



Narodowe Centrum  
Badań i Rozwoju

# PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I

II RAPORT Z BADANIA





# PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I

## RAPORT Z BADANIA

Ekspertyza wykonana na rzecz  
**Narodowego Centrum  
Badań i Rozwoju**

przez  
Krajową Izbę  
Gospodarki Cyfrowej

Warszawa, wrzesień 2016







## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

---

### 1. Spis treści

1. WYBRANE WNIOSKI I REKOMENDACJE .....	8
2. WSTĘP .....	8
2.1. KONTEKST BADANIA .....	8
2.2. ZAKRES PRZEDMIOTOWY I CZASOWY BADANIA .....	8
3. ETAP BADAŃ ANALITYCZNYCH .....	8
3.1. FAZA 1 .....	9
3.1.1. MODELE TRADYCYJNE .....	9
3.1.2. MODELE OTWARTE (OPEN INNOVATION) .....	21
3.1.3. NIEPEWNOŚĆ W PROCESACH B+R+I .....	24
3.1.4. ZESTANDARYZOWANY MODEL PROCESU INNOWACYJNEGO .....	25
3.2. FAZA 2 .....	29
3.2.1. PROCES: ANALIZA POTRZEB .....	37
3.2.2. PROCES: PRZYGOTOWANIE PROJEKTU .....	43
3.2.3. PROCES: REALIZACJA PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH .....	49
3.2.4. PROCES: WDROŻENIE .....	57
3.3. FAZA 3 .....	63
4. ETAP BADAŃ EKSPLOACYJNYCH .....	64
4.1. FAZA 1 .....	65
4.2. FAZA 2 .....	66
4.3. FAZA 3 .....	69



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

---

Krajowa Izba Gospodarki Cyfrowej „DIGICOM” na zlecenie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju zrealizowała projekt, którego celem była identyfikacja i mapowanie procesów związanych z zarządzaniem procesem innowacyjnym. Projekt zrealizowany był w ramach większego działania obejmującego zadania analityczne, doradcze i badawcze z wykorzystaniem narzędzi big data oraz sztucznej inteligencji. Projekt zogniskowany jest na zadaniach, których celem jest stworzenie narzędzi predykcyjnych dla przewidywania zachowania podmiotów aktywnie zaangażowanych we wprowadzanie innowacji w Polsce, w tym w działalność badawczo-rozwojową.

Projekt składał się z trzech faz. W pierwszej, w której analizowane były modele procesów innowacyjnych i utworzono *model standardowy*, który posłużył jako podstawa do dalszej analizy i mapowania procesów. Trzecia faza badania dotyczyła kwantyfikacji informacji pod kątem jakościowym. Oprócz zdefiniowanych w fazie drugiej kluczowych wskaźników monitorowania podprocesów, zdefiniowano wskaźniki związane bezpośrednio z efektami realizacji projektów B+R+I.

Badanie potwierdziło tezę, że ***rozproszone dane on-line będące efektem działań zarządzających procesem B+R+I pozwalają na monitorowanie tych procesów w skali mezoekonomicznej, a ponadto – przy zastosowaniu modeli predykcyjnych – na przewidywanie stopnia i zakresu aktywności B+R+I w Polsce.***

Na podstawie przeanalizowanych źródeł danych (występujących w nich fraz kluczowych) istnieje możliwość monitorowania procesów B+R+I w skali mezoekonomicznej. Zastosowanie algorytmów sztucznej inteligencji zapewniających funkcjonalność samouczenia, w tym uczenia epokowego np: algorytm uczenia się ze wzmocnieniem, pozwala na przewidywanie stopnia i zakresu aktywności B+R+I w Polsce.



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

### 1. Wybrane wnioski i rekomendacje

Opracowany na podstawie badań analitycznych zestandaryzowany model procesu realizacji działań B+R+I został potwierdzony w trakcie realizacji badań IDI, jako proces rzeczywiście realizowany w polskich jednostkach prowadzących prace badawczo-rozwojowe.

- Kluczowe decyzje dotyczące realizacji prac B+R+I w polskich jednostkach prowadzących prace badawczo-rozwojowe podejmowane są na podstawie business case.
- Potwierdzenie przydatności prowadzonych prac B+R+I można realnie ocenić dopiero po ich przeprowadzeniu. Założenia, dotyczące akceptacji business case na etapie przygotowywania projektu badawczego można ocenić dopiero po przeprowadzaniu całego procesu.
- Główne założenia do realizacji projektów B+R+I przyjmowane są na podstawie potrzeb klientów oraz projektów ogłaszanych przez instytucje publiczne.
- Efektywność procesów B+R+I mierzona jest głównie wartością sprzedaży, w drugiej kolejności stosowane są typowe mierniki realizacji projektów.
- Istotne jest monitorowanie indywidualnych wskaźników podprocesów, związanych z konkretnymi projektami B+R+I na każdym etapie realizacji. Indywidualne wskaźniki projektu powinny być określane na podstawie analizy SWOT tworzonej dla każdego podprocesu indywidualnie.

### 2. Wstęp

#### 2.1. Kontekst badania

Celem badania była identyfikacja i mapowanie procesów oraz procedur związanych z planowaniem jak również realizacją procesu innowacyjnego (B+R+I).

#### 2.2. Zakres przedmiotowy i czasowy badania

Badanie składa się z dwóch etapów: miało zarówno charakter analityczny, jak i eksploracyjny. Proces realizacji badań składał się z szeregu faz, których efekty były wykorzystywane w poszczególnych etapach badania.

### 3. Etap badań analitycznych

Pierwszy etap badań obejmował analizę danych z wtórnych źródeł informacji; zarówno badań literaturowych, jak i analiz ilościowych danych statystycznych.

Celem etapu pierwszego był dostarczenie podstawy merytorycznej dla kolejnych etapów badania, która umożliwiła zarówno opracowanie narzędzi badawczych jak i zapewniła niezbędną warstwę teoretyczną, weryfikowaną na etapie badań eksploatacyjnych.

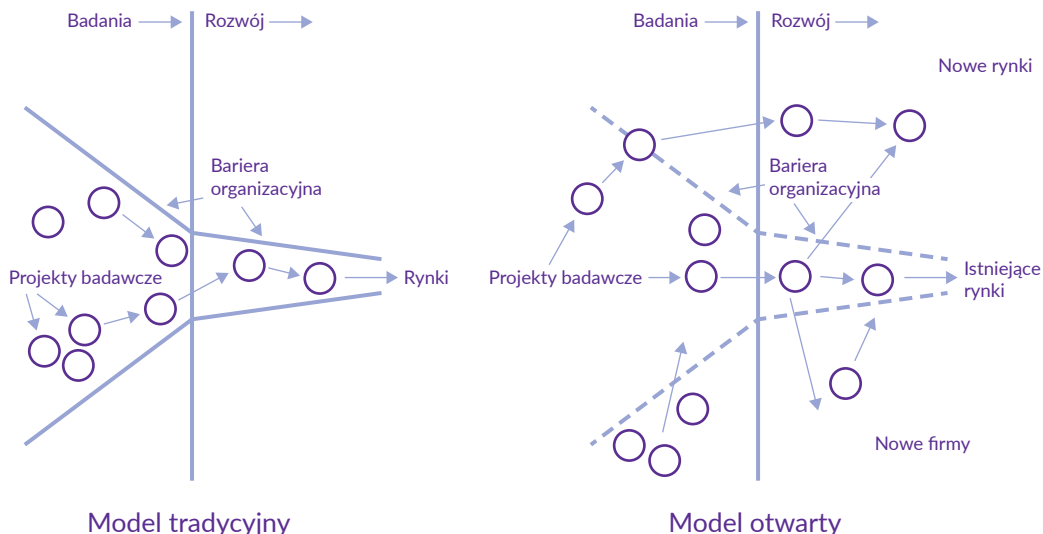
Jednocześnie etap badań analitycznych dostarczył elementów praktyki i teorii procesów B+R+I możliwych do zestawienia z wynikami badań dotyczących tych procesów przeprowadzonych w polskich przedsiębiorstwach.



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

### 3.1. Faza 1

W pierwszej fazie badania przeanalizowano opisane w literaturze modele procesów innowacyjnych (B+R+I). Wskazano zarówno modele tradycyjne i otwarte, jako podstawę do opracowania standaryzowanego procesu innowacyjnego, odzwierciedlającego praktyki w polskiej przestrzeni gospodarczej.



Rysunek 1. Porównanie modeli tradycyjnych i otwartych<sup>1</sup>

#### 3.1.1. Modele tradycyjne

Zostały przeanalizowane tradycyjne modele realizacji procesów innowacyjnych (B+R+I). Analiza została przeprowadzona na podstawie badań literaturowych dotyczących polskich przedsiębiorstw, jednostek badawczych i uczelni. Zostały w ten sposób zidentyfikowane typowe modele realizacji procesów innowacyjnych (B+R+I) zachodzące w Polsce, w kontekście działań informacyjnych. Modele tradycyjne zakładają prowadzenie projektów B+R+I w hermetycznych zamkniętych środowiskach danych organizacji.

Podstawowe zasady dotyczące tradycyjnych modeli procesów innowacyjnych<sup>2</sup>:

1. Całość wiedzy niezbędnej do zaangażowania w procesy innowacyjne tworzona jest i gromadzona wewnątrz organizacji.
2. By zyskać na działalności badawczo-rozwojowej organizacja samodzielnie wykonuje wszystkie elementy procesu innowacyjnego.

1 H.W. Chesbrough, *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business Press, 2003 – 227.

2 Opracowanie własne na bazie: H.W. Chesbrough, *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business Press, 2003 – 227 <http://www.specialchem.com/open-innovation/closed-innovation.aspx>

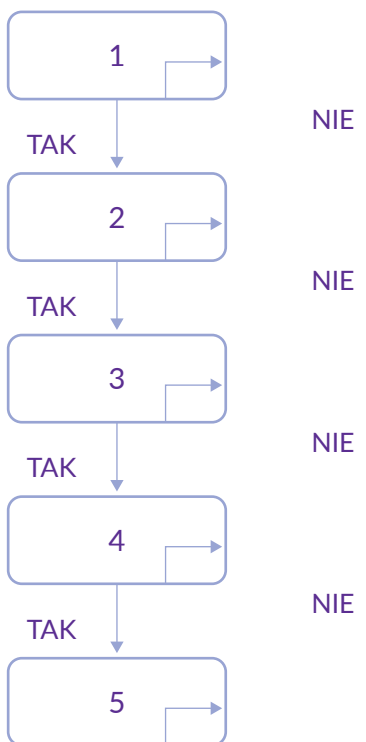


PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

3. Tylko będąc twórcą rozwiązania, organizacja jest w stanie, jako pierwsza, wdrożyć je rynkowo.
4. Organizacja jest w stanie pokonać swoich rywali i uzyskać przewagę konkurencyjną tylko wówczas gdy pierwsza dokona komercjalizacji innowacji.
5. Liczba i wartość pomysłów i koncepcji decyduje o pokonaniu konkurentów i wygraniu rywalizacji na rynku.
6. Tylko pełna kontrola nad procesami innowacyjnymi jest w stanie zapewnić, że konkurenci nie będą w stanie odnieść z nich korzyści.

Modele tradycyjne wskazują, że organizacja prowadząca procesy B+R+I nie potrzebuje wiedzy zewnętrznej i interakcji z podmiotami zewnętrznymi, by efektywnie i skutecznie prowadzić prace badawczo-rozwojowe zapewniające wartość dodaną<sup>3</sup>. Wprowadzenie do procesów związanych z działaniami B+R+I przedsiębiorstwa dodatkowych podmiotów może doprowadzić do utraty wiedzy i innowacji, a tym samym przewagi konkurencyjnej i pozycji na rynku.

3.1.1.1. Model liniowy



Rysunek 2. Model liniowy

<sup>3</sup> Opracowanie własne na bazie: H.W. Chesbrough, *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business Press, 2003 – 227.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

Model liniowy jest jednym z najstarszych modeli opisujących procesy innowacji. Pierwsze wykorzystanie datuje się na lata 50. XX wieku<sup>4</sup> – tzw. modele podażowe. Zakładały one, że nowe produkty biorą swój początek zawsze od wynalazków lub na skutek wykorzystania nowych technologii. W latach 70. zmiany na rynkach (wzrost popytu) spowodował powstanie popytowych modeli innowacji, w których zgodnie nowymi założeniami impulsem do powstawania nowych produktów były nowe potrzeby i preferencje klientów, co było wynikiem dojrzewania rynku do produktów technologicznych.

Procesy liniowe są ukierunkowane na innowacje produktowe i zazwyczaj nie biorą pod uwagę innych typów innowacji. Według Griffina<sup>5</sup> liniowy proces innowacyjny składa się przede wszystkim z faz: generowania pomysłów, badania i weryfikacji pomysłu, analizy biznesowej, rozwoju, testowania i walidacji oraz komercjalizacji. Jednym z podstawowych modeli liniowych jest model faza-bramka Coopera<sup>6</sup>.

### Model faza-bramka Coopera

Model, który w oczach autora stanowi mapę drogową umożliwiającą rozwój innowacji od pomysłu po wdrożenie rynkowe, składa się z szeregu etapów (stages). Każdy z nich poprzedzany jest przez tzw. punkt decyzyjny tzw.: Go/Kill przypisany do danej „bramy” (gates). To w tym punkcie podejmuje się decyzję o przejściu do kolejnego etapu projektu. Proces innowacyjny zgodny z modelem Coopera dostarcza szeregu mierzalnych celów przypisanych do każdego z etapów, które pozwalają ocenić efektywność i skuteczność realizacji projektu. Zdefiniowane czynności w procesie innowacyjnym (fazy) muszą zostać wykonane zanim dokona się oceny ich wyniku w oparciu o ustalone wcześniej kryteria (bramki). W sytuacji gdy wymagania na poziomie danej „bramy” zostaną spełnione, projekt może być kontynuowany w kolejnym etapie<sup>7</sup>. Model faza-bramka został zaadaptowany przez takie firmy jak Procter & Gamble czy Hewlett Packard, które odniosły z tego tytułu określone korzyści.

Studia dotyczące tego modelu wskazują natomiast, że z uwagi na ściśle sekwencyjną procedurę jego stosowania mogą pojawiać się opóźnienia w procesie innowacyjnym. Niezwykle istotny w tej kwestii jest kontekst informacyjny. Braki informacyjne mogą zatrzymać proces innowacyjny ze względu na niespełnienie wymagań informacyjnych postawionych na poziomie kolejnej „bramy”.

W konsekwencji model był modyfikowany przez samego Coopera, który wskazał na potrzebę uelastyczenia procesu innowacyjnego opartego na jego modelu.

Przebieg procesu innowacyjnego zgodnie z modelem faza-bramka prezentuje się następująco:

1. identyfikacja możliwości i szans rynkowych,
2. projektowanie pomysłów,
3. testowanie produktów,
4. wprowadzenie produktu na rynek,
5. zarządzanie produktem.

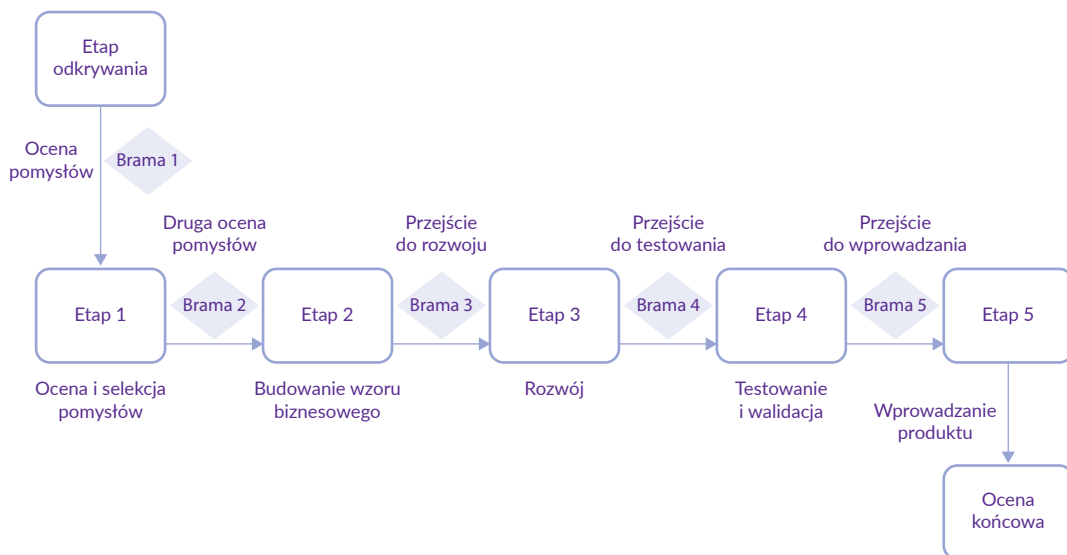
4 Opracowanie własne na bazie: B. Godin, *The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework*, Working Paper No. 30, 2005.

5 G. Stampfl, *The Process of Business Model Innovation: An Empirical Exploration*, 2015.

6 <http://www.hbrp.pl/b/jak-uniknac-porazek-przy-wdrazaniu-innowacji/ukn07tCd> – spolszczenie w Harvard Business Review.

7 R.G. Cooper, *Winning at New Products: Creating Value Through Innovation*, Perseus, Jul 12, 2011.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA



Rysunek 3. Model faza-bramka Coopera<sup>8</sup>

Zaprezentowany powyżej model faza-bramka Coopera składa się z następujących elementów:

(W momencie identyfikacji możliwości lub szansy rynkowej lub pojawienia się innowacyjnej koncepcji (na rys. etap „Discovery”), proces innowacyjny rozpoczyna się w bramce nr. 1).

- Bramka 1 (Idea screen/Initial screen) – punkt decyzyjny, wstępna selekcja pomysłów.
- Faza 1 (Scoping/Preliminary Investigation) – określenie potencjału rynkowego i jednocześnie technicznych możliwości.
- Bramka 2 (Second screen) – powtórna selekcja pomysłów.
- Faza 2 (Build business case) – opracowanie planu wdrożenia, uzasadnienie potrzeby zrealizowania „projektu” oraz określenie wymagań produktu.
- Bramka 3 (Decision on business case/Go to development) – kluczowy i krytyczny moment procesu. Decyzja „Go” wiąże się z inwestycją w prace badawczo-rozwojowe.
- Faza 3 (Development) – etap prac poświęconych opracowaniu prototypu rozwiązania, produktu lub gotowego do testów wyrobu – najczęściej określanego mianem produktu „Alfa”.
- Bramka 4 (Go to testing) – brama poświęcona weryfikacji wyników prac nad produktem „Alfa”.
- Faza 4 (Testing and Validation). etap w którym prototyp „Alfa” poddawany jest testowaniu i walidacji.
- Bramka 5 (Go to Launch) – brama, uwzględnia wyniki testów, weryfikuje poprawność założeń związanych z wdrożeniem na rynek. Od tej chwili poprawiona i zaakceptowana wersja produktu, przyjmuje nazwę produktu „Beta”.
- Faza 5 (Launch) – etap w którym następuje pełne wdrożenie produktu na rynek oraz wszelkie pozostałe równoległe procesy, promocja, dystrybucja, etc.<sup>9</sup>

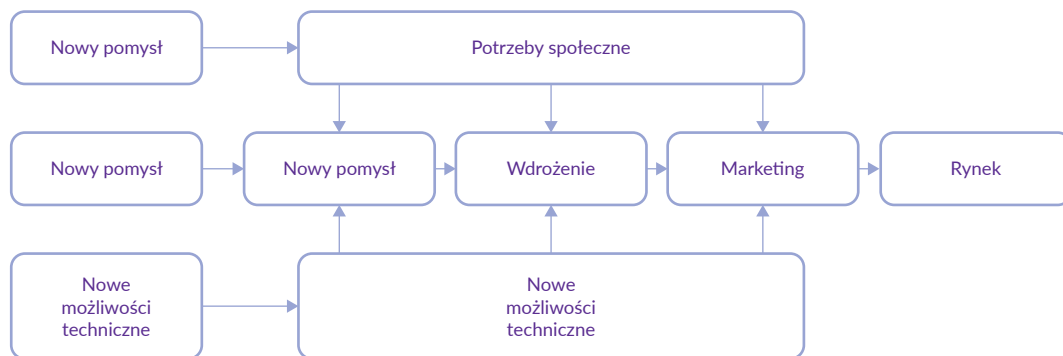
8 R. Cooper, *Perspective: The Stage-Gate® Idea-to-Launch Process – Update, What’s New, and NextGen Systems*, „Journal of Product Innovation Management” 2008, Volume 25, Number 3, May.

9 J. Hołub-Iwan, *Metody komercjalizacji innowacji jako narzędzie do projektowania usług parków technologicznych*, 2012.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

Inny model liniowy: Urbana-Hausera uzależnia przejście do następnego etapu procesu od sukcesu w realizacji poprzedniego. W przypadku niepowodzenia nie podchodzi się do kolejnej części. Proces kończy się rozpowszechnieniem produktu na rynku. Istotną cechą tego modelu jest fakt, że sukces komercyjnych przedsięwzięcia można ocenić dopiero po wprowadzeniu produktu na rynek. Pewnym ograniczeniem w tym modelu jest założenie, że wszystkie prace badawczo-rozwojowe prowadzone są w ramach firm, bądź w ścisłej współpracy z partnerami.

### 3.1.1.2. Model nieliniowy



Rysunek 4. Model Rothwella i Zegvelta<sup>10</sup>

Od początku lat 80-tych modele nieliniowe zaczęły wypierać modele liniowe. Ideą tworzenia tych modeli jest powiązanie czynników zarówno popytowych jak i podażowych, w taki sposób, że finalnie przynoszą korzyści odbiorcy innowacji. Modele bazują na połączeniu potrzeby rynkowych i ocenie jej na podstawie dostępnych technologii i możliwości wykorzystania ich w ramach przedsięwzięcia, oznacza to w praktyce poszukiwanie i wykorzystywanie wszelkich możliwości techniczno-technologicznych do zaspakajania rosnących potrzeb rynku i konsumentów.

Zgodnie z tym modelem, innowacja jest traktowana jako logicznie sekwencyjny ale jednocześnie nieciągły proces, który można podzielić na łańcuch funkcjonalnie odrębnych, a jednocześnie sprzężonych i współzależnych faz. W modelu tym nie jest istotne, czy pomysł na innowację jest zdominowany czynnikami podażowymi czy popytowymi, lecz czy wzajemnie się one przenikają, tak by innowacja stawała się korzystna dla potencjalnego odbiorcy.

O ile modele nieliniowe, wskazujące na istotność interakcji pomiędzy czynnikami i elementami procesu innowacyjnego, nadal reprezentują elementy podejścia liniowego, o tyle jednym z podstawowych założeń jest nieliniowy przepływ informacji. Wynika to z funkcjonowania złożonych powiązań i połączeń zwrotnych wewnątrz firm oraz wzajemnych procesów informacyjnych z systemem technologiczno-naukowym. Generowanie myśli, koncepcji i pomysłów wewnątrz procesu innowacyjnego bazuje na trzech głównych komponentach: zdolnościach organizacji, potrzebach rynkowych oraz technologii i nauce. Rothwell i Zegveld wskazują, że pomimo skomplikowania procesu i jego nieliniowego przebiegu firmy poprzez efektywne systemy zarządzania procesami B+R+I będą w stanie skutecznie wytwarzać innowacje.

