

DOI: 10.18559/SOEP.2017.9.6

Bogdan Nogalski

Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku, Instytut Zarządzania i Finansów

Przemysław Niewiadomski

Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Ekonomii i Zarządzania

Autor do korespondencji: Bogdan Nogalski, bogdan.nogalski@ug.edu.pl

PRÓBA OCENY CZYNNIKÓW DETERMINUJĄCYCH ELASTYCZNOŚĆ JEDNOSTKI WYTWÓRCZEJ – UJĘCIE PRAKTYCZNE

Streszczenie: Zasadniczym celem niniejszej publikacji jest opracowanie zestawu kluczowych – z punktu widzenia ekspertów pochodzących z polskich przedsiębiorstw wytwórczych sektora maszyn rolniczych – czynników warunkujących elastyczność jednostki wytwórczej.

Słowa kluczowe: elastyczność, jednostka produkcyjna, sektor maszyn rolniczych.

Klasyfikacja JEL: E20, I12, E24.

AN ATTEMPT TO ASSESS THE FACTORS DETERMINING PRODUCTION UNIT FLEXIBILITY – A PRACTICAL INTERPRETATION

Abstract: The main objective of the article is to develop a set of key areas – from the point of view of experts of manufacturing companies of the agricultural machinery sector – factors determining production unit flexibility, and to determine the level at which – each of the mentioned ones – the manufacturers should implement and currently implement.

Keywords: flexibility, production unit, agricultural machinery sector.

Wstęp

Warunki funkcjonowania przedsiębiorstw są niezwykle złożone i dynamiczne [Urbanowska-Sojkin 2013, s. 263]. We współczesnej ekonomii dominuje zjawisko niepewności [Krzakiewicz 2013, s. 136]. Wobec powyższego problematyka budowy trafnych strategii rozwojowych w dużej mierze bazuje na innowacjach produktowych i systemach ich wdrażania oraz dopasowywania do tych rozwiązań nowej organizacji produkcji. Wyłaniającym się paradygmatem jest zatem elastyczność produkcyjna¹, rozumiana jako umiejętność radzenia sobie ze zmianami i wyszukiwania w nich okazji do zdobywania przewagi konkurencyjnej [Sajdak 2012, s. 103]. Jest to możliwe dzięki wdrażaniu odpowiednich metod i narzędzi niezbędnych w jej osiągnięciu². Elastyczna produkcja charakteryzuje się jednostkowym wytwarzaniem wyrobów projektowanych zgodnie z wymaganiami indywidualnych odbiorców. Przejawem elastyczności jest osiągnięcie sukcesów i zysków na pojawiających się rynkach konkurencyjnych oraz pozyskiwanie klientów i zwiększanie udziału w rynkach w warunkach burzliwych i nieprzewidywalnych zmian zachodzących w otoczeniu. Elastyczność organizacji zależy od wiedzy, doświadczenia i inwencji jej członków oraz ich dostępu do informacji. Elastyczna organizacja poprzez swoją strukturę i proces zarządzania aktywizuje szybko i płynnie swój kapitał społeczny w celu generowania wartości dla klienta w warunkach pojawiających się okazji rynkowych [Trzcieliński 2011, s. 39–41]³. W związku z powyższym organizacja procesów przygotowania produkcji i jej uruchomienia wymaga rozwiązania wielu problemów organizacyjnych i sprawnego zarządzania tymi procesami, o czym mowa w prezentowanym opracowaniu.

Zasadniczym celem publikacji jest opracowanie zestawu kluczowych – z punktu widzenia ekspertów wywodzących się z polskich przedsiębiorstw wytwórczych sektora maszyn rolniczych – czynników warunkujących elastyczność jednostki wytwórczej oraz ustalenie, na jakim poziomie tę elastyczność

¹ Fundamenty elastyczności przedsiębiorstwa w procesie dostosowywania się do zmiennych warunków otoczenia są z jednej strony naturalnymi powodami wyboru strategii, a z drugiej strony jej konsekwencjami w zakresie ich implementacji i realizacji [Urbanowska-Sojkin 2014a, s. 168].

² E. Urbanowska-Sojkin [2014b, s. 109] zwraca uwagę na konieczność postrzegania człowieka jako kreatora i twórczego wykonawcę strategii.

³ Pisząc o przedsiębiorstwie elastycznym, autorzy przyjmują, że stosuje ono te same koncepcje i metody co przedsiębiorstwo szczupłe. Szczególnie dotyczy to kultury sprzyjającej uczeniu się organizacji [Goldman, Nagel i Preiss 1995, s. 142–143].

osiągają obecnie wytwórcy. Osiągnięcie tak sformułowanego celu wymaga zrealizowania zadań częściowych, do których zaliczono:

- na płaszczyźnie teoretycznej – analizę piśmiennictwa pozostającego w bezpośredniej relacji z tematem badań; znajdzie to swój wyraz w zestawie – zidentyfikowanych w literaturze przedmiotu – uwarunkowań elastyczności jednostki produkcyjnej;
- na płaszczyźnie teoretyczno-projektowej – poszukiwanie odpowiedzi na pytania, jak jednostkę produkcyjną identyfikują poddani badaniu wytwórcy reprezentujący sektor maszyn rolniczych oraz jakie czynniki według nich są kluczowe z punktu widzenia jej elastyczności; zamiarem autorów jest dyskusja wśród celowo dobranych ekspertów – reprezentantów sektora – nakierowana na opracowanie definicji oraz teoretycznego modelu odzwierciedlającego rodzaje czynników – ową elastyczność – determinujących;
- na płaszczyźnie empirycznej – ustalenie stopnia nasilenia determinant elastyczności produkcyjnej i wyborów przez przedsiębiorców niektórych z nich do uzyskiwania oczekiwanego poziomu elastyczności produkcyjnej.

1. Jednostka produkcyjna – interpretacja pojęcia

Zmiany w światowej gospodarce i na rynku sprawiły, że charakterystyczny dla systemów JIT (*just-in-time*) i modelu euro-amerykańskiego nacisk na ekonomikę skali i standaryzację (obecny już w rozwiązaniach stworzonych przez Taylora i Forda) – charakteryzujący się wysoką efektywnością, ale i niską elastycznością systemów – stracił rację bytu. Coraz większe tempo zmian popytu, wynikające z szybkiego rozwoju techniki, wysokich wymagań klientów i rosnących kosztów produkcji, sprawiły, że konieczna stała się zmiana priorytetów. W rezultacie powstały tzw. elastyczne systemy produkcyjne oraz dziedziny oparte na orientacji procesowej, tj. logistyka i reengineering. Obecnie wielu producentów wykazuje duże zainteresowanie rozwiązaniami z zakresu tzw. szczupłego wytwarzania. Koncepcja ta mocno akcentuje konieczność eliminacji marnotrawstwa oraz zastosowania takich form organizacji, aby skuteczność i efektywność przedsiębiorstwa nie uległy obniżeniu [Nogalski 2010, s. 303]. Eliminacja marnotrawstwa stała się zatem jednym z decydujących elementów pomagających w budowaniu skutecznej i trwałej przewagi konkurencyjnej elastycznego przedsiębiorstwa produkcyjnego [Niewiadomski i Sterna 2009, s. 92], w którym organizacja procesów przygotowania produkcji

