

Segmentacja modułowa procesów w organizacji – model teoretyczny i wymiary ekonomiczne

Janusz Rymaniak*

Problematyka poszukiwań narzędzi wzrostu efektywności gospodarowania oraz organizowania form działalności gospodarczej skupiła zainteresowanie badaczy oraz praktyków także na problemach wyodrębniania składników wytworów (produktów i usług), wydzielania elementów składowych wytwarzania czy też konfiguracji struktury organizacyjnej, granic i zakresu organizacji. Dokonywana segmentacja polega na wydzieleniu elementów, zwanych modułami. Jej celami są usprawnianie organizacyjne procesów wytwarzania, redukcja kosztów i obniżka cen, czyniąca wytwór atrakcyjnym z punktu widzenia weryfikacji rynkowej. Adaptacja i rekonfiguracja organizacyjna procesów oraz organizacji mają natomiast łagodzić negatywne skutki burzliwości otoczenia, umożliwiając poprzez osiągnięcie właściwych poziomów zwinności oraz elastyczności utrzymanie przewagi konkurencyjnej czy też możliwości realizacji misji w organizacjach nierynkowych.

Dotychczasowy poziom zaawansowania teoretycznego w zakresie poruszanej tematyki nie rozstrzyga jednak kwestii aspektów modułowych wnętrza dotychczasowego *black boxu* organizacji. Podejście systemowe umożliwia redukcję złożoności wnętrza poprzez modelowanie, czyli wydzielanie czynników istotnych do osiągnięcia zakładanego efektu. Są one najczęściej zbiorem elementów określających zasoby, wartości, metody i narzędzia [Rymaniak 2011, ss. 133-151]. Szczególne znaczenie posiada możliwość określenia standardów teoretycznych tworzenia zasobów, funkcjonowania oraz rozliczania organizacji. Autor proponuje wstępne założenia i strukturę (*framework*) modelu teoretycznego. Następnie przedstawia wyniki eksperymentu analitycznego

* Dr, Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku

przeprowadzonego w dwóch przedsiębiorstwach przemysłów: piekarniczego oraz metalowego (narzędziownia). Tak postawiony problem oznacza konieczność uwzględnienia dorobku ekonomiki organizacji, zarządzania, podejścia systemowego, procesowego, architektury organizacji i ekonomicznych aspektów podejścia zasobowego (RBV).

3.1. Aspekty teoretyczne segmentacji modułowej

3.1.1. Istota i pojęcia segmentacji modułowej

Istota pojęcia oraz wyodrębnianie modułów stanowią jeden z dyskutowanych problemów teoretycznych. Z przeglądu literatury wynika, że wydzieliły się trzy nurty badań określających proces wyodrębniania modułów. Należą do nich segmentacje modułowe: produktu, systemów produkcji oraz projektowania organizacji [Campagnolo, Camuffo, 2010, ss. 260-283].

Wydzielanie modułów projektu opiera się na założeniu, że produkty są systemami złożonymi, obejmującymi dużą liczbę komponentów o różnym zakresie współdziałania. Jednocześnie zwraca się uwagę na autonomiczność modułów, a więc możliwość niezależnej wymiany każdego z nich, bez znaczącego wpływu na działanie innych oraz efektywność funkcji i działania produktu. Akcentuje się fakt, że jeśli komponent wypełnia małą liczbę funkcji (jest bardzo wyspecjalizowany), to powinno się łatwiej go izolować od reszty systemu dla zapewnienia wpływu na wydajność produktu. Stwarza to konieczność luźnego połączenia, zwanego z angielska *loose-coupling*. Autorzy wymieniają trzy główne cechy modułów projektu: rozłączność, współzależność w określonych granicach oraz zdolność łączenia się. Cechy te warunkują powstanie komponentów oddziałujących wzajemnie z interfejsami (standardowy wyznacznik modułu). Cechę standardu uchyla się, gdy następuje zmiana cech innych produktów i technologii. Wtedy modułowy komponent nie musi być standardowy [Furlan, Cabigiosu, Camuffo, 2012]. Należy także dodać, że komponenty mogą mieć wyższy poziom modułów od produktu i odwrotnie, produkt może być bardziej złożony od komponentów [Fixson, Ro, Liker, 2005, ss. 166-183].

