KOMITET INŻYNIERII PRODUKCJI PAN
POLSKIE TOWARZYSTWO ZARZĄDZANIA INNOWACJAMI

EKSPERTYZA

KOMERCJALIZACJA WYNIKÓW BADAŃ I INNOWACYJNYCH ROZWIĄZAŃ W POLSCE

Wacław Gierulski, Anna Hnydiuk-Stefan, Bożena Kaczmarska
Stanisław Łobejko, Krzysztof Santarek, Joanna Wiśniewska

Warszawa, grudzień 2018

Autorzy rozdziałów

Rozdział 2
dr hab. Joanna Wiśniewska – Uniwersytet Szczeciński

Rozdział 3
prof. dr hab. inż. Krzysztof Santarek – Politechnika Warszawska

Rozdział 4
dr hab. inż. Bożena Kaczmarska – Politechnika Świętokrzyska

Rozdział 5
dr hab. inż. Wacław Gierulski – Politechnika Świętokrzyska
dr hab. inż. Bożena Kaczmarska – Politechnika Świętokrzyska
dr hab. Stanisław Łobejko – SGH Warszawa

Rozdział 6
Podrozdziały 6.1 do 6.6, dr inż. Anna Hnydiuk-Stefan – Politechnika Opolska
Podrozdział 6.7, prof. dr hab. inż. Krzysztof Santarek– Politechnika Warszawska
Podrozdział 6.8, dr hab. inż. Wacław Gierulski – Politechnika Świętokrzyska

Wstęp i wnioski końcowe
dr hab. inż. Wacław Gierulski – Politechnika Świętokrzyska

© Copyright by: Komitet Inżynierii Produkcji PAN
Polskie Towarzystwo Zarządzania Innowacjami

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej pracy nie może być powielana czy rozpowszechniana w jakiejkolwiek formie, w jakikolwiek sposób: elektroniczny bądź mechaniczny, włącznie z fotokopiowaniem, nagrywaniem na taśmy lub przy użyciu innych systemów, bez pisemnej zgody wydawcy.

ISBN 978-83-63305-59-8

Imprint:
Polska Akademia Nauk, Komitet Inżynierii Produkcji

Opracowanie edytorskie:
Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej
25-314 Kielce, al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7

Druk EKSPERTYZY sfinansowano ze środków Politechniki Świętokrzyskiej

Spis treści

1. WSTĘP 5

2. ZAGADNIENIE KOMERCJALIZACJI 8
2.1. Istota komercjalizacji 8
2.2. Formy komercjalizacji 10
2.3. Proces komercjalizacji wyników badań naukowych 14
2.4. Analiza i ocena innowacyjnych rozwiązań – TRL 16

3. KOMERCJALIZACJA ZA GRANICĄ 21
3.1. Opis stanu komercjalizacji 21
3.2. Wybrane dane statystyczne 28

4. INNOWACJE W POLSCE 35
4.1. Innowacyjna gospodarka 35
4.2. Źródła innowacji 36
4.3. Innowacyjność przedsiębiorstw 41
4.4. Uczelnie wyższe wsparciem dla rozwoju innowacji 46

5. ZAGADNIENIE KOMERCJALIZACJI – WYNIKI BADAŃ 48
5.1. Cele badawcze 48
5.2. Konkurs Student-Wynalazca 49
5.2.1. Środowisko twórców 49
5.2.2. Student wynalazca 50
5.3. Młodzi naukowcy – doktoranci 60
5.3.1. Środowisko doktorantów 60
5.3.2. Zagadnienia komercjalizacji 62
5.4. Pracownicy naukowi 73
5.4.1. Badana grupa 73
5.4.2. Komercjalizacja wyników badań 75
5.5. Wyniki badań – podsumowanie 88

6. KOMERCJALIZACJA – STUDIUM PRZYPADKU 95
6.1. Firma z długoletnią tradycją 95
6.2. Nowe przedsiębiorstwo 97
6.3. Start-up IMPLOS 101
6.4. Przeniesienie zagranicznych pomysłów 103
6.5. Przedsiębiorczość akademicka 107
6.6. Porażka w procesie komercjalizacji 110
6.7. Spektralny tomograf optyczny 113
6.8. Wywiad z twórcą innowacyjnego rozwiązania 121

7. WNIOSKI KOŃCOWE 128

Załącznik 139

1. WSTĘP

Dzięki innowacyjnemu wynalazkowi Gutenberga pisanie tekstów oraz ich późniejsze rozpowszechnianie stało się powszechnym działaniem. Obecnie po wielu etapach rozwoju w sposób radykalny ułatwiły to technologie komputerowe, wprowadzając do użytku edytory tekstów i wydajne techniki druku. Stąd też, dzięki wcześniejszym innowacyjnym rozwiązaniom, istnieje możliwość szybkiego przygotowania w formie monografii ekspertyzy prezentującej rozważania na temat komercjalizacji wyników badań i innowacyjnych rozwiązań.

Z natury człowieka wynika chęć poznawania i kreowania otaczającej go rzeczywistości. Wiąże się to jednak z dużym wysiłkiem, którego motywem może być ciekawość lub utylitaryzm, w potocznym znaczeniu rozumiany jako dążenie do osiągania praktycznych celów. W pierwszym przypadku efekty badań rozbudzają ciekawość i zamykają niekończącą się pętlę realizacji kolejnych zadań badawczych, dając nagrodę w postaci własnej satysfakcji. Wydaje się, że jest to najważniejszy powód podejmowania trudu pracy badawczej, bo na ciekawość nie mogą być w sposób skuteczny narzucane żadne formalne ograniczenia. W przypadku nastawienia na utylitaryzm celem jest komercjalizacja, gdzie spodziewaną nagrodą za ponoszony wysiłek są dobra materialne utożsamiane z zasobami finansowymi dającymi poczucie bogactwa. Tak więc komercjalizacja to realizacja procesu, którego końcowym etapem jest sprzedaż i pozyskanie środków finansowych wykorzystywanych do zaspokajania innych potrzeb.

Rys. 1.1. Moneta fenicka

Źródło: https://histmag.org/Fenicjanie-najwieksi-zeglarze-starozytnosci-1647

Środki finansowe przez stulecia utożsamiane były z pieniędzmi, innowacyjnym rozwiązaniem Fenicjan z VII wieku p.n.e. (rys. 1.1). Obecnie znowu dzięki kolejnym innowacyjnym rozwiązaniom pieniądze w tradycyjnej fizycznej formie w postaci monet i banknotów są zastępowane ich wirtualnym odpowiednikiem w postaci zapisów w komputerowych systemach, do których dostęp realizowany jest między innymi poprzez karty płatnicze.

Nawiązanie do Fenicjan i Gutenberga odzwierciedla holistyczne postrzeganie procesów rozwojowych. To co zdarzało się bardzo dawno w innych częściach świata, ma wpływ na obecnie zachodzące procesy, potwierdzając słuszność teorii promujących podejście systemowe w realizacji zadań badawczych. Podejście systemowe także wymusza poszukiwanie wzajemnych powiązań i oddziaływań pomiędzy rezultatami badań w ujęciu redukcjonistycznym, co w efekcie pozwala na tworzenie nowych wartości. Dodając do tego element systemu, jakim jest klasyczna teoria ekonomii, którą jako pierwszy przedstawił szkocki filozof i ekonomista Adam Smith w opublikowanym w 1776 r. dziele *Badania nad naturą i przyczynami bogactwa narodów*, włączamy w obszar systemu także zagadnienia i problemy społeczne[1].

Akceptując holizm i wynikające z niego myślenie systemowe oraz wykorzystując określenia, których użył Adam Smith, można przyjąć, że procesy komercjalizacji są źródłem bogactwa narodów. Są to trudne i złożone procesy, w których pomysły będące dziełem kreatywności przekształcane są w towary. Sprzedaż towarów może być źródłem bogactwa, którego synonimem są pieniądze wynalezione bardzo dawno temu przez Fenicjan.

Przedstawiona w tym opracowaniu ekspertyza dotyczy komercjalizacji wyników badań i innowacyjnych rozwiązań w Polsce. Jej cechą wyróżniającą jest to, że w części badawczej odnosi się do zagadnień komercjalizacji z punktu widzenia środowiska akademickiego: pracowników uczelni, doktorantów oraz studentów. W tym aspekcie wypełnia ona pewną niszę badawczą w obszarze zagadnień komercjalizacji związanej z rozwojem polskiej gospodarki.

Ekspertyza jest pracą zespołową, wykonaną w ramach działalności Komitetu Inżynierii Produkcji PAN, co z założenia lokuje ją wśród zagadnień związanych z tematyką inżynierii produkcji. W opracowaniu prezentującym ekspertyzę wyróżniono wstęp, cztery rozdziały merytoryczne (rozdział 2 – rozdział 6) oraz ostatni rozdział zawierający wnioski końcowe.

Rozdział 2 – Zagadnienia komercjalizacji. Jest ro rozdział o charakterze opisowym, przeznaczony głównie dla czytelników spotykających się po raz pierwszy z zagadnieniami komercjalizacji. Przedstawiono w nim istotę oraz formy, czyli sposoby realizacji procesu komercjalizacji. Następnie ukierunkowano rozważania na tematykę komercjalizacji wyników badań naukowych oraz ocenę stopnia rozwoju komercjalizowanych technologii, zgodnie z metodyką TRL (Technology Readiness Level).

Rozdział 3 – Komercjalizacja za granicą. W rozdziale tym przedstawiono wybrane informacje dotyczące zagadnień komercjalizacji wyników badań w krajach Europy oraz USA. Jest to bardzo skrótowy opis, który nie przedstawia pełnej analizy tych zagadnień, a jedynie sygnalizuje tematy związane z problematyką komercjalizacji. W końcowej części rozdziału zamieszczono dane statystyczne związane z dzia-

[1] Ukazały się polskie wydania tej książki, ostatnie: Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015 – tom 1, 2018 – tom 2.

łalnością wynalazczą potwierdzoną patentami. Zamieszczono także spis źródeł literaturowych pozwalających rozszerzyć wiedzę dotyczącą tej tematyki.

Rozdział 4 – Innowacje w Polsce. Innowacyjne pomysły są początkiem procesów komercjalizacji. Oczywiście nie wszystkie znajdują chętnych dla prowadzenia tego procesu, ale w ujęciu statystycznym ich liczba determinuje powstawanie nowych produktów. W rozdziale tym przedstawiono role przedsiębiorstw i uczelni w procesie generowania innowacyjnych pomysłów oraz dane statystyczne dotyczące tych zgłaszanych do ochrony (patenty, wzory przemysłowe).

Rozdział 5 – Zagadnienie komercjalizacji – wyniki badań. Jest to rozdział prezentujący wyniki badań dotyczących zagadnień komercjalizacji. Były to badania ankietowe, które objęły grupę 467 respondentów, w większości reprezentujących środowisko uczelni wyższych. Oprócz pytań zamkniętych w formularzach badawczych wprowadzono pytania otwarte, co pozwoliło zróżnicować tematykę odpowiedzi. Badania te realizowane według autorskiego planu są podstawowym elementem uwiarygadniającym słuszność przedstawianych w ekspertyzie wniosków.

Rozdział 6 – Komercjalizacja – studium przypadku. Przedstawiono w sposób opisowy historie kilku firm średniej wielkości obecnie działających z sukcesem jako przykłady udanego procesu komercjalizacji. Nie zawsze są to przepadki firm, których produktem są materialne wyroby i które przeszły pełny proces komercjalizacji – od pomysłu do wyrobu. Pokazano także przykład porażki w tym procesie. Opisano również, w ujęciu historycznym, przykład zmagań z komercjalizacją innowacyjnego rozwiązania, jakim był spektralny tomograf optyczny wykorzystywany w diagnostyce medycznej i leczeniu chorób oczu. Ostatni punkt tego rozdziału jest zapisem wywiadu przeprowadzonego z twórcą, uczestnikiem jednej z edycji Konkursu *Student-Wynalazca*.

Inicjatywa opracowania ekspertyzy dotyczącej zagadnień komercjalizacji nie jest kwestią przypadku. Jest to kolejny i należy mieć nadzieję, że nie ostatni etap analiz, powiązany z poprzednią ekspertyzą pt.: *Działania rozwijające kreatywność i innowacyjność studentów*, wykonaną w 2016 r. na rzecz Komitetu Inżynierii Produkcji PAN, i opublikowaną w formie monografii[2].

Wnioski wynikające z ekspertyzy mogą być pomocne w zwiększaniu skuteczności realizacji procesów komercjalizacji. Ta pomoc obejmuje identyfikację obecnych słabości oraz wskazanie niezbędnych działań na różnych poziomach styku z twórcami, które usprawnią procesy komercjalizacji, przyczyniając się do zwiększenia tempa rozwoju kraju.

[2] Działania rozwijające kreatywność i innowacyjność studentów, Ekspertyza Komitetu Inżynierii Produkcji PAN, Warszawa 2016. Autorzy ekspertyzy: K. Santarek, J. Gawlik, A. Boratyńska-Sala, A. Kiełbus, W. Gierulski, B. Kaczmarska, A. Sulerz.

2. ZAGADNIENIE KOMERCJALIZACJI

2.1. ISTOTA KOMERCJALIZACJI

Współczesne problemy i wyzwania społeczno-gospodarcze świata w centralnym punkcie zainteresowań decydentów, teoretyków i praktyków gospodarki stawiają kwestie związane z koniecznością podejmowania różnorodnych innowacyjnych działań, które zapewnić mogą zrównoważony rozwój, pozwolą skutecznie rozwiązywać istniejące i pojawiające się trudności w poszczególnych organizacjach, społeczeństwach czy krajach. Innowacje stały się symbolem i wymogiem współczesnego postępu cywilizacyjnego, a ich waga odnalazła swoje miejsce w planach strategicznych wszystkich najbardziej rozwiniętych krajów na świecie, w których od wielu już lat silnie promuje się szeroko rozumianą aktywność innowacyjną [1].

Aktualne wyzwania, jakie stawia nauce i technologii globalny rynek, są związane z transferem pomysłów do gospodarki oraz zamianą wiedzy naukowej i technicznej w nowe, akceptowane przez rynek produkty i procesy. Z tego powodu nie ustaje dyskusja i nadal aktywnie poszukiwane są rozwiązania zarówno w zakresie stymulowania procesów tworzenia innowacji, jak i skutecznego ich komercjalizowania czy transferowania.

Komercjalizacja jako kategoria ekonomiczna jest pojęciem złożonym i wieloaspektowym, które wiąże się z szeregiem różnego rodzaju działań zmierzających do nadania określonym obiektom (podmiotom, przedmiotom), charakteru komercyjnego (handlowego), tj. pozwalającego na osiągnięcie określonych korzyści ekonomicznych (np. zysku, wartości dodanej itp.), wynikających z wprowadzenia ich na rynek. W tak rozumianym procesie komercjalizacji chodzi o sprawienie, aby obiekt, który w nim uczestniczy, został urynkowiony, tj. stał się przedmiotem lub podmiotem obrotu handlowego (udział w transakcjach kupna-sprzedaży), dzięki temu możliwym stanie się osiągnięcie korzyści ekonomicznej.

Komercjalizacja w pewnym sensie oznacza zatem doprowadzenie do sprzedaży. Zwrócić przy tym należy uwagę, że komercjalizacji poddawane mogą być różne obiekty, np.: przedsiębiorstwa, nieruchomości, dzieła sztuki, wyniki badań naukowych (np. innowacyjne rozwiązania, nowe technologie), co nie zmienia wprawdzie istoty samego procesu, ale wpływa na jego określoną specyfikę.

Rozpatrując istotę komercjalizacji w kontekście wyników badań i innowacyjnych rozwiązań, stwierdzić należy, że w ścisłym znaczeniu (komercjalizacja sensu stricte) oznacza proces, którego celem jest przeniesienie ich na rynek i doprowadzenie do sprzedaży. Zatem proces ten obejmuje całokształt działań związanych z odpłatnym udostępnianiem wyników badań podmiotom trzecim lub przenoszeniem tych wyników do takich podmiotów.

Mimo iż w takim ujęciu proces komercjalizacji obejmuje całą serię różnorodnych działań (m.in. czynności prawne, finansowe, analizę rynku itd.) uznać należy, że jest stosunkowo wąskim pojmowaniem tego zagadnienia. Takie postrzeganie

komercjalizacji ogranicza pojęcie jedynie do ostatniego etapu tradycyjnego procesu rozwoju produktu bądź ostatniego etapu transformacji wyników badań naukowych do praktyki gospodarczej. Tymczasem, aby udało się z sukcesem sprzedać innowacyjne rozwiązanie, koniecznym jest myślenie o całości procesu, który prowadzi do urynkowienia. Istnieje bowiem silny związek komercjalizacji z całym procesem innowacyjnym. Ważnymi etapami, na których może być zapoczątkowane tworzenie wartości innowacji, są etapy koncepcji (pomysł, B+R) i rozwoju (testowanie, wstępne wdrożenie). Proces wprowadzenia na rynek może być znacznie ułatwiony dzięki pozyskaniu odpowiednich zasobów, współpracy z właściwymi partnerami czy przygotowaniu planu komercjalizacji. W początkowych etapach procesu komercjalizacji myśli się o kluczowych aspektach tego procesu, takich jak: ocena potencjału komercyjnego innowacji i wartości dodanej, jaką może on przynieść, ochrona własności intelektualnej, dobór partnerów w procesie komercjalizacji oraz wybór strategii komercjalizacji [2].

Zatem zasadnym staje się rozpatrywanie procesów komercjalizacji w znacznie szerszym kontekście (komercjalizacja sensu largo). Chodzi o pojmowanie ich chociażby w kategoriach tworzenia wartości dodanej, a przez to traktowanie jako nieodłącznego elementu myślenia strategicznego, który kształtuje bądź wymaga wdrożenia odpowiednich modeli biznesowych w organizacji [3].

W takim szerszym ujęciu komercjalizację definiują na przykład W. Mitchell i K. Singha, twierdząc, że jest to proces przejmowania pomysłów, powiększania ich o komplementarną wiedzę, rozwijania i wytwarzania produktów oraz ich sprzedawania na rynku. W związku z tym obejmuje szeroko rozumianą fazę koncepcyjną (definiowanie, projektowanie), przygotowanie prototypu i testowanie, a także efektywną produkcję i marketing. Przy czym skuteczna komercjalizacja pozwala usatysfakcjonować klientów w kategoriach kosztów, szybkości, jakości oraz innych atrybutów (np. parametrów technicznych) oferowanego rozwiązania [4]. Jest to proces, który winien sprawić, aby wyniki badań czy innowacyjne rozwiązania osiągnęły potencjał generowania wartości dodanej, zysków i zwiększania wartości przedsiębiorstwa.

Proces komercjalizacji można postrzegać również przez pryzmat zależności funkcyjnych występujących pomiędzy organizacją a otoczeniem, którego najważniejszym elementem są odbiorcy innowacji. W tego rodzaju podejściu, komercjalizacja traktowana jest jako zjawisko gospodarcze niemające charakteru jednorazowego wydarzenia, ale jest działaniem ciągłym, systematycznym, bazującym na nieustających zmianach wprowadzanych ze względu na informacje pochodzące z rynku oraz jednostek badawczo-rozwojowych.

Proces ten obejmuje zarówno określone funkcje o charakterze technologicznym (badania, rozwój, zatwierdzenie koncepcji, prototypowanie), jak i stricte komercyjnym (marketing, promocję, dystrybucję, sprzedaż, analizę informacji zwrotnej od klientów) [5].

2.2. FORMY KOMERCJALIZACJI

Podejmując zagadnienie form komercjalizacji, stwierdzić należy, że istnieje dość powszechne i zgodne stanowisko odnośnie wyodrębnienia dwóch, głównych form komercjalizacji: bezpośredniej i pośredniej.

Zwrócić jednocześnie należy uwagę na pewien dysonans w zakresie ich postrzegania oraz definiowania zarówno w literaturze przedmiotu, jak i obowiązujących wytycznych czy normach prawnych.

Przyjmując za kryterium wskazanego podziału udział twórcy w procesach komercjalizacyjnych, uznaje się, że w przypadku komercjalizacji bezpośredniej chodzi o sytuację, w której twórca osobiście angażuje się w ten proces. Zatem tak rozumiana **komercjalizacja bezpośrednia** przyjmuje formę tworzenia spółki celowej, stworzonej dla potrzeb realizacji procesu komercjalizacji, której współudziałowcem jest innowator bądź jednostka naukowa, w której rozwiązanie powstało.

Taki wariant komercjalizacji wiąże się z koniecznością podjęcia wszystkich prac prowadzących do powstania rynkowego produktu (np.: testy, badania, uzyskanie zezwoleń) oraz wprowadzenia i utrzymania (w założonym horyzoncie czasu) produktu na rynku [6].

Z kolei **komercjalizacja pośrednia**, według wspomnianej optyki, oznacza dokonanie sprzedaży prawa własności do innowacji podmiotowi, który chce ją wprowadzić na rynek. Stąd pośredni charakter komercjalizacji, rozumiany jako fakt, że to nie sam twórca wprowadza na rynek, lecz niejako w jego imieniu dokonuje tego podmiot, który nabył prawo własności w formie licencji.

Taki sposób rozróżnienia form komercjalizacji pojawia się miedzy innymi w poradniku dla twórców innowacyjnych rozwiązań opracowanym na zlecenie Ministerstwa Gospodarki[3].

Tymczasem przepisy prawa o szkolnictwie wyższym i nauce wprowadzają inną optykę w zakresie form komercjalizacji. I tak w art. 148, pkt 4 wskazano, że **komercjalizacja bezpośrednia** polega na sprzedaży wyników działalności naukowej lub know-how związanego z tymi wynikami albo oddawaniu do używania tych wyników lub know-how, w szczególności na podstawie umowy licencyjnej, najmu oraz dzierżawy [7].

Z kolei art. 149, pkt 1 definiuje **komercjalizację pośrednią** jako obejmowanie lub nabywanie udziałów lub akcji w spółkach, lub obejmowanie warrantów subskrypcyjnych (gwarancje subskrypcyjne) uprawniających do zapisu lub objęcia akcji w spółkach w celu wdrożenia lub przygotowania do wdrożenia wyników działalności naukowej lub know-how związanego z tymi wynikami [7].

[3] Wskazany sposób rozróżnienia form komercjalizacji zaproponowano m.in. w opracowaniu: P. Tamowicz, Jak skomercjalizować pomysł? Poradnik dla twórców. Opracowanie na zlecenie Ministerstwa Gospodarki, Gdańsk 2009, czy w opracowaniu przygotowanym na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego w Warszawie: Komercjalizacja wyników badań naukowych. Praktyczny poradnik dla naukowców, red. S. Łobejko, A. Sosnowska, Warszawa 2013.

Z uwagi na charakter niniejszego opracowania przyjęto za punkt odniesienia podział form komercjalizacji wynikający wprost z aktualnie obowiązujących zapisów Ustawy o szkolnictwie wyższym i nauce. Na tej bazie wskazać można dwie ścieżki komercjalizacji, których ogólne warunki stosowania omówiono w tabeli 2.1.

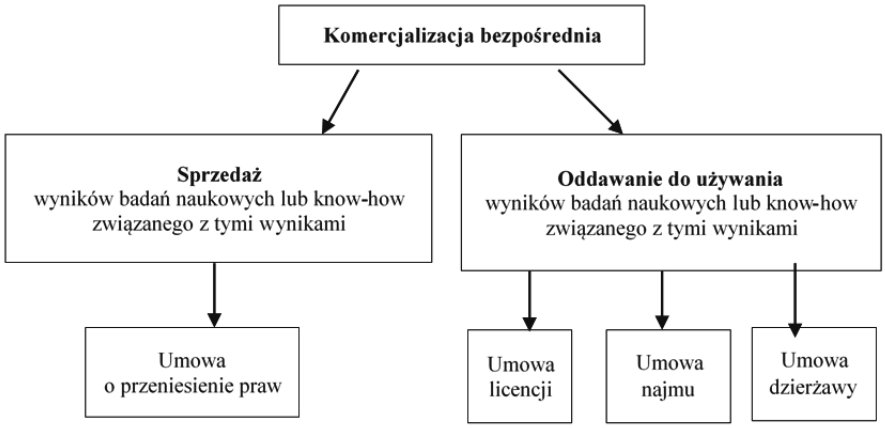
Tabela 2.1. Ścieżki komercjalizacji wyników badań i warunki stosowania

Ścieżka	Opis	Warunki stosowania
Komercjalizacja bezpośrednia	Sprzedaż wyników badań naukowych lub know-how związanego z tymi wynikami albo oddawanie do używania tych wyników lub know-how, w szczególności na podstawie umowy licencyjnej, najmu oraz dzierżawy	Ścieżka ta (zwłaszcza umowa licencji), może być stosowana do takich wyników (technologii), które osiągnęły poziom dojrzałości niewymagający prowadzenia dalszych istotnych prac i nadają się do wdrożenia. W takim przypadku właściciel praw do innowacji może od razu uzyskiwać przychody z komercjalizacji z tytułu opłat licencyjnych lub sprzedaży
Komercjalizacja pośrednia	Obejmowanie lub nabywanie udziałów, lub akcji w spółkach w celu wdrożenia lub przygotowania do wdrożenia wyników badań naukowych lub know-how związanego z tymi wynikami	Ścieżka może znaleźć zastosowanie do technologii i wyników, które wymagają dalszych inwestycji w badania lub rozwój. W tym przypadku spółka komercjalizująca powinna uzyskać finansowanie na prowadzenie dalszych prac, np. przez pozyskanie inwestora, środków z funduszy dostępnych na B+R, z kredytu. Ewentualny zysk z komercjalizacji pośredniej jest odroczony w czasie

Źródło: Opracowanie na podstawie [8].

Zatem komercjalizacja bezpośrednia jest procesem, w którym uprawniony do wyników B+R bezpośrednio udziela licencji podmiotowi wdrażającemu te wyniki (np. do produkcji według patentu i z użyciem know-how) bądź sprzedaje prawa. Natomiast komercjalizacja pośrednia ma miejsce wówczas, gdy posiadający prawa do wyników B+R wnosi prawa własności intelektualnej do spółki, której zadaniem jest podejmowanie dalszych działań w celu rozwinięcia technologii do takiego poziomu, na którym stanie się ona interesująca dla podmiotu mogącego dokonać wdrożenia [8].

W związku z powyższym podstawowe mechanizmy dotyczące komercjalizacji bezpośredniej sprowadzić można do wskazanych na rysunku 2.1. Obok wyszczególnionych mechanizmów bezpośredniej komercjalizacji wyników badań naukowych, wskazać można również ich udostępnienie w trybie, tzw. *open access*, tj. w ramach formuły, która wykorzystuje narzędzia gwarantujące wolny dostęp i nie wiąże się bezpośrednio z osiągnięciem korzyści majątkowych (np. udostępnienie na bazie licencji: *creative commons, open source, open content*).



Rys. 2.1. Podstawowe mechanizmy komercjalizacji bezpośredniej

Źródło: [8].

Jednym z głównych celów udostępnienia wyników badań w formule „wolnego dostępu" jest realizacja koncepcji tzw. „otwartej nauki". Z uwagi na niekomercyjny charakter (tj. brak bezpośrednich korzyści ekonomicznych) wspomniany proces bywa częściej określany jako forma transferu wiedzy (technologii) niż forma komercjalizacji, co wynika z postrzegania transferu jako procesu o szerszym charakterze, tj. obejmującego zarówno komercyjne, jak i niekomercyjne przekazanie wiedzy (innowacji) do praktyki.

Komercjalizacja pośrednia z kolei wiąże się z objęciem udziałów lub akcji w spółce oraz z wniesieniem wyników prac B+R do spółki celowej (nowej lub już istniejącej) w zamian za udziały lub akcje w takiej spółce. Proces ten wymaga zatem przystąpienia do istniejącej spółki celowej, a jeśli taki podmiot nie istnieje, koniecznym staje się jego utworzenie.

Zauważyć przy tym należy, że w przypadku uczelni proces komercjalizacji pośredniej jest kilkuetapowy i wymaga określonej formy organizacyjno-prawnej tworzonego podmiotu. Przede wszystkim realizowany może być poprzez utworzenie spółki celowej będącej wyłącznie jednoosobową spółką kapitałową. W dalszej kolejności następuje transfer praw związanych z wynikami badań naukowych do tego rodzaju podmiotu i dopiero po tych operacjach możliwe jest obejmowanie udziałów w spółkach, które miałyby zająć się wdrożeniem wyników badań.

Wniesienie praw do wyników może być dokonane w drodze aportu, czyli wkładu w kapitał zakładowy spółki. W przypadku spółek akcyjnych oraz spółek komandytowo-akcyjnych nie do pominięcia jest także komercjalizacja pośrednia przy użyciu warrantów subskrypcyjnych, otrzymywanych w zamian za wniesienie praw do wyników badań naukowych [8].

Choć procesy komercjalizacji wyników badań i innowacyjnych rozwiązań realizowane mogą być przez szereg różnych podmiotów (podmioty gospodarcze pro-

wadzące prace badawcze, jednostki badawczo-naukowe, uczelnie wyższe etc.), to stosunkowo często dotyczą uczelni wyższych, których jednym z celów funkcjonowania jest prowadzenie badań naukowych. W przypadku tych podmiotów komercjalizacja bezpośrednia jest domeną centrów transferu technologii, natomiast komercjalizacja pośrednia – spółek celowych.

Główne różnice pomiędzy podstawowymi formami komercjalizacji zestawiono w tabeli 2.2.

Tabela 2.2. Porównanie podstawowych form komercjalizacji

Wyszczególnienie	Komercjalizacja bezpośrednia		Komercjalizacja pośrednia
	Sprzedaż wyników B+R	Oddanie do używania	Wniesienie wyników prac B+R jako aport do spółki
Dochodowość	Z reguły najmniej dochodowa	Potencjalnie bardziej dochodowa niż sprzedaż	Potencjalnie najbardziej dochodowa ze wszystkich sposobów komercjalizacji
Czas realizacji transakcji	Najkrótszy	Potencjalnie średni	Potencjalnie najdłuższy
Horyzont uzyskania dochodów	Najkrótszy	Potencjalnie średni	Najdłuższy
Stopień złożoności transakcji	Najniższy	Średni	Najwyższy
Poziom utrzymania kontroli nad przedmiotem obrotu	Brak kontroli	W zależności od umowy	W zależności od umowy
Ryzyko nieosiągnięcia korzyści finansowych	Najniższe	Średnie	Najwyższe
Zaangażowanie innowatora po transakcji	Najniższe	Średnie	Umiarkowanie duże

Źródło: Opracowanie na podstawie [9].

Poza wskazanymi formami komercjalizacji bezpośredniej i pośredniej istnieje możliwość realizacji procesów komercjalizacji wyników badań oraz innowacyjnych rozwiązań samodzielnie (komercjalizacja samodzielna) przez podmiot, który prowadził badania i jest ich właścicielem. Oznacza to, że innowator samodzielnie wdraża do praktyki stworzone innowacyjne rozwiązanie, np. na bazie opracowanej technologii uruchamia produkcję wyrobów.

W praktyce, z uwagi na istniejące ograniczenia organizacyjno-prawne w stosunku do państwowych jednostek badawczych (instytuty, jednostki PAN, uczelnie wyższe etc.), komercjalizacja samodzielna dotyczy jedynie podmiotów gospodarczych, które decydują się realizować komercjalizację własnych wyników badań i dokonują tego wyłącznie na swój rachunek. Takie rozwiązanie może okazać się korzystne zwłaszcza dla przedsiębiorstw, które prowadziły prace rozwojowe tylko

w jednym zakresie stanowiącym główny obszar aktywności firmy i pozostają posiadaniu zasobów niezbędnych do skomercjalizowania stworzonych rozwiązań.

W praktyce wybór ścieżki komercjalizacji uzależniony jest od szeregu różnych czynników, m.in.: charakteru, wielkości i złożoności organizacji będącej twórcą rozwiązania (prowadzącej badania), posiadanych bądź dostępnych zasobów i kompetencji, sprawności funkcjonowania podmiotów wsparcia, poziomu ryzyka związanego z komercjalizacją określonego rozwiązania itd.

2.3. PROCES KOMERCJALIZACJI WYNIKÓW BADAŃ NAUKOWYCH

Mając na uwadze fakt, że tworzenie wartości dodanej innowacyjnego projektu rozpoczyna się już na etapie koncepcji i testowania, tj. od początku prowadzenia badań, uznać należy, że na pełen obraz komercjalizacji wyników badań naukowych składają się:

- badania naukowe oraz rozwój nowych technologii,
- ochrona własności intelektualnej,
- wynalazek oraz jego zastosowanie,
- identyfikacja możliwości rynkowych wynalazku,
- biznesowy pomysł na wykorzystanie wynalazku,
- marketing i licencjonowanie wynalazku,
- produkty,
- przychód z komercjalizacji wynalazku,
- zysk.

Mimo że każdy proces komercjalizacji ma charakter indywidualny, co wynika chociażby ze specyfiki rozwiązania, które jest komercjalizowane, jak i otoczenia (wewnętrznego i zewnętrznego) jednostki realizującej proces, to w tego typu projektach można zauważyć pewną powtarzalność realizowanych zadań, co stało się podstawą dla ich modelowego ujęcia.

Literatura przedmiotu przywołuje szereg różnych modeli procesów komercjalizacji (np. model Jolly'ego, State-Gate, Goldsmitha, De Geetera, Marshall School of Business i inne), których analiza pozwala zidentyfikować co najmniej trzy podstawowe etapy składające się na ten proces (tab. 2.3) [3], tj.:

1. Kreowanie i ocena koncepcji – gdy następuje konfrontacja wiedzy naukowej z potrzebami rynku. Na tym etapie ważne jest pełne zdefiniowanie koncepcji technicznej, określenie etapu rozwoju innowacji (technologii), uświadomienie barier lub ograniczeń, jakie mogą wystąpić w trakcie produkcji lub wdrożenia, oszacowanie wstępnych kosztów prototypu, dokonanie analizy światowego stanu wiedzy i osiągnięć w zakresie technologii.
2. Rozwój koncepcji – przygotowanie do wprowadzenia innowacyjnego rozwiązania na rynek. Na tym etapie istotne jest określenie zarówno technicznej, jak i ekonomicznej wykonalności projektu, dogłębna analiza rynku,

stworzenie prototypu, uzyskanie informacji zwrotnej od klientów, którzy przetestowali prototyp, oraz przygotowanie strategicznego biznesplanu.

3. Faktyczne urynkowienie – wprowadzenie na rynek i utrzymanie. Jest to etap, w którym wprowadzane są w życie założenia przygotowanego biznesplanu, dokonywana jest analiza oraz sprawdzenie projektu na płaszczyźnie technicznej, rynkowej i biznesowej.

Tabela 2.3. Charakterystyka ogólnych etapów procesu komercjalizacji

Wyszczególnienie	Kreowanie i ocena koncepcji	Rozwój koncepcji	Urynkowienie
Czym dysponujemy?	Pomysł/technologia/ wyniki badań naukowych	Prototyp	Wdrożenie na rynek produktu/ procesu/ usługi
Kluczowe działania	Ocena koncepcji: pod względem nowości w kategoriach technicznych, potencjału rynkowego i wartości ekonomicznej oraz możliwości i zakresu ochrony własności intelektualnej	Testowanie techniczne i potwierdzenie wykonalności. Budowa prototypu. Analiza rynku i potrzeb finansowych. Przygotowanie biznesplanu	Produkcja/ sprzedaż i dystrybucja/ rozwój biznesu
Kluczowe decyzje i dylematy	Ryzyko – czy przyjąć? Ocena zasadności i możliwości komercjalizacji. Sposób ochrony pomysłu. Decyzja w zakresie sposobu rozwoju projektu: samodzielnie/ we współpracy/zakup lub przejęcie brakujących pomysłów. Czy potrzebna jest pomoc w procesie komercjalizacji?	Forma komercjalizacji – jaka? Partnerzy – jeśli potrzebni, to jacy. Sposób sfinansowania komercjalizacji. Dostępność niezbędnych zasobów	Dylematy związane z procesem zarządzania produkcją, sprzedażą i dystrybucją oraz zarządzania firmą
Elementy przyczyniające się do tworzenia wartości	Ocena potencjału komercyjnego	Ochroniona własność intelektualna; działający prototyp poddany ocenom pierwszych klientów oraz ich opinia zwrotna, dobrze przygotowany plan komercjalizacji	Monitorowanie: kosztów, zadowolenia klientów i partnerów oraz podejmowanie działań zapewniających wzrost przedsiębiorstwa

Źródło: Opracowanie na podstawie [3].

W procesy komercjalizacji wyników badań zaangażowane są co najmniej trzy grupy podmiotów. Po pierwsze są to szeroko rozumiane jednostki naukowe (m.in.: uczelnie wyższe, federacje podmiotów systemu szkolnictwa wyższego i nauki, instytuty naukowe PAN, instytuty badawcze działające na podstawie ustawy z dnia

30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych[4]), które realizują prace badawcze mogące stanowić przedmiot komercjalizacji.

Drugą grupę stanowią podmioty wsparcia (centra transferu technologii, akademickie inkubatory przedsiębiorczości, spółki celowe), których głównym zadaniem jest pośredniczenie między jednostkami naukowymi i ich partnerami biznesowymi czy pracownikami.

Trzecia grupa to przedsiębiorcy, którzy są głównymi odbiorcami komercjalizowanych wyników badań. Rola podmiotów gospodarczych w procesie komercjalizacji może być bardziej lub mniej aktywna, w zależności od tego, czy podejmują prace badawcze wspólnie z jednostką naukową, jedynie je finansują czy dokonują zakupu rozwiązań finalnych.

Omawiając procesy komercjalizacji wyników badań naukowych, zwrócić również należy uwagę na fakt, że towarzyszą im różnorodne problemy natury organizacyjnej, prawnej i menadżerskiej.

Wśród ważniejszych tego rodzaju trudności wymienić można m.in.: kwestie związane z koniecznością określenia polityki ochrony własności intelektualnej, zasad eksploatacji dóbr intelektualnych, zarządzania różnej kategorii ryzykiem immamentnie związanym z tego rodzaju procesami, organizacji odpowiednich struktur, w ramach których możliwe byłoby dokonywanie komercjalizacji i zarządzanie nimi.

2.4. ANALIZA I OCENA INNOWACYJNYCH ROZWIĄZAŃ – TRL

Jednym z ważniejszych elementów w procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych związanych z komercjalizacją innowacyjnych rozwiązań jest ich ocena pod kątem gotowości do zastosowania w praktyce. Powinna ona uwzględniać stan prac nad rozwojem rozwiązania, perspektywy dalszego rozwoju, wielkość koniecznych nakładów inwestycyjnych, a także ryzyko innowacyjne [10]. Tego rodzaju warunki w pewnym zakresie spełnia, promowana między innymi jako narzędzie oceny projektów współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej, metodyka oparta na dziewięciostopniowej skali „gotowości technologii" (skala TRL – Technology Readiness Level).

Wyodrębnione w tym przypadku poziomy gotowości technologii opisują możliwe stadia rozwoju, począwszy od zaobserwowania i opisania danego zjawiska lub właściwości, aż do jego komercjalizacji i wdrożenia (tab. 2.4).

Z tego względu metodyka TRL zakłada następujące etapy w tworzeniu technologii [11]:

- tworzenie koncepcji (1–3 poziom TRL),
- testowanie (4–6 poziom TRL),
- demonstracja (7–8 poziom TRL),
- komercjalizacja (8–9 poziom TRL).

[4] Szerzej zob.: Ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych, Dz.U. z 2018 r., poz. 736.

Technologie przypisane do poszczególnych poziomów dojrzałości odpowiadają następującym etapom cyklu badawczo-rozwojowego [15]:

- badania podstawowe – TRL 1, TRL 2;
- badania mające na celu potwierdzenie przydatności i wykonalności – TRL 2, TRL 3, TRL 4;
- rozwój technologii – TRL 3, TRL 4, TRL 5;
- demonstracja technologii – TRL 5, TRL 6, TRL 7;
- rozwój systemu/podsystemów technologicznych – TRL 6, TRL 7, TRL 8;
- testowanie, wdrożenie i wykorzystywanie systemu – TRL 8, TRL 9.

Tabela 2.4. Poziomy gotowości technologicznej według TRL

Poziom TRL	Charakterystyka	Klasyfikacja badań	Etap rozwoju	Środowisko
1	Można określić podstawowe zasady działania	Badania podstawowe	Badania podstawowe	Środowisko laboratoryjne
2	Sformułowano koncepcję technologii lub jej przyszłe zastosowania	Badania stosowane/ przemysłowe	Badania technologiczne	
3	Potwierdzono analitycznie i eksperymentalnie słuszność koncepcji			
4	Przeprowadzono walidację koncepcji w warunkach laboratoryjnych			
5	Przeprowadzono walidację koncepcji w środowisku zbliżonym do rzeczywistego		Demonstracja produktu	Środowisko symulowane
6	Zaprezentowano działanie prototypu w warunkach zbliżonych do rzeczywistych			
7	Zaprezentowano działanie prototypu w warunkach operacyjnych	Prace rozwojowe		Środowisko rzeczywiste
8	Technologia na etapie zamknięcia i ostatecznej kwalifikacji			
9	Działająca technologia sprawdzona w warunkach operacyjnych z pozytywnym wynikiem (produkcja)		Demonstracja w warunkach komercyjnych	

Źródło: Opracowanie na podstawie [10, 12, 13, 14].

Zaproponowany układ ma charakter hierarchiczny, w którym poziom pierwszy (TRL 1) wyznacza najniższy stopień gotowości, oznaczający zupełny brak możliwości zastosowania w praktyce. Z kolei poziom dziewiąty (TRL 9) wskazuje na pełną gotowość do implementacji i realną możliwość praktycznego zastosowania, a tym samym komercjalizacji [16].

Ocena innowacyjnych rozwiązań według metodyki TRL nastawiona jest na analizę aspektów technicznych z pominięciem kontekstu biznesowego, prawnego czy organizacyjnego. Nie wystarcza zatem do oceny potencjału rynkowego, i z tego względu powinna być uzupełniona m.in. o próbę oszacowania wartości ekonomicznej. Jak bowiem wynika z obserwacji i analiz, jedną z najpoważniejszych przyczyn porażek w komercjalizacji wyników badań jest brak albo nieodpowiednia ocena ich potencjału komercyjnego [17].

Ocena potencjału komercyjnego jest zadaniem złożonym, ponieważ obejmuje szereg aspektów i nie ma jednej, powszechnie stosowanej metodyki w tym zakresie. W praktyce często stosowane jest podejście intuicyjne z wykorzystaniem wiedzy eksperckiej bądź metody używane w procesie zarządzania strategicznego, tj.: metoda oceny punktowej, SWOT/TOWS, metody portfelowe, benchmarking itp.

Tabela 2.5. Wybrane metody i narzędzia oceny

Etap procesu komercjalizacji	Metody/Narzędzia oceny
Tworzenie koncepcji	
Generowanie idei	Burza mózgów, 635, myślenie poboczne, metoda galerii, kwiat lotosu, TRIZ, synektyka, mind mapping
Przygotowanie badań	SMART, AHP
Projektowanie rozwiązań alternatywnych	Metoda analogii, metoda analizy znanych systemów technicznych, bionika, katalogi konstrukcyjne, myślenie poboczne
Ocena techniczna innowacyjnego rozwiązania/technologii	
Projektowanie oraz ocena procesów i parametrów	FMEA
Projektowanie i ocena prototypu	PRIME
Poziom gotowości	TRL, TRRA, SDW
Ocena w zakresie ochrony własności intelektualnej	
Ocena strategii ochrony własności intelektualnej	Metody poszukiwań, analizy bibliometryczne, analiza semantyczna tekstu
Ocena technologii alternatywnych zgłoszonych do ochrony	Metody przeszukiwań baz danych
Analiza i poszukiwanie rynków	
Ocena barier wejścia	Ocena punktowa
Ocena alternatywnych rynków	Wielowymiarowa analiza decyzji
Prognozowanie rynku	Metody wielowymiarowe, foresight technologiczny, metoda delficka, metoda morfologiczna
Poszukiwanie modelu biznesowego i transfer technologii	
Ocena modelu transferu technologii	Metoda DCF, metody sektorowe, drzewo decyzyjne
Ocena źródeł finansowych	Analiza profilowa dostępności finansowania
Ocena strategii licencjonowania lub wejścia do firmy	Analizy strategiczne
Ocena zespołu wdrożeniowego	Mapa semantyczna
Kompleksowa ocena całego procesu	
Cały proces komercjalizacji	QuickLook, In-Depth

Źródło: Opracowanie na podstawie [19].

Istnieje również obszerny zbiór metod, opracowanych na bazie długofalowych praktyk związanych z oceną potencjału komercyjnego czy wartości ekonomicznej innowacji, stosowanych przez ośrodki badawcze i przedsiębiorstwa. W grupie tej wskazać można m.in. metodę QuickLook™ i In-Depth, które pozwalają dokonać oceny kompleksowej, a nie jedynie wybranych aspektów[5]. Wybrane metody analizy i oceny możliwe do zastosowania w procesie komercjalizacji wyników badań naukowych zaprezentowano w tabeli 2.5.

W metodzie QuickLook™ nacisk kładzie się głównie na analizę pierwotnych źródeł informacji, potencjalnego rynku czy podobnych rozwiązań, natomiast nie przeprowadza się tu analizy finansowej. Ułatwia ona zatem szybką ocenę technologii i jej szans na skomercjalizowanie. Natomiast metoda In-Depth jest rodzajem systematycznej i pogłębionej analizy, na podstawie której można przewidzieć konsekwencje komercjalizacji wyników badań oraz uświadomić menadżerowi szczególne szanse i zagrożenia związane z realizacją tego procesu [18].

Praktycznie realizowana analiza i ocena innowacyjnych rozwiązań powinna być wielowymiarowa i stanowić połączenie podejścia zarówno jakościowego, jak i ilościowego. Szczególne znaczenie dla właściwej oceny ma posłużenie się wieloma kryteriami, które uwzględniałyby różne wymiary innowacyjnych rozwiązań. Chodzi m.in. o: innowacyjność i konkurencyjność, aspekty techniczne, marketingowe, dotyczące ochrony patentowej czy związki ze strategią organizacji.

Jak wskazuje analiza literatury przedmiotu i obserwacje praktyki, w dokonywanych ocenach wykorzystywanych jest szereg różnorodnych podejść metodycznych, które stosowane są w odniesieniu do poszczególnych przypadków innowacyjnych rozwiązań.

Literatura do rozdziału 2

[1] Wiśniewska J., Janasz K., Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w Polsce [w:] Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, red. R. Knosala, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2018, s. 139.

[2] Gwarda-Gruszczyńska E., Procesy komercjalizacji innowacji w przedsiębiorstwach regionu łódzkiego, Studia Prawno-Ekonomiczne, t. XC, 2013, s. 49.

[3] Gwarda-Gruszczyńska E., Modele procesu komercjalizacji nowych technologii w przedsiębiorstwach. Uwarunkowania wyboru – kluczowe obszary decyzyjne, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2013, s. 24-32, 66-75.

[4] Mitchell W., Singh K., Survival of businesses using collaborative relationships to commercialize complex goods, Strategic Management Journal 1996, vol. 17 (3), pp. 169-195.

[5] Bolek M., Bolek C., Komercjalizacja innowacji. Zarządzanie projektami i finansowanie, Difin, Warszawa 2014, s. 46-47.

[5] Wspomniane metody zostały opracowane przez działający przy Uniwersytecie Teksańskim w Austin IC^2 Institute (Innovation, Creativity, Comunity).

[6] Tamowicz P., Jak skomercjalizować pomysł? Poradnik dla twórców. Opracowanie na zlecenie Ministerstwa Gospodarki, Gdańsk 2009, s. 9.
[7] Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r., Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dz.U. 2018 poz. 1668.
[8] Komercjalizacja B+R dla praktyków 2016, NCBiR, Warszawa 2016, s. 21, 29, 40.
[9] Gawlik G., Łasecki T., Sielewiesiuk J., Komercjalizacja wiedzy. Podręcznik dla naukowców, Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, Wrocław, luty 2015, s. 60.
[10] Kaczmarska B., Bochnia J., Gierulski W., Ocena gotowości technologii jako element procesu komercjalizacji [w:] Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, Tom 1, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, s. 108.
[11] Halicka H., Prospektywna analiza technologii – metodologia i procedury badawcze, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2016, s. 37-38.
[12] Załącznik do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 4 stycznia 2011 r. w sprawie sposobu zarządzania przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju realizacja badań naukowych i prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa, Dz.U. 2011, nr 18, poz. 91.
[13] https://poig.parp.gov.pl/files/74/575/590/755/21516.pdf
[14] http://lctt.pollub.pl/uploads/2014%2011%2021%20PREZENTACJA%20RPK.PDF
[15] Britt B.L., Berry M.W., Browne M., Merrell M.A., Kolpack J., Document classification techniques for automated Technology Readiness Level analysis, Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2008, vol. 59, 4, pp. 675-680.
[16] Wiśniewska J., Strategiczne zarządzanie techniką w przedsiębiorstwie przemysłowym [w:] Zarządzanie przedsiębiorstwem przemysłowym we współczesnej gospodarce, pr. zb. pod red. Wiśniewska, K. Janasz, CeDeWu, Warszawa 2016, s. 127-156.
[17] Christiansen C.M., The Innovator's Dilemma. When New technologies Cause Great Firms to Fail, Harvard Business School Press, Boston, MA 1997, s. 98.
[18] Gwarda-Gruszczyńska E., Quicklook™ jako metoda oceny potencjału komercyjnego innowacji i technologii, Acta Universitatis Lodziensis Folia Oeconomica 234, 2010, s. 265-275.
[19] Trzmielak D.M., Komercjalizacja wiedzy i technologii-determinanty i strategie, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2013, s. 164-165.

3. KOMERCJALIZACJA ZA GRANICĄ

3.1. OPIS STANU KOMERCJALIZACJI

Wyższe uczelnie oraz przemysłowe instytuty badawcze stanowią ważne ogniwo w krajowych (i regionalnych) systemach innowacji. W krajach wysoko rozwiniętych reprezentują liczący się potencjał naukowo-badawczy. W przeszłości (m.in. w okresie tzw. zimnej wojny) aktywnie uczestniczyły, obok przemysłu oraz instytutów badawczo-rozwojowych, w badaniach dla wojska (np. program Manhattan). Współczesne modele innowacji oraz polityka innowacyjna w wielu krajach stawiają konkretne oczekiwania i coraz wyższe wymagania wobec wyższych uczelni i instytutów badawczych odnośnie wykorzystania ich potencjału w pracach na potrzeby gospodarki. Jest to wyraźnie widoczne m.in. w programach badań UE (Horyzont 2020, Programy Ramowe i in.), gdzie wymagany (a co najmniej dobrze widziany) jest udział przemysłu w konsorcjach realizujących badania. Typowymi kanałami transferu wyników badań i innowacyjnych rozwiązań z uczelni do gospodarki są:

- absolwenci uczelni podejmujący zatrudnienie w gospodarce, zakładający własne firmy itp., w tym również absolwenci studiów doktoranckich, podyplomowych, kursów itp.
- ekspertyzy, opinie wykonywane na zlecenie przemysłu,
- projekty/badania na rzecz przemysłu finansowane ze środków przemysłu,
- projekty/badania stosowane finansowane ze środków publicznych,
- sprzedaż licencji i know-how powstałych w uczelniach,
- spin-offy.

