

Agnieszka Zakrzewska – Bielawska¹

18. Organizacja działalności badawczo-rozwojowej w przedsiębiorstwach innowacyjnych

18.1. Wprowadzenie

Przedsiębiorstwa innowacyjne charakteryzuje zdolność do permanentnego generowania różnego typu innowacji, zarówno innowacji technologicznych (wprowadzenie na rynek nowego lub ulepszanego produktu, zastosowanie w produkcji nowego lub ulepszanego procesu), jak i innowacji nietechnologicznych (wdrożenie nowej metody marketingowej lub organizacyjnej) [*Podręcznik Oslo*.... 2008, s. 49]. Oznacza to, że przedsiębiorstwa takie są zdolne nie tylko do tworzenia innowacji, co jest przejawem kreatywności, ale również do ich wdrażania. Mogą one opracowywać, wdrażać i rozpowszechniać innowacje samodzielnie lub współpracując z innymi przedsiębiorstwami, jednostkami badawczo - rozwojowymi, ośrodkami naukowymi, władzami lokalnymi, jednostkami transferu technologii i innowacji, parkami naukowo - technologicznymi czy w obrębie klastrów innowacyjnych. Nauka i jej rozwój, postęp techniczny i technologiczny oraz pozyskiwanie, tworzenie i wykorzystanie wiedzy na potrzeby innowacji odgrywają tu kluczową rolę.

Istnieje wiele różniących się od siebie firm, które można ocenić jako innowacyjne, zarówno w grupie dużych ponadnarodowych korporacji, jak i w grupie małych i średnich przedsiębiorstw obsługujących w sposób specjalistyczny nisze rynkowe.² Wśród nich szczególne miejsce zajmują przedsiębiorstwa sektora wysokich technologii (przedsiębiorstwa high-tech). Działają one na styku gospodarki i nauki, w branży uznanej za wysoką technikę,³ prowadzą aktywną działalność

¹ Autorka reprezentuje Politechnikę Łódzką. Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2011-2014 jako projekt badawczy MNiSzW Nr N N115 006040.

² Szerzej: A. Sosnowska 2000, s. 17 - 21.

³ Według aktualnie stosowanej listy wyrobów wysokiej techniki na podstawie Międzynarodowej Standardowej Klasyfikacji Handlu (SITC), zatwierdzonej przez Eurostat w kwietniu 2009 r. w związku ze zmianą klasyfikacji z SITC Rev.3 na SITC Rev.4, do przemysłów wysoko technologicznych według podejścia dziedzinowego (*sectoral approach*) zalicza się: produkcję podstawowych substancji farmaceutycznych oraz leków i pozostałych wyrobów farmaceutycznych, produkcję komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych, produkcję statków powietrznych, statków kosmicznych i podobnych maszyn. Natomiast do usług wysoko technologicznych zalicza się: działalność związaną z produkcją filmów, nagrań wideo, programów telewizyjnych, nagrań dźwiękowych i muzycznych, nadawanie programów ogólnodostępnych i abonamentowych, telekomunikację, działalność związaną z

badawczo – rozwojową (B+R) oraz łączą w sobie cechy przedsiębiorstwa innowacyjnego i opartego na wiedzy, wykorzystując przy tym nowoczesną technologię informacyjną [A. Zakrzewska – Bielawska 2011, s.44]. Cechuje je wysoki stopień naukochłonności, wysokie nakłady finansowe na działalność B+R oraz otwartość na współpracę z otoczeniem, zwłaszcza współpracę naukowo – techniczną, co przejawia się w tworzeniu różnego rodzaju powiązań sieciowych i klastrów z innymi organizacjami.

Efektywna innowacja w tego typu firmach wymaga odpowiedniej koordynacji między trzema obszarami: badaniami i rozwojem, produkcją i marketingiem. Dział B+R powinien informować dział marketingu o nowych technologiach by dowiedzieć się czy znajdą one akceptację klientów; dział marketingu powinien informować dział B+R o zastrzeżeniach i oczekiwaniach klientów wobec nowych produktów; oba działy powinny być skoordynowane z działem produkcji, by nowe produkty były dostosowane do zdolności produkcyjnych firmy i nie generowały dodatkowych kosztów. W związku z tym poszczególne obszary przenikają się i występują pomiędzy nimi liczne sprzężenia zwrotne (interakcyjne modele procesu innowacji⁴). Działalność badawczo – rozwojowa, której głównym zadaniem jest tworzenie innowacyjnych produktów i technologii, odgrywa w tym procesie znaczącą rolę. W związku z tym musi być ona odpowiednio zorganizowana, tak by sprzyjać kreatywności pracowników, zachęcać do eksperymentowania i tworzenia nowej wiedzy. Celem opracowania jest określenie i ocena cech struktury organizacyjnej w obszarze działalności badawczo – rozwojowej na przykładzie badań w 61 innowacyjnych przedsiębiorstwach sektora wysokich technologii.

18.2. Cechy struktury organizacyjnej w obszarze działalności badawczo – rozwojowej

Struktura organizacyjna spaja cele i zadania organizacji, wynikające ze strategii i technologii procesów wykonawczych z ludźmi i sposobami oddziaływania na nich w procesie pracy. Rozumie się przez nią układ zależności funkcjonalnych i hierarchicznych zachodzących między stanowiskami, komórkami i jednostkami organizacyjnymi wyższego stopnia, a także ustrój określający sposób funkcjonowania przedsiębiorstwa i warunkujący realizację założonych celów [J. Walas - Trębacz, M. Tyrańska, A. Stabryła 2009, s.18]. Jej analizy można dokonywać jedno i wielowymiarowo. W pierwszym przypadku rozważa się tylko jeden wymiar struktury (np. rozmieszczenie przestrzenne), w drugim kilka z nich. Do podstawowych wymiarów struktury organizacyjnej zalicza się: wieloszczeblowość (analiza struktury organizacyjnej w pionie), rozpiętość kierowania (analiza struktury organizacyjnej w poziomie), głębokość (analiza struktury organizacyjnej w zakresie delegowania uprawnień i odpowiedzialności) oraz czas (analiza elastyczności struktury organizacyjnej z punktu widzenia dostosowania do potrzeb w przyszłości) [W. Świetlik, 2004, s. 193 – 194]. Jednak analiza wielowymiarowa struktury organizacyjnej była przedmiotem zainteresowań wielu badaczy, którzy prezentowali w swoich pracach zróżnicowane i

oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki oraz działalność powiązaną, działalność usługową w zakresie informacji, badania naukowe i prace rozwojowe [*Nauka i technika w Polsce w 2009r. ...2011*, s. 72 – 73].

