

SZANSE NA SUKCES W PROCESIE KOMERCJALIZACJI

Wacław GIERULSKI Bożena KACZMARSKA

Streszczenie: W pracy poruszono zagadnienie komercjalizacji wynalazków w aspekcie prawdopodobieństwa sukcesu rozumianego jako zysk ze sprzedaży wyprodukowanych towarów. Zaproponowano model procesu komercjalizacji ze wskazaniem punktów decyzyjnych i odniesieniem do skali TRL. Przedstawiono wyniki symulacji procesu komercjalizacji dla pewnych wartości prawdopodobieństwa warunkowego przypisanego punktom decyzyjnym. Jest to autorskie spojrzenie na proces komercjalizacji, jednak nie sprzeczne z innymi występującymi w literaturze przedmiotu.

Słowa kluczowe: komercjalizacja, kreatywność, patent, prawdopodobieństwo, produkt

1. Wprowadzenie

Zagadnienia związane z komercjalizacją oraz innowacjami są w obecnych czasach uważane za niezwykle istotne w aspekcie rozwoju gospodarczego [6]. Synonimem rozwoju stały się ciągle i niezwykle szybkie zmiany otaczającej nas rzeczywistości, których odzwierciedleniem są towary oferowane nam jako klientom. Nowości na rynku stały się czymś naturalnym, stanowią skuteczną zachętę zakupu, mimo że nie zawsze wiąże się to ze zwiększeniem funkcjonalności nabywanego produktu. Takim przykładem o charakterze rynkowym są telefony komórkowe, teraz głównie w formie smartfonów, których rozwój do obecnej postaci nastąpił w okresie jednego pokolenia.

Jako inny przykład rozwoju można wskazać urządzenia i metody pisania tekstów. Po przełomowych zmianach w technice druku, które bazowały na pomysły J. Gutenberga w drugiej połowie XIX wieku rozpoczęto seryjną produkcję maszyn do pisania. Były to mechaniczne urządzenia zaopatrzone w zestaw czcionek odbijających na papierze kolejne litery tekstu [12]. W drugiej połowie XX wieku wprowadzono do maszyn elektryczne napędy, a w niedługim czasie maszyny do pisania zostały całkowicie wyparte przez komputerowe edytory tekstu. Ich istota wynika z oddzielenia procesu pisania od procesu drukowania, co pozwala na łatwe wprowadzanie zmian i powtórne korzystanie z wcześniejszych tekstów.

Natomiast inaczej potoczyły się losy maszyny do szycia. Opracowany w połowie XIX wieku system szycia tzw. ścięciem podwójnym przetrwał do obecnych czasów [13]. Zmianie ulegały jedynie urządzenia zapewniające napęd i sterowanie elementami pomocniczymi.

Według szacunków na każde 333 pomysły jedynie dwadzieścia trzy wykazuje cechy oryginalności, sześć może być opatentowanych, a tylko dwa są podstawą dla produktów wprowadzanych na rynek, z których jeden może uzyskać znaczący sukces rynkowy [10]. Jak widać, nie wszystkie przedsięwzięcia związane z tworzeniem nowych produktów i wprowadzaniem ich na rynek kończą się sukcesem. Wręcz przeciwnie, tylko niewielka ich ilość dochodzi do ostatniego etapu jakim jest sprzedaż zapewniająca należyte zyski. Jednak te nieudane próby i porażki w większości przypadków nie są opisywane jako nieatrakcyjne w czasach dominacji ideologii sukcesu.

Wydaje się, że warto kolejny raz spojrzeć na proces komercjalizacji i z innej perspektywy ukierunkowanej na szanse osiągnięcia końcowego sukcesu analizować jego poszczególne etapy.

2. Problemy w procesie komercjalizacji

Śledząc sentencje i cytaty, co jest w czasach Internetu bardzo łatwe, można natknąć się na taki, który dotyczy komercjalizacji – „Każdy z nas żyje, coś sprzedając”. Autorem tego stwierdzenia jest Robert Louis Stevenson, szkocki powieściopisarz, poeta i reportażysta podróżnik, żyjący w latach 1850 – 1894 [14]. Sprzedawać można różnego rodzaju produkty w handlu nazywane towarami, jako efekty zakończonego sukcesem procesu komercjalizacji. Większość aktualnie dostępnych towarów powstała w procesie przeprowadzonej komercjalizacji, jednak jak pokazuje historia techniki nie wszystkie nowatorskie rozwiązania odnosiły sukces.

H. Bessemer znany jest jako twórca konwertorowej metody wytwarzania stali. Dzięki tej metodzie w drugiej połowie XIX wieku znacząco wzrosła produkcja stali, co przyczyniło się do rozwoju przemysłu maszynowego. Zaczęto także stosować stal w budownictwie, dzięki czemu powstawały wielokondygnacyjne wieżowce – drapacze chmur. Ale H. Bessemer był także wynalazcą statków morskich z kabiną niwelującą skutki kołysania. Okazało się jednak, że nie był to dobry pomysł, ponieważ pasażerowie w tej kabinie czuli się dużo gorzej niż w tradycyjnym kołysającym statku [15].