i jej uruchomienia wymaga sprawnego zarządzania tymi procesami. Pełnia problemów z tym związana jest wyraźnie widoczna w przedsiębiorstwach sektora maszynowego. Specyfika tych przedsiębiorstw jest bardzo różnorodna. Trudno tym samym znaleźć wspólne cechy w zachodzących tam procesach, a jeszcze trudniej poddać je pełnej standaryzacji. Przedsiębiorstwa zaliczane do tego sektora oferują na rynku zróżnicowany asortyment produktów; różnią się zatem parkiem maszynowym, rozwiązaniami organizacyjnymi, zwłaszcza w obszarze zarządzania produkcją. Przedsiębiorstwa te mocno różnią się także co do typu produkcji. Wiele z nich cechuje się produkcją jednostkową i małoseryjną, najwięcej typem produkcji średnioseryjnej; zdecydowanie mniej produkcją wielkoseryjną czy masową. Również formy organizacji produkcji są dość mocno zróżnicowane. W firmach występują struktury produkcyjne o charakterze technologicznym, przedmiotowym czy mieszanym. W jednym zakładzie mogą istnieć gniazda czy oddziały technologiczne, a jednocześnie wydziały o strukturze przedmiotowej nakierowane na produkcję określonych wyrobów.

Obserwacje autorów prowadzone w przedsiębiorstwach wytwórczych sektora maszyn rolniczych zaliczanych właśnie do przemysłu maszynowego pokazują, że w dużym stopniu wdrożyły one współcześnie obowiązujące standardy dotyczące organizacji produkcji. Wśród przyczyn takiego stanu rzeczy należy wyróżnić wymagania rynku, a głównie klienta, i zachowania konkurentów, które powodują, że producent zmuszony jest oferować na rynku szeroki, ciągle zmieniający się asortyment produkowanych wyrobów [Pałucha 2011, s. 215].

Jednym z głównych czynników stworzenia sprawnego systemu organizacji produkcji jest dobrze zorganizowana jednostka wytwórcza. Wpływa na przyspieszenie przebiegu procesów produkcyjnych, zmniejszenie robót w toku, skrócenie dróg transportowych, zapewnia lepsze wykorzystanie środków trwałych, urządzeń i powierzchni, upraszcza planowanie, kontrolę i sterowanie procesami produkcyjnymi, pozwala zoptymalizować produkcję, umożliwia zwiększenie odpowiedzialności pracowników za jakość i kompletne wykonanie wyrobów [Chajtman 1971, s. 131–132].

Istotny jest zatem sposób zagospodarowania powierzchni produkcyjnej przedsiębiorstwa powstający w drodze pogrupowania maszyn i urządzeń w tak zwane jednostki produkcyjne i ich wzajemne rozmieszczenie [Głowacka-Fertsch i Fertsch 2004, s. 41]. Istotę podziału procesu produkcyjnego pomiędzy jednostki produkcyjne jako podmioty procesu produkcyjnego wraz ze związkami wewnętrznymi i zewnętrznymi wynikającymi ze współpracy

stanowisk roboczych i jednostek produkcyjnych wyższego rzędu (gniazd, linii, oddziałów) w ramach procesu produkcyjnego wydziału czy zakładu artykułuje także J. Boszko [1973, s. 10].

Ze względu na ograniczone możliwości wydawnicze w niniejszej pracy odstąpiono od prezentacji literaturowych rozważań dotyczących pojęcia jednostki wytwórczej; uznano, że występują w literaturze przedmiotu [Chajtman 1971; Boszko 1973; Lis 1984; Lis, Santarek i Strzelczak 1994; Brzeziński 2002; Mazurczak 2002; Durlik 2004; Głowacka-Fertsch i Fertsch 2004; Mazurczak 2004; Fertsch 2005; Domański, Hadaś i Cyplik 2008; Mazurczak 2010; Mazurczak i Gania 2015], a ich szczegółowa prezentacja nie jest niezbędna w kontekście podjętego zasadniczego celu prowadzonych badań⁴. Otrzymane w wyniku analizy literatury definicje stanowiły bazę wyjściową nakierowaną na usystematyzowanie pojęcia jednostki wytwórczej przez – poddanych badaniu – ekspertów. Przyjęto bowiem, że łączenie opinii ekspertów z danymi zawartymi w piśmiennictwie pozwala zwiększyć efektywność rozwiązywania danego problemu.

W wyniku prowadzonych konsultacji eksperckich⁵ ustalono i przyjęto, że jednostka wytwórcza to rodzaj jednostki organizacyjnej, którą stanowi zespół wykonawców zadań produkcyjnych, wyposażony w odpowiednie przedmioty oraz środki pracy, a także – możliwie najnowszą – technologię. Dzięki temu zdolny jest on do samodzielnego działania w celu realizacji określonego programu produkcyjnego. Bazując na wiedzy poddanych badaniu ekspertów, przyjęto, że najmniejszą jednostką zdolną do samodzielnego działania jest stanowisko robocze, a elementarnym procesem wyznaczonym dla stanowiska jest operacja technologiczna.

2. Determinanty elastyczności jednostki wytwórczej – budowa modelu badawczego

Badania, o których mowa w pracy, prowadzono w okresie od lutego do marca 2017 roku. Na pierwszym etapie badań, stanowiącym badanie przygotowawcze (BP), autorzy zastosowali metodę studiów literaturowych (SL) oraz twórczą

⁴ Przedstawione rozważania pomijają kwestie pojęciowe i terminologiczne, natomiast koncentrują się na pokazaniu – występujących w praktyce – determinant elastyczności jednostki wytwórczej.

⁵ Konsultacje prowadzono z 11 właścicielami reprezentującymi mikro- (2), małe (3) i średnie (6) przedsiębiorstwa produkcyjne badanego sektora.

dyskusję (TD)⁶ wśród 13 osób bezpośrednio związanych z przedsiębiorstwami produkcyjnymi sektora maszyn rolniczych; 10 osób to właściciele przedsiębiorstw wytwórczych badanego sektora, 1 osoba to prokurent, 2 osoby to pracownicy bezpośrednio odpowiadający za realizację procesów implementacyjnych, tj. kierownik produkcji oraz technolog⁷. Dyskusję prowadzono w siedzibie Zakładu Produkcji Części Zamiennej i Maszyn Rolniczych Fortschritt we Wrześni. Przy doborze ekspertów wzięto pod uwagę przede wszystkim ich biznesowe doświadczenie. W każdym przypadku były to osoby aktywne zawodowo, czynnie uczestniczące w procesie zarządzania przedsiębiorstwem, z którego pochodzą lub na rzecz którego działają. Dobór rozmówców był celowy; ważne było, aby biorący udział w badaniu mieli dużą, dobrze usystematyzowaną wiedzę, posiadali szerokie, holistyczne spojrzenie na problem, z którym przychodzi im się zmierzyć. Istotnym warunkiem współpracy była bezstronność; rozmówca powinien być niezależny w prezentowanych przez siebie osądach i wydawanych opiniach.

W kontekście powyższego za ekspertów uznano wybitnych praktyków zarządzania. Dla praktyka dziedzina jego wiedzy jest stosunkowo prosta. Niekiedy natomiast trudno mu wyjaśnić, skąd się biorą pewne jego stwierdzenia czy opinie lub dlaczego postępuje właśnie w taki, a nie inny sposób. Istotna u eksperta jest zatem umiejętność komunikacji z odbiorcą wiedzy eksperckiej, co potwierdziły prowadzone rozmowy.

Niniejsze badanie warunkowało możliwość przeprowadzenia badania właściwego nakierowanego na ustalenie listy czynników determinujących szczupłość jednostki wytwórczej przedsiębiorstw produkcyjnych sektora maszyn rolniczych⁸. Celem twórczej dyskusji było uzyskanie możliwie dużej liczby pomysłów, z których będzie można wybrać te najbardziej odpowiadające postawionemu – przez autorów – problemowi; zakłada się bowiem, że im więcej pomysłów, tym większa możliwość szczegółowej analizy.

⁶ Znana także pod nazwami „gielda pomysłów”, „fabryka pomysłów” czy „burza mózgów” – jest jednym z zadań cząstkowych nakierowanych na realizację badania właściwego (BW).

⁷ Do badań zaproszono osoby bezpośrednio lub pośrednio monitorujące prace nad wdrażaniem i doskonaleniem produktu zgodnego z wymaganiami rynku.

⁸ Podstawowy cel badania sprowadzał się do opracowania listy determinant elastycznej jednostki wytwórczej, a także przedyskutowania ich w odniesieniu do sposobu interpretowania. Wyselekcjonowane czynniki nie są kategoriami stałymi. Autorzy zdają sobie sprawę, że tworzenie zestawień jest bardzo trudne, poszczególni badacze tworzą szerokie listy determinant elastycznej jednostki produkcyjnej, często bez nadawania im rang, różnie je nazywając i interpretując. Ponadto ich wybór jest sprawą umowną; zależy od potrzeb własnych jego autorów lub instytucji, dla której jest tworzony.

Przed przeprowadzeniem burzy mózgów zapoznano zespół z jej podstawowymi zasadami. Zwrócono uwagę, że każdy ma prawo wypowiedzieć się na omawiany temat, nikt nikomu nie powinien przerywać, komentować ani oceniać odpowiedzi innych uczestników⁹. Autorzy badań przedstawili literaturową listę determinant, którą chcieliby poszerzyć o nowe pomysły. Czas przeznaczony na poszukiwanie pomysłów wynosił 60 minut.

Oprócz podawania własnych spostrzeżeń rozmówcy rozwijali i łączyli pomysły innych uczestników; przyjęto bowiem, że im lepsza współpraca całej grupy, tym większe prawdopodobieństwo sukcesu. W trakcie rozmowy autorzy badań mogli zadawać zespołowi pytania dodatkowe, warunkujące powodzenie przedsięwzięcia badawczego.

Gdy wyznaczony czas sesji dobiegł końca, liczba zgłoszonych determinant wynosiła 32. Niezwłocznie po sesji autorzy pogrupowali pomysły podobne, co pozwoliło ustalić im ostateczną listę 25 determinant.

Według G. Osbert-Pociechy [2011, s. 262], złożona natura elastyczności pozostaje w ścisłym związku z mnogością czynników (zmiennych kontekstowych), które ją kształtują, determinują jej zakres i intensywność jej przejawów oraz skutki. Autorzy opracowania są świadomi, że nie jest zadaniem łatwym dokonanie pełnej identyfikacji różnorodnych czynników determinujących elastyczność jednostki wytwórczej, kierunku i siły ich oddziaływania, zwłaszcza że uwarunkowania te z natury są dynamiczne, a występujące między nimi relacje mają charakter sprzężeń zwrotnych [Niewiadomski 2016, s. 246]. Niemniej jednak w pracy podjęto próbę ich identyfikacji, prezentując wyniki badania właściwego (BW).

3. Cechy determinujące elastyczność jednostki produkcyjnej przedsiębiorstwa wytwórczego – opinia ekspertów

3.1. Założenia do badań

W efekcie badań przygotowawczych listę 25 determinant przeniesiono do specjalnej konstrukcji kwestionariusza. W ten sposób przygotowano narzędzie nakierowane na przeprowadzenie badania właściwego, w ramach którego przeprowadzono wywiady wśród 44 celowo dobranych ekspertów (kadra

⁹ Ocena krytyczna jakiegokolwiek pomysłu jest niedozwolona podczas sesji ich gromadzenia.

zarządzająca – 19 osób¹⁰, właściciele – 25 osób¹¹) przedsiębiorstw produkcyjnych działających w sektorze maszyn rolniczych¹².

Przy podejmowaniu decyzji o doborze ekspertów (dobór celowy) istotnym kryterium była bezpośrednia znajomość eksperta z badaczami – poparta partnerską współpracą z ZPCZiMR Fortschritt – jako partnerem badań. Pozwoliło to na ustalenie, czy dokonujący oceny przedstawiciel danego przedsiębiorstwa jest niezależny w prezentowanych przez siebie osądach i wydawanych opiniach oraz czy ma wystarczającą wiedzę ekspercką popartą ugruntowanym doświadczeniem praktycznym w branży.

Całość wywiadów eksperckich przeprowadzono w dniach 17–19 marca 2017 roku podczas XXIII Międzynarodowych Targów Techniki Rolniczej AGROTECH¹³. Zaproszonych do badań ekspertów poproszono o wskazanie znaczenia poszczególnych cech determinujących elastyczność jednostki wytwórczej przedsiębiorstwa produkcyjnego działającego w sektorze maszyn rolniczych. Istotność zaznaczano na pięciopunktowej skali, gdzie 1 oznacza „mało istotna”, a 5 „bardzo istotna”.

3.2. Determinanty elastyczności jednostki produkcyjnej – stan postulowany

Jakie czynniki i w jakim stopniu wpływają na elastyczność jednostki wytwórczej przedsiębiorstwa wytwórczego? Czy w ogóle istnieje potrzeba ich hierarchizacji?¹⁴. Przecież większość właścicieli czy menedżerów opiera się

¹⁰ Jako że szczególne znaczenie mają wywiady z osobami stojącymi wysoko w hierarchii organizacji i dysponującymi stosowną i potrzebną do tego wiedzą [Mikołajczyk 2014, s. 160–161], odpowiedzi udzielali: menedżerowie najwyższego szczebla (8 osób) i kierownicy bezpośrednio produkcyjni (11 osób). Do grona zarządzających autorzy zaliczyli osoby bezpośrednio lub pośrednio nadzorujące i koordynujące działania implementacyjne w firmie, ale nieposiadające więcej niż 33% udziału własnościowego. Jeżeli ktoś posiadał udział przekraczający 33%, zaliczany był już do grona współwłaścicieli.

¹¹ W przypadku 13 firm, stanowiących przedsiębiorstwa rodzinne, na pytania odpowiadały przyszły sukcesorzy bądź współwłaściciele.

¹² Eksperti reprezentowali przedsiębiorstwa: mikro – 4 osoby (9,10%), małe – 16 osób (36,36%) oraz średnie – 24 osób (54,54%). Mikro-, małe i średnie przedsiębiorstwa zajmują kluczowe miejsce w sektorze maszyn rolniczych, stąd właśnie takie podmioty zaproszono do badań.

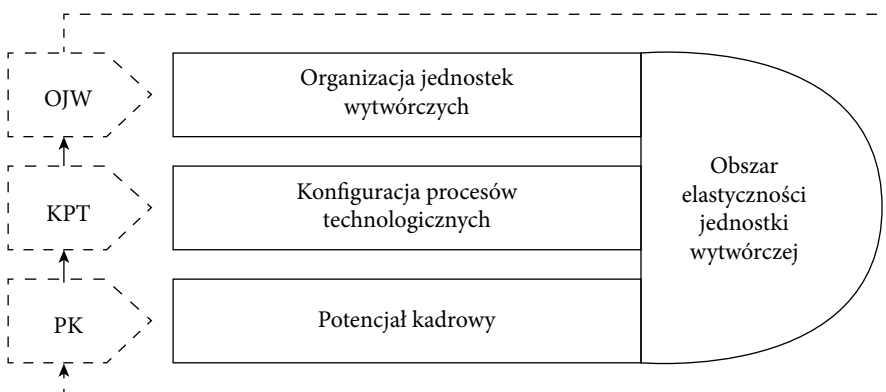
¹³ Tegoroczną wystawę odwiedziło 71 250 osób. Najnowsze osiągnięcia branży rolniczej prezentowało 750 wystawców z 20 krajów świata. Badaniami objęto zaledwie 5,87% wszystkich przedsiębiorstw biorących udział w wystawie.

¹⁴ Prowadzone przez autorów rozmowy i badania uprawniają ich do stwierdzenia, że dokonując oceny czynników wpływających na elastyczność jednostki wytwórczej, większość

przede wszystkim na intuicji i doświadczeniu. Przy założeniu, że im bardziej świadomie realizowane są poszczególne procesy w przedsiębiorstwie, tym większa szansa na sukces i rozwój w warunkach narastającej turbulencji otoczenia, odpowiedź jest twierdząca.

Utworzenie hierarchii determinant elastyczności jednostki wytwórczej jest dosyć trudne, niemniej jednak w opracowaniu podjęto próbę jego przeprowadzenia. Elastyczność jednostki wytwórczej stanowi bowiem jeden z kluczowych czynników decydujących o utrzymaniu przez organizację przewagi konkurencyjnej. Zmiany w otoczeniu wymuszają zmiany w organizacji produkcji, co z kolei determinuje zmiany dotyczące zasobów, procesów i produktów (w ramach tzw. produktywności docelowej)¹⁵. Nie dziwi zatem fakt, że na agendzie debaty dotyczącej elastyczności implementacyjnej staje coraz silniej kwestia elastyczności cząstkowych, w tym jednostki wytwórczej.

Obserwowane tendencje w gospodarce i polityce stwarzają przesłanki do wnioskowania, że w drugiej dekadzie XXI wieku będzie znacznie wzrastać zainteresowanie – zarówno w sferze teorii, jak i praktyki zarządzania – wieloma aspektami elastyczności jednostki wytwórczej. Trzeba umieć zidentyfikować jej determinanty; pozwoli to właściwie nimi zarządzać. Dlatego też w realizowanej przez autorów diagnozie poświęcono temu zagadnieniu dużo uwagi, odnosząc je do wybranych obszarów zarządzania produkcją (rysunek).



Obszary determinant elastyczności jednostki wytwórczej

właścicieli czy menedżerów opiera się przede wszystkim na wiedzy praktycznej i doświadczeniach innych wytwórców.

¹⁵ Jak zauważają autorzy, z jednej strony menedżerowie muszą stworzyć warunki do działania i konkutowania, z drugiej zaś muszą zadbać o kwestie wpływające na szybkie uelastycznianie procesów wytwarzania.

W kontekście powyższego wyróżniono trzy grupy, w ramach których podjęto badania dające odpowiedź na konkretne pytania; wyniki oceny przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Ocena determinant elastyczności jednostki wytwórczej – opinia ekspercka

Determinanty elastyczności jednostki wytwórczej	Obszar	Ocena (odsetek wskazań)					Średnia ocena
		1	2	3	4	5	
Minimalizacja długości cyklu produkcyjnego (<i>lead time</i>) ^a	OJW	-	-	4,5	20,5	75,0	4,70
Ciągle podnoszenie kompetencji przez pracowników	PK	-	-	2,3	25,0	72,7	4,70
Wielostanowiskowość; obsługa wielu maszyn jednocześnie	PK	-	-	2,3	27,3	70,5	4,68
Koncentracja na procesie przepływu wyrobów; organizacja zasobów, maszyn wg sekwencji operacji technologicznych	KPT	-	-	4,5	25,0	70,5	4,66
Poprawa wskaźnika wartości dodanej ^b	OJW	-	-	4,5	27,3	68,2	4,64
Aktywizacja pracowników, zaangażowanie w proces doskonalenia systemu produkcyjnego (itp. <i>kaizen</i>)	PK	-	-	2,3	31,8	65,9	4,64
Uproszczone sterowanie procesem (decentralizacja)	OJW	-	-	4,5	29,5	65,9	4,61
Skracanie czasów przebrojeń (itp. SMED)	OJW	-	-	4,5	34,1	61,4	4,57
Synchronizacja pracy stanowisk i wydziałów produkcyjnych	OJW	-	-	2,3	38,6	59,1	4,57
Odpowiedzialność pracowników za podjęte decyzje; jasno sformułowany zakres odpowiedzialności	PK	-	-	2,3	40,9	56,8	4,55
Partnerstwo – budowanie zaufania i współpracy pomiędzy wykonawcami zadań (klientami wewnętrznymi)	PK	-	-	2,3	29,5	65,9	4,55
Brak przestoju spowodowanych czekaniem na instrukcje, decyzje, oprzyrządowanie, materiał	OJW	-	2,3	2,3	43,2	52,3	4,45
Samokontrola pracownika na stanowisku pracy; obserwowanie, kontrolowanie własnej pracy w celu zapobiegania błędom jakościowym	PK	-	-	4,5	63,6	31,8	4,27

cd. tabeli 1

Determinanty elastyczności jednostki wytwórczej	Obszar	Ocena (odsetek wskazań)					Średnia ocena
		1	2	3	4	5	
Standaryzacja pracy; instrukcje stanowiskowe	OJW	-	4,5	9,1	47,7	38,6	4,20
Organizacja stanowiska pracy itp. 5S lub inne techniki usprawniające stanowisko pracy	OJW	-	4,5	6,8	56,8	31,8	4,16
Czas taktu produkcyjnego ^c	KPT	4,5	2,3	9,1	47,7	36,4	4,09
Zapobieganie błędom ^d	OJW	2,3	6,8	2,3	63,6	25,0	4,08
Zbliżona kolejność operacji technologicznych dla obrabianych detali	KPT	2,3	2,3	6,8	65,9	22,7	4,05
Ciągły przepływ strumienia produkcji; eliminacja dużych partii transportowych oraz oczekiwania na obróbkę	OJW	2,3	4,5	11,4	52,3	29,5	4,02
Redukcja zmienności, odchyłeń parametrów procesów	KPT	4,5	4,5	9,1	61,4	20,5	3,89
Zbyt duże odległości pomiędzy stanowiskami roboczymi oraz etapami procesu wytwórczego	OJW	4,5	2,3	9,1	70,5	13,6	3,86
Jednokierunkowy przepływ detali przez stanowiska; brak nawrotów	OJW	2,3	9,1	18,2	54,5	15,9	3,73
Produkcja oparta na bieżącym zapotrzebowaniu wynikającym z zamówień; brak działań opartych na prognozach	OJW	4,5	9,1	9,1	65,9	11,4	3,70
Zmniejszenie powierzchni produkcyjnej	OJW	6,8	9,1	20,5	54,5	9,1	3,50
Rotacja pracy; przydział pracowników do konkretnych zadań	PK	6,8	15,9	25,0	31,8	20,5	3,44

^a Podczas twórczej dyskusji zwrócono uwagę, że *lead time* składa się z trzech elementów obejmujących: czas przedprodukcyjny (zamówienie jest przygotowywane do produkcji), czas produkcyjny (produkt jest faktycznie wytwarzany) oraz czas poprodukcyjny (produkt przechodzi do odbiorcy).

^b Udział czasu oczekiwania na obróbkę w czasie pracy.

^c Takt oznacza rytm, w jakim powinny pracować systemy produkcyjne. Czas taktu oblicza się w celu dopasowania produkcji do zamówień klientów. Można go obliczać dla dowolnych okresów (dziennych, tygodniowych, miesięcznych itp.). Okres należy dostosować do konkretnych sytuacji i zmienności zamówień.

^d Dążenie do zapewnienia jakości już na stanowisku pracy. Kontrolę ostateczną zastępuje samokontrola, np. Poka-Yoke.

Biorąc pod uwagę kryterium częstotliwości występowania poszczególnych odpowiedzi, przedstawione w tabeli 1 determinanty zostały podzielone na trzy grupy: czynniki istotnie (grupa 1), średnio (grupa 2) i słabo (grupa 3) determinujące elastyczność jednostki wytwórczej. Autorzy przyjęli następujące rozwiązanie: dolną granicę przedziału wartości dla grupy pierwszej stanowiła wartość punktowa 4,50. W rezultacie prowadzonych badań do grupy tej zaliczono 11 determinant, z czego 5 dotyczyło organizacji jednostek wytwórczych (OJW), 5 – potencjału kadrowego (PK) oraz 1 – konfiguracji procesów technologicznych (KPT). Kolejną grupę – czynników średnio determinujących – stanowiły czynniki uzyskujące wartości punktowe od 4,49 do 4,00. W ramach tej grupy sklasyfikowano 8 determinant, z czego 5 dotyczyło organizacji jednostek wytwórczych, 1 – potencjału kadrowego oraz 2 – konfiguracji procesów technologicznych. Trzecią grupę stanowiło 6 czynników sklasyfikowanych poniżej czterech punktów; 4 dotyczyły organizacji jednostek wytwórczych, 1 – potencjału kadrowego oraz 1 – konfiguracji procesów technologicznych.

Przedsiębiorstwa, które w swojej ofercie posiadają zróżnicowany asortyment i zajmują się głównie produkcją krótkoseryjną, powinny zainteresować się koncepcją QRM (*Quick Response Manufacturing*). Jest to koncepcja zarządzania, która nie przywiązuje wagi głównie do kosztów, lecz koncentruje się na *lead time*. Chodzi tu o czas, w którym realizowane są działania produkcyjne. Przedsiębiorstwo nie skupia się wyłącznie na tym, jaki będzie koszt wyprodukowania danego produktu, ale też na tym w jak szybkim czasie będzie w stanie go wyprodukować i dostarczyć do klienta. Efektem stosowania QRM jest drastyczne skrócenie czasu realizacji zamówień. Skróceniu ulega *lead time*, czyli czas realizacji procesu produkcyjnego. Przyczynia się to do lepszej obsługi klienta, wzrostu jego zadowolenia oraz możliwości szybszego reagowania na potrzeby rynku. To jednak nie koniec korzyści; redukcji ulegają także koszty¹⁶ oraz zasoby mocy produkcyjnych. Powoduje to, że przedsiębiorstwo może skierować je do nowej działalności (itp. dywersyfikacja produktowa).

W gospodarce opartej na wiedzy nieodzownym warunkiem funkcjonowania każdego pracownika jest potrzeba ciągłego uczenia się. Cechą tzw. społeczeństwa opartego na wiedzy jest bardzo szybki postęp, co powoduje, że uzyskana wiedza zawodowa szybko się dezaktualizuje. W związku z tym musi ona być na bieżąco uzupełniana i wznoszona na coraz wyższy poziom. Pracownicy

¹⁶ Praktyczne doświadczenia autorów uprawniają ich do stwierdzenia, że wdrożenie tej koncepcji skutkuje obniżeniem kosztów operacyjnych na poziomie 15–20%.

chcący utrzymać swoją wartość na rynku pracy muszą się liczyć z koniecznością ciągłego doskonalenia umiejętności i poszerzania kompetencji (średnia ocena 4,70; 72,7% wskazań dla oceny 5 punktów). Służyć temu powinien dostęp do wysokiej jakości szkoleń zapewniających pracownikom kompetencje pozwalające na dostosowanie się do ciągłych i nieprzewidywalnych zmian.

W procesie produkcyjnym występują przerwy technologiczne – pracownik czeka na zakończenie pracy przez dany środek produkcji lub maszyna zakończyła już pracę i nie ma kto jej obsłużyć. Istotne jest zatem określenie, ile stanowisk jednocześnie może obsługiwać jeden pracownik. Wielostanowiskowość jest istotną determinantą elastyczności jednostki wytwórczej, co potwierdzają wyniki prowadzonych badań (średnia ocena 4,68; 70,5% wskazań dla oceny 5 punktów). Na przebieg procesu produkcyjnego i jego efektywność zasadniczy wpływ wywierają działania przygotowawcze poprzedzające uruchomienie produkcji, nazywane procesem przygotowania produkcji. Proces ten składa się z przygotowania technicznego produkcji oraz z przygotowania organizacyjnego (operatywnego) produkcji. Od odpowiednio opracowanego procesu technicznego przygotowania produkcji zależy jakość wyrobu. W kontekście powyższego należy zwrócić uwagę na właściwe ustalenie procesu technologicznego, dobór materiałów wyjściowych oraz maszyn i oprzyrządowania. Istotna jest tutaj – zdaniem respondentów – organizacja zasobów i maszyn według sekwencji operacji technologicznych (średnia ocena 4,66; 70,5% wskazań dla oceny 5 punktów).

Praktyka wykazuje, że w wyznaczaniu norm pracy niezbędna jest znajomość technologii. Nie wystarcza opanowanie procedury normowania czasu operacji, staranna analiza treści normowanej operacji i stwierdzenie niezbędnych czynności ręcznych i technologicznych. Trzeba zwracać uwagę także na racjonalne ich rozplanowanie i możliwości wzajemnego czasu pracy człowieka i obsługiwanej maszyny, a nadto na warunki pracy¹⁷. Rozplanowanie kolejności i równoległości wykonania poszczególnych elementów operacji decyduje w dużym stopniu o długości cyklu trwania tej operacji, o wydajności danego urządzenia. Powyższe wymaga stworzenia odpowiednich warunków, a także wypracowania sprzyjającej temu kultury organizacyjnej. Istotna jest tutaj aktywizacja pracowników, zaangażowanie ich w proces doskonalenia systemu produkcyjnego (średnia ocena 4,64; 65,9% wskazań dla oceny 5 punktów). Należy doceniać pracowników i zadbać o ich ciągły rozwój oraz poczucie wspólnego celu.

¹⁷ W nawiązaniu do powyższego – opinii badanych przedsiębiorstw – poprawa wskaźnika wartości dodanej istotnie determinuje elastyczność jednostki wytwórczej (średnia ocena 4,64; 68,2% wskazań dla oceny 5 punktów).

Decydowanie o kolejności wykonania zadań produkcyjnych w systemach lub operacji na stanowiskach produkcyjnych jest jednym z podstawowych zagadnień sterowania przepływem produkcji. Decyzje dotyczące kolejności wykonania wyrobów i operacji na poszczególnych stanowiskach podejmuje się w trakcie bieżącego przydziału operacji do stanowisk. Wybór wyrobu lub operacji spośród ich zbioru, które oczekują na wykonanie lub zostają przyjęte do realizacji bez względu na przyjęte kryterium, jest nadaniem zadaniu lub operacji najwyższego stopnia pilności, czyli priorytetu [Kęsy 2011, s. 9]. W praktyce planowanie i sterowanie procesami produkcji odbywa się według metod optymalizujących. W kontekście powyższego istotny jest określony poziom decentralizacji (średnia ocena 4,61; 65,9% wskazań dla oceny 5 punktów). Oczywiście w praktyce nie ma jasnych wskazówek dotyczących tego, jaki powinien być właściwy zakres centralizacji czy decentralizacji, jest to bowiem uwarunkowane wieloma czynnikami [Daft 2007, s. 169; Griffin 2002, s. 350; Zakrzewska-Bielawska 2008, s. 720]. Przyjmuje się zatem, że zakres uprawnień do decydowania powinien być odpowiedni do rzeczowego zakresu powierzonych obowiązków, a zakres ponoszonej odpowiedzialności powinien ściśle wynikać z zakresu obowiązków i uprawnień (średnia ocena 4,55; 56,8% wskazań dla oceny 5 punktów). Chodzi o to, aby uprawnienia sprzyjały sprawnej realizacji zadań, a odpowiedzialność nie była dowolnie rozciągana ani ograniczana [Bielski 2004, s.131].

Wysoki poziom elastyczności, która może zostać osiągnięta przez stosowanie nowoczesnych jednostek wytwórczych i integrację informacyjną, przyczynia się do skrócenia czasu uruchomienia produkcji nowego asortymentu. W celu poprawy elastyczności jednostki wytwórczej – z uwagi na częstą zmianę asortymentu – istotne jest podjęcie działań ukierunkowanych na skracanie czasów przebrojeń (średnia ocena 4,57; 61,4% wskazań dla oceny 5 punktów). Pozwala to ograniczyć przestoje maszyn. Elastyczność jednostki wytwórczej dotyczy etapu produkowania wyrobów i jest ściśle związana z przygotowaniem procesu technologicznego oraz jego realizacją. Do głównych składników elastyczności technologicznej zalicza się m.in. synchronizację pracy stanowisk i wydziałów produkcyjnych (średnia ocena 4,57; 59,1% wskazań dla oceny 5 punktów), zwłaszcza do produkowania elementów technologicznie podobnych.

Z przeprowadzonych badań wynika, że kształtowanie partnerstwa, wzajemne zaufanie i współpraca pomiędzy wykonawcami zadań istotnie determinuje elastyczność jednostki wytwórczej (średnia ocena 4,55; 65,9% wskazań dla oceny 5 punktów). Istotna jest odpowiedź na pytanie: Jakie czynności i z jaką częstotliwością podejmują przedsiębiorstwa wytwórcze działające w celu kształtowania partnerskich relacji pomiędzy klientami wewnętrznymi?

Do grupy drugiej – dotyczącej czynników średnio determinujących elastyczność jednostki wytwórczej – przynależą:

- brak przestojów spowodowanych czekaniem na instrukcje, decyzje, oprzyrządowanie czy materiał (średnia ocena 4,45; 52,3% wskazań dla oceny 5 punktów),
- samokontrola pracownika na stanowisku pracy; obserwowanie, kontrolowanie własnej pracy w celu zapobiegania błędom jakościowym (średnia ocena 4,27; 31,8% wskazań dla oceny 5 punktów),
- standaryzacja pracy, instrukcje stanowiskowe (średnia ocena 4,20; 38,6% wskazań dla oceny 5 punktów),
- organizacja stanowiska pracy, itp. 5S lub inne techniki usprawniające stanowisko pracy (średnia ocena 4,16; 31,8% wskazań dla oceny 5 punktów),
- czas taktu produkcyjnego (średnia ocena 4,09; 36,4% wskazań dla oceny 5 punktów),
- zapobieganie błędom (średnia ocena 4,08; 25% wskazań dla oceny 5 punktów),
- zbliżona kolejność operacji technologicznych (średnia ocena 4,05; 22,7% wskazań dla oceny 5 punktów),
- ciągły przepływ strumienia produkcji; eliminacja dużych partii transportowych (średnia ocena 4,02; 28,5% wskazań dla oceny 5 punktów).

Warunkiem koniecznym uzyskiwania w produkcji wyrobów zgodnych ze specyfikacją jest stabilność procesu. Proces stabilny to taki, w którym zmienność jest wynikiem przyczyn przypadkowych¹⁸, powodujących drobne zmiany, a nie przyczyn specjalnych, powodujących istotne zmiany wartości parametrów. Zadaniem producenta jest, w pierwszej kolejności, ograniczenie przyczyn zmienności wyłącznie do przyczyn przypadkowych, a następnie stopniowa ich redukcja poprzez doskonalenie procesów (średnia ocena 3,89; 20,5% wskazań dla oceny 5 punktów). Zmienność jest zjawiskiem nieuniknionym we wszelkich procesach, stąd stosunkowo niski wskaźnik wskazań.

Stanowisko pracy powinno mieć dostateczną powierzchnię umożliwiającą swobodne wykonywanie przez pracownika czynności związanych z obróbką. Na stanowisku powinno być miejsce na maszynę wraz z jej wyposażeniem oraz wolną przestrzeń zapewniającą wykonawcy swobodę ruchu niezbędną do wykonania powierzonego zadania w sposób bezpieczny i z uwzględnieniem wymagań ergonomii. Na stanowisku powinno być także przewidziane miejsce na składowanie półfabrykatów, gotowych wyrobów itp. Należy jednak

¹⁸ Jest rezultatem złożonego systemu wzajemnie oddziałujących elementów, takich jak kadry, infrastruktura techniczna, środowisko pracy, wykorzystywane materiały, metody realizacji procesów czy też sposoby ich monitorowania (pomiarów).

nadmienić, że zbyt duże odległości pomiędzy stanowiskami roboczymi oraz etapami procesu wytwórczego determinują – zdaniem respondentów – w niewielkim stopniu elastyczność jednostki wytwórczej (średnia ocena 3,86; 13,6% wskazań dla oceny 5 punktów).

Produkcja w ciągłym przepływie to organizacja produkcji w gniazdach czy liniach produkcyjnych, polegająca na tym, że części są przetwarzane i przekazywane bezpośrednio z jednego stanowiska obróbczego na drugie, po jednej sztuce. Jest to najbardziej efektywna metoda przetwarzania materiałów na gotowe produkty i dlatego też powinna być stosowana wszędzie, gdzie jest to możliwe [lean.org.pl]. Ciągły przepływ oznacza, że każde stanowisko przetwarza tylko jedną część, której potrzebuje następne stanowisko, krótko przed tym, zanim faktycznie jej potrzebuje, wielkość zaś partii transportowej jest równa jeden. Rezultatem takiej organizacji produkcji jest to, że produkty płyną przez wszystkie stanowiska danego procesu w sposób ciągły, jak w potoku, bez przestoju i zahamowań, które są tak charakterystyczne dla dużej produkcji w partiach (średnia ocena 3,73; 15,9% wskazań dla oceny 5 punktów).

Sposób organizacji produkcji, w którym czynności produkcyjne są podejmowane jedynie w odpowiedzi na pojawiające się zapotrzebowanie, w niewielkim stopniu – zdaniem badanych przedsiębiorstw – determinuje elastyczność jednostki wytwórczej (średnia ocena 3,70; 11,4% wskazań dla oceny 5 punktów). Oznacza to, że kolejne operacje informują poprzedzające je kroki procesu o pojawieniu się zapotrzebowania. Takie rozwiązanie zapobiega powstawaniu marnotrawstwa w postaci nadprodukcji.

Wśród pozostałych determinant elastyczności jednostki wytwórczej wymienić można zmniejszenie powierzchni potrzebnej pod system produkcyjny (średnia ocena 3,50; 9,1% wskazań dla oceny 5 punktów) oraz minimalizację liczby pracowników poprzez ich przydział do konkretnych zadań (średnia ocena 3,44; 20,5% wskazań dla oceny 5 punktów).

3.3. Determinanty elastyczności jednostki produkcyjnej – stan obecny

Spośród 25 zidentyfikowanych ogółem determinant do kolejnego etapu badań – na podstawie utworzonej hierarchii – autorzy zakwalifikowali 6 czynników. Wyboru dokonano na podstawie założeń metody ABC¹⁹. Po ustaleniu hierarchii determinant elastyczności jednostki wytwórczej kolejnym

¹⁹ W metodzie ABC, opartej na prawie Pareta (20/80), przyjmuje się, że około 20% elementów dowolnej zbiorowości reprezentuje około 80% skumulowanej wartości cechy, ze względu na którą dana zbiorowość jest analizowana. W pracy przyjęto, że kluczowe determinanty będą wyznaczone przez podzbiór stanowiący 20% całego ich zbioru. Jako że poprawa wskaźnika

etapem było określenie poziomu realizacji poszczególnych cech w praktyce, tj. ustalenie luki. Ważne było określenie różnic pomiędzy znaczeniem danej determinanty według wcześniejszych badań a rzeczywistym poziomem. W związku z tym nie przeprowadzono weryfikacji statystycznej istotności stwierdzonych różnic. W ramach tego etapu badań przeprowadzono wywiady wśród 29 celowo dobranych osób²⁰ z przedsiębiorstw produkcyjnych działających w sektorze maszyn rolniczych²¹. Wyniki badań zobrazowano w tabeli 2.

Tabela 2. Ocena poziomu realizacji poszczególnych determinant

Determinanta	Poziom wpływu	Poziom realizacji	Luka [-]
Minimalizacja długości cyklu produkcyjnego (<i>lead time</i>)	4,70	4,17	0,53
Ciągłe podnoszenie kompetencji przez pracowników	4,70	4,38	0,32
Wielostanowiskowość; obsługa wielu maszyn jednocześnie	4,68	4,48	0,20
Koncentracja na procesie przepływu wyrobów; organizacja zasobów, maszyn wg sekwencji operacji technologicznych	4,66	4,48	0,18
Poprawa wskaźnika wartości dodanej	4,64	4,10	0,54
Aktywizacja pracowników, zaangażowanie w proces doskonalenia systemu produkcyjnego	4,64	4,41	0,23

Źródło: Na podstawie badań.

Badane podmioty relatywnie najbardziej krytycznie oceniają minimalizację długości cyklu produkcyjnego (średnia ocena 4,17; 27,6% wskazań dla oceny 5 punktów) oraz poprawę wskaźnika wartości dodanej (średnia ocena 4,10; 24,1% wskazań dla oceny 5 punktów). W obydwu przypadkach luka wynosi 0,5 punktu. Ciągłe podnoszenie kompetencji przez pracowników (średnia ocena 4,38; 44,8% wskazań dla oceny 5 punktów) przedsiębiorstwa realizują również na poziomie wymagającym doskonalenia; luka w tym przypadku jest nieco mniejsza – 0,3 punktu. Wielostanowiskowość (średnia ocena 4,48; 55,20% wskazań dla oceny 5 punktów), koncentracja na procesie przepływu wyrobów (średnia ocena 4,48; 51,7% wskazań dla oceny 5 punktów) oraz zaangażowanie wykonawców w proces doskonalenia systemu produkcyjnego (średnia ocena 4,41; 44,8% wskazań dla oceny 5 punktów) także wymagają doskonalenia; luka w tym przypadku oscyluje na poziomie 0,2 punktu.

wartości dodanej oraz aktywizacja pracowników uzyskały identyczną średnią, do dalszych badań zakwalifikowano 6 czynników.

²⁰ Menedżerowie – 13 osób oraz właściciele – 16 osób.

²¹ Respondenci reprezentowali przedsiębiorstwa mikro (10,35%), małe (31,03%); średnie (59,62%).

Zakończenie

Mimo wielu prób uzgodnienia stanowisk wśród praktyków zarządzania brak jest jednoznacznych wskazań w kwestii obszarów, cech czy też kategorii determinujących elastyczność jednostki wytwórczej. W związku z powyższym powstaje pytanie: Jak podjąć próbę stworzenia mechanizmu efektywnej kultury elastycznej produkcji? Odpowiedź wydaje się prosta – poprzez stałe doskonalenie organizacji, w tym podnoszenie elastyczności procesów technologicznych, a także wzrost potencjału w zakresie projektowania i wdrażania rozwiązań zorientowanych na ludzi.

Implementacja elastycznej jednostki wytwórczej powinna generować w przedsiębiorstwie więcej korzyści niż kosztów. Ocena, czy jej zastosowanie jest korzystnym rozwiązaniem, powinna być przeprowadzona już na etapie przedprojektowym. Zwrot ku elastycznej organizacji determinuje bowiem jej funkcjonowanie na długi okres oraz wymaga wprowadzenia wielu zmian w jej strukturze organizacyjnej. Uelastycznianie jednostki wytwórczej może być realizowane na trzy sposoby: drogą ciągłej modernizacji istniejącego dotychczas parku maszynowego, stopniowego wprowadzania nowych przedmiotów i środków pracy zgodnie z opracowanym planem albo budowania od podstaw. Złożoność elastycznych jednostek wytwórczych sprawia, że ich wdrażanie musi być poprzedzone szczegółowymi analizami produkcji i określeniem stopnia niezbędnej elastyczności. Etap projektowania dotyczy w pierwszej kolejności ustalenia informacji o wyrobach, procesach technologicznych i produkcyjnych w powiązaniu z potrzebami nabywców. Ważne mogą się okazać także informacje o posiadanym parku maszynowym, architekturze systemu i relacjach między tworzącymi go elementami.

Bibliografia

- Bielski, M., 2004, *Podstawy teorii organizacji i zarządzania*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
- Boszko, J., 1973, *Struktura organizacyjna przedsiębiorstwa i drogi jej optymalizacji*, WNT, Warszawa.
- Brzeziński, M., 2002, *Organizacja i sterowanie produkcją*, Placet, Warszawa.
- Chajtman, S., 1971, *Podstawy organizacji procesu produkcyjnego*, PWE, Warszawa.
- Daft, R.L., 2007, *Understanding the Theory and Design of Organizations*, Thomson South Western, Mason.

- Domański, R., Hadaś, Ł., Cyplik, P., 2008, *Praktyka modelowania strumienia wartości według lean production*, w: Fertach, M., Grzybowska, K., Stachowiak, A. (red.), *Zarządzanie – zasoby, ich dobór i sposoby wykorzystania*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, s. 25–39.
- Durlik, I., 2004, *Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych*, Placet, Warszawa.
- Fertsch, M., 2005, *Domknięte przepływywowe jednostki produkcyjne*, w: Fertsch, M., Trzcieliński, S. (red.), *Koncepcje zarządzania systemami wytwórczymi*, Politechnika Poznańska, Poznań.
- Głowacka-Fertsch, D., Fertsch, M., 2004, *Zarządzanie produkcją*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań.
- Goldman, S., Nagel, R., Preiss, K., 1995, *Agile Competitors and Virtual Organization. Strategies for Enriching the Customer*, Van Nostrand Reinhold, New York, s. 142–143.
- Griffin, R.W., 2002, *Podstawy zarządzania organizacjami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kęsy, M., 2011, *Techniki planowania i sterowania produkcją*, w: Janczarek, M. (red.), *Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie produkcyjnym*, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin, s. 7–21.
- Krzakiewicz, K., 2013, *Zintegrowane podejście do zarządzania ryzykiem w zarządzaniu strategicznym*, w: Urbanowska-Sojkin, E., Brzozowski, M. (red.), *Ryzyko w zarządzaniu strategicznym. Natura i uwarunkowania*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań, s. 135–146.
- Lis, S., 1984, *Organizacja i ekonomika procesów produkcyjnych w przemyśle maszynowym*, PWN, Warszawa.
- Lis, S., Santarek K., Strzelczak, S., 1994, *Organizacja elastycznych systemów produkcyjnych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Mazurczak, J., 2002, *Projektowanie struktur systemów produkcyjnych*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
- Mazurczak, J., 2004, *Projektowanie struktur systemów produkcyjnych*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
- Mazurczak, J., 2010, *Mierniki kształtowania struktur produkcyjnych i form organizacji produkcji*, w: Grzybowska, K., Hadaś, Ł. (red.), *Metody i techniki doskonalenia w logistyce produkcji – studia przypadków*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, s. 127–140.
- Mazurczak, J., Gania, I., 2015, *Badanie możliwości pogłębiania specjalizacji przedmiotowej systemów produkcyjnych*, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie, nr 65, s. 87–100.
- Mikołajczyk, Z., 2014, *Metodyka pracy naukowej jako podstawa przygotowywania rozpraw na stopnie naukowe – powrót do korzeni*, Organizacja i Kierowanie, vol. 159, nr 1A, s. 149–166.
- Niewiadomski, P., 2016, *Determinanty elastyczności funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego sektora maszyn rolniczych*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.

- Niewiadomski, P., Sterna K., 2009, *Nowe podejście do ochrony środowiska i eliminacji marnotrawstwa*, w: *Marnotrawstwo. Przejawy i sposoby minimalizacji*, Wyrwicka, M. (red.), Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
- Nogalski B., 2010, *Lean Management*, w: Czernska, M., Szpitter, A. (red.), *Koncepcje zarządzania.*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa, s. 300–320.
- Osbert-Pociecha G., 2011, *Zdolność do zmian jako siła sprawcza elastyczności organizacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Pałucha, K., 2011, *Wybrane problemy uruchamiania nowej produkcji*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie, z. 56, s. 215–237.
- Sajdak, M., 2012, *Koncepcja zwinności w doskonaleniu przedsiębiorstwa*, w: Belz, G., Cyfert, S. (red.), *Strategie i mechanizmy odnowy przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław, s. 102–112.
- Trzcieliński, S., 2011, *Przedsiębiorstwo zwinne*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
- Urbanowska-Sojkin, E., 2013, *Ryzyko w zarządzaniu strategicznym przedsiębiorstwem – podejście preskryptywne*, w: Urbanowska-Sojkin, E., Brzozowski, M. (red.), *Ryzyko w zarządzaniu strategicznym. Natura i uwarunkowania*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań, s. 263–275.
- Urbanowska-Sojkin, E., 2014a, *Skutki wyzwań otoczenia dla zarządzania strategicznego przedsiębiorstwem*, *Studia Oeconomica Posnaniensia*, vol. 2, no. 11 (272), s. 153–178.
- Urbanowska-Sojkin, E., 2014b, *Społeczne granice zarządzania przedsiębiorstwem*, w: Wachowiak, P., Winch, S. (red.), *Granice w zarządzaniu kapitałem ludzkim*, Oficyna Wydawnicza SGH w Warszawie, Warszawa, s. 109–122.
- Zakrzewska-Bielawska, A., 2008, *Dylemat centralizacji w projektowaniu struktur organizacyjnych polskich przedsiębiorstw produkcyjnych*, w: Stabryła, A. (red.), *Zarządzanie rozwojem organizacji w społeczeństwie informacyjnym*, *Studia i Prace Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie*, tom 2, Kraków, s. 719–731.