

Moduł II

Zarządzanie projektem badawczym

Opracowała Martyna Majewska



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Plan spotkania

- Podstawy zarządzania projektami.
- Metodyka zarządzania projektami w różnych ujęciach metodologicznych.
- Studium przypadku.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



PODSTAWY ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Czym jest projekt?

Zbiór aktywności charakteryzujący się następującymi cechami:

- są ze sobą powiązane w złożony sposób,
- zmierzają do osiągnięcia celu, często poprzez wytworzenie unikatowego produktu, usługi bądź rezultatu,
- posiadają zaplanowany z góry początek i koniec.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Czym jest projekt ?

Zorganizowanym ciągiem działań ludzkich:

- zmierzającym do osiągnięcia założonego wyniku (**cel**),
- zawartym w skończonym przedziale czasu z wyróżnionym początkiem i końcem (**harmonogram**),
- realizowanym najczęściej zespołowo (**zespół projektowy**),
- z wykorzystaniem skończonej ilości zasobów (**budżet**).



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Czym jest projekt ?

Bez względu na to czym się będziemy zajmować, projekt jest zawsze:

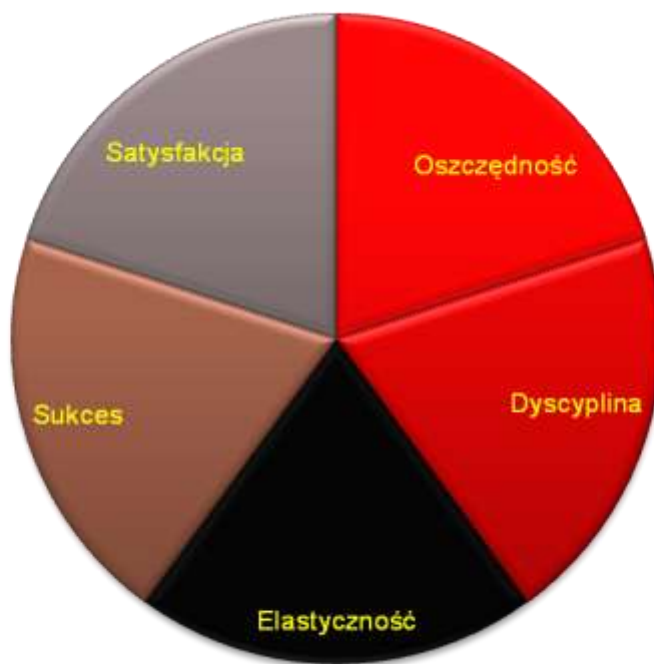
- jednorazowy,
- niepowtarzalny,
- złożony.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Elementy dobrego projektu



Interesariusze

Określenie grup zainteresowanych udziałem w projekcie lub efektem końcowym projektu, oraz tych, na których wypracowana zmiana wywrze wpływ.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Interesariusze

Określamy:

- interesy, cele, oczekiwania, itp.,
- wrażliwość na zagadnienia powiązane z działalnością projektu,
- potencjał, wiedzę, doświadczenie – dla potrzeb projektu.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Problem, z jakim się mierzymy

Każdy projekt rozpoczyna się od oznaczenia problemu czyli:

- określenia istniejącej sytuacji
- wskazania występujących problemów oraz ich przyczyn



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Dlaczego zarządzanie projektem jest ważne

- Gwarantuje oszczędność czasu i środków.
- Łączy dyscyplinę z elastycznością.
- Pozwala osiągnąć zamierzony cel określonym czasie i osiągnąć sukces.
- Dobrze prowadzony projekt jest źródłem satysfakcji, a nie – frustracji.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Wszystkie projekty zaczynają
się od problemu;
gdy nie ma problemu, nie ma
projektu.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Drzewo problemów

To problem rozrysowany w sposób hierarchiczny.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