Podstawowym problemem teoretycznym w zakresie segmentowania modułów systemu produkcji jest kwestia relacji pomiędzy systemem produkcji producenta a korzystaniem z wyspecjalizowanych produkcyjnych usług rynkowych (*outsourcing*), dostarczających podzespoły. Tym samym dyskusja dotyczy kwestii, czy zapotrzebowanie wywołuje dążenie do tworzenia modułów

u kooperanta – dostawcy, czy też kooperant może samodzielnie i niezależnie kształtować moduły systemu pracy oraz efekty w postaci podzespołów. Na podstawie dotychczasowych badań uważa się, że niektóre przemysły, jak np. elektroniczny, są ilustracją możliwości rozpowszechnienia się segmentacji modułowej, głównie w aspektach standaryzacji, co ułatwia reakcję na życzenia klientów [Tu i in. 2004, ss. 147-168]. Natomiast problematyka segmentacji modułowej organizacji obejmuje konieczność zaprojektowania architektury, interfejsów i norm. Wyznacznikiem są potrzeby zmian wewnętrznych w organizacji polegające na uruchomieniu organizacyjnych zdolności dla pozyskania nowych rynków, wykorzystania zmian techniczno-technologicznych, czy też przeprojektowania organizacji dla uzyskania efektu trwałości instytucjonalnej [Carroll, Karim, 2009, ss. 79-97].

Segmentację modułową uważa się za jeden z podstawowych instrumentów dynamizacji procesów globalizacji, zwłaszcza w kontekście uzyskania poziomu cen dostępnych dla przeciętnego konsumenta [Worlds of Work, 2008, ss. 32-33]. Przedstawione sygnałnie kierunki badań wskazują na fakt, że podstawowe nurty badań zajmują się pozycjonowaniem problemu w ujęciu „przepływowym”, czyli badaniu relacji firma – otoczenie (a zwłaszcza jej pozycja rynkowa). Badanie relacji wewnętrznych ogranicza się do określania relacji pomiędzy modułami produktu a procesu. Jednakże trudno jest udowodnić badaczom empirycznie, że w wyniku segmentacji moduły produktu i procesu – indywidualnie, wspólnie, albo sekwencyjnie – przynoszą zakładane efekty ekonomiczne, jak np. wzrost wydajności pracy [Jacobs, Droge, Vickery, Calantone, 2011, ss. 123-137]. Podkreśla się także złożoność oraz wielopoziomowość procesów oraz związków w niektórych rodzajach przemysłu, jak samochodowy [Cachon, Olivares, 2010, ss. 202-216; Moreno, Terwiesch, 2011, ss. 26-28; Takeishi, Fujimoto, 2005, ss. 254-278] czy też odzieżowy [Berg, Appelbaum, Bailey, Kalleberg, 2000, ss. 62-80; Dunlop, Weil, 2000, ss. 38-61]. Niektórzy autorzy proponują wręcz, aby przenieść uwagę z problemów technicznych segmentowania modułowego na problematykę praktyk zarządzania [Chen, 2011, ss. 539-542].

3.1.2. Model teoretyczny segmentacji modułowej działalności podstawowej w organizacji

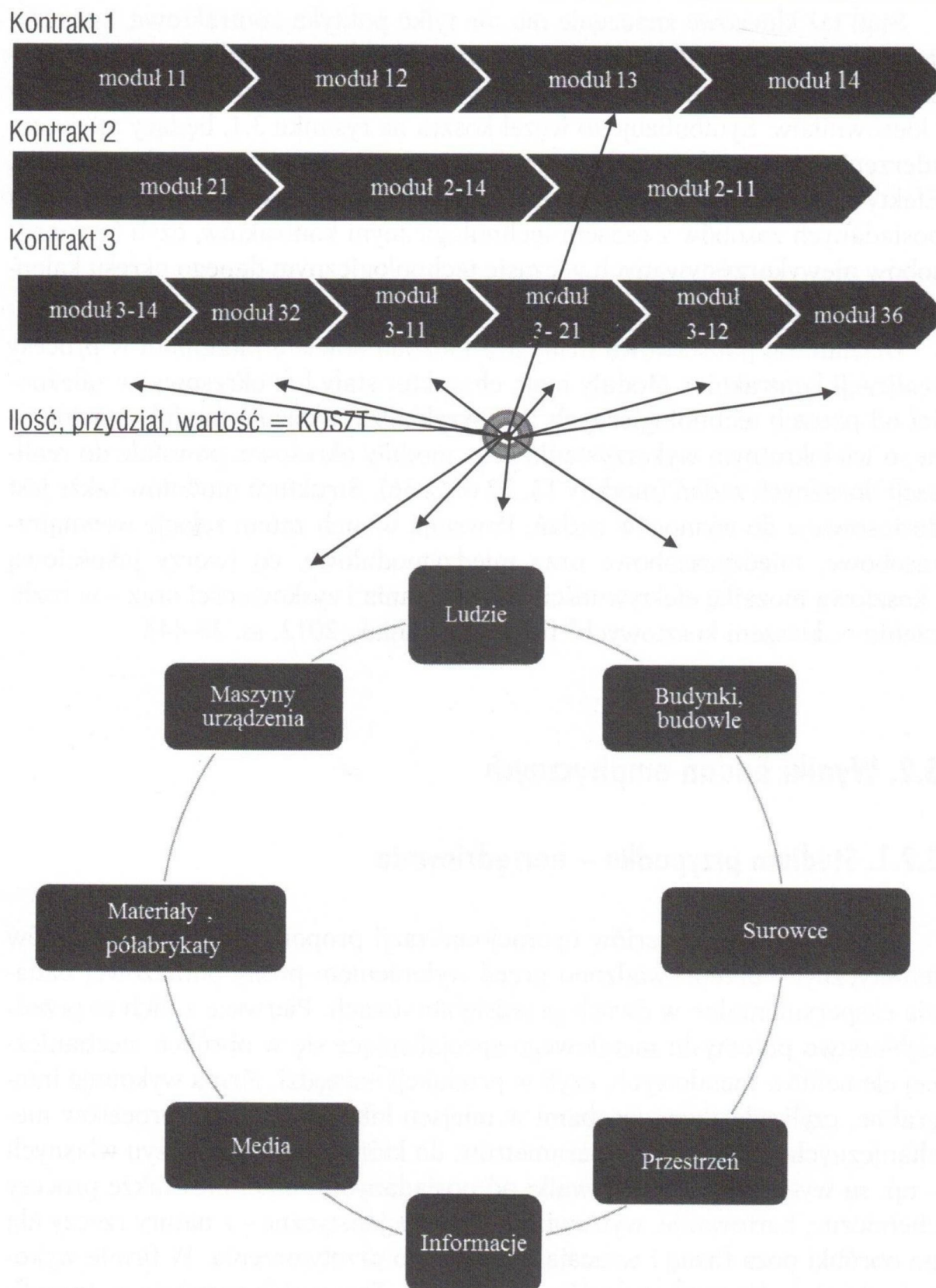
Podstawą tworzenia segmentacji modułowej działalności organizacji są zasoby niezbędne do wykonywania działalności podstawowej oraz zabezpieczenia funkcjonowania firmy. Tworzą one bazę firmy, która powinna być dostosowywana do zmieniających się warunków kontraktowych (możliwości utrzymania zdolności konkurencyjnej).