Rola publikacji w transferze innowacji jest mniejsza. Ma to związek m.in. z prawami autorskimi. Warto też pamiętać, iż ujawnianie w publikacji (oraz w jakiejkolwiek innej formie) szczegółów rozwiązania wyklucza jego późniejsze opatentowanie. Należy podkreślić, iż wśród naukowców istnieje na ogół świadomość znaczenia praw autorskich i ochrony własności intelektualnej dla skutecznej i efektywnej komercjalizacji wyników badań naukowych.

Obok sukcesów (często spektakularnych) transferu innowacji sygnalizowane są również problemy. Do najczęściej wymienianych zalicza się:

- sprzeczne priorytety/systemy oceny pracowników (nacisk na badania, publikacje, awanse naukowe, kształcenie studentów);
- brak zainteresowania ze strony pracowników współpracą z przemysłem, obawa przed ryzykiem;
- brak znajomości potrzeb przemysłu/brak oferty dla przemysłu;
- brak doświadczenia we współpracy z przemysłem (absolwenci bez odbycia praktyki przemysłowej podejmują pracę na uczelni, awansują, robią kariery naukowe bez znajomości przemysłu i jego potrzeb);

- własność intelektualna (nieuregulowane kwestie praw własności intelektualnej, zbyt wczesne publikowanie wyników badań, brak środków na opłaty związane z ochroną własności intelektualnej);
- brak umiejętności/wiedzy na temat wyceny własności intelektualnej;
- niedopracowane rozwiązania (niski poziom TRL);
- brak środków na finansowanie prac rozwojowych i wdrożeń.

Z drugiej strony widoczne są liczne inicjatywy oraz dobre praktyki sprzyjające komercjalizacji wyników badań i innowacyjnych rozwiązań, a wśród nich:

- programy promujące „uczciwą" współpracę przemysłu i uczelni – "responsible partnering"[6];
- wzrost zainteresowania modelem *open innovation* w przemyśle i w uczelniach[7];
- wzrost świadomości znaczenia oraz stosowanie procedur ochrony własności intelektualnej:
  - rozwiązania legislacyjne sprzyjające wykorzystaniu wyników badań naukowych w gospodarce (m.in. ustawa Bayh-Dole'a)[8];
- rozwój przedsiębiorczości akademickiej (w tym powstawanie spin-offów)[9]:
  - nowe programy kształcenia/szkolenia uwzględniające problematykę zarządzania innowacjami i technologiami, w tym transferu innowacji i innowacyjnych rozwiązań, a także przedsiębiorczości,
  - rozwój i łatwiejszy dostęp do instytucji wspierających transfer technologii i innowacyjnych rozwiązań;
- lepszy dostęp do źródeł finansowania prac rozwojowych i wdrożeniowych;
- włączanie zagadnień współpracy z gospodarką do strategii uczelni;
- rozwój nowych form współpracy uczelni z przemysłem (m.in. struktury sieciowe, konsorcja uczelniano-przemysłowe i in.);
- nacisk na jakość badań.

Syntetycznym miernikiem potencjału komercjalizacji wyników badań naukowych i innowacyjnych rozwiązań jest liczba patentów i zgłoszeń patentowych. Prawie wszystkie innowacyjne przedsięwzięcia technologiczne opierają się na patentach. Aktywność patentowa uczelni (a także państwowych instytutów badawczych) w porównaniu z przemysłem jest niewielka (tab. 3.1).

[6] Responsible partnering: Joining forces in a world of open innovation. A guide to better practices for collaborative research between science and industry, EIRMA/EUA/EARTO/ProTon Europe 2009.
[7] Por. projekt ERASMUS+, OI-Net, https://oi-net.eu.
[8] D.C. Mowery, B.N. Sampat, The Bayh-Dole Act of 1980 and University – Industry Technology Transfer: A Model for Other OECD Governments?, Journal of Technology Transfer, 30 1/2, 2005, pp. 115-127.
[9] W.D. Valdivia, University Start-Ups: Critical for Improving Technology Transfer, Center for Technology Innovation at Brookings, November 2013.

Tabela 3.1. Źródła aplikacji wniosków patentowych w Europie

Instytucje	2017 r.	2016 r.
Duże firmy	69%	66%
MŚP, indywidualni wynalazcy	24%	28%
Szkoły wyższe i publiczne instytuty badawcze	7%	6%

Źródło: EPO.

W Europie na poziomie poszczególnych krajów występują znaczne różnice w polityce innowacyjnej oraz rozwiązaniach stymulujących komercjalizację wyników badań naukowych. Interesującymi przykładami są Szwecja i Szwajcaria.

Szwedzki rząd i parlament wspierają uczelnie w tworzeniu i komercjalizowaniu innowacji. Utworzonych zostało wiele firm przy uniwersytetach, których zadaniem jest wspieranie komercjalizacji innowacji tworzonych przez naukowców, badaczy i studentów uczelni. Tworzone są również strategie urynkowienia wynalazków technicznych tworzonych przez uczelnie i ich pracowników.

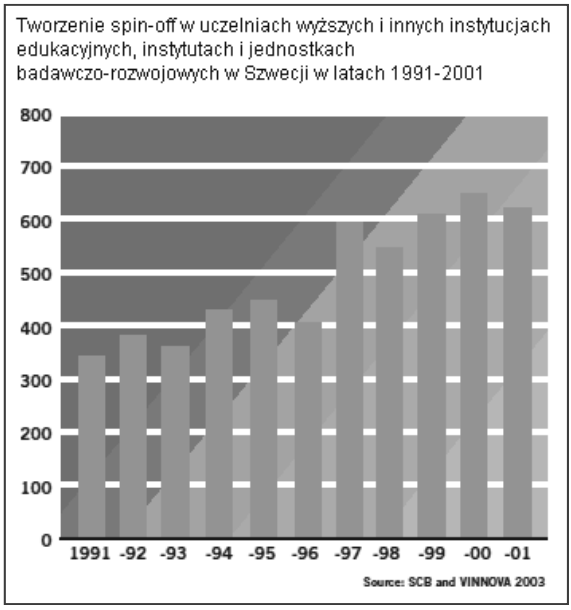
Kluczem do zbudowania silnej pozycji Szwecji w dziedzinie innowacji była i jest polityka rządu wspierająca budowanie relacji współpracy pomiędzy uczelniami i sektorem przedsiębiorstw. Istotnym czynnikiem budowania wiodącej pozycji była postawa przedsiębiorstw prywatnych wobec współtworzenia innowacji, dzielenia się wiedzą i finansowania inicjatyw innowacyjnych. Instytucje rządowe takie jak Vinnova wspierają finansowo i instytucjonalnie powstawanie spin-offów oraz start-upów. Z jednej strony brakuje szczególnych zachęt podatkowych, z drugiej jednak stosunkowo niski podatek dochodowy dla firm podejmujących działalność innowacyjną oraz współpracujących z uczelniami stanowi istotny element strategii innowacyjności[10].

Istotnym elementem wspierania innowacyjności jest także skuteczna i stabilna polityka wspierania innowacyjności poprzez promowanie współpracy pomiędzy małymi i średnimi przedsiębiorstwami a dużymi międzynarodowymi korporacjami. Budowanie lokalnych klastrów umacnia pozycję zrzeszonych firm, dostarcza wsparcia prawnego i instytucjonalnego podejmowanym inicjatywom oraz wspiera finansowo inicjatywy będące na wczesnym etapie rozwoju. Stabilny system ochrony własności intelektualnej oraz jasna procedura legislacyjna stanowią zachęty do rozwijania i komercjalizowania przedsięwzięć tworzonych przez uniwersytety, współpracujące firmy i indywidualnych wynalazców[11].

[10] Policy Mix Peer Reviews, Country Report: Sweden, Second Cycle of the Open Method of Coordination for the Implementation of the 3% Action Plan Report prepared for the CREST Policy Mix Working Group by Ken Guy, Wise Guys Ltd., in conjunction with IPTS, 2006.

[11] Accomplishing the Goals of the Renewed Lisbon Strategy – Problems and Solutions conference materials June 2008, Olof Sandberg, Senior Adviser, Ministry of Enterprise, Energy and Communications.

Szwecja przyjęła i stosuje również politykę wspierania komercjalizacji innowacji realizowaną poprzez: zachęcanie do transferowania rozwiązań teoretycznych tworzonych na uczelniach do biznesu za pośrednictwem holdingów z udziałem uczelni, a współfinansowanych przez państwo, udzielanie wsparcia finansowego na wczesnych etapach cyklu życia innowacji, gdy pozyskanie innych środków finansowych jest praktycznie niemożliwe, wykorzystywanie skutecznych i przejrzystych narzędzi ochrony własności intelektualnej, tworzenie uczciwych zasad wzrostu i konkurencji pomiędzy nowymi przedsiębiorstwami. Kolejnym istotnym elementem wspierania innowacyjności jest ograniczenie do minimum regulowania sektora prywatnego. Zgodnie z rankingiem Banku Światowego Szwecja jest krajem z jednym z najniższych stopni regulacji przedsiębiorczości przez państwo[12].



Rys. 3.1. Inicjatywy typu spin-off w Szwecji

Źródło: Innovative Sweden. A strategy for growth through renewal. Report by Ministry of Industry, Employment and Communications, Ministry of Education, 2004.

Szwajcaria oferuje edukację na najwyższym poziomie; kraj ten słynie ze swych uczelni i ośrodków naukowo-badawczych. Wielu szwajcarskich naukowców zostało wyróżnionych Nagrodą Nobla (5 z fizyki, 6 z chemii, 6 z medycyny). W Szwajcarii ponad 20% łącznej liczby studentów pochodzi z zagranicy. Udział obcokrajowców uczestniczących w programach doktorskich wynosi 42%. W Szwajcarii przyznaje się też najwięcej stopni doktora w stosunku do liczby ludności.

[12] Innovative Sweden. A strategy for growth through renewal. Report by Ministry of Industry, Employment and Communications, Ministry of Education, 2004.

W szwajcarskim systemie badań i innowacji ważne miejsce zajmuje międzynarodowy ośrodek badań jądrowych CERN. Technologie opracowane w CERN, pierwotnie na potrzeby badań naukowych, znalazły szerokie zastosowania w gospodarce. Z pewnością najbardziej znana jest www (World Wide Web). Oprócz niej warto wymienić technologie stosowane w:

- technikach obrazowania wykorzystywanych m.in. w medycynie,
- monitorowaniu w czasie rzeczywistym przebiegu reakcji chemicznych,
- neutralizacji odpadów z elektrowni jądrowych i in.

W Szwajcarii największe nakłady na badania ponosi sektor prywatny (w tym zwłaszcza przemysł farmaceutyczny, elektromaszynowy, chemiczny). W 2008 r. wydatki na B+R wyniosły 16,3 miliardów CHF ogółem, co stanowi 3% produktu krajowego brutto. Największy wzrost nakładów odnotował przemysł chemiczny, farmaceutyczny oraz służba zdrowia. Tradycyjne sektory związane z przemysłem metalowym i mechanicznym (budowa maszyn) odnotowały spadek nakładów na B+R. Szwajcaria jest jednym ze światowych liderów w dziedzinie innowacji. Interesującą inicjatywą jest projekt Swiss Monitor. Jest to projekt naukowo-badawczy, który w dłuższym horyzoncie czasu ma ułatwiać rozpoczęcie działalności gospodarczej i dostęp do różnych naukowych baz danych. Jego celem jest także podniesienie świadomości ogółu społeczeństwa na temat aktywności gospodarczej, zakładania i rozwoju firm, jak również określenie kluczowych czynników sukcesu szwajcarskich start-upów. Projekt ma również dostarczyć danych na temat wpływu pomocy publicznej i prywatnej oraz podejmowanych inicjatyw promocyjnych w Szwajcarii. Dane pochodzą z baz partnerów sieci, która obejmuje ponad 90% firm rozpoczynających działalność. Wszystkie badane firmy są młode, powstały w celu wprowadzenia innowacyjnych i/lub nowych technologii i są ukierunkowane na „pomysł na biznes". Uruchomienie monitora umożliwi stworzenie rzetelnej bazy danych, dostarczając obiektywnych informacji na temat finansowania, efektywności i rozwoju, w tym zwłaszcza młodych firm rozpoczynających działalność w Szwajcarii.

Uczelnie stosują zróżnicowane metody i kanały transferu wyników badań i innowacyjnych rozwiązań do gospodarki. Efekty tego transferu, pomimo wielu wysiłków i interesujących eksperymentów, należy uznać za umiarkowane (tab. 3.2).

Szczególnym kanałem komercjalizacji wyników badań i innowacyjnych rozwiązań z uczelni do gospodarki są firmy zakładane przez absolwentów uczelni, niekiedy jeszcze w trakcie studiów ich założycieli. Istnieją opinie, iż powstał duży dystans dzielący uczelnie europejskie od północno-amerykańskich w zakresie skuteczności takich form transferu technologii. Jest to prawdziwe jedynie w przypadku najlepszych uniwersytetów północnoamerykańskich.

Istnieje wiele przykładów spektakularnych sukcesów uczelnianych start-upów. Większość z nich pochodzi z USA, gdzie od pewnego czasu publikowane są rankingi uniwersytetów, których absolwentami są założyciele znanych firm.

Tabela 3.2. Transfer wiedzy z uczelni – przykład sześciu europejskich uniwersytetów

Wybrane mierniki dotyczące transferu wyników badań naukowych z uczelni do przemysłu (2005)	Aalborg 2005*	Dortmund 2005	Hamburg University of Technology 2005	Torino 2005	Twente 2004/2005	Warwick 2004/2005
Budżet uczelni (mln €)	bd	201	73	209	261	330
Budżet B+R (mln €) (źródła publiczne i prywatne)	30	38	13,5	33	*63,8	70
Zgłoszenia patentowe	32	6	43	34	bd	13
Przyznane patenty	1	1	2	1	29	10
Przychody ze sprzedaży licencji (tys. €)	35	1,5	70	7	bd	248
Spółki spin-out powstałe na bazie wyników badań prowadzonych na uczelni	3	0	0	7	28	0
Pracownicze i studenckie start-upy	0	15	13	0	13	2
Liczba parków nauki (ze znaczącym udziałem uczelni)	2	2	1	5	1	4
Liczba inkubatorów technologicznych	1	1	1	3	4	0
Liczba pracowników zajmujących się transferem wiedzy (w przeliczeniu na pełne etaty)	19	5	40	10	11	12

*Nowsze dane por. http://www.hst.aau.dk/innovation-co-operation/technology-transfer/

Źródło: Stephen Hagen, From Tech Transfer to Knowledge Exchange: European Universities in the Marketplace, 2008 Portland Press Ltd.

Magazyn Forbes w swoim rankingu uwzględnia tylko takie firmy, których wartość rynkowa przekroczyła 1 mld $. Według tego kryterium czołówka uniwersytetów jest następująca[13]:

1. Stanford University – 51 firm o wartości rynkowej powyżej 1 mld $ każda, w tym PayPal[14].
2. Harvard University – 37 firm, w tym Cloudera[15].

[13] S. Adams, The Schools That Graduate The Most Billion-Dollar Startup Founders, Forbes, January 2017, https://www.forbes.com/sites/susanadams/2017/01/27/the-schools-that-graduate-the-most-billion-dollar-startup-founders/#5af6b76c31f1, dostęp 22.03.2018.
[14] https://www.paypal.com/
[15] https://www.cloudera.com/

3. University of California – 25 firm, w tym GoPro[16].
4. Indian Institutes of Technology – 13 firm, w tym Ola Cabs[17].
5. Massachusetts Institute of Technology – 10 firm, w tym Dropbox[18].
6. University of Pennsylvania – 9 firm, w tym Tesla oraz SpaceX[19].
7. University of Oxford – 8 firm, w tym Eventbrite[20].
8. Tel Aviv University – 7 firm, w tym ForeScout[21].
9. Cornell University – 6 firm, w tym Wayfair[22].
10. University of Southern California – 6 firm, w tym Instacart[23].

Warto zwrócić uwagę, iż na tej liście znalazły się jedynie trzy uczelnie spoza USA, w tym jedna z Europy.

MIT prowadzi systematyczne badania dotyczące przedsiębiorczości studentów i absolwentów tej uczelni, w tym zakładanych przez nich firm. Badaniami objęto firmy nadal istniejące, których założyciele jeszcze żyją[24]. Z tego powodu w analizie pominięte zostały m.in. Hewlett-Packard, Genentech, Intel, Koch Industries, Raytheon, Texas Instruments, a także DEC, która została przejęta przez Compaqa. Nie uwzględniono również firm, w których absolwenci MIT byli tylko pracownikami, w tym menadżerami najwyższego szczebla, akcjonariuszami itp.

Z raportów opublikowanych w latach 2009 i 2015 wyłania się następujący obraz tej formy komercjalizacji wyników badań i innowacyjnych rozwiązań[25]. Wśród badanych absolwentów 31% było właścicielami patentów, 34% wynalazcami, 55% projektantami nowych produktów, a 25% absolwentów brało udział w zakładaniu nowej firmy. Liczba absolwentów, którzy rozpoczęli w ten sposób nową działalność w ciągu pięciu lat od ukończenia studiów, wzrosła z 4% w latach 60. do 8% w latach 90. XX wieku. 22% absolwentów było pracownikami w nowo założonych firmach, co wskazuje na ich zaangażowanie nie tylko w zakładanie firm, lecz także w ich rozwój. 38% spośród takich młodych przedsiębiorców w późniejszym okresie założyło własne firmy. Absolwenci MIT włączają się w finansowanie innowacyjnych przedsięwzięć: 16% badanych osób było inwestorami w nowych przedsiębiorstwach (nie będąc jednak ich założycielami), zaś 17% wspierało prace nad

[16] https://gopro.com/
[17] https://www.olacabs.com/
[18] https://www.dropbox.com/
[19] https://www.tesla.com/, www.spacex.com/
[20] https://www.eventbrite.com/
[21] https://www.forescout.com/
[22] https://www.wayfair.com/
[23] https://www.instacart.com/
[24] Pominięto firmy, które zostały zlikwidowane, połączone lub przejęte przez inne firmy. W badaniach nie uwzględniono także m.in. firmy Hewlett Packard, której założyciele zmarli.
[25] E.B. Roberts, Ch. Eesley, Entrepreneurial Impact: The Role of MIT, MIT Sloan School of Management, February 2009; Edward B. Roberts, Fiona Murray, J. Daniel Kim, Entrepreneurship and Innovation at MIT Continuing Global Growth and Impact, MIT Sloan School of Management, December 2015.

nowymi produktami lub usługami w ramach crowdfoundingu. Zjawisko to stało się wyraźnie widoczne od początku lat 2000.

Z badań prowadzonych w 2009 r. wynika, iż absolwenci MIT byli założycielami ponad 25 800 nadal istniejących firm, zatrudniających ok. 3,3 mln pracowników, generując przychody porównywalne z 11 największą gospodarką świata. Badania powtórzone w 2015 r. potwierdziły te wyniki. Ekstrapolując wyniki badań ankietowych na wszystkich absolwentów MIT (z uwagami jak wyżej), ocenia się, iż absolwenci MIT (studia I i II stopnia) byli założycielami co najmniej 30 000 istniejących nadal firm. Szacunkowe przychody tych firm są równe ok. 1 biliona USD, co jest porównywalne z GDP 10 największej gospodarki świata. W pierwszej dekadzie XXI w. absolwenci MIT byli założycielami ok. 12 000 firm. Analiza dynamiki procesu zakładania nowych firm pozwala przypuszczać, iż w drugiej dekadzie powstanie około 18 000 nowych firm założonych przez absolwentów MIT.

Przedsiębiorstwa zakładane przez absolwentów MIT należą w większości do sektorów „naukochłonnych": oprogramowanie, przemysł biotechnologiczny, produkcja maszyn i urządzeń (w tym elektronika, przyrządy naukowe i pomiarowe), a także specjalistyczne usługi doradcze (projektowanie architektoniczne, doradztwo biznesowe i techniczne). Widoczny jest wyraźny wzrost udziału firm z sektora usług (co jest charakterystyczne dla gospodarki USA oraz krajów OECD). Do lat 80. XX wieku procentowe udziały firm usługowych i produkcyjnych wśród startupów absolwentów MIT były zbliżone. W latach 90. XX wieku już 70% nowo zakładanych firm zajmowało się usługami zaś tylko 30% produkcją. Największy wzrost odnotowano wśród firm zajmujących się oprogramowaniem komputerów. Do lat 60. XX wieku udział firm software'owych wynosił 6%, w latach 90. XX wieku udział tych firm osiągnął maksymalny poziom równy 20%, a następnie ustabilizował się na poziomie 18%. Tworzenie oprogramowania jest nadal najpopularniejszym rodzajem działalności tych przedsiębiorstw.

3.2. WYBRANE DANE STATYSTYCZNE

Według danych European Patent Office w czołówce rankingu liczby zgłoszeń patentowych niewiele jest wyższych uczelni oraz instytutów badawczych (publicznych) – tabela 3.3. Fundacja Fraunhofera w tym zestawieniu znalazła się dopiero na 44 miejscu (460 zgłoszeń patentowych w 2017 r.), Institut National de la Santè et de la Recherche Mèdicale z Francji na 79 miejscu (266 zgłoszeń patentowych w 2017 r.), Boston Scientific na 85 miejscu (246 zgłoszeń).

Wśród 100 firm najbardziej aktywnych w patentowaniu swoich rozwiązań znalazła się tylko jedna uczelnia – University of California (95 miejsce, 215 zgłoszeń patentowych w 2017 r.).

Tabela 3.3. Ranking firm według liczby wniosków patentowych w 2017 r. złożonych w EPO (w tym według procedury PCT)

Lp.	Nazwa firmy	Liczba wniosków	Kraj		Lp.	Nazwa firmy	Liczba wniosków	Kraj
1	Huawei	2398	CN		11	General Electric	1372	US
2	Siemens	2220	DE		12	BASF	1265	DE
3	LG	2056	KR		13	Sony	1219	JP
4	Samsung	2016	KR		14	Microsoft	1159	US
5	Qualcomm	1854	US		15	Nokia	919	FI
6	Royal Philips	1733	NL		16	Bayer	880	DE
7	United Technologies	1719	US		17	Johnson & Johnson	874	US
8	Intel	1435	US		18	Procter & Gamble	804	US
9	Robert Bosch	1412	DE		19	Valeo	770	FR
10	Ericsson	1373	SE		20	Dow Chemical	734	US

Źródło: EPO.

Interesująca jest struktura patentów według branż (tab. 3.4). Branże, w których pojawia się (dane z 2017 r.) najwięcej patentów i zgłoszeń patentowych, reprezentują, zgodnie z przypuszczeniami, najnowocześniejsze i najszybciej rozwijające się sektory przemysłu, a także nauki i techniki, a więc: technologie medyczne, telekomunikacja, technologie komputerowe, a także maszyny elektryczne, aparatura i energetyka. Farmacja i biotechnologia znalazły się w tym rankingu odpowiednio na 8 i 9 miejscu.

Tabela 3.4. Przyznane (posiadane) patenty według branży w 2017 r.

Lp.	Branża	L. zgłoszeń
1	technologie medyczne	13 090
2	łączność cyfrowa	11 694
3	technologie komputerowe	11 174
4	maszyny elektryczne, aparatura, energetyka	10 402
5	transport	8 217
6	urządzenia pomiarowe i kontrolne	7 999
7	chemia odczynników organicznych	6 462
8	farmacja	6 330
9	biotechnologia	6 278
10	inne maszyny specjalne	5 548
	razem 1-10	87 194
	wszystkie branże	**165 590**

Analizując dane szczegółowe dotyczące liczby patentów i wniosków patentowych zgłoszonych w European Patent Office w 2017 r., można znaleźć liczne przykłady uczelni i publicznych instytutów badawczych, które w tych rankingach skutecznie konkurują z globalnymi firmami (tab. 3.5). Dane szczegółowe dotyczące wymienionych branż zawierają jedynie 25 najbardziej aktywnych patentowo firm.

Tabela 3.5. Ranking firm według liczby wniosków/patentów według branży w 2017 r.

Technologie medyczne			Łączność cyfrowa		
Pozycja	Nazwa firmy	Liczba wniosków	Pozycja	Nazwa firmy	Liczba wniosków
1	Royal Philips	686	1	Huawei	1350
2	Johnson & Johnson	599	2	Ericsson	1079
3	Medtronic	478	3	Qualcomm	885
4	Olympus	375	4	Nokia	504
5	Boston Scientific	231	5	ZTE	448
6	Sanofi	206	6	Intel	446
7	Procter & Gamble	196	7	Sony	415
8	Becton Dickinson & Company	126	8	LG	403
9	Fresenius	120	9	Samsung	360
10	Samsung	109	10	NEC	187

Tabela 3.5. cd.

Technologie komputerowe			Maszyny elektryczne, aparatura, energetyka		
Pozycja	Nazwa firmy	Liczba wniosków	Pozycja	Nazwa firmy	Liczba wniosków
1	Microsoft	664	1	Philips Lighting	429
2	Intel	484	2	Siemens	412
3	Huawei	410	3	Valeo	257
4	Samsung	366	4	LG	238
5	Qualcomm	356	5	ABB	236
6	Siemens	259	6	General Electric	202
7	Google	258	7	Robert Bosch	177
8	Royal Philips	252	8	Toshiba	147
9	Sony	214	9	Mitsubishi Electric	146
10	Fujitsu	176	10	Samsung	128

Tabela 3.5. cd.

Transport			Aparatura pomiarowa i kontrolna		
Pozycja	Nazwa firmy	Liczba wniosków	Pozycja	Nazwa firmy	Liczba wniosków
1	United Technologies	190	1	Siemens	169
2	Robert Bosch	189	2	Royal Philips	156
3	Valeo	183	3	Robert Bosch	130
4	Continental	180	4	General Electric	110
5	Bridgestone	159	5	Hitachi	99
6	Siemens	157	6	Honeywell	98
7	Airbus	153	7	United Technologies	90
8	Michelin	138	8	Hoffmann-La Roche	80
9	PSA	130	9	Commissariat a l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives	79
10	Renault	128	10	Endress+Hauser	63

Tabela 3.5. cd.

Odczynniki chemiczne organiczne			Farmacja		
Pozycja	Nazwa firmy	Liczba wniosków	Pozycja	Nazwa firmy	Liczba wniosków
1	Bayer	327	1	Institut National de la Sante et de la Recherche Medicale	107
2	BASF	254	2	Merck & Co	93
3	l'Oreal	152	3	Bayer	73
4	Unilever	148	4	Novartis	66
5	Henkel	133	5	Hoffmann-La Roche	65
6	Hoffmann-La Roche	114	6	Sanofi	56
7	Merck Kgaa & Co	108	7	Johnson & Johnson	49
8	Procter & Gamble	107	8	Grünenthal	45
9	Dow Chemical	105	9	Glaxo Smith Kline	43
10	Syngenta	103	10	University of California	42

Tabela 3.5. cd.

Biotechnologia			Inne maszyny specjalne		
Pozycja	Nazwa firmy	Liczba wniosków	Pozycja	Nazwa firmy	Liczba wniosków
1	Hoffmann-La Roche	207	1	Deere & Company	102
2	DSM	117	2	Amazonen-Werke	92
3	Novozymes	115	3	Cl Schutzrechts-verwaltungs	89
4	Institut National De La Sante Et De La Recherche Medicale	92	4	CNH Industrial	84
5	Du Pont	80	5	Corning	55
6	Novartis	61	6	BASF	54
7	University of California	58	7	CLAAS	54
8	Sanofi	56	8	Sabic	54
9	Johnson & Johnson	45	9	Tetra Laval	54
10	Bayer	44	10	HP	45

W tym rankingu Fundacja Fraunhofera znalazła się na 16 miejscu w gronie firm posiadających najwięcej patentów z technologii komputerowych (96) oraz na 23 miejscu w obszarze maszyny i urządzenia pomiarowe (43 patenty).

Wysoko notowane są również francuskie publiczne instytuty naukowe. CEA – Commissariat a l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives znalazł się na 18 miejscu w gronie firm najbardziej aktywnych w patentowaniu maszyn elektrycznych, energii (68 patentów) oraz maszyn i urządzeń pomiarowych (9 miejsce). Institut National de la Sante et de la Recherche Medicale znalazł się na 1 miejscu w kategorii farmacja (107 patentów w 2017 r.) oraz na 4 miejscu w kategorii biotechnologia (92 patenty). W tej samej kategorii – biotechnologia – inny francuski instytut badawczy Centre National de da Recherche Scientifique znalazł się na 16 miejscu z 29 patentami, zaś Agency for Science, Technology and Research (A*STAR, Singapur) znalazł się na 19 miejscu z 27 patentami.

Na tym tle dorobek patentowy uczelni wyższych prezentuje się nieco gorzej, a co więcej pochodzą one z USA. Ciekawe jest również to, iż aktywność wyższych uczelni odnotowana w danych statystycznych EOP dotyczy dwóch kategorii: farmacja oraz biotechnologia.

Wśród wyższych uczelni posiadających w 2017 r. najwięcej patentów/zgłoszeń patentowych zarejestrowanych w EOP i dotyczących wyrobów farmaceutycznych należy wymienić:

- University of California – 10 miejsce (42 patenty),
- University of Pennsylvania – 13 miejsce (26 patentów),
- Memorial Sloan Kettering Cancer Center – 14 miejsce (25 patentów),

- John Hopkins University – 22 miejsce (21 patentów),
- Leland Stanford Junior University – 22 miejsce (21 patentów).

W kategorii biotechnologia odnotowano tylko jedną uczelnię – University of California, która znalazła się na 7 miejscu, posiadając 58 patentów.

Tabela 3.6. Liczba przyznanych patentów w roku 2017 wg krajów

Lp.	Kraj	Liczba patentów
1	USA	24 960
2	Niemcy	18 813
3	Japonia	17 660
4	Francja	7 325
5	Republika Korei	4 435
6	Szwajcaria	3 929
7	Holandia	3 201
8	Chiny	3 180
9	Wielka Brytania	3 116
10	Włochy	3 111
27	Polska	216

Źródło: European Patent Office.

Powyższe dane statystyczne są pochodną ogólnej aktywności naukowej poszczególnych krajów, co znajduje swój wyraz m.in. w liczbie przyznanych patentów. W tej klasyfikacji Polska znalazła się na 27 miejscu ze skromna liczbą 216 wszystkich patentów (tab. 3.6).

Literatura do rozdziału 3 – *w tekście nie zamieszczono odwołań do kolejnych pozycji, traktując spis jako zestaw publikacji dotyczący przedstawianej tematyki.*

[1] Adams S., The Schools That Graduate The Most Billion-Dollar Startup Founders, Forbes, January 2017, https://www.forbes.com/sites/susanadams/2017/01/27/the-schools-that-graduate-the-most-billion-dollar-startup-founders/#5af6b76c31f1, dostęp 22.03.2018.

[2] Carlsson Bo, Fridh A.-C., Technology transfer in United States Universities. A survey and statistical analysis [w:] Change, Transformation and Development, Springer 2007, pp. 379-412.

[3] Chen L., Startup Schools: America's Most Entrepreneurial Colleges 2015, Forbes, August 17, 2015.

[4] Chen L., Startup Schools: America's Most Entrepreneurial Universities 2015, Forbes, August 17, 2015.

[5] Conti A., Gaulé P., Is Europe lagging behind the US in University technology licensing?, źródło: https://voxeu.org/article/why-do-european-universities-lag-licensing-research-output-industry, dostęp: 10.05.2018

[6] Mowery D.C., Sampat B.N., The Bayh-Dole Act of 1980 and University–Industry Technology Transfer: A Model for Other OECD Governments ?, Journal of Technology Transfer, 30 1/2, 2005, pp. 1150127.

[7] Decter M., Bennett D., Leseure M., University to business technology transfer – UK and USA comparisons, Technovation 27 (2007), pp. 145-155.
[8] Expert Group on Knowledge Transfer, Final Report, Directorate-General for Research European Research Area: Knowledge-based economy, European Commission 2010
[9] Fan-Chuan Tseng, Mu-Hsuan Huang, Dar‑Zen Chen, Factors of university–industry collaboration affecting university innovation performance, Journal of Technology Transfer, https://doi.org/10.1007/s10961-018-9656-6, 10.02.2018.
[10] Hagen S., From tech transfer to knowledge exchange: European universities in the marketplace, Portland Press 2008.
[11] Heqiang Teng, University-Industry Technology Transfer: Framework and Constraints, Journal of Sustainable Development, Vol. 3, No. 2; June 2010, pp. 296-300.
[12] Intellectual Asset Management for Universities, Intellectual Property Office (GB), June 26, 2014.
[13] Kaiser L., Gibson J., Ganea P., Tang P., International Knowledge Transfer. Investigations of European Practices, EC, Brussels 2011.
[14] Lerner J., The University and the Start-Up: Lessons from the Past Two Decades, Journal of Technology Transfer, 30, 1/2, 49–56, 2005.
[15] Meseri Ofer, Maital Shlomo, A Survey Analysis of University-Technology Transfer in Israel: Evaluation of Projects and Determinants of Success, Journal of Technology Transfer, 26, 2001, pp. 115-126.
[16] Nikulainen, Tuomo & Tahvanainen, Antti-Jussi (23.4.2013), Commercialization of Academic Research: A Comparison Between Researchers in the U.S. and Finland, ETLA Working Papers No 8, http://pub.etla.fi/ETLA-Working-Papers-8.pdf.
[17] Phan P.H. , Siegel D.S., The Effectiveness of University Technology Transfer, Foundations and Trends in Entrepreneurship, Vol. 2, No 2 (2006), pp. 77-144.
[18] Responsible partnering, EIRMA.
[19] Roberts E.B., Eesley C., Entrepreneurial Impact: The Role of MIT, MIT Sloan School of Management, February 2009.
[20] Roberts E.B., Murray F., Kim J.D., Entrepreneurship and Innovation at MIT. Continuing Global Growth and Impact, MIT Sloan School of Management, December 2015.
[21] Santarek K.(red.) i in., Transfer technologii z uczelni do biznesu. Tworzenie mechanizmów transferu innowacji, PARP, Warszawa 2008.
[22] Santarek K. (red.) i in., Analiza narzędzi wspomagania innowacyjności wykorzystywanych w wybranych krajach Unii Europejskiej i na świecie (maszynopis), praca zrealizowana w ramach projektu badawczego „Innowacyjne systemy wspomagania technicznego zrównoważonego rozwoju gospodarki", Politechnika Warszawska, Instytut Organizacji Systemów Produkcyjnych, Warszawa, wrzesień 2012.
[23] Technology Transfer in U.S. Research Universities: Dispelling Common Myths, Technology Transfer and Research Ethics Committee of the Council on Governmental Relations (COGR), Washington, DC, May 2000.
[24] Valdivia W.D., University Start-Ups: Critical for Improving Technology Transfer, Center for Technology Innovation at Brookings, November 2013.
[25] Van Eecke P., Kelly J., Bolger P., Truyens M., Monitoring and analysis of technology transfer and intellectual property regimes and their use, European Commission (DG Research), Brussels 2009.

4. INNOWACJE W POLSCE

4.1. INNOWACYJNA GOSPODARKA

Nowoczesna, innowacyjna gospodarka oparta na wiedzy, wykorzystująca zaawansowane technologie oraz tworząca złożony ekosystem w obszarach nauki, przemysłu i biznesu, stanowi podstawę rozwoju społeczeństw wykorzystujących swój potencjał dla podnoszenia jakości życia w oparciu o wartości wiążące się nieodłącznie z kreatywnością i wynalazczością – dorobkiem intelektualnym. Jednocześnie innowacyjne rozwiązania jako efekt kreatywności są najważniejszym elementem rozwoju współczesnych przedsiębiorstw i wpływają na poziom ich innowacyjności. W stale zmieniającym się otoczeniu i realiach otwartej gospodarki rynkowej innowacje są także jednym z podstawowych źródeł przewagi konkurencyjnej. Polskie przedsiębiorstwa, dywersyfikując swoją działalność gospodarczą i realizując strategię ekspansji terytorialnej, dostosowują swoje produkty, technologię i wiedzę do poziomu pozwalającego na konkurowanie i pozyskiwanie kolejnych rynków. Przedsiębiorstwa wysoko rozwinięte, posiadające stabilną pozycję, kreują nowe rynki właśnie poprzez innowacyjne produkty.

Nieunikniony jest proces, w którym polskie przedsiębiorstwa, wprowadzając na rynek nowe rozwiązania, aktywnie współpracują z uczelniami wyższymi lub innymi jednostkami badawczymi w procesie transferu technologii, a także we własnych ośrodkach badawczo-rozwojowych kreują nowe pomysły, doskonalą pozyskaną wiedzę. Działania takie zostały podjęte przez liczne organizacje na arenie międzynarodowej, prowadząc do utworzenia wysoko rozwiniętych gospodarek z silnymi korporacjami międzynarodowymi i stanowiąc sprawdzone rozwiązanie dla polskich przedsiębiorstw pragnących osiągnąć sukces rynkowy.

Skala wdrażania innowacyjnych rozwiązań jest jednak w Polsce nadal niewystarczająca. Poziom innowacyjności przedsiębiorstw w Polsce na tle krajów europejskich jest na niskim, niesatysfakcjonującym poziomie. Występuje duża różnica pomiędzy poziomami innowacyjności. Według raportów *European Innovation Scoreboard* Polska znajduje się w grupie umiarkowanych innowatorów, w niewielkim stopniu wyprzedzając kraje zaliczane do skromnych innowatorów: Rumunię, Litwę oraz Bułgarię. Poziom wskaźnika innowacyjności wyliczonego dla Polski jest dwukrotnie niższy niż analogiczne wskaźniki liderów innowacyjności, do których zalicza się takie kraje, jak Finlandia, Niemcy, Dania oraz Szwecja. Z tego względu konieczność zwiększania innowacyjności zawarta jest w „Strategii na rzecz odpowiedzialnego rozwoju" wśród sześciu najważniejszych filarów rozwoju gospodarczego Polski. Zdefiniowane filary to: reindustrializacja, rozwój innowacyjnych przedsiębiorstw, kapitał dla rozwoju, ekspansja zagraniczna, rozwój społeczny i terytorialny oraz sprawne państwo [9].

4.2. ŹRÓDŁA INNOWACJI

Działalność gospodarcza oparta jest nie tylko na swobodnym przepływie towarów, usług, kapitału i osób, ale również na swobodnym przepływie wiedzy i informacji między środowiskiem naukowym i sektorem przedsiębiorstw. Kluczowym czynnikiem jest nie tylko poziom transferu wiedzy do praktyki gospodarczej, ale ważną rolę odgrywa również czynnik czasu, zwłaszcza przy stale skracanym cyklu życia produktów, technologii. Szybka dyfuzja innowacji jest możliwa dzięki wdrożeniu na poziomie strategicznym odpowiednich modeli tworzenia innowacji opartych na aktywnym uczestnictwie (partycypacji) wszystkich interesariuszy procesu. Szybką dyfuzję innowacji może zapewnić wykorzystanie np. modelu potrójnej helisy, w którym innowacje są wynikiem interakcji zachodzących między instytucjami badawczymi (nauką), przedsiębiorstwami (gospodarką) i rządem (państwem) [8].

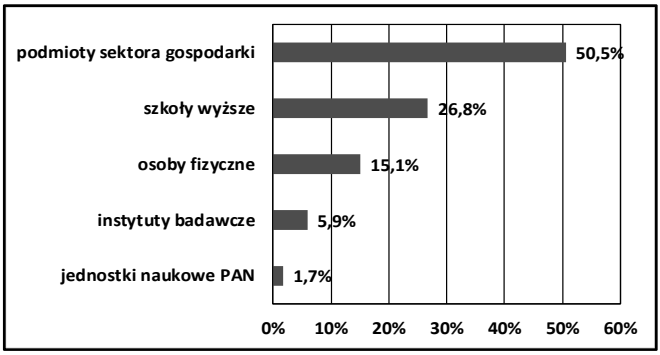
Źródłem innowacji jest zawsze człowiek, pracownik uczelni wyższej, jednostki badawczej czy przedsiębiorstwa. Dzięki jego wiedzy i zdolności kreatywnego myślenia powstają nowe rozwiązania. Tworzone są one intuicyjnie i systemowo. Intuicyjne podejście kojarzone jest z potocznym rozumieniem procesu wynalazczego. Po momencie olśnienia następuje etap intensywnych prac badawczych, sprawdzania wszystkich opcji, eliminacji tych wariantów, które okazują się niemożliwe do technicznej realizacji, a następnie etap rynkowej weryfikacji opracowanego rozwiązania. Przypadkowość tego procesu nierozerwalnie jest związana z wysokimi nakładami na działalność innowacyjną. Drugie systemowe podejście wykorzystuje system algorytmów, metod i narzędzi prowadzących do optymalnego rozwiązania, do ewolucyjnego rozwoju produktów, do zwiększania ich jakości i funkcjonalności. Wśród których wymienić można:

- psychologiczne metody aktywacji twórczego myślenia, opierające swoje działanie na pracy zespołowej, na różnym postrzeganiu analizowanego problemu, na założeniu, że część osób przejawia większe skłonności do generowania pomysłów, a inni do analizy i oceny. Podczas twórczych sesji osób o różnych zasobach wiedzy, różnych cechach, rozważane są, a następnie oceniane i wybierane różne koncepcje rozwiązań. Wśród tego rodzaju podejść wymienić można np. metodę burzy mózgów A.F. Osborna, metodę sześciu kapeluszy Edwarda de Bono, synektykę Gordona, coaching;
- metody systematycznych poszukiwań, które łączą podejście intuicyjne i analityczne, są to logiczno-analityczne metody poszukiwania i osiągania twórczych rozwiązań problemów w drodze systematycznej analizy wszystkich możliwych rozwiązań (rozpoznanie problemu, analiza i synteza problemu), np. analiza morfologiczna, analiza funkcjonalna, metoda obiektów ogniskowych;
- metody ukierunkowanych poszukiwań jako zestawy narzędzi do usystematyzowanych algorytmicznych działań wykorzystujące prawa rozwoju techniki. Zgodnie z przyjętymi zasadami wszystkie systemy techniczne rozwijają się zgodnie z obiektywnie istniejącymi regułami, które są poznawalne i można je

wykorzystać do świadomego rozwiązywania zadań innowacyjnych, np. teoria rozwiązywania innowacyjnych zadań (TRIZ) [5] oraz metody zarządzania, które pozwalają na racjonalne zaprojektowanie produktu nie tylko pod względem technicznym, ale także ze względu na wymagania rynkowe, oczekiwania klientów i ochronę środowiska. Wśród tej grupy metod wymienić można: metodę QFD (*Quality Function Deployment*), zwaną domem jakości, 6 Sigma, Lean Manufacturing, listę kontrolną, wykres Pareto, wykres Ishikawy, model Kano, FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), benchmarking, diagram PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), diagram Gantta oraz metodę LCA (*Life Cycle Assessment*) określającą oddziaływanie produktu/technologii na środowisko naturalne.

Wykreowane różnymi metodami pomysły i idee nowych rozwiązań muszą uzyskać ochronę patentową, bez ochrony patentowej nie ma skutecznej komercjalizacji wyników badań naukowych. Z danych Urzędu Patentowego RP wynika, że w 2017 r. zgłoszono w trybie krajowym 20 725 wynalazków, wzorów użytkowych, znaków towarowych i wzorów przemysłowych, oraz udzielono 19 432 patentów, praw ochronnych oraz praw z rejestracji na przedmioty własności przemysłowej [7].

Jest to wynik pokazujący aktywność przedsiębiorstw i środowiska akademickiego w innowacyjnych działaniach. Dane na temat liczby patentów są i jeszcze przez długi czas będą jednym z najłatwiej mierzalnych wskaźników innowacyjności, ale należy pamiętać, że dopiero wdrożenie do powszechnego użytku rozwiązania zgłoszonego do ochrony może doprowadzić do osiągnięcia zysku, sukcesu z komercjalizacji, a przez to do rozwoju gospodarczego regionu i kraju.



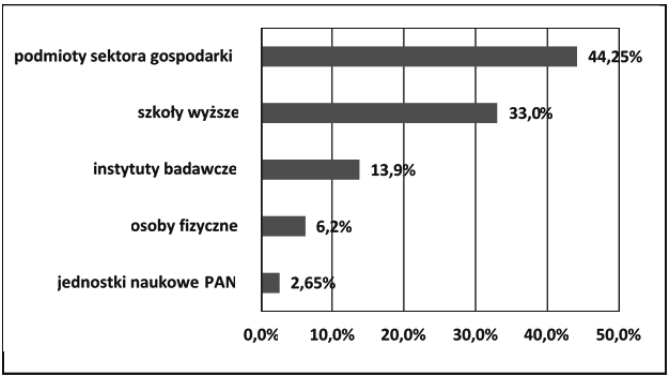
Rys. 4.1. Zgłoszenia wynalazków i wzorów użytkowych dokonane w 2017 r. według krajowych podmiotów zgłaszających

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Raportu Rocznego 2017 UPRP.

Najwięcej zgłoszeń wynalazków, rozumianych jako nowe rozwiązania o charakterze technicznym posiadające poziom wynalazczy i nadające się do przemysłowego stosowania, oraz wzorów użytkowych, czyli nowych i użytecznych rozwiązań o charakterze technicznym, dotyczących kształtu, budowy lub zestawienia

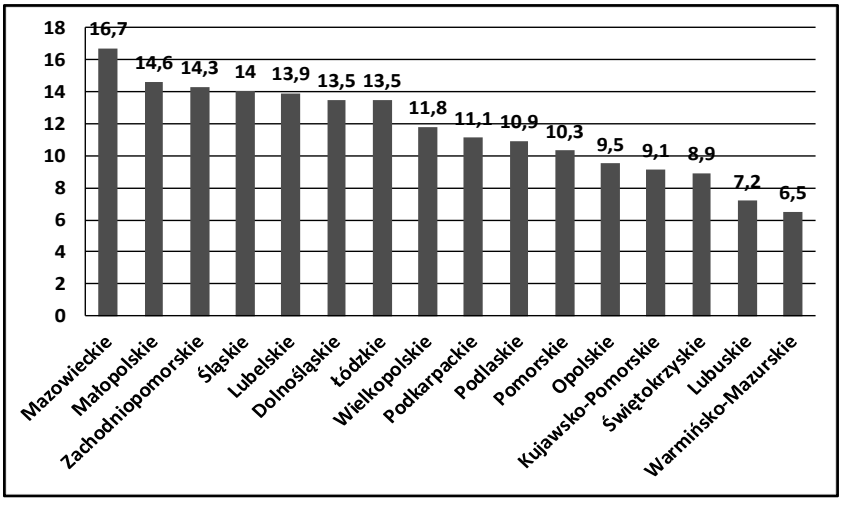
przedmiotu o trwałej postaci, pochodziła z podmiotów sektora gospodarki (50,5%), z uczelni wyższych (26,8%) oraz od osób fizycznych (15,1%). W dalszej kolejności są instytuty badawcze i jednostki naukowe PAN (rys. 4.1).

Najwięcej patentów i praw ochronnych na wzory użytkowe udzielone przez Urząd Patentowy RP w 2017 r. uzyskały podmioty sektora gospodarki (44,25%), uczelnie wyższe (33%), instytuty badawcze (13,9%), osoby fizyczne (6,2%) oraz jednostki naukowe PAN (2,65%) (rys. 4.2).



Rys. 4.2. Patenty i prawa ochronne na wzory użytkowe udzielone przez UPRP w 2017 r. według krajowych podmiotów zgłaszających

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Raportu Rocznego 2017 UPRP.

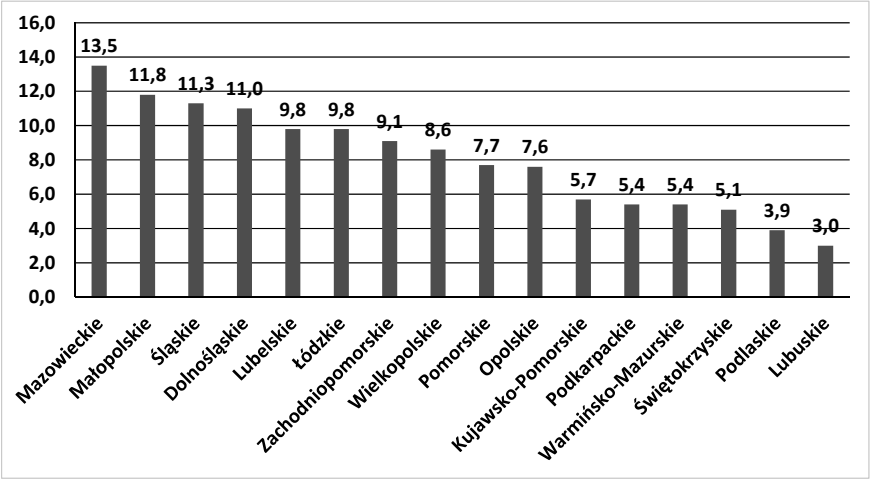


Rys. 4.3. Liczba zgłoszeń wynalazków i wzorów użytkowych dokonanych w 2017 r. przez podmioty krajowe w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Raportu Rocznego 2017 UPRP.

Największą aktywnością w tworzeniu i zgłaszaniu do ochrony nowych rozwiązań w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców w 2017 r. wykazali się twórcy z województw mazowieckiego, małopolskiego oraz zachodniopomorskiego, a najmniejszą twórcy z województw warmińsko-mazurskiego, lubuskiego i świętokrzyskiego (rys. 4.3).

Urząd Patentowy RP w 2017 r. najwięcej patentów i praw ochronnych na zgłoszone rozwiązania w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców udzielił twórcom z województw mazowieckiego, małopolskiego i śląskiego, a najmniej z województw lubuskiego, podlaskiego i świętokrzyskiego (rys. 4.4).

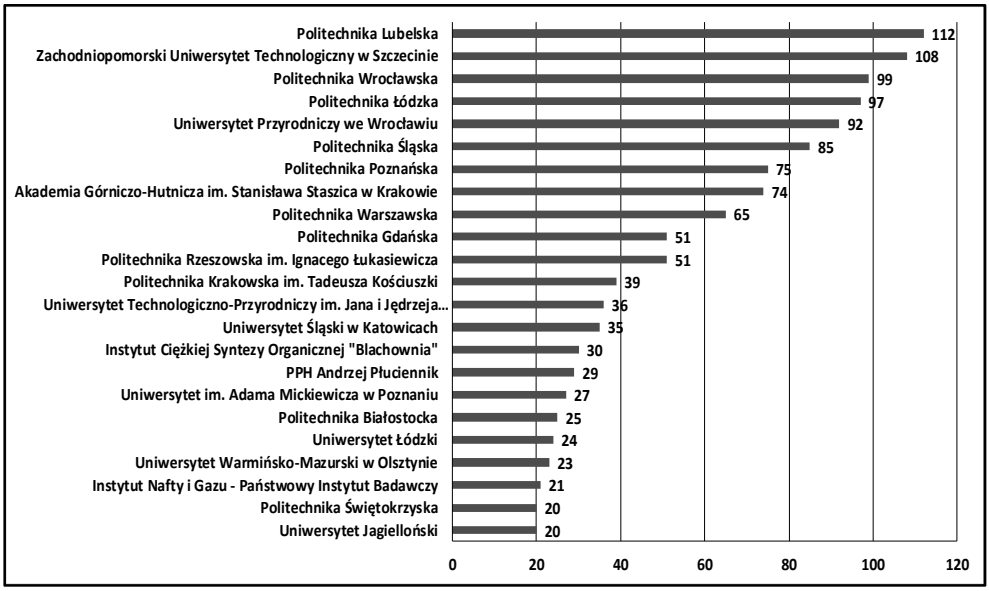


Rys. 4.4. Patenty i prawa ochronne na wzory użytkowe udzielone przez UPRP w 2017 r. podmiotom krajowym według województw w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Raportu Rocznego 2017 UPRP.