⁴ Szerzej: M. Dolińska 2010, s. 31 – 32; A. Pomykański 2010, s. 323 – 331.

A. Zakrzewska-Bielawska, *Organizacja działalności badawczo – rozwojowej w przedsiębiorstwach innowacyjnych* [w:] A. Stabryła, T. Makłus (red.), *Strategie rozwoju organizacji*, Mfiles.pl, seria wydawnicza: Encyklopedia Zarządzania, Kraków 2012, s. 209 – 221.

odmienne zestawienia jej wymiarów, określanych także często jako cechy czy własności struktury organizacyjnej. Takie przykładowe zestawienia prezentuje tabela 18.1.

Podejście wielowymiarowe ukazuje rzeczywistą złożoność danej struktury organizacyjnej, której kształt zależy od statycznych i dynamicznych relacji części składowych firmy oraz od relacji zachodzących w otoczeniu i wzajemnych powiązań przedsiębiorstwa i otoczenia [B. Koźuch 2007, s.174]. Przy takim spojrzeniu można wskazać wiele czynników wpływających na rozwiązanie strukturalne firmy, które określa się jako czynniki strukturotwórcze. Najczęściej zalicza się do nich: otoczenie, strategię, ludzi, technologię, kulturę organizacyjną, wielkość i wiek przedsiębiorstwa.

Tab. 18.1. Cechy struktury organizacyjnej według wybranych autorów

Autor	Cechy (wymiary analizy) struktury organizacyjnej
K. Mreła	konfiguracja, centralizacja, specjalizacja, standaryzacja, formalizacja
H. Mintzberg	specjalizacja pracy, formalizacja, szkolenie i indoktrynacja, grupowanie jednostek, wielkość jednostek, systemy planowania i kontroli, mechanizmy spajające, decentralizacja pionowa, decentralizacja pozioma
Strategor	konfiguracja, centralizacja, formalizacja
S.P. Robbins D.A. DeCenzo	specjalizacja, droga służbowa, rozpiętość kierowania, autorytet i odpowiedzialność, centralizacja i decentralizacja, dzielenie organizacji
R.M. Burton, G. DeSanctis, B. Obel	specjalizacja, konfiguracja, złożoność organizacyjna, koordynacja i kontrola, centralizacja, formalizacja

Źródło: opracowanie własne na podstawie: R.M. Burton, G. DeSanctis, B. Obel 2006, s. 57; Strategor 2001, s. 281; K. Mreła 1984, s. 36 - 37; H. Mintzberg 1993, s. 87; S.P. Robbins, D.A. DeCenzo 2002, s. 226 - 240.

Strukturę organizacyjną można analizować w odniesieniu do przedsiębiorstwa jako całości oraz poszczególnych jego funkcji. Jedną z nich jest działalność badawczo – rozwojowa, przez którą rozumie się systematycznie prowadzone prace twórcze, podjęte dla zwiększenia zasobu wiedzy, w tym wiedzy o człowieku, kulturze i społeczeństwie, jak również dla znalezienia nowych zastosowań dla tej wiedzy. Obejmuje ona trzy rodzaje badań, a mianowicie badania podstawowe, stosowane oraz prace rozwojowe [*Nauka i technika w Polsce w 2009r...2011*, s. 30]. Z pewnością działalność badawczo-rozwojowa jest zasadniczym źródłem wiedzy i innowacji w przedsiębiorstwach, a poziom aktywności badań prowadzonych w ramach komórek B+R oraz umiejętność ich efektywnego wykorzystania określa nie tylko poziom innowacyjności firmy, ale wpływa także na poprawę jej konkurencyjności, zarówno na rynku krajowym jak i międzynarodowym.

Stymulowaniu działalności badawczo-rozwojowej i potrzebie innowacyjności przedsiębiorstwa powinny sprzyjać poszczególne cechy struktury organizacyjnej. Liczne badania wskazują, że przedsiębiorstwa odnoszą większe sukcesy we wprowadzaniu innowacji na rynek, jeśli ich struktury organizacyjne łączą dwa podejścia: organiczne w procesie eksploracji innowacji i mechaniczne w procesie ich eksploatacji. Strukturę taką określa się mianem *ambidextrous approach*, tj. „oburęcznym rozwiązaniem organizacyjnym” [M. Tushman, W.K. Smith, R.Ch.

Wood, G. Westerman, Ch. O'Reilly 2010, s. 1331–1366; C. Andriopoulos, M.W. Lewis 2009, s. 696 – 717]. Organiczna struktura organizacyjna w fazie eksploracji innowacji, za co odpowiada działalność działów B+R, charakteryzuje się niewielkim stopniem standaryzacji i specjalizacji, niską centralizacją i formalizacją oraz płaską hierarchią. Takie cechy strukturalne sprzyjają jej elastyczności, kreatywności pracowników, zachęcają do eksperymentowania oraz tworzenia, dystrybuowania i wykorzystania wiedzy, co ma wpływ na organizacyjne uczenie się. Ponadto struktury płaskie, luźno ustrukturalizowane, zdecentralizowane, o wielokierunkowym przepływie informacji i poziomej koordynacji, w których wykorzystuje się małe zespoły projektowe sprzyjają innowacjom radykalnym [P. McLaughlin, J. Bessant, P. Smart 2005, s. 5]. Pozwalają zatem na tworzenie nowych technologii czy metod, w wyniku których powstaje całkowicie nowa wartość [Zarządzanie kreatywnością...2005, s. 20- 21].