Studiując historię S. Jobsa i firmy Apple oprócz wielkich sukcesów widać okresowe porażki. Niektóre produkty sprzedawały się znakomicie, a inne przynosiły straty i stawiały firmę na krawędzi bankructwa [11].

Podobnie z produktami firmy Microsoft, których kolejne wersje pojawiają się często na rynku. Jedne odnoszą sukces, a inne są modyfikowane lub szybko zastępowane kolejną lepszą wersją. Do wszystkich w ramach aktualizacji dołączane są poprawki usuwające różnego rodzaju niedoskonałości.

Wśród krajowych dyskusyjnych działań komercjalizacyjnych z ostatnich kilkunastu lat można wskazać niebieski laser. Program niebieskiego lasera uruchomiony w końcu 1998 roku i rozszerzony w 2000 roku miał stworzyć technologię i podstawy do produkcji dla nowej gałęzi przemysłu w Polsce. Efekty przyszły szybko, bo już pod koniec 2001 roku zbudowano pierwszy niebieski laser na podłożu z azotku galu. Za jego skonstruowanie w 2002 roku 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 roku 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 5mW o czasie pracy powyżej minuty, które miały być dostarczone do końca 2002 roku, zmontowano tylko 5 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 roku 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 [16].

Badania nad laserem były prowadzone dalej z różnym natężeniem, jednak o podboju światowego rynku przez polski produkt nie mogło więc 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.

Pewną ciekawostką, która pokazuje kłopoty i zastój w procesie komercjalizacji jest porcelanowy kubek z wyciskaczem do herbaty (rys. 1). Jest to bardzo prosty produkt, a jego innowacyjna wartość wynika z posiadanej dodatkowej funkcjonalności. Pozwala on w łatwy sposób wycisnąć torebkę z zaparzaną herbatą, co może uwolnić od krępującej sytuacji przy wyciskaniu torebki innym sposobem. Informacja o tym kubku, jako ciekawym innowacyjnym rozwiązaniu pojawiła się w 2013 roku.



Rys. 1. Kubek z wyciskaczem do herbaty – informacje z 2013 oraz 2017 roku
Źródło: [17, 18]

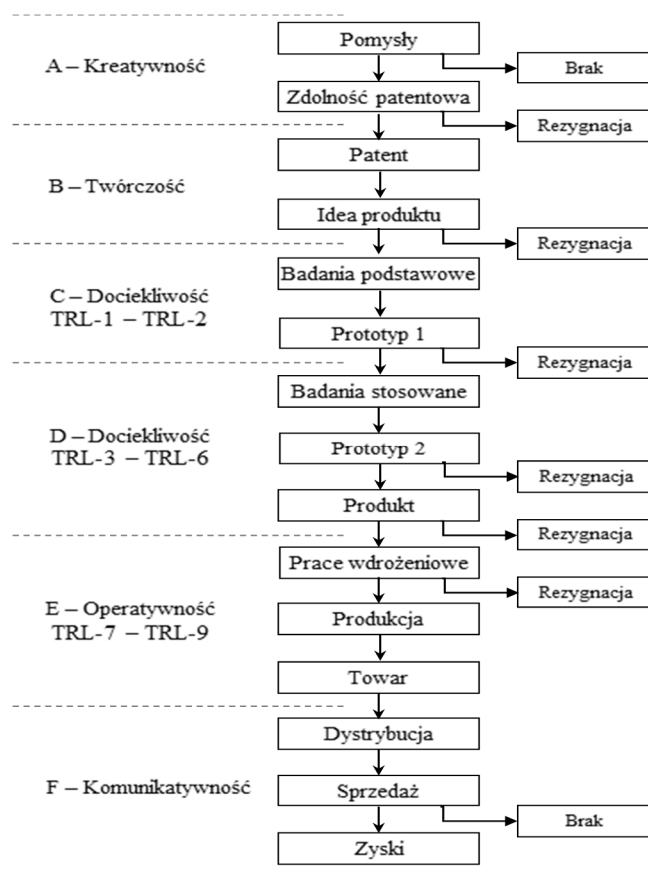
Po czterech latach w katalogu podarunkowym na 2017 rok, można znaleźć ten kubek bez podania ceny oraz warunków zakupu dla indywidualnych klientów, wskazano jedynie Chiny jako kraj pochodzenia [19]. Rysunek kubka z 2013 roku można także znaleźć (bez wskazania źródła) na stronie internetowej pewnej herbaciarni, ale bez informacji o możliwości zakupu. Mimo prostej technologii wytwarzania i dość atrakcyjnej funkcjonalności nie przeszedł on klasycznego procesu komercjalizacji i nie stał się produktem powszechnie dostępnym.

3. Droga od pomysłu do towaru

W literaturze można znaleźć wiele modeli rozwoju wyrobu, co w dużym stopniu odpowiada komercjalizacji. Nadal popularny jest model, który wiele lat temu przedstawił V.K. Jolly [3]. Model ten jest w różny sposób interpretowany i rozbudowywany, tak aby dostosować go do zmieniających się warunków funkcjonowania gospodarki [6]. Dużą popularnością cieszy się obecnie także model gotowości technologicznej TRL (*technology readiness levels*) oparty o dziewięciostopniową skalę. Wskazuje on poziom rozwoju technologii, od pomysłu (poziom TRL – 1) do dojrzałej koncepcji produktu łącznie z opracowanym sposobem wytwarzania (poziom TRL – 9). Można więc przyjąć, że jest to pewna miara wskazująca postęp w procesie komercjalizacji [20]. W nomenklaturze TRL wymiennie używa się określenia produkt i technologia, co stosowane jest też w dalszej części tej pracy.