W podejściu oraz teorii firm (przedsiębiorstw) opartej na zasobach (RBT oraz RBV) nie podejmowano badań w tym zakresie. Zwłaszcza tworzenie zasobów jako bazy powstającej firmy nie było dotąd przedmiotem badań teoretycznych. Analiza literatury problemu wskazuje na główne kierunki dotychczasowych badań, do których należą: procesy tworzenia zasobu w firmach dużych i znajdujących się w rozwiniętych fazach cyklu życia firmy, integracja zasobów, zarządzanie zasobami czy też rozwój zasobów. Te studia zaklasyfikowały konstrukcję zasobu do wielu różnych procesów, podprocesów albo działalności [Rizal, 2011, ss. 2227-2231]. Powoduje to skupienie badaczy na wynikowych zmiennych zrównoważonej konkurencyjnej korzyści firm rozwiniętych, jako efektów źródeł (cech) i rodzajów zasobów warunkujących uzyskanie tejże korzyści. Tymczasem decydujące znaczenie ma początkowa konstrukcja zasobów zwłaszcza wobec procesów specjalizacji firm w kluczowych kompetencjach (działaniach podstawowych), powodujących ograniczoność zasobów ilościowo i rodzajowo do niezbędnych. Używając nomenklatury ekonomicznej niezbędne staje się mapowanie bazy zasobów dla określenia źródeł różnorodności firmy, określenia ich struktur ilościowych, jakościowych, rodzajowych i wartościowych oraz mechanizmów zarządzania dla potrzeb uzyskania konkurencyjnej korzyści [Lockett, Thompson, Morgenstern, 2009, ss. 9-28].

Badacze nie podejmowali także prób określania zmienności rodzajów zasobów w procesach, charakterystycznych (unikatowych według klasycznej terminologii cech J. Barney'a) dla różnych rodzajów firm. Tym samym nie możliwe było ustalanie przepływu pracy organizacyjnej, czyli procesu realizacji zadań według innego kryterium, aniżeli funkcjonalne. Uznaje się, że konstrukcja zasobu może zostać sklasyfikowana do tworzenia zasobu, transformacji zasobu i domen rozwoju zasobu. Takie podejście uniemożliwia rozwiązanie problemów rzeczywistego zapotrzebowania na zasoby firmy, ich wolumen ilościowy, zróżnicowanie jakościowe oraz utworzenie systemu regularnego pomiaru efektywności wykorzystania, decydujących o wyborze strategii firmy lub efektywności tworzenia wartości dla klientów i właścicieli.