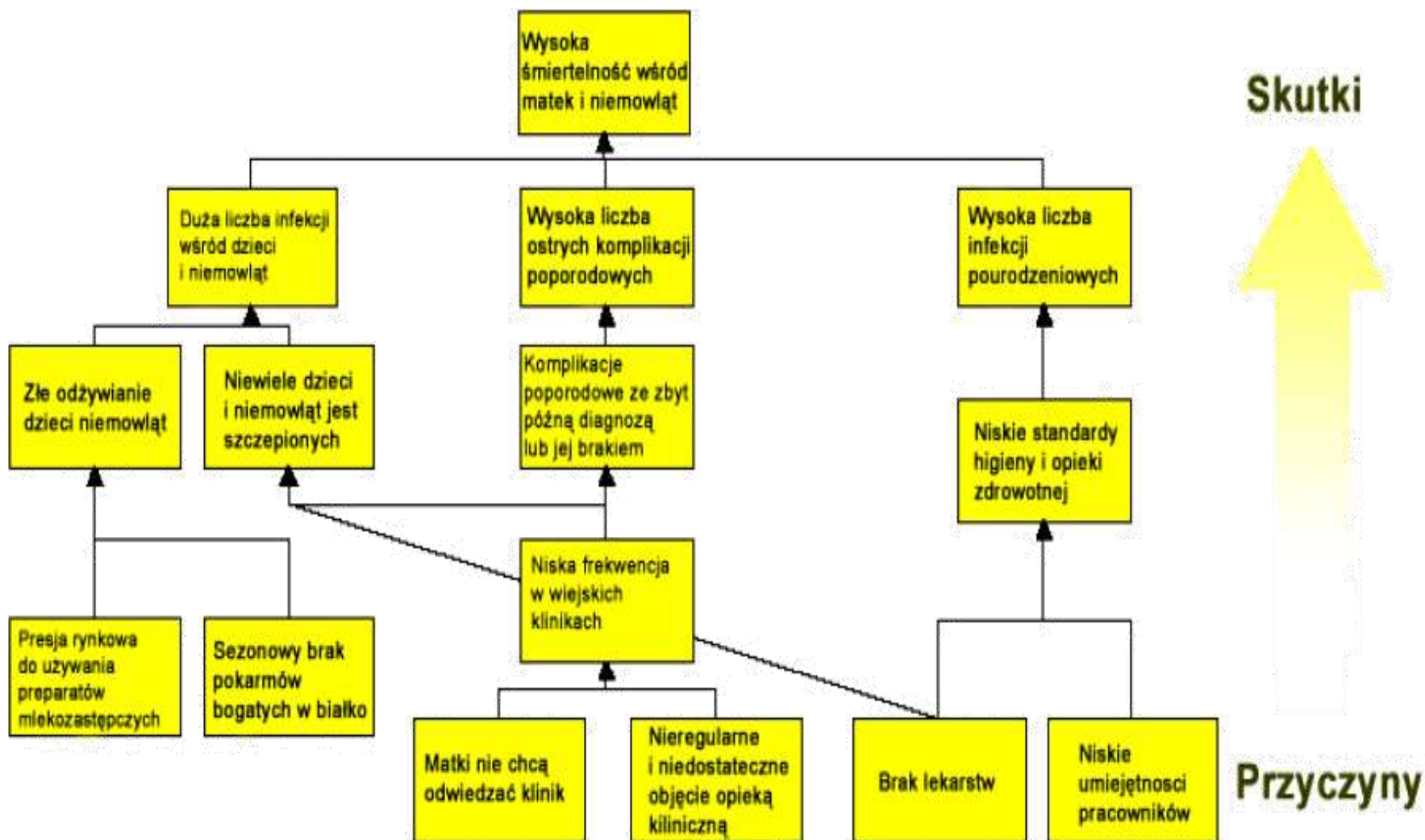
Jak tworzymy drzewo problemów

- Podsumowujemy każdy zidentyfikowany problem,
- Każdy kolejno oznaczany problem jest związany z problemem początkowym,
- Jeśli problem stanowi przyczynę - przesuwany jest poziom niżej, a gdy skutkiem – przesuwany jest wyżej,
- Jeśli nie stanowi przyczyny ani skutku – pozostaje na tym samym poziomie



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju





Przykładowe drzewo problemów

Źródło: Podręcznik - Zarządzanie Cyklem Projektu, Ministerstwo Gospodarki i Pracy, maj 2004.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



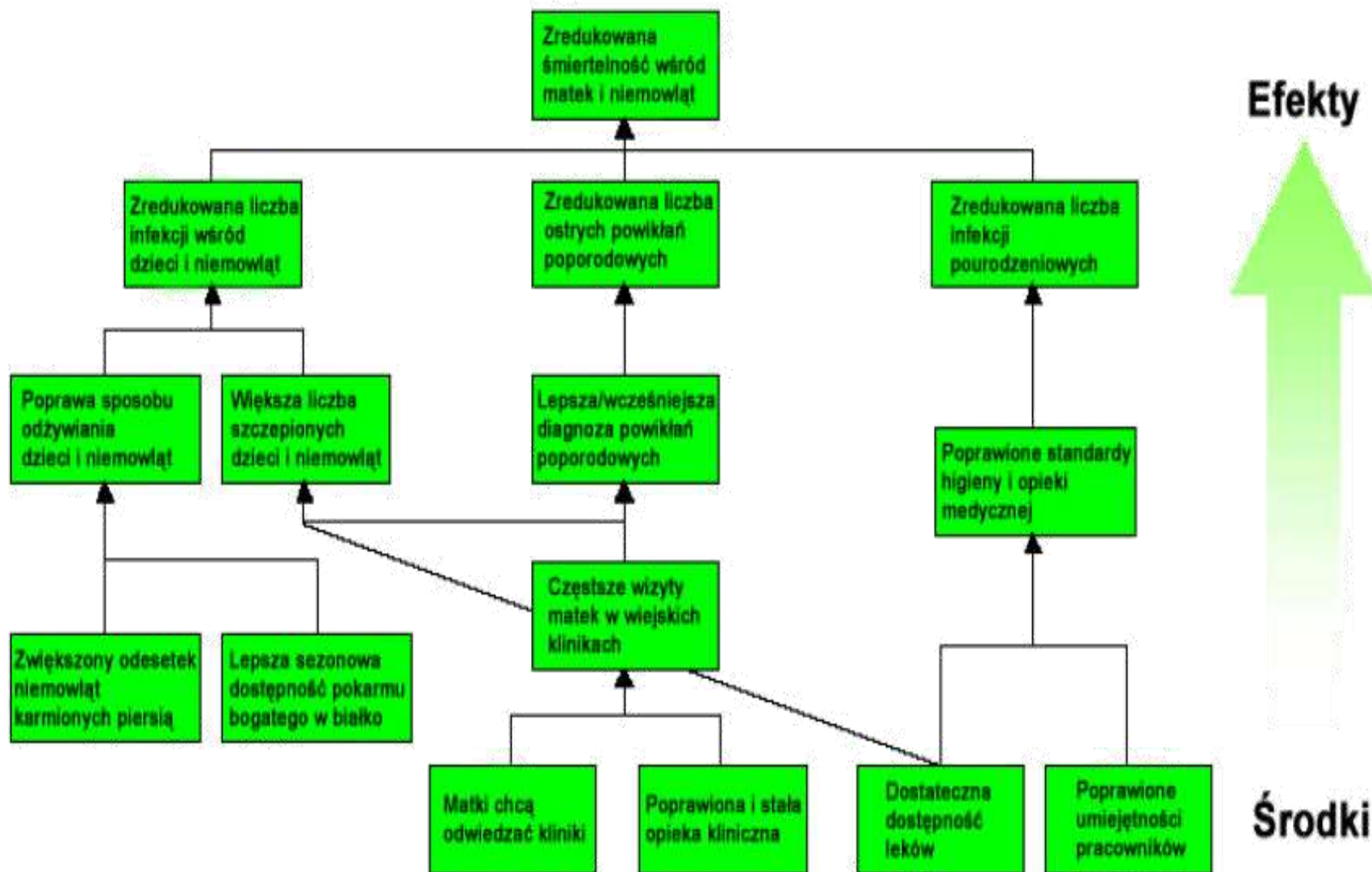
Drzewo celów

Jest graficznym przedstawieniem celów będących odpowiedzią na zidentyfikowane problemy.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju





Przykładowe drzewo celów

Źródło: Podręcznik - Zarządzanie Cyklem Projektu, Ministerstwo Gospodarki i Pracy, maj 2004.