Organizując działalność badawczo – rozwojową należy również wziąć pod uwagę jej spójność ze strategią przedsiębiorstwa. W. Kacprzak i K. Pelc wyróżniają cztery „generacje” metod w tym zakresie. Pierwsza „generacja” metod zakłada wyraźne rozgraniczenie pomiędzy działalnością produkcyjno – handlową, a działalnością B+R, przy czym ta ostatnia jest finansowana z wpływów tej pierwszej (firma wydziela określoną część swych środków finansowych i oddaje je do dyspozycji wydziałom i laboratoriom badawczym). Jednostki B+R same wytyczają swoje cele, co oznacza, że związek programów badawczo – rozwojowych ze strategią firmy nie jest z góry narzucony, a przyjmuje się tu raczej, że menedżerowie tych jednostek mają wystarczające rozeznanie w strategii produkcyjnej i handlowej by trafnie dobierać projekty badawcze i dostarczać firmie na czas gotowe rozwiązania techniczne i technologiczne. Druga „generacja” zakłada, że wewnętrzna działalność badawczo – rozwojowa stanowi formę płatnych usług poprzez system zleceń i kontraktów wewnętrznych pomiędzy jednostkami produkcyjnymi i handlowymi, a jednostkami badawczymi. Wymusza to koncentrację komórek B+R na rozwiązywaniu realnych problemów firmy, stanowiąc źródło ich utrzymania. Aby uniknąć skupienia wysiłków badawczych wyłącznie na projektach krótkofalowych (prace rozwojowe, opracowanie nowych produktów i procesów technologicznych) zawiera się też kontrakty z zarządem firmy na projekty długoterminowe, wymagające badań podstawowych i stosowanych, obarczonych dużym ryzykiem, jednak kluczowych dla dalszego rozwoju firmy. Trzecia „generacja” zakłada pełną integrację programu B+R ze strategią firmy oraz z celami i zadaniami wszystkich jej jednostek. Wymaga to podejścia procesowego do prac B+R, ścisłej współpracy, partnerstwa i wymiany informacji pomiędzy działem badawczym, a poszczególnymi komórkami funkcjonalnymi firmy, bowiem znaczna część projektów ma charakter międzyfunkcyjny. Elastyczność programów B+R oraz ich adaptacja do bieżących potrzeb zapewniona jest dzięki systemowi ofert i przetargów wewnętrznych, co stanowi uzupełnienie mechanizmu planowania strategicznego. Natomiast czwarta „generacja” zakłada koordynację działalności badawczo – rozwojowej nie tylko w ramach firmy, ale także z jej partnerami zewnętrznymi, co kształtuje sieć badawczą wspomaganą przez sieciowy system informatyczny. Powstają w ten sposób elastyczne struktury składające się ze wzajemnie skojarzonych ze sobą jednostek badawczych z różnych przedsiębiorstw, często z różnych krajów. Określa się je mianem wirtualnych laboratoriów B+R, a warunkiem ich istnienia jest bieżąca wymiana informacji, danych, wiedzy o wynikach prowadzonych prac.

A. Zakrzewska-Bielawska, *Organizacja działalności badawczo – rozwojowej w przedsiębiorstwach innowacyjnych* [w:] A. Stabryła, T. Makłus (red.), *Strategie rozwoju organizacji*, Mfiles.pl, seria wydawnicza: *Encyklopedia Zarządzania*, Kraków 2012, s. 209 – 221.

Zadania badawczo – rozwojowe są tu realizowane poprzez rozdzielanie zadań pomiędzy partnerów albo według modułowej struktury produktu (każda jednostka sieci ponosi odpowiedzialność za inny moduł produktu we wszystkich fazach jego rozwoju) albo według fazy cyklu B+R (każda jednostka sieci ponosi odpowiedzialność za inną fazę procesu badań i rozwoju w odniesieniu do całości produktu) [W. Kasprzak, K. Pelc 1999, s. 78 – 82].

Taksonomii form organizacyjnych działalności badawczo - rozwojowej na podstawie badań w firmach międzynarodowych dokonał także K. Łobos. Autor ten z uwagi na koncentrację / dekoncentrację jednostek badawczo – rozwojowych oraz zakres i charakter współpracy między nimi wyróżnił: model centralnie realizowanej funkcji B+R, model centralnie realizowanej funkcji B+R z interakcją lokalną, model zdekoncentrowanej i zdecentralizowanej działalności B+R, model zdekoncentrowanej i scentralizowanej działalności B+R oraz model sieci zintegrowanej.⁵ Organizacja działalności badawczo – rozwojowej w najbardziej innowacyjnych przedsiębiorstwach, których przykładem są firmy high-tech, powinna koncentrować wokół struktur elastycznych, wspomaganych partnerstwem zewnętrznym w ramach sieci badawczych.

18.3. Cel, zakres i metodyka badań

Celem podjętych badań była identyfikacja cech struktury organizacyjnej przedsiębiorstw sektora wysokich technologii w obszarze działalności badawczo – rozwojowej, (tj. obszarze eksploracji innowacji, czyli pozyskiwania wiedzy i generowania pomysłów).⁶ Przeprowadzono je na celowo dobranej próbie 61 przedsiębiorstw high-tech z terenu całej Polski w okresie od września 2010r. do końca stycznia 2011r. Doboru do próby badawczej dokonano na podstawie dwóch kryteriów: sektor wysokiej technologii (według klasyfikacji OECD – metoda dziedzinowa) oraz wielkość przedsiębiorstwa (mierzona poziomem zatrudnienia, powyżej 50 osób). Badania przeprowadzono metodą monograficzną przy użyciu techniki wywiadu standaryzowanego, a narzędziem badawczym był obszerny kwestionariusz wywiadu. Respondentami byli przedstawiciele naczelnej kadry kierowniczej.