Na rysunku 3.1 przedstawiono proponowaną metodykę podejścia. Opiera się ona na koncepcji tworzenia i podtrzymywania zasobów firmy (wraz z procesami rekonfiguracji), organizowanych do realizacji kontraktów (misji). Na podstawie wymagań technologicznych realizacji zadań wynikających z kontraktów tworzy się moduły. Podstawowymi kryteriami tworzenia modułów są: rynkowy – czyli efekt działania modułu może być wytworem oferowanym w ramach oferty rynkowej (źródłem przychodów), oraz efektywnościowy – dobór zasobów umożliwia optymalne (najlepsze w danych warunkach) wykorzystanie posiadanych zasobów. W rozumieniu prakseologicznym oznacza to spełnienie zarówno kryterium racjonalności rzeczowej, jak i metodologicznej. Natomiast w ujęciu ekonomicznym uzyskujemy zamianę

Rysunek 3.1. Schemat ideowy tworzenia modułów z zasobów dla realizacji procesów firmy. Wariant z czterema modułami stałymi i trzema okresowymi



Źródło: opracowanie na podstawie Rymaniak, 2012, s. 40.

kosztu posiadania w element tworzenia przychodu wskutek wykorzystywania posiadanych zasobów.

Stąd też kluczowe znaczenie ma nie tylko polityka kontraktowa, oznaczająca wykorzystanie zdolności organizacyjnych, ale także polityka intraorganizacyjna wykorzystania zasobów uzewnętrzniana decyzjami organizatorów i kierowników. Symbolizuje to węzeł kosztu na rysunku 3.1, będący miejscem zderzenia potencjału zasobowego firmy z procesami jego wykorzystania. Efektywność firmy zależy bowiem od „pełnego odwzorowania” wykorzystania posiadanych zasobów z czasem technologicznym kontraktów, czyli braku zasobów niewykorzystywanych w czasie technologicznym danego okresu kalendarzowego (*timing*).

Działalność podstawowa firmy jest ułożona bowiem modułami w procesy realizacji kontraktów. Moduły mają charakter stały lub okresowy, w zależności od potrzeb technologicznych. Na przykładzie ukazano moduły stacjonarne, o wielokrotnym wykorzystaniu oraz moduły okresowe, powstałe do realizacji doraźnych zadań (moduły 13, 32 oraz 36). Struktura modułów także jest dostosowana do wymogów zadań. Powstają w nich zatem relacje wewnątrzzasobowe, międzypozasobowe oraz międzymodułowe, co tworzy jakościową i kosztową mozaikę efektywności wykorzystania i zyskowności oraz – w rozliczeniu – „kieszeni kosztowych” firmy [Rymaniak, 2012, ss. 36-44].

3.2. Wyniki badań empirycznych

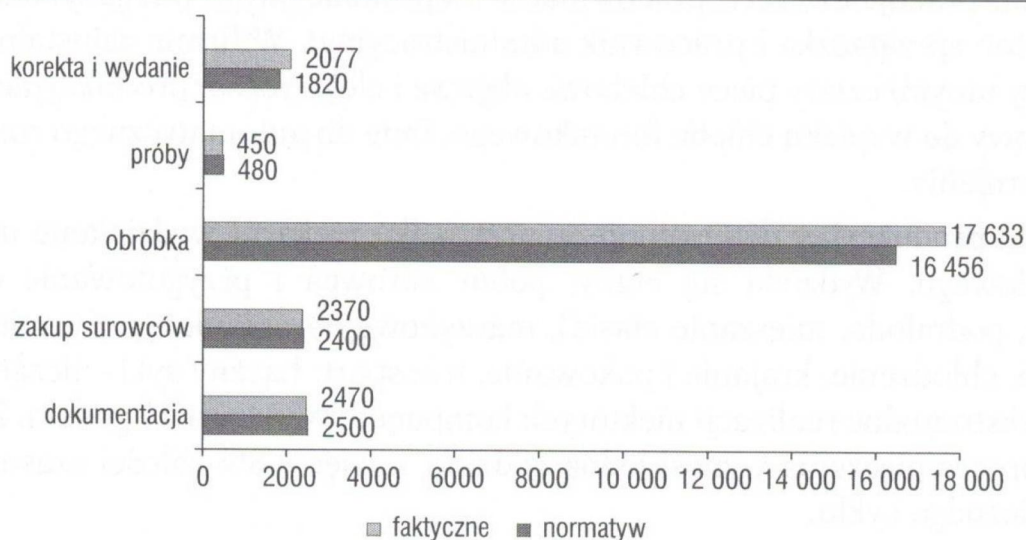
3.2.1. Studium przypadku – narzędziownia