Oznaczenie celu za pomocą analizy S.M.A.R.T

S	<i>Simple</i>	Prosty– jego zrozumienie nie powinno stanowić kłopotu, sformułowanie powinno być jednoznaczne i nie pozostawiające miejsca na luźną interpretację
M	<i>Measurable</i>	Mierzalny – a więc tak sformułowany, by można było liczbowo wyrazić stopień realizacji celu, lub przynajmniej umożliwić jednoznaczną "sprawdzalność" jego realizacji,
A	<i>Achievable</i>	Osiągalny – inaczej mówiąc realistyczny; cel zbyt ambitny podkopuje wiarę w jego osiągnięcie i tym samym motywację do jego realizacji,
R	<i>Relevant</i>	Istotny – cel powinien być ważnym krokiem naprzód, jednocześnie musi stanowić określoną wartość dla tego, kto będzie go realizował,
T	<i>Timely defined</i>	Określony w czasie – cel powinien mieć dokładnie określony horyzont czasowy w jakim zamierzamy go osiągnąć.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Oznaczenie celu za pomocą analizy S.M.A.R.T

Sformułowany w ten sposób cel jest:

- **Szczegółowy** – zawierający konkretny przekaz;
- **Mierzalny** – aby można było go zmierzyć, czyli liczbowo wyrazić jego realizację;
- **Atrakcyjny** – aby nie był nudny oraz wzbudzał ciekawość i chęć do działania;
- **Realistyczny** – aby był możliwy do osiągnięcia (poziom celów, a także ich realizacja znacznie różni się w każdej metodyce);
- **Terminowy** – aby był określony czasowo (wyznaczony czas osiągnięcia celu mobilizuje).



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Dookreślenie celu metodą pytań 6W

- (Who) Kto jest związany z celem?
- (What) Co chcę osiągnąć?
- (Where) Określ miejsce
- (When) Określ przedział czasu, w którym cel ma zostać osiągnięty
- (Which) Określ wymagania i ograniczenia związane z realizacją celu
- (Why) Określ przyczyny realizacji danego celu i korzyści płynące z osiągnięcia go.



Etapy projektu

1. inicjacja projektu
2. planowanie projektu
3. wykonywanie projektu
4. monitorowanie projektu
5. ukończenie projektu



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Czynniki wpływające na projekt

- zakres projektu,
- czas na wykonanie projektu (harmonogram),
- koszty projektu (budżet),
- jakość,
- ryzyko.



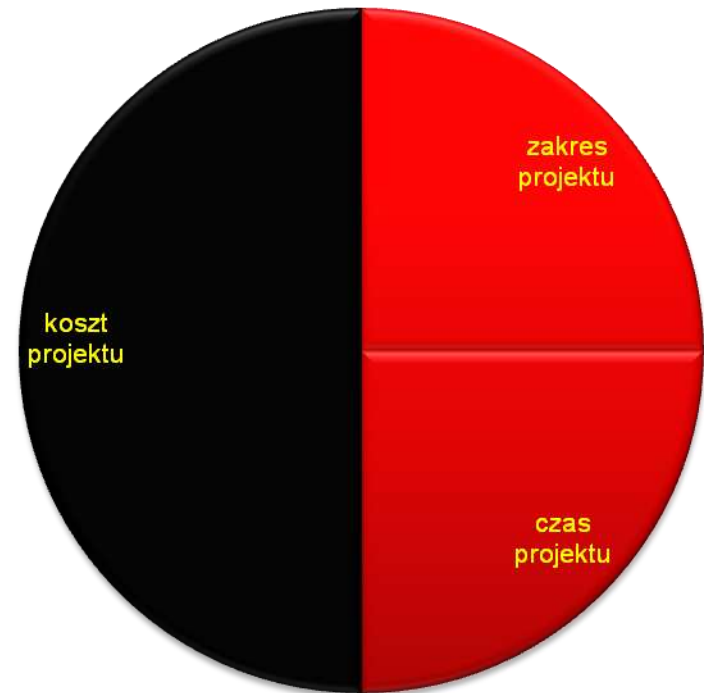
Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Relacje pomiędzy elementami projektowymi

zarządzanie projektem

Im większy zakres i krótszy harmonogram, tym większe koszty. Obniżenie budżetu zawsze wiąże się z ograniczeniem zakresu, wydłużeniem czasu projektu lub obu naraz.



Zarządzanie projektem

Zarządzanie projektem to efektywne osiąganie celów projektów przy jednoczesnej neutralizacji wpływu istniejących ograniczeń i ryzyka

Dotyczy również budowania motywacji zespołu projektowego i właściwej komunikacji pomiędzy uczestnikami projektu.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Style kierowania wg Likerta

Styl Charakterystyka	Autokratyczny	Autokratyczny życzliwy	Konsultacyjny	Partycypacyjny
Dbłość o personel	żadna	postawa ojcowska	średnia dbłość	wysoki poziom dbłości
Stosunki: przełożony- podwładny	zupełny brak zaufania	z dystansem	bardzo dobre	serdeczne pełne zaufania
Partycypacja	decyzje podejmuje kierownik	kierownik akceptuje: sugestie, opinie	decyzje konsultowane	wymiana idei, partycypacja w decyzjach
System motywacyjny	strach, sankcje, nagrody okazjonalne	system premiowania, niewielka obawa przed sankcjami	nagradzanie, sankcje okazjonalne	nagradzanie na podstawie partycypacji



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Zarządzanie to pole działania wielu osób