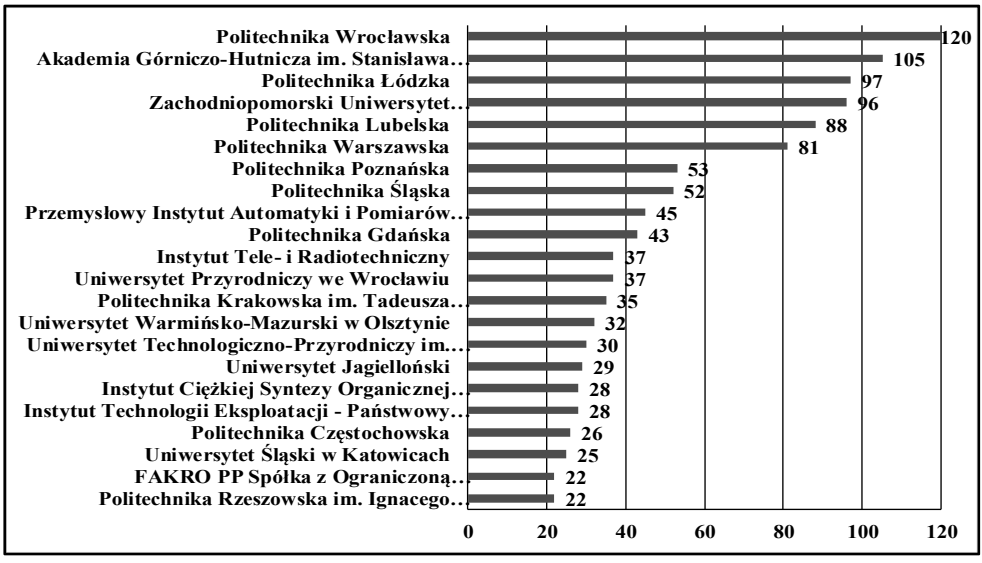
Nieco inaczej w porównaniu z aktywnością regionalną wygląda ranking uczelni wyższych w zakresie zgłoszeń wynalazków i wzorów użytkowych dokonanych w 2017 r. Największą aktywność w tym obszarze od kilku lat wykazuje środowisko akademickie Politechniki Lubelskiej (112), Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (108) i Politechniki Wrocławskiej (99) (rys. 4.5).

Najwięcej uzyskanych patentów i praw ochronnych udzielonych przez UPRP w 2017 r. uzyskała Politechnika Wrocławska (120), Akademia Górniczo-Hutnicza (105) i Politechnika Łódzka (97) (rys. 4.6). To w jednostkach naukowych, w tym uczelniach wyższych, prowadzone są badania podstawowe będące podstawą dalszych prac badawczych i rozwojowych, które przyczyniają się zarówno do sukcesów naukowców, jak i przedsiębiorstw, a poprzez wzajemną inspirację przynoszą korzyści obu współpracującym stronom.



Rys. 4.5. Podmioty, które dokonały co najmniej 20 zgłoszeń wynalazków i wzorów użytkowych w 2017 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Raportu Rocznego 2017 UPRP.



Rys. 4.6. Podmioty, które uzyskały więcej niż 20 patentów i praw ochronnych na wzory użytkowe udzielone przez UPRP w 2017 r.

Źródło: Opracowanie na podstawie danych z Raportu Rocznego 2017 UPRP.

Porównanie danych z rysunków 4.3 i 4.4 z rysunkami 4.5 i 4.6 wskazuje na dużą aktywność podmiotów gospodarczych w zakresie ochrony własności intelektualnej w województwach mazowieckim i małopolskim. Zlokalizowane w tych regionach przedsiębiorstwa nie tylko współpracują z uczelniami wyższymi, ale prowadzą również samodzielną działalność badawczo-rozwojową i jej wyniki są podstawą zgłoszeń do uzyskania patentów i ochrony wzorów użytkowych.

W celu uniknięcia ryzyka niewłaściwej interpretacji danych liczbowych, należy podkreślić, że pomimo braku prostej zależności pomiędzy liczbą patentów i poziomem innowacyjności przedsiębiorstw oraz regionów, raczej nie zdarza się, aby występowała korelacja odwrotna, czyli wysoki wskaźnik innowacyjności przy niskiej liczbie patentów.

4.3. INNOWACYJNOŚĆ PRZEDSIĘBIORSTW

We współczesnym dynamicznym środowisku konieczne jest otwarte podejście do wdrażania innowacji, zgodnie z którym wdrażanie i komercjalizacja wyników prac naukowych, rozwojowych (innowacji) odbywa się w ramach złożonych struktur, wychodzących poza obręb jednej organizacji. Wykorzystywana jest w tym celu sieciowa współpraca wyższych uczelni, ośrodków naukowo-badawczych, przedsiębiorstw i instytucji wspierających innowacyjność, przedsiębiorczość i transfer technologii. Warunkiem zaistnienia innowacji jest nie tylko opracowanie czegoś nowego, ale wdrożenie, a więc skomercjalizowanie i rozpowszechnienie danego wynalazku czy nowych rozwiązań (know-how). I tutaj kluczowa rola przypada przedsiębiorstwom. To właśnie one wprowadzają pomysły do praktyki gospodarczej, to one ponoszą największe ryzyko z tym związane, co może być niwelowane perspektywą przyszłego zysku. Bo jak zauważyli J. Schumpeter czy P. Drucker, największe zyski osiąga ten, kto pierwszy wprowadza nowe rozwiązanie na rynek i czerpie zyski tak długo, dopóki nie pojawią się imitatorzy, co jest nieuniknione na globalnym rynku. Stąd wynika konieczność systematycznego prowadzenia prac badawczo- rozwojowych i procesów implementacji na rynek efektów tych działań, czyli zarządzania procesem innowacji, w którym przypadkowość zastępuje się systematycznym poszukiwaniem i ciągłą realizacją szans innowacji i przyjmuje się, że powinno się tak zorganizować przedsiębiorstwo, aby jego struktura nie ograniczała, ale stymulowała rozwój innowacji. Niezmiernie istotne jest również budowanie kultury innowacyjności, elastyczność w działaniu, a także stałe obserwacje i prognozowanie zachowań konsumentów, konkurencji.

W procesie tym występują działania naukowo-badawcze, techniczne, organizacyjne, finansowe i komercyjne, które realnie prowadzą lub mają w zamierzeniu prowadzić do wdrażania innowacji. W każdym przedsiębiorstwie są realizowane również działania, których nie można uznać za nowość, ale są niezbędne do wdrażania innowacji, na przykład działalność badawczo-rozwojowa (B+R) nie zawsze jest bezpośrednio związana z tworzeniem konkretnej innowacji. Oprócz budowania kompetencji i wiedzy ważne jest również tworzenie pozytywnego klimatu dla roz-

woju innowacji oraz kapitału społecznego. Istotne jest rozwijanie pozytywnych relacji między różnymi interesariuszami (wewnętrznymi i zewnętrznymi) oraz pobudzanie kreatywności kadry zarządzającej i pracowników przedsiębiorstw. W wielu przedsiębiorstwach podejmowane są ciągłe wysiłki, by innowacyjnymi działaniami objąć całą organizację, by pracownicy przejmowali inicjatywę, jeśli widzą możliwości efektywnej realizacji swoich pomysłów.

Procesy innowacyjne uwarunkowane są przez dynamiczne własności samych przedsiębiorstw, ale także charakterystyki sygnałów pochodzących z ich otoczenia wewnętrznego i zewnętrznego. Jedną z takich cech jest zmienność, która może dotyczyć zmian struktury przedsiębiorstwa, jak i procesów w nim realizowanych, a wynika np. z intensywnego rozwoju techniki, zmian oczekiwań rynku. Inną cechą innowacyjnego przedsiębiorstwa jest elastyczność, czyli zdolność dopasowania się do różnego rodzaju sygnałów płynących z otoczenia wewnętrznego i zewnętrznego, bez zmiany istoty swego działania. Efektywnie działające innowacyjne przedsiębiorstwo ma zdolność adaptacji z wbudowanymi sprzężeniami regulującymi, przeciwdziałającymi negatywnym zmianom wywołanym przez otoczenie oraz cechę samoorganizacji, w ramach której przedsiębiorstwo tworzy własną strukturę zmierzającą do spełnienia wymogów stawianych przez otoczenie. Przykładem może być potrzeba powiązania innowacyjnych rozwiązań z zadaniami ochrony środowiska, dostarczania dóbr publicznych czy zapobiegania wykluczeniu społecznemu.

Efektem działalności innowacyjnej przedsiębiorstw mogą być wprowadzone innowacje w obszarze produktu/usługi, procesu oraz zarządzania lub ich kombinacja („twórcza destrukcja" sugerowana przez Schumpetera).

Przedsiębiorstwa wprowadzają zupełnie nowe produkty/technologie, ale częściej one ewoluują, zgodnie z modelem cyklu życia produktu. Początkowa wersja produktu/usługi dobrze przyjęta przez rynek, z czasem prowadzi do powstania alternatywnych form poprawiających efektywność sprzedaży, jednak po jakimś czasie tempo rozwoju produktu zaczyna stopniowo maleć. Cykl życia produktu może być przedłużany przez innowacje przyrostowe, ciągłe (*incremental innovation*), doskonalące istniejący produkt, lub skrócony przez zupełnie nowe rozwiązania, zmieniające radykalnie dotychczasowy produkt, oparte na zupełnie nowych zasadach naukowych lub technologiach (są analogiczne do rewolucji naukowych). W kontekście ochrony środowiska, ograniczeń surowców i energii coraz częściej pojawia się potrzeba projektowania produktów w wielopoziomowym cyklu obiegu materiałów (techmatabolizm), wielopoziomowe użycie zasobów, co pozwala osiągnąć wysoką efektywność ich wykorzystania, zmniejszone zanieczyszczenie środowiska. W tych działaniach niezwykle pomocna jest metoda LCA (*Life Cycle Assessment*), która coraz częściej jest wykorzystywana przez innowacyjne przedsiębiorstwa.

Innowacje w procesach najczęściej dotyczą dojrzałych produktów i mogą być wykorzystane do większej różnorodności ofertowej, poprawie jakości produktów (potwierdzonej odpowiednimi certyfikatami), skracaniu czasu procesu produkcji, redukcji kosztów, uwzględnienia wymagań związanych z ochroną środowiska,

poprzez zmniejszenie energochłonności, obniżenie materiałochłonności na jednostkę produktu czy wykorzystywanie materiałów mniej zanieczyszczających środowisko. Zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko powinno być priorytetem dla przedsiębiorstw; w dłuższej perspektywie oznacza to również znaczną obniżkę kosztów działalności. Przedsiębiorstwa powinny być zachęcane, inspirowane do podejmowania działań proekologicznych, do wprowadzania innowacji produktowych i procesowych mających ograniczyć negatywny wpływ człowieka na środowisko (np. poprzez granty, ulgi podatkowe, dofinansowanie działalności B+R, dopłaty do zakupu produktów i rozwiązań proekologicznych).

Przedsiębiorstwa nie powinny wybierać między innowacją produktu a innowacyjnością procesów. Mogą wprowadzać innowacje w obu obszarach, uzyskując efekt synergii, uzyskując dodatkową wartość dodaną. Toyota, Boeing, Samsung, Unilever, Infosys i wiele innych firm odnoszących sukcesy udowodniło swoją umiejętność holistycznego podejścia i wzmocnienia konkurencyjności produktu już obecnego na rynku, jednocześnie pracując nad nowymi rozwiązaniami. Takie firmy akceptują różnorodność i wspierają stosowanie niekonwencjonalnych metod, by rozwiązać złożone problemy [1, 5]. Poza innowacjami w obszarze produktu i procesu niezbędne są również innowacje w obszarze zarządzania [3].

Gary Hamel uznaje, że innowacje w zarządzaniu są niezmiernie istotne, ponieważ zarządzanie determinuje m.in. strategię przedsiębiorstwa, jego organizację, wytwarzane produkty, realizowane procesy, zarządzanie zasobami, kulturę innowacji [3]. Szerokie angażowanie pracowników, nie tylko specjalistów z działu badań, może prowadzić do stałego ulepszania produktu, do wprowadzania ciągłych innowacji. Innowacje w zarządzaniu polegają między innymi na pozostawieniu swobody małym zespołom pracowników i delegowaniu odpowiedzialności, akceptacji różnorodności w zakresie perspektyw i zainteresowań, poszukiwaniu wiedzy na rynku wewnętrznym i zewnętrznym. Rolą osób zarządzających jest zaplanowanie i elastyczne sterowanie działaniami związanymi z innowacjami (w obszarze marketingu, obsługi klientów, planowania, badań itp.) i nauką. W celu pozyskiwania wiedzy zewnętrznej korzystna jest współpraca z uczelniami wyższymi, zaangażowanie w klaster lub regionalny system innowacji bądź alianse z innymi firmami w celu prowadzenia wspólnych badań [4]. Wiele współczesnych przedsiębiorstw współpracuje w zakresie działalności innowacyjnej z dostawcami produktów i usług oraz swoimi klientami. Dzieląc się wiedzą, w efekcie pozytywnego sprzężenia zwrotnego otrzymują jeszcze szerszy zasób wiedzy. W literaturze przedmiotu występuje określenie *User Driven Innovation* (UDI), co oznacza proces wykorzystywania wiedzy użytkowników w celu rozwijania nowych produktów, usług oraz koncepcji opierających się na realnym zrozumieniu potrzeb użytkowników i systematycznym ich angażowaniu w proces rozwoju przedsiębiorstwa [2].

Statystyki wskazują, że w latach 2015-2017 aktywność innowacyjną wykazało 20,2% przedsiębiorstw przemysłowych oraz 11,9% przedsiębiorstw usługowych (tab. 4.1). Wśród dużych przedsiębiorstw więcej jest podmiotów aktywnych inno-

wacyjnie niż w przypadku małych i średnich przedsiębiorstw. Można przyjąć za danymi z GUS, że połowa dużych przedsiębiorstw w Polsce jest innowacyjna, jedna trzecia średnich i około 12,5% to małe przedsiębiorstwa. Jednak badania GUS nie obejmują mikroprzedsiębiorstw, które stanowią aż 96% wszystkich podmiotów gospodarczych w Polsce [10].

Tabela 4.1. Odsetek przedsiębiorstw, które wprowadziły innowacje

ANALIZOWANY OKRES a – 2014-2016 b – 2015-2017		Przedsiębiorstwa					
		Aktywne innowacyjnie	Wprowadzone innowacje				
			produkt lub proces	produkt	proces	organizacja	marketing
Przedsiębiorstwa		%					
przemysłowe	a	20,3	18,7	12,4	15,2	9,5	9,2
	b	20,2	18,5	12,0	15,3	8,4	7,5
z sektora usług	a	14,5	13,6	6,9	10,4	7,6	7,2
	b	11,9	10,4	5,4	8,3	7,0	6,9

Źródło: [9].

Nakłady na działalność innowacyjną poniesione w 2017 r. wyniosły 28 023,5 mln zł w przedsiębiorstwach przemysłowych, natomiast w przedsiębiorstwach usługowych 13 142,2 mln. W 2017 r. udział przychodów ze sprzedaży produktów nowych lub istotnie ulepszonych, wprowadzonych na rynek w latach 2015-2017, w przychodach ogółem wyniósł w przedsiębiorstwach przemysłowych 7,1%, a w usługowych 3,0%. Odsetek przedsiębiorstw przemysłowych aktywnych innowacyjnie w latach 2015-2017 był jednak niższy o 0,1 p. proc. niż w latach 2014-2016, natomiast przedsiębiorstw usługowych o 2,6 p. proc. [10].

Nowe lub istotnie ulepszone produkty lub procesy wprowadziło 18,5% przedsiębiorstw przemysłowych oraz 10,4% przedsiębiorstw usługowych, tj. odpowiednio o 0,2 p. proc. i 3,2 p. proc. mniej niż w latach 2014-2016 [10].

Innym ważnym elementem aktywności w ramach działalności gospodarczej i innowacyjnej przedsiębiorstw jest współpraca z otoczeniem zewnętrznym w ramach bieżącej współpracy, jak i współpracy przy tworzeniu innowacji. Umożliwia ona szerszy dostęp do wiedzy i nowych technologii, pozwala na obniżenie kosztów i ryzyka prowadzonej działalności gospodarczej, sprzyja wymianie doświadczeń i wiedzy. Według danych GUS za lata 2014-2016 innowacyjnych przedsiębiorstw współpracuje mniej niż 31%. Częściej współpracę podejmują przedsiębiorstwa przemysłowe niż usługowe (33% wobec 27%) [9, 10].

Działalność badawczo-rozwojową częściej prowadzą duże podmioty gospodarcze, stąd w sektorze przedsiębiorstw 56% pracowników działów badawczo-rozwojowych to pracownicy zatrudnieni w dużych przedsiębiorstwach, 26% pracu-

je w średnich przedsiębiorstwach, w małych 13%, natomiast w mikroprzedsiębiorstwach tylko 5% [9, 10]. Stąd dla mniejszych przedsiębiorstw, posiadających ograniczone zasoby, m.in. finansowe, istotna jest współpraca z otoczeniem zewnętrznym nad nowymi produktami, technologiami.

Przedsiębiorstwa w Polsce przede wszystkim współpracują z innymi partnerami biznesowymi, czyli z przedsiębiorstwem z tej samej grupy kapitałowej lub z innym, niepowiązanym kapitałowo przedsiębiorstwem, oraz współpracują z uczelniami wyższymi (teraz współpracuje 7%, planuje 12%) i inkubatorami technologicznymi (teraz współpracuje 2%, planuje 8%) [6]. Wyniki tych badań wskazują, że przedsiębiorcy dostrzegają wartość kapitału ludzkiego w procesie rozwoju przedsiębiorstw i ich działalności innowacyjnej. Z pewnością część przedsiębiorstw w Polsce ma już ograniczone możliwości rozwojowe w dotychczasowym kształcie (np. dalsze obniżanie kosztów nie przyniesie żadnych efektów, a wręcz pogorszy sytuację przedsiębiorstwa) i bez dobrych pracowników ich konkurencyjność zacznie spadać. Ważne jest także, że mikroprzedsiębiorstwa również deklarują chęć zwiększonej współpracy z uczelniami wyższymi i innymi instytucjami innowacyjnego biznesu, co daje szansę na rzeczywisty rozwój tego sektora i oczekiwaną innowacyjność w działaniu.

Głównymi barierami dla przedsiębiorstw, które dotychczas nie podejmowały działalności innowacyjnej, są m.in. wysokie koszty innowacji oraz brak możliwości finansowania innowacji ze źródeł zewnętrznych. Rząd polski, mając na celu realizację sześciu filarów rozwoju gospodarczego kraju, zawartych w „Strategii na rzecz odpowiedzialnego rozwoju", wspiera działalność innowacyjną oraz internacjonalizację przedsiębiorstw poprzez wsparcie ze strony instytucji z grupy Polskiego Funduszu Rozwoju [9]. Przedsiębiorcy mogą pozyskać środki finansowe m.in. z Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Są to m.in. bony na innowacje dla firm, które nie miały jeszcze żadnych doświadczeń we wdrażaniu nowych rozwiązań, a chcą podjąć współpracę z jednostką naukową, czy projekt Scale UP, wiążący duże przedsiębiorstwa o ogromnym doświadczeniu w dziedzinie badań i rozwoju z początkującymi start-upami. Mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa mogą również skorzystać z wsparcia finansowego dotyczącego ochrony własności przemysłowej (2.3.4 PO IR) w trybie krajowym, regionalnym, unijnym i międzynarodowym. Mogą również uzyskać wsparcie w zakresie usług doradczych dotyczących przygotowania procesu komercjalizacji przedmiotu zgłoszenia, na pokrycie kosztów zakupu analiz i ekspertyz prawnych, ekonomicznych, marketingowych i technicznych (np. wyceny wartości własności intelektualnej, analizy rynku, uwarunkowań prawnych komercjalizacji, analizy czystości patentowej).

Interesującą inicjatywą w zakresie budowy ekosystemu innowacji są sektorowe rady ds. kompetencji – miejsca współpracy biznesu, nauki i instytucji branżowych, w ramach których będą mogły być tworzone wspólne projekty służące lepszemu przygotowaniu kadr, podnoszenia kompetencji pracowników do wyzwań związanych z tworzeniem i komercjalizacją innowacyjnych rozwiązań.

4.4. UCZELNIE WYŻSZE WSPARCIEM DLA ROZWOJU INNOWACJI

W systemowym podejściu do innowacji ważnym elementem systemu są uczelnie wyższe. Środowisko akademickie w Polsce ma świadomość zapotrzebowania ze strony rynku na nowe rozwiązania oraz potrzebę kształcenia kreatywnych i kompetentnych pracowników, w tym inżynierów, mogących z sukcesem tworzyć i wprowadzać na rynek innowacje. Uczelnie z jednej strony koncentrują swoje działania na doskonaleniu systemu kształcenia, dostosowywaniu programów studiów do nowych wymagań i oczekiwań ze strony pracodawców, z drugiej strony prowadzą badania naukowe oraz rozwojowe, doskonalą system transferu wiedzy i technologii, dążąc do zapewnienia spójności i skuteczności całego procesu. Jednym z priorytetów jest kształtowanie pozytywnych relacji uczelni z podmiotami gospodarczymi. Działania te wpisują się w wymagania stawiane uczelniom przez nową Ustawę 2.0 (Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce).

Na uczelniach funkcjonują ogólnouczelniane jednostki działające w obszarze ochrony własności intelektualnej, transferu technologii, współpracy nauki z gospodarką. Wspierają one komercyjne wykorzystanie efektów działalności badawczej pracowników naukowych, nawiązują współpracę nauki i przemysłu w celu uzyskania efektu synergii w zakresie podnoszenia konkurencyjności sektora badawczo-rozwojowego i sektora przemysłu.

W jednostkach tych zatrudnieni są rzecznicy patentowi, którzy mają za zadanie przygotowanie innowacyjnych rozwiązań do ochrony prawnej oraz reprezentują uczelnie w toczących się postępowaniach o udzielenie i utrzymanie praw wyłącznych na rozwiązania powstałe w uczelni, a także przy zawieraniu kontraktów biznesowych, konsultują problematykę własności intelektualnej, jej komercjalizacji i współpracy ze środowiskiem gospodarczym.

Ponadto brokerzy innowacji i inne zatrudnione osoby promują badania naukowe, pomagają w komercjalizacji efektów prac badawczo-rozwojowych, negocjują kontrakty badawcze i licencyjne, wspierają tworzenie nowych firm, w tym start-upów, firm spin-off, świadcząc usługi doradcze związane m.in. z inicjowaniem i prowadzeniem działalności gospodarczej, dostępem do środków finansowych i promocji firmy oraz jej funkcji w środowisku lokalnym, krajowym i międzynarodowym. Usługi proinnowacyjne umożliwiają kojarzenie partnerów gospodarczych i naukowych, nawiązywanie współpracy, dzięki czemu może zachodzić transfer wiedzy i technologii. Ważne jest również tworzenie kultury przedsiębiorczości i innowacyjności w środowisku akademickim, prowadzenie kursów i szkoleń z obszaru przedsiębiorczości i komercjalizacji technologii.

Uczelnie tworzące odpowiednie środowisko do zaistnienia innowacji to uczelnie odpowiadające na potrzeby rynku, ale także zapewniające ochronę praw własności intelektualnej, dostosowujące politykę zarządzania własnością intelektualną do potrzeb uczelni i obowiązujących przepisów prawa.

Literatura do rozdziału 4

[1] Arogyaswamy B., Nowak A., Innowacje społeczne i technologiczne: perspektywy i strategie [w:] Problemy zarządzania. Przedsiębiorczość technologiczna, Wydawnictwo Naukowe WZ UW, Vol. 7. No. 2(24), 2009, s. 19.

[2] Grądzka N., Wpływ User Driven Innovation na przedsiębiorstwa prowadzące działalność innowacyjną w Polsce w latach 2008-2010 [w:] Raport o innowacyjności gospodarki Polski w 2011 roku, T. Baczko (red. nauk.), INE PAN, Warszawa 2012, s. 147-151.

[3] Hamel G., The why, what and how of management innovation, Harvard Business Review, 2006.

[4] http://innovbfa.viabloga.com/files/HBR_Gary_Hamel_The_Why_What_and_How_of_Management_Innovation___2006.pdf].

[5] Hamel G., The Future of Management, Harvard Business School Press, 2007, http://www.garyhamel.com/doc/future_of_management.pdf.].

[6] Ikovenko S., Yatsunenko S., Karendał P., Przymusiała M., Kobyakov S., Obojski J., Vintman Z., Współczesna teoria rozwiązywania innowacyjnych zadań, Novismo, Warszawa 2018.

[7] Raport Innowacyjna przedsiębiorczość w Polsce, Warszawa 2015, s.7.

[8] Raport Roczny 2017, UPRP, Warszawa 2017.

[9] University-Industry-Government: The Triple Helix Model of Innovation, Henry Etzkowitz, Business School Newcastle.

[10] http://www.eoq.org/fileadmin/user_upload/Documents/Congress_proceedings/Prague_2007/Proceedings/007_EOQ_FP_-_Etzkowitz_Henry_-_A1.pdf.

[11] http://www.mpit.gov.pl/strony/aktualnosci/rzad-przyjal-plan-na-rzecz-odpowiedzialnego-rozwoju/

[12] http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyjne/nauka-i-technika/dzialalnosc-innowacyjna-przedsiebiorstw-w-polsce-w-latach-2015-2017,14,5.html

5. ZAGADNIENIE KOMERCJALIZACJI – WYNIKI BADAŃ

5.1. CELE BADAWCZE

Dominującą grupą nastawioną na kreatywność i innowacyjność jest środowisko uczelni wyższych. Dotyczy to nie tylko Polski, ale także innych wysoko rozwiniętych krajów świata. Ma to odzwierciedlenie w procesie dydaktycznym oraz działalności naukowo-badawczej. Jak wskazano w poprzedniej ekspertyzie KIP w programach nauczania różnych kierunków studiów w polskich uczelniach znajduje się wiele elementów związanych z kształtowaniem kreatywnych postaw, innowacyjnością i ochroną własności intelektualnej[26]. Działalność naukowo-badawcza, która jest równoważnym z dydaktyką zadaniem realizowanym przez uczelnie, już z definicji nastawiona jest na szukanie i poznawanie czegoś nowego, wiążąc kreatywność i innowacyjność. Wydaje się więc, że środowisko uczelni wyższych jest odpowiednim adresatem pytań związanych z zagadnieniami komercjalizacji wyników badań i innowacyjnych rozwiązań w Polsce. W związku z tym poproszono o udzielenie odpowiedzi na pytania zawarte w specjalnie przygotowanych formularzach ankietowych[27] trzy grupy należące do tego środowiska:

- Grupa 1 – uczestnicy Ogólnopolskiego Konkursu *Student-Wynalazca*;
- Grupa 2 – doktoranci;
- Grupa 3 – pracownicy wyższych uczelni.

Odpowiedzi na pytania w formularzach ankietowych są źródłem informacji pozwalającej na realizację celów badawczych, które w dużym uogólnieniu można przedstawić jako szukanie odpowiedzi na pytania dotyczące:

- Wiedzy na temat procesów komercjalizacji.
- Powiązania badań z celami komercjalizacyjnymi.
- Działań niezbędnych dla zwiększenia skuteczności procesów komercjalizacji.

Pozwoli to na diagnozę stanu obecnego wraz z identyfikacją głównych postulatów środowiska, co do zmian rozwojowych. Daje to szanse w dłuższym okresie czasu na wzrost innowacyjności polskiej gospodarki i przesunięcie Polski w rankingach innowacyjności na wyższe pozycje.

Wyniki badań prezentowane są w postaci wykresów z udziałami procentowymi, ze względy na stosowane zaokrąglenia sumy udziałów cząstkowych czasami mogą się nieco różnić od 100%. Wykresy stanowią opracowania własne i dlatego nie wskazywano pod nimi źródeł.

[26] Działania rozwijające kreatywność i innowacyjność studentów, Ekspertyza Komitetu Inżynierii Produkcji PAN, Warszawa 2016. Autorzy ekspertyzy: K. Santarek, J. Gawlik, A. Boratyńska-Sala, A. Kiełbus, W. Gierulski, B. Kaczmarska, A. Sulerz.

[27] Formularze wykorzystywane w badaniach przedstawiono w załączniku.

5.2. KONKURS STUDENT-WYNALAZCA

5.2.1. Środowisko twórców

Przykładem działań promujących wynalazczość w środowisku akademickim jest Ogólnopolski Konkurs *Student-Wynalazca*, organizowany przez Politechnikę Świętokrzyską od 2010 roku. Jest to przedsięwzięcie cykliczne (realizowane corocznie), wpisane w działania promujące i upowszechniające polską naukę w kraju i za granicą. Rozstrzygnięcie konkursu odbywa się corocznie na przełomie stycznia i lutego, a w 2018 roku miało miejsce rozstrzygnięcie VIII edycji konkursu[28].

Działania realizowane w ramach konkursu mają na celu budowę kultury innowacyjności w środowisku akademickim, włączanie studentów w działalność badawczo-rozwojową, upowszechnianie wiedzy na temat ochrony własności intelektualnej, promocję i wsparcie w procesie komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych oraz zwiększenie zainteresowania studentów poszukiwaniem innowacyjnych rozwiązań na rzecz własnej działalności gospodarczej. Stąd Konkurs *Student-Wynalazca* jest adresowany do studentów, doktorantów i absolwentów, którzy w trakcie studiów zostali twórcami/współtwórcami wynalazku lub wzoru użytkowego/przemysłowego chronionego prawem wyłącznym lub zgłoszonego do ochrony w Urzędzie Patentowym RP, lub odpowiednim urzędzie ds. własności przemysłowej za granicą.

Tabela 5.1. Zgłoszenia do Konkursu *Student-Wynalazca*

Edycja konkursu	Liczba uczelni i instytutów naukowo-badawczych	Liczba zgłoszeń	Liczba rozwiązań
I – 2010/2011	20	61	61
II – 2011/2012	25	63	63
III – 2012/2013	25	115	115
IV – 2013/2014	16	84	84
V – 2014/2015	21	56	56
VI – 2015/2016	20	60	60
VII – 2016/2017	25	90	90
VIII – 2017/2018	24	78	123
	razem:	607	652

Źródło: Opracowanie własne.

[28] https://tu.kielce.pl/sukces-studentow-wynalazcow/

Dotychczas w ośmiu edycjach Konkursu w ramach 607 zgłoszeń przedstawiono 652 rozwiązania z polskich uczelni wyższych oraz instytutów naukowo-badawczych (tab. 5.1). Niektóre zgłoszenia obejmowały kilka rozwiązań tych samych twórców.

Większość zgłoszonych do konkursu rozwiązań powstało w ramach prac zespołowych, gdzie członkami zespołów badawczych byli studenci studiów pierwszego i drugiego stopnia lub studiów doktoranckich, pracownicy naukowi wyższych uczelni lub instytutów badawczych, a także osoby zewnętrzne, np. przedsiębiorcy (tab. 5.2).

Tabela 5.2. Twórcy rozwiązań zgłoszonych do Konkursu Student-Wynalazca

Edycja konkursu	Twórcy rozwiązań			
	Ogółem	Studenci	Pracownicy naukowi	Inne osoby (przedsiębiorcy)
I – 61 rozwiązań	79	100%*	0	0
II – 63 rozwiązania	152	43%	50%	7%
III – 115 rozwiązań	222	35%	60%	5%
IV – 84 rozwiązania	170	43%	52%	5%
V – 56 rozwiązań	132	39%	57%	4%
VI – 60 rozwiązań	85	86%	11%	3%
VII – 90 rozwiązań	262	41%	51%	8%
VIII – 123 rozwiązania	285	45%	53%	2%
razem:	1387			
**W pierwszej edycji konkursu zgłoszenia obejmowały tylko studentów.*				

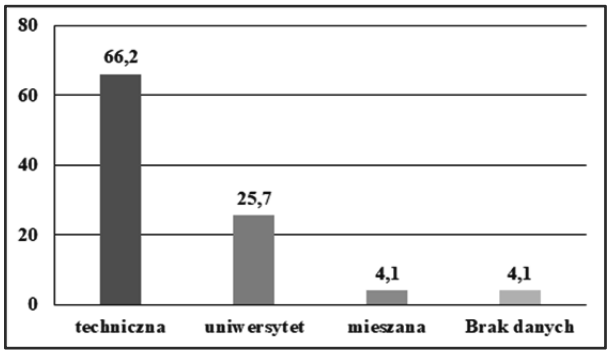
Źródło: Opracowanie własne.

W ośmiu edycjach konkursu udział wzięło blisko tysiąc czterystu twórców, w tym 47% to studenci, 48% to pracownicy naukowi uczelni wyższych lub instytutów naukowo-badawczych oraz 5% to przedsiębiorcy uczestniczący w tworzeniu nowych rozwiązań.

5.2.2. Student wynalazca

Przeprowadzone badania dotyczyły VIII edycji Konkursu (listopad 2017 r. – styczeń 2018 r.), w której znalazło się 78 zgłoszeń obejmujących 123 rozwiązania objęte ochroną. Część twórców w jednym zgłoszeniu uwzględniała kilka chronionych rozwiązań. Dla realizacji badania do wykorzystywanego w Konkursie formularza dołączono zestaw dodatkowych pytań w formie zamkniętej ze wskazanymi opcjami wyboru.

Większość twórców reprezentowała uczelnie techniczne (rys. 5.1). Do grupy mieszanych zakwalifikowano uniwersytety z wydziałami technicznymi. Takich uczelni jest niewiele, stąd też niewielka liczba zgłoszeń.

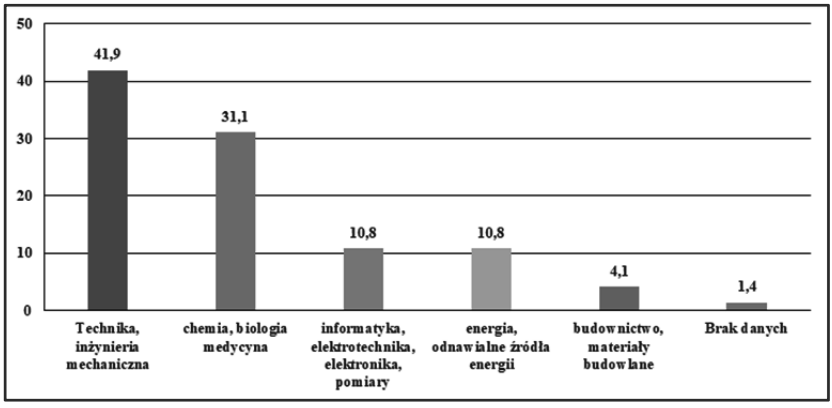


Rys. 5.1. Typ uczelni (%)

Na podstawie opisów przedstawianych przez twórców określano obszary tematyczne zgłaszanych rozwiązań. Utworzono pięć grup obszarów tematycznych, w których ulokowano wszystkie rozwiązania, to jest:

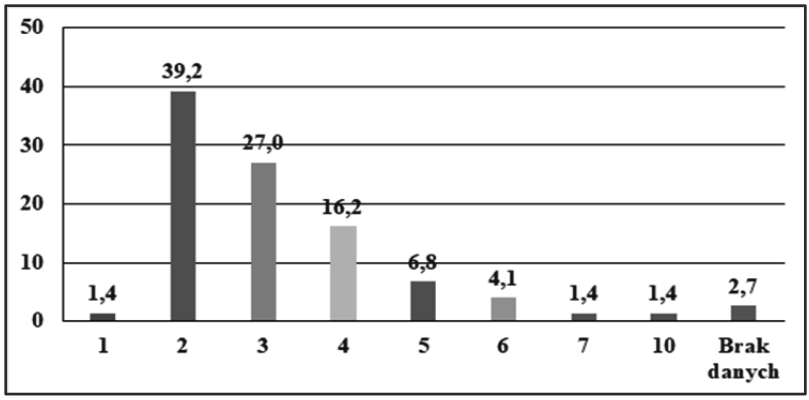
- technika, inżynieria mechaniczna;
- chemia-biologia-medycyna;
- informatyka, elektrotechnika, elektronika, pomiary;
- energia, odnawialne źródła energii;
- budownictwo, materiały budowlane.

Tworzone grupy i obszary wynikają z oceny osób analizujących rozwiązania (rys. 5.2). Większość rozwiązań przypisanych do grupy *chemia-biologia-medycyna* pochodzi z uniwersytetów.



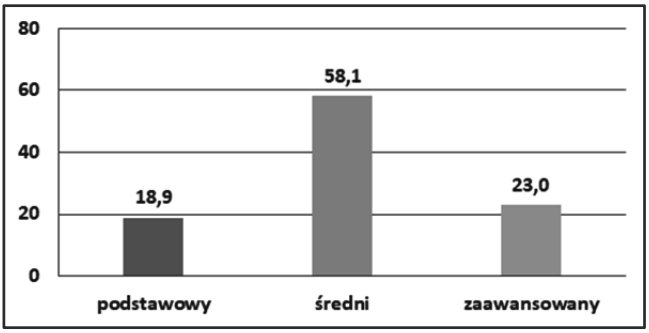
Rys. 5.2. Grupy obszarów tematycznych (%)

Prawie wszystkie nadesłane rozwiązania powstały w zespołach. W ponad 80% przypadków zespół składał się od dwóch do czterech członków (rys. 5.3). Jest to typowa sytuacja dotycząca projektów badawczych na uczelniach, a w szczególności tych powiązanych z doktoratami.

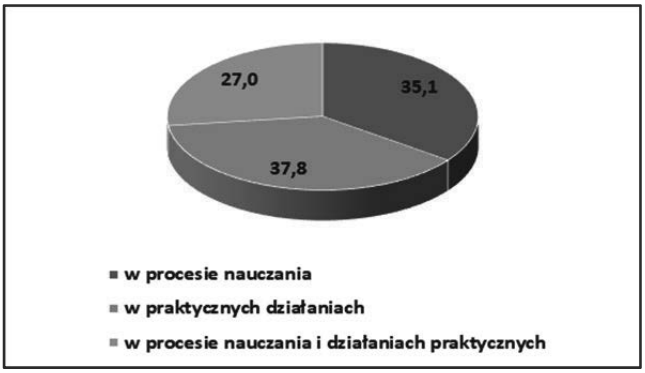


Rys. 5.3 Liczba twórców (%)

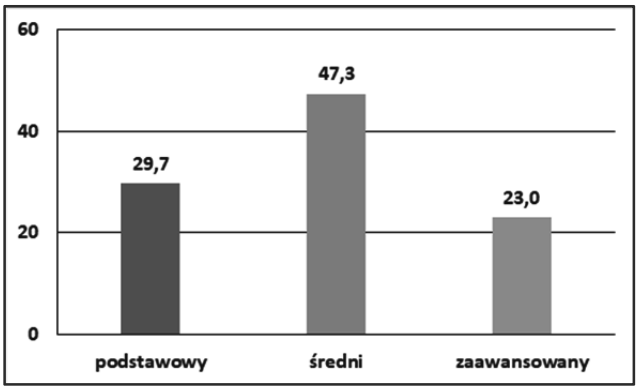
Odpowiedzi na pytania w formularzu pozwalają uzyskać informacje na temat źródeł i poziomu wiedzy dotyczącej komercjalizacji i procesów biznesowych (rys. 5.4-5.7).



Rys. 5.4. Poziom wiedzy twórców na temat procesu komercjalizacji (%)

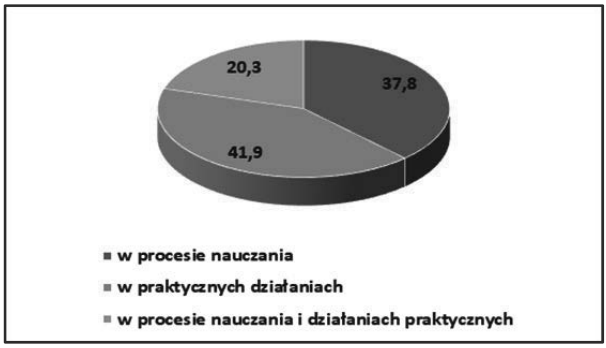


Rys. 5.5. Źródła wiedzy twórców na temat procesu komercjalizacji (%)



Rys. 5.6. Poziom wiedzy twórców na temat procesów biznesowych (%)

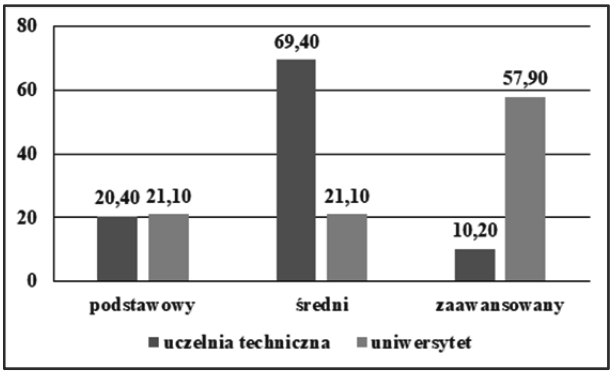
Pytania te częściowo się pokrywają, gdyż w końcowej części procesu komercjalizacji niezwykle istotną rolę odgrywają zagadnienia związane z działalnością gospodarczą. Jednak kluczową część procesu komercjalizacji zajmują badania, a dopiero ich pozytywny wynik pozwala wkroczyć w sferę biznesu.



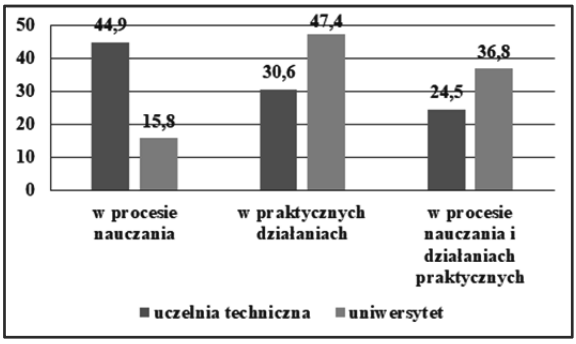
Rys. 5.7. Źródła wiedzy twórców na temat procesów biznesowych (%)

W obydwóch przypadkach dominuje poziom średni zdobyty w praktycznych działaniach, znaczące liczby ankietowanych wskazały też poziom zaawansowany. Wydaje się, że jest to zbyt optymistyczny wynik samooceny nie poparty zakończonymi sukcesem działaniami w ramach komercjalizacji wyników badań, w tym wynalazków.

Inaczej sytuacja wygląda po dokonaniu podziału na absolwentów uczelni technicznych i uniwersytetów. Znaczna większość studentów uniwersytetów ma zaawansowaną wiedzę na temat komercjalizacji i to zdobytą w praktycznych działaniach. Studenci uczelni technicznych oceniają swój poziom wiedzy na temat komercjalizacji jako średni i zdobyty w procesie nauczania (rys. 5.8 i 5.9).

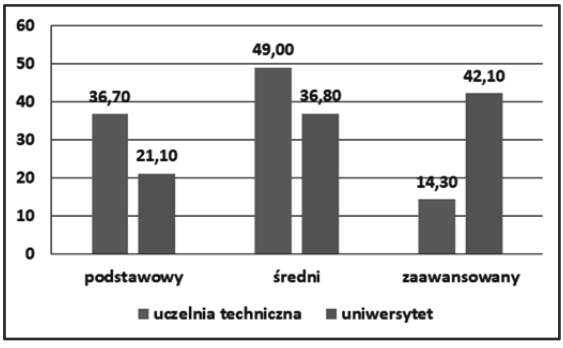


Rys. 5.8. Poziom wiedzy twórców na temat procesu komercjalizacji według typu uczelni (%)

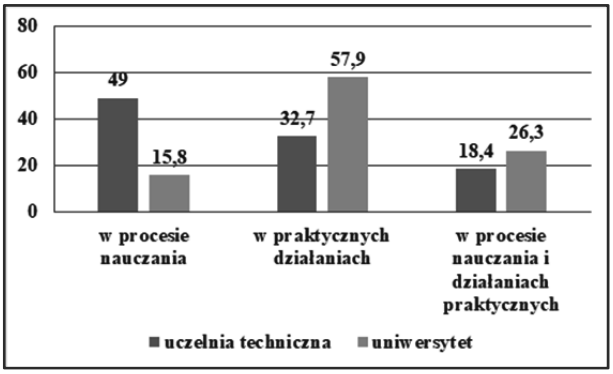


Rys. 5.9. Źródła wiedzy twórców na temat procesu komercjalizacji według typu uczelni (%)

Podobnie jest w przypadku wiedzy na temat procesów biznesowych. Tutaj także studenci uniwersytetów mają większą wiedzę i to zdobytą w działaniach praktycznych (rys. 5.10 i 5.11).



Rys. 5.10. Poziom wiedzy twórców na temat procesów biznesowych według typu uczelni (%)

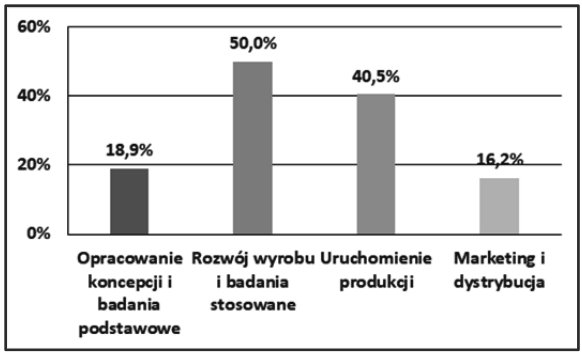


Rys. 5.11. Źródła wiedzy twórców na temat procesów biznesowych według typu uczelni (%)

Taka sytuacja potęguje się w przypadku analizy z podziałem na typ uczelni (uwzględniono tylko dwa rodzaje: uczelnie techniczne i uniwersytety).

Wyniki dotyczące uniwersytetów pokazują, że blisko 80% wskazało poziom średni lub zaawansowany, w większości zdobyty w działaniach praktycznych. Jest to być może zbyt optymistyczny wynik samooceny, ale tak optymistycznie nastawieni studenci (w większości studiów doktoranckich) będą odważnie wchodzili w procesy komercjalizacji wyników swoich badań naukowych. Należy dodać, że w Konkursie biorą udział studenci uniwersytetów związani z obszarami wiedzy: chemia, biologia, medycyna. Nie są to więc studenci kierunków ekonomicznych, gdzie zagadnienia dotyczące biznesu są ważnym elementem programów studiów. Stąd też wskazania, że wiedza nabyta jest w dużej części dzięki działaniom praktycznym.

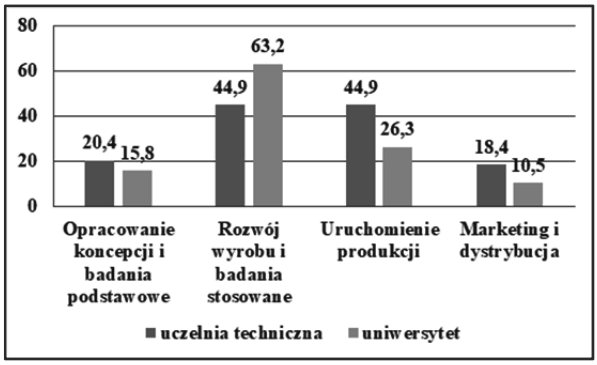
Kolejne odpowiedzi dostarczają informacji o spodziewanym wkładzie pracy na różnych etapach procesu komercjalizacji (do wyboru były cztery etapy). Większość wskazała etapy obejmujące rozwój i badania stosowane oraz uruchomienie produkcji niezależnie od typu uczelni. Jednak blisko 20% wskazało etap pierwszy – opracowanie koncepcji i badania podstawowe, który w większości przypadków był już zrealizowany. Ta grupa twórców spodziewa się łatwego osiągnięcia sukcesu w procesie komercjalizacji i uważa, że najtrudniejszy okres ma już za sobą. Są to prawdopodobnie te osoby, których wiedza o procesie zadeklarowana została na podstawowym poziomie (rys. 5.12).



Rys. 5.12. Etap komercjalizacji, na którym twórcy spodziewają się największego wkładu pracy (%)

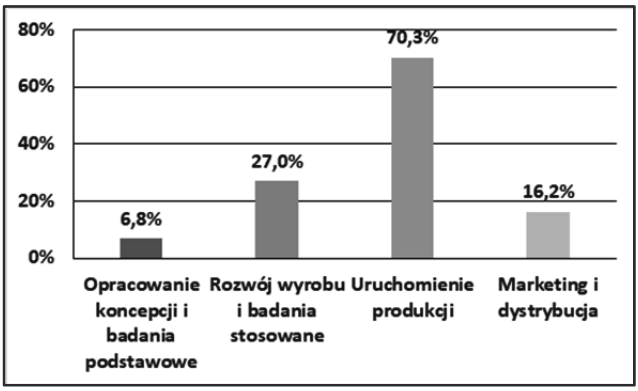
W odpowiedzi na to pytanie studenci uczelni technicznych i uniwersytetów udzielali bardziej zbliżonych niż poprzednio odpowiedzi, według których rozwój i uruchomienie produkcji wymagają największego wkładu pracy (rys. 5.13).

W tym i w wielu następnych wynikach procenty obserwacji są większe od 100, ponieważ dopuszczalne było udzielenie kilku odpowiedzi.



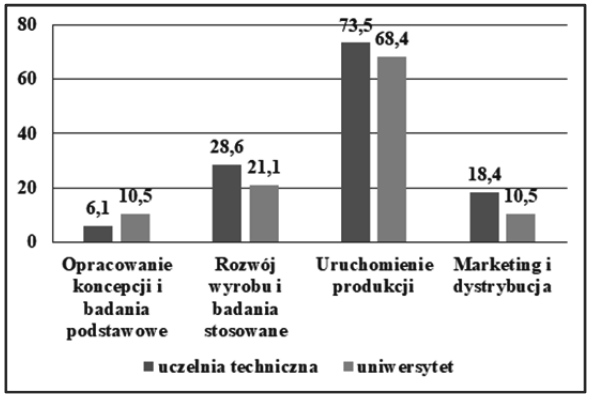
Rys. 5.13. Etap komercjalizacji, w którym twórcy spodziewają się największego wkładu pracy według typu uczelni (%)

Wyższy jest poziom wiedzy o spodziewanych potrzebach finansowych na różnych etapach procesu komercjalizacji (tak jak poprzednio do wyboru były cztery etapy). Dominująca większość ankietowanych niezależnie od rodzaju uczelni wybrała etap uruchamiania produkcji (rys. 5.14 i 5.15). Jest to rzeczywiście niezwykle kosztowny etap, a brak środków finansowych w wielu przypadkach jest przyczyną porażki. Znacząca liczba ankietowanych zwróciła także uwagę na koszty związane z marketingiem i dystrybucją, co potwierdza ich wiedzę o procesach biznesowych.