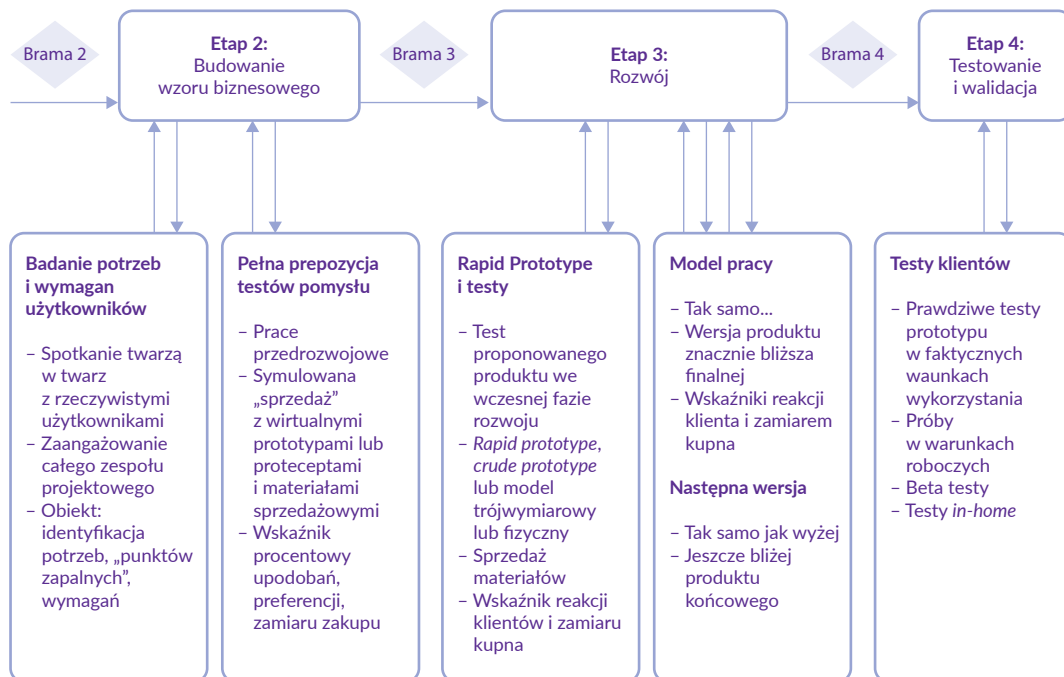
<sup>10</sup> R. Rothwell, W. Zegvelt, *Innovation and the Small and Medium Sized Firm*, Francis Pinter, London 1982.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

### Kontekst informacyjny a zmodyfikowany Model Coopera

Cooper po latach, podjął się dostosowania swojego Stage-Gate Model do zmieniających się warunków gospodarki globalnej, starając się by stał się on bardziej elastyczny i umożliwiał adaptację procesów innowacyjnych do zmienności otoczenia. Kluczowym dla zmodyfikowanego modelu było wprowadzenie do poszczególnych etapów pętli umożliwiających transfer informacji zwrotnej. Cooper początkowo zakładał, że możliwe jest właściwe zdefiniowanie produktu już w początkowej fazie procesu innowacyjnego, który następnie mógł rozwijany i wdrażany w kolejnych fazach. Wprowadzenie do modelu pętli informacyjnych miało zmodyfikować to początkowe błędne założenie. Każdy produkt rozwijany w ramach procesu innowacyjnego powinien podlegać zmianom w związku ze zmieniającymi się założeniami i kontekstem informacyjnym. Cooper wraz z wdrożonymi modyfikacjami promował elementy eksperymentalne w procesach innowacyjnych. Elementem modelu są również spirale lub iteracje, które składają się z:

- fazy budowania ukierunkowanej na stworzenie prototypu, będącego działającym modelem lub wczesną wersją beta, która może zostać zaprezentowana odbiorcy,
- fazy testowania, która umożliwia odbiorcy wykorzystanie wczesnych wersji produktu,
- fazy informacji zwrotnych, które umożliwiają zbieranie informacji od odbiorców,
- fazy rewizyjnej, która ma na celu ponowne rozważenie całości projektu produktu, wraz z wartościowymi propozycjami i informacjami uzyskanymi od interesariuszy.



Rysunek 5. Tworzenie iteracji w Stage-Gate Model Coopera<sup>11</sup>

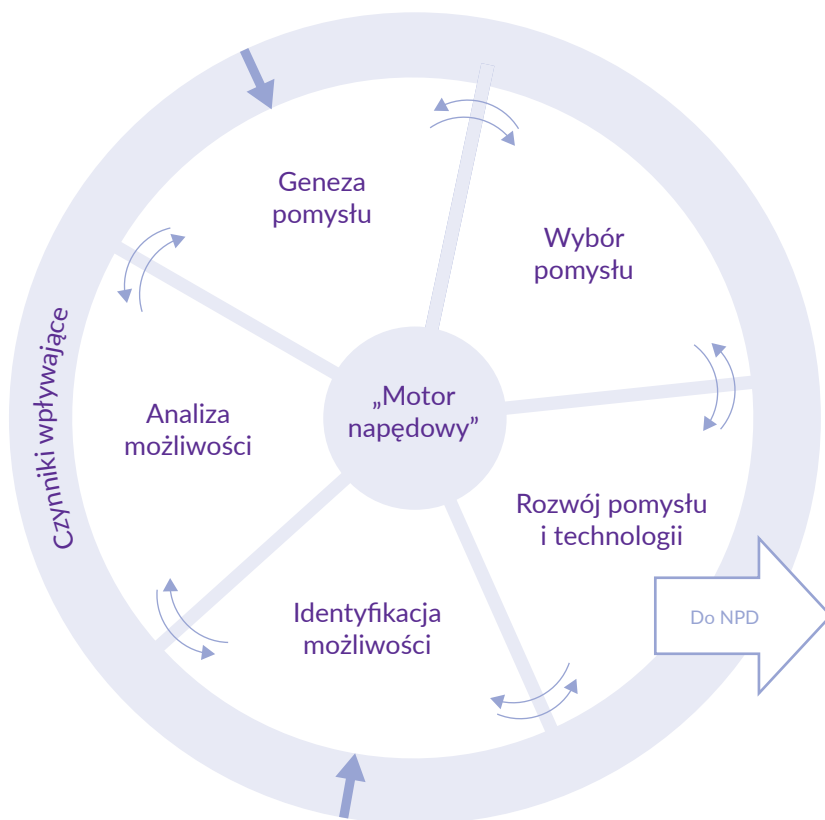
11 V. Nedon, *Open Innovations in R&D Departments*, Springer, 2014.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃ

### Elementy iteracyjne w modelach procesów innowacyjnych

Iteracyjność modeli procesów innowacyjnych sprawia, że są one lepiej dostosowane do współczesnych warunków gospodarczych. Ten parametr jest szczególnie istotny w Modelu Cykli Innowacji (Innovation Cycle Model). Jedną z podstawowych odmian modelu cyklicznego jest New Concept Development Model (NCDM), zgodnie z którym wczesny etap procesu innowacyjnego rozpoczyna identyfikację szansy (np. okazja rynkowa lub technologiczna), a kończy wybór rozwiązania i rozwój konkretnego business case'u. NCDM składa się z trzech podstawowych elementów tj.:

- centrum (zwanego „motorem napędowym”) reprezentującego przywództwo i kulturę organizacyjną,
- otoczenia, reprezentującego możliwości organizacji, strategię biznesową i środowisko biznesowe, jako całość,
- pięciu kluczowych elementów procesu innowacyjnego czyli: identyfikację szansy, analizę szansy, kreację grupy pomysłów w powiązaniu z zidentyfikowaną i przeanalizowaną szansą, wybór pomysłu oraz rozwój koncepcji i technologii.



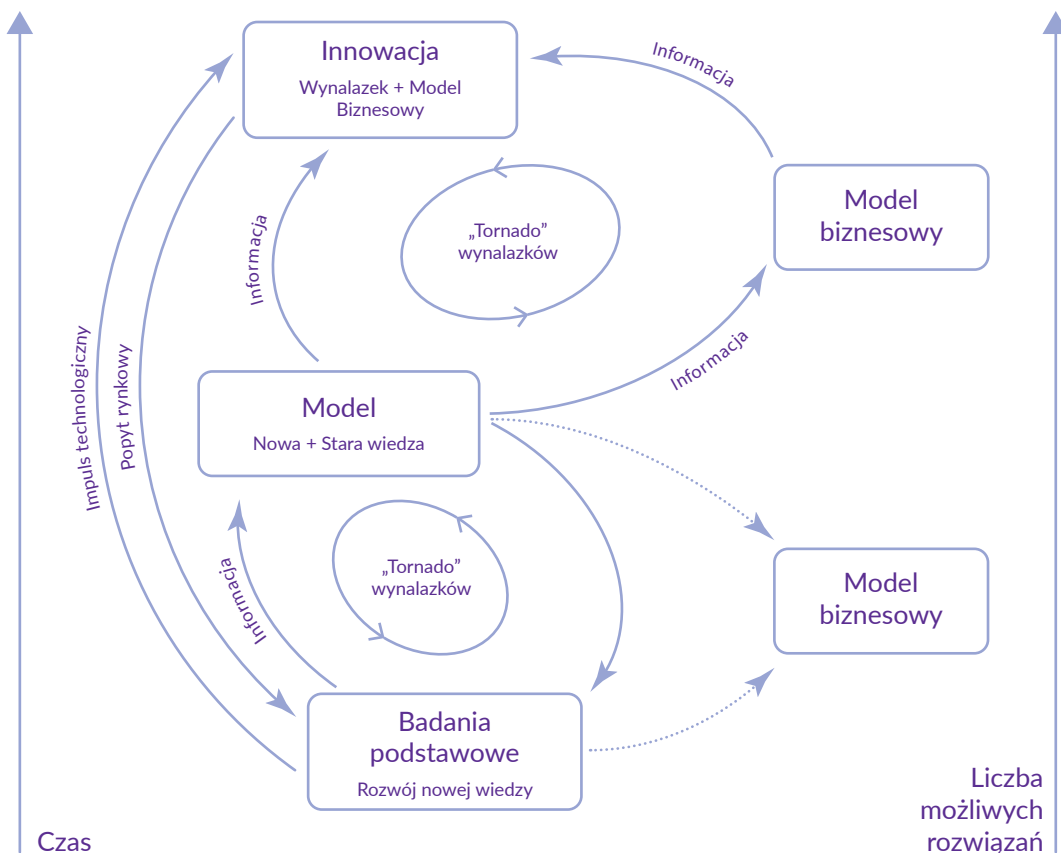
Rysunek 6. Modelu Cykli Innowacji (Innovation Cycle Model)<sup>12</sup>

<sup>12</sup> V. Nedon, *Open Innovations in R&D Departments*, Springer, 2014.

PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃ

Zgodnie z tym modelem pomysły i informacje przepływają pośród kluczowych elementów, mając na celu wytworzenie koncepcji właściwego produktu w toku procesu innowacyjnego. Zgodnie z założeniem twórców modelu NCDM, stanowi on pierwszą fazę procesu innowacyjnego i ma dostarczyć koncepcji innowacji, która jest następnie rozwijana w toku bardziej sformalizowanego procesu rozwoju nowego produktu (New Product Development process – NPĐ)<sup>13</sup>.

Kolejna z odmian modelu cyklicznego zaproponowana przez Schoena (2005)<sup>14</sup> obejmuje proces innowacyjny, począwszy od podstawowych elementów badawczych, aż po skuteczną komercjalizację. Ekspozowana jest tu rola procesów B+R, przy jednoczesnym podkreśleniu istotności modelu biznesowego, jako kluczowego elementu procesów innowacyjnych.



Rysunek 7. Proces prób i błędów Lynna<sup>15</sup>

13 H. Kagermann, H. Osterle, J.M. Jordan, *IT-Driven Business Models*, Wiley, 2011.

14 G. Stampfl, *The Process of Business Model Innovation: An Empirical Exploration*, 2015.

15 K. Łobacz, *Źródła wiedzy warunkującej innowacyjne działania przedsiębiorcze – konsekwencje dla sterowania kierunkami rozwoju systemów gospodarczych, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy” 2015, nr 41(1).*



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

Lynn wyprowadził swój proces prób i błędów<sup>16</sup> z badań empirycznych dotyczących praktyk zarządzania związanych z kreacją radykalnych lub nieciągłych innowacji. Wskazuje się tu po raz kolejny istotną rolę podejścia iteracyjnego do procesów innowacyjnych. Praktyka biznesowa potwierdza ważną rolę test tradingu w stosunku do nowych produktów i usług, która znajduje zastosowanie również w modelu Lynna. Zgodnie z jedną z podstawowych zasad procesu prób i błędów wczesne wersje produktu trafiają na rynki testowe, gdzie na bazie informacji zwrotnej i „nauki” odebranej z testowanej próby dokonuje się modyfikacji koncepcji, która następnie w formie zmienionej ponownie trafia do fazy test tradingu. Takie podejście stosowane jest bardzo często przez innowacyjne firmy, pozwala w sposób maksymalny dostosować produkt do wymagań rynku i oszczędzić sobie kosztownych i błędnych decyzji już na etapie projektowania produktu. O ile model kładzie duży nacisk na kwestie uczenia się organizacji w procesach innowacyjnych oraz akumulacji wiedzy i informacji, to nie stanowi on wyłącznie sposobu na karkołomną identyfikację kolejnych błędów popełnionych na poziomie projektowania. W ramach procesu uczenia się należy utrzymywać założenie zgodnie, z którym określona kombinacja parametrów produktu może być tą, która będzie stanowiła o maksymalnej wartości dodanej dla odbiorcy. Oznacza to, że odrzucenie jednego z istotnych parametrów, który w danej fazie wydaje się być źródłem problemu, może spowodować, że w rzeczywistości pozbędzie się parametru, który przy właściwej kombinacji wszystkich elementów składowych będzie decydował o potencjale produktu. Probe and Learn Process reprezentuje raczej eksperymentalne podejście do projektowania produktu i weryfikacji jego możliwości by w sposób iteracyjnych określić najbliższą ideałowi kombinację rynek-produkt.

### „Lean Startup” oraz „Customer Development”

Wykorzystując koncepcje Modelu Cykli Innowacji oraz Probe and Learn Process, współczesny biznes wytworzył dwa zasadnicze podejścia do procesów innowacyjnych, które zyskały sobie uwagę w świecie biznesu oraz badań i rozwoju<sup>17</sup>.

**Customer Development**<sup>18</sup>, to proces innowacyjny, którego zadaniem jest wyeliminowanie zjawiska tworzenia innowacji, na które nie ma popytu. Kluczowy nacisk jest tu kładziony na element eksperymentalny, z pominięciem zaawansowanych prac planistycznych. Dużą rolę przypisuje się też informacji zwrotnej ze strony klienta, którą przedkłada się nad intuicje oraz preferuje się iteracyjny model projektowania produktu ponad tworzenie zaawansowanych projektów w początkowej fazie procesu innowacyjnego. Podejście Customer Development wskazuje na istotny błąd popełniany w procesie innowacyjnym, jakim jest przykładanie zbyt dużej wagi do projektowania produktu, w oderwaniu od jego odbiorcy. Na proces składają się cztery podstawowe fazy:

1. Identyfikacja klienta: poszukiwanie potencjalnych grup docelowych i segmentów rynku i weryfikacja czy dane rozwiązuje odpowiada na realną potrzebę klienta, która posiada wystarczający potencjał komercyjny.
2. Weryfikacja klienta: badanie rozmiarów rynku, gotowości klienta to zapłaty za dane rozwiązanie oraz wykonalnych ekonomicznie sposobów wprowadzenia rozwiązania na rynek.
3. Kreowanie biznesu: Budowa organizacji biznesowej z naciskiem na sprzedaż i marketing,
4. Budowa biznesu: przygotowanie organizacji do rozwoju poprzez rozwój procesów biznesowych i struktur organizacyjnych.

16 G. Stampfl, *The Process of Business Model Innovation: An Empirical Exploration*, 2015.

17 E. Ries, *The Lean Startup*, Crown, 2011.

18 C. Alvarez, *Lean Customer Development*, O'Reilly, 2014.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA



Rysunek 8. Model Customer Development opracowany przez Steva Blankę

**Lean Startup**<sup>19</sup> to metodologia zbudowana na bazie podstawowych założeń procesu Customer Development. Wykorzystując koncepcję cykli innowacji, ma za zadanie wytworzenie w procesie innowacyjnym stałej spirali informacji zwrotnej z udziałem użytkowników lub klientów w różnych fazach rozwoju produktu. Głównym założeniem Lean Startup jest bieżąca weryfikacja hipotez dot. problemów lub rozwiązań we wczesnej fazie procesu innowacyjnego, czasami nawet przed wytworzeniem jakiegokolwiek formy produktu.

Oparte na praktyce biznesowej procesy Customer Development i Lean Startup zostały zaprojektowane z myślą o organizacjach typu startup. W związku z dość szeroką definicją startupu, który Ries definiuje<sup>20</sup> jako „instytucje powołaną przez człowieka, zaprojektowaną by tworzyć nowe produkty i usługi w warunkach ekstremalnej niepewności”, sformułowanie to może być stosowane także w stosunku do departamentów i oddziałów firm odpowiedzialnych za innowacje. Nie dziwi zatem, że coraz więcej rozwiniętych przedsiębiorstw integruje kluczowe zasady procesów Customer Development i Lean Startup do swoich procesów innowacyjnych.

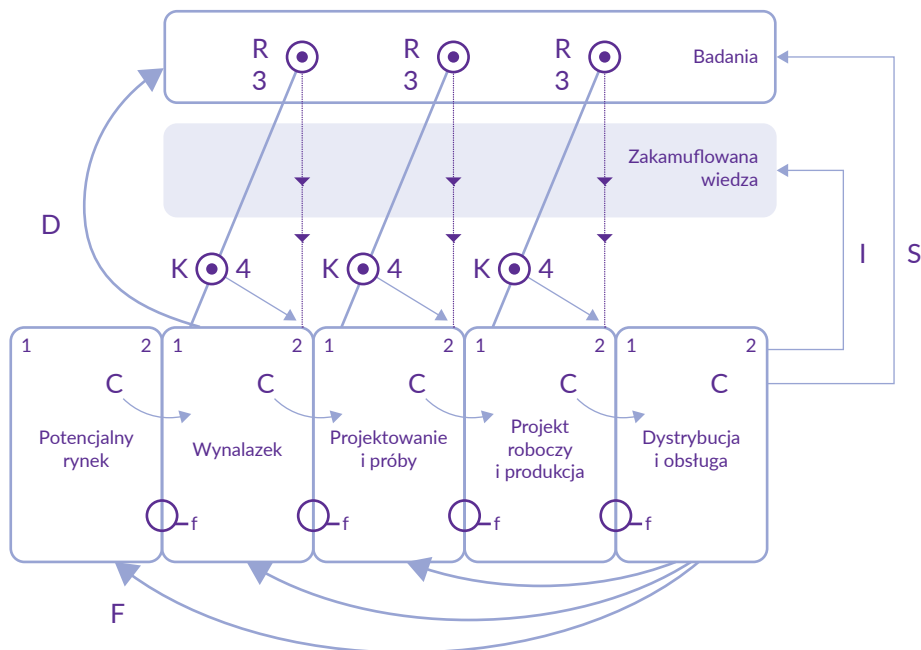
### Model związanego łańcucha Kline'a–Rosenberga

Model Kline'a–Rosenberga jest jednym z pierwszych modeli iteracyjnych. Iteracyjne procesy innowacyjne odzwierciedlają przede wszystkim sekwencyjność podprocesów i poszczególnych faz procesu innowacyjnego. Kline i Rosenberg tworząc podstawy dla dalszego rozwoju modeli iteracyjnych stawiali na generowanie radykalnych innowacji, dopuszczając wyższy poziom ryzyka i niepewności dot. aspektów rynkowych i technologicznych. Powoduje to, iż odmiennie niż ma to miejsce w przypadku modelu Coopera, etap formalizacji i definiowania procesów występuje w dalszej fazie procesu innowacyjnego. Poszczególne elementy, podprocesy i fazy głównego procesu innowacyjnego, w przypadku modeli iteracyjnych, mogą być powtarzane lub wykonywane symultanicznie. Model sprzężeń zwrotnych i interakcji Kline'a–Rosenberga przedstawia działalność innowacyjną w kategoriach interakcji pomiędzy zapotrzebowaniem i szansami stwarzanymi

<sup>19</sup> A. Croll, B. Yoskovitz, *Lean Analytics: Use Data to Build a Better Startup Faster*, O'Reilly, 2013.

<sup>20</sup> G. Stampfli, *The Process of Business Model Innovation: An Empirical Exploration*, 2015.

PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA



Rysunek 9. Model Kline'a–Rosenberga<sup>21</sup>

przez rynek, a bazą naukowo-techniczną i możliwościami przedsiębiorstwa. Podkreśla on wielką złożoność procesu innowacyjnego i niepewność jego wyników na każdym z licznych składających się nań etapów, co stwarza konieczność częstego powrotu do etapów wcześniejszych w celu przezwyciężenia pojawiających się trudności. Oznacza to istnienie licznych sprzężeń zwrotnych pomiędzy poszczególnymi częściami procesu innowacyjnego (projektowanie inżynierskie, produkcja, marketing i nie tylko w obszarach jednego przedsiębiorstwa czy instytucji). Kluczowym elementem decydującym o sukcesie czy niepowodzeniu danego projektu innowacyjnego jest stopień, w jakim przedsiębiorstwo potrafi podtrzymać efektywne związki pomiędzy kolejnymi fazami procesu innowacyjnego. Opiswany model podkreśla szczególne znaczenie jakie dla sukcesu innowacyjnego przedsiębiorstwa ma ciągłe wzajemne oddziaływanie (interakcja) pomiędzy etapem marketingu i etapem określanym jako „opracowywanie wynalazku/projektowanie analityczne wyrobu”. Według modelu sprzężeń zwrotnych i interakcji nie tylko działalność B+R wywiera wpływ na proces innowacyjny, ale ma miejsce także zjawisko odwrotne, tzn. działalność B+R bywa również kształtowana przez proces innowacyjny. Wiele problemów, które działalność B+R ma do rozwiązania w toku tego procesu ma swoje źródło w ideach i pomysłach innowacyjnych, wywodzących się z innych niż działalność B+R źródeł. W świetle tego podejścia działalność B+R nie jest niezbędnym warunkiem wstępnym, poprzedzającym proces innowacyjny i jedynym źródłem idei innowacyjnych, lecz czynnikiem wspomagającym, sposobem rozwiązywania problemów pojawiających się na różnych etapach tego procesu i na każdym z tych etapów mogącym mieć zastosowanie. Wydaje się, że ten model jest modelem najdojrzalszym z modeli zamkniętych właśnie ze względu na sprzężenia zwrotne i interakcje na każdym etapie prac B+R+I.

21. S.J. Kline, N. Rosenberg, *An Overview of Innovation*, National Academy Press, 1986, s. 275–305.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

Schemat modelu Kline'a–Rosenberga odzwierciedla aktywności techniczne i operacyjne występujące w procesie innowacyjnym, zewnętrzne siły rynkowe oddziałujące na ten proces oraz złożone interakcje pomiędzy różnymi jego etapami.

Kluczowym elementem koncepcji jest niepewność. Proces innowacyjny, jak słusznie zauważają Kline i Rosenberg, jest nierozzerwalnie związany z niepewnością, postrzeganą przez pryzmat techniczny i rynkowy. Po pierwsze wyniki procesu innowacyjnego mogą nie spełnić założeń związanych z techniczną wydajnością i funkcjonalnością. Po drugie reakcja rynku na wprowadzenie innowacji może nie być zgodną z początkową wizją twórców.