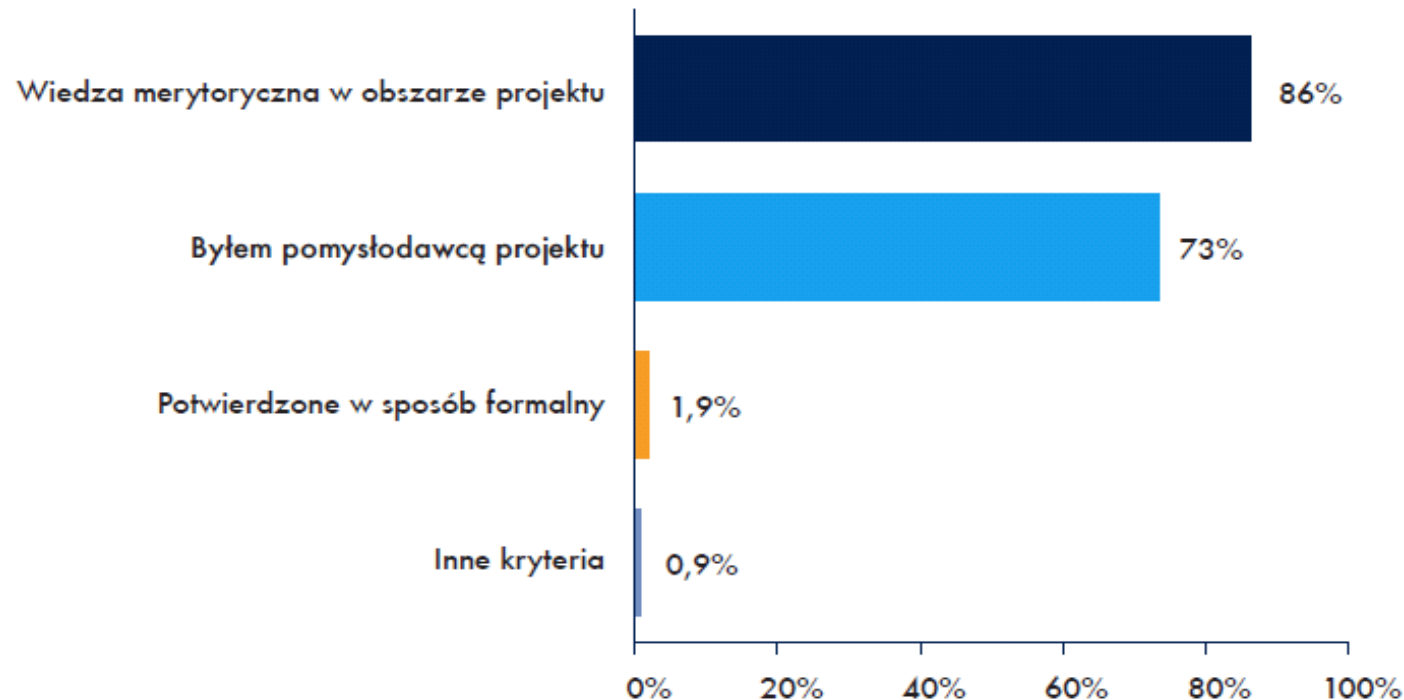
- Sponsora,
- Kierownika projektu,
- Managera (sprawy administracyjne)
- oraz uczestników projektu w tym liderów grup projektowych,
- Komitetu Sterującego (w przypadku konsorcjów) jako organu decyzyjnego.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



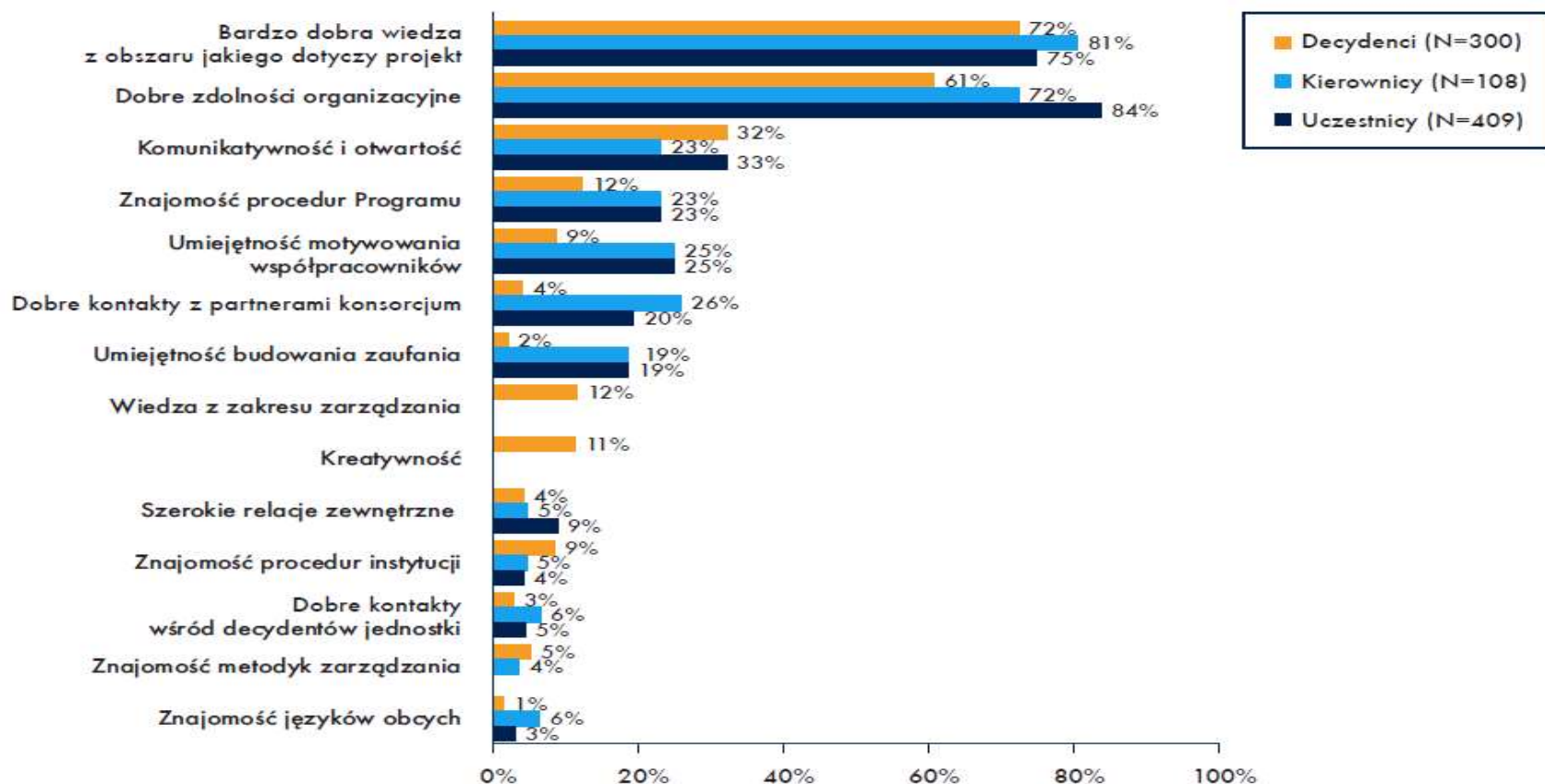
Kryteria wyboru na stanowisko kierownika projektu



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Kompetencje kierownika projektu