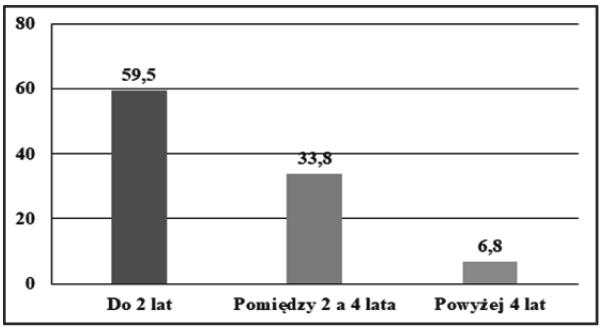
Rys. 5.14. Etap komercjalizacji, w którym twórcy spodziewają się największych wydatków finansowych (%)

Zastanawia fakt, że największy wkład pracy spodziewany jest w etapie drugim (rozwój wyrobu i badania stosowane), a wkład finansowy w etapie trzecim. Wydaje się, że angażowanie dużych środków finansowych dla uruchomienia produkcji związane jest także z dużym nakładem pracy, ale o innym charakterze niż w etapach badawczych.



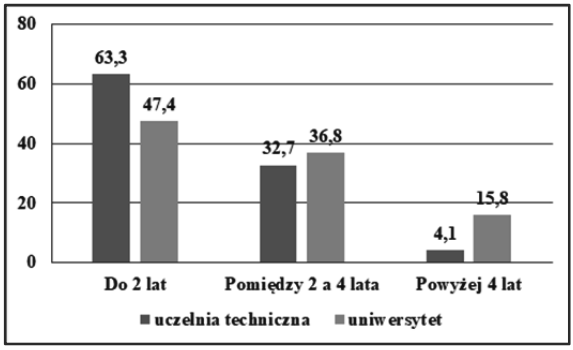
Rys. 5.15. Etap komercjalizacji, w którym twórcy spodziewają się największych wydatków finansowych według typu uczelni (%)

Dużym optymizmem wykazali się ankietowani, co do czasu potrzebnego na komercjalizację. Okres dwóch lat, na co wskazała większość ankietowanych, wydaje się mało realistyczny (rys. 5.16).



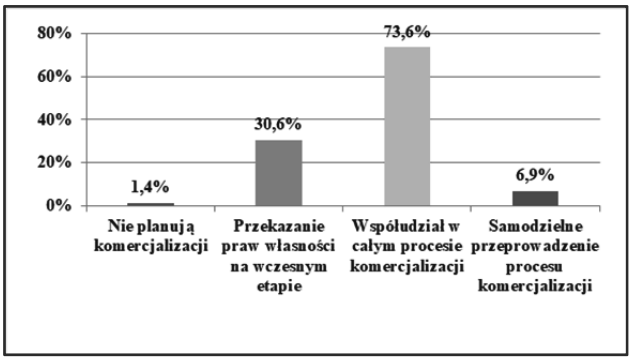
Rys. 5.16. Czas jaki według twórców potrzebny jest na komercjalizację wskazanego rozwiązania (%)

W tej ocenie bardziej realistyczne są przewidywania twórców z uniwersytetów, którzy przewidują dłuższe okresy czasu (rys. 5.17 i 5.18). Powodem takiej oceny może być to, że twórcy z tego typu uczelni częściej podejmują się komercjalizacji produktów z grupy: biologia, chemia, medycyna, mających kontakt z organizmami żywymi, co wymaga uzyskania wielu pozwoleń i certyfikatów. Natomiast pomysły powstające na uczelniach technicznych czasami nie wymagają wielu badań i okres dwóch lat może być uznawany za wystarczający. W pytaniu tym nie jest precyzyjnie określone pojęcie czasu potrzebnego na komercjalizacje. Nie wiadomo, czy chodzi o czas od powstania idei produktu, czy też od zakończenia badań podstawowych i podjęciu decyzji o komercjalizacji.

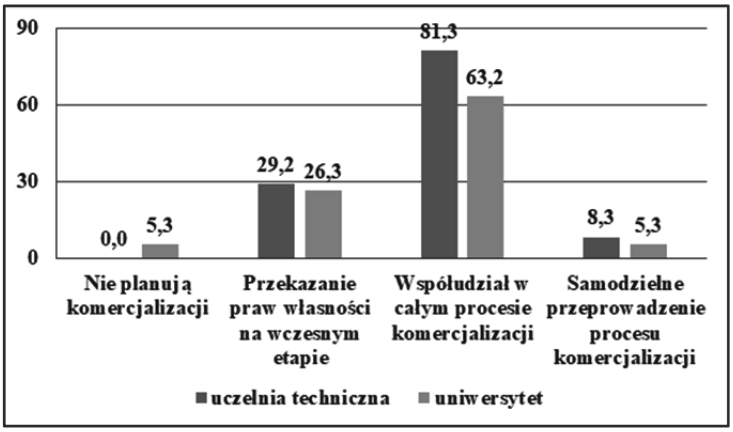


Rys. 5.17. Czas jaki według twórców potrzebny jest na komercjalizację wskazanego rozwiązania według typu uczelni (%)

Twórcy biorący udział w badaniu są optymistami, prawie wszyscy są przekonani o znacznym potencjale komercjalizacyjnym swoich rozwiązań.



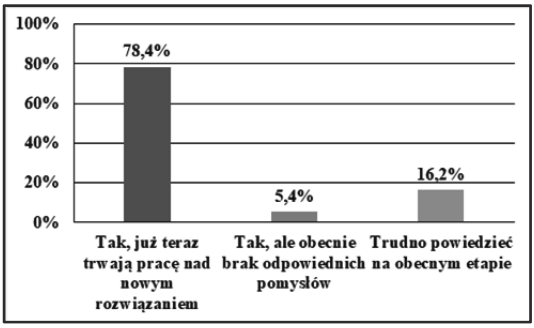
Rys. 5.18. Etapy procesu komercjalizacji, w których twórcy planują swój udział



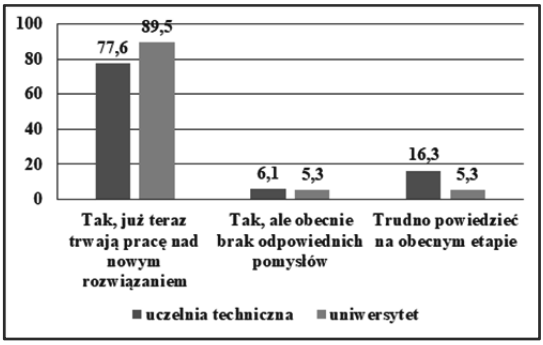
Rys. 5.19. Etapy procesu komercjalizacji, w których twórcy planują swój udział według typu uczelni (%)

Twórcy wiedzą o potencjalnych trudnościach występujących w procesie komercjalizacji i w większości, niezależnie od typu uczelni, planują współudział, a nie samodzielną realizację procesu komercjalizacji. Natomiast około 25-30% twórców zdecydowana jest na przekazanie praw własności na wczesnym etapie, zadowalając się uzyskanymi w ten sposób profitami (rys. 5.18 i 5.19).

Ostatnie pytanie dotyczy działań w przypadku porażki poniesionej w procesie komercjalizacji. Jest to pewnego rodzaju sprawdzian wiarygodności poprzednich deklaracji. Niezależnie od typu uczelni około 80% twórców deklaruje, że już obecnie prowadzi prace nad kolejnymi nowymi rozwiązaniami, co wydaje się ważniejsze od realizacji procesów komercjalizacji dotyczących poprzednich rozwiązań (rys. 5.20 i 5.21).



Rys. 5.20. Poszukiwania innych nowych rozwiązań przez twórców w przypadku braku sukcesu w procesie komercjalizacji (%)



Rys. 5.21. Poszukiwania innych nowych rozwiązań przez twórców w przypadku braku sukcesu w procesie komercjalizacji według typu uczelni (%)

Można stąd wysnuć wnioski, że badana grupa skupia się na pierwszym etapie: opracowanie koncepcji i badania podstawowe, bez rzeczywistej wiary w sukcesy komercjalizacyjne.

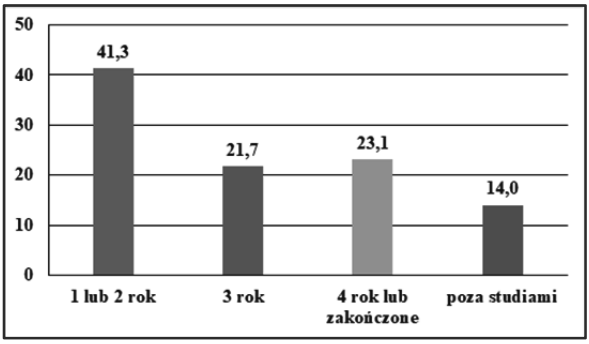
5.3. MŁODZI NAUKOWCY – DOKTORANCI

5.3.1. Środowisko doktorantów

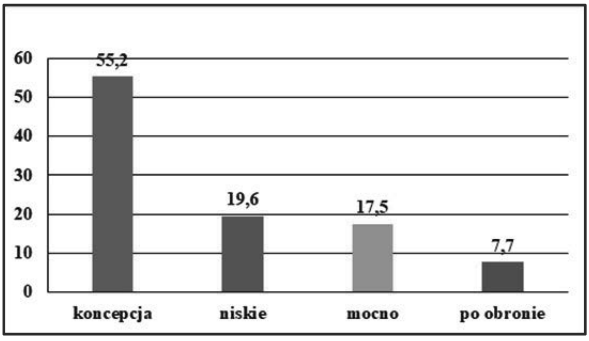
W badaniach wzięli udział młodzi naukowcy z 18 uczelni, w większości technicznych, na różnych etapach realizacji pracy doktorskiej. W wyniku procesu badawczego uzyskano 143 ankiety wypełnione w sposób umożliwiający analizę. W realizacji badań rozdano 240 ankiet, co daje zwrotność bliską 60%. Tak wysoka zwrotność wynika z dużego zaangażowania osób realizujących badania, co czasami objawiało się permanentnymi prośbami o wypełnienie kwestionariusza. Poza dwoma wyjątkami rozkład ilościowy otrzymanych ankiet od różnych uczelni był równomierny. Dla realizacji badania utworzono formularz zawierający zestaw pytań w formie zamkniętej ze wskazanymi opcjami wyboru (Załącznik 1 – formu-

larz ankietowy). Jedynie ostatnie pytanie w formularzu miało otwartą formę, gdzie ankietowani mogli wpisywać uwagi w formie tekstowej.

Osoby biorące udział w badaniu to w większości słuchacze studiów doktoranckich. Ponad 40% stanowili słuchacze początkowych lat, a więc z małym stażem w prowadzeniu badań (rys. 5.22).



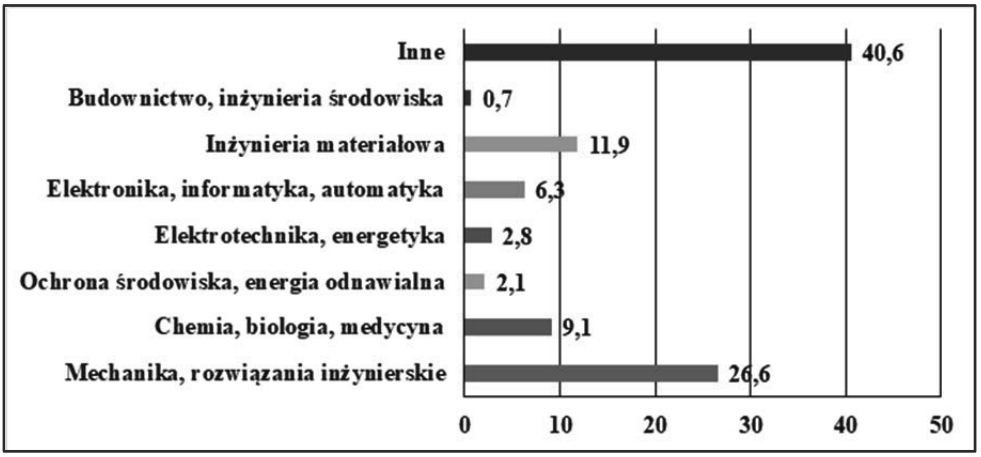
Rys. 5.22. Etap studiów doktoranckich (%)



Rys. 5.23. Stan zaawansowania doktoratu (%)

Stąd w wynikach dominuje niski stan zaawansowania doktoratu, w większości przypadków to jedynie określenie koncepcji (rys. 5.23). Zatem jest to stan odległy od decyzji dotyczących komercjalizacji.

Mimo zamieszczenia w formularzu szerokiego zestawu obszarów badawczych dominująca liczba ankietowanych nie znalazła podobieństwa do tematyki realizowanych prac. Przedstawiony zestaw obejmował zagadnienia z dyscyplin nauk technicznych i ścisłych, a być może doktoranci utożsamiali tematykę swoich prac z innymi naukami, np. społecznymi, ekonomicznymi. Trudno jednak się z tym zgodzić, uwzględniając fakt, że większość ankietowanych reprezentowała uczelnie techniczne (rys. 5.24). W związku z tym nie wiadomo o jakie zagadnienia należy rozszerzyć przedstawianą listę obszarów badawczych.

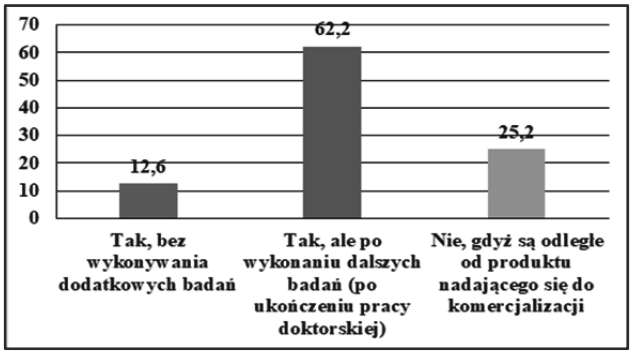


Rys. 5.24. Tematyka pracy badawczej (%)

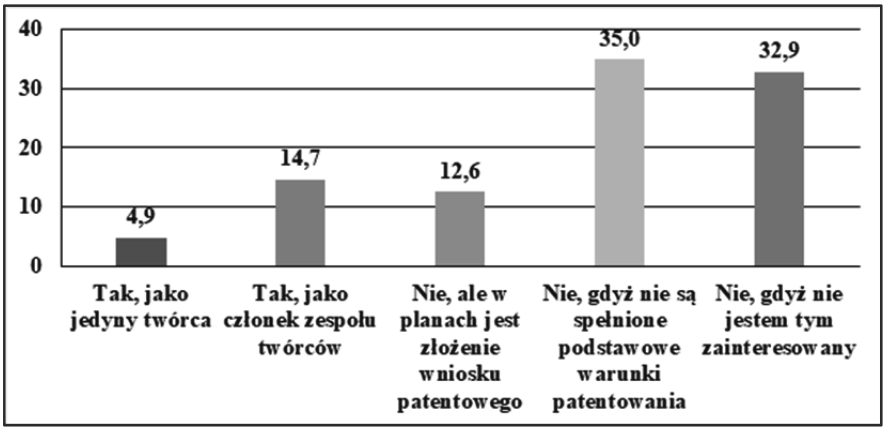
5.3.2. Zagadnienia komercjalizacji

Dalsza część pytań w formularzu ankietowym związana była ściśle z tematyką komercjalizacji. Dominująca liczba ankietowanych uważa, że wyniki ich badań mogą podlegać procesowi komercjalizacji, ale jeszcze nie na tym etapie (rys. 5.25). Jest to zgodne z odpowiedzią na poprzednie pytanie, gdzie większość deklarowała niski stan zaawansowania doktoratu. Jedynie 25% nie widzi szans na komercjalizację, co nie wynika z niechęci tylko ze specyfiki realizowanej problematyki badawczej.

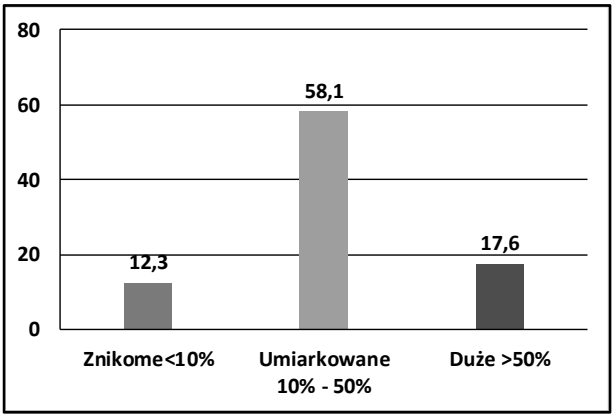
Większość ankietowanych nie utożsamia się ze statusem wynalazcy rozumianym jako twórcą nowego rozwiązania, które może podlegać ochronie (rys. 5.26). Stąd pewnie deklaracja w odpowiedzi na poprzednie pytanie wskazująca na konieczność dalszych badań przed decyzją o komercjalizacji. Te kolejne prace nie zawsze mają dotyczyć ścisłej tematyki badawczej związanej z doktoratem, raczej są ukierunkowane na przekształcenie rozważań teoretycznych w koncepcję nowego produktu.



Rys. 5.25. Komercjalizacja wyników badań (%)



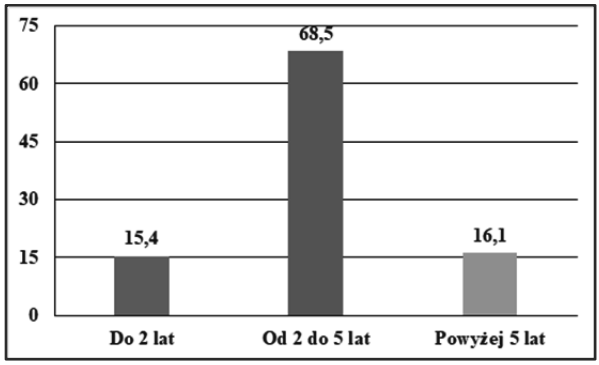
Rys. 5.26. Doktorant twórcą nowego rozwiązania (%)



Rys. 5.27. Szanse udanej komercjalizacji (%)

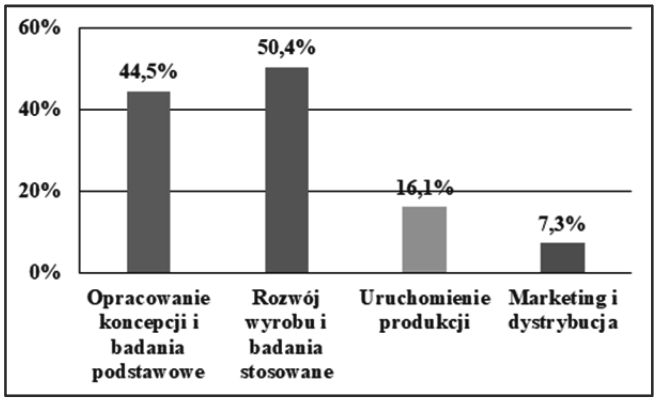
Szanse na udaną komercjalizację większość ankietowanych określa jako średnie (rys. 5.27), co jest dość bezpieczną odpowiedzią, szczególnie w przypadku przeważającej liczby doktorantów niebędących twórcami nowych rozwiązań.

Następne pytanie dotyczy czasu potrzebnego na komercjalizację. Wskazanie okresu do 5 lat jako najbardziej prawdopodobnego wydaje się uzasadnione (rys. 5.28), szczególnie jeżeli będzie to czas bliższy górnej granicy wskazanego przedziału.



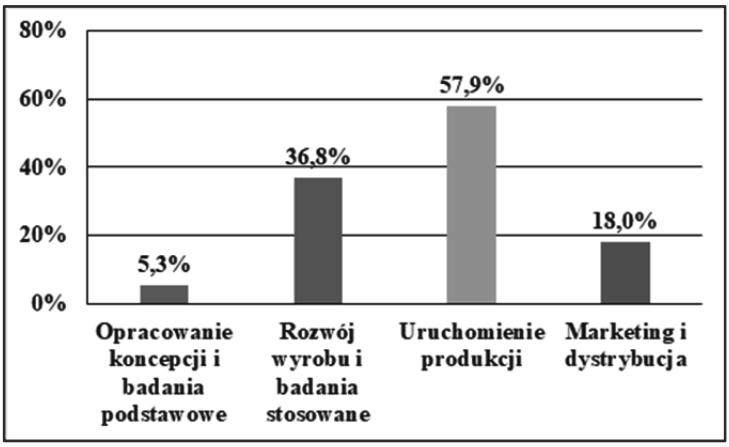
Rys. 5.28. Czas potrzebny na realizację procesu komercjalizacji (%)

Doktoranci uważają, że etapy obejmujące badania podstawowe i stosowane wymagają największego wkładu pracy. Być może wynika to z faktu, że oni obecnie ten etap badań realizują, a nie uczestniczyli jeszcze w realizacji etapów następnych (rys. 5.29).



Rys. 5.29. Etap komercjalizacji wymagający największego wkładu pracy (%)

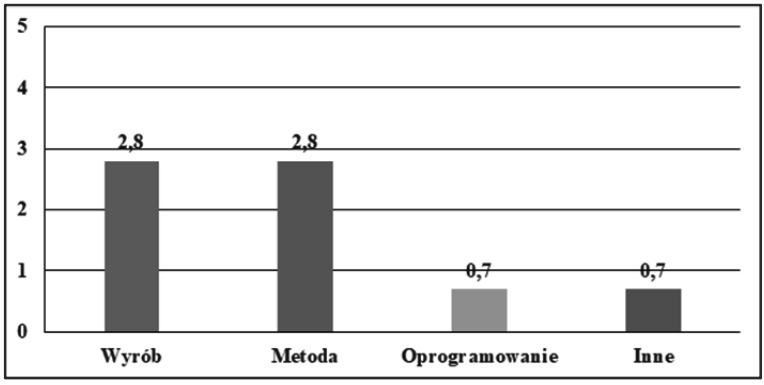
Zdają sobie jednak sprawę z tego, że następne etapy: uruchomienie produkcji, marketing i dystrybucja, wymagają zaangażowania największych środków finansowych (rys. 5.30). Są to poglądy zgodne z przedstawianymi w literaturze szacunkami, gdzie zaleca się przed przejściem do tych niezwykle kosztownych etapów przeprowadzenie analizy potencjału komercjalizacyjnego, uwzględniającej zagadnienia techniki i rynku.



Rys. 5.30. Etap komercjalizacji wymagający największych wydatków finansowych (%)

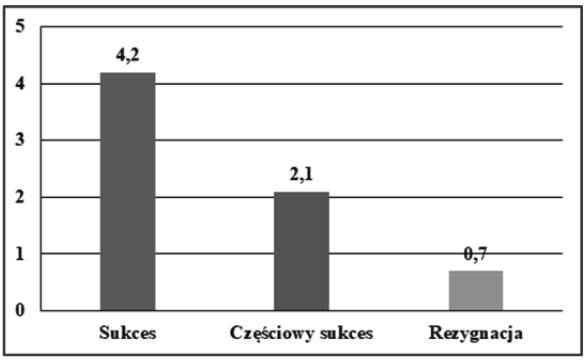
Następne pytania nie obejmują już całej populacji ankietowanych, a jedynie tych, którzy mieli czynny lub bierny związek z procesem komercjalizacji.

Na 143 doktorantów tylko dziesięciu (7%) było członkiem zespołu realizującego proces komercjalizacji rozwiązania związanego z pracą doktorską. Z tego większość (co stanowi 2,8% + 2,8% całości) obejmowała wyrób oraz metodę (rys. 5.31). W pozostałych przypadkach ankietowani deklarowali oprogramowanie lub coś innego, co być może wynikało z niezrozumienia pytania.

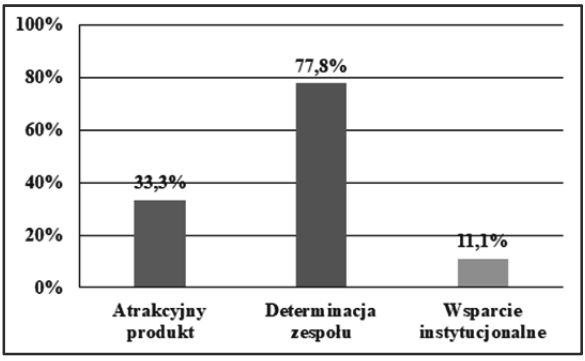


Rys. 5.31. Komercjalizowany produkt (%)

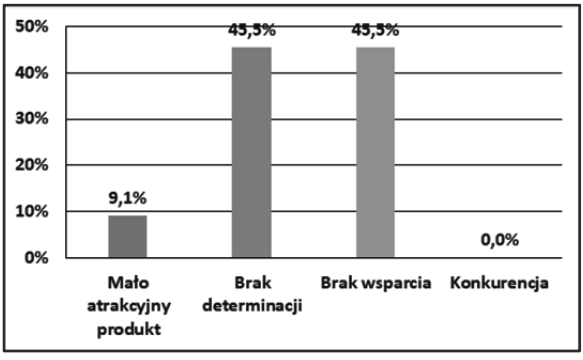
Większość tych, którzy podjęli realizację procesu komercjalizacji odnieśli pełny lub częściowy sukces (rys. 5.32), głównie dzięki determinacji zespołu (rys. 5.33).



Rys. 5.32. Końcowy efekt komercjalizacji (%)



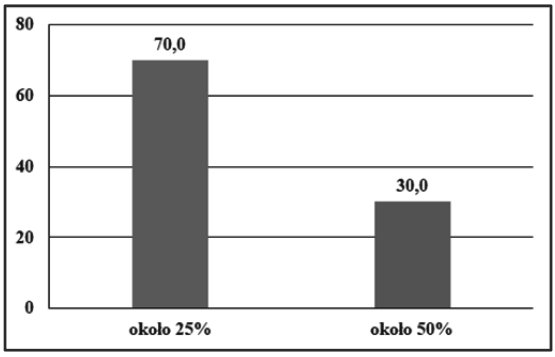
Rys. 5.33. Główne przyczyny sukcesu (%)



Rys. 5.34. Główne przyczyny braku sukcesu (%)

Natomiast jako główne przyczyny braku sukcesu wskazywano brak determinacji zespołu i brak wsparcia (rys. 5.34). Jest tutaj pewna niejasność – jeżeli wsparcie nie jest znaczącą przyczyną sukcesu, to brak wsparcia nie powinno być znaczącą przyczyną porażki. Konkurencji na rynku nie uznano jako przyczyny braku sukcesu, co trochę jest zastanawiające. Jednak wiarygodność opinii w tych pytaniach, gdzie odpowiedzi udzieliło zaledwie 10 doktorantów, z punktu widzenia opisów statystycznych jest niewielka.

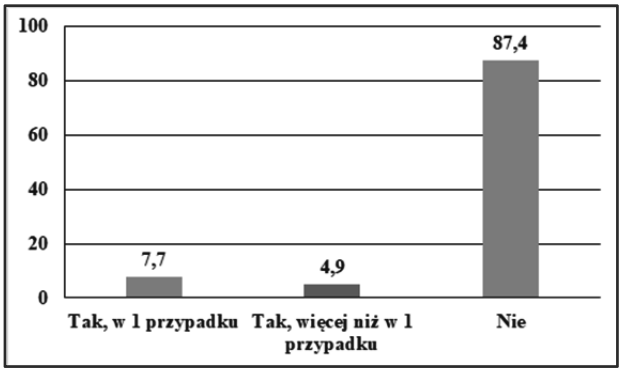
Ostatnie pytanie z tej grupy dotyczyło procesów komercjalizacji w realizacji, czyli jeszcze niezakończonych. Było ono chyba niezrozumiałe dla wypełniających ankietę, bo część doktorantów (8 przypadków) z grupy 10 uczestniczących w procesie komercjalizacji wskazało stopień zaawansowania nie większy niż 50% (rys. 5.35). Nie było wskazań na proponowany w formularzu stopień zaawansowania 75%. Jedynie 2 doktorantów z 10 nie odpowiedziało na to pytanie, co może świadczyć o zakończonym procesie komercjalizacji. Tak więc deklarowany pełny lub częściowy sukces (rys. 5.32) prawdopodobnie dotyczy także niezakończonych jeszcze przypadków komercjalizacji.



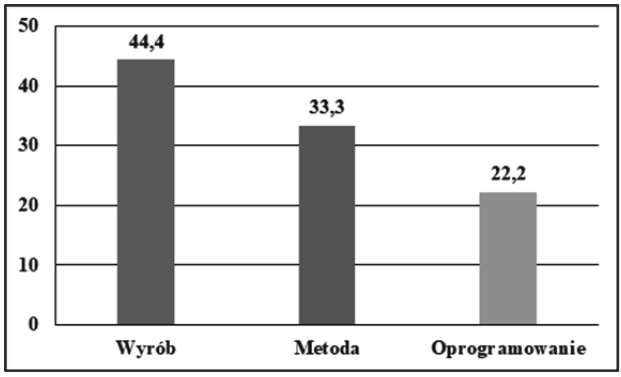
Rys. 5.35. Zaawansowanie procesów komercjalizacji w trakcie realizacji (%)

Podobne niejednoznaczności interpretacyjne występują także w odpowiedziach na następne pytanie (rys. 5.36). Znajomość innych przypadków realizacji procesu komercjalizacji związanego z pracą doktorską (także na innych wydziałach lub uczelniach) zadeklarowało 18 doktorantów (12,6%). Trudno jednak na tym etapie analizy określić, ile z tych 18 przypadków dotyczyło poprzedniej grupy 10 procesów komercjalizacji.

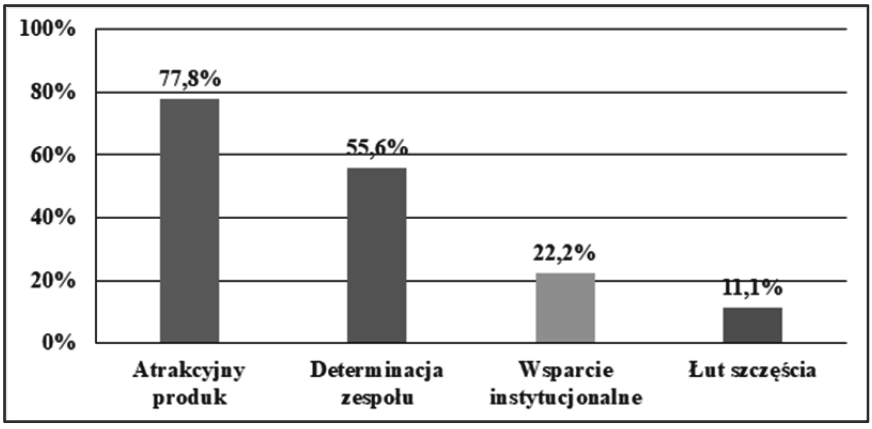
W tym pytaniu jako obiekt komercjalizacji dominował wyrób (nie wskazano opcji inne), jednak była to niewielka dominacja, a metoda i oprogramowanie także miały znaczące udziały. Jako przyczynę sukcesu, oprócz determinacji zespołu, wskazano atrakcyjność wyrobu (rys. 5.37 i 5.38).



Rys. 5.36. Znajomość innych przypadków realizacji procesu komercjalizacji związanego z pracą doktorską (%)

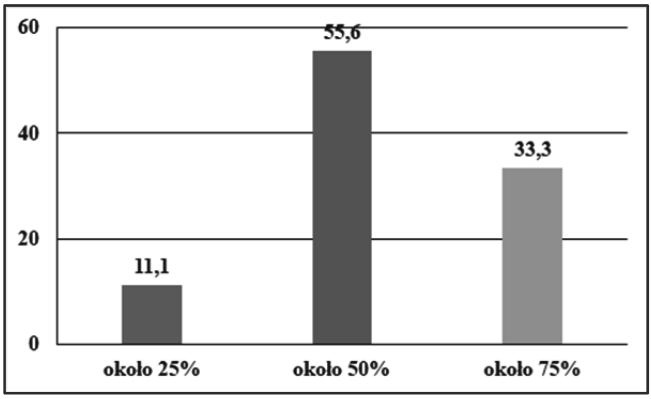


Rys. 5.37. Komercjalizowany produkt (%)



Rys. 5.38. Główne przyczyny sukcesu (z N = 18)

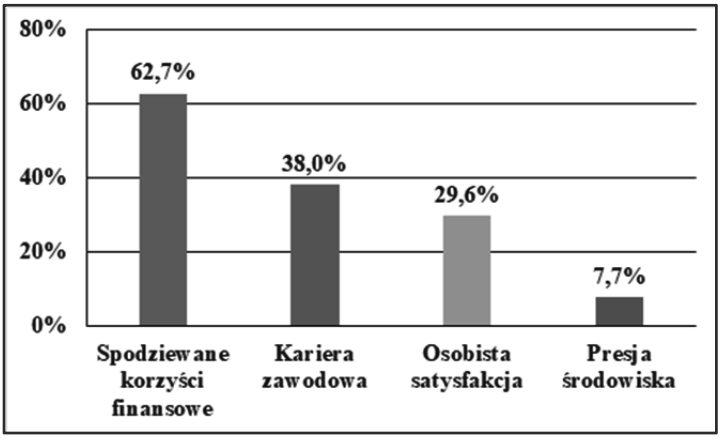
Inaczej także określono stopień zaawansowania procesu komercjalizacji (rys. 5.39). Większość oceniła zaawansowanie procesu na 50% oraz więcej. Być może wynika to z faktu, że obserwatorzy zewnętrzni dowiedzieli się o komercjalizacji dopiero na późniejszym jej etapie.



Rys. 5.39. Zaawansowanie procesów komercjalizacji w trakcie realizacji (%)

Można także wysnuć wniosek, że inaczej oceniane są własne doświadczenia z procesem komercjalizacji, a inaczej obce, dla których wypełniający ankietę był tylko zewnętrznym obserwatorem bez pełnej wiedzy o procesie. Jednak w obydwóch przypadkach bardzo małe liczby doktorantów udzielających odpowiedzi (10 i 18) nie stanowią reprezentatywnych grup i nie upoważniają do wyciągania jednoznacznych wniosków.

Kolejne odpowiedzi na pytania formularza dotyczyły reprezentatywnej grupy 143 ankietowanych i nie sprawiają interpretacyjnych kłopotów.



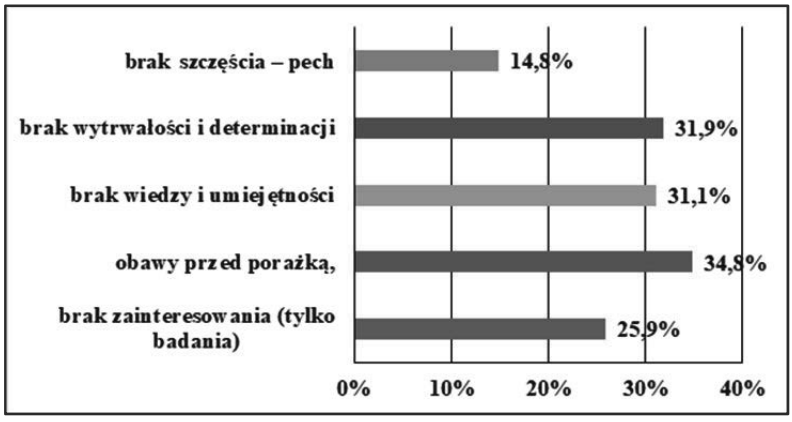
Rys. 5.40. Główne przesłanki rozpoczęcia procesu komercjalizacji (%)

Jako główny powód podejmowania działań w ramach komercjalizacji wskazano spodziewane korzyści finansowe (62,7%). Pozytywnym objawem jest też fakt, że dla blisko 30% doktorantów powodem podejmowania się tak trudnego zadania jest osobista satysfakcja (rys. 5.40). W odpowiedzi na to pytanie, a także inne pytania, ankietowani mogli wskazywać kilka opcji, stąd w przedstawianych analizach ich sumy mogą być większe od 100%.

Blisko 70% ankietowanych planuje po uzyskaniu stopnia doktora ukierunkować prace badawcze na tematykę umożliwiającą komercjalizację (rys. 5.41).

Rys. 5.41. Odpowiedzi na pytanie: Czy po uzyskaniu stopnia doktora planowane są dalsze badania ukierunkowane na komercjalizację? (%)

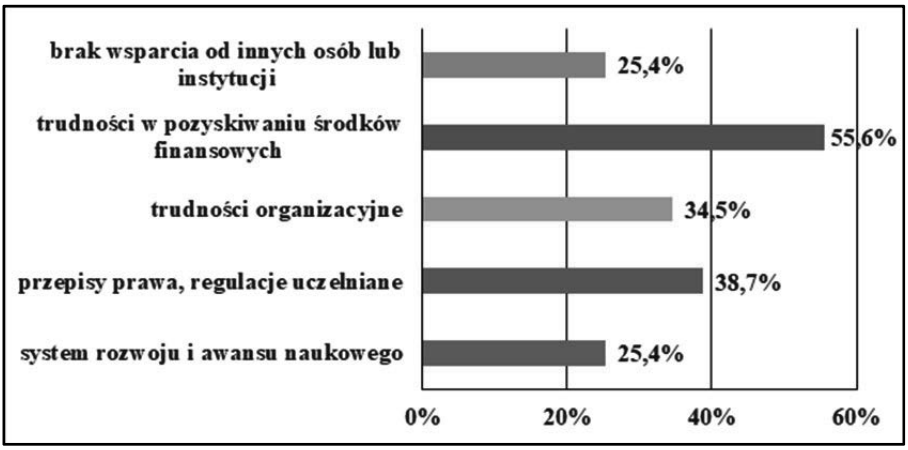
W pytaniu o trudności z komercjalizacją (rys. 5.42) jako główne przyczyny wewnętrzne, rozumiane tutaj jako osobowościowe, wskazano obawy przed porażką (35%), brak wytrwałości i determinacji (32%) oraz brak wiedzy i umiejętności (31%).



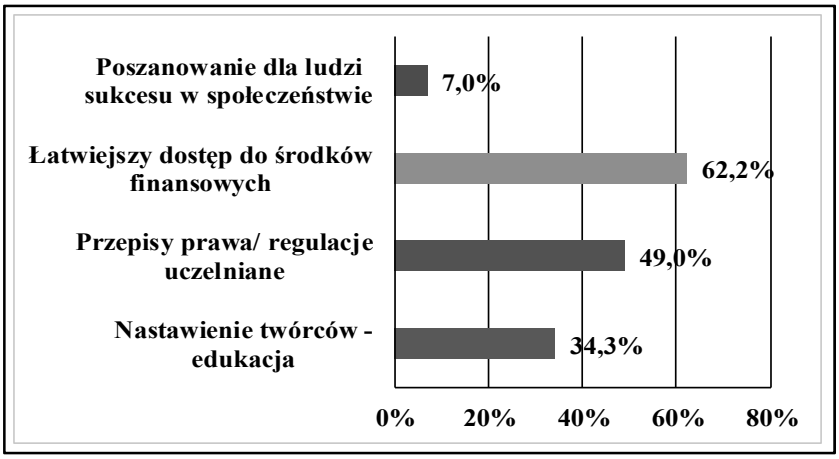
Rys. 5.42. Wewnętrzne przyczyny trudności z komercjalizacją (%)

Zatem w tym przypadku niezbędne są działania związane z odpowiednią edukacją. Podkreślić należy również istnienie znaczącej grupy pasjonatów nauki i badań niezainteresowanych komercjalizacją (26%), którzy będą zajmować się pracami badawczymi na poziomie podstawowym. Prace tego typu z założenia nie są ukierunkowane na komercjalizację, ale są fundamentem rozwoju w długim okresie czasu.

W pytaniu o zewnętrzne trudności w komercjalizacji ankietowani wskazywali po kilka odpowiedzi. Jako główną przyczynę, w sposób dominujący, wskazali brak środków finansowych (rys. 5.43). Istotne też okazały się złożone i nieprzyjazne przepisy prawa oraz trudności organizacyjne.



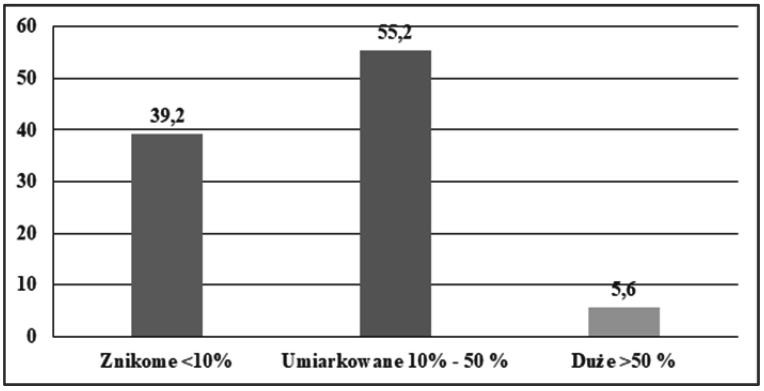
Rys. 5.43. Zewnętrzne przyczyny trudności z komercjalizacją (%)



Rys. 5.44. Co powinno ulec zmianie, aby upowszechnić proces komercjalizacji (%)

Podobny wydźwięk mają odpowiedzi na następne pytanie – co powinno ulec zmianie, aby upowszechnić proces komercjalizacji (rys. 5.44). Najwięcej odpowiedzi uzyskała opcja: łatwiejszy dostęp do środków finansowych (62%), nieco mniej przepisy prawa (49%). Wielu doktorantów uważa za ważne także nastawienie doktorantów, co można zmieniać poprzez odpowiednią edukację.

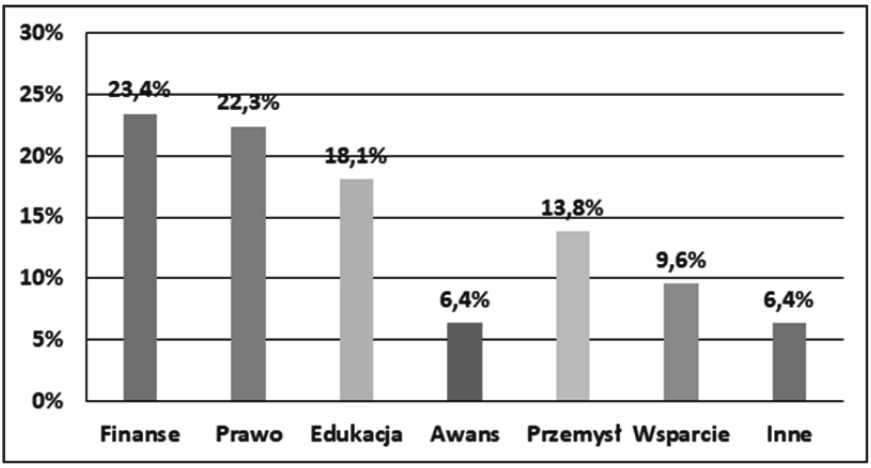
Nie napawają optymizmem odpowiedzi na ostatnie pytanie w formie zamkniętej, dotyczące zwiększenia liczby przypadków komercjalizacji wyników pracy naukowo-badawczej (rys. 5.45). Blisko 40% określa te szanse jako znikome (<10%), a nieco więcej niż połowa jako umiarkowane (10%-50%). Szanse duże rozumiane jako większe od 50%, wybrało niecałe 6% doktorantów. Określenie duże w przypadku 50% jest już dyskusyjne, natomiast bardzo niepokoi brak wiary młodych ludzi w systemową poprawę tej sytuacji. Opinia taka nie napawa optymizmem, co do poprawy pozycji Polski w rankingach innowacyjnych gospodarek.



Rys. 5.45. Szanse na radykalne zwiększenie w najbliższych latach w Polsce liczby przypadków komercjalizacji wyników badań naukowych (%)

W kwestionariuszu ankietowym zamieszczono także pytanie otwarte: Jakie potrzebne są działania, aby radykalnie zwiększyć liczbę przypadków komercjalizacji wyników badań naukowych? Dopuszczono wskazanie trzech działań z uwzględnieniem ich ważności. Analiza odpowiedzi nie jest łatwa, biorąc pod uwagę różnorodność odpowiedzi. Po analizie odpowiedzi i ich pogrupowaniu w częściowo subiektywny sposób w sześć kategorii otrzymano wyniki odzwierciedlające opinie doktorantów (rys. 5.46).

Dominujące okazało się zapewnienie odpowiedniego finasowania (23,4%) oraz uproszczenie przepisów prawnych (22,3%), w tym regulacji uczelnianych. Określenie wsparcie (9,6%) obejmuje prawdopodobnie także pomoc finansową, prawną i organizacyjną.



Rys. 5.46. Działania pozwalające radykalnie zwiększyć liczbę przypadków komercjalizacji – pytanie otwarte (%)

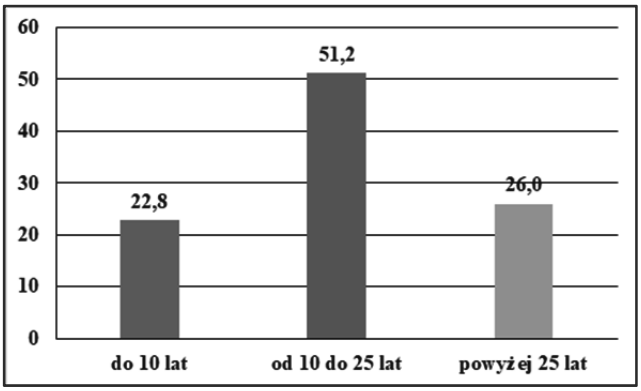
Jako element niezwykle ważny wskazano także edukację w tym zakresie (18,1%). Umiarkowanie istotna okazała się współpraca z przemysłem (13,8), co jest dyskusyjne. Niskie notowania otrzymał także system awansu akademickiego (6,4%), gdzie w uzyskiwaniu stopni naukowych badania zakończone komercjalizacją nie mają należytego znaczenia. Jako inne zakwalifikowano występujące pojedynczo odpowiedzi (6,4%), które trudno przypisać do wyróżnionych grup, przykładowo: likwidacja podatku CIT.

5.4. PRACOWNICY NAUKOWI

5.4.1. Badana grupa

Celem przeprowadzanego badania było poznanie poglądów pracowników wyższych uczelni na temat komercjalizacji wyników badań. W badaniu wzięło udział 246 pracowników z 24 organizacji, w tym 21 uczelni wyższych oraz 3 ośrodków badawczych związanych z przemysłem. Tak więc rozszerzono nieco pierwotnie planowany program badań o pozauczelniane ośrodki badawcze. Wśród uczelni dominowały politechniki, ale w niewielkiej liczbie były też uniwersytety i uczelnie ekonomiczne. Formularz ankietowy przekazano do wypełnienia 320 respondentom, a otrzymano 246 zwrotów, co stanowi 76%. Tak wysoką skuteczność uzyskano dzięki pomocy członków Komitetu Inżynierii Produkcji PAN. Dla realizacji badania stworzono formularz zawierający zestaw pytań w formie zamkniętej ze wskazanymi opcjami wyboru (Załącznik 1 – formularz ankietowy). Jedynie ostatnie pytanie w formularzu miało otwartą formę, gdzie ankietowani mogli wpisywać opinie w formie tekstowej.

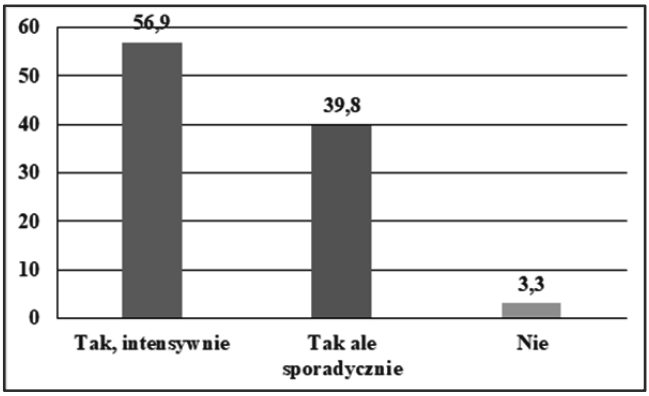
Osoby biorące udział w badaniu to pracownicy naukowi w większości ze znacznym stażem pracy (rys. 5.47), a więc ze znacznym doświadczeniem i znajomością realiów dotyczących realizacji procesów komercjalizacji.



Rys. 5.47. Staż pracy respondentów (%)

Duża grupa pracowników naukowych (56,9%) interesuje się i śledzi rozwój techniki, aby określać nisze rynkowe, poszukiwać nieznanych obszarów wiedzy i techniki oraz prowadzić badania lepiej realizujące potrzeby gospodarki (rys. 5.48).

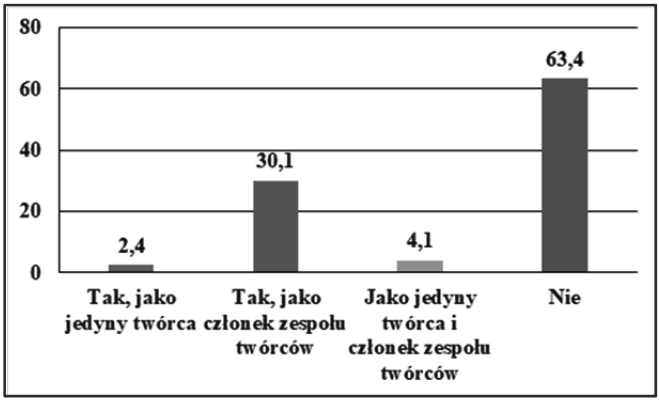
Osoby te w większości interesują się rozwojem techniki, w tym dziejami wynalazków i wynalazców. Wydaje się więc, że jest to reprezentatywna grupa dla realizacji celu badania. Śledzenie rozwoju techniki pozwala odnosić obecne działania komercjalizacyjne do przypadków historycznych oraz obserwować wpływ wynalazków i innowacyjnych rozwiązań na rozwój społeczeństw. Niestety często były to wynalazki związane z wojskiem i wojnami, co rozwijało naukę i technikę, ale nie było nastawione na dobro człowieka.



Rys. 5.48. Zainteresowanie rozwojem techniki (%)

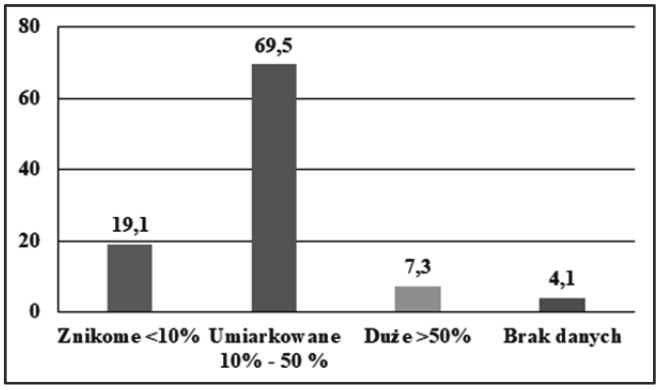
5.4.2. Komercjalizacja wyników badań

Badanie dotyczyło pracowników z wieloletnim stażem, stąd też większa niż w przypadku doktorantów liczba twórców nowego rozwiązania (rys. 5.49). W większości przypadków są to efekty prac zespołowych, co w przypadku złożonych rozwiązań obecnie staje się normą.