Z uwagi na rodzaj prowadzonej działalności badane przedsiębiorstwa reprezentowały przede wszystkim branżę informatyczną i telekomunikacyjną - ICT (24 przedsiębiorstwa), farmaceutyczną (13 firm), a w pozostałych 24 przypadkach inne gałęzie zaliczane do sektora high-tech (produkcję sprzętu lotniczego i maszyn zaawansowanych technologicznie, produkcję elektroniki użytkowej oraz instrumentów medycznych i optycznych, działalność naukowo –badawczą, zwłaszcza w zakresie biotechnologii i nanotechnologii).

⁵ Szerzej: K. Łobos 2003, s. 121 - 126.

⁶ Przedstawiony cel badań, jest celem szczegółowym projektu badawczego, pt. „Zarządzanie relacjami strategia – struktura organizacyjna w przedsiębiorstwach wysokich technologii” realizowanym w Katedrze Zarządzania PŁ w latach 2008-2011. W opracowaniu przedstawiono jedynie wybrane wyniki badań.

Biorąc pod uwagę wielkość zatrudnienia 47 z 61 badanych przedsiębiorstw było średniej wielkości (zatrudnienie od 50 do 249 osób), a 14 firm było dużych (zatrudnienie powyżej 249 osób). Rozpatrując zasięg działania, 29 przedsiębiorstw działało w obrębie Polski, a 32 firmy to korporacje globalne. Zdecydowana większość firm (50 jednostek) oceniła swoją sytuację finansową w latach 2006 - 2010 jako dobrą i bardzo dobrą, natomiast w 11 przedsiębiorstwach określono ją jako umiarkowaną (przeciętną).

We wszystkich badanych firmach funkcjonuje dział B+R, przy czym nowe technologie pozyskiwano wykorzystując zarówno jego potencjał, jak i źródła zewnętrzne. Najczęściej wskazywano tu na kontakty z innymi ośrodkami zajmującymi się działalnością B+R (56 firm), zakup licencji i know-how (41 firm) oraz transfer technologii (40 firm). Rzadziej wykorzystywano kontraktowanie i partnerstwo strategiczne w obszarze B+R, a tylko w nielicznych przypadkach zdecydowano się na zakup firmy łącznie z technologią lub utworzenie joint venture z dostawcą technologii.

Badane firmy różniły się także pod względem nakładów na działalność badawczo – rozwojową oraz poziomu zatrudnienia personelu naukowo – technicznego. Tylko w 19 badanych firmach udział nakładów na B+R w przychodach wynosił powyżej 8%, w 22 przedsiębiorstwach mieścił się w granicach od 6% do 8%, a w 20 badanych jednostkach udział ten wynosił od 4% do 5%. Wydaje się zatem, że jeśli firmy te chcą być innowacyjne i rozwijać nowe technologie muszą przeznaczać większe nakłady na działalność B+R w przyszłości.

Lepiej sytuacja wygląda w odniesieniu do poziomu zatrudnienia personelu naukowo – technicznego. W 19 przedsiębiorstwach zatrudnienie w sferze B+R wyniosło ponad 10% ogółu zatrudnionych, z czego w czterech badanych instytutach badawczych stanowiło ono 50% - 60%, co wynika z charakteru ich działalności. W większości firm procent zatrudnionych w B+R w stosunku do zatrudnienia ogółem był powyżej 4%, przy czym w 19 z nich wyniósł on od 4% do 6%, a w 17 firmach od 7% do 10%. Najwięcej zatrudnionych w B+R było w branży ICT oraz lotniczej, a największy udział wydatków na B+R w przychodach był w instytutach badawczych, przedsiębiorstwach farmaceutycznych i informatycznych.

Badane firmy reprezentowały wysoki, aczkolwiek różny poziom innowacyjności, co wiązało się z ponoszonymi nakładami na działalność B+R, poziomem i jakością personelu naukowo – technicznego oraz źródłami pozyskiwania nowych technologii. Umownie podzielono je na trzy grupy: firmy wysoce innowacyjne (11 jednostek), firmy innowacyjne (31 przedsiębiorstw) i firmy umiarkowanie innowacyjne (19 firm). Kryterium takiego podziału była własna ocena respondentów dotycząca stopnia innowacyjności ich firmy, rozumianej jako zdolność do poszukiwania, wdrażania i upowszechniania innowacji. Respondenci oceniali poziom innowacyjności firmy w skali 0-5, przy czym 0 oznaczało brak innowacyjności, 1 bardzo słabe jej natężenie, zaś 5 bardzo silne. Grupowania dokonano w następujący sposób: jako wysoce innowacyjne zakwalifikowano firmy z oceną 5, jako innowacyjne z oceną 4, jako umiarkowanie innowacyjne z oceną 3, słabo innowacyjne z oceną 2 i 1 oraz nieinnowacyjne z oceną 0. W żadnej z badanych firm nie oceniono poziomu innowacyjności poniżej 3, dlatego też nie wyodrębniono grupy firm słabo innowacyjnych i nieinnowacyjnych.

Wybrane charakterystyki badanych przedsiębiorstw ze względu na stopień ich innowacyjności przedstawia tabela 18.2.