Planowanie działań projektowych

Planowanie w projekcie jest próbą uporządkowania wydarzeń przyszłych; im dłuższy okres planowania tym większy stopień niepewności.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Matryca logiczna służy

- formułowaniu mierzalnych celów nadrzędnych i podrzędnych,
- definiowaniu struktury projektu,
- przetestowaniu jej wewnętrznej logiki,
- zdefiniowaniu środków (zasobów) i kosztów.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Matryca logiczna

	Obiektywnie weryfikowalne składniki	Źródła weryfikacji	Czynniki zewnętrzne
Cele nadrzędne			
Cele projektu			
Rezultaty			
Działania	Zasoby/ środki	Koszty	
			Warunki wstępne



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Matryca logiczna

- Cele nadrzędne projektu wyjaśniają, dlaczego projekt jest ważny dla beneficjentów.
- Cel projektu powinien odnosić się do kluczowego problemu i powinien wskazywać korzyści otrzymywanych przez beneficjentów.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Matryca logiczna

- Rezultaty opisują produkty/ efekty projektu, które będą dostarczane beneficjentom.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Matryca logiczna

- Działania – tu określa się podejmowane działania.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Matryca logiczna

- Podział na trzy typy efektów ułatwia analizę efektywności dzięki ясному wyodrębnieniu wskaźników ilościowych (produktów) i jakościowych (rezultatów i oddziaływań).
- O realizacji celów projektu informują nas przede wszystkim wskaźniki jakościowe. Podział taki jest szczególnie istotny na etapie budżetowania projektu, gdyż wycenie podlegają przede wszystkim wskaźniki ilościowe.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Zakres projektu

- Jest to możliwie jak najdokładniejsze i całkowite określenie oczekiwanego wyniku projektu.
- Zakres nigdy nie określa konkretnych zadań mających na celu realizację projektu.
Odpowiada na pytanie, co powinno być zrobione w projekcie. Wyznacza ramy do oszacowania kosztu projektu i czasu realizacji projektu.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Harmonogram projektu

Harmonogram pomaga uświadomić zakres czynności oraz zależności między nimi, ułatwia też nadzorowanie i wczesne wykrywanie zagrożeń realizacji.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Wykres Gantt

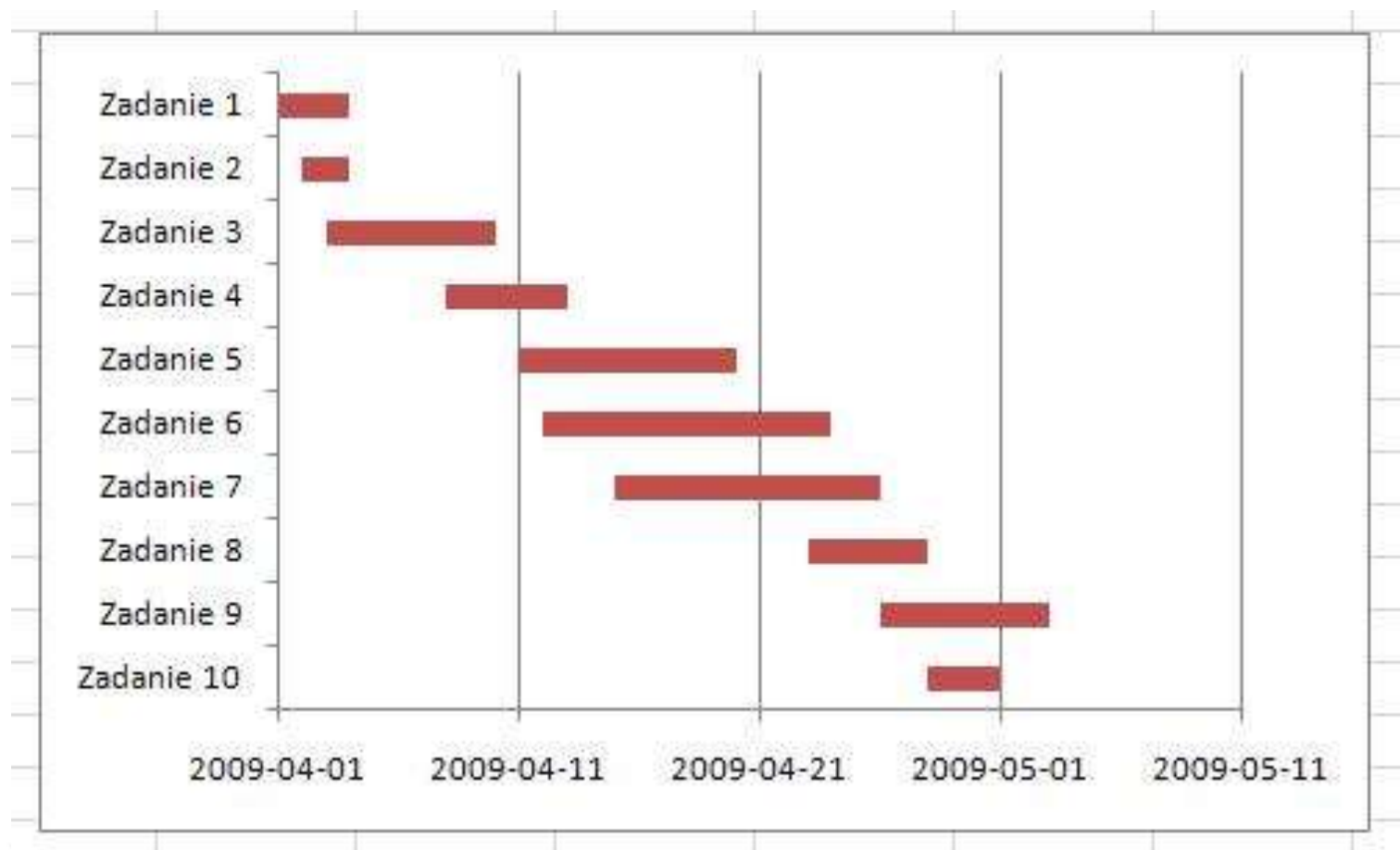
Nazwa	Oznaczenie graficzne	Znaczenie
zadanie krytyczne	dowolnie zacięniowany prostokąt	zadanie istotne, niepomijalne dla projektu, którego ukończenie warunkuje dalsze postępowanie; zadania krytyczne i niekrytyczne spinane są przez podsumowanie
zadanie niekrytyczne	prostokąt bez wypełnienia	zadanie mniej istotne dla projektu - nie warunkuje jego powodzenia, choć może stanowić ułatwienie dla osiągnięcia celu
podsumowanie	prostokąt, najczęściej wypełniony, z "ząbkami" na końcach	jest to oznaczenie pewnego etapu projektu, który składa się z zadań, zazwyczaj po podsumowaniu występuje kamień milowy, który pozwala na zatwierdzenie danej fazy i przejście dalej
kamień milowy	kwadrat obrócony o 45°, wypełniony	szczególny rodzaj zadania, sygnał zakończenia pewnej fazy, jednorazowe zdarzenie, warunkuje przejście do następnego etapu