Model identyfikuje pięć zasadniczych elementów składowych procesu innowacyjnego:

- centralny łańcuch innowacji (C), który rozpoczyna odkrycie, idea, koncepcja lub projekt produktu/wyniku procesu innowacyjnego, powstałe na bazie właściwego rozpoznania sygnałów płynących z rynku i otoczenia technologicznego, które są następnie rozwijane, przyjmują postać konkretnego rozwiązania by ostatecznie trafić na rynek,
- pętle zwrotne wraz z informacjami zwrotnymi, które wyznaczają kolejne kroki i umożliwiają kontrolę poprawności kierunków i założeń procesu innowacyjnego na bazie sygnałów rynkowych i postrzegania użytkowników w kontekście ich potrzeb,
- powiązania pomiędzy nauką a innowacją (K), które symbolizują wykorzystywanie różnych źródeł wiedzy wspierających proces innowacyjny,
- powiązania symbolizujące rzadkie przypadki kiedy nowa wiedza umożliwia wytworzenie radykalnej innowacji (D),
- informacje zwrotne, które nauka uzyskuje z wyników procesów innowacyjnych.

W modelu Kline'a–Rosenberga rynkowe i technologiczne aspekty innowacji są postrzegane, jako czynniki wzajemnie od siebie zależne. Oznacza to, że popyt na wyniki procesów innowacyjnych powstanie tylko wówczas, gdy odpowiednia wiedza i technologia będą dostępne (*technology push*), natomiast innowacja zostanie wdrożona rynkowa wówczas, gdy będzie istniało nań zapotrzebowanie (*market pull*). Model Kline'a–Rosenberga nie jest jednoznaczny w zakresie możliwości imitacji lub ponownego wykorzystania wyników procesów innowacyjnych, co jest istotne w kontekście procesów informacyjnych. Wynikiem procesów innowacyjnych nie są wyłącznie nowe produkty lub procesy, ale również wytworzenie dużych zbiorów danych i informacji, które mają istotną wartość w kontekście kolejnych przedsięwzięć innowacyjnych oraz generowania nowej wiedzy. Biorąc pod uwagę założenia modelu Kline'a–Rosenberga w kontekście informacyjnym istnieje niepewność co do możliwości wykorzystania wyników procesów informacyjnych (danych i informacji w ich ramach powstałych). Prowadzi to do sytuacji, które możliwości badawczo-rozwojowe, które mogłyby przynieść zasadnicze korzyści społeczne, nie są wykorzystywane.

Opis oznaczeń modelu związanego łańcucha Kline'a–Rosenberga

C – centralny łańcuch innowacji;

f – pętle zwrotne;

F – informacja zwrotna szczególnej wagi;

K–R – połączenia między wiedzą a badaniami i informacje zwrotne. Jeśli problem rozwiązano w punkcie K, połączenie 3 do R nie jest aktywowane, gdyż zwrotna informacja z badań (połączenie 4) jest problematyczne – linia przzerwana;



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

- D – bezpośrednie połączenie między badaniami w stadium opracowania rozwiązań i projektów;
- I – wsparcie badań naukowych za pomocą instrumentów, maszyn, narzędzi i procedur technologicznych;
- S – wsparcie badań przez dyscypliny nauki związane z obszarem produkcji w celu uzyskania bezpośrednich informacji oraz przez obserwację zewnętrznych działań. Uzyskane informacje mogą zostać zastosowane w dowolnym punkcie cyklu.

	Coopera	Model Urbana -Hausera	Rothwella i Zegvelta	Model łańcucha Kleina Rosenberga	New Concept Development Model	Probe and Learn Process Lynn'a
<b>Ścieżka</b>	podjęcie segmentacyjne	postęp do następnego etapu tylko iteracyjnie po zakończeniu sukcesem poprzedniego	sekwencje logiczne dopuszczające nieciągły proces	sprzężenia zwrotne i interakcje w ramach wszystkich procesów	sprzężenia zwrotne i interakcje w ramach wszystkich procesów i dowolny	sprzężenia zwrotne i interakcje w ramach wszystkich procesów
<b>Impuls innowacji</b>	podażowy	podażowy lub popytowy	podażowy i popytowy	podażowy i popytowy	popytowy i podażowy	popytowy i podażowy
<b>Ocena</b>	po zakończeniu	po zakończeniu	po zakończeniu	możliwa w trakcie procesów i inicjująca interakcje	możliwa w trakcie procesów i inicjująca interakcje	możliwa w trakcie procesów i inicjująca interakcje

Tabela 1. Kluczowe różnice w modelach tradycyjnych (opracowanie własne)

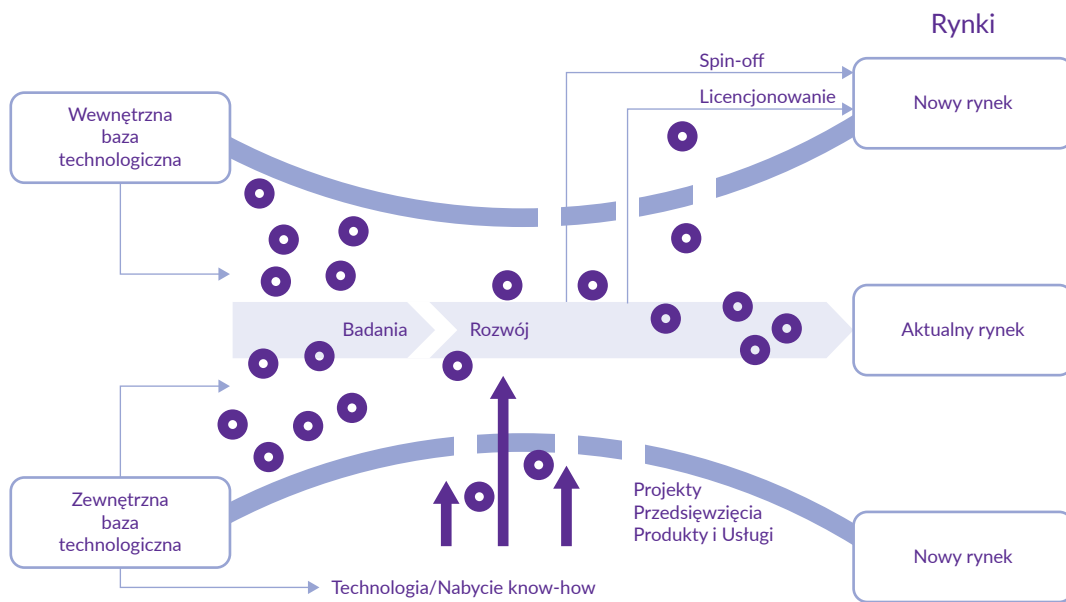
### 3.1.2. Modele otwarte (Open Innovation)

Analiza z wtórnych źródeł informacji została również przeprowadzona w kierunku poszukiwania modeli nowych procesów innowacyjnych (B+R+I). Modele te zostały zidentyfikowane na podstawie badań literaturowych dotyczących polskich przedsiębiorstw, jednostek badawczych, uczelni i klastrów, w kontekście działań informacyjnych.

Model otwarty zakłada wymianę wiedzy w zakresie rezultatów badań naukowych (w tym sprzedaż lub kupno patentów) od innych zewnętrznych firm i instytucji oraz wykorzystania potencjału zewnętrznych zasobów innowacyjnych w projektach B+R+I. Podejście to, zwłaszcza w dobie dostępu do informacji w sieci Internet, ma gwarantować szybszy rozwój i postęp technologiczny, oraz weryfikację założeń technologicznych na tle dostępnych technologii i możliwości ich wykorzystania w ramach przedsiębiorstwa lub

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

otoczenia rynkowego.



Rysunek 10. Przykładowy model procesu otwartego<sup>22</sup>

Zgodnie z modelem Open Innovation firmy mogą i powinny wykorzystywać zarówno zewnętrzne jak i wewnętrzne zasoby i pomysły oraz ścieżki rynkowe w sytuacji, w której pragną rozwijać swój potencjał gospodarczy. Niezwykle istotnym dla modeli otwartych jest wykorzystywanie zewnętrznych zasobów wiedzy, m.in. poprzez umożliwianie wzajemnych kontaktów pomiędzy pracownikami sfery badawczo-rozwojowej organizacji a ekspertami i naukowcami z zewnątrz. Jest to istotne z punktu widzenia kontekstu informacyjnego i procesów informacyjnych ponieważ zakłada wymianę danych, informacji i wiedzy skumulowanych w procesach B+R+I przedsiębiorstwa ze światem zewnętrznym. Umożliwia to nie tylko pozyskiwanie informacji zwrotnych oraz nowej dla przedsiębiorstwa wiedzy od interesariuszy – co pozytywnie wpływa na procesy B+R+I organizacji, ale również dostęp do informacji na temat procesu innowacyjnego przedsiębiorstwa ze strony podmiotów zewnętrznych, w tym konkurencji. Dlatego tak ważne dla organizacji jest właściwe oszacowanie ryzyka związanego z procesem dzielenia się wiedzą, wybór odpowiednich środków oraz zasad przepływu informacji oraz dostosowanie modelu współpracy w procesach B+R+I z podmiotami zewnętrznymi<sup>23</sup>.

Literatura w sposób jednoznaczny wskazuje na doniosłe znaczenie interakcji społecznych opartych na wymianie idei, myśli i opinii dla procesów innowacyjnych. Stąd też podstawową zasadą modelu otwartej innowacji jest założenie, że organizacja nie posiadała w ramach swoich zasobów ludzkich całej wiedzy w danym obszarze, stąd też właściwa interakcja ze światem zewnętrznym powinna każdorazowo wносить do procesów B+R+I wartość dodaną.

22 H.W. Chesbrough, *Open Innovation: The New Imperative for Creating And Profiting from Technology*, HBS, 2005.

23 P. Sloane, *A Guide to Open Innovation and Crowdsourcing: Advice From Leading Experts*, Kogan Page, 2011.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

O ile modele tradycyjne, określane mianem zamkniętych, zakładały że łączenie przedsięwzięć badawczych z innymi podmiotami może prowadzić do utraty ich wartości, a w konsekwencji obniżenia puli zysków z działalności B+R+I, o tyle model otwarty wskazuje na konieczność wchodzenia w partnerstwa w związku ze współczesnymi trendami gospodarczymi. Rosnące koszty prac badawczo-rozwojowych w połączeniu ze szybko zmieniającymi się oczekiwaniami uczestników rynku, coraz krótszym cyklem życia produktów i przyspieszającym tempem rozwoju innowacji wymogły na organizacjach biznesowych konieczność zawierania partnerstw technologicznych. Zgodnie z otwartym modelem innowacji niezbędne jest wykorzystywanie możliwości współpracy z wieloma podmiotami uczestniczącymi w procesach innowacyjnych. Mowa tu nie tylko o innych firmach i organizacjach badawczych ale również użytkownikach produktów i usług, klientach i dostawcach. Każde ogniwo łańcucha wartości może stanowić o wartości dodanej w procesach B+R+I, ze względu na unikalną wiedzę dot. poszczególnych jego elementów.

W kontekście procesów informacyjnych, w tym obecności dużych zbiorów danych w działaniach B+R+I, otwarty model innowacji wciąż pozostawia istotne wątpliwości związane z przepływem danych i informacją i procesem dzielenia się wiedzą. Zgodnie z modelem Open Innovation<sup>24</sup>, otwarty kanał komunikacyjny z podmiotami zewnętrznymi jest istotny dla skuteczności i efektywności procesów B+R+I w przedsiębiorstwie. Problemem pozostaje kwestia, w jaki sposób organizacja ma kontrolować procesy informacyjne by uniemożliwić wyciek na zewnątrz wiedzy o krytycznym znaczeniu dla prac badawczych, a tym samym potencjału gospodarczego przedsiębiorstwa. Kluczowym wydaje się właściwe zrównoważenie procesów wymiany wiedzy i jej zabezpieczenia, w taki sposób by rozwijać działalność B+R+I i jednoznacznie nie tracić wartości i ewentualnej przewagi konkurencyjnej.

Istotnym dla kontekstu informacyjnego wydaje się również problem przepływu wiedzy i proces uczenia się pomiędzy oddziałami dużych, międzynarodowych firm. Proces wymiany informacji wewnątrz organizacji międzynarodowej jest istotny, jednak należy pamiętać o różnicach charakteryzujących rynki regionalne. Procesy B+R+I w dużych firmach międzynarodowych często wymagają odpowiedniego zróżnicowania w stosunku do poszczególnych obszarów funkcjonowania, w takich sytuacjach dzielenie się informacją może doprowadzić do przyjęcia błędnej strategii regionalnej, a zbiory danych generowane przez procesy B+R+I nie muszą oznaczać jednakowych wniosków dla wszystkich oddziałów firmy. W związku z tym istotnym jest ustanowienie odpowiednich granic i filtrów dla procesów informacyjnych wewnątrz dużych organizacji.

To rozwijająca się konkurencja globalna i związana z nią presja rynkowa doprowadziły do wykształcenia nowego paradygmatu procesów innowacyjnych. Wydawało się oczywistym, że innowacja nie może zostać zamknięta w modelu liniowym, bazującym na czynnikach technologicznych. Nowe podejście wskazuje na istotną rolę elastyczności i otwartości procesu innowacyjnego oraz wskazuje, że procesy B+R+I powinny wykorzystywać informacje pochodzące z rynku. W ten sposób możliwe jest wytwarzanie radykalnych innowacji i przyspieszenie procesu innowacyjnego przez jego lepsze dopasowanie do rzeczywistości gospodarczej. W ramach modeli otwartych istotne jest wykorzystywanie zewnętrznych źródeł informacji, które dostarczają nowej wartości dodanej do procesów B+R+I. Obecna gospodarka globalna i turbulentne środowisko biznesowe nie pozwalają by koncepcje poddawane procesom innowacyjnym mogły zostać zamknięte i odseparowane od otoczenia. Te prawidłowości zostały dostrzeżone także przez Coopera, który zmodyfikował swój liniowy model innowacji na rzecz bardziej elastycznego i umożliwiającego sprawną adaptację podejścia do procesów innowacyjnych. Wykorzystywanie pętli informacyjnych oraz informacji zwrotnej od różnych interesariuszy danego projektu innowacyjnego jest niezbędne by tworzyć radykalne innowacje.

<sup>24</sup> H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, J. West, *New Frontiers in Open Innovation*, Oxford University Press, 2014.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

### 3.1.3. Niepewność w procesach B+R+I

W wielu modelach procesów innowacyjnych eksponowane jest pojęcie niepewności. Jest ono prezentowane, jako czynnik nierozzerwalnie związany z zagadnieniem innowacji i istotnie wpływa na kwestie zarządzania procesami B+R+I. Liczne badania wskazują na wpływ niepewności na procesy innowacyjne organizacji. Pojęcie to jest szczególnie akcentowane w kontekście tzw. innowacji radykalnych, w których potrzeby klienta, charakterystyka rynku i często niemożliwe do realizacji bez poniesienia znacznych nakładów na B+R „testowanie rynku”, sprawiają że często radykalna innowacja nie zostaje wdrożona na szeroką skalę.

Literatura wskazuje na 8 kategorii niepewności w procesach innowacyjnych.

niepewność technologiczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ze względu na nowość innowacji detale technologiczne z nią związane pozostają niewiadomą</li> <li>- powstaje niepewność związana z wiedzą wymaganą do obsługi i wykorzystania technologii</li> </ul>
niepewność rynkowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- niejasne potrzeby klientów</li> <li>- brak wiedzy na temat zachowań konkurentów</li> <li>- trudność w oszacowaniu zmian ceny materiałów i surowców potrzebnych w procesach wytwórczych oraz produktów i usług konkurencyjnych</li> </ul>
niepewność regulacyjna/instytucjonalna/prawna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- niejednoznaczność otoczenia prawnego i regulacyjnego</li> </ul>
niepewność społeczna/polityczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- różnorodność oczekiwań interesariuszy procesu innowacyjnego</li> <li>- walka o władzę</li> </ul>
niepewność związana z akceptacją/słuszością koncepcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymagana wiedza i umiejętności nie są spójne z wiedzą i umiejętnościami posiadanymi obecnie przez przyszłych użytkowników innowacji</li> <li>- innowacja stanowi zagrożenia dla wartości i poglądów jednostki oraz norm organizacyjnych</li> </ul>
niepewność zarządcza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- strach przed porażką</li> <li>- brak wymaganych narzędzi do zarządzania ryzykiem w procesie innowacyjnym</li> </ul>
niepewność, co do odpowiedniego timingu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- brak informacji we wczesnej fazie procesu innowacyjnego</li> <li>- niejednoznaczność informacji w dalszych fazach procesu innowacyjnego</li> <li>- czasowa złożoność procesu innowacyjnego</li> </ul>
niepewność co do konsekwencji	<ul style="list-style-type: none"> <li>- konsekwencje pośrednie</li> <li>- konsekwencje niepożądane</li> <li>- konsekwencje niezamierzone</li> </ul>

Tabela 2. Niepewności w procesach innowacyjnych<sup>25</sup>

<sup>25</sup> V. Nedon, *Open Innovations in R&D Departments*, Springer, 2014.



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

O ile niektóre rodzaje niepewności są związane z czynnikami w pełni niezależnymi od człowieka i organizacji, o tyle na niektóre z nich można wpływać prowadząc do redukcji niepewności i zwiększenia szansy powodzenia procesu innowacyjnego. Właściwa identyfikacja rodzaju niepewności, z którymi mamy do czynienia w danym procesie innowacyjnym pozwoli na zwiększenie jego skuteczności.

### 3.1.4. Zestandaryzowany model procesu innowacyjnego

Na podstawie badań literaturowych i badań jakościowych zdefiniowano podstawowe elementy modelu prowadzenia prac B+R+I w polskich firmach i instytucjach. Oparto się na połączeniu modelu nieliniowego Rothwella i Zegvelta wraz z modelem Rosenberga (interakcje i sprzężenia) i modelem Open Innovation: wejścia i wyjścia z organizacji prowadzącej badania. Model ten posłużył jako kanwa do opracowania (podczas panelu ekspertów) zestandaryzowanego modelu procesu innowacyjnego.



Rysunek 11. Zidentyfikowany zestandaryzowany model procesu prowadzenie działalności B+R+I w Polsce na podstawie badań literaturowych i badań jakościowych

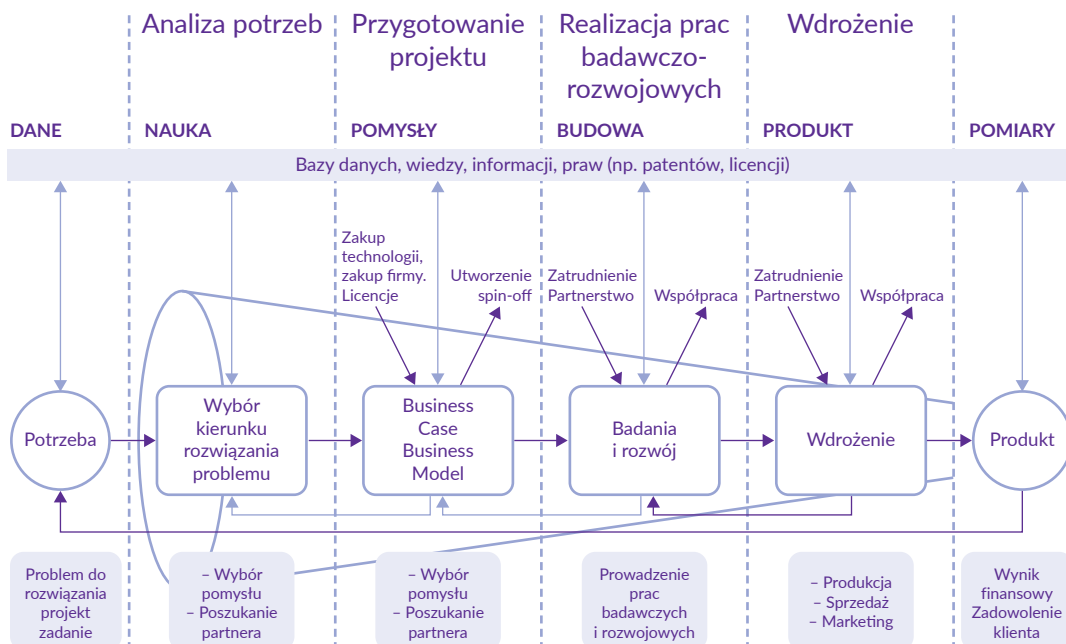
Zidentyfikowane założenia zostały poddane analizie i weryfikacji podczas panelu ekspertów, w trakcie którego ustalono finalną wersję 4-fazowego zestandaryzowanego modelu procesu innowacyjnego.

Na podstawie przeprowadzonych wywiadów pogłębionych i panelu ekspertów wydzielono cztery etapy podstawowe prac B+R+I.

Fazą poprzedzającą realizację procesu B+R+I jest definicja potrzeb uruchomienia tych prac. W niniejszym dokumencie został on zdefiniowany mianem „potrzeby”. Wśród najczęściej wymienianych takich potrzeb są następujące grupy:

- 1) projekty inicjowane przez opinie bądź potrzeby klientów,
- 2) projekty wewnętrzne związane z procesami produkcji lub utrzymania usług,
- 3) projekty związane z sytuacją rynkową,
- 4) projekty realizowane celowo,
- 5) projekty związane z regulacjami prawnymi lub zachętami publicznymi.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA



Rysunek 12. Zestandaryzowany model procesu prowadzenie działalności B+R+I w Polsce zmodyfikowany na podstawie panelu ekspertów

Do pierwszej grupy wliczają się wszystkie projekty związane z sugestiami lub potrzebami klientów. Mogą one dotyczyć zarówno funkcjonalności produktów lub usług jak również jakości wykonania. W przypadku nowych funkcjonalności najczęściej mówi się o rozwoju produktów lub usług – o ich unowocześnieniu. W przypadku zwiększania jakości wykonania – projekty te pojawiają się również w grupie projektów wewnętrznych, gdzie pracuje się nad obniżaniem kosztów serwisu gwarancyjnego lub redukcji zwrotów.

W drugiej grupie najczęściej mówi się o optymalizacji procesów produkcji: zmniejszeniu kosztów jednostkowych, optymalizacji zużycia surowców lub wspomnianej wcześniej poprawie jakości. Szczególnie ważne są dwie podgrupy wskazywane przez respondentów – ograniczenie kosztów serwisu i reklamacji poprzez poprawę jakości oraz obniżenie kosztów produkcji. W przypadku obu podgrup firmy bardzo często sięgają po zewnętrznych ekspertów – specjalistów w swojej branży.

W trzeciej grupie znajdują się projekty związane, z uatrakcyjnianiem produktów, usług lub wytwarzaniu nowych, mających zapewnić zróżnicowanie portfolio lub przewagi konkurencyjne. W tej grupie stroną inicjującą pośrednio powołanie takiego projektu może być również konkurencja wprowadzająca na rynek nowe, bardziej atrakcyjne produkty lub usługi.

W grupie czwartej widoczne są projekty realizowane na potrzeby konkretnych przypadków jak: przetargi, projekty unijne, zapytania ofertowe. Dobry przykładem są konkursy lub programy NCBiR wspierające innowacyjność.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

---

W ostatniej grupie (piątej) pojawiają się projekty powoływane na skutek wymogów prawnych lub zachęt/dopłat bezpośrednich do takich projektów. W przypadku wymogów prawnych jako przykład należy podać regulacje związane ze Smart Metering, eCall, czy ostatnio wprowadzony w Polsce wymóg rejestracji kart pre-paid (tzw. Ustawa Antyterrorystyczna). W przypadku dopłat bezpośrednich dobrym przykładem jest promocja „zielonej” energii.