Firmy wysoce innowacyjne i innowacyjne reprezentowały przede wszystkim branżę farmaceutyczną (11 z 13 badanych jednostek tej branży), charakteryzował je wyższy poziom nakładów na działalność badawczo – rozwojową (w 19 z nich udział tych wydatków w przychodach wyniósł ponad 8%) i wyższy procent zatrudnionych w B+R w odniesieniu do zatrudnionych ogółem. Natomiast przedsiębiorstwa umiarkowanie innowacyjne były w większości firmami średniej wielkości, o niskim udziale wydatków na sferę B+R (w 13 firmach wahały się one od 4% do 5%, a tylko w 6 przedsiębiorstwach były w granicach od 6% do 8%). Ponadto udział zatrudnionych w obszarze B+R w zatrudnieniu ogółem był niższy niż w firmach, które określiły się jako innowacyjne i wysoce innowacyjne.

Tab. 18.2. Charakterystyka badanych firm z uwagi na stopień innowacyjności

Wyszczególnienie	firmy wysoce innowacyjne N=11	firmy innowacyjne N=31	firmy umiarkowanie innowacyjne N=19
Branża działalności:			
• ICT	4	11	9
• farmaceutyczna	1	10	2
• inne branże	6	10	8
Wielkość przedsiębiorstwa:			
• firmy średnie	7	24	16
• firmy duże	4	7	3
Udział wydatków B+R w przychodach:			
• od 4% do 5%	1	6	13
• od 6 do 8%	5	11	6
• powyżej 8%	5	14	0
% zatrudnionych w B+R:			
• do 6%	4	13	8
• od 7% do 10%	2	7	8
• powyżej 10%	5	11	3

Źródło: badania własne.

Strukturę organizacyjną badanych firm w obszarze działalności badawczo – rozwojowej identyfikowano poprzez następujące jej cechy:⁷

- specjalizację, która określa głębokość podziału pracy w przedsiębiorstwie, przy uwzględnieniu kryteriów tego podziału oraz trwałości;
- standaryzację, która określa ujednoczone sposoby postępowania, wymagające utrzymania tej samej powtarzalnej procedury;
- centralizację, która określa stopień skoncentrowania uprawnień do podejmowania decyzji na różnych szczeblach hierarchii;

⁷ Przyjęto tu metodę badaczy z Uniwersytetu Aston w Birmingham [D.S. Pugh, D.J. Hickson 1976] dodając dwie nowe zmienne: elastyczność (która jest wynikiem cech astońskich) i sieciowość (jest odpowiedzią na współczesne warunki funkcjonowania firm i oznacza udział w sieciach międzyorganizacyjnych) [A. Zakrzewska – Bielawska 2011, s 237 – 238].

A. Zakrzewska-Bielawska, *Organizacja działalności badawczo – rozwojowej w przedsiębiorstwach innowacyjnych* [w:] A. Stabryła, T. Makłus (red.), *Strategie rozwoju organizacji*, Mfiles.pl, seria wydawnicza: *Encyklopedia Zarządzania*, Kraków 2012, s. 209 – 221.

- konfigurację, która określa istotę i kształt powiązań pomiędzy różnymi funkcjami i czynnościami przedsiębiorstwa, określa relacje wertykalne (hierarchiczne) oraz horyzontalne (poziome), obrazując zakres integracji i sposoby koordynacji działań w firmie;
- formalizację, która określa liczbę dokumentów, reguł i procedur formalnych występujących w przedsiębiorstwie;
- elastyczność, która określa możliwości szybkich zmian struktury organizacyjnej do potrzeb przedsiębiorstwa i warunków otoczenia;
- sieciowość, którą określono przez pryzmat niezależności lub udziału w badawczo – naukowych sieciach międzyorganizacyjnych.

Poszczególne cechy strukturalne działalności B+R analizowano w zależności od poziomu innowacyjności badanych firm. Postawiono przy tym następującą hipotezę: im w większym stopniu cechy struktury organizacyjnej w obszarze działalności badawczo – rozwojowej mają charakter organiczny tym bardziej innowacyjne przedsiębiorstwo.

18.4. Wyniki badań

Dział badawczo - rozwojowy był różnie umiejscowiony w strukturze organizacyjnej badanych przedsiębiorstw. W zdecydowanej większości firm wysoce innowacyjnych i innowacyjnych podlegał bezpośrednio zarządowi i znajdował się na drugim szczeblu zarządzania. W 5 firmach tej grupy podlegał dyrektorowi ds. rozwoju. Natomiast w grupie jednostek o umiarkowanym poziomie innowacyjności, dział B+R podlegał zarówno zarządowi (14 firm tej grupy), dyrektorowi ds. produkcji (3 firmy), a w pojedynczych przypadkach dyrektorowi ds. rozwoju i głównemu technologowi, i znajdowała się wówczas na trzecim szczeblu zarządzania.

Kolejno respondenci określili poziom specjalizacji w obszarze działalności badawczo – rozwojowej w swoich przedsiębiorstwach, wskazując także na kryteria i trwałość podziału zadań. Wyniki uzyskanych odpowiedzi przedstawia tabela 18.3.⁸

Firmy innowacyjne częściej niż te o umiarkowanym poziomie innowacyjności charakteryzował wąski poziom specjalizacji oznaczający wysoko wyspecjalizowane zadania, których wykonanie wymaga specjalistycznej wiedzy i specyficznych umiejętności. Podział zadań w każdej grupie firm miał zdecydowanie niestały charakter, przy czym w grupie firm najbardziej innowacyjnych najczęściej wskazywano na pracę w zespołach zadaniowych powoływanych ad hoc, w miarę pojawiających się potrzeb. Biorąc pod uwagę kryteria podziału zadań to w przedsiębiorstwach o umiarkowanym poziomie innowacyjności zadania dzieli się przede wszystkim według kryterium funkcjonalnego, a tylko w nielicznych firmach tej grupy wskazano także na kryterium procesowe, technologiczne i produktowe. Inaczej sytuacja wygląda w przedsiębiorstwach wysoce innowacyjnych, tu dzieli się zadania według różnych kryteriów, przy czym dość często według faz procesu technologicznego, klienta, produktu i funkcji. Podobnie w grupie firm

⁸ W przypadku określenia kryteriów podziału zadań, respondentów poproszono o odpowiedź czy dzieli się zadania w obszarze B+R według danego kryterium czy też nie. Przedstawione w tabeli wyniki pokazują, jaka liczba firm odpowiedziała twierdząco. Z uwagi na fakt, że w jednej firmie mogły występować różne kryteria podziału zadań wartości nie sumują się do pełnej populacji w poszczególnych grupach.

innowacyjnych występują różne kryteria podziału zadań, jednak z dominacją kryterium produktowego i funkcjonalnego.