Rys. 5.49. Respondent twórcą nowego rozwiązania (%)

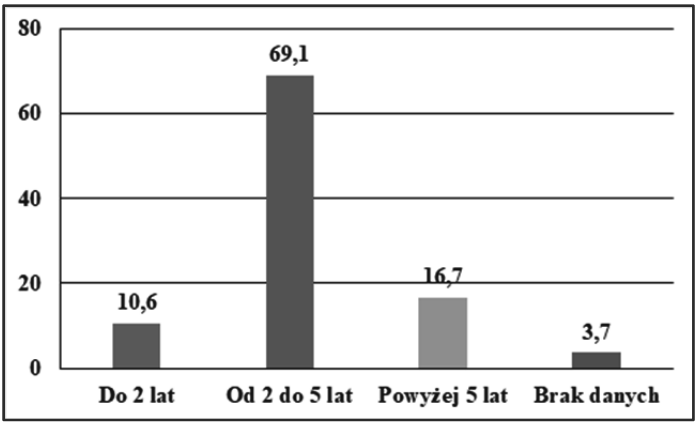
Niestety blisko 90% badanych uważa jako znikome lub umiarkowane (<50%) szanse na udaną komercjalizację (rys. 5.50). Jest to ocena oparta na wieloletnim doświadczeniu, co niezbyt dobrze świadczy o skuteczności realizacji procesów komercjalizacji w Polsce.



Rys. 5.50. Szanse udanej komercjalizacji zdaniem respondentów (%)

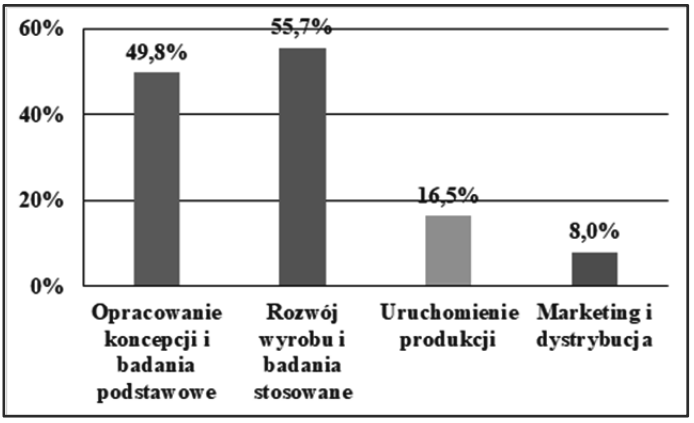
Doświadczenie ankietowanych sprawia, że realistycznie określają czas potrzebny na komercjalizację. Najbardziej prawdopodobny jest okres 2 do 5 lat (ok. 70%), natomiast szybkie tempo, do 2 lat, zadeklarowało jedynie ok.10% ankietowanych (rys. 5.51).

W rzeczywistości zdarzają się przypadki tak szybkiej komercjalizacji dla mało skomplikowanych w wykonaniu produktów, gdzie główny wysiłek wkładany jest w etap działań marketingowych.



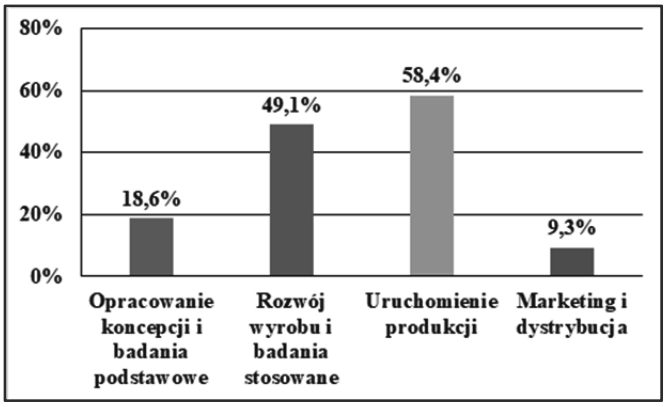
Rys. 5.51. Czas potrzebny na realizację procesu komercjalizacji (%)

Jako etap komercjalizacji wymagający największego wkładu pracy wskazano początkowe etapy – koncepcja, badania podstawowe oraz rozwój wyrobu i badania stosowane (rys. 5.52). Wydaje się, że zbyt mało ankietowanych doceniło w tym względzie pozostałe etapy – produkcja, dystrybucja. Ale być może jest to ocena procesu ze strony pracownika uczelni – badacza, który nigdy nie uczestniczył w dalszych etapach wdrażania nowych rozwiązań na rynek.



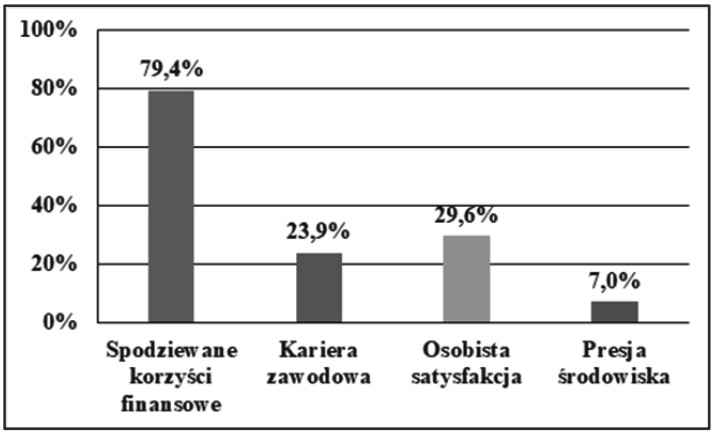
Rys. 5.52. Etap komercjalizacji wymagający największego wkładu pracy (%)

Doceniono natomiast etap – uruchomienie produkcji, który uznano za najbardziej kosztowny (rys. 5.53). Przy ocenie wyników, w tym oraz innych przypadkach, należy uwzględnić fakt, że ankietowani mogli wybierać więcej niż jedną opcję, stąd sumy procentów mogą przekraczać 100%.



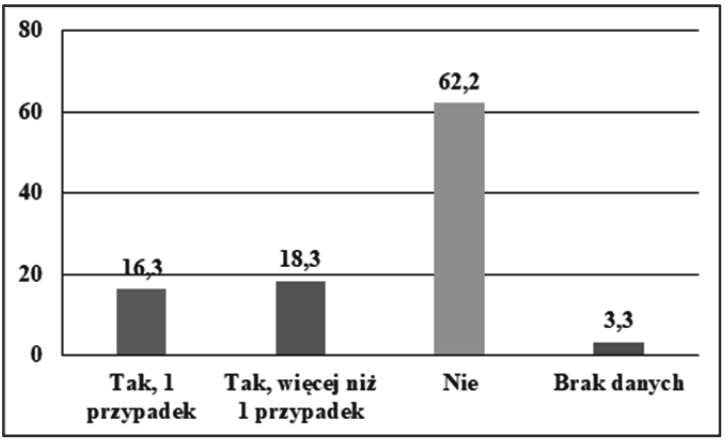
Rys. 5.53. Etap komercjalizacji wymagający największych wydatków finansowych (%)

Tak jak w poprzednich badaniach dotyczących grupy doktorantów, główną przesłanką rozpoczęcia procesu komercjalizacji są spodziewane korzyści finansowe (rys. 5.54). Mniejsze natomiast znaczenie, w porównaniu z wynikami uzyskanymi w grupie doktorantów, ma kariera zawodowa. Wieloletni pracownicy uczelni w większości przeszli już ścieżkę awansu. Nie zmienił się natomiast i pozostał dość wysoki procent odpowiedzi dotyczący osobistej satysfakcji, tak jak by to było stałą cechą osób prowadzących badania.



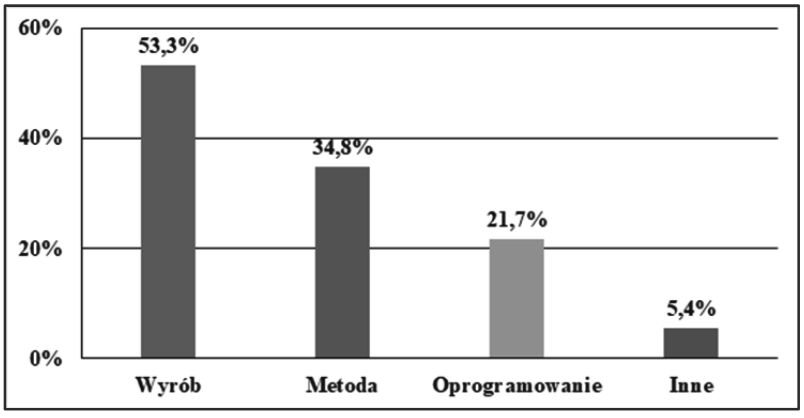
Rys. 5.54. Główne przesłanki rozpoczęcia komercjalizacji (%)

Znacząca liczba ankietowanych (ponad 30%) uczestniczyła w procesie komercjalizacji (rys. 5.55). Są to udziały procentowe w odniesieniu do całej badanej grupy obejmującej 246 pracowników. W liczbach bezwzględnych uczestnictwo w jednym przypadku komercjalizacji zadeklarowało 40, a w więcej niż jednym 45 ankietowanych. Jest to trochę sprzeczne z obiegową opinią o braku powiązań nauki z gospodarką. Oczywiście to pytanie nie rozstrzyga o skuteczności całego procesu.



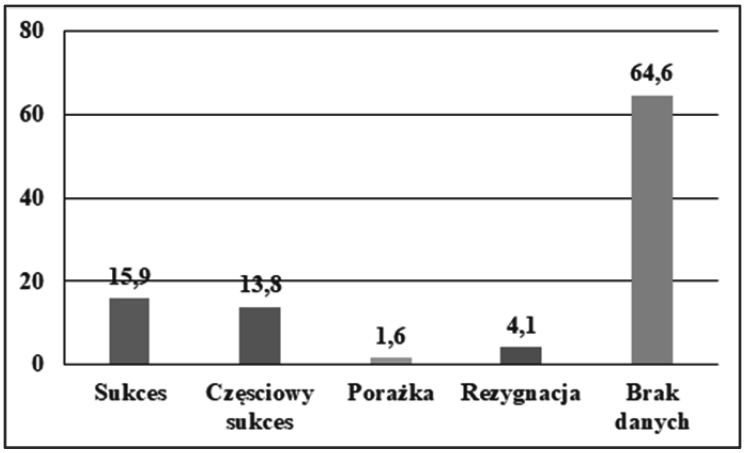
Rys. 5.55. Czy respondent był lub jest członkiem zespołu realizującego proces komercjalizacji (%)

Najczęściej komercjalizowanym produktem był wyrób (rozumiany jako coś materialnego), ale nie jest to przewaga dominująca (rys. 5.56). Jednak metodę i oprogramowanie też wskazało wielu ankietowanych.



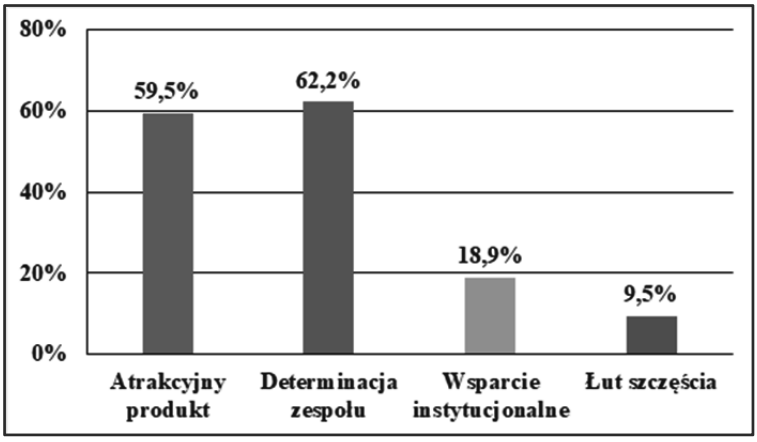
Rys. 5.56. Komercjalizowany produkt

Wśród tych, którzy uczestniczyli w realizacji procesu komercjalizacji (ok. 30%), większość osiągnęła pełny lub częściowy sukces (rys. 5.57). Niewielka liczba ankietowanych zrezygnowała lub poniosła porażkę. Osoby, które nie uczestniczyły w procesie komercjalizacji (64,6%), określane są tutaj jako grupa, dla której brak danych.



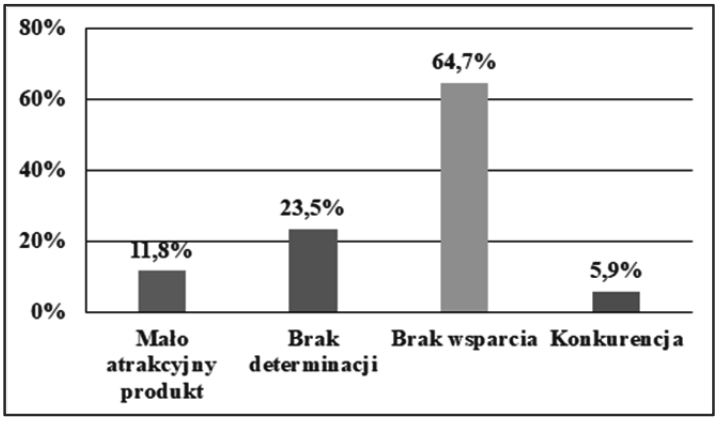
Rys. 5.57. Końcowy efekt procesu komercjalizacji – sukces lub porażka (%)

Jako główne przyczyny sukcesu, podobnie jak w poprzednich badaniach obejmujących doktorantów, wskazano determinację zespołu badawczego oraz atrakcyjny produkt (rys. 5.58). Możliwość wskazania kilku opcji (suma większa od 100%) skłania do wniosku, że determinacja zapewnia sukces tylko w przypadku atrakcyjnego produktu. Wydaje się, że determinacja jest podstawą sukcesu nie tylko w procesach komercjalizacji, ale we wszelkich innych działaniach.



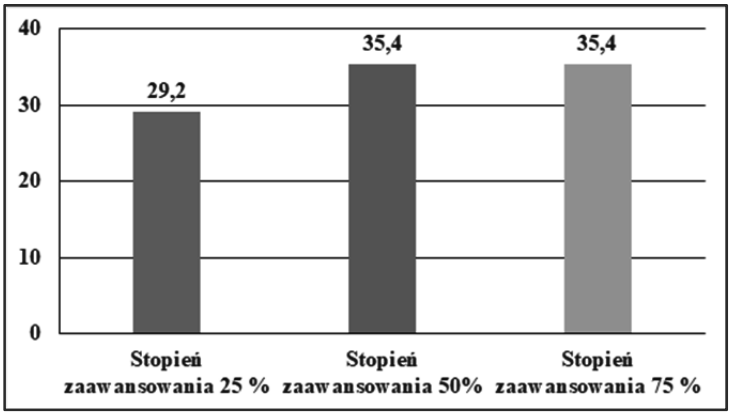
Rys. 5.58. Główne przyczyny sukcesu komercjalizacji

Natomiast jako podstawową przyczynę braku sukcesu wskazano brak wsparcia. Niestety pytanie ankietowe nie pozwala na wyjaśnienie, jakiego rodzaju wsparcia oczekują respondenci (rys. 5.59). Występuje tutaj pewna, być może pozorna, sprzeczność: wsparcie nie jest główną przyczyną sukcesu, ale jego brak jest główną przyczyną braku sukcesu. Podobnie determinacja jest główną przyczyną sukcesu, ale jej brak nie jest główną przyczyną braku sukcesu. Być może takie opinie ankietowani formułowali nie na podstawie własnych doświadczeń i historii swojej komercjalizacji, a jedynie na podstawie domysłów i przemyśleń.



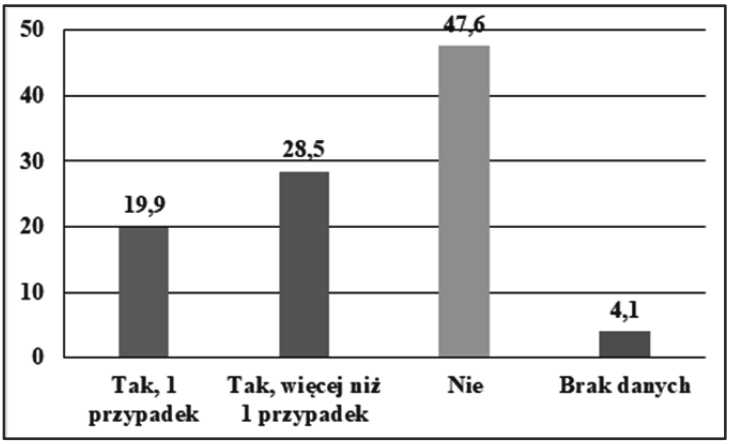
Rys. 5.59. Główne przyczyny braku sukcesu komercjalizacji (%)

Odpowiedzi na pytanie o stopień zaawansowania realizowanych obecnie komercjalizacji rozkładają się w miarę równomiernie (rys. 5.60). Ale tak jak poprzednio nie wiadomo, czy są to przynajmniej w części te, które poprzednio oceniano w kategoriach sukcesu lub częściowego sukcesu, czy te całkiem inne przypadki komercjalizacji.



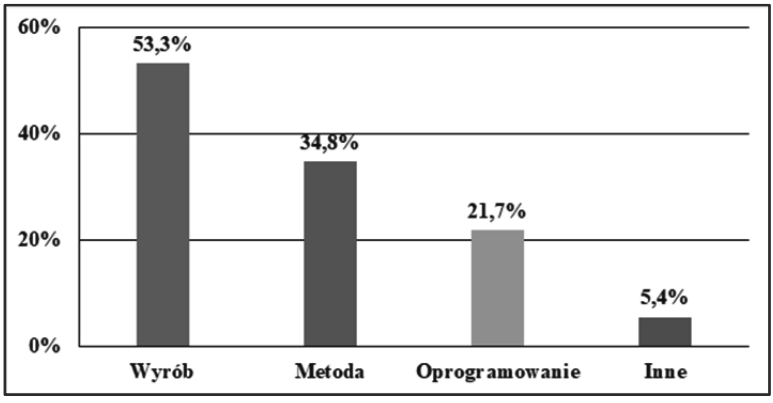
Rys. 5.60. Proces komercjalizacji w trakcie realizacji (%)

Zestaw następnych pytań dotyczy znajomości przypadków komercjalizacji innych niż własne. Prawie połowa ankietowanych, a dokładnie 120 pracowników, zna takie przypadki (rys. 5.61). Jednak biorąc pod uwagę fakt, że większość ankietowanych pracuje znacznie dłużej niż 10 lat, to konkluzją takiego wyniku jest przeświadczenie o niezbyt częstym występowaniu procesów komercjalizacji.



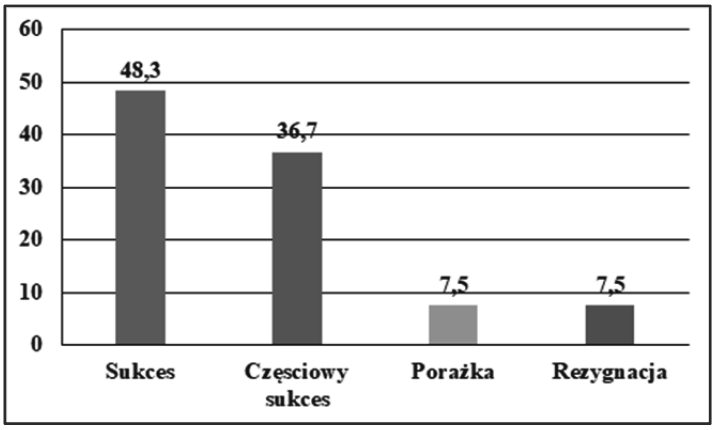
Rys. 5.61. Znajomość przypadków realizacji procesu komercjalizacji bez własnego uczestnictwa (%)

Dalsze wyniki dotyczące tej grupy pytań odnoszone będą do 120 pracowników, którzy zadeklarowali znajomość przypadków komercjalizacji. Głównym rodzajem produktu w tych przypadkach jest wyrób, jednak metoda i oprogramowanie też obejmują znaczące udziały procentowe (rys. 5.62).



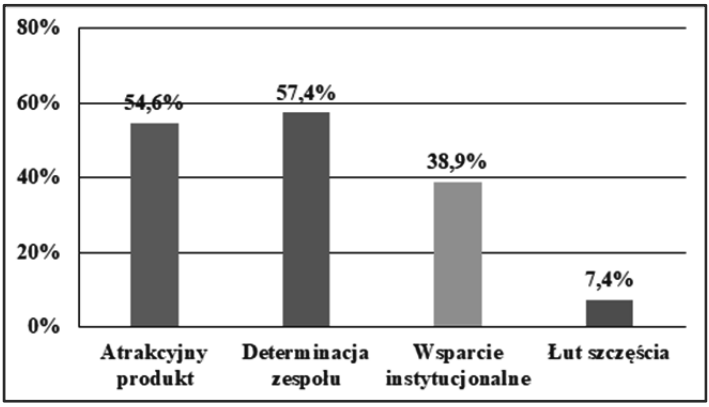
Rys. 5.62. Komercjalizowany produkt (bez własnego uczestnictwa) (%)

Dominująca część znanych przypadków komercjalizacji zakończyła się pełnym lub częściowym sukcesem, jedynie 15% to rezygnacja lub porażka (rys. 5.63). Niestety w formularzu ankiety nie zostało precyzyjnie określone pojęcie częściowego sukcesu (tak samo w poprzednich badaniach), co utrudnia jednoznaczną interpretację wyników.



Rys. 5.63. Końcowy efekt procesu komercjalizacji – bez własnego uczestnictwa (%)

Nie wskazano dominującej przyczyny sukcesu: determinacja zespołu i atrakcyjność produktu otrzymały ponad 50% wskazań, nieco mniej, ale też dość dużo wskazań dotyczyło wsparcia bez wskazywania szczegółów. Łut szczęścia w procesie komercjalizacji ankietowani uznali za mało istotny (rys. 5.64).

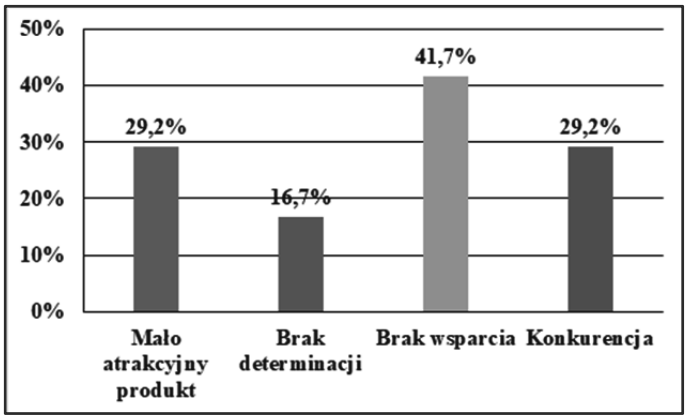


Rys. 5.64. Główne przyczyny sukcesu komercjalizacji – bez własnego uczestnictwa (%)

Zatem można wnioskować, że w procesie komercjalizacji ważny jest dobry produkt, duże zaangażowanie i determinacja zespołu badawczego, przyjazne przepisy prawa (w tym również regulacje uczelniane) oraz wsparcie finansowe i orga-

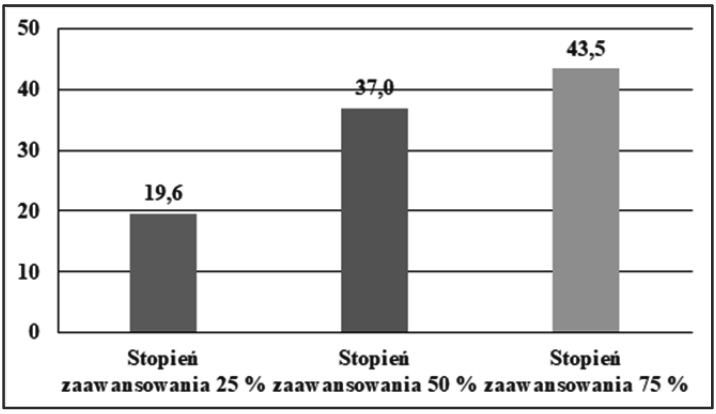
nizacyjne, np. przez centra transferu technologii. Tak jak w wielu poprzednich przypadkach suma wskazań przekracza 100%, gdyż była możliwość deklaracji kilku opcji na liście wyboru.

Natomiast jako przyczyny braku sukcesu (porażki) najwięcej wskazań dotyczyło braku wsparcia (rys. 5.65). Można więc wysnuć wniosek, że jak coś idzie dobrze, to wsparcie nie jest bardzo ważne, natomiast w przypadku kłopotów dostrzega się jego brak.



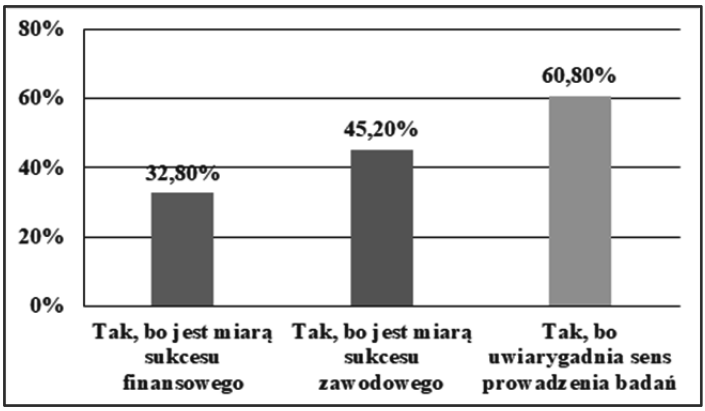
Rys. 5.65. Główne przyczyny porażki komercjalizacji – bez własnego uczestnictwa (%)

Ankietowani wskazali, że spotkali się z wieloma przypadkami bardzo zaawansowanego procesu komercjalizacji. Uwzględniając jednak fakt, że było to w długim okresie ich pracy i nie wiadomo, jakie były ostateczne rezultaty oraz ile obecnie występuje takich przypadków (rys. 5.66), jak również, że na to pytanie odpowiedzi udzieliło jedynie 46 pracowników, interpretacja odpowiedzi nie jest jednoznaczna



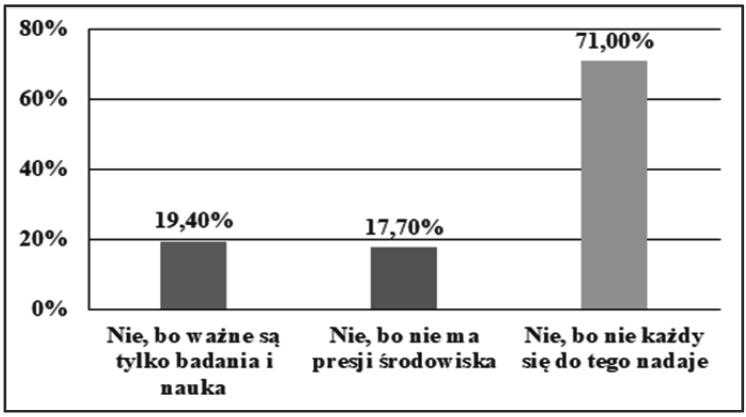
Rys. 5.66. Proces komercjalizacji w trakcie realizacji – bez własnego uczestnictwa (%)

Kolejne pytanie jest na pograniczu psychologii, dotyczy dyskomfortu w pracy w przypadku braku sukcesów w komercjalizacji i obejmuje już wszystkich pracowników. Większość ankietowanych zadeklarowała, że komercjalizacja uwiarygadnia sens prowadzenia badań (rys. 5.67). Świadczy to o poważnym podejściu do pracy naukowca-nauczyciela akademickiego, gdzie nie liczą się tylko pieniądze, ale także inne trudno mierzalne efekty.



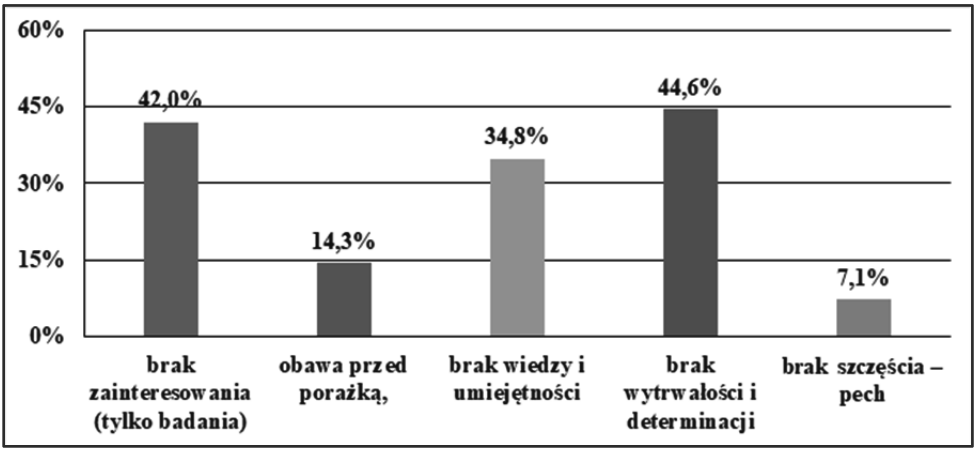
Rys. 5.67. Brak sukcesu w komercjalizacji jest źródłem dyskomfortu w pracy (%)

Natomiast dominująca większość ankietowanych uważa, że brak sukcesu w komercjalizacji nie musi być dyskomfortem w pracy, gdyż nie każdy ma odpowiednie cechy i umiejętności przedsiębiorcze. Ponadto nie wszystkie wyniki prac naukowo-badawczych możliwe są do wdrożenia na rynek, część z nich wymaga dalszych prac badawczo-rozwojowych (rys. 5.68). Jednak znając realia pracy na uczelni, trzeba zwrócić uwagę na fakt, że często ci, którzy do tego się nadają, zajmują się innymi sprawami, pomijając celowo wyzwania procesów komercjalizacji.



Rys. 5.68. Brak sukcesu w komercjalizacji nie jest źródłem dyskomfortu w pracy

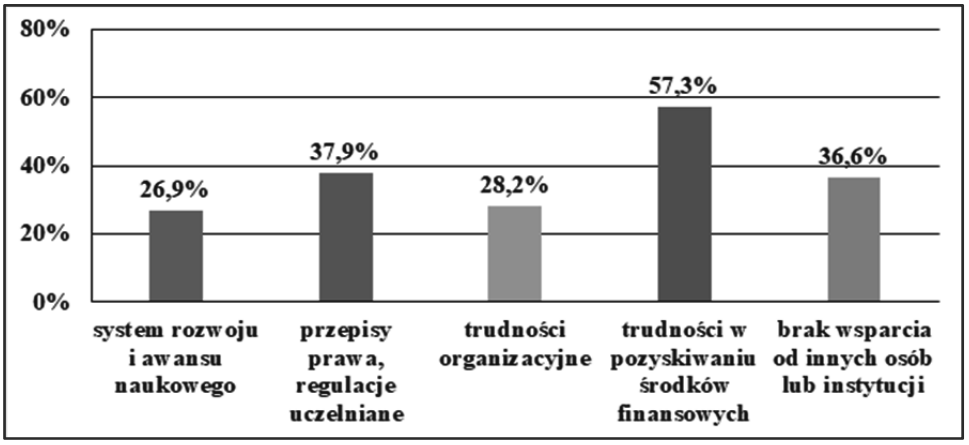
Jako przyczyny braku sukcesów w komercjalizacji na pierwszym miejscu wskazano brak wytrwałości i determinacji zespołu badawczego (rys. 5.69). Jest to uniwersalna przyczyna braku sukcesu w różnego rodzaju działaniach.



Rys. 5.69. Przyczyny wewnętrzne, osobowościowe powodem trudności z komercjalizacją (%)

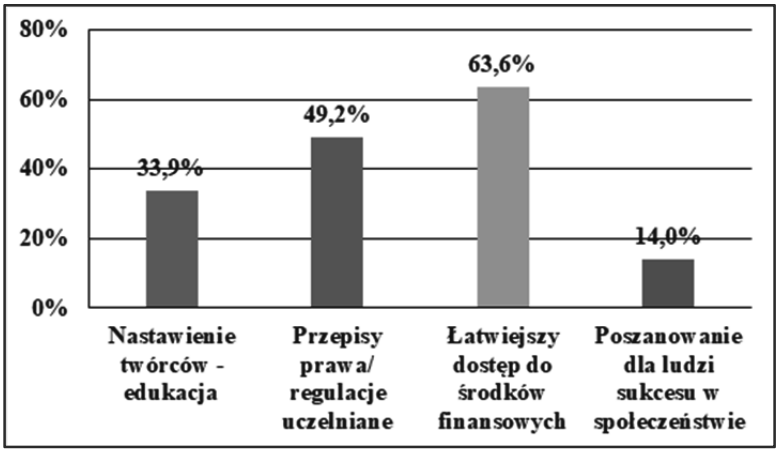
Istotnym czynnikiem jest także brak zainteresowania, co koresponduje z poprzednią opinią, że nie wszyscy mają odpowiednie predyspozycje do realizacji procesów komercjalizacji. Przyczyną trudności według ankietowanych jest także brak wiedzy i umiejętności, co powinno być uwzględnione w formułowaniu planów studiów oraz różnego rodzaju szkoleń.

Receptą na upowszechnienie działań komercjalizacyjnych (przyczyny zewnętrznych trudności) jest łatwiejszy dostęp do środków finansowych, modyfikacja przepisów oraz wsparcie instytucjonalne (rys. 5.70).



Rys. 5.70. Przyczyny zewnętrzne – otoczenie powodem trudności z komercjalizacją (%)

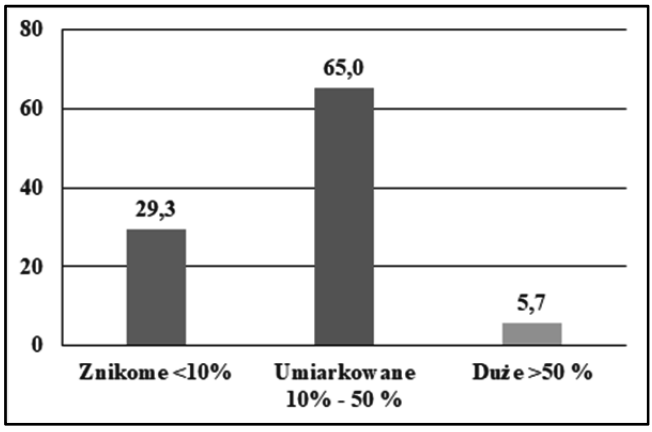
Podobne wnioski można wysnuć z odpowiedzi na następne pytanie, które dotyczy zmian upowszechniających procesy komercjalizacji.



Rys. 5.71. Zmiany, które należy dokonać, aby upowszechnić proces komercjalizacji (%)

Zmiany te powinny dotyczyć zwiększenia środków finansowych przeznaczanych na ten cel, a także uproszczenie przepisów zewnętrznych oraz regulacji uczelnianych (rys. 5.71). Istotne jest także pozytywne nastawienie twórców, co można stymulować m.in. poprzez wskazywanie dobrych praktyk, edukację oraz realne, a nie pozorne wsparcie uczelni, adekwatne do indywidualnych potrzeb.

Ostatnie pytanie, tak jak w poprzedniej grupie badawczej dotyczy szans na radykalną poprawę skuteczności działań komercjalizacyjnych w Polsce. Większość respondentów uważa, że są to szanse umiarkowane (10%–50%), co jest bezpieczną odpowiedzią, pozostającą bez możliwości weryfikacji (rys. 5.72).

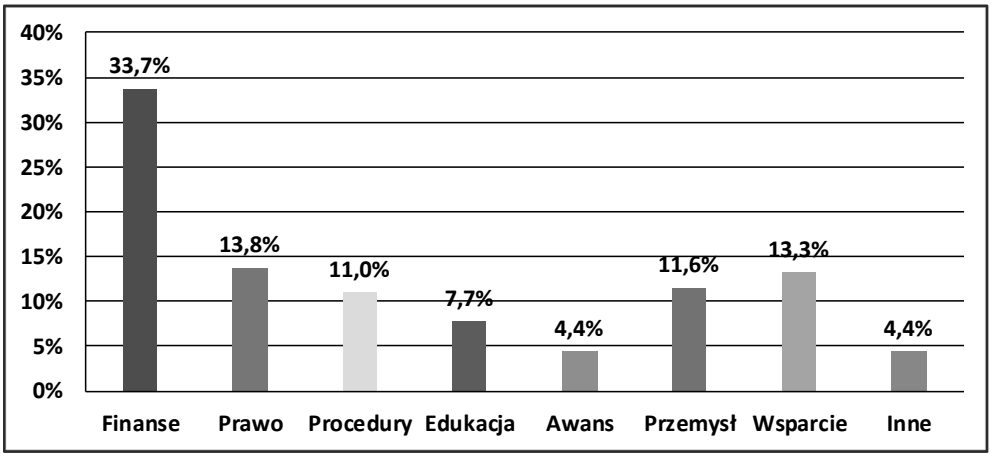


Rys. 5.72. Szanse na radykalne zwiększenie liczby przypadków komercjalizacji (%)

Takie opinie nie napawają optymizmem, szczególnie gdy są wyrażane przez pracowników z długoletnim stażem, którzy pamiętają wiele akcji i działań nastawionych na zwiększenie poziomu innowacyjności i poprawę skuteczności procesów komercjalizacji.

Dodatkowe pytanie w formularzu ankiety miało charakter otwarty: jakie potrzebne są działania, aby radykalnie zwiększyć liczbę przypadków komercjalizacji (rys. 5.73). Odpowiedzi (181) pogrupowano w osiem kategorii, gdzie ostatnia to są „Inne", obejmująca pojedyncze odpowiedzi lub sformułowania niezbyt zgodne z zadanym pytaniem – przykładowo stwierdzenie „Większe szanse na komercjalizację mają uczelnie techniczne i medyczne".

Przypisanie odpowiedzi do poszczególnych kategorii związane było czasami z subiektywną decyzją osób analizujących wyniki badań. Dotyczyło to szczególnie przypadków, gdy odpowiedzi lub sfomułowania obejmowały jednocześnie kilka kategorii. Stąd też przedstawione wyniki należy traktować jako szacunkowe.



Rys. 5.73. Pytanie otwarte – działania dla zwiększenia liczby przypadków komercjalizacji

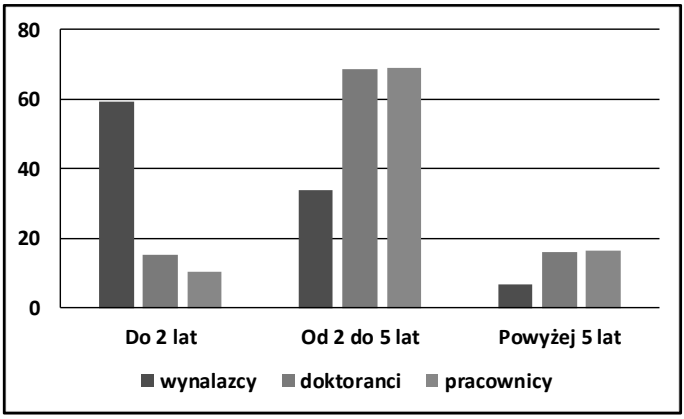
Największy problem ankietowani widzą w niedostatecznym finansowaniu (33,7%), co formułowano w różny sposób. Istotne jest też uproszczenie przepisów prawnych (13,8%) oraz procedur uczelnianych (11,0%). Wysoki odsetek ankietowanych miało uwagi co do wsparcia, w tym przypadku ze strony uczelni (13,3%). Nie sprecyzowano w większości przypadków rodzaju wsparcia, być może w części jest to wsparcie finansowe, a w części organizacyjne związane z procedurami obowiązującymi w uczelniach. Wskazywano też na istotną rolę i konieczność intensyfikacji współpracy z przemysłem (11,6%). Jednak są to wskazania bez określenia sposobu realizacji. Proponowano modyfikację ścieżek awansu akademickiego (4,4%), tak aby w większym stopniu były doceniane sukcesy w procesie komercjalizacji.

5.5. WYNIKI BADAŃ – PODSUMOWANIE

W poprzednich rozdziałach przedstawiono wyniki przeprowadzonych badań jedynie w postaci częstości wystąpień. Dodatkowo w przypadku studentów-wynalazców przedstawiono częstości wystąpień w rozbiciu na rodzaj uczelni. Nie przedstawiano natomiast bardziej złożonych statystyk, mimo tego że niektóre zostały wykonane. Jest to zamierzone działanie, gdyż wydaje się, że tak duże badanie, obejmujące 467 otrzymanych ankiet, wymaga stopniowej analizy, a przedstawione tutaj wyniki są jej pierwszym etapem. W podsumowaniu natomiast przedstawiona jest analiza pokazująca różnice i podobieństwa podejścia do problemu komercjalizacji pomiędzy grupami, wśród których przeprowadzono badania.

Jaki czas jest potrzebny na komercjalizację

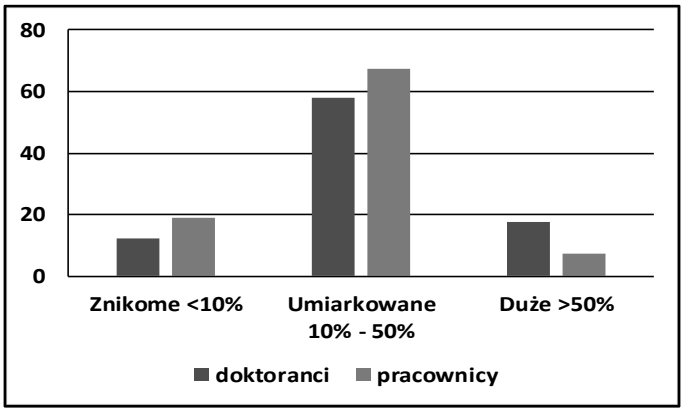
Opinie na ten temat wyrażane przez studentów-wynalazców znacznie różnią się od opinii doktorantów i pracowników (rys. 5.74). Uważają oni dwa lata za zupełnie wystarczające, co jest trudne do zaakceptowania w zderzeniu z rzeczywistością. Być może wynika to z entuzjazmu przynależnemu młodym wynalazcom. Jest to przeważnie ich pierwsze spotkanie z rzeczywistością komercjalizacji i występującymi problemami. Część studentów-wynalazców jest równocześnie doktorantami i pewnie ich odpowiedzi należą do drugiego przedziału czasowego. Natomiast praktycznie nie ma różnicy w poglądach na czas realizacji procesu komercjalizacji pomiędzy grupą doktorantów i grupą pracowników wyższych uczelni.



Rys. 5.74. Czas potrzebny na komercjalizację (%)

Szanse udanej komercjalizacji

Tutaj porównywane są tylko dwie grupy: doktoranci i pracownicy. Wyniki pokazują pewne różnice w opiniach na ten temat (rys. 5.75).

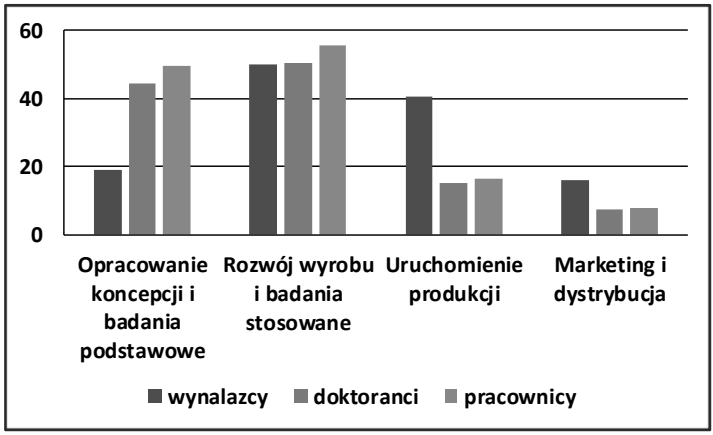


Rys. 5.75. Szanse udanej komercjalizacji (%)

Bardziej optymistycznie nastawieni są doktoranci, ponad dwukrotnie więcej z nich wskazuje opcję: duże >50%. Można się było tego spodziewać, gdyż optymizm jest istotną cechą młodości. Ponadto młodzi ludzie lepiej czują się w warunkach gospodarki rynkowej i występujących w niej procesów biznesowych. Są też bardziej żądni sukcesów, więc przedstawiana opinia o szansach na udane komercjalizacje może częściowo mieć charakter życzeniowy.

Etapy procesu komercjalizacji wymagające największego wkładu pracy

Tutaj także opinie studentów-wynalazców znacząco różnią się od pozostałych grup badawczych.

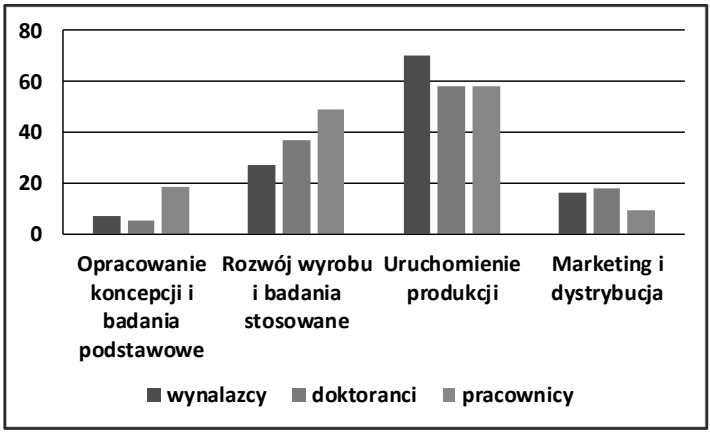


Rys. 5.76. Etapy wymagające największego wkładu pracy (%)

Etap pierwszy, opracowanie koncepcji i badania podstawowe studenci uważają za mało pracochłonny. Tak bywa w przypadku rozwiązań będących efektem chwilowego kreatywnego przebłysku, co ma często miejsce w przypadku wynalazków (rys. 5.76). Studenci-wynalazcy nie są jeszcze dobrze przygotowani do kolejnych etapów procesu komercjalizacji, co w odpowiedziach szczególnie widać przy etapie „Uruchomienie produkcji". Opinie pozostałych badanych grup są tutaj podobne.

Etapy procesu komercjalizacji wymagające największych wydatków finansowych

W odpowiedziach na to pytanie nie ma niespodzianek i istotnych różnic. Jedynie grupa pracowników znacząco wyżej oceniła koszty pierwszego etapu: opracowanie koncepcji i badania podstawowe (rys. 5.77). Wytłumaczeniem może być fakt, że to pracownicy uczelni organizują zaplecze badawcze, w tym zdobywają środki na często bardzo kosztowne wyposażenie laboratoriów. Doktoranci jedynie korzystają z tej infrastruktury badawczej bez czynnego uczestnictwa w procesie pozyskiwania funduszy zapewniających ich powstanie.

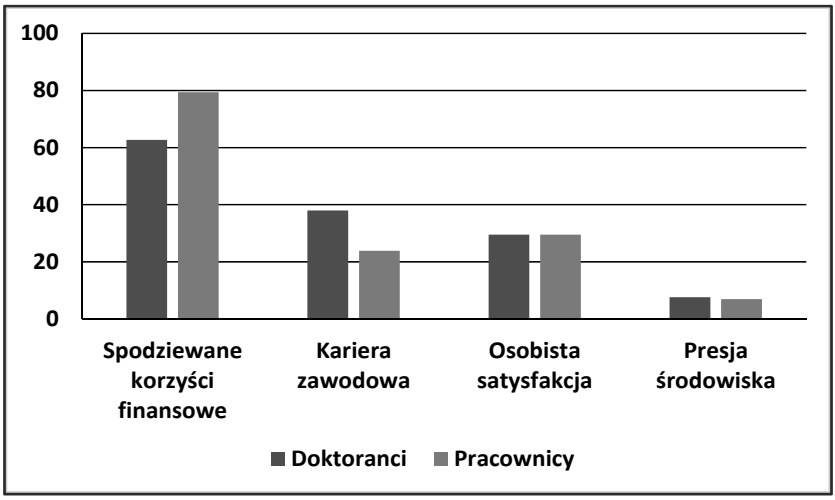


Rys. 5.77. Etapy wymagające największych wydatków finansowych (%)

Główne przesłanki rozpoczęcia procesu komercjalizacji

Podstawową przesłanką są spodziewane korzyści finansowe (rys. 5.78). Biorąc jednak pod uwagę wysiłek włożony w ten proces oraz niewielkie lub umiarkowane szanse sukcesu, mogą to być niezwykle iluzoryczne korzyści. Jednak dla pracowników uczelni oraz doktorantów, którzy w wielu przypadkach planują podjąć pracę na uczelni, jest to jedyna szansa na satysfakcjonujące zarobki, będące wynikiem pracy naukowo-badawczej. Doktoranci są na początku kariery zawodowej, więc dla nich awanse naukowe mają większe znaczenie niż dla pracowników z długoletnim stażem. Miłym zaskoczeniem jest znacząca grupa „pasjonatów", dla których bardzo istotna jest osobista satysfakcja. Nie jest jednak pozytywnym objawem brak

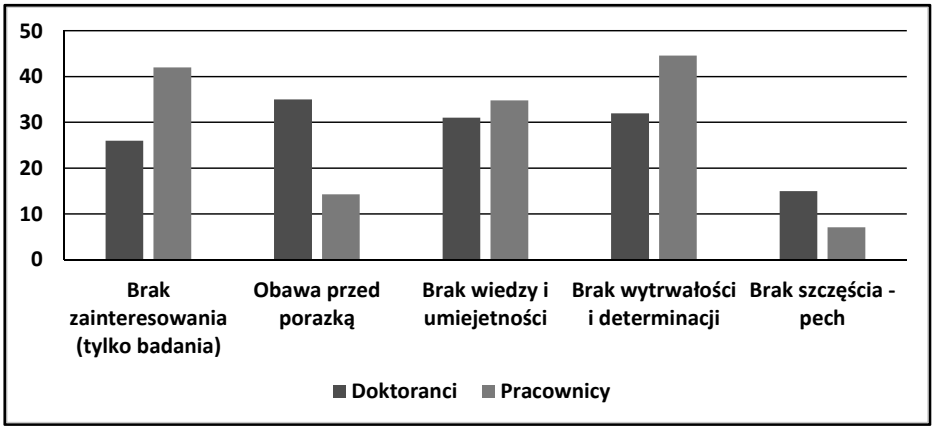
presji środowiska, które, jak wynika z odpowiedzi na to pytanie, akceptuje bierną postawę dotyczącą zagadnień komercjalizacji.



Rys. 5.78. Główne przesłanki komercjalizacji (%)

Wewnętrzne przyczyny trudności z komercjalizacją

Doktoranci boją się podejmować ryzyko rozpoczęcia procesu komercjalizacji ze względu na ryzyko porażki (rys. 5.79).