W celu wyboru kryteriów operacjonalizacji proponowanych konstruktów teoretycznych przeprowadzono przed wyłonieniem próby pilotażowej badania eksperymentalne w dwóch przedsiębiorstwach. Pierwsze z nich to przedsiębiorstwo przemysłu metalowego specjalizujące się w obróbce mechanicznej elementów metalowych, czyli w produkcji narzędzi. Firma wykonuje integralnie, czyli własnymi zasobami w miejscu lokalizacji całość procesów mechanicznych (za wyjątkiem parametrów, do których nie ma maszyn własnych – np. są wymagane większe wałki od posiadanych), natomiast także procesy chemiczne, hartowanie, wytrawiania itp. specjalistyczne – z natury rzeczy idą do obróbki poza firmę i wracają do dalszego przetworzenia. W firmie wykonuje się pięć głównych rodzajów kontraktów. Trzy z nich wynikają ze specyfiki narzędziowni i mają charakter jednostkowy. Są to: wykonanie formy wtryskowej (**przedmiot badań analitycznych**), wykonanie foremnik lub wykrojnika oraz wykonanie usługi w oparciu o dokumentację przekazaną przez zleca-

jącego. Natomiast dwa pozostałe mają charakter produkcji seryjnej i polegają na wykonaniu pojedynczego, najczęściej małoseryjnego detalu lub detalu powtarzalnego w serii.

Firma posiada zasoby dostosowane do rodzaju działalności. Zatrudnia 11 operatorów maszyn i urządzeń oraz jednego pracownika administracyjnego. Zainstalowano 18 rodzajów maszyn i urządzeń, w tym 7 sterowanych numerycznie. Najwyższy poziom techniczny reprezentuje drążarka CHMER CNC, funkcjonująca – po ustawieniu parametrów i zabezpieczeniu surowca – jako homeostat. Maszyna wykonuje całość prac samodzielnie, dokonując także wyłączeń na czas napraw ciągu. Tworzenie elastycznych modułów umożliwia także 45% wskaźnik poliwalencyjności, gdyż 5 na 11 operatorów jest specjalistami o umiejętnościach i uprawnieniach do obsługi wszystkich posiadanych rodzajów maszyn.

Rysunek 3.2. Struktura wartości modułów w podstawowym typie kontraktu narzędziowni – wykonanie formy wtryskowej – o wartości kontraktowej 25 000 zł we wrześniu 2012 r.



Źródło: badania danych ewidencyjnych przedsiębiorstwa – wrzesień 2012 r.

W badaniach przeprowadzono analizę tworzenia oraz funkcjonowania modułów przy realizacji kontraktu polegającego na wykonaniu formy wtryskowej (rysunek 3.2). Wydzielono 5 modułów: od tworzenia dokumentacji poprzez zakupy surowców i materiałów, dokonanie obróbki, wykonanie prób oraz poprawki i przyjęcie techniczne. Najbardziej złożonym modułem była obróbka, gdzie dokonywano sekwencyjnych przejść przez 12 stanowisk oraz prace ślusarskie. Uzyskano wskutek bieżącego monitorowania prac w modułach wysokie współczynniki realizacji normatywów. Wartości modułów obróbki oraz korekty przewyższały przewidywany normatyw, co świadczy o skali trudności technologicznej realizowanego kontraktu. W efekcie przekroczone normatywy o 5,7%, czyli nie przekroczone wartości kwoty kontrak-

towej. Jednocześnie należy zwrócić uwagę na fakt, że przy 13% poziomie zyskowności powielanie prawie 6% przekroczeń normatywów kosztowych może doprowadzić do pogorszenia sytuacji ekonomicznej firmy. Pozyskanie efektywniejszych w relacji koszt – efekt kontraktów stanowi – mimo doskonałego wyposażenia zasobowego – duże wyzwanie dla właściciela w najbliższym okresie.

3.2.2. Studium przypadku – piekarnia

Drugim z badanych przedsiębiorstw była piekarnia, wykonująca całą gamę typowych wyrobów piekarniczych. Należą do nich chleb wypiekany bochenkami, chleb w formach, bułki i pieczywo pszenne oraz wyroby cukiernicze. Zakład jest wyposażony w zasoby umożliwiające realizację działań. Zatrudnia 13 pracowników na stanowiskach piekarzy i pomocników oraz dwóch cukierników i siedmiu kierowców obsługujących sprzedaż sklepową w rejonie. Ponadto pracuje czterech pracowników nieprodukcyjnych (magazynier, konserwator, sprzątaczką i pracownik administracyjny). W firmie zainstalowano między innymi cztery piece chlebowe olejowe i elektryczne, produkcyjne, piec obrotowy do wypieku chleba foremkowego, linie do automatycznego rozrostu oraz krojenia.