W prowadzonym badaniu identyfikujemy projekty, które pojawiają się najczęściej jednocześnie w kilku różnych grupach. Świadczy to o dojrzałości zarówno badanej organizacji jak i rynku na którym ta organizacja działa.

Pierwszy etap związany jest z opracowaniem kierunków rozwiązania problemu, w którym dwa najważniejsze zadania to: poszukiwanie pomysłu na realizację projektu oraz poszukiwanie partnera merytorycznego, naukowego lub inwestycyjnego. Na tym etapie szczególnie istotne jest pozyskiwanie wiedzy branżowej wraz z dobrymi praktykami realizacji podobnych projektów. W tym celu rekomendowany jest aktywny udział w życiu branży: obecność na konferencjach, targach, forach, analiza wydawnictw fachowych (tradycyjnych lub elektronicznych) oraz bezpośrednie spotkania z ekspertami. Równie ważne jest poznanie rozwiązań konkurencyjnych lub podobnych, oraz przykładowych implementacji w zakończonych projektach. Bardzo cenny jest również dostęp do tak zwanych *lessons learned* (lub *best practices*) z innych projektów, czyli podsumowanie i omówienie napotkanych problemów i trudności oraz sposobów ich rozwiązania. Można powiedzieć, że z punktu widzenia wagi projektu jest to jeden z ważniejszych etapów, gdyż ma wpływ na późniejszą realizację całego projektu, a ewentualne błędy mają krytyczny wpływ na dalsze etapy. Wynikiem etapu drugiego zwykle jest wąska lista pomysłów realizacji projektu oraz potencjalnych partnerów. Jest to wkład do etapu trzeciego.

Drugi etap związany jest z opracowaniem *business case* oraz *modelu biznesowego*. W trakcie tego etapu analizowane są produkty etapu drugiego, czyli propozycje pomysłów na realizację projektu oraz propozycje ewentualnych partnerów merytorycznych lub biznesowych. W trakcie tego etapu dyskusji podlegają:

- wybór pomysłu, czyli sposób realizacji projektu,
- ewentualny wybór partnerów merytorycznych, branżowych lub inwestycyjnych,
- kształt projektu – powołany jest sponsor projektu, zdefiniowany jest szczegółowy zakres projektu, harmonogram, budżet i zespół projektowy. Przygotowany jest także plan komunikacji wewnątrz zespołów projektowych i na zewnątrz organizacji. Na tym etapie powstaje również analiza ryzyka zarówno pod kątem merytorycznym jak i finansowym i prawnym. Dobrą praktyką jest stosowanie tzw. bram jakości przy każdym zdefiniowanym kamieniu milowym lub WBS (*work brakedown structure*). Większość badanych organizacji potwierdza stosowanie metodyki zarządzania projektami przy pracach badawczych, rozwojowych i działaniach proinnowacyjnych. Wśród nich wymienia się PRINCE 2 lub PMI, często dostosowanych do charakterystyki danej organizacji.

Na tym etapie następuje formalne utworzenie projektu wraz z założeniami i kompletnym planem. Po tej fazie projekt przechodzi do etapu Badania i Rozwój. Produktem finalnym etapu drugiego jest zaakceptowany *business case* wraz planem projektu, budżetem i wskazanym sponsorem oraz Kierownikiem Projektu.

Kolejny zidentyfikowany etap związany jest z badaniami i prowadzeniem prac rozwojowych, czyli merytoryczna faza realizacji projektu. Zwykle jest to etap najbardziej pracochłonny i wymaga najwięcej uwagi. Na tym etapie potrzebne jest szczególna kontrola realizacji projektu, zgodności z budżetem, harmonogramem i zdefiniowanymi kluczowymi wskaźnikami efektywności (Key Performance Indicators – KPI). Na tym etapie ujawnia się szczególna rola Kierownika Projektu, który nie tylko odpowiada za prawidłowy przebieg

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

projektu w kontekście jakości, budżetu i harmonogramu, ale także za prawidłową komunikację w zespole i na zewnątrz oraz rozwiązywanie konfliktów. W przypadku projektów badawczo – rozwojowych wyróżnia się trzy rodzaje prowadzonych działań:

- badania podstawowe – czyli prace eksperymentalne lub teoretyczne prowadzone dla pozyskania nowej wiedzy o badanych aspektach bez prac związanych z wdrożeniami lub komercjalizacją.
- badania przemysłowe (dawniej stosowane) – prace prowadzące do zdobycia nowej wiedzy oraz umiejętności do opracowania nowych produktów, procesów i usług lub wprowadzenia znaczących ulepszeń do istniejących produktów, procesów lub usług. Badania te obejmują tworzenie elementów składowych systemów złożonych, szczególnie do oceny przydatności technologii.
- prace rozwojowe, czyli zdobywanie, łączenie, kształtowanie i wykorzystywanie dostępnej aktualnie wiedzy i umiejętności z dziedziny nauki, technologii i działalności gospodarczej oraz innej wiedzy i umiejętności do planowania produkcji oraz tworzenia i projektowania nowych, zmienionych lub ulepszonych produktów, procesów lub usług. Prace rozwojowe nie obejmują rutynowych i okresowych zmian wprowadzanych do produktów, linii produkcyjnych, procesów wytwórczych, istniejących usług oraz innych operacji w toku, nawet jeżeli takie zmiany mają charakter ulepszeń.

Na tym etapie istotne są także poziomy gotowości technologicznej (TRLs – technology readiness levels). Jest to sposób opisu dojrzałości technologii oraz narzędzie służące porównaniu stanu zaawansowania prac nad różnymi technologiami. Metodyka została po raz pierwszy wykorzystana w projektach badawczo-rozwojowych realizowanych przez NASA oraz przemysł militarny USA. Według tych zasad dojrzałość technologii opisuje się od fazy konceptualizacji konkretnego rozwiązania (TRL 1), do etapu dojrzałości (TRL 9), czyli od konceptu (w wyniku prowadzonych badań naukowych i prac rozwojowych) przybiera postać rozwiązania technologicznego, który można zastosować w praktyce – np. w postaci uruchomienia rynkowej produkcji. Poszczególne poziomy TLR opisuje się następująco:

- Poziom TRL 1 – zaobserwowano i opisano podstawowe zasady danego zjawiska.
- Poziom TRL 2 – określono koncepcję technologii lub jej przyszłe zastosowanie.
- Poziom TRL 3 – potwierdzono analitycznie i eksperymentalnie krytyczne funkcje lub koncepcje technologii (ang. proof of concept).
- Poziom TRL 4 – zweryfikowano komponenty technologii lub podstawowe jej podsystemy w warunkach laboratoryjnych.
- Poziom TRL 5 – zweryfikowano komponenty lub podstawowe podsystemy technologii w środowisku zbliżonym do rzeczywistego.
- Poziom TRL 6 – dokonano demonstracji prototypu lub modelu systemu albo podsystemu technologii w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.
- Poziom TRL 7 – dokonano demonstracji prototypu technologii w warunkach operacyjnych (ang. proof of design).
- Poziom TRL 8 – zakończono badania i demonstrację ostatecznej formy technologii (ang. proof of manufacturing).
- Poziom TRL 9 – sprawdzenie technologii, czy w warunkach rzeczywistych odniosło zamierzony efekt.

Kolejnym zidentyfikowanym etapem to faza wdrożenia. Najważniejsze są w nim trzy aspekty: produkcja, sprzedaż i marketing. Produkcja jest dalej częścią technologiczną projektu. W trakcie jej przygotowania i trwania istotne są procesy zapewnienia jakości i zgodności z zakresem projektu oraz utrzymanie harmonogramu. Sprzedaż i marketing, nie są elementami technologicznymi. W przypadku firm technologicznych te dwie gałęzie są często niedocenianymi działaniami. Zaplanowanie sprzedaży jest istotne z punktu wi-



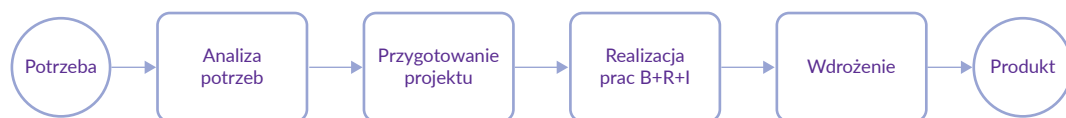
## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

dzenia wyniku ekonomicznego projektu – części przychodowej. Elementem wspierającym projektu jest działalność marketingowa do której, oprócz elementów komunikacji do rynku i działalności PR zalicza się również elementy strategii cenowej, wybór grup docelowych klientów oraz przygotowanie projektu opakowania lub w przypadku produktów wirtualnych (np. oprogramowania) wizualizacji produktów.

Finalnym efektem realizacji procesu jest produkt. W tym przypadku mowa już o kompleksowych wyniku realizacji projektu – a więc realizacja założeń merytorycznych, business case'u oraz wynik sprzedaży. W tym przypadku ważne jest także badania satysfakcji klientów i analiza jakości produktu.

### 3.2. Faza 2

W drugiej fazie badania, wykonane zostało mapowanie opracowanego w fazie pierwszej, zestandaryzowanego modelu procesów B+R+I, przy wykorzystaniu Business Process Modeling Notation (BPMN)<sup>26</sup>.



Rysunek 13. Ogólny model procesów realizacji działań B+R+I

Na początek dokonano dekompozycji procesów zidentyfikowanych na etapie tworzenia modelu na: główne, pomocnicze i zarządcze.

### Klasyfikacja procesów<sup>27</sup>

Proces	Charakterystyka
Główne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– bezpośrednio generują wartość dodaną</li> <li>– należą do nich działania marketingowe, sprzedażowe, projektowania nowych produktów, dystrybucji</li> <li>– klient najłatwiej je dostrzega i poprzez nie ocenia jakość i sprawność działania całego przedsiębiorstwa.</li> </ul>
Pomocnicze	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pośrednio generują wartość dodaną</li> <li>– należą do nich działania magazynowania, kontroli jakości konserwacji i utrzymania ruchu, rekrutacji i oceny kadr, obsługi finansowo-księgowej</li> <li>– klient słabo dostrzega ich jakość w związku z czym mają niewielki wpływ na kształtowanie zewnętrznego wizerunku organizacji.</li> </ul>
Zarządcze	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mają strategiczny wpływ na sposób generowania wartości dodanej</li> <li>– regulują procesu podstawowe i pomocnicze</li> <li>– ich głównym zadaniem jest określenie misji, strategii i zasad działania całej organizacji, w tym monitorowanie efektywności procesów.</li> </ul>

26 T. Debevoise, *The MicroGuide to Process and Decision Modeling in BPMN/DMN: Building More Effective Processes by Integrating Process Modeling with Decision Modeling*, 2015.

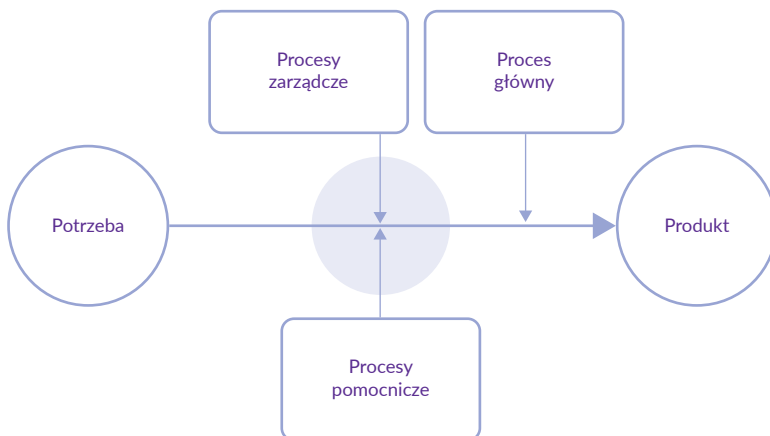
27 P. Grajewski, *Procesowe zarządzanie organizacją*, 2012, s. 34.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

Tabela 3. Klasyfikacja procesów

Podział procesów realizacji B+R+I zgodnie z przyjętym modelem zestandaryzowanym:

1. Proces główny:
  - a. Realizacja prac badawczo-rozwojowych
2. Procesy pomocnicze:
  - a. Analiza potrzeb
  - b. Wdrożenie
3. Procesy zarządcze
  - a. Przygotowanie projektu



Rysunek 14. Podział procesów

Celem badania jest identyfikacja i mapowanie procesów procedur związanych z planowaniem i realizacją procesu innowacyjnego (B+R+I). W tym kontekście z punktu widzenia zarządzania procesowego – istotne staje się również zarządzanie wiedzą, w szczególności na etapie realizacji procesu związanego z prowadzeniem prac B+R+I – czyli procesem głównym.

Podstawowe działania związane z zarządzaniem wiedzą (informacją) według Rugglesa<sup>28</sup>:

- tworzenie nowej wiedzy,
- znajdowanie wartościowej wiedzy ze źródeł zewnętrznych,
- wykorzystywanie dostępnej wiedzy w podejmowaniu decyzji,
- włączanie wiedzy do procesów, produktów i/lub usług,
- przedstawianie wiedzy w dokumentach, bazach danych i oprogramowaniu,
- wspieranie rozwoju wiedzy poprzez kulturę i czynniki motywujące,
- przekazywanie istniejącej wiedzy do różnych części organizacji,
- mierzenie wartości aktywów wiedzy i/lub ich wpływu na zarządzanie nią<sup>29</sup>.

28 R. Ruggles, *Knowledge Management Tools*, Butterworth-Heinemann, 1996.

29 Q. Liang, H. Hernandez, A. Kirch, P. Prescott, *Knowledge Management*, School of Information Management and Systems (SIMS), UC Berkeley, 1999.

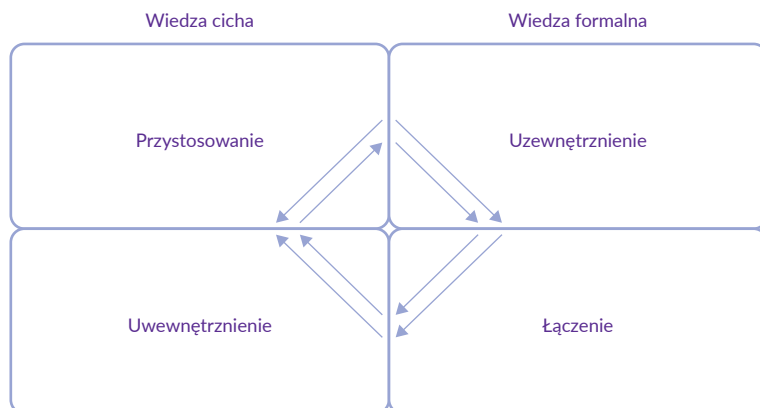
## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

Zarządzanie informacją można określić jako szereg praktyk wykorzystywanych w organizacji, służących: identyfikacji, tworzeniu, prezentacji i dystrybucji informacji oraz służących do tworzenia lub gromadzenia intuicyjnych poglądów, opisu doświadczeń oraz wiedzy *know-how*<sup>30</sup>. Te poglądy i doświadczenia tworzą wiedzę, zawartą w organizacyjnych procesach, praktykach biznesowych, umysłach pracowników, a więc zarówno w dokumentach jak i w praktyce działalności biznesowej przedsiębiorstwa.

Zależnie od jednostki i pracowników, zarządzanie informacjami można rozpatrywać na poziomach:

- technicznym (skupionej na technologiach, wynikach prac badawczych lub rozwojowych)
- organizacyjnym (skupionej na dostosowywaniu organizacji przedsiębiorstwa do jak najpełniejszego wykorzystania procesów, doświadczeń i narzędzi, związanych z zarządzaniem informacjami),

Niezależnie od szkoły badawczej<sup>31</sup>, główne kompetencje zarządzania wiedzą i informacjami zawierają wiedzę dotyczącą: ludzi, realizowanych przez nich procesów (czasami kultury i struktury informacji) oraz szeroko rozumianych technologii. Zawsze jednak – zgodnie z podstawowym kanonem założeń, leżących u podstaw zarządzania wiedzą, dzielą one wiedzę na jawną (formalną) i ukrytą (cichą), wiedzę i umiejętności posiadane przez ludzi oraz wiedzę zgromadzoną na nośnikach zewnętrznych, np. w komputerowych bazach danych (rysunek 5.1).



Rysunek 15. „Spirala wiedzy” Nonaki i Takechiego<sup>32</sup>

Zarówno korporacje jak i organizacje non-profit (urzędy administracji publicznej, organizacje pozarządowe) posiadają dziś wewnętrzne zasoby, dedykowane do działań związanych z wewnętrznym, profesjonalnym zarządzaniem wiedzą. Element ten wspiera ich działania statutowe (dla organizacji *non-profit*) lub uczyniły one go częścią swojej strategii biznesowej, wspieranych aktywnością działów IT oraz wspierających procesy zarządzania zasobami ludzkimi w urzędzie lub przedsiębiorstwie (HR). Opracowanie i wdrożenie strategii zarządzania wiedzą w firmie bywa czasami przedmiotem usług zewnętrznych firm konsultingowych.

30 Raport z badania „Praktyki Zarządzania i Innowacyjność w Europejskich MSP” 2007, Projekt MediaEqual „Zarządzanie wiedzą” z cyklu „Masz Szansę”.

31 M. Strojny, *Zarządzanie wiedzą. Ogólny zarys koncepcji*, „Przegląd Organizacji” 2000.

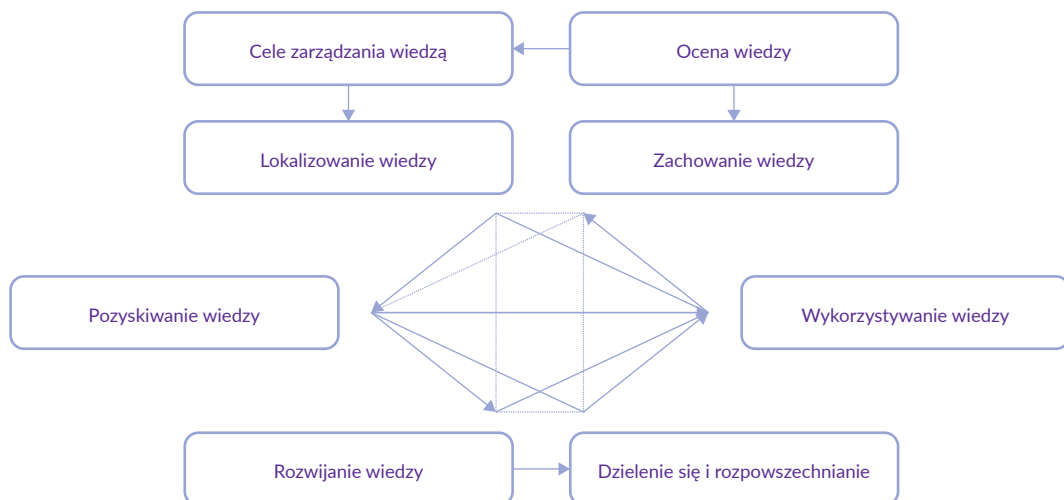
32 Tamże.

PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA



Rysunek 16. Źródła wiedzy – model zarządzania wiedzą wg Leonard-Baton<sup>33</sup>

Wysiłki przedsiębiorstw, związane z wprowadzeniem systemów wspierających zarządzanie wiedzą, skupiają się głównie wokół zagadnień organizacyjnych, takich jak: podniesienie efektywności oraz skuteczności wykonawczej procesów biznesowych, osiągnięcie przewagi konkurencyjnej na rynku, oparcie działalności o innowacje, a z punktu widzenia procesowego na dzielenie się pozyskaną wiedzą i stałe doskonalenie zasad pracy i efektywności funkcjonowania organizacji<sup>34</sup>. Ich zamierzenia nakładają się po części z istniejącą od dawna nauką o organizacji, od której zarządzanie wiedzą odróżnia większy nacisk na zarządzanie wiedzą jako strategicznym zasobem firmy, podkreślenia znaczenia innowacji oraz budowaniem mechanizmów zachęcających do dzielenia się wiedzą.



Rysunek 17. Elementy zarządzania wiedzą<sup>35</sup>

33 M. Strojny, *Zarządzanie wiedzą. Ogólny zarys koncepcji*, „Przegląd Organizacji” 2000.

34 H. Lee, B. Choi, *Knowledge Management Enablers, Processes, and Organizational Performance: An Integrative View and Empirical Examination*, „Journal of Management Information Systems” 2003.

35 G. Probst, S. Raub, K. Romhardt, *Zarządzanie wiedzą w organizacji*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2002.





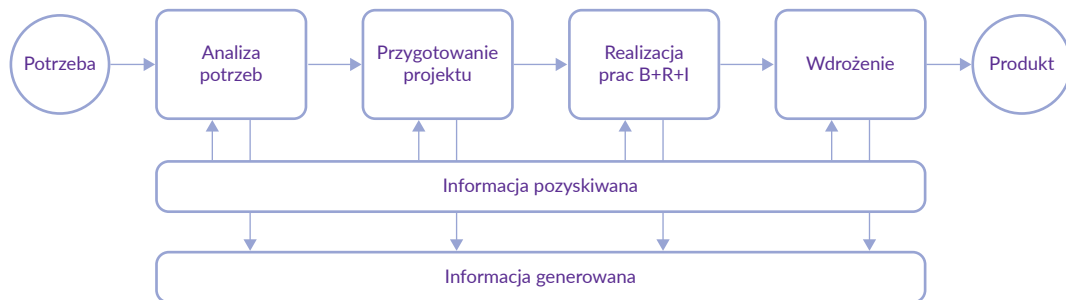
## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie pomaga poszczególnym osobom oraz ich grupom w dzieleniu się intuicyjną wiedzą, wiedzą *know-how* oraz doświadczeniem zawodowym, a także w przechowywaniu informacji wartościowych dla organizacji, redukcji zbędnych czynności produkcyjnych i komunikacyjno-biurowych, zapobieganiu ponownemu „odkrywaniu koła”, redukcji czasu szkolenia nowych pracowników, zachowywaniu kapitału intelektualnego firmy jako kapitału i czynnika warunkującego powodzenie na rynku, przy zjawiskach fluktuacji kadr oraz potrzeby adaptacji procesów do wymagań, wymuszonych przez zmiany otoczenia biznesowego (technologie, przemiany społeczne, rynki).

Dążenia leżące u podstaw zarządzania wiedzą przekładały się w niedawnej przeszłości głównie na: spotkania, nieformalne dyskusje na stanowiskach pracy oraz w sformalizowane, obowiązujące w rzemiośle procedury nauki zawodu („terminowanie”). Dziś jest to także uczestniczenie w dyskusyjnych forach, korzystanie z zakładowych bibliotek *on-line*, uczestniczenie w szkoleniach zawodowych, programach mentoringu, itp. Ostatnio – wraz z rozwojem komputerów, do arsenatu środków służących osiągnięciu celów zarządzania wiedzą wprowadzono także: specyficzne adaptacje technologiczne, takie jak: bazy wiedzy, hurtownie danych, systemy eksperckie, repozytoria wiedzy oraz komputerowe systemy analityczno-ekspertkie (dostarczające informację zarządczą) oraz systemy wspierające zarządzanie procesami (*workflow*) w firmie, jak np. grupowy proces decyzyjny lub organizujące kooperację pracowników.