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Wykres Gantt



Budżet

Budżet projektu powinien określać jasno istniejące zasoby, które będą przeznaczone na określone działania. Budżet projektowy jest ściśle związany z harmonogramem, i jak już wspomniano wcześniej, zależy od zakresu projektu.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Koszt kwalifikowany

To koszt faktycznie poniesiony oraz bezpośrednio związany z projektem i niezbędny do jego realizacji.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Koszt niekwalifikowany

Koszt, którego nie można umieścić w budżecie danego projektu.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



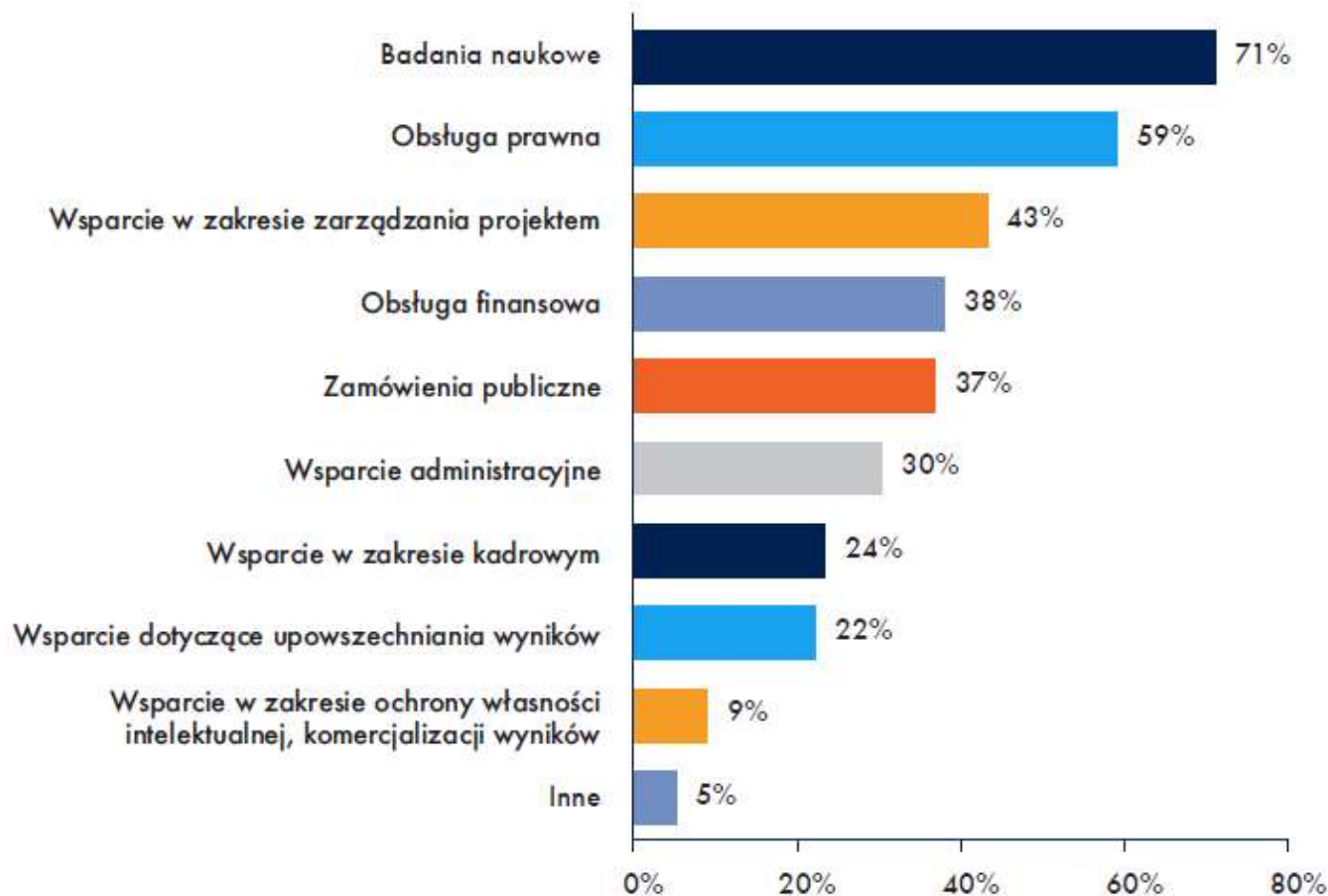
Najczęstsze przyczyny ryzyka w projekcie



Członkowie zespołu



Wsparcie zewnętrzne



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



METODYKA ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI W RÓŻNYCH UJĘCIACH METODOLOGICZNYCH.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju

Prince 2

PRINCE2 (P**RO**jects **IN** Controlled Environments) to brytyjski standard zarządzania projektami, który został opublikowany po raz pierwszy w 1996 r.

Swe korzenie wywodzi z administracji państwowej, ale jest on na tyle uniwersalny, że może zostać zastosowany w projektach wszelkiego typu i w dowolnych środowiskach.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Prince 2

Prince2 jest ustrukturyzowaną metodyką efektywnego zarządzania projektami dowolnej wielkości i dowolnego typu.

Jest to standardowa metodyka stosowana w jednostkach organizacyjnych brytyjskiej administracji publicznej, jest też powszechnie używana w sektorze prywatnym, służbie zdrowia i we władzach lokalnych.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Prince 2

Ważną cechą PRINCE2 jest koncentracja na Uzasadnieniu Biznesowym projektu (ang. Business Case), którego istnienie jest jedynym powodem realizacji i kontynuowaniu projektu.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Dlaczego czasem Prince2 się nie udaje?