Na rysunku 2 przedstawiono model procesu komercjalizacji w ujęciu systemowym [2], ze wskazaniem stanów, gdzie bywa podejmowana decyzja o zaprzestaniu działań. W modelu

wydzielono sześć etapów (A-B-C-D-E-F), dla których wskazano cechy osobowościowe zwiększające szanse pozytywnej realizacji.



Rys. 2. Model procesu komercjalizacji
Źródło: opracowanie własne

A – Kreatywność: jest to etap powstawania (kreowania) pomysłów. Źródłem pomysłów jest zawsze człowiek, a ważnymi atrybutami jest jego wiedza, umiejętność obserwowania otaczającej rzeczywistości, umiejętność wnioskowania, wyobraźnia i odwaga w formułowaniu wniosków i prezentacji poglądów. Pomysły spełniające warunki dotyczące zdolności patentowej odznaczają się oryginalnością, co jest podstawą dla tworzenia nowych rozwiązań [1]. Oryginalne pomysły stanowią dużą wartość w procesie tworzenia przewagi konkurencyjnej i dlatego bogate organizacje stymulują ich powstawanie. Stymulatorem są różnego rodzaju konkursy i zawody – przykładowo zawody łazików marsjańskich [21]. Młodszy konstruktorzy budują działające modele łazików testowanych w trudnych warunkach terenowych, a organizatorzy identyfikują ciekawe, nieskażone rutyną rozwiązania.

B – Twórczość: jest to etap tworzenia wynalazków (stąd określenie „twórczość”), i dotyczy pomysłów spełniających wymagania konieczne przy ochronie własności intelektualnej, w tym wskazania możliwości praktycznego wykorzystania. Twórczość jest tutaj rozumiana

jako cecha osobowościowa ułatwiająca przekształcanie pomysłów w wynalazki. Procedura ochrony własności intelektualnej, szczególnie ta dotycząca patentów jest trudnym w realizacji i kosztownym procesem, szczególnie przy ochronie na obszarze wielu państw. Wskazanie praktycznego zastosowania stanowi kluczowy element twórczości i jest równoznaczne z określeniem pierwotnej idei produktu [9].

C – Dociekliwość: jest to etap badań podstawowych, w ramach których poznawane są właściwości technologii (produktu) oraz definiowane są problemy wymagające rozwiązania w następnych etapach procesu komercjalizacji. Na tym etapie dominującą rolę odgrywa ciekawość badacza, a nie utylitarne podejście z wizją przyszłych zysków. W procesie tym kluczowym elementem jest wiedza i doświadczenie badawcze. Badania prowadzić może twórca wynalazku (samodzielnie lub w zespole), bądź organizacja, której przekazane zostały odpowiednie prawa (np. leasing). Etap ten wymaga odpowiedniego zaplecza badawczego (laboratorium) oraz zaangażowania środków finansowych z bardzo odległą wizją ewentualnego sukcesu w komercjalizacji. W ramach badań pierwotna idea produktu zostaje rozwinięta do prototypu w skali laboratoryjnej. Odnosząc się do skali TRL obejmuje to 1 oraz 2 poziom (TRL-1, TRL-2).