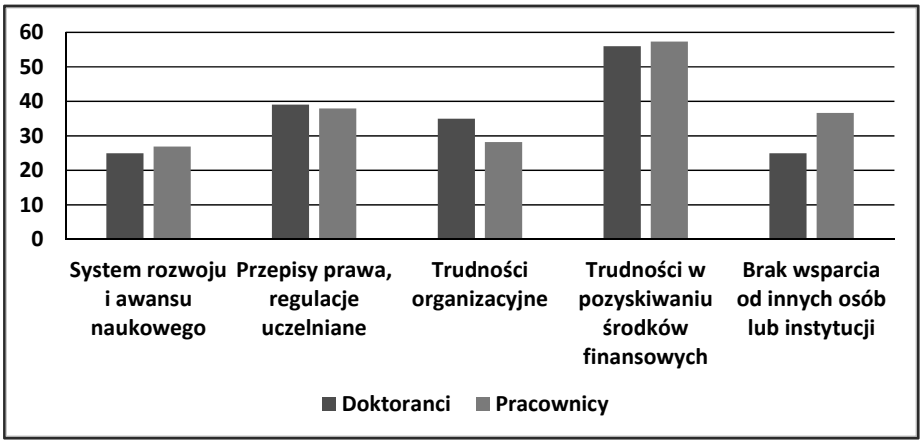
Rys. 5.79. Wewnętrzne przyczyny trudności z komercjalizacją (%)

Obawy te są znacznie mniejsze w grupie pracowników, którzy z wiekiem stają się bardziej odporni na stresy. Częściej natomiast uważają, że jako badacze-naukowcy powinni być daleko od biznesu, a działania związane z komercjalizacją

wyników ich badań powinny przejąć inne zespoły. Być może wynika to z doświadczenia, które podpowiada, że trudno być dobrym specjalistą jednocześnie w pracy naukowej oraz w zakresie rynkowych działań w procesie komercjalizacji. Doktoranci częściej porażkę w procesie komercjalizacji tłumaczą pechem, czyli brakiem szczęścia. Natomiast pracownicy bardzo mocno podkreślają, że przyczynami porażki mogą być brak wytrwałości i determinacji.

Zewnętrzne przyczyny trudności z komercjalizacją

Obydwie badane grupy, doktoranci i pracownicy, wśród zewnętrznych przyczyn trudności z komercjalizacją zdecydowanie wskazują brak dostatecznych środków finansowych oraz konieczną do przejścia trudną drogę w procesie ich pozyskiwania. Pracownicy w większym stopniu niż doktoranci odczuwają brak wsparcia. Jest to częściowo zrozumiałe, bo doktorantów z założenia wspiera opiekun naukowy, często bezskutecznie oczekujący na wsparcie instytucjonalne (rys. 5.80). Pozostałe opcje wskazane w ankiecie obydwie grupy oceniały podobnie.

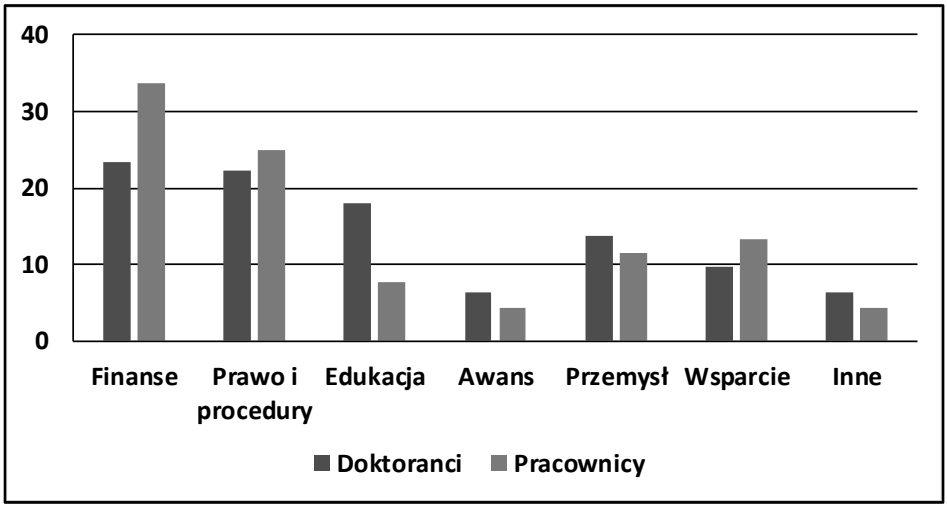


Rys. 5.80. Zewnętrzne przyczyny trudności z komercjalizacją (%)

Działania potrzebne dla zwiększenia liczby przypadków komercjalizacji

Ostatnie zestawienie dotyczy pytania otwartego, gdzie doktoranci i pracownicy mogli wpisać swoje opinie dotyczące wskazanego tematu. Interpretacja i analiza tych wypowiedzi nie jest jednoznaczna i zawiera sporą dozę subiektywności. W obydwu badanych grupach przeanalizowano wpisane stwierdzenia, które mimo odręcznego pisma udało się jednoznacznie odczytać i przyporządkować do sześciu kategorii (rys. 5.81). W przypadku odpowiedzi pracowników w tym porównawczym zestawieniu połączono kategorie: przepisy prawa i regulacje uczelniane, tak jak to było w ankiecie dla doktorantów. Dodatkowa kategoria gromadzi inne przypadki, w praktyce pojedyncze stwierdzenia często niezbyt zgodne z tematem.

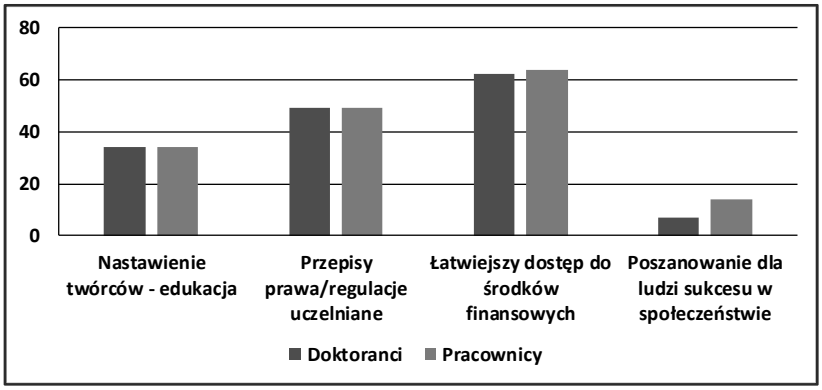
Bardzo istotne dla obydwu badanych grup są finanse oraz przepisy prawa i uczelniane procedury. Dla doktorantów istotnie ważna jest edukacja. Są to osoby, które niedawno zakończyły studia i z dużym prawdopodobieństwem tajniki komercjalizacji poznawały w procesie kształcenia, ale nadal odczuwają potrzebę edukacji w tym obszarze. Natomiast pracownicy z długoletnim stażem wiedzę o komercjalizacji zdobywali w działaniach praktycznych, w tym obserwacjach otoczenia, i okazuje się, że taka wiedza daje większe poczucie bezpieczeństwa w działaniach. Ważne, ale nie dominujące, jest także różnorodne wsparcie oraz współpraca z przemysłem, natomiast awanse wynikające z kariery naukowej w tym zestawieniu mają niewielkie znaczenie.



Rys. 5.81. Pytania otwarte (%)

Co powinno ulec zmianie, aby upowszechnić proces komercjalizacji

To pytanie nie jest ostatnie w ankiecie, jednak tutaj może stanowić pewnego rodzaju podsumowanie. W większości odpowiedzi doktorantów i pracowników uczelni pokrywają się, co można uszeregować w porządku malejącym: łatwiejszy dostęp do środków finansowych, przepisy prawa i regulacje uczelniane, pozytywne nastawienie twórców kształtowane przez skuteczną edukację (rys. 5.82). Pozostaje jeszcze jeden punkt, który nie występował w innych pytaniach: społeczne poszanowanie dla ludzi sukcesu. W tej kwestii znacznie większy procent odpowiedzi pochodził od pracowników, czyli osób z większym doświadczeniem życiowym. Jest to problem badawczy dla socjologów i filozofów, jednak wydaje się, że jest to bardzo ważna opinia, mimo że słupki na wykresach odpowiadające tej opcji nie są zbyt wysokie.



Rys. 5.82. Upowszechnienie procesu komercjalizacji (%)

Jeżeli w odbiorze społecznym osoby odnoszące sukces zawodowy, w tym przypadku rozumiany jako komercjalizacja wyników badań naukowych, połączony z sukcesem finansowym będą szanowane i uznawane za pozytywny przykład, to w znacznym stopniu problem małej liczby przypadków komercjalizacji będzie rozwiązany.

6. KOMERCJALIZACJA – STUDIUM PRZYPADKU

6.1. FIRMA Z DŁUGOLETNIĄ TRADYCJĄ

Firma Atmoterm SA od ponad 37 lat działa na rzecz ochrony środowiska i gospodarki. Jest to przykład firmy z długoletnią tradycją. Firma ta obecnie obsługuje 4500 przedsiębiorców z całego kraju, 16 urzędów marszałkowskich oraz 2700 miast, gmin i powiatów. Za podstawę sukcesu firmy można uznać doskonałe standardy zarządzania oraz opracowany i sprawdzony sposób komercjalizacji produktów. Jak informuje firma: „Kluczem do zachowania harmonii pomiędzy wzrostem gospodarczym a ochroną dóbr naturalnych i środowiska jest równoważne wspieranie obu obszarów". Atmoterm SA pomaga firmom zewnętrznym w rozwiązywaniu problemów środowiskowych, mając na uwadze rozwój gospodarki. Dla zespołu opracowującego nowe produkty dla klientów są to działania priorytetowe. Najczęściej komercjalizowanymi produktami są kompleksowe usługi IT oraz usługi konsultingowe realizujące potrzeby klientów.

W ramach prac związanych z ekspertyzą przeanalizowano produkt będący przedmiotem komercjalizacji, jakim jest usługa konsultingowa wraz z oprogramowaniem (tzw. e-usługa), służąca do planowania, monitorowania realizacji działań zaplanowanych, prognozowania i oceny efektów podjętych działań. W usłudze konsultingowej rozważany jest zawsze sam problem i następuje to poprzez zebranie danych, późniejszą ich analizę, postawioną diagnozę oraz ostatecznie przez propozycję gotowego rozwiązania dla klienta. Oprogramowanie pozwala klientowi na „zarządzanie problemem", czyli planowanie, monitorowanie, prognozowanie i ocenę efektów z postępów realizacji. Produkt cechuje się łatwą dostępnością w postaci e-usługi z platformy IT, co jest pierwszym z ważniejszych elementów w procesie komercjalizacji usług firmy. W czasach globalizacji i ciągłego posługiwania się Internetem w codziennej pracy, klienci muszą mieć stały dostęp do aktualnych baz, co zapewnia im e-usługa. Sam pomysł na powstanie produktu zrodził się po dogłębnym zdiagnozowaniu potrzeby rynku (w tym wąskiego segmentu, którego dotyczy e-usługa). Osoby prowadzące wstępne badanie potrzeb oraz opracowujące otrzymane wyniki skupiły się w kolejnym kroku na rozwiązaniu istniejącego problemu wśród firm, co stanowiło dźwignię powstania gotowego produktu. Zatem można stwierdzić, iż zdaniem Kseni Czachor, kierownika projektu w firmie Atmoterm SA: „potrzeba [utworzenia produktu – przyp. red.] była wynikiem zależności i wymiany wartości oraz presji klienta na efektywność w rozwiązaniu problemu i zarządzaniu nim". Skuteczny proces komercjalizacji zdeterminowany jest od samego początku, gdyż już etap opracowywania musi przebiegać pod czujnym okiem zespołu specjalistów z zakresu doradztwa/konsultingu i IT (programistów). Takie unikatowe połączenie kompetencji zespołu wpływa na jakość usługi końcowej i jej efektywność dla klientów. Usługa powstała w odpowiedzi na dostrzeżoną potrzebę rynku, z tym że nie odbywa się to w skali masowej, ale proces

ten jest zindywidualizowany i skierowany do konkretnej grupy klientów docelowych. Jak podaje Ksenia Czachor: „spełniającą wyższą niż bezpieczeństwo potrzebę u odbiorcy końcowego". Komercjalizacja usługi jest nastawiona na wybraną grupę klientów, a samo późniejsze jej wykorzystanie i zakup jest umotywowane osiąganiem przez klientów efektywnością działania w wyniku wykorzystania produktu, co docelowo przekłada się na oszczędność finansową w firmach wykorzystujących go. Tego typu zindywidualizowane produkty są wynikiem innowacyjnych pomysłów zespołów zaangażowanych w proces, pochodzących z różnych departamentów firmy. Są to osoby zarówno zajmujące się ostatecznym opracowaniem produktu, nad którym pracuje grupa programistów, ale są to również analitycy, którzy potrafią zdiagnozować powstałą lukę rynkową, na którą może pojawić się zapotrzebowanie ze strony klientów. Dużą rolę odgrywają również wdrożeniowcy, czuwający nad ostatecznym etapem komercjalizacji, jakim jest wdrożenie produktu u klienta. Nie można zapomnieć również o tym, że do sukcesu komercjalizacji przyczynia się również grupa aktywnych sprzedawców, posiadających niezbędną wiedzę o produkcie i będący w stałym kontakcie z klientami. Oceniając aspekt finansowy, można stwierdzić, że komercjalizacja wymaga niemałych nakładów inwestycyjnych, które w przypadku firmy Atmoterm SA przy produkcie e-usługa zostały pokryte ze środków własnych. Ryzyko niepowodzenia komercjalizacji zostało jednak skutecznie zminimalizowane poprzez analizę potencjału odbiorców oraz poznanie wartości rozwiązania oferowanego dla klienta, jak również poprzez naszkicowanie łańcucha wartości.

Już na etapie opracowania produktu zapewniono ochronę prawną komercjalizowanego rozwiązania. Z uwagi na specyfikę produktu, który obejmuje obszar informatyczny, firma nie mogła starać się o prawa patentowe, gdyż nie są one udzielane dla tego typu rozwiązań. Firma zadbała jednakże w najwyższym możliwym zakresie o ochronę własności intelektualnej. Wynikiem starań jest objęcie e-usługi ochroną praw autorskich, z kolei kod źródłowy, będący unikatowym rozwiązaniem, stanowi własność wykonawcy. Co więcej, wytworzona metodyka usługi konsultingowej również zabezpieczona jest prawami autorskimi poprzez odpowiednie umowy.

W przypadku komercjalizacji e-usługi, za mierzalny efekt obrania właściwego kierunku przyjęto wskaźniki sprzedażowe produktu. Kontrakty handlowe były dowodem właściwie realizowanego procesu komercjalizacji, który w tym przypadku nie wymagał nakładów inwestycyjnych na reklamę docierającą do licznej grupy odbiorców, a skupiał się na bezpośrednim dotarciu do klienta poprzez spotkania i rozmowy indywidualne, dzięki którym firma mogła lepiej poznać potrzeby klientów. Poza kanałem sprzedaży bezpośredniej zastosowano w ramach procesu ciągłego promocję w prasie branżowej, Internecie (strona www, media społecznościowe). Ważnym aspektem były prezentacje na konferencjach branżowych, na platformie IT oraz zastosowanie nowych narzędzi komercjalizacji w postaci prowadzenia webinariów z użytkowania wraz z wyeksponowaniem korzyści dotyczą-

cych użytkowania produktu. Komercjalizacja wiązała się z dużymi wydatkami z uwagi na to, że potrzebne było jednoczesne wsparcie techniczne, jak i biznesowe. Najkorzystniejsza okazała się sprzedaż poprzez kontakt bezpośredni, następnie promocja w Internecie mierzona ilością spływających leadów.

Jak podaje firma Atmoterm SA, o powodzeniu komercjalizacji zadecydowało zrozumienie potrzeby klienta i współpraca z klientem podczas wytwarzania produktu. Dzięki temu podejmowane kanały promocji w zakresie komercjalizacji tak powstałego produktu skupiały się już tylko na dotarciu z nim do jak największego grona odbiorców, a nie na jego poprawianiu. Zatem odpowiednio przygotowany produkt spełniający potrzeby klienta, był w tym przypadku kluczem do sukcesu.

Ważną rolę w procesie komercjalizacji odegrały również wysokie standardy zarządzania projektami, obejmujące odpowiednie harmonogramowanie czasu pracy, zasobów ludzkich i budżetowanie oraz stosowanie wypracowywanych przez lata działalności firmy form komercjalizacji produktów. Standardy te zapewniły brak przeszkód w kwestiach prawno-organizacyjnych podczas realizacji komercjalizacji.

Firma przy prowadzonych badaniach wewnętrznych nie korzystała ze sfery badawczo-naukowej z uwagi na wystarczającą liczbę własnej kadry skupiającą wysokiej klasy specjalistów znających obsługiwany rynek „od podszewki". Do opracowania produktu nie potrzeba było również wykorzystywać aparatury zewnętrznej, co skróciło czas powstania gotowego rozwiązania.

Firma pytana o zdanie na temat propozycji dotyczących możliwości zapewnienia lepszego wsparcia innowacyjnych rozwiązań, które mogłoby przyczynić się do łatwiejszej i skuteczniejszej komercjalizacji, odpowiedziała, że mogłyby to być szkolenia marketingowe, łatwiejsze sposoby pozyskiwania dofinansowania do badań i rozwoju nad nowymi produktami oraz dofinansowanie do zapewnienia promocji nowych rozwiązań w wybranych segmentach rynku.

6.2. NOWE PRZEDSIĘBIORSTWO

Firma MDN GROUP S.C. powstała we wrześniu 2015 r. Głównymi innowacyjnymi produktami firmy są Setupo oraz Tabloy. Założycielami firmy były początkowo trzy osoby, natomiast od kwietnia 2018 r. firma ma dwóch wspólników. Setupo jest to system publikacji materiałów drukowanych w formie interaktywnej aplikacji mobilnej na telefony i tablety z systemem IOS i Android.

System Setupo (rys. 6.1) jest autorskim systemem interaktywnych publikacji cyfrowych w formie aplikacji do pobrania z Appstore (telefony/tablety z systemem IOS) oraz Google Play (telefony/tablety z systemem android). Jak podają właściciele firmy, pomysł na tego typu rozwiązanie zrodził się, ponieważ z każdym dniem publikacje cyfrowe zdobywają coraz to większą grupę nowych odbiorców. Uzupełniają one wydania drukowane lub całkowicie je zastępują. Nowoczesna forma oraz materiały wideo, galerie i aktywne linki, zagnieżdżone w aplikacji, stanowią o większych możliwościach takiej formy przekazu, zarówno dla czytelni-

ków, jak i potencjalnych reklamodawców. Umożliwia to klientom firmy dotarcie także do większej grupy czytelników oraz zaprezentowanie swoich publikacji w nowoczesny i atrakcyjny sposób. Platforma Setupo została zaprojektowana z myślą o pozycjach wydawniczych, takich jak: cyklicznie publikowane magazyny, prospekty informacyjne, katalogi czy broszury produktowe.

Autorzy dodają, że: „usługa nie wymaga od Klientów umiejętności programistycznych. Dostarczone do nas materiały w postaci plików PDF są zgodnie z wytycznymi Klientów i są następnie przez nasz zespół wzbogacane o interaktywności takie jak: filmy video, galerie zdjęć, lub odnośniki do stron www." Komercjalizacja była skupiona na kompleksowej obsłudze zagadnienia, stąd też prace związane z zamieszczeniem publikacji na systemy IOS i Android, jak i utrzymanie ich na serwerach były szczególnie ważnym elementem zakresu działań komercjalizacyjnych firmy.

Właściciele firmy podają, że do udanej komercjalizacji Setupo mogą na pewno zaliczyć realizację projektu dla Gazety Bankowej, dla której pomyślnie zastosowano wydanie kolejnych numerów gazety w formie elektronicznej w aplikacji IOS oraz Android. Do udanych realizacji należą również wydania innych typów czasopism, tych zarówno z częstotliwością kwartalną, jak i z tygodniową. Firma pomyślnie skomercjalizowała również własny, innowacyjny produkt, wydając różnego typu przewodniki, które dzięki elektronicznej formie wydania są dostępne w każdym zakątku świata.

Rys. 6.1. Zdjęcie poglądowe aplikacji Setupo

Źródło: Materiały udostępnione przez firmę MDN GROUP S.C.

W procesie komercjalizacji firma w pierwszej kolejności prowadzi rozmowy z potencjalnymi klientami oraz w celu nawiązania dalszej współpracy jest gotowa do wykonania nieodpłatnej pracy, w wyniku której powstaje poglądowa aplikacja dla klienta. Tego typu działania związane są z opracowaniem testowego produktu dla

klienta, dzięki czemu podejmowana jest dalsza współpraca i opracowywany pełnowartościowy, spersonalizowany produkt. Do skutecznych elementów komercjalizacji należy zaliczyć również reklamę, dzięki której klienci sami dowiadują się o produkcie. Jak podają właściciele firmy, ponieważ jest to produkt na miarę dzisiejszych czasów, kiedy to większość z nas używa urządzeń elektronicznych stacjonarnych lub mobilnych, to komercjalizacja jest dużo łatwiejsza, ponieważ produkt wpisuje się w nowe zwyczaje społeczeństwa, które coraz chętniej sięga po artykuły w wersji elektronicznej i odchodzi od tradycyjnej, papierowej formy czytelnictwa.

Kolejny innowacyjny produkt, skomercjalizowany przez firmę MDN GROUP S.C., to Tabloy. To połączenie aplikacji mobilnej z platformą online pozwalającą administratorom na zarządzanie materiałami marketingowymi bezpośrednio w urządzeniach mobilnych przedstawicieli handlowych. System z powodzeniem zastępuje materiały drukowane, cyfrowymi w formie interaktywnych broszur, galerii zdjęć, plików audio oraz wideo.

Jak podają właściciele firmy, zdawaliśmy sobie sprawę z tego, że organizowanie materiałów dla przedstawicieli rozproszonych na dużym obszarze to prawdziwe wyzwanie. Szczególnie że materiały drukowane są drogie i szybko się dezaktualizują. A nawet gdy już zostały dostarczone, same spotkania potrafią także być bardzo problematyczne. Problem z połączeniem internetowym czy materiały w różnych lokalizacjach, na różnych nośnikach i przeróżnych formach, potrafią obrócić niejedno spotkanie w katastrofę. „Dlatego stworzyliśmy Tabloy – system, dzięki któremu firmy mogą dystrybuować materiały bezpośrednio do dedykowanej aplikacji na urządzeniach mobilnych. Dzięki aplikacji pracownicy firm zawsze będą posiadali aktualne dokumenty oraz zostaną wyposażeni we wszelkie materiały, które nie dość, że znajdują się na jednym urządzeniu, to są w pełni interaktywne. Wspomagamy przedsiębiorców, którzy nie muszą się już obawiać, czy pracownicy będą przygotowani do spotkań bądź o ich dostęp do Internetu. I co najważniejsze, firmy zyskują na profesjonalizmie oraz zaoszczędzają na „druku". Tabloy to połączenie aplikacji mobilnej wraz z platformą online pozwalającą administratorom na zarządzanie materiałami marketingowymi bezpośrednio w urządzeniach mobilnych przedstawicieli handlowych. Nowoczesna forma oraz możliwość przygotowywania interaktywności, takich jak: galerie zdjęć, filmy wideo, pliki audio oraz aktywne odnośniki do stron www, sprawiają, iż narzędzie pełni funkcję prezentacji multimedialnej. Tabloy pozwala monitorować i organizować zawartość „teczek" pracowników. System perfekcyjnie zastępuje materiały drukowane cyfrowymi, w formie interaktywnych broszur, galerii zdjęć, plików audio oraz wideo. Umożliwia zachowanie przejrzystej struktury poprzez grupowanie oraz porządkowanie dokumentów i materiałów sprzedażowych.

Jak podkreślają twórcy systemu, aby indywidualnie dostosować aplikację, osoba zarządzająca systemem może tworzyć foldery, zamieszczać w nich dokumenty, materiały wideo, galerie zdjęć, zmieniać nazwy folderów, grupować je oraz przenosić ich zawartości bezpośrednio na urządzeniach swoich przedstawicieli.

Aplikacja dostępna jest w sklepach Appstore oraz Google Play. Przed zalogowaniem każdy z klientów może zobaczyć w pełni interaktywną wizytówkę firmy zawierającą opis firmy, galerię, film oraz dane kontaktowe, w których zawarte jest wytyczanie ścieżki do najbliższego punktu firmy.

Dane poufne dostępne są natomiast po zalogowaniu. Administrator systemu ma do dyspozycji panel, z poziomu którego zarządza zawartością aplikacji na urządzeniach pracowników. Posiada także możliwość indywidualnego udostępniania treści do poszczególnych osób oraz grup, do których należą. Ponadto administrator ma możliwość personalizowania wyglądu większości elementów aplikacji, takich jak zmiana tła pulpitu, kolorystyki, wyglądu ikon czy wykorzystanie swojego logotypu. Głównymi odbiorcami systemu są przedstawiciele handlowi, którzy mogą w nowoczesny, profesjonalny i atrakcyjny sposób zaprezentować produkty swoim potencjalnym odbiorcom. Ponadto system Tabloy (rys. 6.2) wyposażony jest w moduł zamówieniowy, dzięki któremu przedstawiciele mogą dokonać zamówień bezpośrednio na formularzach znajdujących się w systemie. Tabloy został z sukcesem wdrożony w globalnych markach takich jak Optimal oraz Steripack. Komercjalizacja jest wynikiem spełnienia oczekiwań klientów, ułatwienia im pracy oraz zagwarantowania, że dzięki produktowi będą pracować bardziej efektywniej. Według firmy jest to podstawą udanej komercjalizacji. Przekonanie o atrakcyjności produktu musi być oczywiście poprzedzone licznymi spotkaniami z potencjalnymi odbiorcami oraz skuteczną reklamą. Jest to szczególnie ważne dla nowo powstających firm, by marka stała się rozpoznawalna.

Rys. 6.2. Zdjęcia poglądowe aplikacji Tabloy

Źródło: Materiały udostępnione przez firmę MDN GROUP S.C.

Produkt firmy dzięki intensywnym wysiłkom ze strony wspólników w procesie komercjalizacji, uzyskał rekomendację dla tabloy.com od Gazety Bankowej w X edycji Konkursu Technologicznego „GB" w 2017 r.

Produkt tabloy.com obecnie jest z powodzeniem wdrożony i wspierany w takich firmach jak Steripack, Optimal, Gniotpol, które to firmy posiadają od 20 do 30 handlowców.

Ponadto aktualnie prowadzone są zaawansowane rozmowy z dwoma dużymi firmami posiadającymi ponad 100 handlowców. Właściciele firmy podają, że zaplanowaną i obecnie realizowaną strategią względem komercjalizacji na rok 2018 jest podpisanie jednej z dużych umów z firmą dysponującą handlowcami. Ponadto firma planuje rozpoczęcie poszukiwań inwestora lub dotacji, co pozwoli na poszerzenie grona programistów oraz pozwoli na ekspansję na rynek w Stanach Zjednoczonych oraz w Wielkiej Brytanii, czyli na rynki zewnętrzne, w których to firma upatruje duży potencjał dla swoich produktów.

6.3. START-UP IMPLOS

Bazując na długoletnim doświadczeniu w przemyśle motoryzacyjnym oraz zdobytym doświadczeniu badawczo-rozwojowym, firma IMPLOS Sp.j. oferuje przedsiębiorstwom wsparcie naukowo-techniczne przy rozwiązywaniu problemów technologicznych. Dostęp do szerokiej bazy urządzeń badawczych oraz pomiarowych umożliwia kompleksowe analizy na drodze do przedstawienia klientom rozwiązań dla rozwoju lub optymalizacji ich produktów pod kątem jakościowym i technologicznym. Kontakty z ośrodkami badawczo-rozwojowymi oraz naukowymi w całym kraju umożliwiają szybkie wsparcie merytoryczne oraz doradztwo długofalowe w wielu dziedzinach oraz dla wielu technologii wytwarzania. Firma swoje działania kieruje do przedsiębiorstw, które stawiają na rozwój. IMPLOS Sp.j. wykonuje usługi m.in. z zakresu: tomografii komputerowej, mikroskopii elektronowej, pomiaru geometrii komponentów, druku 3D, analizy metalograficznej, analizy składu chemicznego. Jak podaje firma IMPLOS Sp.j.: „Wierzymy, że wdrażanie innowacji i badania rozwojowe może realizować KAŻDA FIRMA”.

Przedmiotem komercjalizacji, jaki został poruszony w ramach niniejszej ekspertyzy, jest opracowanie nisko kosztowych i wysoko wydajnych przyrządów do produkcji elementów opakowań zabezpieczenia ekranów telewizorów. Pomysł na rozwiązanie stanowiące przedmiot komercjalizacji powstał w trakcie rozmów z klientem odnośnie małych wydajności produkcyjnych realizowanych przez klienta na już istniejących przyrządach. Produkt powstał jako odpowiedź zapotrzebowania na rynku, zatem został stworzony pod potrzeby i oczekiwania klientów. Początkowy produkt wymagał jednak wprowadzenia wielu wymaganych modyfikacji procesowych. Pierwszym podejściem przy procesie komercjalizacji było nawiązanie kontaktu z potencjalnymi inwestorami, po czym nastąpiła fuzja różnych przedsięwzięć w celu finansowego oraz organizacyjnego wsparcia projektu. Jednym z inwestorów była osoba związana z branżą regeneracji komponentów dla branży motoryzacyjnej z zapleczem maszyn obróbczych, drugim osoba działająca w obszarze badawczo-rozwojowym oraz mapowania i optymalizacji procesów.

Z uwagi na duże tempo w realizacji procesu komercjalizacji nie zapewniano ochrony prawnej komercjalizowanego produktu w postaci patentów lub wzorów użytkowych. Jednakże zapewniono ochronę tzw. know-how firmy w ramach reali-

zowanego przedsięwzięcia, co zdaniem właścicieli jest wystarczającą gwarancją tymczasowego monopolu rynkowego.

Mierzalnym efektem właściwego kierunku komercjalizacji było podpisanie pierwszych kontraktów handlowych na dostawę innowacyjnych rozwiązań procesowych dla branży opakowań. Pierwsze kontrakty zostały podpisane po zmapowaniu procesów u klienta oraz określeniu wymaganych optymalizacji. Klient wyszukał informacje w Internecie oraz zgłosił do firmy IMPLOS Sp.j. chęć rozwiązania problemu.

Realizując proces komercjalizacji, firma doszła do wniosku, że jest to proces ciągły, a kolejne rozwiązania modyfikujące oraz usprawniające procesy dla klienta są wprowadzane do produkcji seryjnej na zasadach doradztwa.

Rozważając aspekt finansowy procesu komercjalizacji, można stwierdzić, że związana ona była z relatywnie niewielkimi wydatkami, gdyż klient został pozyskany poprzez web marketing, czyli pozycjonowanie strony www. Jednakże dalsza ekspansja firmy wymagała dodatkowych nakładów inwestycyjnych, z uwagi na konieczność zakupu ploterów tnących oraz przestrzeni magazynowej. Firma nie korzystała ze środków publicznych w procesie komercjalizacji. Zdaniem właściciela firmy, dr. inż. Łukasza Krawczyka, o powodzeniu w procesie komercjalizacji zdecydowała szczegółowa analiza procesu przed optymalizacją, która wykorzystywała obserwację obecnej pracochłonności procesu, mapowanie przepływów oraz ergonomiczność stanowisk. Dodatkowo przeanalizowano formę dostawy materiałów wejściowych i półproduktów. Dokładnie oceniono również potencjalne ryzyko, na wypadek gdyby klient nie zaakceptował proponowanych zmian, a firma nie dysponowałaby wystarczającymi środkami do wprowadzenia kolejnych modyfikacji i klient nie zechciałby realizować „outsourcingu" w tym procesie.

O sukcesie komercjalizacji zdecydowały także jasno zdefiniowane wymagania dla procesu końcowego, jeśli chodzi o jego wydajność. Przy analizach wspomagano się narzędziami analitycznymi, takimi jak arkusze Excel do analizy czasu realizacji procesów, spaghetti diagram (do analizy przepływów) oraz ponownie arkusz Excel do analizy opłacalności realizacji projektu.

Firma pytana o to, jakie wsparcie innowacyjnych rozwiązań mogłoby przyczynić się do łatwiejszej i skuteczniejszej komercjalizacji, odpowiedziała, że wskazałaby tu na łatwiejszy dostęp do programów europejskich. Powiązanie wszystkich formalności i przypisanie do konkretnego projektu oraz utrzymanie terminu składania wniosku, przy jednoczesnym zapewnieniu niezmienionych warunków produkcyjnych jeśli chodzi o zarządzanie, stwarza wiele trudności dla niewielkiej firmy, tym bardziej iż kadra zarządzająca jest mocno ograniczona czasowo. Dodano również, że przy realizowanej komercjalizacji własnym sposobem nie napotkano na problemy natury prawno-organizacyjnej.

Komercjalizując swoje innowacyjne rozwiązanie, firma korzystała z zaplecza biznesowego, zapewniając środki na wymagane inwestycje. Jeśli chodzi o wiedzę specjalistyczną z zakresu połączeń klejonych, to powstała ona w oparciu o wcze-

śniej stosowane rozwiązanie. Należało zmodyfikować proces pod kątem wymagań czasu procesu oraz kształtu i wymiarów części, by stworzyć innowacyjny produkt.

6.4. PRZENIESIENIE ZAGRANICZNYCH POMYSŁÓW

Firma B+F Beton - und Fertigteilgesellschaft mbH Lauchhammer jest firmą z siedzibą główną na terenie Niemiec oraz posiadającą swoje przedstawicielstwo w Polsce. Do palety produktów i usług firmy należą przede wszystkim sprawdzone prefabrykaty żelbetowe wraz z obszerną ofertą osprzętu i usług dodatkowych. Firma oferuje krótkoterminowe dostarczenie gotowych do weryfikacji lub już zweryfikowanych obliczeń statycznych oraz planów konstrukcyjnych dla budowli specjalnych. Dla wybranych produktów posiada krajowe i europejskie Ogólne Dopuszczenia Nadzoru Budowlanego Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej (DIBT). Dla seryjnych produktów DB AG (Niemieckie Koleje Federalne S.A.) i TELEKOM AG posiada gotowe obliczenia statyczne dla typu i dopuszczenia. Firma zapewnia ponadto skompletowanie szybów oraz budowli z gotowych elementów przez producenta w zakładzie w Lauchhammer i/lub przez własnych podwykonawców innych specjalności oraz realizację montażu przez BFL na placu budowy. Przedmiotem komercjalizacji na terenie Polski są prefabrykaty żelbetowe dla budownictwa torowego, a dokładniej torowe płyty nośne GTP, łączące przestrzeń torową, komunikacyjną i magazynową. W instalacjach przemysłowych i portowych oraz położonych na tym samym poziomie przejazdach z krzyżującym się i równoległym ruchem można zaobserwować typowe zjawisko polegające na dzieleniu tej samej przestrzeni komunikacyjnej i transportowej przez ciężki sprzęt przeładunkowy, pozostałe pojazdy drogowe oraz przez transport szynowy. Wynikające z tego szkody najczęściej pojawiają się stosunkowo szybko i są nimi: obluzowane szyny, kruszenie się utwardzanych powierzchni, tworzenie się niebezpiecznych kolein i pojawianie się pierwszych łat na asfalcie.

Firma BFL postanowiła zmierzyć się z powyższymi problemami, tworząc innowacyjny produkt, którym jest nowa płyta torowa (rys. 6.3-6.6), idealnie łącząca przestrzeń torową, komunikacyjną i magazynową. Ze swoją wagą do 5,5 Mg płyty torowe z Lauchhammer gwarantują optymalną i trwałą stabilność ułożenia, również przy ekstremalnych obciążeniach. Produkowane przez firmę najwyższej jakości prefabrykaty betonowe są praktycznie niezniszczalne, wyróżniając się zarazem prostotą montażu, ale również nieograniczoną żywotnością i niewątpliwą ekonomicznością. Jak podaje Anna Rak, dyrektor dystrybucji na region Polski, „ze swoją wagą do 5,5 ton płyty torowe z Lauchhammer gwarantują – również przy ekstremalnych obciążeniach – optymalną i trwałą stabilność ułożenia". Pomysł na innowacyjne płyty torowe nośne zrodził się z potrzeby rynku wynikającej z niedostatecznej eliminacji szkód powstałych przez nieodpowiednie połączenie skrzyżowania drogi kolejowej oraz samochodowej. Twórcą produktu jest zespół specjalistów zatrudnionych w firmie z zakresu prefabrykacji betonowej dla infrastruktury kolejowej.

Produkt powstał w odpowiedzi na potrzebę rynku dotyczącą zapewnienia wyższych standardów użytkowych. Motywacją dla odbiorcy do stosowania produktu jest skrócenie czasu budowy dróg poprzez zastosowanie innowacyjnych płyt, a tym samym skrócenie czasu zamknięcia dróg kolejowych i przestojów w transporcie samochodowym na czas wymiany nawierzchni. Przewagą w procesie komercjalizacji produktu względem powszechnie stosowanych dotychczasowych płyt kolejowych, jest dużo wyższa, wieloletnia ich trwałość, zapewniająca brak konieczności napraw. Innowacyjność przejawia się tu w zastosowaniu myśli technologicznej, dzięki której dotychczas powszechnie stosowany element konstrukcyjny zyskuje całkiem nowy, nietypowy wymiar. Zdaniem firmy, najistotniejsze w procesie komercjalizacji było przekonanie odbiorcy końcowego do korzyści, jakie niesie z sobą zastosowanie innowacyjnych płyt w porównaniu ze zwykłymi płytami.

Proces ten wymagał zaangażowania dużych nakładów inwestycyjnych, które pochodziły z własnych źródeł finansowania. Firma przy komercjalizacji nie korzystała z pomocy środków publicznych. Inwestycja poprzedzona była analizą potencjału odbiorców oraz poznaniem wartości proponowanego rozwiązania dla klienta. Należy podkreślić, że inwestycja objęła zarówno nakłady na innowację technologiczną związaną z zupełnie nowym rozwiązaniem, jak również na wydatkowanie związane z utworzeniem biura na terenie Polski oraz była wynikiem dużego zaangażowania osób pracujących przy procesie komercjalizacji.

Badania dotyczące technologii zapewniającej trwałość i wytrzymałość produktu, jakimi dysponuje firma, są utrzymywane w ramach tzw. know-how firmy. Nie starano się o przyznanie zastrzeżenia patentowego na wytwarzany produkt. Na tym etapie firma jest jednak jedynym użytkownikiem technologii i nie udostępnia jej podmiotom zewnętrznym.

Firma poprzez zabiegi komercjalizacyjne związane z oferowaniem produktu, za mierzalny efekt obrania właściwego kierunku komercjalizacji przyjęła wskaźniki sprzedażowe produktu w Polsce. Uprzednio firma odniosła sukces na terenie Niemiec, stąd też część działań komercjalizacyjnych przeniosła na rynek w Polsce.

Najskuteczniejszym rozwiązaniem, przynoszącym najlepsze rezultaty w procesie komercjalizacji, okazał się kanał sprzedaży bezpośredniej, jednakże oprócz tego zastosowano w ramach procesu ciągłej komercjalizacji promocję w prasie branżowej, Internecie (strona www oraz media społecznościowe), w tym również szereg prezentacji podczas krajowych i zagranicznych konferencji branżowych na platformie IT. Firma prowadziła ponadto webinaria na temat wiedzy dotyczącej użytkowania innowacyjnego produktu z jednoczesnym wyeksponowaniem korzyści, jakie przynosi zastosowanie go.

Oceniając komercjalizację pod względem finansowym, firma stwierdziła, że wiązała się ona z dużymi wydatkami. Z kolei podsumowując efekty różnych zabiegów komercjalizacyjnych, stwierdziła, że najkorzystniejsza okazała się sprzedaż poprzez kontakt bezpośredni, a następnie promocja podczas konferencji branżowych.

Rys. 6.3. Prefabrykaty kolejowe firmy BFL GMBH
Źródło: Materiały udostępnione przez firmę BFL GMBH.

Rys. 6.4. Innowacyjne rozwiązanie montażu prefabrykatów kolejowych
Źródło: Materiały udostępnione przez firmę BFL GMBH.

O powodzeniu komercjalizacji zadecydowało zrozumienie potrzeby klienta i ciągła współpraca z nim podczas wytwarzania produktu. Dzięki temu podejmowane kanały promocji w zakresie komercjalizacji skupiały się już tylko na dotarciu z produktem do jak największego grona odbiorców, bez konieczności poprawiania produktu.

Firma pytana o zdanie na temat możliwości wsparcia innowacyjnych rozwiązań w Polsce, które mogłoby przyczynić się do łatwiejszej i skuteczniejszej komercjalizacji, odpowiedziała, że są to zmiany w przepisach o przetargach publicznych, które obecnie faworyzują konkretnych producentów, stąd też przebicie się w procedurach państwowych było najtrudniejszym zadaniem, z jakim zmierzyła się firma.

Rys. 6.5. Detale techniczne prefabrykatów kolejowych firmy BFL GMBH
Źródło: Materiały udostępnione przez firmę BFL GMBH.

Rys. 6.6. Gotowy przejazd z zastosowaniem prefabrykatów kolejowych firmy BFL GMBH
Źródło: Materiały udostępnione przez firmę BFL GMBH.

Firma jest otwarta na współpracę ze sferą badawczo-rozwojową, jednakże do tej pory się to nie udało. Na etapie opracowywania produktu, podczas którego wystąpiła konieczność przeprowadzenia badań w warunkach laboratoryjnych, gdyż był to wymóg uzyskania certyfikatu jakości, nie znaleziono odpowiedniego zaplecza laboratoryjnego na terenie Polski. Wówczas z powodu braku dostępności laboratorium na terenie naszego kraju firma zmuszona była do wykonania badania na terenie Niemiec.

6.5. PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ AKADEMICKA

„Niedzielne zakupy" (rys. 6.7) to aplikacja stworzona przez studentów Politechniki Opolskiej, która zawiera mapę sklepów otwartych w niedziele objęte zakazem handlu. 24 listopada 2017 r. sejm uchwalił ustawę o ograniczeniu handlu w niedziele. Nowo wprowadzone przepisy ustanawiają, że od 1 marca 2018 r. w każdym miesiącu zaledwie pierwsza i ostatnia niedziela jest niedzielą handlową. Zakazano tym samym handlu w pozostałe niedziele. Od 1 stycznia 2019 roku przepisy staną się jeszcze bardziej restrykcyjne, gdyż niedzielą handlową będzie tylko jedna w miesiącu, ta ostatnia. Z kolei od 1 stycznia 2020 r. we wszystkie niedziele będzie obowiązywał zakaz handlu, z wyjątkiem siedmiu w roku: dwóch niedziel handlowych przed świętami Bożego Narodzenia, jednej przed Wielkanocą i czterech dodatkowo – będą nimi ostatnie niedziele: stycznia, kwietnia, czerwca oraz sierpnia. Ponadto zapisy ustawy przewidują, że w wigilię Bożego Narodzenia oraz w sobotę bezpośrednio poprzedzającą Wielkanoc handel będzie możliwy tylko do godziny 14.00. Jednakże w ustawie przewidziano również pewne wykluczenia, utworzono katalog obejmujący placówki, w których będzie można prowadzić handel w niedziele. Dozwolony handel będzie obowiązywał między innymi w piekarniach, cukierniach, na stacjach paliw płynnych, w kwiaciarniach, w sklepach z pamiątkami, w sklepach z prasą, biletami komunikacji miejskiej, wyrobami tytoniowymi, w placówkach pocztowych, w placówkach handlowych na dworcach, w portach lotniczych, w strefach wolnocłowych, w środkach komunikacji miejskiej. Istnieje również przepis mówiący o tym, że sklep, którego właściciel będzie chciał pracować w niedziele, będzie mógł być otwarty, jednak to sam właściciel będzie musiał pracować tego dnia. Za złamanie ustanowionych przepisów przewidziano karę grzywny w wysokości od tysiąca do 100 tys. zł. Stąd też niemal wszystkie placówki handlowe zastosowały się do nowych przepisów, ograniczając w znacznym stopniu możliwości nabywcze dla swoich konsumentów. Wychodząc naprzeciw zmianom, które dotknęły całe polskie społeczeństwo, opolscy studenci wpadli na pomysł utworzenia aplikacji wskazującej miejsca, gdzie konsument będzie mógł zrobić zakupy nawet podczas dni ustawowo wolnych od handlu. Na ten moment aplikacja zawiera mapę ponad dwóch tysięcy punktów handlowych w całej Polsce, które są otwarte w niedziele objęte zakazem handlu oraz w święta, jednakże pomysłodawcy projektu zapewniają, że baza ta systematycznie się powiększa, gdyż zainteresowanie pobraniami aplikacji stale rośnie. Ponadto aplikacja cały czas jest rozwijana, na przykład obecnie użytkownicy sami mogą dodawać swoje punkty niedzielnej sprzedaży. Do tej pory aplikację ściągnęło ponad 22 000 osób. Zaletą aplikacji jest łatwość jej użytkowania, a obsługa jest bardzo intuicyjna, ponadto aplikacja jest do pobrania za darmo. Wersję na system Android można pobrać ze Sklepu Play, a przygotowywania nad wersją działającą na iPhone są w toku.

Jak podaje Adam Panczocha, jeden ze współtwórców aplikacji, student Politechniki Opolskiej na Wydziale Inżynierii Produkcji i Logistyki – głównym jej zadaniem jest pomoc użytkownikom w znalezieniu sklepów otwartych w niedziele objęte zakazem handlu.

Na pytanie dotyczące zrodzenia się pomysłu na rozwiązanie stanowiące przedmiot komercjalizacji odpowiedział, że każdy z twórców pomysłu miał niemiłe doświadczenia związane z pierwszymi niedzielami objętymi zakazem handlu. Pomysł zrodził się podczas rozmowy o tym, jak można radzić sobie z takim problemem. Głównym pomysłodawcą projektu jest jeden z twórców aplikacji – Wojciech Fedczuk. Autorzy aplikacji zdają sobie sprawę z każdorazowej potrzeby prowadzenia badań rynkowych nad komercjalizowanym produktem jeszcze na etapie prototypu, jednakże z racji dość krótkiego czasu między pomysłem a finalnym produktem nie przeprowadzili szczegółowych badań rynkowych, podążając za głosem intuicji. Drugim z powodów był fakt, iż sytuacja prawna dni objętych zakazem handlu w momencie tworzenia aplikacji była stosunkowo nowa, a sam pomysł wysoce innowacyjny. Do twórców dochodziły jednak zewsząd głosy niezadowolenia z sytuacji związanej z zamkniętymi sklepami, więc uznali, że produkt znajdzie spore grono odbiorców i okaże się wysoce przydatny. Jedyne badania, jakie przeprowadzono, polegały na analizie potencjalnej konkurencji, czyli na sprawdzeniu, czy istnieje już podobny produkt do tego, który miał za ich inicjatywą powstać.

Pierwsze kroki w procesie komercjalizacji stawiane były zaraz po pojawieniu się pomysłu i chęci jego realizacji. Oddając aplikację do użytku publicznego, wszystkie wydatki związane z działaniami dotyczącymi utworzenia produktu i dotychczasowej komercjalizacji zostały pokryte z własnych źródeł finansowania, jednak od początku twórcom towarzyszyła idea profesjonalnego podejścia do dalszych działań i starania się o finansowanie zewnętrzne. W chwili obecnej projekt jest w trakcie rejestrowania działalności jako pewnego rodzaju inkubator przedsiębiorczości.

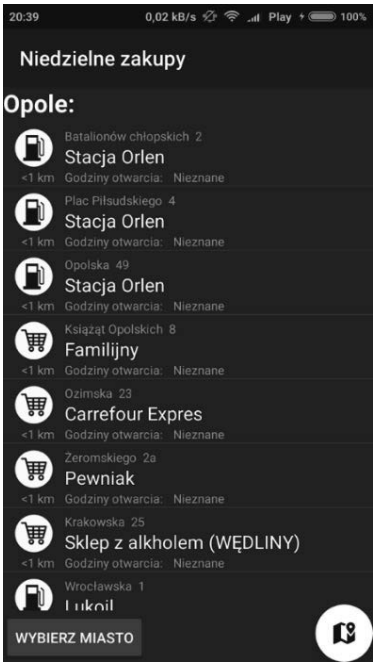
Z uwagi na charakter stworzonego produktu (program komputerowy), twórcy nie mogą ubiegać się o zastrzeżenia patentowe, natomiast indywidualny kod aplikacji, interfejs graficzny i pozostałe charakterystyczne elementy są przedmiotem ochrony prawnoautorskiej.

Mierzalnym efektem właściwego kierunku działań związanych z komercjalizacją aplikacji była przede wszystkim liczba aktywnych użytkowników korzystających z aplikacji, na którą duży wpływ miało zainteresowanie medialne. W dniu premiery aplikacji autorzy wysłali notę prasową do regionalnych gazet. Za ich sprawą informacja o aplikacji dotarła do ogólnopolskiej telewizji (TVP, program Teleexpres), i od tego momentu pojawiała się przez następne dwa tygodnie na wielu portalach internetowych, w gazetach oraz w audycjach radiowych. Część portali wysyłała do nich pytania, część natomiast bazowała na ogólnodostępnych informacjach.

Kolejnym z efektów były pierwsze kontakty handlowe, których szczegółów jednak twórcy nie chcą jeszcze ujawniać.

Zdaniem osób zaangażowanych w proces komercjalizacji, jest to proces ciągły, obejmujący stałe udoskonalenia, czy to poprzez dodanie nowych opcji wyszukiwania (np. apteki otwarte w niedziele), czy też poprzez możliwość dodawania punktów handlowych przez samych użytkowników. Aktualnie twórcy pracują nad dużą aktualizacją, której szczegółów jednak nie chcą jeszcze zdradzać.

Proces komercjalizacji zazwyczaj związany jest z dużymi wydatkami, jednakże w przypadku aplikacji „Niedzielne zakupy" wyglądało to nieco inaczej. Jak podaje Adam Panczocha: „na szczęście udało nam się uniknąć części wydatków związanych z reklamą, gdyż dużą rolę odegrała tu tzw. poczta pantoflowa oraz zainteresowanie mediów, jednak cały czas ponosimy nieodzowne wydatki takie jak utrzymanie serwerów. Inwestowanie w produkt tak naprawdę cały czas wciąż trwa, więc ciężko nam jeszcze dokładnie określić jak duże ostatecznie okażą się wydatki związane z komercjalizacją".



Rys. 6.7. Zdjęcie poglądowe aplikacji „Niedzielne zakupy"
Źródło: Google Play.

O powodzeniu we wdrażaniu produktu zdecydowało przede wszystkim przekonanie o tym, iż odpowiada on na nową potrzebę dużej grupy społeczeństwa. Na pytanie dotyczące możliwości wsparcia innowacyjnych rozwiązań, które mogłoby przyczynić się do łatwiejszej i skuteczniejszej komercjalizacji, autorzy odpowiedzieli, że byłby to łatwy dostęp do informacji o grantach lub innych możliwościach finansowania. Twórcy mają wręcz wrażenie, iż do informacji takich trzeba docie-

rać z dużym utrudnieniem, a powinny one być przecież łatwo dostępne choćby poprzez publicznie dostępną i intuicyjną platformę.

Pytani o przeszkody w kwestiach prawno-organizacyjnych, jakie pojawiały się do tej pory podczas komercjalizacji, stwierdzili, że napotkali jedynie raczej na niewielkie ograniczenia, do których musieli się dostosować (np. zapewniając odpowiednią politykę prywatności). Nie były to jednak ich zdaniem przeszkody, a jedynie kwestie prawne, o wymogu których od początku wiedzieli. Do tej pory twórcy działają na własną rękę, chociaż nie wykluczają możliwości zaangażowania się w programy związane z zaangażowaniem strefy prywatnych inwestorów w Polsce czy też współpracy pomiędzy nauką i biznesem.