W erze społeczeństwa post-industrialnego obserwuje się zjawiska, będące symptomem trwającej, globalnej rewolucji. Są to zjawiska społeczne, gospodarczo-ekonomiczne i technologiczne, a ich wspólną cechą jest to, że nie byłyby możliwe bez wcześniejszego, szerokiego rozpowszechnienia Internetu.

W zjawiskach tych informacja, dostęp do niej, oraz wiedza i umiejętność jej wykorzystania (np. innowacje) w zmieniającym się otoczeniu ekonomiczno-gospodarczym i społecznym zadecydują o powodzeniu funkcjonowania w nowej rzeczywistości, wyznaczanej przez globalizację gospodarki i ekonomii oraz trwające przemiany społeczne i ekonomiczno-gospodarcze, nazywane budową społeczeństwa informacyjnego.



Rysunek 18. Rozproszone źródła danych na tle procesu B+R+I

W procesach B+R+I przedsiębiorstw i organizacji badawczych powstają duże i zmienne zbiory danych, informacje, a tym samym unikalna wiedza, często o kluczowym znaczeniu dla poszczególnych sektorów gospodarki. Dzięki wykorzystaniu notacji BPMN możliwe jest czytelne zilustrowanie tych procesów a następnie nałożenie źródeł pozyskiwania i publikowania danych o kluczowym znaczeniu dla realizacji projektów i osiągnięcia założonych rezultatów.

Wskazanie odcinków procesów B+R+I odpowiedzialnych w największym stopniu za kreację nowej wiedzy i innowacji na bazie określonych źródeł danych umożliwia doskonalenie modelu procesu B+R+I.



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

Każdy z etapów prac badawczo-rozwojowych ukierunkowanych na tworzenie innowacji i nowej wiedzy w przedsiębiorstwach i organizacjach badawczych wykorzystuje określone dane zarówno na poziomie wejścia jak i wyjścia z procesu. Odpowiedni dobór źródła danych wejściowych umożliwia skuteczną weryfikację założeń podprocesu badawczego i uzyskanie właściwych danych wyjściowych, tj. stworzenie kolejnego wartościowego zbioru danych.

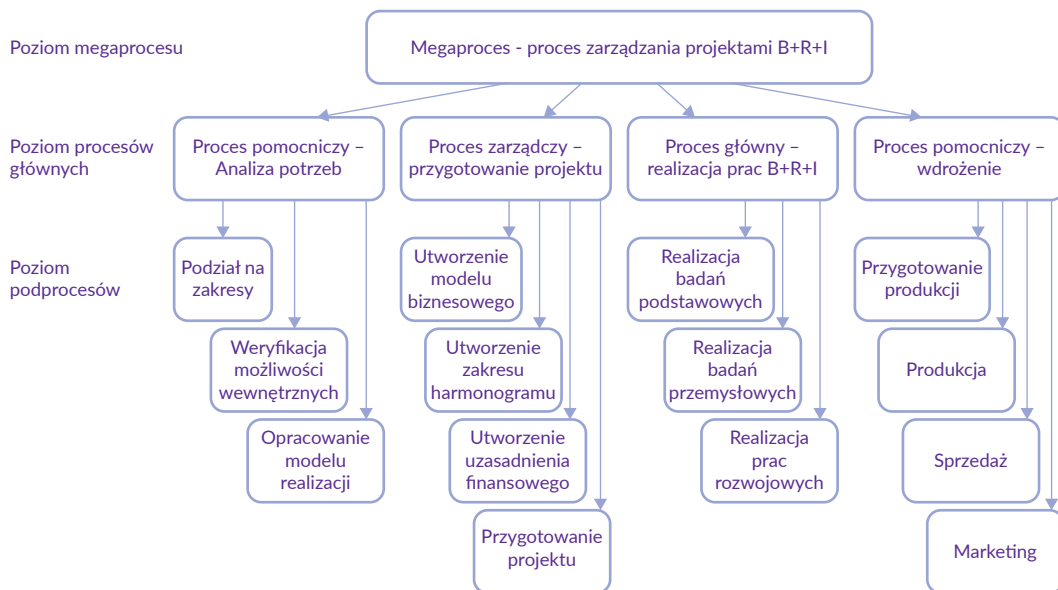
Ścieżka realizacji procesów B+R+I zwizualizowana przy pomocy modelu zestandaryzowanego, umożliwia określenie informacji generowanych oraz pozyskiwanych, w ramach poszczególnych działań wyszczególnionych w ramach procesów.

Mapy procesów badawczo-rozwojowych i innowacyjnych oraz zidentyfikowane procedury im towarzyszące służą do określenia zależności pomiędzy podprocesami (kolejność ich występowania oraz zależności), obsługującymi je procedurami oraz procesami informacyjnymi. Mapy te służą do parametryzacji procesów i będą służyły w późniejszych fazach badania jako podstawa do zbudowania jednolitego słownika pojęć używanych w badaniu oraz systematyzowania zebranego materiału empirycznego.

### Hierarchia procesów

W ramach prowadzonego badania przyjęto hierarchię procesów, polegającą na następującym podziale:

- megaproces – proces zarządzania projektami B+R+I (łańcuch czynności prowadzących do wytworzenia produktu bądź wykonania usługi, odpowiadającej wymaganiom klienta)
- procesy główne i wspierające (zarządcze i pomocnicze)
- podprocesy – związane z realizacją szeregu grup działań, takich jak np. prowadzenie badań podstawowych, produkcja, czy sprzedaż

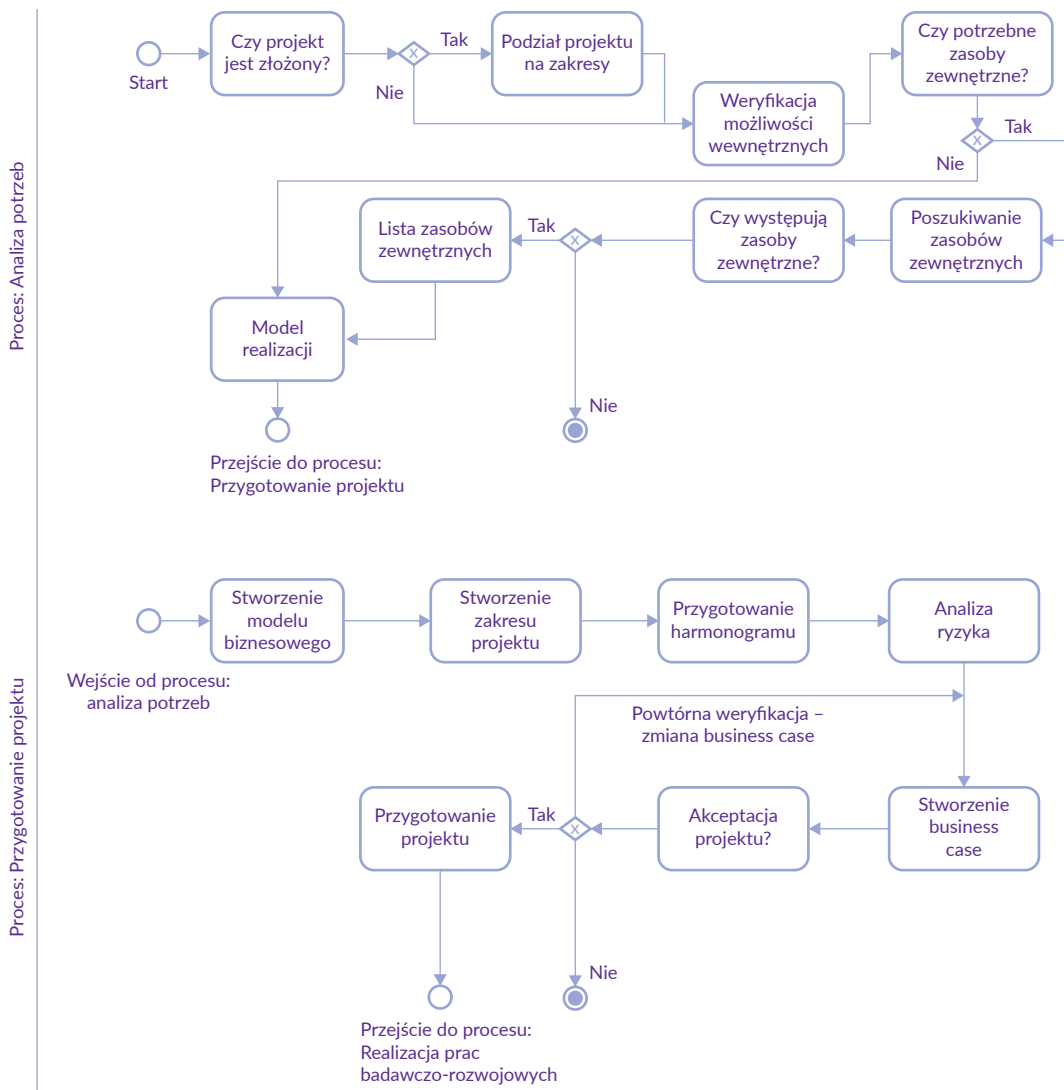


Rysunek 19. Hierarchia procesów

PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

Przyjęta hierarchia procesów charakteryzuje się różnym poziomem granulacji, jednak nadrzędnym celem przedstawionego procesu było wyodrębnienie tych podprocesów oraz działań, z którymi łączą się generowane informacje w ramach realizacji procesu, tworzące rozproszone źródła danych w celu identyfikacji procesów B+R+I.

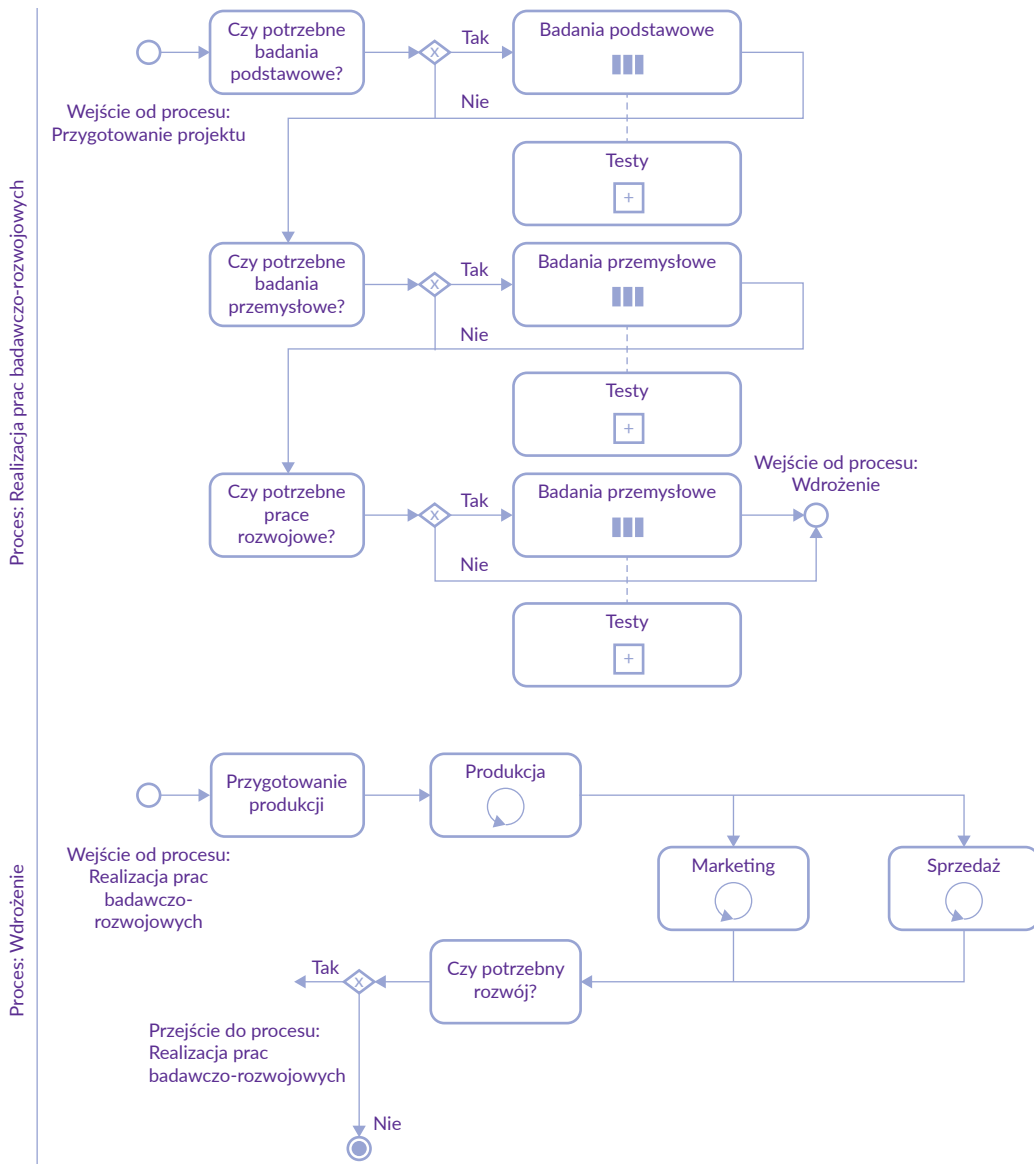
Wynikiem badań jakościowych jest poniższy proces opisany notacją BPMN.



Rysunek 20. Notacje BPMN procesów prac B+R+I

PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

c.d. Rysunek 20. Notacje BPMN procesów prac B+R+I



Mapy procesów stanowią graficzną notację, służącą do opisywania oraz analizowania procesów biznesowych zachodzących w przedsiębiorstwach i organizacjach badawczych prowadzących prace B+R+I. Dla większej czytelności, wydzielono towarzyszący im proces generowania informacji, przedstawiono go w postaci grafu prezentującego generowane informacje na tle głównych etapów poszczególnych procesów.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

---

Dzięki wykorzystaniu BPMN do wizualizacji i opisu modeli procesów B+R+I można z większą precyzją dokonywać identyfikacji rozproszonych źródeł danych, generowanych w procesie badawczo-rozwojowym i innowacyjnym, stanowiących podstawę dla dalszej realizacji prac.

Zaletą BPMN jest jej jednoznaczność oraz możliwość modelowania różnych procesów niezależnie od specyfiki danej branży, organizacji etc. Notacja ta jest z powodzeniem wykorzystywana do opisu procesów B+R+I zachodzących w przedsiębiorstwach, organizacjach badawczych, w tym na uczelniach i w instytutach badawczych oraz w klastrach, dzięki czemu jest metodą uniwersalną i niezależną od kontekstu. Jest to zdecydowaną zaletą zwłaszcza w kontekście procesów informacyjnych towarzyszących działaniom B+R+I.

Założenia dotyczące opracowanych modeli procesów B+R+I są następujące:

- są zrozumiałe dla osób, z którymi będą przeprowadzane wywiady na etapie eksploracyjnym,
- przekazują odpowiednią ilość informacji,
- pozwalają na precyzyjne prześledzenie logiki przepływu procesów,
- nadają się do wskazania rozproszonych źródeł informacji,
- pozwalają zweryfikować założenia modelu w zestawieniu z procesami B+R+I realizowanymi w przedsiębiorstwach i organizacjach badawczych.

Założenia opisu generowanych informacji na głównych etapach procesów

- umożliwiają prześledzenie procesów powstawania i przepływu informacji
- umożliwiają identyfikację procesów informacyjnych w działaniach B+R+I, zarówno w aspekcie wewnętrznym jak i zewnętrznym

Identyfikacja informacji została przeprowadzona na podstawie badań literaturowych<sup>36</sup>, poszerzonych o badania jakościowe.

### 3.2.1. Proces: Analiza potrzeb

Proces analizy potrzeb związany jest z opracowaniem kierunków rozwiązania problemu. Pierwszym zadaniem, na tym etapie jest analiza złożoności projektu, czyli identyfikacja zakresu merytorycznego oraz złożoności poszczególnych zakresów, stanowiąca opis funkcjonalny oraz niefunkcjonalny projektu.

Analiza wymagań funkcjonalnych projektu umożliwia zidentyfikowanie i opisanie działania przyszłej technologii/produktu realizacji procesu B+R+I, wymaganie funkcjonalne to „stwierdzenie, jakie funkcje ma oferować produkt badań, jak ma reagować na określone czynniki wejściowe oraz jak ma się zachowywać w określonych sytuacjach”.

Szczegółowe wymagania funkcjonalne muszą opisywać możliwości produktu w zakresie zachowania oraz dostępnych operacji. Wymagania funkcjonalne mogą obejmować również pewne elementy dotyczące wyglądu produktu.

---

<sup>36</sup> *Technology Readiness Assessment*, Department of Defense USA, 2011; *Technology Readiness Levels Handbook for Space Applications*, ESA, 2008.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

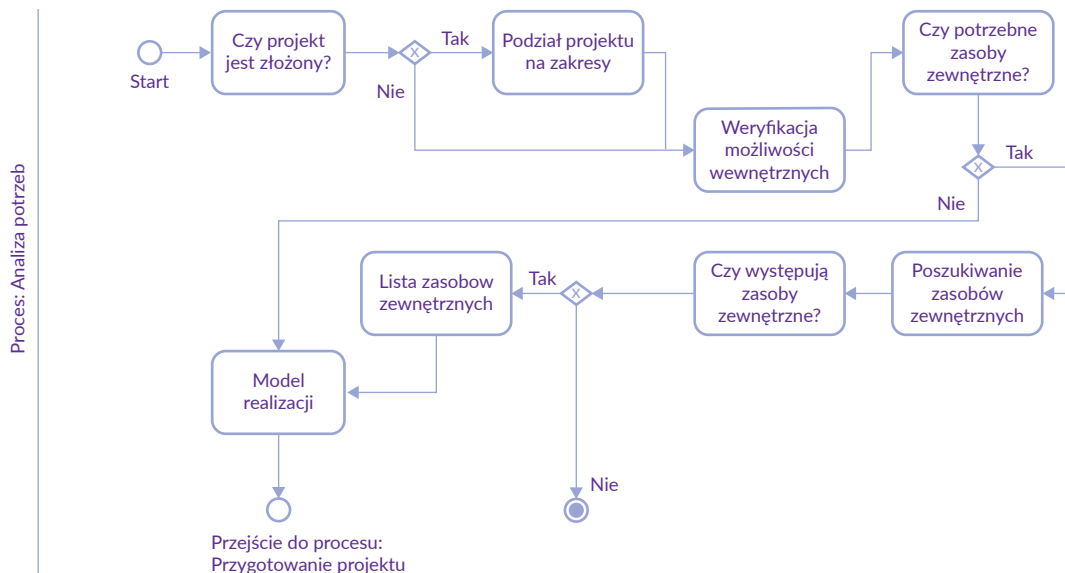
Wymagania funkcjonalne powinny opisywać:

- w jaki sposób produkt badań będzie realizował założone cele i wyniki biznesowe w ramach danej dziedziny,
- jakie warunki muszą być spełnione, aby produkt mógł wykonać określone zadania,
- w jaki sposób będzie można korzystać z produktu prac B+R+I w celu realizacji określonych zadań.

Wymagania powinny uwzględniać standard (np. obowiązujący w danej organizacji), który powinien spełniać produkt badawczy. Dobra dokumentacja wymagań nie powinna narzucać konkretnego rozwiązania. Analityk powinien w taki sposób opisywać produkt prac B+R+I, by prezentować dostępne funkcje i możliwości bez zbędnego wnikania w szczegóły, wymagania dokumentuje się zwykle w postaci tekstu oraz równań lub rysunków.

Na podstawie dokumentacji funkcjonalnej dokonuje się oceny możliwości wewnętrznych organizacji: czy będzie ona w stanie wykonać prace B+R+I samodzielnie, czy też przy współpracy z zasobami zewnętrznymi (np. pracownikami, laboratoriami, urządzeniami). W przypadku konieczności współpracy z podwykonawcami, lub partnerami – dokonuje się rozeznania rynku, czy istnieje możliwość pozyskania ich do projektu. W przypadku pozytywnej identyfikacji – tworzy się listę zasobów zewnętrznych biorących udział w projekcie, niejednokrotnie podpisuje już na tym etapie umowy o zachowaniu poufności lub listy intencyjne dotyczące współpracy.

Tak przygotowany zestaw danych pozwala na opracowanie modelu realizacji, który zawiera oprócz opisu funkcjonalnego i przypisanych do poszczególnych zadań wykonawców – również plan badań (zakres prac B+R+I dotyczący zidentyfikowanych zakresów), który określa wstępnie rodzaj i zakres prac potrzebnych do wytworzenia produktu.



Rysunek 21. Proces: Analiza potrzeb



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

### Ocena złożoności projektu

W ramach tego kroku następuje ocena złożoności projektu pod kątem podziału na zakresy. Ocena ta jest podejmowana na podstawie: danych inicjujących projekt pozyskanych z różnych źródeł: klienci, partnerzy, analizy rynku, konferencje, konkurencja.

Krok poprzedzający	Start procesu – rozpoczęcie projektu
Nazwa	Ocena złożoności projektu: Czy projekt jest złożony?
Dane pozyskiwane	Dane o złożoności projektu
Dane generowane	Informacja przetworzona przez pryzmat jednostki, czy w ocenie jednostki projekt jest złożony, czy nie, z punktu widzenia jednostki, jej kompetencji i zasobów. Zakres merytoryczny projektu wraz z opisem funkcjonalnym oraz niefunkcjonalnym poszczególnych zadań.
Krok następujący	Decyzja o podziale projektu na zakresy

Tabela 4. Ocena złożoności projektu

### Podział projektu na zakresy

W przypadku stwierdzenie potrzeby podziału projektu na zakresy (potencjalnie duża złożoność prac) Kierownik Projektu w ramach tego kroku wydziela bloki funkcjonalne – zakresy. Zakresy mogą być później jeszcze dzielone na segmenty (również w projektach który został oznaczony jak posiadający jeden zakres).

Krok poprzedzający	Rozpoczęcie projektu
Nazwa	Podział projektu na zakresy
Dane pozyskiwane	Założenia projektu
Dane generowane	Lista zakresów
Krok następujący	Weryfikacja wiedzy i możliwości wewnętrznych

Tabela 5. Podział projektu na zakresy

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

### Weryfikacja wiedzy i możliwości wewnętrznych

W tym kroku następuje sprawdzenie wiedzy i możliwości technicznych pod kątem realizacji projektu zasobami wewnętrznymi. W tym kroku ocenione zostają wewnętrzne kompetencje zespołów oraz doświadczenie potrzebne do realizacji projektu. W tym kroku projekt lub poszczególne zakresy zostają podzielone na segmenty.

Krok poprzedzający	Podział projektu na zakresy
Nazwa	Weryfikacja wiedzy i możliwości wewnętrznych
Dane pozyskiwane	Dane dotyczące zespołu i dane dotyczące poprzednio realizowanych projektów
Dane generowane	Lista kompetencji, lista zasobów wewnętrznych możliwych do zaangażowania w projekt
Krok następujący	Decyzja o potrzebie zaangażowania zasobów wewnętrznych

Tabela 6. Weryfikacja wiedzy i możliwości wewnętrznych

### Potrzeba zaangażowanie zasobów wewnętrznych

W tym kroku podjęcia zostaje decyzja o konieczności poszukiwania zasobów zewnętrznych do zaangażowania w realizację projektu.