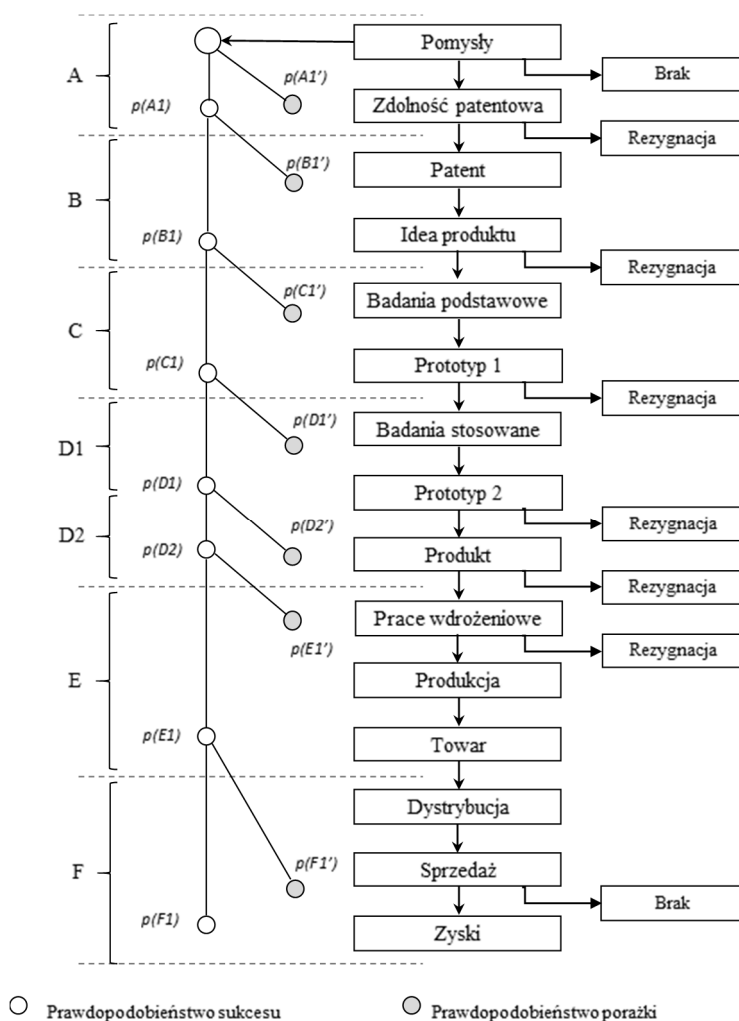
D – Przedsiębiorczość: jest to etap badań określanych jako stosowane lub przemysłowe. Wiąże się one ze znacznymi nakładami finansowymi, dlatego też przejście do tego etapu powinno być poprzedzone analizą potencjału komercjalizacyjnego. Ich celem jest opracowanie prototypu w wersji użytkowej, co jest zbliżone do finalnej wersji produktu. Prototyp weryfikowany jest w rzeczywistych warunkach użytkowania i jest podstawą do opracowania finalnego produktu w wersji umożliwiającej produkcję w warunkach przemysłowych. Konieczne jest także wskazanie możliwości produkcji wszystkich komponentów wchodzących w jego skład. Etap ten wymaga zaplecza badawczego o bardzo zaawansowanych możliwościach oraz współpracy z przedsiębiorstwami produkcyjnymi. Wiąże się to z nakładami finansowymi obciążonymi znacznym ryzykiem, co jest kojarzone z przedsiębiorczością rozumianą jako zorganizowany proces działań ukierunkowany w danych warunkach na wykorzystanie nowatorskiego pomysłu w celu generowania korzyści na rynku. W skali TRL obejmuje to poziomy od 3 do 6, co stanowi przejście od prototypu w skali laboratoryjnej do prototypu w wersji przemysłowej oraz ostatecznej postaci produktu (TRL-3, TRL-4, TRL-5, TRL-6).

E – Operatywność: jest to etap badań, których celem jest przygotowanie produkcji na skalę przemysłową. Wprowadzane są ostatnie poprawki do produktu wynikające głównie z możliwości produkcyjnych. Planowany i organizowany jest cały proces produkcyjny w skali wynikającej z planowanej wielkości produkcji (masowa, seryjna, jednostkowa). Wymaga to koordynacji wielu działań koniecznych dla praktycznej realizacji logistycznego łańcucha dostaw. Oprócz wymaganych środków finansowych konieczna jest umiejętność zapewnienia efektywnego współdziałania wielu podmiotów gospodarczych, co określane jest tutaj operatywnością. Według skali TRL etap ten obejmuje 3 końcowe poziomy (TRL-7, TRL-8, TRL-9) i zapewnia warunki dla uruchomienia produkcji w wyniku której powstanie przeznaczony do sprzedaży produkt, w wersji rynkowej nazywany towarem.

F – Komunikatywność: jest to etap w którym nie są wprowadzane zmiany w produkcji, natomiast organizowana jest dystrybucja i końcowa sprzedaż. Komunikatywność uważana jest za kluczową kompetencję dobrego sprzedawcy, stąd wskazano ją jako wiodącą w tym etapie. Etap ten nie jest uwzględniany w skali TRL, ale jest zwieńczeniem działań całego procesu komercjalizacji. Dobrze sprzedający się produkt zapewnia zyski, będące wyznacznikiem sukcesu.

4. Model prawdopodobieństwa sukcesu

Analizując model procesu komercjalizacji (rys. 1) można wskazać zagrożenia powodujące jego przerwanie. Następuje wtedy rezygnacja z dalszych działań, co jest formą porażki powiązanej często ze stratami finansowymi. Na przedstawionym schemacie (rys. 1) pokazano kiedy taka rezygnacja może nastąpić jako efekt podejmowanych decyzji. Każdemu rozstrzygnięciu można przypisać prawdopodobieństwo podjęcia decyzji o kontynuacji procesu (sukces) lub o rezygnacji (porażka). Są to prawdopodobieństwa warunkowe, czyli dotyczące jednej aktualnej decyzji (tab. 1).



Rys. 3. Drzewo prawdopodobieństw procesu komercjalizacji
Źródło: opracowanie własne

Tab. 1. Prawdopodobieństwa warunkowe

Etapy i podetapy		Prawdopodobieństwo	
Symbol	Opis stanu	Sukces	Porażka
A	Zdolność patentowa	$p(A1)$	$p(A1')$
B	Patent, idea produktu	$p(B1)$	$p(B1')$
C	Badania podstawowe, prototyp 1	$p(C1)$	$p(C1')$
D1	Badania stosowane, prototyp 2	$p(D1)$	$p(D1')$
D2	Badania stosowane, produkt	$p(D2)$	$p(D2')$
E	Prace wdrożeniowe, produkcja, towar	$p(E1)$	$p(E1')$
F	Dystrybucja, sprzedaż, zyski	$p(F1)$	$p(F1')$

Źródło: opracowanie własne

Na rysunku 2 przedstawiono drzewo prawdopodobieństwa na tle modelu komercjalizacji, ze wskazaniem zależności pomiędzy kolejnymi punktami decyzyjnymi. Uwzględniając strukturę drzewa można wyznaczyć prawdopodobieństwa całkowite dotarcia do kolejnego etapu lub końca procesu oraz prawdopodobieństwa rezygnacji z działań. Jest to bardzo prosta struktura bez rozgałęzień, stąd prawdopodobieństwa całkowite są równe iloczynowi prawdopodobieństw warunkowych (tab. 2).

Tab. 2. Prawdopodobieństwa całkowite

Etapy i podetapy – opis stanu	Prawdopodobieństwo całkowite	
	Sukces	Porażka
Zdolność patentowa	$\hat{p}(A1) = p(A1)$	$\hat{p}(A1') = p(A1')$
Patent, idea produktu	$\hat{p}(B1) = \hat{p}(A1) \cdot p(B1)$	$\hat{p}(B1') = \hat{p}(A1) \cdot p(B1')$
Badania podstawowe, prototyp 1	$\hat{p}(C1) = \hat{p}(B1) \cdot p(C1)$	$\hat{p}(C1') = \hat{p}(B1) \cdot p(C1')$
Badania stosowane, prototyp 2	$\hat{p}(D1) = \hat{p}(C1) \cdot p(D1)$	$\hat{p}(D1') = \hat{p}(C1) \cdot p(D1')$
Badania stosowane, produkt	$\hat{p}(D2) = \hat{p}(D1) \cdot p(D2)$	$\hat{p}(D2') = \hat{p}(D1) \cdot p(D2')$
Prace wdrożeniowe, produkcja, towar	$\hat{p}(E1) = \hat{p}(D2) \cdot p(E1)$	$\hat{p}(E1') = \hat{p}(D2) \cdot p(E1')$
Dystrybucja, sprzedaż, zyski	$\hat{p}(F1) = \hat{p}(E1) \cdot p(F1)$	$\hat{p}(F1') = \hat{p}(E1) \cdot p(F1')$

Źródło: opracowanie własne

Analiza dotyczy tylko tych pomysłów, dla których można podejmować próbę ochrony własności intelektualnej (wszczynanie procedury patentowania). Wskazano 7 punktów podejmowania decyzji, po jednym dla etapów A, B, C, E, F oraz dwa dla etapu D. Ostatni z tych punktów dla końcowego etapu F dotyczy oceny wyniku finansowego związanego ze sprzedażą produktu-towaru będącego efektem procesu komercjalizacji.

Etap A – Podejmowana jest decyzja o rozpoczęciu lub rezygnacji z działań dotyczących ochrony własności intelektualnej (patenty). Część pomysłów nie posiada zdolności patentowej, co wymusza rezygnację z dalszych działań. Wśród tych, które posiadają zdolność patentową tylko część oznaczona prawdopodobieństwem $p(A1)$ znajduje chętnych do prowadzenia odpowiednich działań.

Etap B – Wśród opatentowanych pomysłów tylko część oznaczona prawdopodobieństwem $p(B1)$ znajduje chętnych do analizy, której celem jest określenie idei produktu w stopniu nastawionym na przyszłą komercjalizację. Idea produktu bazuje na określonym we wniosku patentowym sposobie praktycznego wykorzystania pomysłu.

Etap C – Rozpoczęcie badań podstawowych i doprowadzenie do budowy prototypu w formie laboratoryjnej (Prototyp 1) dotyczy tylko części pomysłów analizowanych w poprzednim etapie, co odpowiada prawdopodobieństwu $p(C1)$.

Etap D1 – Dla części opisanej prawdopodobieństwem $p(D1)$ prowadzone są badania, których celem jest budowa prototypu w formie użytkowej (prototyp 2). Przejście do etapu D podzielonego tutaj na 2 podetapy (D1, D2) powinno być poprzedzone analizą potencjału komercjalizacyjnego.

Etap D2 – Druga część etapu D obejmuje budowę produktu w końcowej postaci przeznaczonej do produkcji. Prawdopodobieństwa rozpoczęcia i ukończenia działań w tym podetapie oznaczono jako $p(D2)$.

Etap E – Rozpoczęcie i zakończenie sukcesem tego etapu znowu dotyczy tylko określonej prawdopodobieństwem $p(E1)$ części produktów uzyskanych w zakończonym sukcesem poprzednim etapie. Przyczyną rezygnacji często jest brak odpowiednich zasobów finansowych.

Etap F – Następuje końcowa ocena procesu komercjalizacji. Miarą sukcesu jest wielkość sprzedaży i uzyskane zyski. Prawa rynku sprawiają, że pozytywnie ten etap przechodzi tylko opisana prawdopodobieństwem $p(F1)$ część produktów.

5. Badania symulacyjne z wykorzystaniem modelu

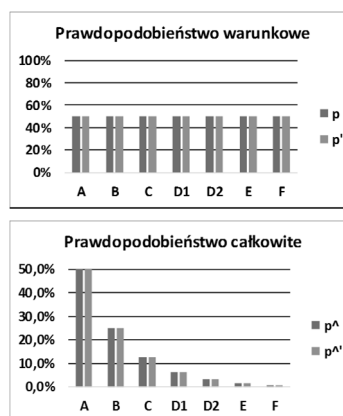
Przedstawiony model pokazuje istotę niskiej sprawności procesu komercjalizacji. Występuje w nim wiele sytuacji, w których następuje rezygnacja z dalszych działań, co jest tożsame z porażką, czyli przerwaniem procesu komercjalizacji lub brakiem dostatecznych zysków przy sprzedaży wytworzonych towarów. Przyjmując wartości liczbowe dla kolejnych prawdopodobieństw warunkowych kontynuacji lub przerwania procesu w punktach decyzyjnych można w ujęciu ilościowym zobrazować problemy występujące w procesie.

W tabeli 3 przedstawiono prawdopodobieństwo sukcesu \hat{p} i porażki \hat{p}' w kolejnych etapach przy stałym prawdopodobieństwie warunkowym. Przy takich warunkach proces komercjalizacji po realizacji ostatniego etapu (F) wykazuje sprawność 0,8%.

Tab. 3. Prawdopodobieństwa 50%

Etap	Prawdopodobieństwa			
	warunkowe		całkowite	
	p	p'	\hat{p}	\hat{p}'
A	50%	50%	50,0%	50,0%
B	50%	50%	25,0%	25,0%
C	50%	50%	12,5%	12,5%
D1	50%	50%	6,3%	6,3%
D2	50%	50%	3,1%	3,1%
E	50%	50%	1,6%	1,6%
F	50%	50%	0,8%	0,8%

Źródło: opracowanie własne



Rys. 4. Prawdopodobieństwo 50%

Źródło: opracowanie własne

Oznacza to, że z 1000 pomysłów wykazujących zdolność patentową jedynie 8 zakończy proces komercjalizacji z zadowalającym zyskiem. Taka sama liczba przedsięwzięć komercjalizacyjnych dojdzie do ostatniego etapu, ale nie zostanie osiągnięty zysk. W pozostałych przypadkach proces komercjalizacji zakończy się we wcześniejszych etapach. Wartości liczbowe z tabeli 3 przedstawiono w formie graficznej na rysunku 4.

Przy stałej wartości prawdopodobieństwa sukcesu i porażki dla wszystkich etapów wartość prawdopodobieństwa łącznego dla etapu k przedstawia wzór:

$$\hat{p}_k = p^k \quad \text{oraz} \quad \hat{p}'_k = p^{k-1} \cdot p' = p^{k-1} \cdot (1 - p)$$

Co dla całego procesu komercjalizacji ($k=7$) przyjmie postać:

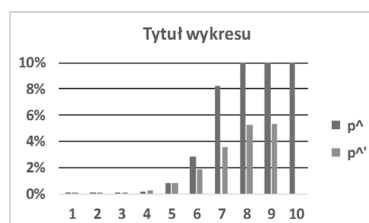
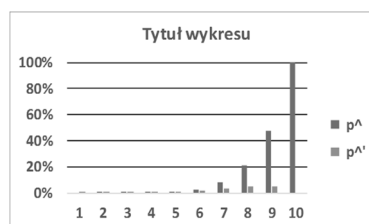
$$\hat{p} = p^7 \quad \text{oraz} \quad \hat{p}' = p^6 \cdot (1 - p)$$

Zestawienie wyników dla 10 statych dla wszystkich etapów wartości prawdopodobieństwa względnego p przedstawiono w tabeli 4 oraz w formie graficznej na rysunku 5. Zwiększanie warunkowego prawdopodobieństwa sukcesu znacząco wpływa na efekt końcowy, czyli sukces całego procesu komercjalizacji.

Tab. 4. Prawdopodobieństwo stałe

Nr	Prawdopodobieństwa		
	p	\hat{p}	\hat{p}'
1	10%	0,000%	0,000%
2	20%	0,001%	0,005%
3	30%	0,022%	0,051%
4	40%	0,164%	0,246%
5	50%	0,781%	0,781%
6	60%	2,799%	1,866%
7	70%	8,235%	3,529%
8	80%	20,972%	5,243%
9	90%	47,830%	5,314%
10	100%	100,000%	0,000%

Źródło: opracowanie własne



Rys. 5. Prawdopodobieństwo stałe

Źródło: opracowanie własne

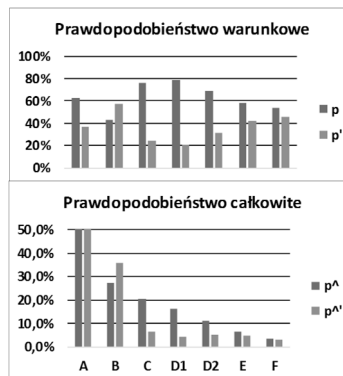
Stale wartości prawdopodobieństwa warunkowego we wszystkich etapach procesu komercjalizacji są możliwe tylko w modelu, a nie w rzeczywistości. Ich zmienność zależy od wielu trudnych do określenia czynników. W kolejnych tabelach i na kolejnych wykresach pokazano przypadki zmiennych wartości prawdopodobieństwa warunkowego wygenerowanych z wykorzystaniem funkcji pseudolosowej z arkusza Excel.

Należy dodać, że przedstawione analizy dotyczą zbioru (próba badawcza) pomysłów i pozwalają oszacować jaka ich liczba przejdzie pełny proces komercjalizacji zakończony sukcesem. Pozwala także oszacować jaka liczba procesów komercjalizacji jest przerywana na kolejnych etapach. Wyniki można także odnieść do oceny pojedynczego procesu wskazując prawdopodobieństwa przejścia kolejnych etapów i osiągnięcia końcowego sukcesu.

Tab. 5. Prawdopodobieństwa los – 1

Etapy	Prawdopodobieństwa			
	warunkowe		całkowite	
	p	p'	\hat{p}	\hat{p}'
A	63%	37%	63,0%	63,0%
B	43%	57%	27,1%	35,9%
C	76%	24%	20,6%	6,5%
D1	79%	21%	16,3%	4,3%
D2	69%	31%	11,2%	5,0%
E	58%	42%	6,5%	4,7%
F	54%	46%	3,5%	3,0%

Źródło: opracowanie własne

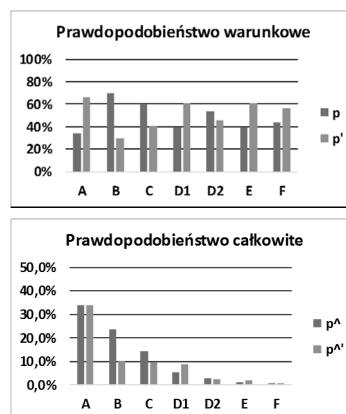


Rys. 6. Prawdopodobieństwo los – 1
Źródło: opracowanie własne

Tab. 6. Prawdopodobieństwa los – 2

Etapy	Prawdopodobieństwa			
	warunkowe		całkowite	
	p	p'	\hat{p}	\hat{p}'
A	34%	66%	34,0%	34,0%
B	70%	30%	23,8%	10,2%
C	60%	40%	14,3%	9,5%
D1	39%	61%	5,6%	8,7%
D2	54%	46%	3,0%	2,6%
E	39%	61%	1,2%	1,8%
F	44%	56%	0,5%	0,7%

Źródło: opracowanie własne

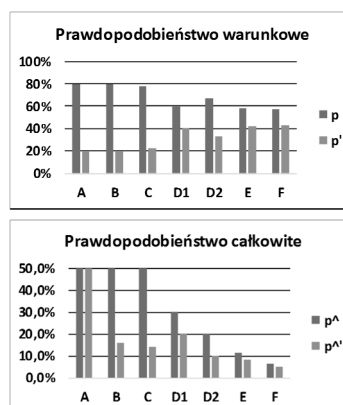


Rys. 7. Prawdopodobieństwo los – 2
Źródło: opracowanie własne

Tab. 7. Prawdopodobieństwa los – 3

Etapy	Prawdopodobieństwa			
	warunkowe		całkowite	
	p	p'	\hat{p}	\hat{p}'
A	80%	20%	80,0%	80,0%
B	80%	20%	64,0%	16,0%
C	78%	22%	49,9%	14,1%
D1	60%	40%	30,0%	20,0%
D2	67%	33%	20,1%	9,9%
E	58%	42%	11,6%	8,4%
F	57%	43%	6,6%	5,0%

Źródło: opracowanie własne



Rys. 8. Prawdopodobieństwo los – 3
Źródło: opracowanie własne

W przedstawionych przykładach prawdopodobieństwo warunkowe dla kolejnych etapów losowane było z zakresu <30% – 80%>. W ten sposób, pomijając bardzo niskie i wysokie wartości prawdopodobieństwa próbowano modelować rzeczywistość.

6. Podsumowanie

Przedstawione analizy i symulacje numeryczne wykorzystujące zaproponowany model pokazują, jak kolejne decyzje wpływają na końcowy efekt komercjalizacji. Analizy te nie dotyczą pojedynczych procesów, a przedstawiają spojrzenie systemowe. Na ich podstawie można pokusić się o diagnozę identyfikującą przyczyny większej lub mniejszej innowacyjności gospodarek różnych państw [22], której miarą jest liczba nowych rozwiązań pokonujących z sukcesem cały proces komercjalizacji. Przyczynami małej innowacyjności są małe wartości prawdopodobieństwa przejścia kolejnych etapów, co jest równoznaczne z dużym prawdopodobieństwem rezygnacji z kontynuacji procesu.

Etap A – niewielka dbałość o rozwój kreatywności, co dotyczy szkolnictwa różnego stopnia. Brak należytego uznania dla pomysłów pracowników w przedsiębiorstwach, co jest przeciwieństwem propagowanego w innych kulturach organizacyjnych podejścia „Kaizen”.

Etap B – brak dbałości o ochronę patentową wynalazków, co wynika czasami z utrudnień w dostępie do rzeczników patentowych i kłopotów z pokryciem kosztów związanych z procedurą ochrony.