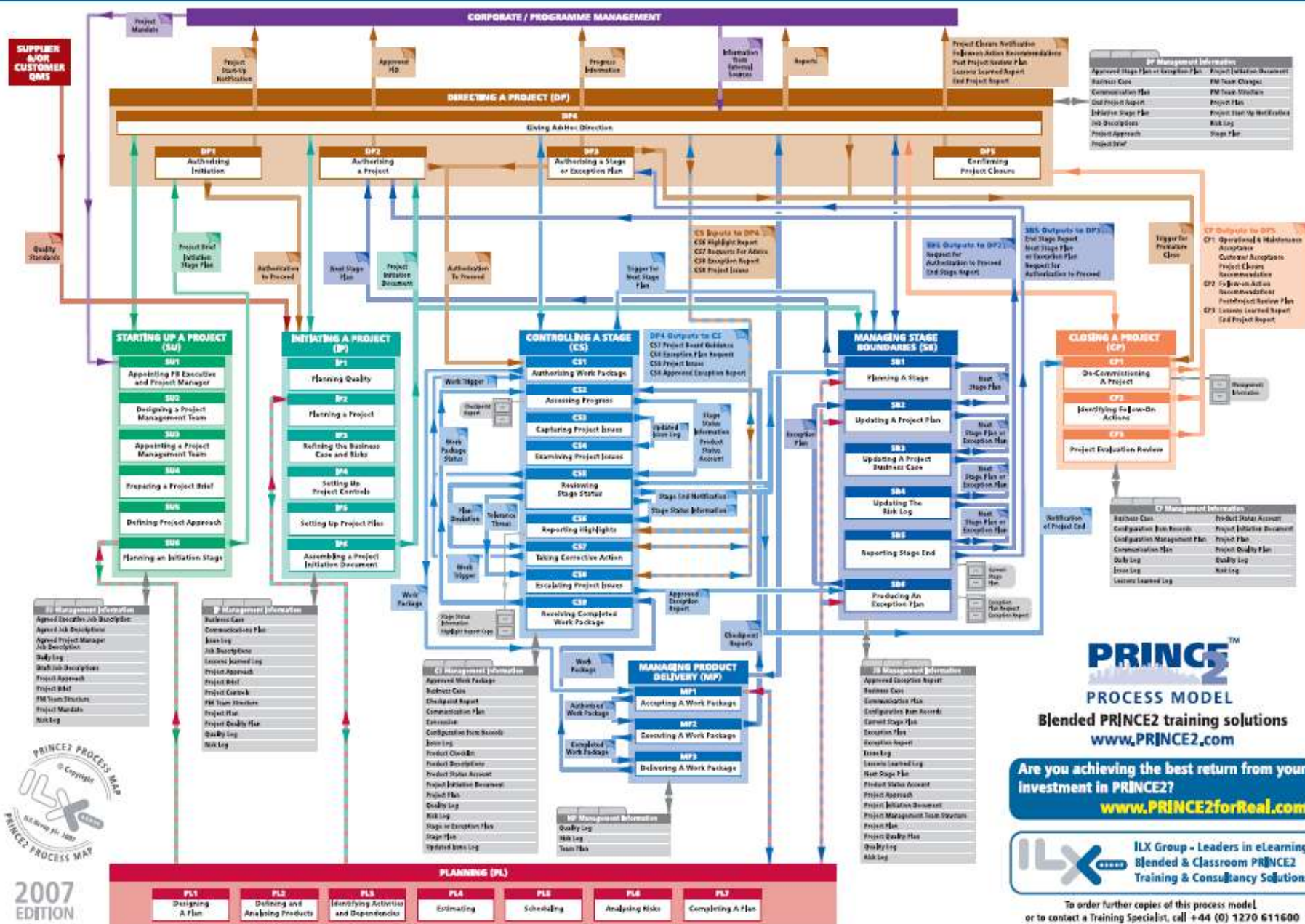
Zarządzanie bieżące:

- Brak właściwych instrumentów sterowania projektem i niewłaściwe ich wykorzystanie
- Brak systemu zarządzania zmianami
- Błędy w planowaniu działań, które złożą się na projekt

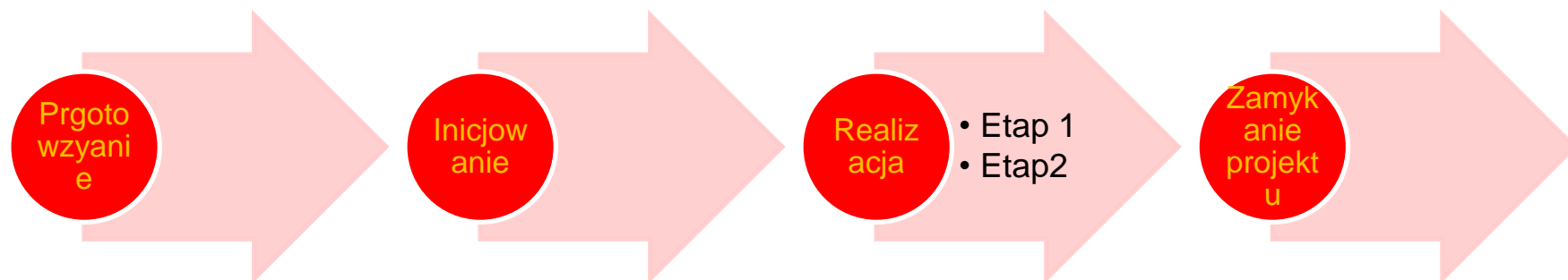


Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju





Cykl projektu



Zarządzanie ryzykiem

Planowanie w projekcie



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Mocne strony PRINCE2

Stosowanie tej metodyki zapewnia wysoką standaryzację i powtarzalność projektów o wspólnym podejściu, terminologii i dokumentacji. Zapewnia to możliwość doskonalenia kompetencji. Ponadto metodyka ta w sposób racjonalny opiera się na najlepszych praktykach w zarządzaniu projektami i gwarantuje kontrolę nad startem, realizacją i końcem projektu.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Słabe strony PRINCE2

PRINCE2 kładzie duży nacisk na dokumentowanie jako narzędzie sprawnej kontroli sposobu realizacji projektu. W niektórych organizacjach dokumenty stają się jednak celem samym w sobie, a rzeczywiste projekty kończą się niepowodzeniem. Z tego powodu PRINCE2 oskarżany jest czasem o nadmierną biurokratyzację procesu zarządzania.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Sześć Sigma

- *Six Sigma* jest to metoda zarządzania jakością wprowadzona w Motoroli w połowie lat 80 przez Boba Galvina.
- Istotą Sześć Sigma jest zmniejszenie ryzyk oraz podporządkowanie projektów zyskowi. Krytycy metody wskazują na to, iż tłumi się innowacyjność zespołów pracowniczych, zaś sama metoda jest podstawową wersją poprawy jakości.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



PMBOK Guide

- *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* – zbiór standardów i rozwiązań w dziedzinie zarządzania projektami zebranych i opublikowanych przez członków Project Management Institute. Standard *PMBOK Guide* jest to zbiór powszechnie uznanych praktyk znajdujących zastosowanie w zarządzaniu projektami.
- W USA *PMBOK Guide* jest zatwierdzony przez American National Standards Institute jako narodowy standard zarządzania projektami.