Krok poprzedzający	Weryfikacja wiedzy i możliwości wewnętrznych
Nazwa	Czy potrzeba zasobów zewnętrznych?
Dane pozyskiwane	Zakres, kompetencje zespołu, ocena możliwości jednostki
Dane generowane	Decyzja
Krok następujący	Tak: Poszukiwanie zasobów zew.; Nie: Poszukiwanie danych z otoczenia rynkowego

Tabela 7. Potrzeba zaangażowanie zasobów wewnętrznych





## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃ

### Poszukiwanie zasobów zewnętrznych

W tym kroku przebiega proces poszukiwania zasobów zewnętrznych mogących uczestniczyć w pracach projektowych. Zasoby te poszukiwane zarówno w sieci Internet jak i przez ekspertów w danej branży.

Krok poprzedzający	Czy potrzeba zasobów zewnętrznych?
Nazwa	Poszukiwanie zasobów zewnętrznych
Dane pozyskiwane	Dane dotyczące potencjalnych partnerów i ekspertów
Dane generowane	Lista potencjalnych zasobów zewnętrznych np.: pracowników, urzędów, laboratoriów
Krok następujący	Poszukiwanie danych otoczenia rynkowego

Tabela 8. Poszukiwanie zasobów zewnętrznych

### Sprawdzenie czy występują zasoby zewnętrzne

Bramka kierująca do następnego kroku.

Krok poprzedzający	Poszukiwanie danych z otoczenia rynkowego
Nazwa	Czy występują zasoby zewnętrzne?
Dane pozyskiwane	Dane dotyczące potencjalnych partnerów
Dane generowane	Decyzja
Krok następujący	Tak: Krótka lista zasobów zewnętrznych i sposobów rozwiązania; Nie: Sposoby rozwiązania

Tabela 9. Sprawdzenie czy występują zasoby zewnętrzne



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

### Lista zasobów zewnętrznych

W tym zadaniu przygotowana jest krótka lista zasobów zewnętrznych (firm, organizacji, ekspertów) oraz zakres prac. Jest to wkład do modelu biznesowego.

Krok poprzedzający	Czy występują zasoby zewnętrzne?
Nazwa	Krótką listą zasobów zewnętrznych i sposobów rozwiązania
Dane pozyskiwane	Lista potencjalnych partnerów
Dane generowane	Formalne dokumenty dotyczące współpracy
Krok następujący	Model realizacji

Tabela 10. Lista zasobów zewnętrznych

### Model realizacji

W tym zadaniu przygotowana jest krótki opis modelu realizacji. Jest to wkład do modelu biznesowego.

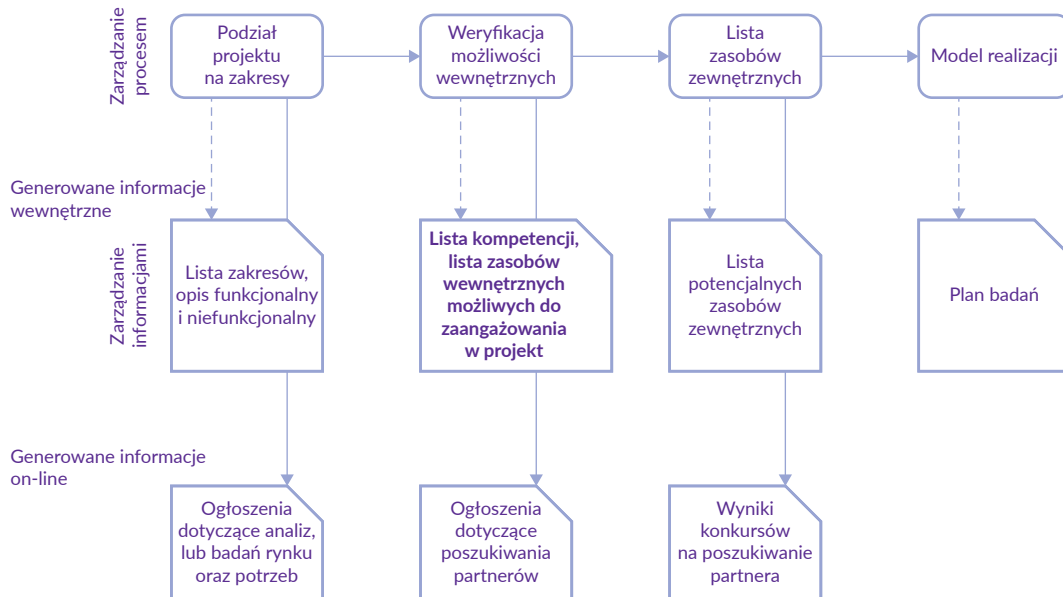
Krok poprzedzający	Czy występują zasoby zewnętrzne?
Nazwa	Model realizacji
Dane pozyskiwane	Lista zasobów wewnętrznych oraz zewnętrznych
Dane generowane	Plan badań
Krok następujący	Stworzenie modelu biznesowego

Tabela 11. Model realizacji

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃ

### Proces: Analiza potrzeb

Główne etapy procesu



Rysunek 22. Informacje generowane na głównych etapach procesu: Analiza potrzeb

Na podstawie badań literaturowych oraz badań jakościowych, do procesu Analiza potrzeb – przypisano następujące frazy kluczowe:

- analizy
- raporty
- publikacje
- patenty
- badania rynku
- badania socjologiczne
- potrzeby społeczne

### 3.2.2. Proces: Przygotowanie projektu

Proces rozpoczyna się od zdefiniowania modelu biznesowego przedsięwzięcia, którego efektem poza wytworzeniem produktu prac B+R+I musi być również osiągnięcie określonej korzyści biznesowej. Model biznesowy opisuje sposób działania jednostek współrealizujących projekt B+R+I oraz zależności między nimi w sposób pozwalający opisać rzeczywistość biznesową. Dzięki modelom biznesowym łatwiej jest podejmować decyzje przez zarządy współpracujących jednostek dotyczące przystąpienia do dalszych prac w projektach B+R+I. Celem tworzenia takiego modelu jest przedstawienie wiedzy, aby każda z jednostek widziała skąd będą brane pieniądze na prace B+R+I, co będzie produktem prac oraz komu będzie on oferowany.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

Kolejnym dokumentem jest zakres projektu, który opisuje:

- cele projektu,
- zakres projektu i wyłączenia
- szkic opisu produktów, które projekt ma dostarczyć oraz pożądaných wyników,
- ograniczenia,
- punkty styku,
- opis, w jaki sposób projekt wspomaga strategię biznesową, plany lub programy jednostki,
- powody, dla których projekt jest potrzebny,
- opis produktu prac B+R+I,
- formuła realizacji projektu,
- opisy ról w zespole zarządzania projektem,
- struktura projektu,
- odniesienia do wszelkich związanych z projektem dokumentów i produktów.

Zakres ten jest podstawą do utworzenia harmonogramu projektu, w którym na podstawie wcześniejszej dekompozycji zakresów realizacji produktu prac B+R+I określa się kolejność i czas realizacji poszczególnych zadań.

Projekty badawcze ze względu na swoją specyfikę obarczone są dużym ryzykiem. Dlatego też analiza ryzyka odgrywa bardzo ważną rolę w procesie przygotowawczym. Złożoność elementów występujących w projektach badawczo-rozwojowych oraz różnorodność ryzyk z tym związanych, determinuje potrzebę identyfikacji i bieżącego zarządzania pojawiającymi się ryzykami w projektach. Identyfikacja czynników, które mogą w znaczący sposób zakłócić sprawny przebieg prac w projekcie badawczym, a w najgorszym przypadku uniemożliwić jego realizację jest jednym z najważniejszych elementów przygotowania projektu.

Techniczne	Zewnętrzne	Organizacyjne	Kierowanie projektem
Wymagania	Podwykonawcy i dostawcy	Zależności projektu	Szacowanie
Technologie	Prawo i regulaminy	Zasoby	Planowanie
Złożoność powiązań	Rynek	Finansowanie	Kontrola
Wydajność i niezawodność	Odbiorca	Priorytetyzacja	Komunikacja
Jakość	Warunki pogodowe	-	-

Rysunek 23. Przykład podziału ryzyk



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃ

Głównym dokumentem, na podstawie którego podejmowana jest decyzja biznesowa dotycząca możliwości realizacji projektu B+R+I to business case (czyli uzasadnienie finansowe). Stanowi ono kompilację wcześniejszych informacji, wyrażonych w kategoriach kosztów oraz przychodów, wraz ze wskaźnikami ekonomicznymi opisującymi rentowność projektu. Wcześniej utworzone dokumenty stanowią najczęściej załącznik do uzasadnienia biznesowego, opisując bardziej szczegółowo istotne aspekty, które są istotne w przypadku wzięcia się do pracy nad projektem.

Na podstawie akceptacji uzasadnienia finansowego rozpoczyna się etap formalnego rozpoczęcia projektu, powołania kadry projektowej, przydział budżetu itp.



Rysunek 24. Proces: Przygotowanie projektu

### Stworzenie modelu biznesowego

W tym modelu zostaje stworzony pierwszy model biznesowy uwzględniający dane zebrane w trakcie wcześniejszych zadań, w szczególności pierwszy zakres projektu, dane dotyczące kompetencji wewnętrznych i ewentualnych zasobów zewnętrznych.

Krok poprzedzający	Krótką listą zasobów zew. i sposobów rozwiązania lub sposoby rozwiązania
Nazwa	Stworzenie modelu biznesowego
Dane pozyskiwane	Założenia projektu, innowacyjność rozwiązania, sposób komercjalizacji, planowany produkt
Dane generowane	Model biznesowy
Krok następujący	Stworzenie zakresu projektu

Tabela 12. Stworzenie modelu biznesowego



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

### Przygotowanie zakresu projektu

W tym kroku zostaje przygotowany zakres projektu B+R+I, czyli opisane są wszystkie produkty oczekiwane po zakończeniu prac. Zakres ten wynika bezpośrednio z danych pozyskanych we wcześniejszych krokach. Zakres projektu szczegółowo definiuje produktu końcowe i jest podstawą stworzenia harmonogramu prac.

Krok poprzedzający	Stworzenie modelu biznesowego
Nazwa	Stworzenie zakresu projektu
Dane pozyskiwane	plan operacyjny, organizacja przedsięwzięcia
Dane generowane	Zakres realizacji
Krok następujący	Przygotowanie harmonogramu

Tabela 13. Przygotowanie zakresu projektu

### Przygotowanie harmonogramu

W tym zadaniu zostaje przygotowany szczegółowy harmonogram realizacji projektu wraz rozpisanymi zakresami projektu oraz kamieniami milowym. Harmonogram opisuje prace w podziale na zasoby wewnętrzne oraz zewnętrzne, stanowiąc podstawę do synchronizacji prac. Przygotowany harmonogram jest wkładem dla planu budżetu oraz analizy ryzyka oraz podstawą do stworzenia biznes case.

Krok poprzedzający	Przygotowanie zakresu projektu
Nazwa	Przygotowanie harmonogramu
Dane pozyskiwane	Opis produktu/produktów z dekompozycją na produkty cząstkowe, kluczowe terminy realizacji
Dane generowane	Harmonogram projektu
Krok następujący	Przygotowanie planu budżetu

Tabela 14. Przygotowanie harmonogramu



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃ

### Analiza ryzyka

W tym zadaniu rozpisane zostają wszystkie ryzyka związane z realizacją projektu, w tym ryzyka związane z pracami badawczymi, ryzyka finansowe, ryzyka prawne, ryzyka współpracy z partnerami zewnętrznymi. Ponadto, wszystkie ryzyka będą oznaczone odpowiednią wagą – czyli potencjalnym wpływem na realizację projektu.

Krok poprzedzający	Przygotowanie harmonogramu
Nazwa	Analiza ryzyka
Dane pozyskiwane	SWOT dla produktu i jednostki realizującej, analiza rynku i konkurencji
Dane generowane	Listy ryzyk
Krok następujący	Stworzenie business case

### Opracowanie modelu finansowego

W tym kroku zostaje przygotowane uzasadnienie finansowe dla realizacji projektu

Krok poprzedzający	Analiza ryzyka
Nazwa	Opracowanie modelu finansowego
Dane pozyskiwane	Plan przychodów, zakres kosztów, informacje dodatkowe mające wpływ na kwestie finansowe projektu, model biznesowy, harmonogram, zakres projektu
Dane generowane	Uzasadnienie biznesowe (business case)
Krok następujący	Przygotowanie harmonogramu

Tabela 15. Analiza ryzyka



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

### Bramka: akceptacja projektu

W tym kroku zostaje podjęta decyzja o akceptacji, odrzuceniu bądź odesłaniu do ponownego rozparzenia dokumentu biznes case. Decyzja najczęściej podejmowana jest przez Zarząd na podstawie prezentowanego zebranych wcześniej danych oraz wpływu projektu na organizację.

Krok poprzedzający	Analiza ryzyka
Nazwa	Decyzja
Dane pozyskiwane	Decyzja
Krok następujący	Tak: Przygotowanie projektu; Nie: Zakończenie projektu; Powtórna weryfikacja: Stworzenie biznes case.

Tabela 16. Bramka: akceptacja projektu

### Przygotowanie projektu

W tym zadanie następuje formalne powołanie projektu wraz ze wskazaniem Sponsora Projektu, Kierownika Projektu, zespołów projektowych, planem komunikacji oraz wszystkimi formalnymi umowami z podwykonawcami lub pełnomocnictwami umożliwiającymi realizację powierzonych zadań. W tym kroku zostaje również określona metodyka realizacji projektu w raz określeniem zasad raportowania oraz jest przygotowany plan projektu.

Krok poprzedzający	Bramka: akceptacja biznes case
Nazwa	Przygotowanie projektu
Dane pozyskiwane	Struktura projektu
Krok następujący	Rozpoczęcie prac B+R+I; bramka dot. badań podstawowych

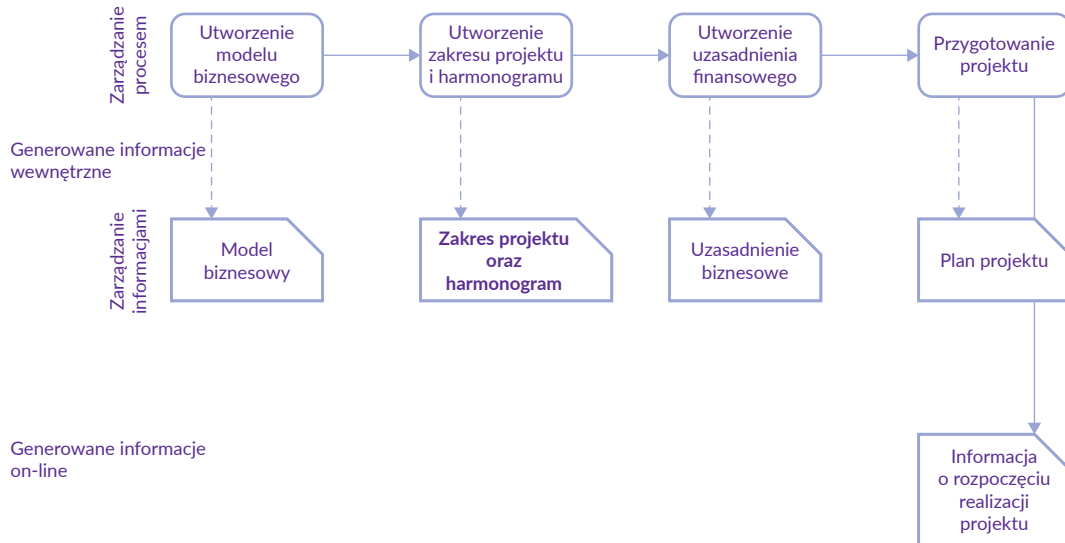
Tabela 17. Przygotowanie projektu



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

### Proces: Przygotowanie projektu

Główne etapy procesu



Rysunek 25. Informacje generowane na głównych etapach procesu *przygotowanie projektu*

Na podstawie badań literaturowych oraz badań jakościowych, do procesu: *przygotowanie projektu* – przypisano następujące frazy kluczowe:

- ocena rynku
- optymalizacja gospodarki surowcami
- optymalizacja procesów biznesowych
- optymalizacja zasobów materialnych

### 3.2.3. Proces: Realizacja prac badawczo-rozwojowych

Proces realizacji prac badawczo rozwojowych w ogólnym przypadku dotyczy zadań realizowanych w ramach opracowania technologii na poszczególnych poziomach gotowości technologicznych. W zależności od posiadanej już przez jednostki technologii, wiedzy oraz komponentów niezbędnych do realizacji produktu działań B+R+I, jak również zakresu projektu, realizację zadań można zacząć od dowolnego poziomu gotowości technologicznej.

Proces rozpoczyna się od weryfikacji, czy znane są i opisane podstawowe zasady zjawiska występującego w ramach tworzonego produktu. W przypadku konieczności przeprowadzenia badań podstawowych (pierwszego poziomu gotowości technologicznej) – rozpoczynane są badania naukowe w celu otrzymania wyników niezbędnych w przyszłych kolejnych etapach procesu. Zalicza się do nich między innymi badania naukowe nad podstawowymi właściwościami technologii

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

---

Przejdzie do realizacji badań przemysłowych, ma na celu zdobycie nowej wiedzy oraz umiejętności w celu opracowania nowych produktów, procesów i usług lub wprowadzania znaczących ulepszeń do istniejących produktów, procesów i usług. Prace te polegają na tworzeniu elementów składowych systemów złożonych, budowę prototypów w środowisku laboratoryjnym lub w środowisku symulującym istniejące systemy, a także budowę niezbędnych linii pilotażowych.

W przypadku braku koncepcji technologii lub jej zastosowania, następuje rozpoczęcie prac związanych z drugim poziomem gotowości technologicznej. Prace polegają na obserwowaniu podstawowych zasad opisujących nową technologię i postulowaniu jej praktycznego zastosowania.

W celu potwierdzenia analitycznego i eksperymentalnego krytycznych funkcji lub koncepcji technologii – przeprowadza się badania analityczne i laboratoryjne, mające na celu potwierdzenie przewidywań badań naukowych wybranych elementów technologii. Badaniu podlegają komponenty, które nie są jeszcze zintegrowane w całość technologii. Tym samym realizowane są prace poziomu 3. gotowości technologicznej.

Aby zweryfikować komponenty technologii lub podstawowe podsystemy technologii w warunkach laboratoryjnych przeprowadza się prace związane z realizacją czwartego poziomu gotowości technologicznej. Prace te polegają na integracji podstawowych komponentów technologii w laboratorium w celu uzyskania odwzorowania docelowego systemu.

W przypadku konieczności weryfikacji komponentów lub podstawowych podsystemów technologii w środowisku zbliżonym do rzeczywistego przeprowadza się prace związane z osiągnięciem piątego poziomu gotowości technologicznej. Na tym etapie integruje się komponenty technologii z rzeczywistymi elementami wspomagającymi, co pozwala przetestować technologię w symulowanych warunkach operacyjnych.

Ostatni zakres badań przemysłowych dotyczy demonstracji prototypu lub modelu systemu/podsystemu w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Badaniu poddany zostaje reprezentatywny model lub prototyp systemu w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Do badań na tym poziomie zalicza się badania w warunkach laboratoryjnych odwzorowujących z dużą wiernością warunki rzeczywiste lub w symulowanych warunkach operacyjnych. W ten sposób realizowane są badania potwierdzające gotowość 6. poziomu gotowości technologicznej.

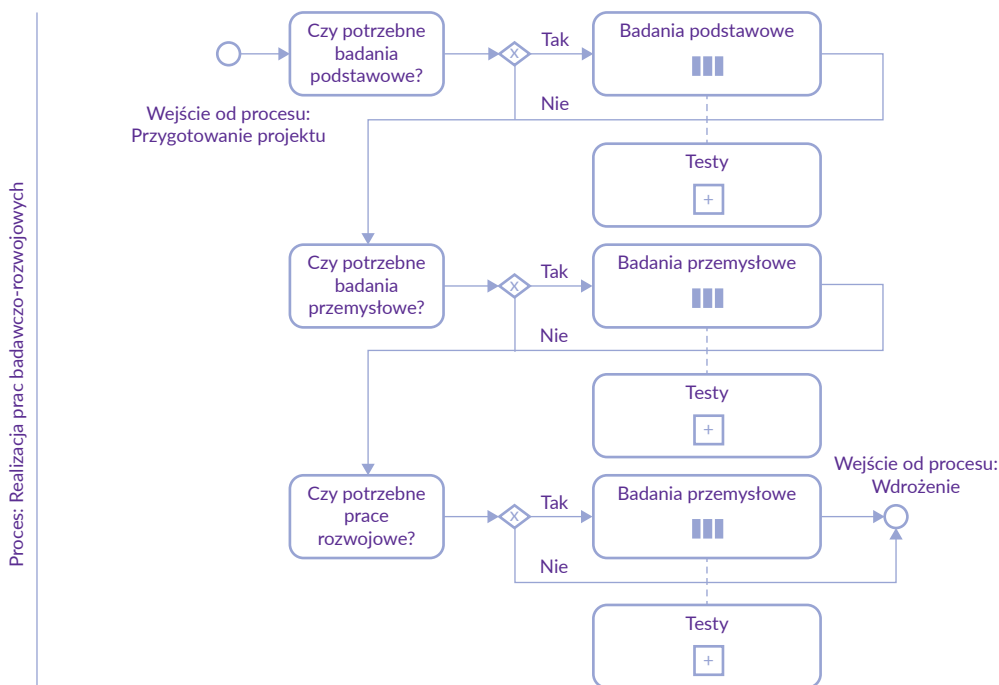
Kolejnym etapem realizacji procesu są działania związane z realizacją prac rozwojowych. Polegają one na nabywaniu, łączeniu, kształtowaniu i wykorzystywaniu dostępnej aktualnie wiedzy i umiejętności z dziedziny nauki, technologii i działalności gospodarczej do planowania produkcji oraz tworzenia i projektowania nowych, zmienionych lub ulepszonych produktów, procesów i usług.

W celu zademonstrowania, że rozwijana technologia jest możliwa do zastosowania w warunkach operacyjnych – dokonuje się demonstracji prototypu technologii na tzw. platformach badawczych. Zakończenie tych badań potwierdza osiągnięcie przez produkt 7. poziomu gotowości technologicznej.

Na potwierdzenie zakończenia badań i demonstracji ostatecznej formy technologii (i tym samym osiągnięcie ósmego poziomu gotowości technologicznej) przeprowadza się badania i ocenę systemów pod kątem potwierdzenia spełnienia założeń projektowych (funkcjonalnych i niefunkcjonalnych). Badaniem objęte są również założenia odnoszące się do zabezpieczenia logistycznego i szkoleń.

PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

Sprawdzenie możliwości wykorzystania opracowanego produktu B+R+I w warunkach rzeczywistych potwierdza osiągnięcie dziewiątego poziomu gotowości technologicznej. etap ten potwierdza, że demonstrowany produkt badań jest już w ostatecznej formie i może zostać zaimplementowany w docelowym systemie.



Rysunek 26. Proces: realizacja prac badawczo-rozwojowych

**Bramka: potrzeba prowadzenia badań podstawowych**

W tym zadaniu przygotowana zostanie odpowiedź na pytanie czy potrzebne do realizacji projektu są badania podstawowe. Dane do podjęcia tej decyzji wynikają przede wszystkim z podprocesu *przygotowanie projektu*

Krok poprzedzający	Przygotowanie projektu
Nazwa	Czy potrzebne badania podstawowe?
Dane pozyskiwane	Analiza dostępnych prac eksperymentalnych lub teoretycznych
Dane generowane	Decyzja
Krok następujący	Tak: Badania podstawowe; Nie: Czy potrzebne badania podstawowe?