Etap C – brak zrozumienia dla szeroko prowadzonych badań podstawowych, wśród których wiele przypadków nie prowadzi do sukcesu finansowego. Zespoły badawcze na tym etapie powinny być szeroko wspierane przez fundusze państwowe, szczególnie w przypadku gospodarki nie posiadającej rozbudowanej struktury B+R. Wiele prac na tym etapie dotyczy działań związanych z rozwojem naukowym, gdzie efekt komercjalizacji nie jest należycie doceniany.

Etap D – niewielkie nakłady na badania stosowane i niejednoznaczny sposób ich przydzielania. Przyjęte przekonanie, że lepiej kupić gotową sprawdzoną technologię, niż prowadzić kosztowne badania obciążone ryzykiem. Wynika to w dużym stopniu z braku źródeł odpowiednich funduszy przyznawanych w stabilny sposób w długich okresach czasu.

Etap E – jest to pokłosie poprzedniego etapu. Brak własnych rozwiązań i odpowiednich funduszy, co usprawiedliwia przekonanie, że lepiej kupić gotowy i sprawdzony system produkcyjny niż zbudować go samodzielnie. Jest to uzasadnione ekonomicznie podejście w działaniach krótkoterminowych, lecz szkodliwe w dłuższej perspektywie.

Etap F – etap ten nie jest związany z przygotowaniem produkcji i w skali lokalnej w przypadku gospodarki rynkowej działa należycie. Natomiast działania nad rozszerzeniem do globalnej skali wymaga pomocy ze strony instytucji państwowych.

Należy dodać, że działania powodujące nawet niewielkie zwiększenie prawdopodobieństwa sukcesu w poszczególnych etapach mogą wpłynąć znacząco na końcowe rezultaty procesu komercjalizacji. Zwiększaniu tych prawdopodobieństw powinny sprzyjać obowiązujące regulacje prawne oraz systemy kształcenia na wszystkich poziomach. Ważną rolę w tym zadaniu mogą pełnić też obszary innowacyjności intelektualnej w przedsiębiorstwach [4], czego przykładem w ujęciu historycznym są działania opracowane i stosowane w przedsiębiorstwach japońskich w drugiej połowie XX wieku.

Literatura

1. Bartosik A., Gierulski W.: Dobre praktyki wynalazczości studenckiej, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2013
2. Gierulski W.: Modelowanie w inżynierii systemów, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2016
3. Jolly V.K.: Commercializing New Technology. Getting from Mind to Market, HBR Press, Boston, Massachusetts 1997.
4. Kaczmarska B.: Modelowanie innowacyjnego rozwoju przedsiębiorstw, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2015
5. Kaczmarska B., Gierulski W.: Komercjalizacja nowych produktów, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2014
6. Knosala R., Boratyńska-Sala A., Jurczyk-Bunkowska M., Moczala A.: Zarządzanie innowacjami, PWE Warszawa 2014
7. Larsen E.: Ludzie którzy tworzyli przyszłość, Nasza Księgarnia, Warszawa 1962
8. Nęcka E.: Trening twórczości, GWP Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne – Naukowe, Gdańsk 2012
9. Santarek K., Gawlik J., Boratyńska-Sala A., Kiełbus A., Gierulski W., Kaczmarska B., Sulerz A.: Działania rozwijające kreatywność studentów – Ekspertyza Komitetu Inżynierii Produkcji PAN, Komitet Inżynierii Produkcji, Polska Akademia Nauk, Warszawa 2016
10. Trzmielak D, Bradley M., W. Zehner II, Metodyka i organizacja doradztwa w zakresie transferu i komercjalizacji technologii, PARP 2011, <http://www.pi.gov.pl/>
11. Walter I., Steve Jobs, Wydawnictwo Insignis 2015
12. https://pl.wikipedia.org/wiki/Maszyna_do_pisania
13. https://pl.wikipedia.org/wiki/Maszyna_do_szycia
14. <http://www.cytat.eu/category/autorzy/robert-louis-stevenson/>
15. https://pl.wikipedia.org/wiki/Henry_Bessemer
16. <http://technowinki.onet.pl/biznes-i-finanse/przeklenstwo-niebieskiego-lasera/drpn8>
17. <http://kobieceinspiracje.pl/30019,latwe-wyciskanie-torebki-herbaty-super-kubek.html>
18. <http://www.yankodesign.com/2013/02/06/the-tea-cup-slingshot/>
19. <http://www.exursion.info/pl/katalog-produktow/keramicke-hrnky-a-konvice/wring-kubek-porcelanowy-z-wyciskaczem-do-herbaty-300-ml-bialy>
20. http://www.ncbr.gov.pl/gfx/ncbir/userfiles/_public/fundusze_europejskie/inteligentny_rozwoj/1_4_1_2_2017/12_poziomy_gotowosci_tehnologicznej-zmiana-13.04.2016.pdf
21. https://pl.wikipedia.org/wiki/European_Rover_Challenge
22. http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2017.pdf

Dr hab. inż. Waław GIERULSKI, prof. nadzw. PŚk
Dr hab. inż. Bożena KACZMARSKA
Katedra Inżynierii Produkcji
Wydział Zarządzania i Modelowania Komputerowego
Politechnika Świętokrzyska
25-314, Aleja Tysiąclecia PP 7 Kielce.
email: waław.gierulski@tu.kielce.pl
bożena.kaczmarska@tu.kielce.pl