6.6. PORAŻKA W PROCESIE KOMERCJALIZACJI

W czasach globalizacji oraz coraz to powszechniejszego dostępu do Internetu, na znaczeniu zyskują produkty dostępne za pomocą różnego typu aplikacji. Dzięki łączom internetowym można w łatwy sposób porozumieć się z osobą z drugiego końca świata. Taka możliwość daje duże szanse na rozwój branży turystycznej, co uwidacznia się w rosnącej liczbie pomysłów na produkty związane ze zwiedzaniem. Jednakże nie zawsze krajowe pomysły w tej dziedzinie odnoszą sukces. Można by tu wskazać przykład portalu MyGuide, którego komercjalizacja niestety nie powiodła się, chociaż mogło się wydawać, że pomysł był innowacyjny. Jak można się dowiedzieć z informacji profilowych firmy na stronie serwisu Linkedin, MyGuidie.com „to portal internetowy, który łączy turystów z lokalnymi przewodnikami turystycznymi w najciekawszych miejscach na świecie". To co miało wyróżniać firmę, to możliwość znalezienia miejscowego przewodnika, który wskazałby najciekawsze zakątki miejsc, do których chcemy się udać. Przewodnik byłby osobą, która bardzo dobrze zna nasze docelowe miejsce podróży i wiedziałaby o nich więcej, aniżeli można wyczytać w sklepowych przewodnikach. Pomysł na tego typu pośrednictwo turystyczne wydaje się bardzo innowacyjny, mimo to firma nie zrealizowała pomyślnie procesu komercjalizacji. Już sama koncepcja tego innowacyjnego projektu kojarzy się nie tylko z polską turystyką, ale z międzynarodowym charakterem przedsięwzięcia, gdyż docelową grupą odbiorców miały stanowić osoby z całego świata będący pasjonatami podróży. W dobie masowo organizowanych wycieczek, podczas których najczęściej program obejmuje typowe atrakcje, oferta zobaczenia czegoś nowego, dostępnego tylko dla tubylców, wydaje się nadzwyczaj atrakcyjna. Firma skierowała swoją ofertę do szerszego grona podróżników, gdyż lista przewodników turystycznych miała również obejmować tych wyspecjalizowanych względem standardowych atrakcji. Dlaczego więc pomysł nie przetrwał i projekt upadł? Przyczyn należy upatrywać w procesie komercjalizacji, gdyż to właśnie na tym etapie projekt nie powiódł się.

Koncepcją firmy był zarobek w postaci prowizji przy kojarzeniu turysty z miejscowym przewodnikiem. Pomysł zakładał, że miejscowi przewodnicy, którzy byli-

by tymi osobami, które miałyby się dzielić swoją wiedzą o miejscu i jego niepowtarzalności oraz udostępniałyby swój czas i dzieliłyby się swoją pasją z turystami, otrzymywać miały w zamian „drobiazg, kawę lub lunch" [1]. Z licznych wywiadów udzielanych w mediach możemy dowiedzieć się, że jednak przewodnicy mieli być opłacani na zasadzie rozrachunku pomiędzy nimi a zwiedzającymi, natomiast portal miał pobierać prowizję od tych opłat.

Wspomniany start-up był dość mocno nagłaśniany w polskich mediach, ponadto projekt został dostrzeżony zarówno w krajowych, jak i zagranicznych konkursach.

Jak podaje wiele źródeł w tym [2, 3], według opinii pomysłodawców model biznesowy przedsięwzięcia nie sprawdził się. Według nich projekt okazał się zbyt kosztowny, z uwagi na konieczność zaangażowania handlowców oraz prowadzenia działań marketingowych. Jeśli zatem barierą był brak środków na dalszy rozwój, to projekt wymagał inwestora, którego nie było. Dodatkowym czynnikiem ku rezygnacji z realizacji z pomysłu była pojawiająca się konkurencja, mająca większe zaplecze finansowe. Celem do prowadzenia dalszej komercjalizacji było zdobycie 500 współpracujących przewodników [4], co dałoby możliwość uruchomienia funkcji rezerwacji wycieczek. Natomiast w momencie zamknięcia projektu firma pozyskała ich zaledwie 150, zrealizowano natomiast 350 rezerwacji na oprowadzenie wycieczek. Pani Ola Sitarska, będąca jedną z pomysłodawców, wielokrotnie udzielała wywiadów w mediach [2, 3, 4], wskazując za główną przyczynę niepowodzenia. Częściowe środki pozwalające na początkowe finansowanie projektu zostały pozyskane w niezwykle innowacyjny sposób, mianowicie poprzez sprzedaż 1% udziałów firmy za pomocą popularnego, polskiego serwisu aukcyjnego [5]. Pozyskana w ten sposób kwota końcowa wyniosła jednak zaledwie 20 000 PLN, podczas gdy podobny serwis o nazwie Gidsy został dokapitalizowany kwotą 1,4 mln dolarów, między innymi przez popularnego amerykańskiego aktora Ashtona Kutchera (oprócz różnych innych firm inwestycyjnych, jak Sunstone Capital, Index Ventures czy Wernera Vogelsa z Amazona oraz Petera Reada z Wielkiej Brytanii [6]).

Projekt Gidsy działa po dziś dzień, jednakże jego formuła jest nieco bardziej rozwinięta w stosunku do zamysłu MyGuide. Ponadto przechodząc do witryny internetowej portalu Gidsy.com, widzimy, że działa on pod inną nazwą, mianowicie Get Your Guide. Oferuje oprócz profesjonalnych lokalnych organizatorów między innymi rezerwację biletów na miejscowe atrakcje, wskazuje na najciekawsze miejsca czy choćby szybką i łatwą rezerwację online, dając gwarancję, że ceny, jakie użytkownik znajdzie na portalu, są najniższe.

Z kolei inny tego typu projekt, zrealizowany przez Allegro.pl (dawniej Grupa Allegro), mianowicie Lokalo.pl [7], podobnie jak MyGuide, nie przetrwał próby czasu. Co prawda Lokalo.pl umożliwiało przeglądanie ogłoszeń dotyczących wynajmu miejsc tymczasowego pobytu turystów, to jednak grupa odbiorców docelowych była bardzo zbliżona do tej z MyGuide, czy Gidsy. Firma Allegro.pl dysponująca kapitałem zdecydowała o uruchomieniu portalu Lokalo.pl, po czym po roku stwierdziła, że nie ma perspektyw dla tego typu serwisu [8]. Uruchomienie Loka-

lo.pl nastąpiło już po fiasku MyGuide. Można zatem wskazywać na dużą złożoność komercjalizacji tego typu międzynarodowych projektów. Czynnik kapitałowy, choć niezwykle istotny, nie jest jedynym czynnikiem przesądzającym o powodzeniu w procesie komercjalizacji.

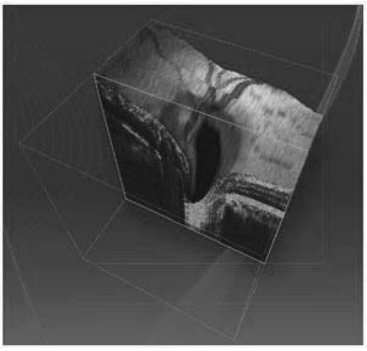
Ponadto wszystkie wymienione powyżej projekty koncepcyjnie zbliżone są do portalu Airbnb [9], który powstał w 2008 r., i początkowy etap komercjalizacji został wsparty finansowo również między innymi przez aktora Ashtona Kutchera. Serwis ten umożliwia wynajem mieszkania, przy czym jego skala działalności powoduje, że możemy to zrobić w ponad 190 krajach świata. Portal Airbnb funkcjonuje po dziś dzień i zyskuje coraz to nową bazę klientów, zatem proces komercjalizacji został zrealizowany z powodzeniem.

Źródła wykorzystane w rozdziale 6.6

[1] Linkedin.pl - dostęp 1.03.2018)
[2] http://wyborcza.pl/1,155287,11605196, Obiecujacy_polski_startup_zamkniety___To_nie_porazka_.html
[3] https://mambiznes.pl/wlasny-biznes/wiadomosci/allegro-uruchamia-lokalo-pl-i-co-dalej-7275
[4] http://proseedmag.pl/aktualnosci/wystartowal-myguide-com-serwis-uczestnikow-startup-weekend
[5] http://ppp.pi.gov.pl/PARP/chapter_86198.asp?soid=D9E9BC860CF94CA48F928F592DA1BAE5
[6] https://techcrunch.com/2012/01/13/ashton-kutcher-invests-in-gidsy-an-airbnb-for-travel-experiences/
[7] https://mambiznes.pl/wlasny-biznes/wiadomosci/allegro-uruchamia-lokalo-pl-i-co-dalej-7275
[8] http://www.wirtualnemedia.pl/artykul/allegro-zamyka-lokalo-pl-nie-ma-perspektyw-dla-takiego-serwisu#
[9] http://antyweb.pl/allegro-uruchamia-lokalo-pl-czyli-polskiego-klona-airbnb/

6.7. SPEKTRALNY TOMOGRAF OPTYCZNY[29]

Spektralna tomografia optyczna (ang. Spectral Optical Coherence Tomography – OCT) jest techniką obrazowania stosowaną m.in. w diagnostyce medycznej. Jednym z ważniejszych zastosowań OCT jest okulistyka. Główną zaletą tej techniki jest wysoka rozdzielczość obrazów, bezkonkurencyjna w wielu zastosowaniach. Zastosowanie tomografii optycznej do badania dna oka umożliwia otrzymywanie obrazów przekroju siatkówki z wysoką rozdzielczością rzędu kilku mikrometrów, co pozwala na szczegółową analizę wszystkich istotnych warstw siatkówki (rys. 6.8). Choroby siatkówki stanowią 50% procent wszystkich chorób oczu, zapotrzebowanie na takie badania jest więc duże.



Rys. 6.8. Przykład obrazu 3D uzyskanego metodą OCT
Źródło: www.optopol.com

Zasada obrazowania jest podobna do ultrasonografii, w której wiązka ultradźwięków jest zastąpiona sondującą wiązką światła polichromatycznego. Spektralna tomografia optyczna OCT łączy wysoką rozdzielczość z dużą prędkością rejestracji danych. Uzyskiwane obrazy są analizowane automatycznie przez komputer, co pozwala na obiektywną ocenę zmian patologicznych siatkówki występujących w takich schorzeniach, jak: jaskra, zwyrodnienie plamki żółtej, odwarstwienia siatkówki i in.

Autorem metody interferometrycznej wykorzystywanej w tomografii optycznej jest Albert Michelson, amerykański fizyk polskiego pochodzenia urodzony w 1852 r. w Strzelnie na Kujawach. W 1907 r. jako pierwszy Amerykanin został laureatem Nagrody Nobla za pionierskie prace w dziedzinie optyki (m.in. za konstrukcję precyzyjnych instrumentów optycznych oraz pomiary spektroskopowe i metrologiczne przy użyciu tzw. interferometru Michelsona). W czasach Michel-

[29] Opracowano na podstawie materiałów udostępnionych przez prof. dr. hab. Macieja Wojtkowskiego z Uniwersytetu im. M. Kopernika w Toruniu. Studium przypadku pochodzi z pracy K. Santarek (red.), Transfer technologii z uczelni do biznesu. Tworzenie mechanizmów transferu technologii, PARP, Warszawa 2008, s. 152-158; aktualizacja case'u autora.

sona nie wydawało się możliwe, aby móc stosować te techniki do pomiarów żywej tkanki. Stało się to dopiero w 1991 r. Pierwsze tomografy optyczne zostały zbudowane w 1996 r. Zastosowano w nich metodę rejestracji sygnału interferencyjnego polegającą na zmianie drogi optycznej w ramieniu odniesienia interferometru poprzez ruch zwierciadła. Takie rozwiązanie znacznie wydłuża czas pomiaru i ogranicza pole penetracji światła.

Budowa prototypu

Pierwsze na świecie prototypowe urządzenie do otrzymywania obrazów przekrojów przedniej i tylnej komory oka za pomocą odmiennej metody – spektralnej tomografii optycznej (SOCT) – zaprojektowano i zbudowano w Zespole Fizyki Medycznej Instytutu Fizyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Obrazy tomograficzne siatkówki zdrowego oka ludzkiego uzyskane za pomocą tego instrumentu zostały opublikowane przez grupę naukowców z Torunia w 2002 r. Pierwsze obrazy przekrojów oczu ze zmianami chorobowymi wykonano w Klinice Chorób Oczu Collegium Medicum w Bydgoszczy. Cztery lata po pierwszym doniesieniu o możliwości zastosowania spektralnej tomografii OCT do obrazowania, technika ta została wdrożona do praktyki okulistycznej. Stało się to możliwe dzięki wyprodukowaniu i wprowadzeniu na rynek pierwszego urządzenia tego typu SOCT Copernicus przez firmę Optopol z Zawiercia[30].

Historia sukcesu zespołu naukowców z Torunia rozpoczęła się dużo wcześniej. W roku 1998 rozpoczął działalność Zespół Fizyki Medycznej utworzony w Zakładzie Biofizyki Instytutu Fizyki UMK kierowany przez prof. Andrzeja Kowalczyka. Pierwszym pracownikiem naukowym w zespole był Maciej Wojtkowski, wówczas zatrudniony jako asystent stażysta, będąc jeszcze na piątym roku studiów. Wspólnie z prof. Kowalczykiem rozpoczął badania nad możliwością wyznaczania stopnia natlenienia tkanki siatkówki w funkcji jej głębokości poprzez pomiar i analizę sygnału interferometrycznego. W miarę postępu prac zauważono, że zastosowanie metody spektralnej daje możliwość nawet stukrotnego przyspieszenia procesu uzyskiwania obrazu w stosunku do metody oryginalnej. Zmieniono zatem kierunek badań, koncentrując prace na tym zagadnieniu. W latach 2001-2003 w serii publikacji w prestiżowych czasopismach (m.in. w Optics Letters, J. Biomedical Optics, Am. J. Opththalmology) dokonano doświadczalnej oceny metody, nazwanej Spectral OCT (SOCT). Zademonstrowano pierwsze na świecie obrazy przekrojów siatkówki oka ludzkiego i pokazano, że stukrotne zwiększenie szybkości obrazowania pozwala na:

- znaczne polepszenie jakości obrazów dzięki jednoczesnemu zwiększeniu gęstości linii tworzących obraz i skróceniu czasu pomiaru; zwiększa to nie tylko komfort pacjenta, ale wydatnie redukuje zakłócenia spowodowane mimowolnymi ruchami oka;

[30] www.optopol.com.pl

- wykonywanie filmów tomograficznych obrazujących ruch tkanek;
- tworzenie trójwymiarowych obrazów badanych struktur w czasie zaledwie kilku sekund.

W 2003 r. rozpoczęto współpracę z zespołem kierowanym przez prof. Józefa Kałużnego z Kliniki Chorób Oczu ówczesnej Akademii Medycznej w Bydgoszczy. Warunkiem takiej współpracy było jednak skonstruowanie urządzenia niewielkiego, niezawodnego i łatwego w transporcie, dającego się łatwo przewozić samochodem osobowym z Torunia do oddalonej o 50 km Bydgoszczy. Z założenia urządzenie miało być obsługiwane przez lekarza, a nie pracownika naukowego z Uniwersytetu w Toruniu. Metodą kolejnych iteracji skonstruowano prototyp instrumentu, który był w stanie spełnić te wymagania.

Prace rozwojowe i doskonalenie konstrukcji

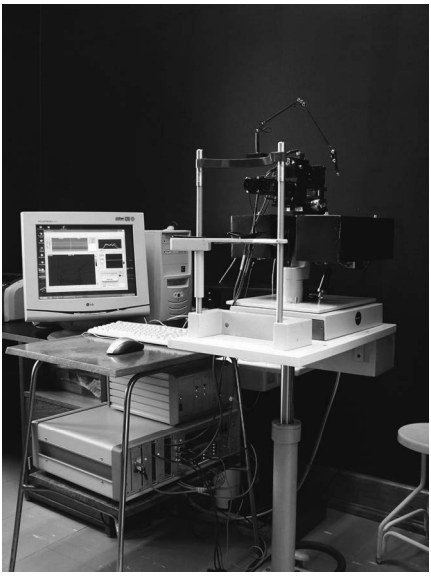
Prace rozwojowe i późniejsza komercjalizacja rozwiązania nie byłyby możliwe bez udziału zespołu młodych pracowników naukowych – asystentów oraz studentów i doktorantów. W ciągu 7 lat – od roku 1998 do zbudowania ostatecznej wersji urządzenia – Zespół Fizyki Medycznej powiększył się z dwóch do dziesięciu osób. Projekt realizowany był głównie przez doktorantów, którzy pracując nad budową urządzenia, musieli równolegle pracować nad swoimi rozprawami doktorskim oraz wykonywać prace inżynierskie związane z konstrukcją urządzenia. Wraz z rozszerzaniem się zakresu i stopnia złożoności prac konieczny stał się podział pracy i specjalizacja członków zespołu w takich dziedzinach, jak: fizyka, optyka, elektronika, automatyka, informatyka i in., budowa struktury organizacyjnej zespołu badawczego i koordynacja działań wykonawców.

Powstanie spektralnego tomografu optycznego nierozerwalnie związane jest z powołaniem w uczelniach Torunia i Bydgoszczy nowej specjalności fizyka medyczna. W roku 1996 Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UMK w Toruniu oraz Wydział Farmaceutyczny Akademii Medycznej w Bydgoszczy pozyskały trzyletni grant w programie TEMPUS na zorganizowanie kształcenia fizyków medycznych w ramach Międzyuczelnianego Centrum Fizyki Medycznej. Działania te wspomagało konsorcjum z uniwersytetami w Wiedniu, Lipsku i Berlinie oraz z Kujawsko-Pomorską Izbą Lekarską. Grant przyznany został na potrzeby dydaktyczne: na sfinansowanie staży pracowników i studentów UMK i AM w Wiedniu, Lipsku i Berlinie, na opłacenie wizyt wykładowców ze współpracujących ośrodków zagranicznych oraz na zakup aparatury dydaktycznej, m.in. do realizacji prac magisterskich na najwyższym poziomie. W 1999 roku, po rozliczeniu grantu, Międzyuczelniane Centrum Fizyki Medycznej rozpoczęło samodzielną działalność dydaktyczną.

Doskonałą ilustracją sukcesu grantu jest błyskotliwa kariera fizyka dr. Macieja Wojtkowskiego, twórcy koncepcji polskiego spektralnego tomografu optycznego, stypendysty Fundacji Nauki Polskiej, tygodnika „Polityka" oraz Massachusetts Institute of Technology. Dr Wojtkowski, najbliższy współpracownik prof. Kowalczyka, budował pierwszy tomograf w ramach pracy magisterskiej. „Żeby zobrazo-

wać palec, musiałem go wkręcać w takie małe imadełko" – wspomina. Tak powolne było pierwsze urządzenie – wymagało bardzo długiej – bez ruchu – ekspozycji obrazowanego obiektu. Pierwszy obraz uzyskano w grudniu 1999 r. zaś sześć lat później zbudowano prototyp kliniczny najszybszego tomografu optycznego. Działa on tak szybko, że nawet mimowolne ruchy gałki ocznej nie przeszkadzają w uzyskaniu ostrego obrazu.

W roku 1997, gdy Maciej Wojtkowski był jeszcze studentem fizyki, jego opiekun naukowy prof. Andrzej Kowalczyk, korzystając ze środków programu TEMPUS, skierował go na staż do Instytutu Fizyki Medycznej Uniwersytetu Wiedeńskiego. Właśnie tam Maciej Wojtkowski zetknął się po raz pierwszy ze światową nowością – zastosowaną w praktyce okulistycznej techniką tomografii optycznej. Po powrocie ze stażu Maciej Wojtkowski wspólnie z prof. Andrzejem Kowalczykiem rozpoczęli prace nad zastosowaniem metody spektralnej do rejestracji obrazu interferencyjnego w funkcji długości fali. Rozwiązanie to, w odróżnieniu od istniejących wówczas na rynku, nie wymaga części ruchomych i pozwala na znacznie szybszą rejestrację danych. Zaletą była również możliwość uzyskania informacji o właściwościach spektroskopowych warstw położonych w głębi badanej tkanki.



Rys. 6.9. Prototypowe urządzenie OCT skonstruowane w Zespole Fizyki Medycznej UMK pracujące w klinice okulistycznej Collegium Medium UMK w Bydgoszczy

Źródło: Materiały zespołu Autorów rozwiązania.

Pomysł ten nie był oryginalny. Znali go już twórcy pierwszych tomografów optycznych powstałych w 1991 r. jednak nie wykorzystali go ze względu na trudności napotkane przy próbach rekonstrukcji obrazów dobrej jakości. Ponadto dr Maciej

Wojtkowski jako pierwszy zauważył podczas eksperymentów, że taka metoda detekcji światła umożliwia pomiary ze zwiększoną czułością przy ograniczonym zakresie dynamicznym, co okazało się kluczowe w przypadku obrazowania siatkówki oka, gdzie cała tkanka jest wewnątrz badanego narządu i nie ma problemów z silnymi refleksami na granicy ośrodków. Obserwacja ta stała się głównym przyczynkiem do dalszych sukcesów aplikacyjnych metody. Po dwóch latach wytężonej pracy dr Maciej Wojtkowski i prof. Andrzej Kowalczyk wykonali na skonstruowanej przez siebie aparaturze pierwsze na świecie tomografy optyczne oka człowieka uzyskane metodą spektralną (rys. 6.9). Wyniki prac były tematem licznych publikacji członków zespołu w renomowanych czasopismach, a także wystąpień na międzynarodowych konferencjach. W listopadzie 2002 r. Zespół Fizyki Medycznej UMK zgłosił do opatentowania „Sposób szybkiego obrazowania obiektów metodą spektralnej tomografii optycznej w świetle częściowo spójnym". Równocześnie członkowie zespołu rozpoczęli prace nad kolejną generacją urządzenia – spektralnym tomografem światłowodowym.

Komercjalizacja

Obiecujące wyniki zostały dostrzeżone i docenione. W 2003 r. Komitet Badań Naukowych przyznał zespołowi grant w wysokości 285 tys. zł na projekt rozszerzający zastosowanie nowej metody diagnostyki w medycynie, a także inny grant – dla zespołu fizyków i konserwatorów zabytków sztuki pracujących pod kierunkiem dr. Piotra Targowskiego (z tej samej grupy badawczej) – o wartości ponad 300 tys. zł na zastosowanie tomografii optycznej do nieniszczącego badania obiektów zabytkowych. Pojawiły się natomiast problemy z komercjalizacją wyników badań. Brak było pomysłu, jak wykorzystać (wdrożyć) wyniki badań, których przydatność w wielu zastosowaniach, w tym w diagnostyce medycznej, była niekwestionowana. Uczelnia nie mogła zapewnić profesjonalnej obsługi związanej z ochroną patentową rozwiązania, badaniem potrzeb rynku, opracowaniem biznes planu, a także sfinansowania budowy i badania prototypu urządzenia. Uniwersytet nie miał funduszy na opracowanie i opłacenie wniosku patentowego, chroniącego wynalazek w całej Europie. Zdecydowano się jedynie na rejestrację zgłoszenia patentowego w Polskim Urzędzie Patentowym. Taka forma ochrony rozwiązania nie była jednak atrakcyjna dla potencjalnych nabywców. Często kontakt z firmami krajowymi ograniczał się do przedstawienia idei i możliwości prototypu urządzenia. Ponadto oczekiwały one od naukowców biznes planu, badań rynku itp.

Udział w konferencjach członków zespołu zaczął przynosić widoczne efekty. Na konferencji Photonic West zorganizowanej w 2004 r. nowej metodzie poświęcono odrębną sesję. Od tej chwili liczba prac poświęcona tej technice zaczęła gwałtownie rosnąć. Tuż po konferencji pojawiły się pierwsze oznaki zainteresowania spektralną tomografią optyczną ze strony firm komercyjnych. Pierwsza była kalifornijska firma OIS, która zaproponowała bardzo rygorystyczne warunki umowy, uniemożliwiające w praktyce zespołowi prowadzenie dalszych badań nad urządze-

niem. Na początku 2004 r. trzy firmy: z Izraela, z Warszawy i firma Optopol z Zawiercia, zainteresowały się nowym tomografem. Prowadzone negocjacje zakończyły się jednak fiaskiem, głównie z powodu braku formalnoprawnego wsparcia dla twórców tomografu.

Pod koniec 2004 r. z inicjatywy firmy Optopol rozpoczęto nowe negocjacje. Firma przekonała prof. Kowalczyka i Uniwersytet w Toruniu do sprzedaży know-how. Nie była to wielka transakcja m.in. dlatego, iż inne firmy nie były zainteresowane oferowanym urządzeniem. Optopol miał mniejsze wymagania niż zagraniczne koncerny, bardziej przejrzyste umowy prawne, a także gwarantował finansowanie prac nad udoskonalaniem systemu. Dawał również gwarancję, że w przyszłości młodzi członkowie zespołu badawczego znajdą zatrudnienie w firmie, co było dodatkową motywacją dla młodych naukowców i studentów.

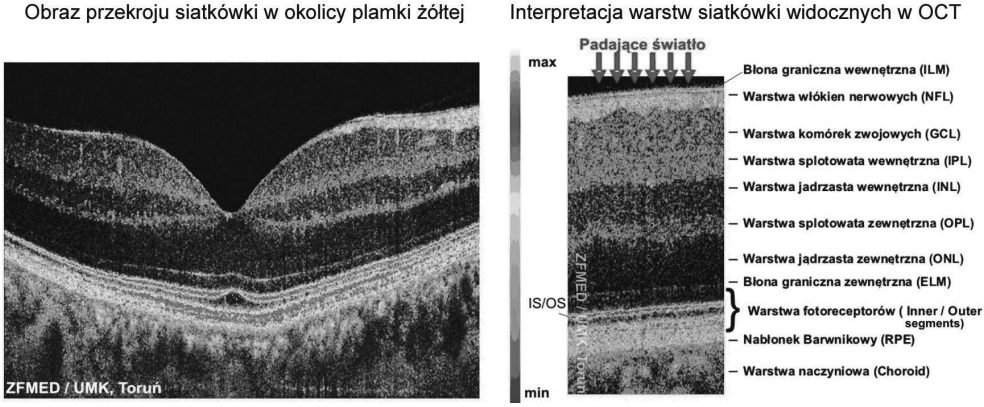
W wyniku podziału dochodów ze sprzedaży know-how Uniwersytet otrzymał 40%, resztę zespół twórców urządzenia. Przedsiębiorstwo wydało kolejne środki: konstrukcja samej tylko skrzyni do transportu tego delikatnego urządzenia kosztowała 120 000 zł. Łączne wydatki poniesione przez firmę w związku z wprowadzeniem tomografu na rynek wyniosły ponad milion złotych. Z pewnością nie byłoby na to stać uczelni. Same koszty marketingu były zbliżone do kosztów wdrożenia do produkcji tomografu, czym zajmowały się przez ponad pół roku cztery osoby z Optopolu. Tomograf opracowany przez toruńskich fizyków i wdrożony do produkcji przez Optopol wzbudza zainteresowanie na targach aparatury medycznej. Firma otrzymuje zamówienia z całego świata. Umowa zawarta w 2005 r. wkrótce została przekształcona w umowę o wieloletniej współpracy. Argumentem ułatwiającym nawiązanie i rozwój współpracy był skonstruowany w laboratorium w Toruniu, w pełni funkcjonalny prototyp urządzenia, co zostało potwierdzone badaniami klinicznymi, oraz bezpośrednie zaangażowanie członków zespołu w prace konstrukcyjne.

Rys. 6.10. Spektralny tomograf optyczny SOCT Copernicus

Źródło: Materiały zespołu Autorów rozwiązania.

Dzięki temu już we wrześniu 2005 r. firma Optopol była w stanie przedstawić potencjalnym odbiorcom prototyp przemysłowy, zaś od wiosny 2006 r. rozpocząć seryjną produkcję tomografu do badania siatkówki (rys. 6.10 i 6.11) pod nazwą SOCT Copernicus, a od 2008 r. Copernicus HR (High Resolution) oraz Anterius do badania przedniego odcinka oka[31].

Współpraca pomiędzy Uniwersytetem w Toruniu i Optopol SA weszła w nową fazę, w Instytucie Fizyki UMK w Toruniu otwarto Biuro Badawczo-Rozwojowe firmy Optopol. Biuro zatrudniało siedem osób, które uzyskały stopnie doktora i dyplomy magistra w Instytucie Fizyki UMK. Firma ufundowała pięć stypendiów dla najlepszych studentów pierwszego roku fizyki i fizyki technicznej.



Rys. 6.11. Obraz przekroju siatkówki ludzkiej in vivo otrzymany za pomocą wysokorozdzielczego urządzenia OCT skonstruowanego w Zespole Fizyki Medycznej UMK w Toruniu. Rozdzielczość osiowa obrazu wynosi 2,5 μm

Źródło: Materiały zespołu Autorów rozwiązania, www.optopol.com.

Wzorcowa współpraca między uczelnią a firmą high-tech spowodowała, że łatwiejsze stało się zdobywanie środków na badania. Pozyskano m.in. środki finansowe z Unii Europejskiej na wyposażenie biura i współpracę z Zakładem Biofizyki i Fizyki Medycznej. Dzięki ścisłej współpracy uzyskano szereg grantów naukowych, zaś dwie doktorantki zdobyły (spośród ośmiu przyznanych) stypendia Ventures Fundacji na Rzecz Rozwoju Nauki Polskiej.

[31] źródło: www.optopol.com.pl

Źródła sukcesu zespołu naukowców

Podsumowując powyższy przypadek, należy wymienić główne czynniki, które zadecydowały o sukcesie zespołu:

- Rozszerzenie aktywności naukowców. W typowych (niestety) sytuacjach rola naukowców kończy się na opracowaniu metody, publikacji wyników, ewentualnie zdobyciu stopnia zawodowego bądź naukowego. Zespół fizyków zdołał przekonać lekarzy do zalet nowej metody, zapewnił im pomoc techniczną i ciągle udoskonalał aparaturę, a następnie brał udział we wdrażaniu do produkcji. Prace te (próby urządzenia w klinice Akademii Medycznej, konstruowanie itp.) wykonywali głównie doktoranci, chociaż miało to niewielki związek z przygotowywanymi przez nich pracami doktorskim z fizyki.
- Organizacja profesjonalnej grupy badawczej – konstrukcja urządzenia była możliwa dzięki odpowiedniemu doborowi i specjalizacji doktorantów w zespole, którzy dzięki temu stali się światowej klasy fachowcami w swojej dziedzinie (elektronika, sterowanie, informatyka, optyka) i jednocześnie realizowali ogólny projekt badawczy. Praca nad urządzeniem wymagała ścisłej koordynacji współpracującego zespołu ludzi.
- Zmiana roli współpracującej z zespołem fizyków grupy okulistów kierowanej przez prof. Kałużnego. Zdołali wyjść poza standardową rolę użytkowników komercyjnego, a więc zamkniętego i niedostępnego do badań i usprawnień aparatu. Podjęli ryzyko eksperymentów z początkowo niedoskonałym i awaryjnym prototypem urządzenia. Zrozumieli potencjalne zalety nowej techniki diagnostycznej i podjęli współpracę nad badaniami i doskonaleniem prototypu.
- Przedsiębiorczość i odwaga w kreowaniu wizji rozwoju firmy Optopol przez prezesa i właściciela Adama Bogdani. Nie bał się podjąć ryzyka związanego z nowym, innowacyjnym rozwiązaniem i zainwestował własne pieniądze w produkt, który – według jego oceny, mógł zmienić pozycją konkurencyjną firmy, umożliwiając wejście do innego sektora sprzętu okulistycznego high-tech. Wiąże się z tym również zrumienienie roli i umiejętny rozwój potencjału kadrowego w firmie Optopol poprzez zatrudnianie absolwentów Politechniki Gliwickiej i Wrocławskiej.

Wdrożenie technologii spektralnej tomografii optycznej i uruchomienie produkcji rodziny tomografów umożliwiło szybki rozwój firmy Optopol. W dniu 19.02.2008 r. firma zadebiutowała na giełdzie, pozyskując w ten sposób dodatkowe środki na badania i rozwój. W roku 2009 właściciele firmy Optopol sprzedali 90% udziałów firmie Canon[32]. Nowa firma przyjęła nazwę Optopol Technology. Wartość transakcji oszacowano na 280 mln zł. Na mocy umowy z firmą Canon z dnia 31 października 2014 r. spółka Optopol Technology wróciła do rodziny założyciela

[32] Gazeta Wyborcza, 23.12.2009; http://global.canon/en/news/2009/dec22e.html.

i wieloletniego prezesa firmy[33]. Obecnie w ofercie firmy znajdują się m.in. spektralne tomografy optyczne (OCT) REVO NX oraz SOCT Copernicus REVO. REVO NX jest najszybszym OCT dostępnym na rynku z szybkością skanowania wynoszącą 110 000 skanów na sekundę. Umożliwia on skanowanie siatkówki z rozdzielczością: 5 μm (cyfrowo: 2,6 μm). SOCT Copernicus REVO to z kolei nowoczesny system przeznaczony do diagnostyki chorób oczu obejmującej: analizę warstwy komórek zwojowych, mapę grubości siatkówki, pomiar kąta przesączania czy pachymetrię.

Twórca spektralnego tomografu optycznego Maciej Wojtkowski w roku 1999 ukończył studia z fizyki na Uniwersytecie im. Mikołaja Kopernika w Torunia, w roku 2003 uzyskał stopień doktora, zaś w roku 2010 stopień doktora habilitowanego nauk fizycznych. Podstawą nadania stopnia doktora habilitowanego była rozprawa pt. *Obrazowanie za pomocą tomografii optycznej OCT z detekcją fourierowską*. W roku 2014 został profesorem nauk fizycznych. Profesor Maciej Wojtkowski jest autorem około 10 patentów i zgłoszeń patentowych. Zaprojektował tomograf wykorzystywany do nieinwazyjnego i bezkontaktowego badania wnętrza oka. W 2012 r. za opracowanie i wprowadzenie do praktyki okulistycznej metody tomografii optycznej z detekcją fourierowską został wyróżniony Nagrodą Fundacji na rzecz Nauki Polskiej.

6.8. WYWIAD Z TWÓRCĄ INNOWACYJNEGO ROZWIĄZANIA

W 2013 r. do Urzędu Patentowego Rzeczpospolitej Polskiej zostało przesłane zgłoszenie zarejestrowane pod numerem *P-402091* dotyczące wynalazku pt. Sposób i urządzenie stabilizujące obudowę górniczą na czas demontażu. Jako twórcy wynalazku zostały wskazane osoby: Sylwester Matusik i Leszek Gardyński. Wynalazek ten został także zgłoszony do drugiej edycji Konkursu *Student – Wynalazca* organizowanego przez Politechnikę Świętokrzyską. Osoby zgłaszające wynalazek do konkursu to Sylwester Matusik – student, Leszek Gardyński – pracownik naukowy Politechniki Lubelskiej.

Przedmiotem wynalazku jest opracowanie technologii wspomagającej proces demontażu stalowej obudowy, powszechnie stosowanej w zabezpieczaniu wyrobisk górniczych[34]. Jest ona znacznie wytrzymalsza na ciśnienie górotworu niż obudowa drewniana, trwalsza, szybsza w montażu, można jej użyć wielokrotnie, co w efekcie powoduje, że jest tańsza w eksploatacji. Obudowa stosowana jest do zabezpieczania wyrobisk korytarzowych, gdzie występują duże ciśnienia pionowe

[33] Puls Biznesu.pl, https://www.pb.pl/historia-optopolu-zatoczyla-kolo-781762, z dn. 29.01.2015 r.

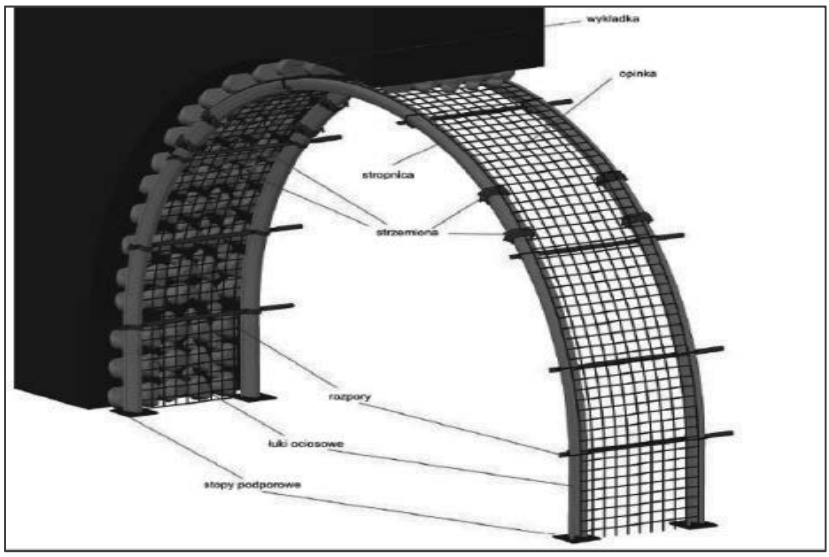
[34] Opis na podstawie opracowania: Ocena potencjału wdrożeniowego wynalazku pt. Sposób i urządzenie stabilizujące obudowę górniczą na czas demontażu. Twórcy wynalazku: Sylwester Matusik, Leszek Gardyński. Ocenę potencjału wdrożeniowego sporządził Wacław Gierulski w ramach projektu *Systemowe Wsparcie Wynalazczości Studenckiej*, program *Kreator Innowacyjności – Wsparcie Innowacyjnej Przedsiębiorczości Akademickiej* (Politechnika Świętokrzyska – Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, 2013).

i boczne. Jest w znacznym stopniu odporna na duże ciśnienia statyczne pionowe i boczne oraz ciśnienie dynamiczne.

Niezwykle ważnym problemem z praktycznego punktu widzenia jest rozbieranie obudowy. Występujące w nich naprężenia wywołane naciskiem górotworu sprawiają wielkie kłopoty podczas demontażu, co głównie dotyczy odkręcania śrub mocujących strzemiona. Pod koniec odkręcania, gdy mała część gwintu przenosi duże siły, następuje zrywanie gwintu i gwałtowne rozłączanie połączenia w sposób przypominający działania wybuchowe. Oprócz zniszczenia elementów obudowy może to narażać pracujące tam osoby na poważne niebezpieczeństwa.

Rozwiązanie konstrukcyjne według wynalazku powinno być wykorzystywane w podziemnych zakładach przy demontażu obudowy, zabezpieczając osoby podczas rozkręcania śrub mocujących strzemiona. Urządzenie to powoduje częściowe odciążenie śrub (rozprężenie połączonych elementów) i nie dopuszcza do niekontrolowanego zerwania śruby i odrzucenia elementów jarzma, co może spowodować uszkodzenie ciała.

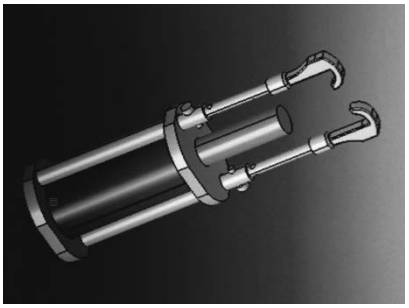
Zagrożenie związane z demontażem obudowy dotyczy znacznej liczby pracowników, ponieważ długość czynnych chodników np. w jednej tylko kopalni dochodzi do 200 km .Wynalazek ten dzięki niewielkim rozmiarom będzie można stosować np. pod zabudowanym przenośnikiem taśmowym, gdzie dotychczas znane sposoby zabezpieczenia pracowników są niemożliwe do zastosowania. Kolejną zaletą rozwiązania według wynalazku jest możliwość łatwego przemieszczania, co jest ważnym czynnikiem, gdyż rozkręcanie strzemion dotyczy kolejnych elementów obudowy (rys. 6.12).



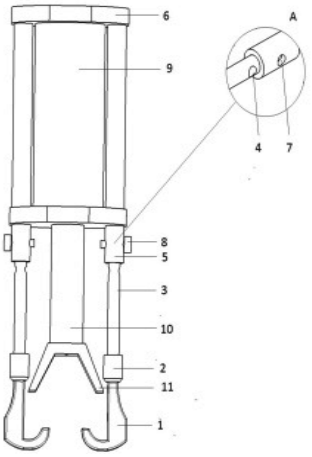
Rys. 6.12. Obudowa górnicza

Źródło: Materiały twórców wynalazku.

Na rysunku 6.13 pokazano schemat ideowy urządzenia według wynalazku. Urządzenie posiada dwa haki (1), których zadaniem jest złapanie (zahaczenie) za elementy obudowy. Haki te poprzez nagwintowane tuleje (2) łączą się z prętami dystansowymi (3). Z kolei pręty poprzez tuleje (5) łączą się z obudową (6). Istnieje możliwość regulacji długości czynnej prętów ustalanej za pomocą sworznia (8) wpasowywanego w otwory tulei (7) oraz pręta (4). Siłownik hydrauliczny (9) przemieszcza tłoczysko (10), tak aby głowica (11) dociskała elementy obudowy. Kształt końcówek haków oraz kształt głowicy są odpowiednio dobierane do kształtu elementów obudowy. Praca urządzenia wymaga zasilania olejem hydraulicznym pod wysokim ciśnieniem, często konieczna jest więc współpraca ze specjalnie do tego celu dostarczanym zasilaczem.



1-haki, 2-nagwintowane tuleje, 3-pręty,
4-otwory przelotowe do regulacji położenia,
5- tuleje, 6-obudowa, 7-otwory w tulei,
8-sworznie, 9-siłownik, 10-tłoczysko,
11-głowica



Rys. 6.13. Schemat urządzenia według wynalazku
Źródło: Materiały twórców wynalazku.

Na rysunku 6.14 pokazano schematycznie sposób odciążania śrub za pomocą proponowanego urządzenia.

Rys. 6.14. Idea działania urządzenia i fragment rzeczywistej obudowy
Źródło: Materiały twórców wynalazku.

Urządzenie obejmuje fragment obudowy w pobliżu zdejmowanych strzemion. Siłownik hydrauliczny wywiera nacisk na elementy obudowy, odciążając śruby w strzemionie. Dzięki temu śruby mogą być odkręcane w stanie nieobciążonym, co nie stwarza niebezpieczeństwa zerwania gwintu.

Podstawową korzyścią zastosowania urządzenia jest kontrolowane uwalnianie naprężeń, co daje poprawę bezpieczeństwa osób wykonujących przebudowę chodników. Pozwoli to także zwiększyć wydajność pracy i zatrudnianie pracowników o niższych kwalifikacjach. Urządzenie jest łatwe w zastosowaniu o niedużych wymiarach i małym ciężarze, co powinno dodatkowo zachęcać pracowników do jego stosowania.

Wywiad z Twórcą wynalazku

- Chciałbym z Panem porozmawiać na temat sukcesów i porażek, a ogólnie problemów związanych z komercjalizacją wynalazków.

To, że czasami ktoś zapyta o moje działania dodaje wiele siły i otuchy w przezwyciężaniu wielu trudności i niepowodzeń podczas wdrażania pomysłu w życie, a dodam, że górnictwo to trudny kawałek chleba do wdrażania innowacji z uwagi na niedostępność materii. Postaram się jednak odpowiedzieć na każde zadane przez Pana pytanie. Będę wyrażał swoje opinie otwarcie, tak jak to widziałem poprzednio oraz jak widzę obecnie. Mam do Pana jedynie prośbę, jeżeli uzna Pan, że w mojej wypowiedzi jest coś interesującego, co zechciałby Pan przedstawić szerszemu gronu, to chciałbym to wcześniej autoryzować.

- Jak powstał pomysł budowy urządzenia wspomagającego demontaż obudowy?

W czasie kiedy wymyśliłem uchwyt stabilizujący obudowę górniczą na czas demontażu, pracowałem w kopalni jako maszynista podwieszanych kolejek podziemnych. Moim zadaniem był załadunek i transport materiałów oraz przewóz ludzi w wagonikach na stanowisko pracy. Transport ludzi kolejkami podziemnymi jest obostrzony szczególnymi przepisami zabezpieczającymi bezpieczeństwo przewożonej załogi. Ja i inni pracownicy byliśmy zapoznawani z mnóstwem instrukcji i przepisów, które regulowały zasady takiego transportu. Na bieżąco byliśmy odpytywani i sprawdzani w różnych sytuacjach, czy znamy i stosujemy te przepisy. Jeden z naszych przełożonych wyznawał zasadę „jeśli znasz dokładnie instrukcję i zasady postępowania zgodnie z przepisami, to w chwili kiedy będziesz je łamał zwrócisz szczególną uwagę, że coś wykonywane jest nie tak i będziesz bardziej ostrożny". Ta zasada utkwiła mi w pamięci w chwili, kiedy tymczasowo byłem odpowiedzialny za demontaż i wymianę spągnic (są to elementy obudowy chodnikowej przysypane lekko piaskiem i urobkiem, po których chodzimy pod ziemią). Wtedy pierwszy raz spotkałem się z problemem, jakim był bezpieczny demontaż naprężonych spągnic; jednocześnie instrukcja nakazywała, aby przed demontażem w celu zachowania bezpieczeństwa użyć stojaka ciernego typu *Valent*, postawić go na demontowanej spągnicy i zaprzeć go o strop chodnika. Posta-

wienie takiego stojaka, jak i późniejsze jego zdemontowanie – po rozkręceniu strzemion spinających spągnice – powodowało więcej utrudnień i zagrożeń, czasem więcej niż praca bez takiego sposobu zabezpieczania, ale przepisy nakazywały stosowanie takiego stojaka. Ten fakt spowodował, że rozpocząłem poszukiwania rozwiązania, które byłoby bezpiecznie i chętnie stosowane w praktyce i mogłoby zastąpić stojak *Valent*. Tak właśnie powstała idea z siłownikiem hydraulicznym, na którego końcu były zamontowane łapki, i to rozwiązanie prezentowałem w Konkursie *Student-Wynalazca* oraz na targach w Kielcach. Otrzymaliśmy również patent na „Sposób i urządzenie stabilizujące obudowę górniczą na czas demontażu" – PL402091 (A1).

- Czy były prowadzone analizy różnych pomysłów, z których ten będący przedmiotem wynalazku wydawał się najlepszy?

Można powiedzieć, że nie było przeprowadzanych analiz. Były to jedynie własne odczucia spowodowane codzienną pracą w obszarze przedstawionego wynalazku i próba poprawienia bezpieczeństwa w czasie wykonywania tej czynności. Po prezentacji w Kielcach zacząłem wypytywać pracowników, którzy na co dzień pracowali przy rabunku (demontażu), czy byliby zainteresowani stosowaniem takiego urządzenia. Zaskoczyli mnie swoimi odpowiedziami; otóż pomimo że nie kwestionowali poprawy bezpieczeństwa podczas stosowania tego urządzenia, stwierdzili, że i tak by go nie używali, ponieważ wymusza to na nich dodatkową czynność, a ich interesuje jak najszybsze rozkręcenie jarzm i rozpięcie nachodzących na siebie kawałków obudowy. Skłoniło mnie to do poszukiwania innego rozwiązania, które w naturalny sposób będzie w stanie zastąpić obecną metodę rozkręcania obudowy. Takiego, które sami pracownicy zechcą stosować nawet bez instrukcji nakazujących i wymuszających na nich dodatkową czynność, wydłużając jednocześnie czas jej wykonania. Z tego powodu zaprzestałem pracy nad wdrożeniem tego rozwiązania i skupiłem się nad czymś, co nie tylko poprawiłoby bezpieczeństwo wykonywania rabunku, ale jednocześnie ułatwi pracownikowi wykonanie tego zadania.

Wymyśliłem wspólnie z doktorem reprezentującym Politechnikę Lubelską nowe rozwiązanie. Jest to podwójny klucz, który zakładamy na strzemię zamka. Klucz ten za pomocą zapadek mocujemy na strzemionie i zdalnie, z bezpiecznej odległości, następuje uruchomienie klucza i rozkręcenie naprężonych strzemion na obudowie chodnikowej. Zbudowaliśmy pierwszy prototyp w garażowych warunkach. Idea okazała się słuszna, więc namówiłem do udziału w budowie klucza specjalistę z kopalni oraz z Fabryki Maszyn Górniczych z Rybnika i wspólnie podjęliśmy się realizacji tego zadania. Podpisaliśmy umowę o współpracy i zgłosiliśmy nasze rozwiązanie do opatentowania, jednocześnie budując jeszcze dwa prototypy klucza w Fabryce w Rybniku. Ostatni prototyp, jaki zbudowaliśmy, spełnia nasze założenia, natomiast doszły ograniczenia, na które wcześniej nie zwracaliśmy uwagi. Otóż klucz okazał się za ciężki, a czas potrzebny do rozkręcenia strzemion

zbyt długi. Z tego powodu nie prowadziliśmy testów pod ziemią, tylko dalej poszukujemy sposobu rozwiązania tych problemów.

- Czy udział w Konkursie Student Wynalazca miał wpływ na dalsze losy urządzenia oraz zachęcił do poszukiwania nowych innowacyjnych rozwiązań?

Tak – było to olbrzymią motywacją do dalszych działań. Wspomogło wytrwałość w dociekaniu i poszukiwaniu nowych bezpiecznych rozwiązań. Było to także spotkanie z innymi studentami, pasjonatami poszukiwania nowych rozwiązań. Myślę, że udział w Konkursie przyczynił się do tego, że dalej zainteresowany jestem tematyką innowacyjności i w miarę czasu i możliwości wspólnie z współtwórcą tego pierwszego wynalazku poszukuje nowych innowacyjnych rozwiązań. Ponadto udział w Konkursie uświadomił mi i chyba innym uczestnikom, że działalność wynalazcza nie jest domeną tylko wybranej, wyselekcjonowanej grupy, ale każdy działający z pasją może znaleźć tam swoje miejsce.

- Jak wyglądają wasze obecne zmagania dotyczące nowych innowacyjnych rozwiązań i możliwości ich komercjalizacji?

Tak jak wspomniałem, urządzenie prezentowane na targach w Kielcach nie zostało zbudowane, ale na tej podstawie powstał pierwszy prototyp klucza, który zbudowałem z doktorem (Leszek Gardyński) we własnym warsztacie, kolejne dwa prototypy tego samego klucza zostały zbudowane w fabryce w Rybniku. W tej chwili poszukujemy rozwiązania, dzięki któremu problemy powstałe podczas testów trzeciego prototypu zostaną usunięte. Jednocześnie powstawały inne koncepcje zdemontowania strzemiona, jednak ta za pomocą klucza, wydaje się nam najbardziej bezpieczna i możliwa do wdrożenia przemysłowego po udanych testach.

Wyżej opisany klucz był tematem mojej pracy magisterskiej. Dodatkowo chciałbym nadmienić, że pisząc pracę, wielokrotnie w literaturze natknąłem się na wzmianki, że obecne strzemiona są niskiej jakości i nie spełniają w 100% założeń. Dzięki pracy pod ziemią mogę bezpośrednio przyjrzeć się tym strzemionom. Błędy konstrukcyjne i charakterystyka pracy strzemiona, o jakich czytałem, potwierdzają się w rzeczywistości. Jest mi łatwo obserwować zachowanie takich połączeń, pracując pod ziemią, i jednoczesną możliwością wyciągania wniosków z pracy takiego połączenia. Poszukując rozwiązania od 2016 r., miałem kilka pomysłów na nowe strzemię. Z doktorem, w prywatnym garażu, zbudowaliśmy kilka prototypów strzemion, z których jedno wydaje nam się najlepsze, a mając możliwość ciągłej obserwacji pracy obecnych strzemion, przez dwa lata nie zmieniliśmy głównej idei pracy nowego strzemiona, a jedynie tak je dostosowujemy, aby było proste w wykonaniu masowym przy jak najniższych nakładach finansowych. Jednak zanim podejmiemy dalsze kroki w tym kierunku, chcielibyśmy ukończyć prace nad kluczem, co pozwoli pozyskać nam odpowiednie środki finansowe do prowadzenia badań nad nowym strzemionem. Cały czas mamy na uwadze, że jakiekolwiek zgłoszenie patentowe nowego strzemiona, w którym mogłyby być błędy założe-

niowe lub konstrukcyjne, może spowodować, że konkurencyjna firma na podstawie naszej idei zbuduje podobne, wykorzystując elementy pominięte w zastrzeżeniach zależnych i stracimy prawo własności przemysłowej. Nowe strzemiona powinny pozwalać się stosunkowo bezpiecznie i w prosty sposób demontować, a jednocześnie charakterystyka pracy strzemiona będzie zbliżona do oczekiwanej i na pewno lepsza od obecnej.

- Dziękuję, że podzielił się Pan swoją opinią na temat wynalazków i komercjalizacji oraz wyraził zgodę na opublikowanie tego materiału w ekspertyzie[35].

W bazach patentowych udostępnianych przez UPRP można znaleźć cztery pozycje, w których współtwórcą jest autor wynalazku zgłoszonego wiele lat temu na Konkurs *Student-Wynalazca*.

- PL402091 (A1) – Method and apparatus for stabilizing the mining housing at the time of dismantling. (Sposób i urządzenie stabilizujące obudowę górniczą na czas demontażu). Data publikacji 30.11.2016; data pierwszeństwa 17-12-2012.
- PL419562 (A1) – Method for unbolting pairs of bolted pairs of joints, preferably shackles of the pliable arch mining lining of the dog headings and the device for unbolting the pairs of bolted pairs of joints. (Sposób rozkręcania par połączeń śrubowych, zwłaszcza strzemion podatnej łukowej obudowy górniczej wyrobisk chodnikowych, oraz urządzenie do rozkręcania par połączeń śrubowych). Data publikacji 04.06.2018; data pierwszeństwa 22-11-2016.
- PL420005 (A1) – Ring-shaped movable adapter (Nasadka ruchoma pierścieniowa). Data publikacji 02.07.2018; data pierwszeństwa 28-12-2016.
- PL420006 (A1) – Movable adapter. (Nasadka ruchoma). Data publikacji 02.07.2018; data pierwszeństwa 28-12-2016.

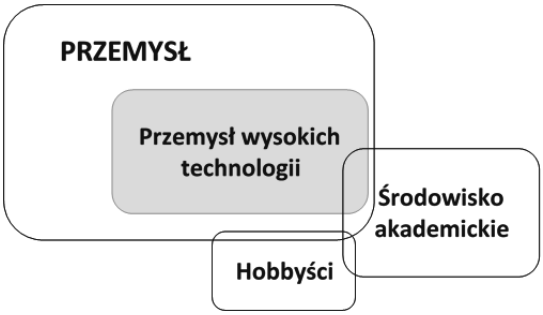
Obecnie już tylko pamiątką z Konkursu jest pierwsza pozycja na przedstawionej liście, natomiast następne dotyczą kolejnych wynalazków. Jak widać, raz zaszczepiona pasja wynalazcza przechodzi w nawyk, którego efektem jest systematycznie realizowana pętla, w swojej istocie bardzo podobna do Koła Deminga: kreatywność – pomysł – próba komercjalizacji.

[35] Jeden z twórców, z którym przeprowadzono wywiad – Sylwester Matusik, wyraził zgodę na wykorzystanie zawartych w nim treści w opracowywanej ekspertyzie.

7. WNIOSKI KOŃCOWE

Struktura ekspertyzy

Przedstawiona ekspertyza dotyczy komercjalizacji wyników badań i innowacyjnych rozwiązań w Polsce. Dotyczy ona jedynie środowiska akademickiego, w szczególności pracowników wyższych uczelni, doktorantów i studentów-wynalazców (rys. 7.1). Nie obejmuje natomiast wyników badań i procesów komercjalizacji w przemyśle. Jest to olbrzymia grupa podmiotów, nawet po zawężeniu do przemysłu wysokich technologii. Powstają tam nowe innowacyjne rozwiązania tworzące know-how, często nieujawniane w ramach ochrony praw własności. O wielkości i sile tej grupy w skali międzynarodowej świadczą olbrzymie budżety przeznaczane na badania i rozwój, szczególnie w wysoko rozwiniętych państwach.



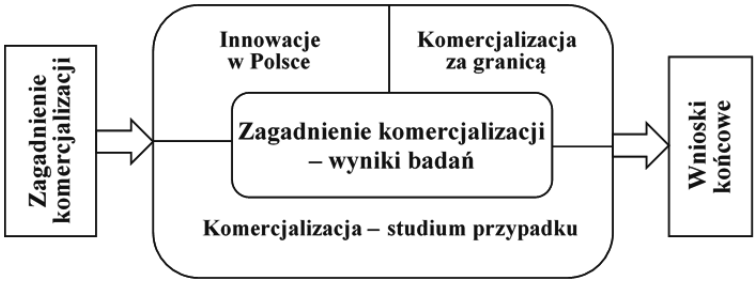
Rys. 7.1. Obszar badawczy ekspertyzy

Źródło: Opracowanie własne.

Inną pomijaną w ekspertyzie grupą są wynalazcy-hobbyści działający poza przedsiębiorstwami i ośrodkami akademickimi. Część z nich w statystykach występuje jako indywidualni wynalazcy (tab. 3.1) lub osoby fizyczne (rys. 4.1 i 4.2). Mogą to być jednak twórcy związani z przemysłem lub środowiskiem naukowym, którzy z różnych przyczyn indywidualnie występują o uzyskanie praw własności.

Jako członków tej grupy można także wskazać prawdziwych hobbystów, naśladowców Adama Słodowego (polski MacGyver) i innych podobnych osób, lub aktywnych i pasywnych entuzjastów czasopisma *Młody Technik* oraz zawartych w nim działów: *Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie* lub *Klub wynalazców*. Trudno określić wielkość tej grupy twórców, gdyż powstające tam rozwiązania rzadko są przedmiotem starań o ochronę praw własności.

Przedstawione opracowanie oparte jest na wynikach badań naukowych, które przeprowadzono w środowisku związanym z uczelniami wyższymi, czyli środowisku akademickim (rys. 7.2). W tym aspekcie badania mają charakter selektywny – obejmują wybraną grupę uczestników procesu komercjalizacji łącznie z ograniczeniami dotyczącymi analizowanych problemów.



Rys. 7.2. Struktura ekspertyzy
Źródło: Opracowanie własne.

W otoczeniu jest przedstawiona wiedza dotycząca innowacji i komercjalizacji, także poza środowiskiem uczelni w Polsce i za granicą, w tym związki z praktyką poprzez przedstawienie rzeczywistych przykładów. Jest to wiedza uzyskana ze źródeł wtórnych, także dotyczących przemysłu – dostępnych danych statystycznych i analizy jednostkowych przykładów realizacji procesów komercjalizacji.

Włączenie w skład ekspertyzy części teoretycznej (rozdział 2) pozwala czytelnikom poszerzyć lub uporządkować podstawową wiedzę dotyczącą komercjalizacji. Rozdział ten wskazuje ponadto, z jakiej perspektywy autorzy ekspertyzy patrzą na procesy komercjalizacji, co ma odzwierciedlenie w treści, badaniach i analizach oraz wyrażanych opiniach.

Świat i Polska

Informacje przedstawione w rozdziałach 3 i 4 dotyczą wzajemnie powiązanych zagadnień innowacji oraz komercjalizacji w Polsce i w innych krajach. Są to w dużej części wybrane dane statystyczne opisujące te zagadnienia w postaci ilościowej przy zastosowaniu mierzalnych parametrów, jakimi są zgłoszenia składane w urzędach patentowych i uzyskane prawa ochronne. Analiza przedstawionych danych pokazuje dalekie miejsce Polski w takich rankingach. Jednak bardziej wnikliwa analiza sygnalizuje pewne niejasności wynikające z różnej, czasem nie w pełni precyzyjnej interpretacji.

Przykładowo, w tabeli 3.6 przedstawiono liczbę przyznanych patentów w roku 2017 dla dziesięciu przodujących krajów oraz Polski. Są to liczby bezwzględne, wskazujące na olbrzymią dominację USA. Jeżeli jednak odniesiemy te dane do liczby ludności[36], to zdecydowanie na pierwsze miejsce wysuwa się Szwajcaria, USA przestaje dominować, a Polska zajmuje wyższą pozycję niż Chiny (tab. 7.1).

[36] https://pl.wikipedia.org/wiki/Lista_państw_świata_według_liczby_ludności

Tabela 7.1. Bezwzględna i względna liczba patentów

Lp.	Kraj	Ludność	Liczba patentów	
			bezwzględna	względna
1	USA	326625791	24960	7,64
2	Niemcy	80594017	18813	23,34
3	Japonia	126451398	17660	13,97
4	Francja	67106161	7325	10,92
5	Republika Korei	51181299	4435	8,67
6	Szwajcaria	8236303	3929	47,70
7	Holandia	17084719	3201	18,74
8	Chiny	1379302771	3180	0,23
9	Wielka Brytania	64769452	3116	4,81
10	Włochy	62137802	3111	5,01
27	Polska	38476269	216	0,56

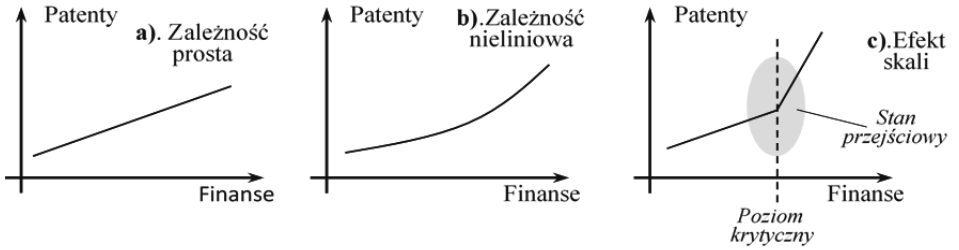
Źródło: Opracowanie własne.

Nie uwzględniane są także różne warunki ochrony określane w prawie patentowym. Różnice dotyczą przykładowo możliwości patentowania w USA algorytmów, co w Europie nie jest możliwe. Te różnice dotyczą także innych obszarów, można wskazać historię opatentowania genów z późniejszym odebraniem praw ochronnych[37]. Nie wiadomo także z całą pewnością, czy dane w tabeli 3.6, a w konsekwencji w tabeli 7.1, dotyczą we wszystkich przypadkach przyznanych patentów, czy zgłoszeń jak to w odniesieniu do Polski przedstawiono na rysunkach 4.3 oraz 4.4. Liczba uzyskiwanych patentów w przodujących krajach budzi respekt, jednak zastanawia różna, czasami niewielka skuteczność. W tabeli 3.2 podano dane o liczbie zgłoszeń patentowych i udzielonych patentów. W Aalborg: 32 zgłoszenia – jeden patent udzielony, Torino: 34 zgłoszenia – 1 patent udzielony, Hamburg: 43 zgłoszenia – 2 patenty udzielone. Zaskoczeniem w tym zestawieniu jest odmienna sytuacja Warwick: 13 zgłoszeń – 10 patentów udzielonych.

Bierne śledzenie danych statystycznych udostępnianych w olbrzymich ilościach przez różnego rodzaju instytucje pozwala jedynie określać stan obecny. Natomiast odchodząc od analizy obecnego położenia Polski w rankingach innowacyjności bazujących na liczbie patentów, należy podjąć badania, których efektem będą propozycje działań wspomagających rozwój i zbliżanie się do przodujących krajów. Wymaga to poznania pewnych reguł, wynikających z holistycznego odbioru otaczającej nas rzeczywistości. Oczywiście w badaniach bardzo pomocne mogą być odpowiednie analizy danych statystycznych.

[37] R. Farias-Eisne, Patentowanie sekwencji genów: gdy interesy biznesu kolidują z celami nauki, listopad 2012, www.podyplomie.pl/ginekologiapodyplomie.

Przykładowo, w odniesieniu do finansowania badań należy poznać zależność pomiędzy wysokością nakładów a efektami w postaci innowacyjnych rozwiązań, których miarą jest liczba udzielanych patentów. Nie znaleziono opracowań, które jednoznacznie określają tę zależność. Może to być zależność prosta: wzrost liczby patentów jest proporcjonalny do wzrostu poziomu finansowania, lub zależność nieliniowa. Jest też możliwe, że występuje tzw. efekt skali. Po przekroczeniu krytycznego poziomu finansowania i zakończeniu stanu przejściowego następuje gwałtowne przyspieszenie rozwoju. Przy takim modelu działania poniżej krytycznego poziomu finansowania przynoszą niewielkie efekty (rys. 7.3).



Rys. 7.3. Efekty finansowania działalności badawczej

Źródło: Opracowanie własne.

Poznanie tej zależności oraz sprawdzenie, czy jest ona uniwersalna dla różnych państw pozwoli na bardziej realistyczne planowanie rozwoju, co z kolei zwiększy efektywność wykorzystania środków finansowych.

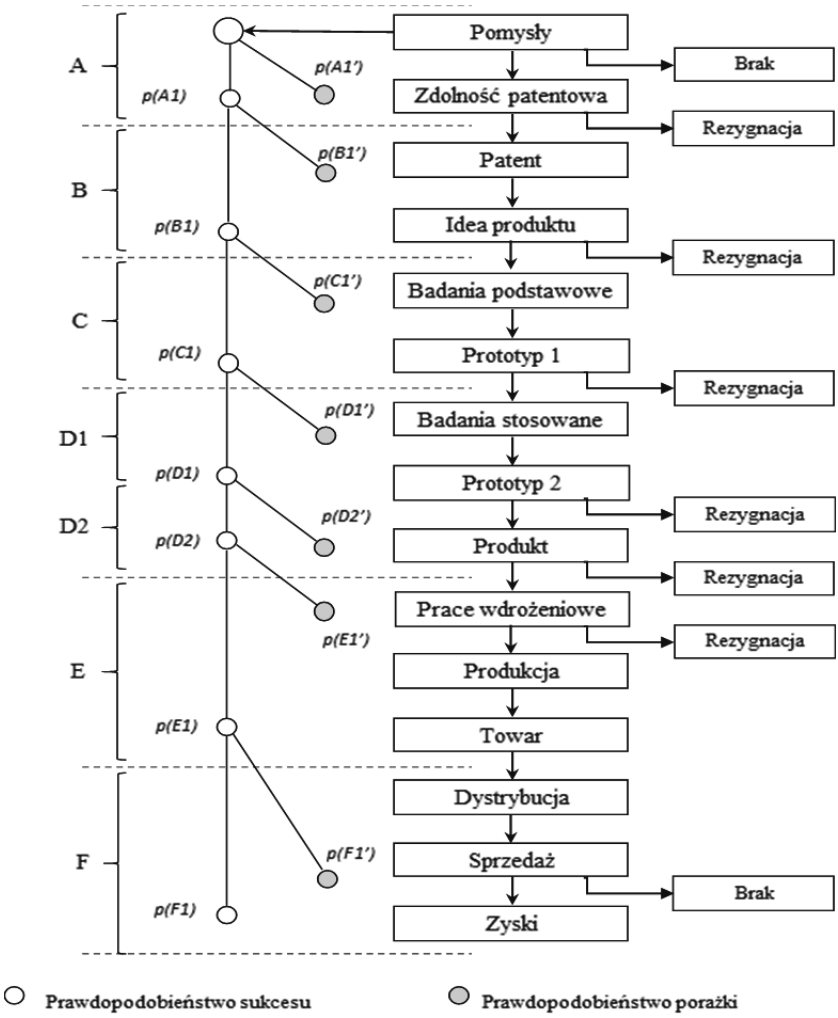
Innym problemem związanym z finansowaniem badań, którego rozwiązanie nie wynika z analizy danych dotyczących innowacyjności i komercjalizacji, jest sposób rozdysponowania środków. Można finansować szeroki wachlarz tematyczny, ale na niższym poziomie, lub tylko wybrane wąskie podobszary na poziomie wyższym. W pierwszym przypadku jest szansa na wyłonienie liderów kreatywności, którzy dzięki swoim pomysłom będą zajmować wysokie pozycje w rankingach. Wybranie wąskich obszarów finansowania zmniejsza szanse pojawienia się takich liderów, przy umiarkowanym rozwoju w arbitralnie wybranych obszarach, mimo angażowania relatywnie wysokich środków finansowych.

Środowisko akademickie

Przeprowadzone badania (rozdział 5) w środowisku akademickim obejmowały trzy grupy: uczestników Ogólnopolskiego Konkursu Student-Wynalazca, doktorantów i pracowników uczelni. Podstawowe wnioski wynikające z badań przedstawiono w punkcie 5.5 (Wyniki badań – podsumowanie), tutaj poszerzono je z uwzględnieniem innego spojrzenia na proces komercjalizacji.

Pytanie o uczestnictwo w zespole realizującym proces komercjalizacji lub znajomość przypadków komercjalizacji ujawniło niską skuteczność przekształcania

pomysłów w pojawiające się na rynku towary. Trudno jednak jednoznacznie ocenić, czy ta niska skuteczność jest zjawiskiem wyjątkowym, czy też wynika z istoty procesów komercjalizacji[38].



Rys. 7.4. Etapy procesu komercjalizacji

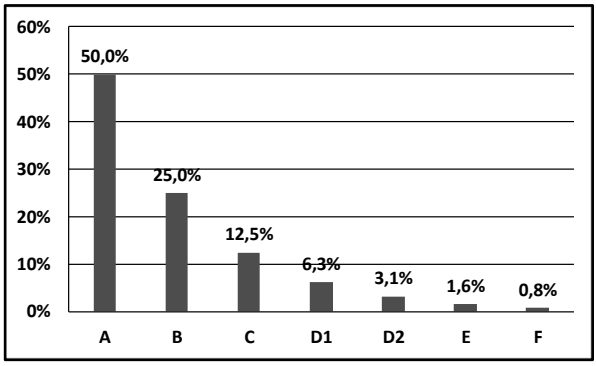
Źródło: Gierulski W., Kaczmarska B., Szanse na sukces w procesie komercjalizacji, w: Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, Tom I, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2018, s. 44-55.

[38] W pracy: Komercjalizacja badań naukowych, J. Urmański, Spojrzenie inwestorów i naukowców. Enterprise Forum Poland 2016. (file:///G:/KIP_%20PAN/Eksperyza%20_%20 opracowanie_2/Książki/raport_komercjalizacja_badan_2016.pdf) podano inne wyniki.

Jest to bardzo rozbudowany model, zgodnie z którym ciąg działań i zdarzeń rozpoczyna się na etapie generowania pomysłów, a kończy etapem obrazującym zyski ze sprzedaży. Zakończenie każdego etapu obarczone jest ryzykiem i może zakończyć się porażką, co przerywa proces komercjalizacji. Prawdopodobieństwo sukcesu całego procesu komercjalizacji jest równe iloczynowi prawdopodobieństw cząstkowych przypisanych kolejnym etapom.

W literaturze przedmiotu spotyka się opinie, że według szacunków z każdych 333 pomysłów jedynie 23 wykazuje cechy oryginalności, sześć wykazuje zdolność patentową, a jedynie dwa są podstawą dla produktów wprowadzanych na rynek, z których jeden może uzyskać znaczący sukces rynkowy[39]. Nawet jeśli jest to nadmiernie pesymistyczna, wielokrotnie zaniżona ocena, to wskazuje ona na niską sprawność procesu komercjalizacji, na granicy lub poniżej 1%.

Przyczyn tej niskiej sprawności można upatrywać w złożoności procesu komercjalizacji, gdzie pokonanie granicy pomiędzy kolejnymi etapami obarczone jest sporym prawdopodobieństwem porażki. Nawet przy umiarkowanej wartości tego prawdopodobieństwa rezygnacja na różnych etapach procesu jest w praktyce częstym zjawiskiem.



Rys. 7.5. Prawdopodobieństwo sukcesu procesu komercjalizacji

Źródło: Opracowanie własne.

Duża liczba obarczonych ryzykiem porażki etapów modelu powoduje, że prawdopodobieństwo ukończenia z sukcesem całego procesu komercjalizacji może być niewielkie. Na rysunku 7.5 pokazano przykład, gdy prawdopodobieństwa cząstkowe pokonania kolejnych etapów wynoszą 50% (tak jak przy rzucie monetą), co w wyniku daje prawdopodobieństwo sukcesu całego procesu mniejsze niż 1%. Oczywiście jest to przykład niepoparty badaniami, jednak pokazuje on, jak trudno jest doprowadzić proces komercjalizacji do końca.

[39] D. Trzmielak, M. Bradley, W. Zehner, Metodyka i organizacja doradztwa w zakresie transferu i komercjalizacji technologii, PARP 2011, http://www.pi.gov.pl/.

Biorąc pod uwagę, że sprawność procesu komercjalizacji z uwzględnieniem wszystkich jego etapów nie musi być duża, sytuacje w badanej grupie można ocenić pozytywnie. Znaczna część ankietowanych widzi możliwość komercjalizacji wyników badań, nie rozpoczynając jednak tego procesu. Wiedzą, gdzie potrzebny jest ogromny wysiłek badawczy i biznesowy (w tym potrzeby finansowe). Znają jednak realia – niedobory finansowe, nieprzyjazne przepisy i brak należytego wsparcia. Chcą się uczyć – zdobywać wiedzę dotyczącą różnych aspektów komercjalizacji i marzą o akceptacji społecznej przejawiającej się poszanowaniem dla ludzi odnoszących sukcesy. Osiągnięcie stanu takiego jak w krajach wysoko rozwiniętych wymaga jednak włączenia do tego procesu przemysłu, tak aby realizować znaną strategię *Pull-Push*. Ktoś musi oczekiwać na wyniki badań i innowacyjne rozwiązania (*Pull*), a środowiska naukowe powinny bardziej agresywnie je promować (*Push*).

Przedstawiona ekspertyza nie obejmuje jednak analizy procesu komercjalizacji z uwzględnieniem przejść pomiędzy kolejnymi etapami. Prezentowane są wyniki badań wyrażające uogólnione opinie studentów-wynalazców, doktorantów i pracowników uczelni. Obejmują one proces bez wskazywania miejsc krytycznych z punktu widzenia prawdopodobieństwa porażki. Wskazywane są jedynie etapy wymagające największego wkładu pracy i największych nakładów finansowych. Nie znaleziono także wyników innych badań uwzgledniających takie podejście.

Wydaje się więc zasadne rozszerzenie badań, które wskażą etapy procesu komercjalizacji szczególnie narażone na porażki. Pozwoli to na powiązanie tych etapów ze wsparciem, na które oczekują ankietowani – w kolejności: finanse, przepisy prawa, edukacja. Wynikiem odpowiednio ukierunkowanej pomocy będzie dążenie do stanu, który występuje w innych krajach wskazywanych jako wzorce.

Według opinii spotykanych w literaturze dotyczących wysoko rozwiniętych krajów, pracownicy naukowi wykazują znaczną aktywność biznesową i są wstanie łączyć prace przy komercjalizacji z badaniami naukowymi. Będące efektem komercjalizacji dodatkowe możliwości finansowania badań i orientacja w potrzebach rynku przyczyniają się do lepszego ukierunkowania i intensyfikacji pracy akademickiej[40].

Ponadto badania zachodnich praktyk akademickich wskazują, że pracownicy uniwersyteccy, których projekty badawcze finansowane są przede wszystkim przez firmy przemysłowe, a nie ze środków publicznych, wykazują tendencję do silnej koncentracji na przydatnych w praktyce badaniach stosowanych. Dostrzegana jest również intensyfikacja współpracy z innymi ośrodkami akademickimi i przemysłowymi oraz generowanie większej liczby wymiernych naukowych rezultatów badań, np. publikacji w czasopismach akademickich.

[40] K. Klincewicz, Zarządzanie technologiami – przypadek niebieskiego lasera. Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010.

Studium przypadku

W kolejnym rozdziale ekspertyzy opisano kilka przykładów komercjalizacji. Nie są to opisy całego procesu (od pomysłu do sprzedawanego produktu), a jedynie wybrane informacje prezentujące sukces lub porażkę przedsiębiorstwa (firmy). W sześciu przypadkach opisano działalność firm, które odniosły sukces, jeden przypadek to porażka. W opisach nie ma informacji, czy była to bezpośrednia komercjalizacja wyników badań naukowych, wydaje się jednak, że były to działania innowatorów z grupy hobbystów. We wszystkich przypadkach jest to opis klasycznej działalności przedsiębiorstw o niezbyt wyrafinowanym poziomie innowacyjności.

W punkcie 6.7 opisano historię tomografu optycznego stanowiącego obecnie istotne narzędzie w okulistyce. Pozwolił on na nowe podejście do badania oka i uratował wzrok lub poprawił komfort widzenia olbrzymiej grupie pacjentów szpitalnych oddziałów okulistycznych. Był to innowacyjny projekt badawczy finansowany ze środków publicznych, w dużym stopniu zakończony sukcesem. Jako przeciwieństwo można pokazać przykład, także w większości finansowanego ze środków publicznych, niebieskiego lasera – trudno jednoznacznie rozstrzygnąć, czy był to sukces, czy porażka[41].

Program niebieskiego lasera uruchomiony w końcu 1998 r. i rozszerzony w 2000 r. miał stworzyć technologię i podstawy do produkcji dla nowej gałęzi przemysłu w Polsce. Efekty przyszły szybko, bo już pod koniec 2001 r. zbudowano pierwszy niebieski laser na podłożu z azotku galu. Za jego skonstruowanie w 2002 r. zespół twórców otrzymał nagrodę w kategorii "Najlepszy wynalazek w dziedzinie produktu lub technologii". Planowano, że w Polsce będą produkowane projektory laserowe wysokiej jasności, laserowe czujniki chemiczne dla wojska i ochrony środowiska, systemy laserowe dla telekomunikacji, a nawet czytniki DVD czy blu-ray.

W 2003 r. komisja powołana do kontroli programu stwierdziła, iż opracowana technologia wytwarzania niebieskich laserów oraz jej produkty nie osiągnęły jeszcze zaawansowania pozwalającego na wdrożenie do produkcji seryjnej. Stwierdzono, że zamiast planowanych 40 sztuk laserów o mocy 5 mW i czasie pracy powyżej minuty, które miały być dostarczone do końca 2002 r., zmontowano tylko pięć laserów, które nie działały w sposób ciągły, a impulsowo, co oznaczało, że nadają się do badań naukowych, ale nie do wdrożenia przemysłowego. Zbudowano laboratorium, wyszkolono naukowców, ale skonstruowane lasery mogły być tylko przyrządami laboratoryjnymi, a nie produktami dostosowanymi do wdrożenia przemysłowego. Tymczasem w 2005 r. na rynku były już dostępne niebieskie diody laserowe o mocy 60 mW oraz lasery o mniejszych mocach do zastosowania w sprzęcie elektronicznym, m.in. blu-ray.

[41] http://technowinki.onet.pl/biznes-i-finanse/przeklenstwo-niebieskiego-lasera/drpn8.
K. Klincewicz, Zarządzanie technologiami – przypadek niebieskiego lasera. Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010.

Badania nad laserem były prowadzone dalej z różnym natężeniem, jednak o podboju światowego rynku przez polski produkt nie mogło już być mowy. Polska pozostała jedynie liderem w produkcji kryształów azotku galu o wysokiej czystości, które są niezbędne w diodach laserowych. Jednak są to kryształy o małych wymiarach, na które zapotrzebowanie jest niewielkie. W praktyce do budowy laserów są stosowane kryształy innych producentów o mniejszej czystości, ale o większych wymiarach i niskich cenach.

Ostatni przykład (punkt 6.8) prezentuje zmagania twórcy innowacyjnego rozwiązania – urządzenia wspomagającego demontaż obudowy górniczej. Rozwiązanie to mimo wielu pozytywnych opinii nie przeszło pozytywnie procesu komercjalizacji. Potencjalni użytkownicy – pracownicy kopalni demontujący obudowy górnicze – nie wyrazili zainteresowania, przedkładali szybkość demontażu nad bezpieczeństwo. Twórcy wymyślili inne rozwiązanie związane z demontażem obudowy górniczej i wykonali prototyp w warunkach garażowych. Nie zgłosili jednak rozwiązania do ochrony do Urzędu Patentowego, gdyż nie chcą na tym etapie ujawniać istoty swojej koncepcji. Przypomina to nieco działania założycieli firmy Aplle – Steva Jobsa i Steve Wozniaka, którzy swoje pierwsze komputery także montowali w garażu[42].

Twórcy pokazani w tym przykładzie prawdopodobnie należą do grupy hobbystów. Nie są wspomagani przez uczelnie, nie współpracują w tym obszarze z żadnym przedsiębiorstwem, i wydaje się, że motywem działań jest ciekawość i satysfakcja z rozwiązania problemu, a nie względy utylitarne.

Uwagi końcowe

Wysiłek włożony w wykonanie ekspertyzy *Komercjalizacja wyników badań innowacyjnych rozwiązań w Polsce* ukierunkowany był na realizację trzech zadań:

- Identyfikacja obecnego stanu dotyczącego zagadnień będących przedmiotem ekspertyzy.
- Określenie tematyki kolejnych badań, których celem jest wzbogacenie wiedzy dotyczącej zagadnień będących przedmiotem ekspertyzy.
- Wskazanie działań, których celem jest przyspieszenie wzrostu gospodarczego w wyniku intensyfikacji komercjalizacji wyników badań i innowacyjnych rozwiązań w Polsce.

Uwzględniając fakt, że komercjalizacja obejmuje tylko niewielki procent wyników badań i innowacyjnych rozwiązań, można przyjąć, że jest to pewna prawidłowość z punktu widzenia problematyki rozwoju. W obszarze komercjalizacji musi być dokonywana selekcja, podobnie jak w świecie organizmów żywych. Różnego rodzaju działania wspomagające mogą ułatwiać proces komercjalizacji i zwiększać prawdopodobieństwo sukcesu, ale nie należy oczekiwać radykalnych zmian. Prawdopodobieństwo sukcesu procesów komercjalizacji w wysoko rozwiniętych w krajach też nie jest radykalnie wysokie, natomiast dotyczy bardziej licznego zbioru.

[42] I. Walter, Steve Jobs, Wydawnictwo Insignis, 2015.

Bierna analiza danych statystycznych powinna być uzupełniona bardziej szczegółowymi badaniami, których celem jest określenie przyczyn obecnego stanu oraz identyfikacja prawidłowości przyporządkowanym procesom komercjalizacji. W ekspertyzie wskazano jedną z możliwych – tematykę badawczą dotyczącą finansowania.

Analiza wyników przeprowadzonych badań pozwoliła na wskazanie priorytetowych kierunków działań w obszarach finansowania, przepisów prawa i edukacji. Dodatkowe szczegółowe badania powinny wskazać efektywne sposoby działań w tych obszarach. Nie zamyka to oczywiście niezwykle istotnych działań dotyczących motywacji, szczególnie tych niematerialnych, jak zadowolenie i satysfakcja oraz opinia środowiska.

Ekspertyza przedstawia opinie na temat komercjalizacji wyników badań i innowacyjnych rozwiązań w Polsce, określa obszary kolejnych badań oraz wskazuje kierunki działań sprzyjających rozwojowi. Można ją uznać za kontynuację idei, której początkiem była poprzednia, opracowana w 2016 r. ekspertyza *Działania rozwijające kreatywność i innowacyjność studentów*.

Można mieć nadzieję, że zostaną opracowane następne ekspertyzy obejmujące inne grupy uczestników procesów komercjalizacji oraz szczegółową analizę tworzących je etapów.

ZAŁĄCZNIK

Ankieta dla wynalazców

Ankieta dla doktorantów

Ankieta dla pracowników wyższych uczelni

FORMULARZ ZGŁOSZENIA
DO OGÓLNOPOLSKIEGO KONKURSU
***STUDENT–WYNALAZCA* 2017/2018**

1. **Imię i nazwisko Twórcy/Współtwórcy zgłaszającego wynalazek lub wzór użytkowy/przemysłowy do Konkursu, adres stałego miejsca zamieszkania, e-mail, tel. kontaktowy:**
   ……
   ……
2. **Nazwiska i imiona wszystkich Współtwórców, e-mail, tel. kontaktowy:**
   a) Współtwórcy spełniający warunki uczestnictwa w Konkursie:
      ……
   b) pozostali Współtwórcy (wraz z ewentualnymi tytułami zawodowymi lub naukowymi):
      ……
3. **Nazwa Uczelni i Wydziału, na którym student studiował (lub studiuje), gdy zgłosił do ochrony projekt wynalazczy lub uzyskał prawo wyłączne:**
   ……
4. **Tytuł wynalazku/wzoru użytkowego/przemysłowego:**
   ……
5. **Data i numer zgłoszenia wynalazku/wzoru użytkowego/przemysłowego do Urzędu Patentowego RP lub odpowiedniego urzędu ds. własności przemysłowej za granicą** (podać kraj/nazwę urzędu) **i numer patentu/prawa ochronnego/prawa z rejestracji** (jeśli prawo wyłączne zostało udzielone):
   ……
6. **Słowa kluczowe wynalazku/wzoru użytkowego/przemysłowego**:……..
7. **Skrócony opis wynalazku lub wzoru użytkowego/przemysłowego – do 1000 znaków ze spacjami:**…… ……
   ……
8. **Stan zaawansowania** (np. dokumentacja techniczna, wyniki badań laboratoryjnych, wizualizacja komputerowa, model (np. wydruk na drukarce 3D), działający prototyp, gotowy produkt, inne):……
9. **Przewidywane zastosowanie wynalazku lub wzoru użytkowego/przemysłowego** (konkretne przykłady zastosowania, nazwy firm potencjalnych odbiorców)
   ……
10. **Spodziewane efekty zastosowania wynalazku lub wzoru użytkowego/przemysłowego:**
    ……

Pytania dodatkowe związane z procesem komercjalizacji wynalazku
(można pominąć odpowiedzi)

11. Poziom wiedzy Twórców na temat procesu komercjalizacji?

☐ Podstawowy
☐ Średni
☐ Zaawansowany

Jak ta wiedza została zdobyta:

☐ W procesie nauczania
☐ W praktycznych działaniach

12. Poziom wiedzy Twórców na temat procesów biznesowych?

☐ Podstawowy
☐ Średni
☐ Zaawansowany

Jak ta wiedza została zdobyta:

☐ W procesie nauczania
☐ W praktycznych działaniach

13. W którym etapie komercjalizacji Twórcy spodziewają się największego wkładu pracy?

☐ Opracowanie koncepcji i badania podstawowe
☐ Rozwój wyrobu i badania stosowane
☐ Uruchomienie produkcji
☐ Marketing i dystrybucja

14. W którym etapie komercjalizacji Twórcy spodziewają się największych wydatków finansowych?

☐ Opracowanie koncepcji i badania podstawowe
☐ Rozwój wyrobu i badania stosowane
☐ Uruchomienie produkcji
☐ Marketing i dystrybucja

15. Jaki według Twórców okres czasu potrzebny jest na komercjalizację wskazanego rozwiązania?

☐ Do 2 lat
☐ Pomiędzy 2 a 4 lata
☐ Powyżej 4 lat

16. W jakich etapach procesu komercjalizacji Twórcy planują swój udział?

☐ Nie planują komercjalizacji
☐ Przekazanie praw własności na wczesnym etapie
☐ Współudział w całym procesie komercjalizacji
☐ Samodzielne przeprowadzenie procesu komercjalizacji

17. Czy w przypadku braku sukcesu w procesie komercjalizacji Twórcy planują prowadzić poszukiwania innych nowych rozwiązań?

☐ Tak, już teraz trwają prace nad nowym rozwiązaniem
☐ Tak, ale obecnie brak odpowiednich pomysłów
☐ Trudno powiedzieć na obecnym etapie
☐ Raczej nie planujemy

Uwaga: odpowiedzi na pytania od 11 do 17 nie będą udostępniane w serwisie internetowym.

Ekspertyza Komitetu Inżynierii Produkcji PAN
Komercjalizacja wyników badań i innowacyjnych rozwiązań w Polsce
<u>Ankieta dla doktorantów</u> – opinia Pani/Pana jest ważnym elementem opracowywanej ekspertyzy
(w wybranych pytaniach można zaznaczyć kilka pozycji)

1. Studia doktoranckie
- ☒ pierwszy lub drugi rok
- ☐ trzeci rok
- ☐ czwarty lub ukończone
- ☐ realizacja doktoratu poza studiami

Stan zaawansowania doktoratu
- ☐ koncepcja, przygotowania do otwarcia
- ☐ otwarty przewód, niskie zaawansowanie
- ☐ mocno zaawansowany
- ☐ ostania faza/po obronie

2. Jakiej tematyki dotyczy Pani/Pana praca badawcza?
- ☐ Mechanika, rozwiązania inżynierskie
- ☐ Chemia, biologia, medycyna
- ☐ Ochrona środowiska, energia odnawialna
- ☐ Elektrotechnika, energetyka
- ☐ Elektronika, informatyka, automatyka
- ☐ Inżynieria materiałowa
- ☐ Budownictwo, inżynieria środowiska
- ☐ Inne

3. Czy wyniki badań związanych z Pani/Pana doktoratem mogą być komercjalizowane?
- ☐ Tak, bez wykonywania dodatkowych badań
- ☐ Tak, ale po wykonaniu dalszych badań (po ukończeniu pracy doktorskiej)
- ☐ Nie, gdyż są odległe od produktu nadającego się do komercjalizacji

4. Czy Pani/Pan jest twórcą nowego rozwiązania – wynalazek, wzór przemysłowy związany z doktoratem?
- ☐ Tak, jako jedyny twórca
- ☐ Tak, jako członek zespołu twórców
- ☐ Nie, ale w planach jest złożenie wniosku patentowego
- ☐ Nie, gdyż nie są spełnione podstawowe warunki patentowania
- ☐ Nie, gdyż nie jestem tym zainteresowany

5. Jakie według Pani/Pana opinii, w obecnych warunkach, są szanse udanej komercjalizacji?
☐ Znikome <10% ☐ Umiarkowane 10% - 50 % ☐ Duże >50%

6. Jakie według Pani/Pana opinii potrzebny jest czas na realizację procesu komercjalizacji?
☐ Do 2 lat ☐ Od 2 do 5 lat ☐ Powyżej 5 lat

7. Który etap komercjalizacji według Pani/Pana opinii wymaga:

największego wkładu pracy?
- ☐ Opracowanie koncepcji i badania podstawowe
- ☐ Rozwój wyrobu i badania stosowane
- ☐ Uruchomienie produkcji
- ☐ Marketing i dystrybucja

największych wydatków finansowych?
- ☐ Opracowanie koncepcji i badania podstawowe
- ☐ Rozwój wyrobu i badania stosowane
- ☐ Uruchomienie produkcji
- ☐ Marketing i dystrybucja

8. Czy Pani/Pan był lub jest w zespole realizującym proces komercjalizacji związanym z pracą doktorską?
☐ Tak – proszę uzupełnić tabelę ☐ Nie – proszę przejść do pytania 9

<table>
<tr><th>Komercjalizowany produkt</th><th>Końcowy efekt procesu komercjalizacji</th><th>Główne przyczyny sukcesu/braku sukcesu</th></tr>
<tr><td rowspan="3">☐ Wyrób
☐ Metoda
☐ Oprogramowanie
☐ inne</td><td>☐ Sukces
☐ Częściowy sukces</td><td>☐ Atrakcyjny produkt
☐ Determinacja zespołu
☐ Wsparcie instytucjonalne
☐ Łut szczęścia</td></tr>
<tr><td>☐ Porażka
☐ Rezygnacja</td><td>☐ Mało atrakcyjny produkt
☐ Brak determinacji
☐ Brak wsparcia
☐ Konkurencja</td></tr>
<tr><td>Proces komercjalizacji w trakcie realizacji</td><td>Stopień zaawansowania
☐ 25% ☐ 50% ☐ 75%</td></tr>
</table>

9. Czy Pani/Pan zna inne przypadki realizacji procesu komercjalizacji związanego z pracą doktorską?

☐ Tak, w 1 przypadku – proszę uzupełnić tabelę
☐ Tak, więcej niż w 1 przypadku – proszę uzupełnić tabelę dla jednego wybranego przypadku
☐ Nie - proszę przejść do pytania 10

Komercjalizowany produkt	Końcowy efekt procesu komercjalizacji	Główne przyczyny sukcesu/braku sukcesu
☐ Wyrób ☐ Metoda ☐ Oprogramowanie ☐ inne	☐ Sukces ☐ Częściowy sukces	☐ Atrakcyjny produkt ☐ Determinacja zespołu ☐ Wsparcie instytucjonalne ☐ Łut szczęścia
	☐ Porażka ☐ Rezygnacja	☐ Mało atrakcyjny produkt ☐ Brak determinacji ☐ Brak wsparcia ☐ Konkurencja
	Proces komercjalizacji w trakcie realizacji	Stopień zaawansowania ☐ 25% ☐ 50% ☐ 75%

10. Jakie według Pani/Pana opinii są główne przesłanki rozpoczęcia procesu komercjalizacji?

☐ Spodziewane korzyści finansowe ☐ Osobista satysfakcja
☐ Kariera zawodowa ☐ Presja środowiska

11. Czy po uzyskaniu stopnia doktora ukierunkuje Pani/Pan dalsze badania na tematykę umożliwiającą komercjalizację?

☐ Tak, chcę przekuć wiedzę na korzyści finansowe ☐ Nie, bo hamuje to rozwój naukowy
☐ Tak, bo uważam, że tylko wtedy badania mają sens ☐ Nie, bo brak sprzyjających warunków
☐ Tak, po sukcesie komercjalizacji doktoratu ☐ Nie, po złych doświadczeniach z doktoratem

12. Co według Pani/Pana opinii jest powodem trudności z komercjalizacją?

Przyczyny wewnętrzne – osobowościowe ***Przyczyny zewnętrzne – otoczenie***

☐ Brak zainteresowania (tylko badania) ☐ System rozwoju i awansu naukowego
☐ Obawy przed porażką, ☐ Przepisy prawa, regulacje uczelniane
☐ Brak wiedzy i umiejętności ☐ Trudności organizacyjne
☐ Brak wytrwałości i determinacji ☐ Trudności w pozyskiwaniu środków finansowych
☐ Brak szczęścia – pech ☐ Brak wsparcia od innych osób lub instytucji

13. Co według Pani/Pana opinii powinno ulec zmianie, aby upowszechnić proces komercjalizacji?

☐ Inne nastawienie twórców – edukacja ☐ Łatwiejszy dostęp do środków finansowych
☐ Przepisy prawa/ regulacje uczelniane ☐ Poszanowanie dla ludzi sukcesu w społeczeństwie

14. Jakie według Pani/Pana opinii są szanse, na radykalne zwiększenie w najbliższych latach w Polsce liczby przypadków komercjalizacji wyników badań naukowych?

☐ Znikome <10% ☐ Umiarkowane 10% - 50 % ☐ Duże >50 %

15. Jakie według Pani/Pana opinii potrzebne są działania, aby radykalnie zwiększyć liczbę przypadków komercjalizacji? – mogą to być działania wskazane w poprzednich punktach ankiety lub inne. Kolejność określa wagę działania.

1 – ……..
2 – ……..
3 – ……..

Ankieta jest anonimowa – przedstawione opinie będą wykorzystywane przy opracowywaniu Ekspertyzy Komitetu Inżynierii Produkcji PAN „Komercjalizacja wyników badań i innowacyjnych rozwiązań w Polsce”.

Dziękujemy za wypełnienie ankiety - w imieniu zespołu dr hab. inż. Wacław Gierulski, Politechnika Świętokrzyska

Ekspertyza Komitetu Inżynierii Produkcji PAN
Komercjalizacja wyników badań i innowacyjnych rozwiązań w Polsce
<u>Ankieta dla pracowników</u> wyższych uczelni – opinia Pani/Pana jest elementem opracowywanej ekspertyzy
(*w wybranych pytaniach można zaznaczyć kilka pozycji*)

1. Staż pracy na uczelni

☐ Do 10 lat
☐ Od 10 do 25 lat
☐ Powyżej 25 lat

2. Czy Pani/Pan interesuje się rozwojem techniki, w tym dziejami wynalazków i nowych pomysłów?

☐ Tak, intensywnie
☐ Tak, ale sporadycznie
☐ Nie

3. Czy Pani/Pan jest twórcą nowego rozwiązania – wynalazek, wzór przemysłowy?

☐ Tak, jako jedyny twórca
☐ Tak, jako członek zespołu twórców
☐ Nie

4. Jakie według Pani/Pana opinii w obecnych warunkach są szanse udanej komercjalizacji?

☐ Znikome <10% ☐ Umiarkowane 10% - 50 % ☐ Duże >50%

5. Jaki według Pani/Pana opinii potrzebny jest czas na realizację procesu komercjalizacji?

☐ Do 2 lat ☐ Od 2 do 5 lat ☐ Powyżej 5 lat

6. Który etap komercjalizacji według Pani/Pana opinii wymaga:

największego wkładu pracy?
☐ Opracowanie koncepcji i badania podstawowe
☐ Rozwój wyrobu i badania stosowane
☐ Uruchomienie produkcji
☐ Marketing i dystrybucja

największych wydatków finansowych?
☐ Opracowanie koncepcji i badania podstawowe
☐ Rozwój wyrobu i badania stosowane
☐ Uruchomienie produkcji
☐ Marketing i dystrybucja

7. Jakie według Pani/Pana opinii są główne przesłanki rozpoczęcia komercjalizacji?

☐ Spodziewane korzyści finansowe ☐ Osobista satysfakcja
☐ Kariera zawodowa ☐ Presja środowiska

8. Czy Pani/Pan był lub jest członkiem zespołu realizującego proces komercjalizacji?

☐ Tak, 1 przypadek – proszę uzupełnić tabelę
☐ Tak, więcej niż 1 przypadek – proszę uzupełnić tabelę dla jednego wybranego przypadku
☐ Nie - proszę przejść do pytania 9

<table>
<tr><th>Komercjalizowany produkt</th><th>Końcowy efekt procesu komercjalizacji</th><th>Główne przyczyny sukcesu/braku sukcesu</th></tr>
<tr><td rowspan="3">☐ Wyrób
☐ Metoda
☐ Oprogramowanie
☐ inne</td><td>☐ Sukces
☐ Częściowy sukces</td><td>☐ Atrakcyjny produkt
☐ Determinacja zespołu
☐ Wsparcie instytucjonalne
☐ Łut szczęścia</td></tr>
<tr><td>☐ Porażka
☐ Rezygnacja</td><td>☐ Mało atrakcyjny produkt
☐ Brak determinacji
☐ Brak wsparcia
☐ Konkurencja</td></tr>
<tr><td>Proces komercjalizacji w trakcie realizacji</td><td>Stopień zaawansowania
☐ 25% ☐ 50% ☐ 75%</td></tr>
</table>

9. Czy Pani/Pan zna przypadki realizacji procesu komercjalizacji (bez własnego uczestnictwa)?

☐ Tak, 1 przypadek – proszę uzupełnić tabelę
☐ Tak, więcej niż 1 przypadek – proszę uzupełnić tabelę dla jednego wybranego przypadku
☐ Nie – proszę przejść do pytania 10

<table>
<tr><th>Komercjalizowany produkt</th><th>Końcowy efekt procesu komercjalizacji</th><th>Główne przyczyny sukcesu/braku sukcesu</th></tr>
<tr><td rowspan="3">☐ Wyrób
☐ Metoda
☐ Oprogramowanie
☐ inne</td><td rowspan="2">☐ Sukces
☐ Częściowy sukces</td><td>☐ Atrakcyjny produkt
☐ Determinacja zespołu
☐ Wsparcie instytucjonalne
☐ Łut szczęścia</td></tr>
<tr><td>☐ Mało atrakcyjny produkt
☐ Brak determinacji
☐ Brak wsparcia
☐ Konkurencja</td></tr>
<tr><td>☐ Porażka
☐ Rezygnacja</td><td>Proces komercjalizacji w trakcie realizacji</td><td>Stopień zaawansowania
☐ 25% ☐ 50% ☐ 75%</td></tr>
</table>

10. Czy brak sukcesu w komercjalizacji według Pani/Pana może być źródłem dyskomfortu w pracy?

☐ Tak, bo jest to miarą sukcesu finansowego
☐ Tak, bo jest to miarą sukcesu zawodowego
☐ Tak, bo uwiarygadnia to sens prowadzenia badań
☐ Nie, bo ważne są tylko badania i nauka
☐ Nie, bo nie ma presji środowiska
☐ Nie, bo nie każdy się do tego nadaje

11. Co według Pani/Pana opinii jest powodem trudności z komercjalizacją?

Przyczyny wewnętrzne – osobowościowe

☐ Brak zainteresowania (tylko badania)
☐ Obawa przed porażką
☐ Brak wiedzy i umiejętności
☐ Brak wytrwałości i determinacji
☐ Brak szczęścia – pech

Przyczyny zewnętrzne – otoczenie

☐ System rozwoju i awansu naukowego
☐ Przepisy prawa, regulacje uczelniane
☐ Trudności organizacyjne
☐ Trudności w pozyskiwaniu środków finansowych
☐ Brak wsparcia od innych osób lub instytucji

12. Co według Pani/Pana opinii powinno ulec zmianie, aby upowszechnić proces komercjalizacji?

☐ Inne nastawienie twórców - edukacja
☐ Przepisy prawa/regulacje uczelniane
☐ Łatwiejszy dostęp do środków finansowych
☐ Poszanowanie dla ludzi sukcesu w społeczeństwie

13. Jakie według Pani/Pana opinii są szanse na radykalne zwiększenie w najbliższych latach w Polsce liczby przypadków komercjalizacji wyników badań naukowych?

☐ Znikome <10% ☐ Umiarkowane 10% - 50 % ☐ Duże >50 %

14. Jakie według Pani/Pana opinii potrzebne są działania, aby radykalnie zwiększyć liczbę przypadków komercjalizacji? – mogą to być działania wskazane w poprzednich punktach ankiety lub inne.

Kolejność określa wagę działania.

1 – ……..
2 – ……..
3 – ……..

Ankieta jest anonimowa – przedstawione opinie będą wykorzystywane przy opracowywaniu Ekspertyzy Komitetu Inżynierii Produkcji PAN
„Komercjalizacja wyników badań i innowacyjnych rozwiązań w Polsce".

Dziękujemy za wypełnienie ankiety - w imieniu zespołu dr hab. inż. Wacław Gierulski, Politechnika Świętokrzyska