Tabela 18. Bramka: potrzeba prowadzenia badań podstawowych



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

### Badania podstawowe

W tym zadaniu przeprowadzane są badania podstawowe, czyli prace eksperymentalne lub teoretyczne prowadzone dla pozyskania nowej wiedzy o badanych aspektach bez prac związanych z wdrożeniami lub komercjalizacją.

Krok poprzedzający	Bramka: Czy potrzebne badania podstawowe?
Nazwa	Badania podstawowe
Dane pozyskiwane	Założenia koncepcji technologii, zasad zjawisk
Dane generowane	Wyniki badań podstawowych
Krok następujący	Iteracyjnie testy; Bramka: Czy potrzebne badania przemysłowe?

Tabela 19. Badania podstawowe

### Testy

W tym zadaniu przeprowadzane są wszystkie potrzebne testy, iteracyjnie, a wyniki tych testów na bieżąco dostarczane są do procesy badań podstawowych.

Krok poprzedzający	Bramka: czy potrzebne badania podstawowe
Nazwa	Testy
Dane pozyskiwane	Hipotezy koncepcji i zasad zjawisk
Dane generowane	Rezultaty testów koncepcji i zjawisk
Krok następujący	Iteracyjnie: Badania podstawowe

Tabela 20. Testy

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

### Bramka: Badania przemysłowe

W tym zadaniu przygotowana zostanie odpowiedź na pytanie czy potrzebne do realizacji projektu są badania przemysłowe. Dane do podjęcia tej decyzji wynikają przede wszystkim z podprocesu *przygotowanie projektu* oraz realizacji badań podstawowych

Krok poprzedzający	Bramka: czy potrzebne badania podstawowe?
Nazwa	Czy potrzebne badania przemysłowe?
Dane pozyskiwane	Analiza dostępnych komponentów technologii
Dane generowane	Decyzja
Krok następujący	Iteracyjnie Testy; Bramka czy potrzebne prace rozwojowe?

Tabela 21. Bramka: Badania przemysłowe

### Badania przemysłowe

W tym zadaniu przeprowadzane są badania przemysłowe, czyli prace prowadzące do zdobycia nowej wiedzy oraz umiejętności do opracowania nowych produktów, procesów i usług lub wprowadzenia znaczących ulepszeń do istniejących produktów, procesów lub usług. Badania te obejmują tworzenie elementów składowych systemów złożonych, szczególnie do oceny przydatności technologii.

Krok poprzedzający	Bramka: Czy potrzebne badania przemysłowe?
Nazwa	Badania przemysłowe
Dane pozyskiwane	Założenia funkcji, komponentów technologii
Dane generowane	Wyniki badań przemysłowych
Krok następujący	Iteracyjnie testy; Bramka: Czy potrzebne prace rozwojowe?

Tabela 22. Badania przemysłowe



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃ

### Testy

W tym zadaniu przeprowadzane są wszystkie potrzebne testy iteracyjnie, a wyniki tych testów na bieżąco dostarczane są do procesu badań rozwojowych.

Krok poprzedzający	Badania przemysłowe
Nazwa	Testy
Dane pozyskiwane	Funkcjonalność komponentów technologii
Dane generowane	Rezultaty testów komponentów technologii
Krok następujący	Iteracyjnie: Badania przemysłowe

Tabela 23. Testy

### Bramka: Badania przemysłowe

W tym zadaniu przygotowana zostanie odpowiedź na pytanie czy potrzebne do realizacji projektu są badania przemysłowe. Dane do podjęcia tej decyzji wynikają przede wszystkim z realizacji badań przemysłowych

Krok poprzedzający	Bramka: czy potrzebne badania przemysłowe?
Nazwa	Czy potrzebne prace rozwojowe?
Dane pozyskiwane	Wyniki demonstracji prototypów komponentów technologii
Dane generowane	Decyzja
Krok następujący	Iteracyjnie Testy; Prototyp produktu

Tabela 24. Bramka: Badania przemysłowe



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

### Prace rozwojowe

W tym zadaniu przeprowadzane są prace rozwojowe, czyli zdobywanie, łączenie, kształtowanie i wykorzystywanie dostępnej aktualnie wiedzy i umiejętności z dziedziny nauki, technologii i działalności gospodarczej oraz innej wiedzy i umiejętności do planowania produkcji oraz tworzenia i projektowania nowych, zmienionych lub ulepszonych produktów, procesów lub usług. Prace rozwojowe nie obejmują rutynowych i okresowych zmian wprowadzanych do produktów, linii produkcyjnych, procesów wytwórczych, istniejących usług oraz innych operacji w toku, nawet jeżeli takie zmiany mają charakter ulepszeń.

Krok poprzedzający	Bramka: Czy potrzebne badania rozwojowe?
Nazwa	Prace rozwojowe
Dane pozyskiwane	Założenia dotyczące prototypów komponentów technologii
Dane generowane	Wyniki prac rozwojowych
Krok następujący	Iteracyjnie Testy; Przygotowanie produkcji

Tabela 25. Prace rozwojowe

### Testy

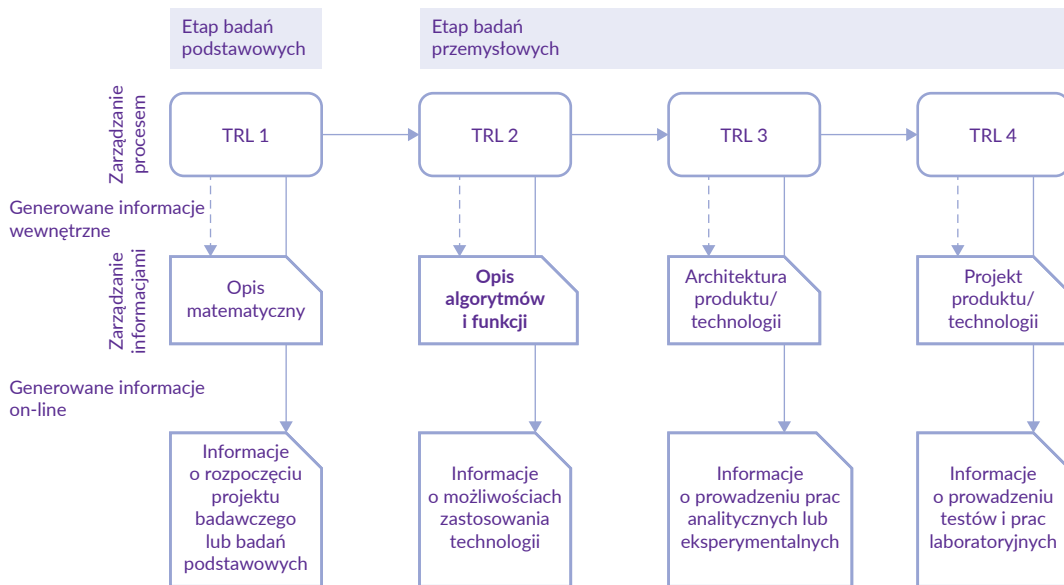
W tym zadaniu przeprowadzane są wszystkie potrzebne testy, iteracyjnie, a wyniki tych testów na bieżąco dostarczane są do procesów prac badawczych.

Krok poprzedzający	Prace rozwojowe
Nazwa	Testy
Dane pozyskiwane	Założenia do prototypów komponentów technologii
Dane generowane	Wyniki prac rozwojowych
Krok następujący	Iteracyjnie: Prace rozwojowe

Tabela 26. Testy

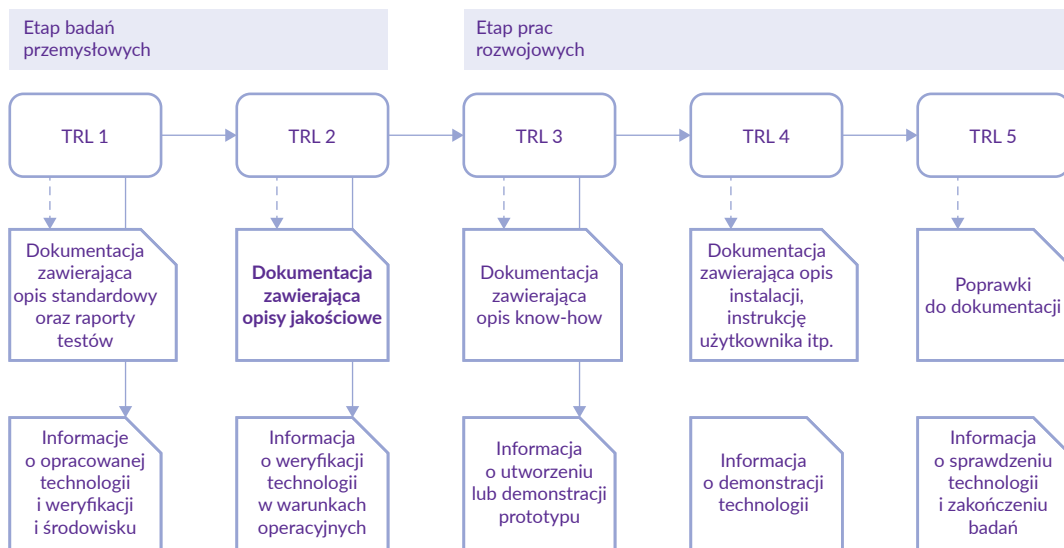
PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

Proces: Realizacja prac badawczo-rozwojowych cz.1



Rysunek 27. Informacje generowane na głównych etapach procesu: Realizacja prac badawczo-rozwojowych

Proces: Realizacja prac badawczo-rozwojowych cz. 2



Rysunek 28. Informacje generowane na głównych etapach procesu: Realizacja prac badawczo-rozwojowych

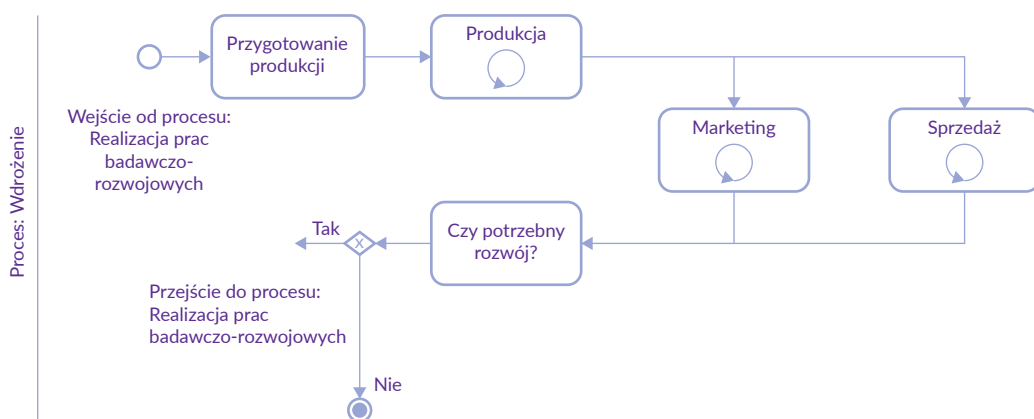


## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

Na podstawie badań literaturowych oraz badań jakościowych, do procesu: realizacja prac badawczo-rozwojowych – przypisano następujące frazy kluczowe:

- projekty badawcze
- badania podstawowe
- badanie rynku
- prototyp
- opracowana technologia
- prace eksperymentalne
- demonstracja technologii
- demonstracja w warunkach operacyjnych
- sprawdzona technologia
- testy i prace laboratoryjne
- weryfikacja w środowisku
- zakończenie badań
- prace analityczne

### 3.2.4. Proces: Wdrożenie



Rysunek 29. Proces: Wdrożenie

Opracowanie modelu produkcji związane jest z koniecznością przygotowania procesu produkcji, niezbędnych środków produkcji, uzyskanie ewentualnych certyfikatów, przeszkolenie pracowników oraz przygotowanie bazy magazynowo-logistycznej. Jest to etap niezbędny do przygotowania efektywnego wdrożenia produktu. Opracowanie modelu produkcyjnego jest niezbędne dla uzyskania dużej dokładności i powtarzalności danego produktu/technologii.

Na podstawie przygotowanego modelu produkcji tworzy się instalację pilotażową, lub linię demonstracyjną, której zadaniem jest weryfikacja i optymalizacja założeń modelu produkcji. W tym samym czasie powinno zostać przygotowane zaplecze magazynowo-logistyczne, które zapewni efektywny łańcuch dostaw produktu działań B+R+I do klientów. Po dopracowaniu modelu produkcji tworzy się linię produkcyjną i przeprowadza produkcję testową.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

Produkcja stanowi sumę wszystkich działań wykonywanych w celu wytworzenia w określonej jednostce gotowego produktu prac B+R+I/technologii. Produkcja obejmuje działania technologiczne oraz działania pomocnicze takie jak: magazynowanie, transport międzyoperacyjny, kontrolę i konserwację.

Marketing to szereg działań mających za zadanie nakłonić potencjalnych klientów do zapoznania się z ofertą firmy, w celu nabycia produktu prac B+R+I/technologii. Oprócz typowych działań marketingowych związanych z prowadzeniem kampanii, czy reklam, w tym etapie mieszczą się działania informacyjne i PR-owe. Duża część tych informacji – stanowi rozproszone źródła pozyskiwania informacji o zrealizowanych pracach B+R+I.

Sprzedaż to podproces związany z identyfikacją potencjalnych klientów, uświadomieniem potrzeby zakupu nowej technologii, pokazaniu korzyści oraz doprowadzeniu do podpisania umowy.

### Przygotowanie produkcji

Etap ten ma kluczowe znaczenie pod kątem zapewnienia efektywności produkcji oraz przyszłych działań operacyjnych. Na podstawie efektów tego etapu, zostają podjęte inwestycje związane z uruchomieniem produkcji.

Krok poprzedzający	Bramka dot. Ewaluacji prac
Nazwa	Przygotowanie produkcji
Dane pozyskiwane	Dokumentacja produktu/technologii
Dane generowane	Model produkcji, plan instalacji pilotażowej, opis procesów produkcyjnych
Krok następujący	Produkcja

Tabela 27. Produkcja

### Produkcja

W tym zadaniu zawiera się podproces operacyjny związany z planowaniem, realizacją i optymalizacją wytwarzania produktów prac B+R+I/technologii. Podproces ten w przypadku dojrzałych technologii stanowi podstawowy proces operacyjny.

Krok poprzedzający	Przygotowanie produkcji
Nazwa	Produkcja



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃ

Opis	
Dane pozyskiwane	Raport z produkcji
Dane generowane	Raporty efektywności produkcji, wyniki testów gotowych produktów, reklamacje
Krok następujący	Sprzedaż

Tabela 28. Produkcja

### Marketing

W tym zadaniu odbywa się przygotowanie i uruchomienie wszystkich aktywności związanych z marketingiem, informowaniem i PR produktu/technologii. Na tym etapie powstaje także strategia sprzedaży, strategia marketingowa oraz inne działania wspomagające.

Krok poprzedzający	Produkcja
Nazwa	Marketing
Opis	W tym zadaniu odbywa się przygotowanie i uruchomienie wszystkich aktywności związanych z marketingiem, informowaniem i PR produktu/technologii. Na tym etapie powstaje także strategia sprzedaży, strategia marketingowa oraz inne działania wspomagające.
Dane pozyskiwane	Raport działań marketingowych
Dane generowane	Informacje marketingowe
Krok następujący	Sprzedaż

Tabela 29. Marketing

### Sprzedaż

W tym zadaniu prowadzona jest komercyjna sprzedaż produktów, czyli: organizacja sieci dystrybucji, organizacji sieci sprzedaży, przygotowanie planów promocyjnych i zachęt do kanałów sprzedaży, a także procesy logistyczne, reklamacji i badania satysfakcji klientów.



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃ

Krok poprzedzający	Produkcja
Nazwa	Sprzedaż
Dane pozyskiwane	Przychody
Dane generowane	Raporty sprzedażowe, analizy rentowności
Krok następujący	Bramka: Czy potrzebny rozwój?

Tabela 30. Sprzedaż

### Bramka: Czy potrzebny rozwój?

W tym zadaniu na podstawie zebranych danych wielkości sprzedaży, grupy docelowej oraz raportów jakościowych podejmowana jest decyzja o rozwoju produktu.

Krok poprzedzający	Sprzedaż
Nazwa	Czy potrzebny rozwój?
Dane pozyskiwane	Opinie klientów, trendy rozwojowe produktów i technologii, dane reklamacyjne
Dane generowane	Decyzja o podjęciu dalszego rozwoju produktu/technologii
Krok następujący	Nie: Koniec; Tak: Start projektu

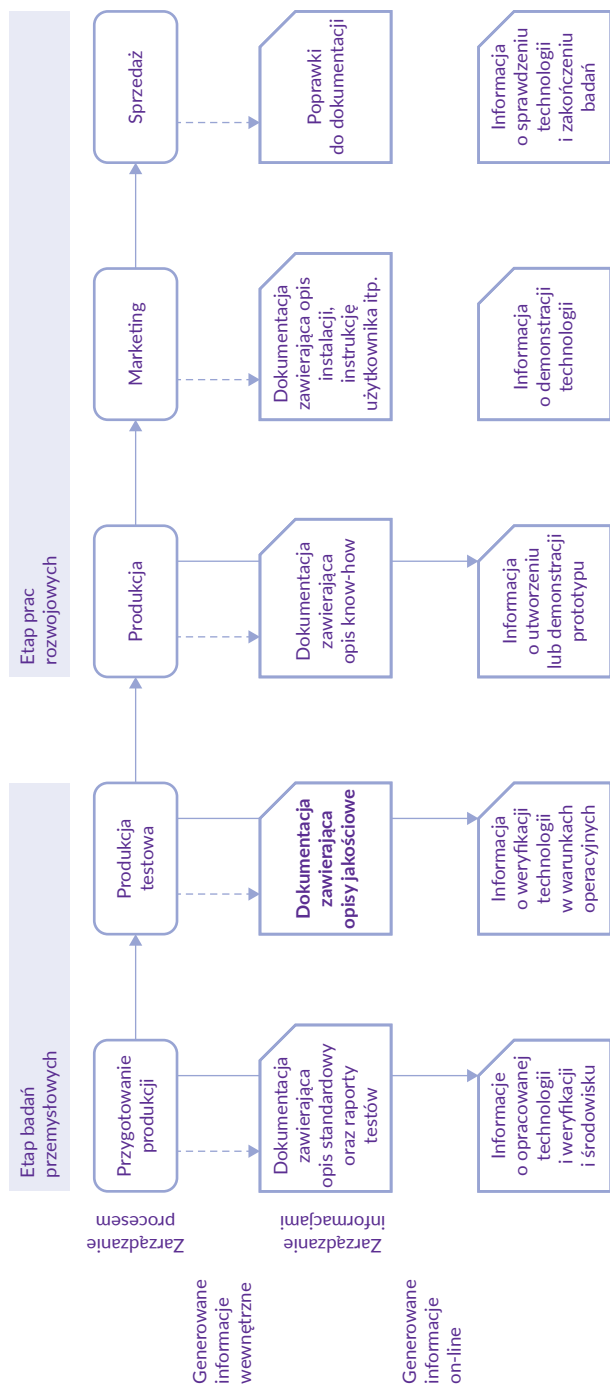
Tabela 31. Bramka: Czy potrzebny rozwój?

### Proces: Wdrożenie

Na podstawie badań literaturowych oraz badań jakościowych, do procesu: wdrożenie – przypisano następujące frazy kluczowe:

- produkty
- produkcja
- usługi
- wdrożenie
- wdrożenia
- optymalizacja produkcji
- komercjalizacja wyników badań
- wartości sprzedaży
- zastosowana technologia

PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA



Rysunek 30. Informacje generowane na głównych etapach procesu: Wdrożenie

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

---

### Wnioski

Przyjęty sposób opisu procesów, w oparciu o metodologię BPMN pozwolił na dekompozycję modelu realizacji procesów zarządzania projektami B+R+I na hierarchię procesów operacyjnych. Dekompozycja pozwoliła na identyfikację kluczowych podprocesów oraz występujących między nimi zależności. Z uwagi na główny cel badania, jakim jest identyfikacja informacji generowanych w rozproszonych źródłach danych – szczegółowość opisu procesów operacyjnych ograniczono do poziomu, który umożliwił identyfikację generowanych informacji (wewnętrznych i zewnętrznych) w ramach realizowanych działań.

W celu wyekspozowania generowanych informacji, przedstawiono je na dedykowanych diagramach, które prezentują generowane informacje zmapowane z głównymi elementami procesów realizacji działań B+R+I. Identyfikacja informacji publikowanych on-line została przeprowadzona na podstawie badań literaturowych<sup>37</sup>, poszerzonymi obadania jakościowe<sup>38</sup>.

W celu dalszego prowadzenia badania, opracowano zestaw fraz (które będą podlegały wyszukiwaniu w zasobach on-line), przypisany do każdego z procesów, dzięki czemu w następnych krokach badania będą wyszukiwane w rozproszonych źródłach danych, oraz poddane szczegółowym analizom pod kątem możliwości wyszukania i częstości występowania w rozproszonych źródłach danych. Opracowany zestaw fraz zaprezentowany został poniżej.

Frazy przypisane do procesu: *analiza potrzeb*

- analizy
- raporty
- publikacje
- patenty
- badania rynku
- badania socjologiczne
- potrzeby społeczne

Frazy przypisane do procesu: *przygotowanie projektu*

- ocena rynku
- optymalizacja gospodarki surowcami
- optymalizacja procesów biznesowych
- optymalizacja zasobów materialnych

Frazy przypisane do procesu: *realizacja prac badawczo-rozwojowych*

- projekty badawcze
- prace badawcze
- badania naukowe
- badanie rynku
- prototyp

---

37 *Technology Readiness Assessment*, Department of Defense USA, 2011.

38 *Technology Readiness Levels Handbook for Space Applications*, ESA, 2008.



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

- opracowana technologia
- prace eksperymentalne
- demonstracja technologii
- demonstracja w warunkach operacyjnych
- sprawdzona technologia
- testy i prace laboratoryjne
- weryfikacja w środowisku
- zakończenie badań
- prace analityczne

Frazy przypisane do procesu: *wdrożenie*

- produkty
- produkcja
- usługi
- wdrożenie
- wdrożenia
- optymalizacja produkcji
- komercjalizacja wyników badań
- wartości sprzedaży
- zastosowana technologia

Analiza rozproszonych źródeł danych pod kątem występowania powyższych fraz pozwala na zmapowanie publikowanych informacji do etapów procesu B+R+I, dzięki czemu będzie można określić etap prac nad produktami prac B+R+I/technologiami.

### 3.3. Faza 3

Realizacja zadań tej fazy pozwoliła na dobór i zdefiniowanie wskaźników oraz zmiennych wykorzystywanych do identyfikacji oraz mapowania procesów i procedur związanych z planowaniem, jak również realizacją procesu innowacyjnego (B+R+I).

Istotną wiedzę o procesach, w szczególności zarządzaniu procesami B+R+I – są wskaźniki realizacji procesów (tzw. Key Process Indicators – KPI). Wskaźniki te określają poziom realizacji celów i zgodność realizacji projektu z założeniami. Analizując zidentyfikowane procesy występujące w zarządzaniu B+R+I, dokonano identyfikacji i podziału KPI dla poszczególnych procesów.

Wskaźniki dla Procesu: *analiza potrzeb*

- liczba projektów B+R realizowanych wspólnie z klientami na całkowitą liczbę projektów B+R organizacji,
- liczba planowanych projektów B+R w danym roku względem liczby innych realizowanych projektów w danym roku.