PMBOK Guide

Procesy w PMBOK:

- Proces rozpoczęcia
- Proces planowania
- Proces realizacji
- Proces kontroli
- Proces zakończenia



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



PMBOK Guide

10 obszarów wiedzy:

- Zarządzanie integralnością projektu
- Zarządzanie zakresem
- Zarządzanie czasem
- Zarządzanie kosztami
- Zarządzanie jakością
- Zarządzanie zasobami ludzkimi
- Zarządzanie komunikacją
- Zarządzanie ryzykiem
- Zarządzanie zaopatrzeniem
- Zarządzanie interesariuszami



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



STUDIUM PRZYPADKU.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju

Leki przeciwko osteoporozie

- Tytuł Projektu: Nowe bisfosfoniany jako potencjalne leki przeciw osteoporozie
- Instytucja realizująca: Wydział Chemiczny Politechniki Wrocławskiej
- Kierownik projektu: prof. dr hab. inż. Paweł Kafarski
- Obszar tematyczny: nauki chemiczne



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Leki przeciwko osteoporozie

- Okres realizacji: 30 lipca 2007 – 30 lipca 2010
- Budżet: 1 193 526 PLN
- Liczebność zespołu: 12 osób
- Pracochłonność: 5 640 osobodni
- Projekt realizowany w konsorcjum z 3 innymi podmiotami



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Leki przeciwko osteoporozie

Przedmiotem projektu było opracowanie innowacyjnego leku przeciw osteoporozie.

Powstawał on w oparciu o molekularny mechanizm działania, który był weryfikowany z wykorzystaniem metod bioinformatycznych oraz zaawansowanego modelowania molekularnego oddziaływań ligand-biopolimer.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Leki przeciwko osteoporozie

Przedmiotem projektu było opracowanie innowacyjnego leku przeciw osteoporozie.

Powstawał on w oparciu o molekularny mechanizm działania, który był weryfikowany z wykorzystaniem metod bioinformatycznych oraz zaawansowanego modelowania molekularnego oddziaływań ligand-biopolimer.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Leki przeciwko osteoporozie

W ramach projektu badano zdolności kompleksotwórcze analogów inkadronianu (pochodnych kwasu aminometylenobisfosfonowego) wobec jonów metali i ich wpływ na kościotworzenie u owiec.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Leki przeciwko osteoporozie

Celem projektu było zaprojektowanie, synteza i zbadanie skuteczności nowej grupy bisfosfonianów – pochodnych kwasu aminometylenobisfosfonowego (analogów inkadronianu) – jako leków przeciwko osteoporozie.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Leki przeciwko osteoporozie

Celem projektu było zaprojektowanie, synteza i zbadanie skuteczności nowej grupy bisfosfonianów – pochodnych kwasu aminometylenobisfosfonowego (analogów inkadronianu) – jako leków przeciwko osteoporozie.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Leki przeciwko osteoporozie

Udało się skompletować zespół, który był w stanie określić, czy powstałe w wyniku syntezy związki antyosteoporotyczne można wykorzystać w leczeniu.

Politechnika Wrocławska prowadziła wszystkie sprawy administracyjne i finansowe, w tym także zamówienia publiczne i zakupy dla innych grup badawczych, co ułatwiało nadzór nad sprawnym przebiegiem procesu.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Leki przeciwko osteoporozie

Poszczególnymi obszarami zajmowali się pracownicy merytoryczni, najczęściej profesorowie, którzy powoływali grupy badawcze wykonujące konkretne zadania.

W pracach zespołu uczestniczyli także teoretyk do spraw modelowania, osoba odpowiadająca za kompleksowanie, naukowcy przeprowadzający syntezę, a także prowadzący biologiczne prace eksperymentalne.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Leki przeciwko osteoporozie

- Zarządzanie zespołem polegało głównie na organizacji spotkań grup badawczych.
- Dodatkowo raz na pół roku odbywało się seminarium, na którym przedstawiano i omawiano wyniki badań, ustalano dalsze kroki i prezentowano nowe koncepcje.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Leki przeciwko osteoporozie

Przedsięwzięcie podzielono na fazy:

- wyselekcjonowano związki do dalszych badań; te prace wykonano w szerszym zakresie niż pierwotnie zakładano, co zwiększyło koszty
- kolejne prace wykazały, że nie można łączyć kompleksowania bisfosfonianów z wapniem i innymi metalami z aktywnością antyosteoporetyczną,
- ostatni etap polegał na badaniach przesiewowych *in vitro* na owcach, mimo że nie planowano ich wcześniej.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Leki przeciwko osteoporozie

W wyniku projektu wyselekcjonowano pięć związków, które mogą być skutecznym środkiem w leczeniu osteoporozy.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Leki przeciwko osteoporozie

Opis projektu opublikowany został
w publikacji **Zarządzanie projektami
badawczo-rozwojowymi w sektorze nauki**
red. Agnieszka Gryzik, Anna Knapińska



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju



Martyna Majewska

Prawniczka, trenerka organizacji pozarządowych, mediatorka sądowa. Członkini Stowarzyszenia Kolektyw Odrobina Kultury oraz Alumni of U.S. State Department Exchange. Współpracowała m. in. z CODN, MSZ, British Council Polska oraz Przedstawicielstwem Komisji Europejskiej w Polsce oraz wieloma spółkami komercyjnymi.

Autorka wielu publikacji o charakterze edukacyjnym, współautorka i koordynatorka projektów finansowanych ze środków publicznych oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego.



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju