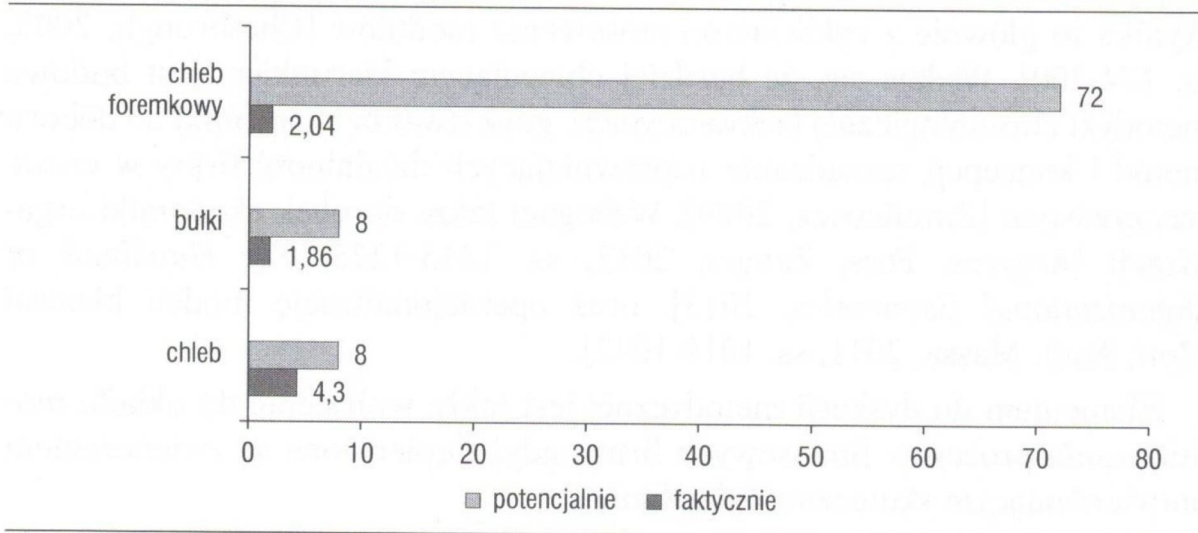
Cykl produkcyjny determinuje w przypadku piekarni wydzielanie układu modułowego. Wydziela się etapy: pobór surowca i przygotowanie ciasta (kwas, podmłoda, mieszanie ciasta), maszynowe obrabianie, garowanie, pieczenie, chłodzenie, krajanie i pakowanie, transport. Łączny cykl – licząc wartości ekstremalne realizacji niektórych komponentów – trwa 21 godzin. Z tego sam proces pieczenia wynosi jedną godzinę, a więc 4,8% całości czasu technologicznego cyklu.

O zdolności produkcyjnej piekarni decyduje przepustowość pieców. Stąd też pokazano na rysunku 3.3 liczbę modułów pieczenia (wsadu do pieca). Uzyskane rezultaty stanowią o znaczącej nieefektywności wykorzystania zasobów. Moc produkcyjną pieczonego chleba wykorzystuje się w 50,4%, bułek i konfeterii piekarniczej w 23%, zaś chleba foremkowego w 23%. Jednocześnie z danych umieszczonych w tabeli 3.1 wynika, że występuje wysokie wykorzystanie maszyn i urządzeń. Można zatem wnioskować, że pracownicy pracują na zasadzie: „każda ilość pracy zajmuje nam cały dostępny czas pracy i możliwości technologiczne maszyn”. Nie przestrzegając reżimów i procedur zwiększają koszty operacyjne funkcjonowania o zbędną pracę maszyn, urządzeń i pracowników około 40% (tzw. „koszty puste”). Skutkiem tego jest zwiększenie o 81% wartości faktycznej godziny technologicznej bez uzyskania dodatkowych efektów. Bardzo znaczącymi modułami z punktu widzenia zbędnych lub nadmiernych kosztów są duży udział surowców w wartości

przerobu, co świadczy o konieczności kontroli modułów przygotowania, pieczenia, a także – transportu (działanie poza firmą).

Pomimo złego gospodarowania zasobami oraz dużych rezerw produkcyjnych (zdolności organizacyjnej) firma uzyskuje wskaźniki rentowności wyższe od narzędziowni o około 26%. Jest to efektem rodzaju działalności, która w rozmaitych pomiarach makro- i mikroekonomicznych wykazuje prawdziwość potocznych wniosków: lepszy kilogram żywności niż tona metalu.

Rysunek 3.3. Struktura efektywności piekarni mierzona cyklami modułowymi wypieków dziennych podstawowych produktów (poza cukierniczymi) w styczniu 2013 r.



Źródło: dane ewidencyjne przedsiębiorstwa.

Tabela 3.1. Podstawowe parametry charakterystyki ekonomiczno-organizacyjnej badanych przedsiębiorstw

Parametr	Narzędziownia		Piekarnia	
	Normatyw	Fakt	Normatyw	Fakt
Zyskowość firmy	1,34	1,13	1,54	1,39
Wykorzystanie rodzajowe maszyn i urządzeń	0,60	0,60	0,90	0,50
Wykorzystanie wartościowe maszyn i urządz.	0,67	0,69	0,95	0,95
Kooperacja	0,29	0,29	---	---
Przygotowanie realizacji	0,21	0,20	0,67	0,69
Wartość godziny technologicznej własnej	60,90	60,84	636,25	1 156,89
Udział surowców i materiałów w module	0,10	0,09	0,33	0,42
Koszt ogólny cyklu modułu	23 656,00	25 000,00	193,14	203,61
Przekroczenie normatywu w %		5,7		5,4
Czas realizacji modułu w godzinach	228,00	226,00	21,00	19,8

Źródło: przeliczenia własne danych ewidencyjnych badanych przedsiębiorstw.

* * *

Przedstawiona koncepcja obrazuje stan kontynuacji prac nad segmentacją modułową działalności. Metodologicznie awansuje się prace nad stworzeniem modułów odzwierciedlających podejście procesowe do działalności podstawowej. Powinny one umożliwiać także przebieg procesów w czasie (*timing*), dla monitorowania procesów technologicznych oraz poziomu wykorzystania zasobów w czasie rzeczywistym. Do wymienionego monitorowania należy określić wskaźniki obrazujące przebieg procesów sekwencyjnie – jak w przypadku narzędziowni, lub produktowo – jak w przypadku piekarni. Wynika to głównie z cykliczności stosowania modułów [Chesbrough, 2005, ss. 174-200]. Wydaje się, że bardziej obiecującym kierunkiem jest budowa metodyki chronologicznej (sekwencyjnej), gdyż stwarza to warunki do doboru metod i koncepcji zarządzania usprawniających działalność firmy w czasie rzeczywistym [Zimniewicz, 2009]. Wzbogaci także dorobek ekonomiki organizacji [Argyres, Foss, Zenger, 2012, ss. 1213-1225; *The Handbook of Organizational Economics*, 2013], oraz operacjonalizację modeli biznesu [Zott, Amit, Massa, 2011, ss. 1019-1042].

Elementem do dyskusji metodycznej jest także wniesienie do układu modulowania procesów finansowych firmy, gdyż dopiero one są zwieńczeniem potwierdzającym skuteczność działania.

Jednocześnie na podstawie analizowanych przypadków widać, jak metoda modułowa wpleciona w procesy ułatwia ujawnianie paradoksów rynku (słabiej eksploatujący zasoby ma lepsze wyniki), nie zawsze zauważalnych w codziennej działalności firm. Daje to zatem praktyczny asumpt do rozwijania proponowanej metody.

Streszczenie

W opracowaniu dokonano przeglądu koncepcji segmentacji modułowej w organizacji. Autor skupia się na trzech głównych nurtach badawczych analiz dotyczących produktu, systemu produkcyjnego oraz organizacji. Proponuje ramy badawcze oraz wymiary ekonomiczne badań. Następnie prezentuje wyniki eksperymentu badawczego przeprowadzonego w dwóch przedsiębiorstwach przemysłów: metalowego oraz spożywczego. Wskazuje na uwarunkowania i przyszłe kierunki badań.

Summary

The Modular Segmentation in Organization – Theoretical Framework and Economic Dimensions

The paper aims at reviewing the concept of modularity at organization. It analyses: product, production system, organization. The author proposed a new approach to the research of the economic dimensions. The study, an experiment, has been conducted in two enterprises representing metal and food industries. The paper provides some cautions with respect to the method and indicates new opportunities for future research.

Bibliografia

- Argyres N.S., Felin T., Foss N., Zenger T. (2012), *Organizational Economics of Capability and Heterogeneity*, "Organization Science", September/October, Vol. 23, No 5.
- Berg P., Appelbaum E., Bailey T., Kalleberg A.L. (2000), *Modular Production: Improving Performance in the Apparel Industry*, in: Ichniowski C., Levine D.I., Olson C., Strauss G. (eds.), *The American Workplace Skills, Pay, and Employment Involvement*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Cachon G.P., Olivares M. (2010), *Drivers of Finished-Goods Inventory in the U.S. Automobile Industry*, "Management Science", January, Vol. 56, No. 1.
- Campagnolo D., Camuffo A. (2010), *The Concept of Modularity in Management Studies: A Literature Review*, "International Journal of Management Reviews", Vol. 12, Issue 3.
- Carroll T.M., Karim S. (2009), *Predicting Organizational Reconfiguration*, [in:] Bøllingtoft A., Håkonsson D.D., Nielsen J.F., Snow C.C., Ulhoi J. (eds.), *New Approaches to Organization Design*, Information and Organization Design Series 8, Springer Science+Business Media, New York.
- Chen L. (2011), *Modular Design and Modular Process: Panacea for Mass Customization? – An Empirical Examination Model*, International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, Vol. 1.
- Chesbrough H. (2005), *Towards a Dynamics of Modularity: A Cyclical Model of Technical Advance*, [in:] Prencipe, A., Davies, A., Hobday, M. (eds.), *Business of System Integration*, Oxford University Press, Oxford.
- Dunlop J., Weil D., (2000), *Diffusion and Performance of Modular Production in the U.S. Apparel Industry*, [in:] Ichniowski C., Levine D.I., Olson C., Strauss G., *The American Workplace Skills, Pay, and Employment Involvement*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Fixson S.K., Ro Y., Liker J.K. (2005), *Modularization and outsourcing: who drives whom? – A study of generational sequences in the U.S. Cockpit Industry*. "International Journal of Automotive Technology and Management", Vol. 5.
- Furlan A., Cabigiosu A., Camuffo A. (2012), *When the mirror gets misted up: product modularity, interfirm coordination, and component technological change*, CROMA Center of Research in Organization and Management, Working Paper 11/012, Luigi Bocconi University, Milano.

- Hallgren M., Olhager J. (2009), *Flexibility configurations: Empirical analysis of volume and product mix flexibility*, OMEGA-INTERNATIONAL JOURNAL OF MANAGEMENT SCIENCE, Vol. 37, No. 4.
- Jacobs M., Droge C., Vickery S.K., Calantone R. (2011), *Product and Process Modularity's Effects on Manufacturing Agility and Firm Growth Performance*, "Journal of Product Innovation Management", Vol. 28, Issue 1, January.
- Kaplan S., Henderson R. (2005), *Inertia and Incentives: Bridging Organizational Economics and Organizational Theory*, "Organization Science", September/October, Vol. 16, No. 5.
- Leblein M.J. (2011), *What Do Resource- and Capability-Based Theories Propose?* "Journal of Management", Vol. 37, No. 4, July.
- Lin Y.K., Chang P.C., (2013), *Graphical-based Reliability Evaluation of Multiple Distinct Production Lines*, "Journal of Systems Science and Systems Engineering", March, Volume 22, Issue 1.
- Lockett A., Thompson S., Morgenstern U., (2009), *The development of the resource-based view of the firm: a critical appraisal*, "International Journal of Management Reviews", Vol. 11, No 1.
- Moreno A., Terwiesch Ch. (2011), *Pricing and Production Flexibility: An Empirical Analysis of the U.S. Automotive Industry*, 2011 MSOM Annual Conference Ann Arbor, Michigan, June.
- Rizal M.A. (2011), *The Resource-based View and Construction of Resource Base*, 2nd International Conference on Business and Economic Research (2nd ICBER 2011) Proceeding.
- Rymaniak J. (2011), *Czynnik pracy w modelach przedsiębiorstw – koncepcje i kierunki badań*, [w:] Falencikowski T., Dworak J. (red.), *Strategiczne uwarunkowania działania współczesnych przedsiębiorstw*. Prace Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Gdańsku, t. 13, ss. 133-151.
- Rymaniak J. (2012), *Elastyczność jako wymiar reistycznej koncepcji pracy*, [w:] Witkowski S.A., Stor M., *Sukces w zarządzaniu kadrami. Elastyczność w zarządzaniu kapitałem ludzkim. T. 2. Problemy zarządczo-psychologiczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Sako M. (2005), *Modularity and Outsourcing. The Nature of Co-evolution of Product Architecture and Organization Architecture in the Global Automotive Industry*, [in:] Prencipe, A., Davies, A., Hobday, M. (eds.), *Business of System Integration*, Oxford University Press, Oxford.
- Takeishi A., Fujimoto T. (2005), *Modularization in the Car Industry: Interlinked Multiple Hierarchies of Product, Production, and Supplier Systems*, in: Prencipe, A., Davies, A., Hobday, M. (eds.), *Business of System Integration*, Oxford University Press, Oxford.
- The Handbook of Organizational Economics*, (2013), Gibbons, R., Roberts, J. (eds.), Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Tu Q., Vonderembse M. A., Ragu-Nathan T. S., Ragu-Nathan B. (2004), *Measuring modularity-based manufacturing practices and their impact on mass customization capability: A customer-driven perspective*. "Decision Sciences", Vol. 35, Issue 2.
- Worlds of Work* (2008), van Baalen P., Go F., van Heck E., van Oosterhout M., et al. (eds.) Erasmus University, Rotterdam.
- Zimniewicz K. (2009), *Współczesne koncepcje i metody zarządzania*, Wyd. III, PWE, Warszawa
- Zott Ch., Amit R., Massa L. (2011), *The Business Model: Recent Developments and Future Research*, "Journal of Management", Vol. 37, No 4.