Tab. 18.3. Podział zadań i poziom specjalizacji badanych przedsiębiorstw z uwagi na stopień ich innowacyjności

Wyszczególnienie	firmy wysoce innowacyjne N=11	firmy innowacyjne N=31	firmy umiarkowanie innowacyjne N=19
Poziom specjalizacji:			
• wąski	6	13	6
• szeroki	5	18	13
Podział zadań (trwałość):			
• stały	2	11	8
• niestały	9	20	11
Kryteria podziału zadań:			
• według określonych funkcji	4	17	16
• według produktu	4	18	3
• według faz procesu technologicznego	5	5	2
• według klienta	4	9	0
• według lokalizacji firmy	2	7	0
• według procesów	4	4	5
• według rodzaju współpracy z podmiotami zewnętrznymi	1	3	0

Źródło: badania własne.

W celu określenia poziomu standaryzacji struktur organizacyjnych w obszarze B+R, respondentów poproszono o wskazanie czy w ich firmie występują w tej sferze rutynowe procedury, zwyczaje, uświadomione, powtarzalne, niesformalizowane sposoby postępowania. W większości badanych przedsiębiorstw wskazano na niski i bardzo niski poziom standaryzacji (w 7 firmach wysoce innowacyjnych, w 20 firmach innowacyjnych i 14 firmach o umiarkowanym poziomie innowacyjności). W pozostałych przedsiębiorstwach standaryzację oceniono na wysokim poziomie. Wśród powtarzalnych procedur najczęściej wymieniano: dzielenie się wiedzą, zachęcanie do eksperymentowania oraz samokontrolę na stanowisku pracy.

Podobnie stopień skoncentrowania uprawnień do podejmowania decyzji (poziom centralizacji), jak i liczbę dokumentów, reguł i procedur formalnych (poziom formalizacji) respondenci oceniali w skali czterostopniowej mając do wyboru: bardzo niski, niski, wysoki i bardzo wysoki ich poziom. Zadziwiającym jest fakt, że większość firm wysoce innowacyjnych (7 jednostek) wskazało na wysoką centralizację i formalizację w obszarze działalności badawczo – rozwojowej, co znacznie ogranicza autonomiczność działań, zniechęca do eksperymentowania i hamuje kreatywność, tak pożądaną w tym obszarze. Respondenci tłumaczyli to faktem, że obszar B+R, mimo iż jest strategiczny dla rozwoju przedsiębiorstwa, to wymaga dużych nakładów i jest obciążony znacznym ryzykiem, dlatego też decyzje tu podejmowane wymagają częściej zgody zarządu, a sposoby realizacji poszczególnych zadań są zawarte w formalnych procedurach.

W firmach innowacyjnych częściej wskazywano na decentralizację i niską formalizację, natomiast tych o umiarkowanym stopniu innowacyjności wysoką centralizację i niską formalizację.

Kolejno respondenci oceniali kształt powiązań pomiędzy różnymi funkcjami i czynnościami przedsiębiorstwa, obrazujący zakres integracji i sposoby koordynacji działań w firmie. Wyniki udzielonych odpowiedzi przedstawia tabela 18.4.⁹

We wszystkich badanych firmach ma miejsce pionowy i rzeczowy sposób koordynacji działań. W firmach wysoce innowacyjnych i innowacyjnych powszechna była także koordynacja pozioma i osobowa, przy czym tą ostatnią oceniono jako dość silną. Natomiast stanowiska koordynatorów powoływano w mniejszym zakresie, kiedy istniała silna potrzeba koordynacji i częściej w tych jednostkach, w których poziom innowacyjności był wysoki i bardzo wysoki.

Tab. 18.4. Sposoby koordynacji działań badanych przedsiębiorstw z uwagi na stopień ich innowacyjności

Sposób koordynacji	firmy wysoce innowacyjne N=11			firmy innowacyjne N=31			firmy umiarkowanie innowacyjne N=19		
	N	\bar{X}	M	N	\bar{X}	M	N	\bar{X}	M
pionowy (hierarchia)	11	4,18	4	31	4,03	4	19	4,26	4
rzeczowy (reguły, procedury)	11	4,09	4	31	3,45	3	19	3,74	4
poziomy (grupy zadaniowe, procesy)	10	3,2	3	30	3,23	3	14	3,0	3
osobowy (zebrania, konsensus)	11	3,86	4	31	3,62	4	18	3,12	3
stanowiska koordynatorów	8	3,25	3	17	3,88	4	5	3,0	3

Źródło: badania własne.

Rozwiązania organizacyjne działalności badawczo rozwojowej badanych firm, mimo iż w wielu wypadkach charakteryzują się dość wysokim stopniem centralizacji i formalizacji, są zdaniem respondentów elastyczne, zwłaszcza w grupie firm innowacyjnych i wysoce innowacyjnych. Tylko 14 z 61 badanych przedsiębiorstw określiło elastyczność struktury organizacyjnej w tym obszarze jako niską, i były to głównie firmy o umiarkowanym poziomie innowacyjności.

Mniej niż połowa badanych firm (23 jednostki) działała w sieciach międzyorganizacyjnych, podejmując współpracę z innymi podmiotami w ramach klastra, platformy technologicznej lub parku naukowo – badawczego, najczęściej o charakterze długofalowym.