Wskaźniki dla Procesu: *przygotowanie projektu*

- zakładane wydatki na wytworzenie nowych produktów lub usług względem przychodów ze sprzedaży nowych produktów lub usług,
- liczba projektów B+R realizowanych wspólnie z organizacjami badawczymi na całkowitą liczbę projektów B+R organizacji,

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

---

- zakładany czas realizacji,
- zakładane koszty realizacji,
- zakładane przychody.

Wskaźniki dla podprocesu *prowadzenia prac badawczo-rozwojowych*

- średnie odchylenie projektów B+R od harmonogramu,
- średni czas pomiędzy fazą koncepcji produktu a fazą wdrożenia rynkowego,
- liczba złożonych patentów,
- liczba złożonych patentów/wydatki na B+R+I,
- liczba wyników prac badawczo-rozwojowych i procesów innowacyjnych wdrożonych do działalności operacyjnej (w skali roku),
- dane wytworzone na bazie badań naukowych umożliwiają wytworzenie technologii podstawowej zgodnej z założeniami,
- rynkowa wartość technologii, patentu etc./ wydatki na prace B+R związane z wytworzeniem,
- liczba przeprowadzonych badań podstawowych,
- wyniki badań podstawowych,
- liczba przeprowadzonych badań przemysłowych,
- wyniki badań przemysłowych,
- liczba przeprowadzonych prac rozwojowych,
- wyniki prac rozwojowych,
- utworzenie prototypu produktu,
- zgodność z zakresem projektu,
- zgodność z budżetem projektu,
- zgodność z harmonogramem projektu,
- badania podstawowe technologii potwierdzają jej funkcjonowanie zgodnie z wcześniej wyspecyfikowanymi zasadami działania,
- średni czas fazy prototypu,
- średnia liczba prototypów na produkt.

Wskaźniki dla podprocesu wdrożenia

- EV (Economic Value w postaci oszczędności lub przychodów) generowane przez wdrożenie wyników prac badawczo-rozwojowych,
- stopa zwrotu z inwestycji w innowacje,
- procent klientów zadowolonych z nowego produktu lub usługi (względem ustalonego minimum),
- procentowy udział sprzedaży produktów będących rezultatem prac B+R w ogólnych przychodach ze sprzedaży,
- liczba wyprodukowanych produktów,
- liczba zamówień,
- liczba reklamacji,
- czas realizacji zamówienia,
- wydatki na działania marketingowe vs. wartość sprzedaży,
- wartość sprzedaży.

### 4. Etap badań eksploracyjnych

Etap, eksploracyjny, składał się z badania o charakterze jakościowym oraz paneli ekspertów. Wywiady pogłębione identyfikują procesy B+R+I w podmiotach realizujących projekty o takim charakterze.





## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

### 4.1. Faza 1

W ramach badań przeprowadzono wywiady pogłębione z przedstawicielami instytucji prowadzącymi prace B+R+I (jest to jedna z najbardziej popularnych metod badań jakościowych polegająca na uzyskiwaniu szczegółowych informacji od respondenta, poprzez szereg pytań otwartych).

#### Lista podmiotów, w których zrealizowano wywiady pogłębione

L.P.	Nazwa Firmy	Obszar działania	Branża
1.	ITC S.A.	ogólnopolski	Informatyczna/usługi
2.	CryptoMind S.A.	ogólnopolski	Informatyczna/bezpieczeństwo
3.	Sonovero Sp. z o.o.	ogólnopolski	Produkcja/ratownictwo kryzysowe
4.	Adamed Sp. z o.o.	ogólnopolski	Farmaceutyczna/ Biotechnologia
5.	Dron house	ogólnopolski	Pojazdy autonomiczne/Technologie dronowe
6.	Solaris	ogólnopolski	Produkcja pojazdów
7.	CEEG Tech	ogólnopolski	Bezpieczeństwo/Telekomunikacja
8.	Instytut Kamila Galickiego	ogólnopolski	Informatyczna/ Telekomunikacyjna
9.	ZPRAVA Sp. z o.o.	ogólnopolski	Telekomunikacja
10.	Instytut Kolejnictwa	ogólnopolski	Transport
11.	PCO S.A.	ogólnopolski	Przemysł optyczny
12.	WB Electronics	ogólnopolski	Zbrojeniowy
13.	Polkomtel Sp. z o.o.	ogólnopolski	Telekomunikacyjna
14.	Medcore sp. z o.o.	ogólnopolski	Informatyczna/Ochrona zdrowia
15.	Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych (ITWL)	ogólnopolski	Ośrodek badawczy/Lotnictwo

Tabela 41. Lista podmiotów poddanych badaniu

Analizując wywiady z firmami i instytucjami naukowymi, zauważyć można, że chociaż przedmioty prac B+R+I są bardzo odmienne, to jednak w samym procesie realizacji tych prac w różnych organizacjach,

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

występują bardzo wiele zbieżnych lub takich samych elementów składowych. Jednym z podstawowych zagadnień, które często poruszane było w wypowiedziach przedstawicieli firm, jest kwestia przygotowania projektu, w którym będą prowadzone prace B+R+I. Jak wielokrotnie zauważano przygotowanie się do podjęcia takich działań, wymaga znajomości i analiz rynku, potrzeb klientów, uwarunkowań społecznych i ekonomicznych, jak również rozważenia aspektów finansowych. Dobre rozpoznanie sytuacji przed rozpoczęciem projektu, jak również monitorowanie go, są jednym z najważniejszych czynników, gwarantujących sukces.

Jednym z podstawowych celów prowadzenia prac B+R+I jest komercyjne wdrożenie ich wyników. Z założenia bardzo wiele firm, mierzy skuteczność takich prac, korzyściami jakie mogą one przynieść firmie. Takie podejście ma swoje uzasadnienie w wymiarze ekonomicznym prowadzenia firm – działania, które są podejmowane, powinny mieć wymierny efekt, bądź w zakresie finansowym, bądź przyczyniać się do rozwoju danej jednostki.

Patrząc z punktu widzenia rynku, prowadzenie prac badawczych, rozwojowych i działalności innowacyjnej przez firmy, ma bardzo wiele zalet, gdyż nie tylko dostarcza nowych rozwiązań, ulepszonych produktów, ale również może przyczyniać się do rozwiązania różnych problemów, nie tylko technologicznych i naukowych, ale również społecznych.

### 4.2. Faza 2

Proces realizacji projektów, związanych z pracami B+R+I w wielu firmach rozpoczyna się od wykonania szczegółowych analiz na wielu płaszczyznach. Analizy takie mają na celu przede wszystkim dostarczenie informacji, dzięki którym możliwe będzie podjęcie niezbędnych decyzji biznesowych, dotyczących rozpoczęcia projektów. Firma ITC S.A. wskazuje, że proces decyzyjny oparty jest głównie na sytuacji rynkowej oraz opinii klientów, które wymagają wcześniejszego rozpoznania i analiz, aby proces ten mógł być przeprowadzony w sposób efektywny. Równie ważnymi analizami, które należy wykonać rozpoczynając projekt, związane z pracami B+R+I są analizy baz danych patentowych – ma to przede wszystkim ogromne znaczenie w przypadku firm, które realizują prace o wysokim stopniu innowacyjności oraz działają na rynku o dużej konkurencyjności. Grupa Adamed, która działa w branży farmaceutycznej, jako jedno z zagrożeń w prowadzeniu prac B+R+I, wskazuje sytuację patentową, która wymaga głębokiej analizy zarówno przed rozpoczęciem projektu, jak również w czasie jego realizacji, gdyż możliwe są zmiany w danych patentowych, które mogłyby mieć znaczący wpływ na dany projekt. Wiele firm wykorzystuje wiedzę, która dostępna jest w publikatorach uczelni – takie źródło jako jeden ze sposobów pozyskiwania informacji wymienia spółka Solaris. Poza analizą rynkową, jako jeden z ważniejszych czynników, które mają wpływ na prace B+R+I, wymieniana przez firmy jest analiza kierunków inwestycji publicznych. Taka analiza ma znaczenie przede wszystkim dla firm, które tworzą rozwiązania wykorzystywane przez jednostki publiczne lub współpracują z takimi jednostkami np.: WB Electronics, Adamed.

W większości firm, z którymi przeprowadzane były wywiady zwracano uwagę na konieczność tworzenia analiz oraz określenia zagrożeń. Analizy takie, w zależności od branży, w jakiej działa dana jednostka, dotyczą:

- otoczenia społecznego – takie działania możemy zauważyć w spółkach tj.: Adamed i Medcore, które reprezentują branżę farmaceutyczną i ochrony zdrowia. Rozwiązania i produkty, proponowane przez te firmy skierowane są do szerokiej grupy społeczeństwa, dlatego znajomość problemów społecznych ma bardzo duże znaczenie dla wyznaczenia kierunków działań, podejmowanych w tych firmach.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

---

- otoczenia politycznego – analiza tendencji w otoczeniu politycznym ma szczególne znaczenia dla branż związanych przede wszystkim z wojskiem np. WB Electronics, firma która reprezentuje branżę zbrojeniową.
- otoczenia ekonomicznego – w większości firm otoczenie ekonomiczne ma mniejszy lub większy wpływ na podejmowane działania i sytuację firmy, jednak w niektórych firmach taka analiza stanowi podstawę procesów decyzyjnych. Brak analizy sytuacji ekonomicznej może zaważyć na realizacji całego projektu. Szczególnie ważnym aspektem w analizie otoczenia ekonomicznego jest sytuacja na rynku pracy. Wiele firm zwraca uwagę na czynnik, związany z zasobami ludzkimi, który ma ogromny wpływ na realizację projektów B+R+I. Jak wskazują firmy ITC S.A., CryptoMind S.A., Dron House, Polkomtel posiadanie odpowiednio wykwalifikowanych zasobów ludzkich, jest jednym z najważniejszych czynników, mających wpływ na realizację całego przedsięwzięcia, związanego z pracami B+R+I. Analiza obecnej sytuacji na rynku pracy, pozwala na określenie nie tylko dostępności specjalistów z danej dziedziny, ale również określenie środków finansowych, które firma musi zaangażować w celu ich zatrudnienia.

W przypadku, gdy implementacja wyników prac B+R+I dotyczy rozwiązań już istniejących lub porównywalnych, firm mogą wykorzystać doświadczenia innych firm, które zdecydowały się podzielić zdobytą wiedzą i doświadczeniem w tym zakresie, lub wykorzystać własne doświadczenia z przeprowadzonych projektów. Spółka ZPRAWA jako najbardziej potrzebne, definiuje informacje typu raporty technologiczne i tzw. case studies. Jednymi z najważniejszych analiz, jakie wymieniane są przez firmy są analizy potrzeb klientów – większość firm wskazuje to źródło informacji, jako podstawowe i najbardziej efektywne i wykorzystuje je do planowania i tworzenia produktu. Zapewniają one dopasowanie rozwiązania do klienta, co jest jednym z czynników gwarantujących sukces danego projektu. Analiza potrzeb klienta ma szczególne znaczenie dla firm, których działalność innowacyjna, tak jak w przypadku firmy Dron House, związana jest często z konkretnym klientem, dla którego należy opracować indywidualną koncepcję – w takim przypadku prawidłowe rozpoznanie potrzeb i oczekiwań klienta, stanowi o powodzeniu projektu lub jego braku.

Techniki wytwarzania produktów opartych o prace B+R+I, są zazwyczaj chronione przez jednostki które je stosują, jednak w przypadku gdy taka wiedza jest dostępna, jest jednym z najistotniejszych źródeł informacji w procesie realizacji projektów B+R+I. Często efekty prac B+R+I innych jednostek wykorzystywane są przez firmy w ramach współpracy z tymi jednostkami, tak jak w przypadku firmy MEDCORE.

Współpraca przy realizacji innowacyjnych projektów, jest bardzo często czynnikiem, dzięki któremu możliwa jest efektywna implementacja opracowanych technologii. Firma SOLARIS opiera się na wiedzy dostawców kluczowych komponentów, którzy posiadają specjalistyczną wiedzę we własnych dziedzinach, a współpraca z otoczeniem przy realizacji projektów o charakterze innowacyjnym, wskazywana jest jako kluczowy czynnik, który pozwala na efektywną implementację rozwiązania.

Jednym z najbardziej efektywnych sposobów wymiany doświadczeń między jednostkami, w zakresie prowadzonych prac B+R+I jest współpraca w ramach izb gospodarczych. Firmy zrzeszone w ramach Krajowej Izby Gospodarki Cyfrowej mogą korzystać z wiedzy, którą nabyły już inne firmy oraz wsparcia KIGC. Zakres takiej wiedzy może obejmować: sposób realizacji prac B+R+I, sposób wyboru i zdefiniowania celu tych prac, jak również samego produktu docelowego i metody jego wdrożenia. Analiza doświadczeń może być dla firm ważnym czynnikiem, decydującym o powodzeniu projektu, gdyż pozwala na uniknięcie błędów w jego realizacji.

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

Współpraca z otoczeniem, które reprezentuje różne uwarunkowania, zarówno rynkowe jak i społeczno-ekonomiczne, jest bardzo często jednym z kluczowych działań przy realizacji projektów B+R+I. Dzięki takiej współpracy możliwe jest prawidłowe określenie rynku docelowego, co może mieć bezpośrednie przełożenie na sukces opracowanej technologii lub proponowanego rozwiązania. W działalność firmy Adamed w branży farmaceutycznej, wpisana jest współpraca zarówno z podmiotami publicznymi, na przykład w zakresie rejestracji leków, jak również z podmiotami prywatnymi, gdyż niektóre projekty lub ich etapy, wymagają realizacji w zewnętrznych ośrodkach badawczych lub zaangażowania partnera zewnętrznego. Samorządy lokalne, również są organizacjami, z którymi firmy podejmują współpracę w zakresie prac B+R+I. Na przykładzie firmy Dron House, która swoje usługi kieruje również do administracji publicznej, zauważyć można że lokalne samorządy jako klient, dla którego dedykowany jest produkt, mogą sprzyjać powstaniu nowych rozwiązań lub wspomagać promocję danej technologii.

Zrzeszenia w ramach izb gospodarczych stanowią doskonałą metodę integracji firm, działających w danym obszarze technologicznym. Taka integracja sprzyja tworzeniu środowiska, które dzięki swojemu kreatywnemu charakterowi i wzajemnemu wsparciu, sprzyja powstawaniu innowacji – przykładem są firmy zrzeszone w Krajowej Izbie Gospodarki Cyfrowej.

Budowanie przewagi konkurencyjnej proponowanych produktów, dzięki zastosowaniu efektów prac B+R+I, jest przez wiele firm wskazywane jako jeden z najważniejszych celów prowadzenia takich prac. W firmie CryptoMind S.A. prace B+R+I służą przede wszystkim opracowaniu nowych rozwiązań, technologii i produktów, dzięki temu firma zwiększa konkurencyjność swoich produktów, co ma bezpośrednie przełożenie na jej rozwój. Współpraca z ekspertami w danej dziedzinie technicznej, branżowej lub instytucjami jest wpisana w działalność wielu firm m.in.: Dron House, ITC S.A.

Natomiast współpraca z ekspertami w zakresie PR i informacji, różni się w zależności od wielkości danej firmy, posiadanego przez nią budżetu oraz struktury. Firma ITC S.A. wskazuje marketing jako główne narzędzie, poprawiające skuteczność działań informacyjnych w zakresie B+R+I. Firmy posiadające Dział Marketingu np. Adamed prowadzą szereg działań marketingowych, również w formie badań marketingowych, dzięki którym możliwe jest zbadanie skuteczności działań informacyjnych w zakresie B+R+I.

Jednym z najważniejszych celów, do jakich dążą firmy prowadzące prace rozwojowe, badawcze oraz działalność innowacyjną jest unowocześnienie produktów, które dana firma ma w swojej ofercie. Aby efektywnie ukierunkować zmiany, jakie należałoby wprowadzić w dane rozwiązanie, należy przede wszystkim przeanalizować wymagania klientów lub odbiorców docelowych oraz dokładne określić właściwości oferowanych produktów. W tym procesie bardzo ważną rolę odgrywa komunikacja wewnętrzna w danej jednostce, dzięki której możliwa jest efektywna wymiana informacji i doświadczeń wewnątrz struktury. Zaangażowanie zasobów ludzkich oraz aspekty komunikacyjne wewnątrz organizacji, to jedne z największych zagrożeń jakie dostrzega firma Polkomtel przy prowadzeniu prac B+R+I. W celu ulepszenia sposobu komunikacji wewnętrznej wskazana jest współpraca ze specjalistami w zakresie coachingu oraz HR – takie działania powinny zwiększyć efektywność prac B+R+I, a w rezultacie przynieść firmie wymierne korzyści.

Umiejętności i kwalifikacje kadr zaangażowanych w procesy B+R+I należy podnosić również na poziomie technologicznym. Osiągnięcie tego celu jest możliwe poprzez uczestnictwo w szkoleniach technologicznych. Taką formę podnoszenia umiejętności kadr wykorzystuje firma Solaris – takie szkolenia pozwalają na zapoznanie się z nową technologią. Innymi sposobami, nie tylko na zdobycie nowej wiedzy, ale również na

## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADAŃIA

wymianę doświadczeń są targi, konferencje i seminaria. Zalety uczestnictwa w tego rodzaju wydarzeniach doceniało już wiele organizacji m.in.: Solaris, MEDCORE, Instytut Kolejnictwa, PCO S.A., Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych. Pozwalają one na poznanie bieżących trendów, zapotrzebowań rynku, a także konkurencyjnych rozwiązań.

Cechą charakterystyczną dla działalności innowacyjnej i prac B+R+I jest wysoki stopień ryzyka. Jako zagrożenia, wymienione przez firmy w realizacji wymieniane są głównie: niepoprawne rozpoznanie rynku, brak odpowiednich zasobów ludzkich oraz niewystarczające środki finansowe. Efekty prac B+R+I mogą przynieść prowadzącym je firmom/jednostkom duże korzyści, jednak ponieważ wiążą się z dużymi ryzykiem, skutkiem braku lub nieodpowiedniego wdrożenia może być także obciążenie finansowe danej organizacji, które niejednokrotnie może zagrażać ich funkcjonowaniu. Aby zneutralizować ewentualne niepowodzenie takich projektów, jednostki w większości przypadków podejmują różne działania. W zależności od rodzaju danej jednostki są to:

- dywersyfikacja rynku, w przypadku jednostek pozabudżetowych np. Dron House, firma której przedmiotem działalności są technologie dronowe, swoje usługi kieruje do bardzo szerokiego grona organizacji, zarówno do administracji publicznej, górnictwa, energetyki, rolnictwa i leśnictwa, jak również do firm związanych z branżami tj. ubezpieczenia, bezpieczeństwo, inwestycje i budownictwo;
- usługi komercyjne, w przypadku jednostek zasilanych z budżetu państwa np. Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, jest jednostka naukowo – badawczą, współpracującą z branżą wojskową, ale w swojej działalności prowadzi również inne usługi komercyjne np.: działa jako Jednostka Certyfikująca Wyroby (od 1995 roku posiada akredytację Polskiego centrum Akredytacji (PCA) – certyfikat akredytacji w zakresie produktów naftowych, a od 2004 roku również w zakresie biokomponentów oraz świadczy usługi poligraficzne.

### 4.3. Faza 3

W fazie 3 odbyły się badania z dwoma grupami ekspertów:

- eksperci z uczelni – w zakresie współpracy uczelni i firm przy pracach badawczo-rozwojowych,
- eksperci z zespołu projektowego – w zakresie analizy i merytorycznej oceny wyników przeprowadzonych prac.

#### Badanie z ekspertami z uczelni

Celem panelu ekspertów była analiza i ocena współpracy pomiędzy przedsiębiorcami i uczelniami na podstawie wcześniej przeprowadzonych badań.

Na podstawie przeprowadzonego panelu i uzyskanych odpowiedzi sformułowano następujące wnioski:

1. Potwierdzenie przydatności prowadzonych prac B+R+I można realnie ocenić dopiero po ich przeprowadzeniu. Założenia dotyczące akceptacji business case na etapie przygotowywania projektu badawczego można ocenić dopiero po przeprowadzaniu całego procesu.
2. Istotne jest monitorowanie indywidualnych wskaźników podprocesów, związanych z konkretnymi projektami B+R+I na każdym etapie realizacji. Indywidualne wskaźniki projektu powinny być określane na podstawie analizy SWOT tworzonej dla każdego podprocesu indywidualnie.
3. Niejednokrotnie decyzje dotyczące prowadzenia prac B+R+I nie wynikają z potrzeb klientów lub rynku, dla rozwoju gospodarek istotne jest również realizowanie prac na podstawie przewidywania trendów technologicznych, które nie do końca są znane.



## PROCESY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI B+R+I. RAPORT Z BADANIA

---

4. Bardzo istotnym elementem procesu jest wdrożenie, które nie może być realizowane przez uczelnie, ponieważ nie mają one odpowiedniego know how oraz bezpośredniego dostępu do rynku, do tego potrzeba współpracy nauki z przemysłem.
5. Uczelnie mogą zgłaszać patenty, ale ich nie skomercjalizują.
6. Tworzenie procesów B+R+I ma podstawowy sens przy jednostkach komercyjnych, jednostki naukowe bardzo często otrzymują granty na badania, które nie podlegają procesowi analizy biznesowej oraz komercjalizacji.
7. Sukcesem przy realizacji projektów dofinansowanych ze środków UE lub polskich jest rozliczenie wniosku, a nie wdrożenie.
8. Aby ułatwić dostęp do usług badawczych na uczelniach powinien powstać katalog usług B+R+I uczelni oraz sprzętu, który został zakupiony ze środków publicznych, to również poprawiłoby wykorzystanie już istniejącego sprzętu do celów badawczych przez jednostki komercyjne. Problemem jednak są często zapisy we wnioskach o dofinansowanie, które mówią o możliwości wykorzystania zakupionego sprzętu tylko do celów danego projektu.
9. W projektach dofinansowywanych ze środków publicznych istotna byłaby możliwość zmniejszenia lub zwiększenia środków (renegocjacja umów w trakcie trwania projektu B+R+I) lub nawet rezygnacja w przypadku stwierdzenia niepowodzenia prac B+R+I na możliwie wczesnych etapach realizacji.
10. Uczelnie nie są często przygotowane do realizacji prac B+R+I, powszechne jest skupienie na działalności dydaktycznej, która przynosi stały, pewny przychód, działalność B+R+I jest zawsze obciążona ryzykiem niepowodzenia, a dodatkowo nakładami administracyjnymi związanymi z przygotowaniem, prowadzeniem i rozliczaniem projektów.
11. Obecny podział na NCN i NCBiR powoduje niejednokrotnie kłopoty w komunikacji i wspólnym ustalaniu celów, za czasów istnienia KBN istniało forum nauk podstawowych i stosowanych, dzięki czemu były lepsze relacje pomiędzy badaniami podstawowymi i stosowanymi.
12. Można by zwiększyć efektywność środków publicznych przeznaczanych na urzędnia, laboratoria do prowadzenia prac B+R+I, gdyby uczelnie występowały o dofinansowanie wspólnych przedsięwzięć
13. O dofinansowanie projektów B+R+I występują najczęściej firmy MSP, których często nie stać na te badania, zaś duże firmy które stać na prowadzenie prac B+R+I – często finansują je same, dlatego też należałoby jeszcze lepiej dostosować sposoby raportowania i rozliczania projektów dofinansowywanych, aby pomóc MSP, ponieważ to one stanowią podstawę gospodarki polskiej.