⁹ Z uwagi na fakt, że respondenci mogli wskazać różne sposoby integracji działań w firmie, ich liczba nie sumuje się do pełnej populacji w poszczególnych grupach. Ponadto w celu określenia, który sposób koordynacji jest dominujący respondenci mieli ocenić poszczególne z nich w skali 1–5, gdzie 1 oznaczała marginalne znaczenie danego sposobu koordynacji, zaś 5 – dominujący sposób koordynacji.

Zbiorecze i uproszczone wyniki badań dotyczące cech strukturalnych działalności badawczo – rozwojowej analizowanych przedsiębiorstw prezentuje tabela 18.5¹⁰.

Tab. 5. Cechy struktury organizacyjnej badanych przedsiębiorstw w obszarze działalności B+R z uwzględnieniem stopnia ich innowacyjności

Wyszczególnienie	firmy wysoce innowacyjne N=11	firmy innowacyjne N=31	firmy umiarkowanie innowacyjne N=19
Poziom specjalizacji:			
• wąski	6	13	6
• szeroki	5	18	13
Standaryzacja:			
• niska	7	20	14
• wysoka	4	11	5
Konfiguracja:			
• dominacja pionowej	7	17	13
• dominacja poziomej	4	14	6
Centralizacja:			
• niska	4	13	5
• wysoka	7	18	14
Formalizacja:			
• niska	4	23	12
• wysoka	7	8	7
Elastyczność:			
• niska	2	6	6
• wysoka	9	25	13
Sięciowość:			
• niezależność	6	20	12
• udział w sieciach	5	11	7

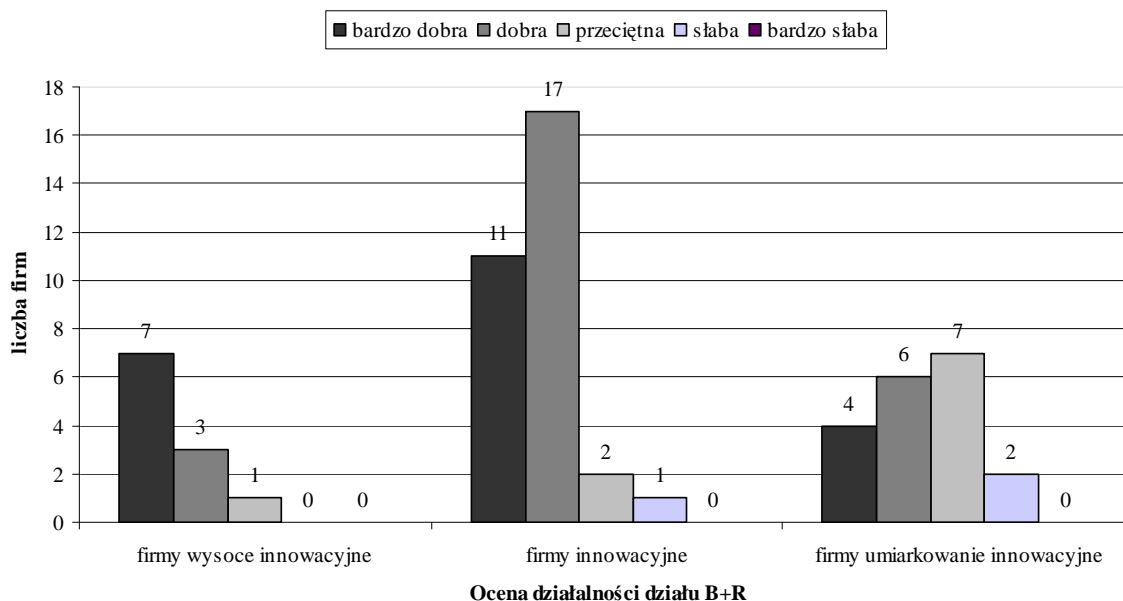
Źródło: badania własne.

Respondenci wyrazili także opinię, że działy B+R ich przedsiębiorstw funkcjonują dobrze i bardzo dobrze (rysunek 18.1.).

Zdecydowana większość firm wysoce innowacyjnych (10 z 11 jednostek tej grupy) i innowacyjnych (28 z 31 jednostek tej grupy) oraz 10 z 19 firm o umiarkowanym stopniu innowacyjności uznała, że dział B+R właściwie realizuje wyznaczone mu cele i zadania. W pozostałych przedsiębiorstwach pracę działów B+R oceniono, jako zadowalającą na umiarkowanym poziomie (10 jednostek) lub słabo zadowalającą (3 jednostki).

¹⁰ Autorka zdaje sobie sprawę, że przypisanie poszczególnym własnościom tylko dwóch odmiennych stanów jest to dość dużym uproszczeniem, a struktury organizacyjne są o wiele bardziej złożone. Jednakże celem było tu wskazanie dominującego kierunku orientacji danej cechy strukturalnej.

A. Zakrzewska-Bielawska, *Organizacja działalności badawczo – rozwojowej w przedsiębiorstwach innowacyjnych* [w:] A. Stabryła, T. Makłus (red.), *Strategie rozwoju organizacji*, Mfiles.pl, seria wydawnicza: Encyklopedia Zarządzania, Kraków 2012, s. 209 – 221.



Rys. 18.1. Ocena działalności działu B+R z perspektywy realizacji wyznaczonych mu celów.

Źródło: badania własne.

18.5. Wnioski końcowe

Innowacyjne przedsiębiorstwa potrafią tworzyć i absorbować innowacje, są kreatywne i charakteryzują się zdolnością ciągłego adaptowania do zmian zachodzących w otoczeniu. Ponadto poprzez prowadzenie w szerokim zakresie prac badawczo - rozwojowych dążą do opracowywania nowych produktów i technologii, czemu powinna sprzyjać odpowiednia ich organizacja. Struktury organizacyjne badanych przedsiębiorstw high-tech w tym obszarze są dość zróżnicowane. Większość z nich ma cechy o organicznym charakterze, których natężenie jest większe wraz ze wzrostem ich innowacyjności. Należy tu przede wszystkim wskazać wysoką elastyczność, niską standaryzację oraz nietrwałość podziału zadań i węższą specjalizację, która podkreśla wysoce wyspecjalizowaną wiedzę i umiejętności pracowników działów B+R. W tym kontekście postawioną hipotezę należy potwierdzić.

Z drugiej strony takie cechy strukturalne, jak konfiguracja, centralizacja i formalizacja przyjmowały różne stany. W znacznej części firm dominuje pionowa konfiguracja zadań i silne zależności hierarchiczne, a pozostałe formy integracji działań tylko ją uzupełniają, co świadczy raczej o wertykalnym kształcie struktury organizacyjnej. Jednak 15 z 24 firm, w których dominowała koordynacja pozioma, to firmy innowacyjne i wysoce innowacyjne. Częściej również wskazywano na centralizację niż decentralizację uprawnień decyzyjnych. Jednak ponownie wśród tych przedsiębiorstw, w których dominowała decentralizacja zdecydowana większość (17 z 22 jednostek) to firmy innowacyjne i wysoce innowacyjne. Niski poziom formalizacji był charakterystyczny dla przedsiębiorstw innowacyjnych i tych o umiarkowanym stopniu innowacyjności. Natomiast w grupie firm najbardziej innowacyjnych struktury organizacyjne były zarówno słabo, jak i silnie sformalizowane. Większość badanych jednostek prowadzi prace B+R samodzielnie, co gwarantuje przywództwo technologiczne w przypadku sukcesu innowacji. Są

A. Zakrzewska-Bielawska, *Organizacja działalności badawczo – rozwojowej w przedsiębiorstwach innowacyjnych* [w:] A. Stabryła, T. Makłus (red.), *Strategie rozwoju organizacji*, Mfiles.pl, seria wydawnicza: *Encyklopedia Zarządzania*, Kraków 2012, s. 209 – 221.

jednak i takie, które podejmują współpracę w tym obszarze z innymi podmiotami, co pozwala rozłożyć ryzyko i wysokie nakłady na tą działalność na kilku partnerów.

Mimo złożoności i różnorodności struktur organizacyjnych badanych przedsiębiorstw należy zgodzić się ze stwierdzeniem, że im wyższe nakłady przeznaczają się na działalność badawczo – rozwojową, im wyższy poziom personelu naukowo – technicznego oraz im więcej cech organicznych wykazuje forma organizacyjna w tym obszarze, tym bardziej innowacyjne przedsiębiorstwo i tym samym lepiej realizuje postawione przed sobą cele.

Bibliografia

- Andriopoulos C., Lewis M.W., *Exploitation - exploration tensions and organizational ambidexterity: managing paradoxes of innovation*, "Organization Science", 2009 Vol. 20, No 4
- Burton R.M., DeSanctis G., Obel B., *Organizational Design. A Step –by –Step Approach*, Cambridge University Press, Cambridge 2006
- Dolińska M., *Innowacje w gospodarce opartej na wiedzy*, PWE, Warszawa 2010
- Kasprzak W., Pelc K., *Wyzwania technologiczne – prognozy i strategie*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1999
- Koźuch B., *Nauka o organizacji*, CeDeWu, Warszawa 2007
- Łobos K., *Teoria struktur organizacyjnych. Stan i perspektywy*, Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław 2003
- McLaughlin P., Bessant J., Smart P., *Developing an Organizational Culture that Facilitates Radical Innovation in a Mature Small to Medium Sized Company: Emergent Findings*, "Cranfield School Of Management Working Paper Series", June 2005
- Mintzberg H., *Structure in Fives: Designing Effective Organizations*, Prentice Hall, Englewood Cliffs 1993
- Mreła K., *Struktura organizacyjna. Analiza wielowymiarowa*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1984
- Nauka i technika w Polsce w 2009r.*, Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Szczecinie, Warszawa 2011
- Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, OECD, Eurostat, Warszawa 2008, dostęp: <http://www.sourceoecd.org/scienceIT/9264013083>.
- Pomykalski A., *Zarządzanie procesem innowacji. Wybrane kierunki badawcze* [w:] *Osiągnięcia i perspektywy nauk o zarządzaniu*, pod red. S. Lachiewicza, B. Nogalskiego, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2010
- Tushman M., Smith W.K., Wood R.Ch., Westerman G., O'Reilly Ch., *Organizational designs and innovation streams*, "Industrial and Corporate Change", 2010 Vol.19, No 5
- Robbins S.P., DeCenzo D.A., *Podstawy zarządzania*, PWE, Warszawa 2002
- Sosnowska A., *Systemy zarządzania firmą innowacyjną* [w:] *Zarządzanie firmą innowacyjną*, pod red. A. Sosnowskiej, S. Łobejko, A. Kłopotek, Difin, Warszawa 2000
- Strategor, *Zarządzanie firmą. Strategie, struktury, decyzje, tożsamość*, PWE, Warszawa 2001
- Świetlik W., *Organizacja przedsiębiorstwa*, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Warszawa 2004
- Walas – Trębacz J., Tyrańska M., Stabryła A., *Koncepcja sformalizowanej struktury organizacyjnej* [w:] *Doskonalenie struktur organizacyjnych przedsiębiorstw w gospodarce opartej na wiedzy*, pod red. A. Stabryły, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2009
- Zakrzewska – Bielawska A., *Relacje między strategią a strukturą organizacyjną w przedsiębiorstwach sektora wysokich technologii*, Zeszyt Naukowy Nr 1095, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2011
- Zarządzanie kreatywnością i innowacją*, Harvard Business Essentials, MT Biznes, Warszawa 2005