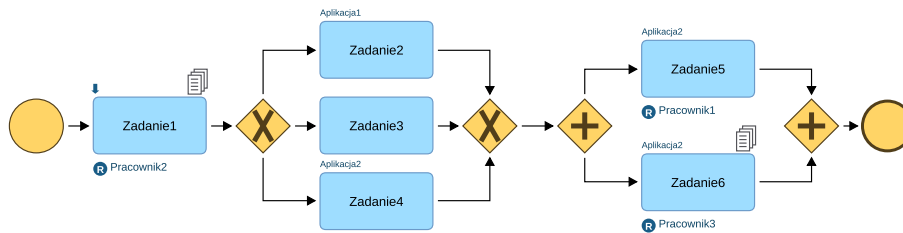


# Modelowanie procesów biznesowych

Modelowanie systemów i organizacji  
Podstawowe elementy BPMN  
Rozszerzenia BPMN  
Wzorce projektowe



- ❑ Drejewicz, S. – *Zrozumieć BPMN. Modelowanie procesów biznesowych*, wydanie 2 rozszerzone, Helion, Gliwice, 2017
- ❑ Gawin, B., Marcinkowski, B. – *Symulacja procesów biznesowych. Standardy BPMS i BPMN w praktyce*, One Press, Warszawa, 2012
- ❑ Piotrowski M. – *Procesy biznesowe w praktyce. Projektowanie, testowanie i optymalizacja*, Helion, Gliwice, 2014
  
- ❑ Dumas M La Rosa M Mendling J Reijers H A *Fundamentals of Business Process Management*, Springer, 2013, 2018
- ❑ Kossak F., Illibauer C., Gaist V. *et al.* – *A Rigorous Semantics for BPMN 2.0 Process Diagrams*, Springer International Publishing Switzerland, 2014
- ❑ White S.A., Miers D. – *BPMN Modeling and Reference Guide: Understanding and Using BPMN*, Future Strategies Inc., 2008
- ❑ Silver B. – *BPMN Method and Style*, Cody-Cassidy Press, 2009
  
- ❑ <http://schema.omg.org/spec/BPMN/> – oficjalna specyfikacja BPMN
- ❑ <http://www.omg.org/spec/UML/> – oficjalna specyfikacja UML

“If you can't describe what you are doing as a process, you don't know what you are doing”

— W. Edwards Deming

**Modelowanie** – doświadczalna lub matematyczna metoda badań złożonych układów, zjawisk i procesów na podstawie konstruowanych modeli.

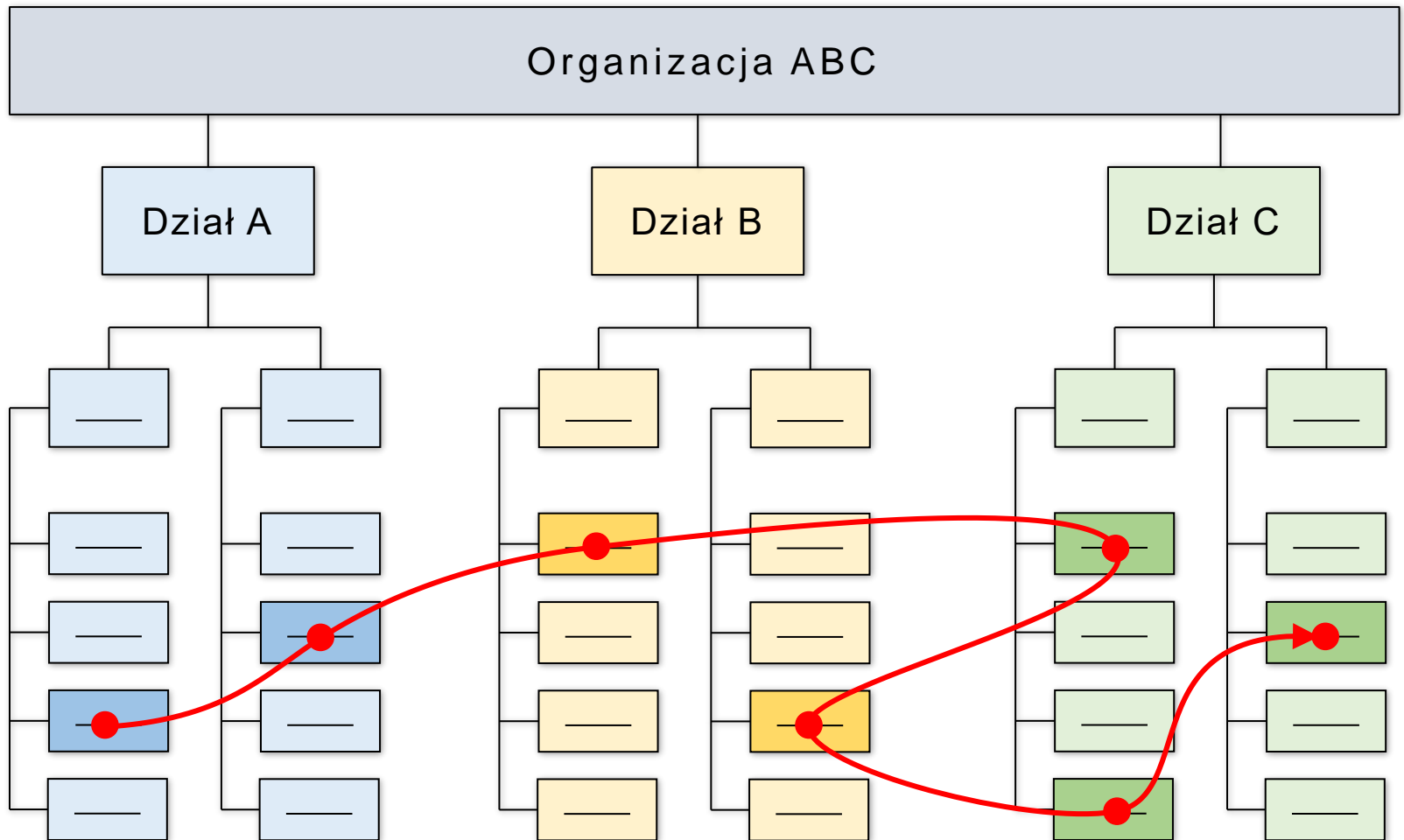
**Model** (model nominalny) – układ założeń przyjmowanych w celu ułatwienia rozwiązania problemu badawczego; model teoretyczny – model nominalny zbudowany jako hipotetyczna konstrukcja myślowa, będąca uproszczonym obrazem badanego fragmentu rzeczywistości, w którym eliminuje się cechy nieistotne dla danego celu.

## Metody modelowania organizacji

**Podejście funkcjonalne** (pionowe, liniowe) – orientacja nastawiona na strukturę funkcjonalną organizacji, działania nastawione na realizację poszczególnych funkcji (np. finanse, marketing, itp.).

**Podejście procesowe** (horyzontalne) – organizacja postrzegana jest jako całość, praca poszczególnych komórek organizacyjnych jest od siebie zależna i skupia się na wykonaniu poszczególnych procesów realizowanych przez organizację.

# Przebieg procesów w organizacji



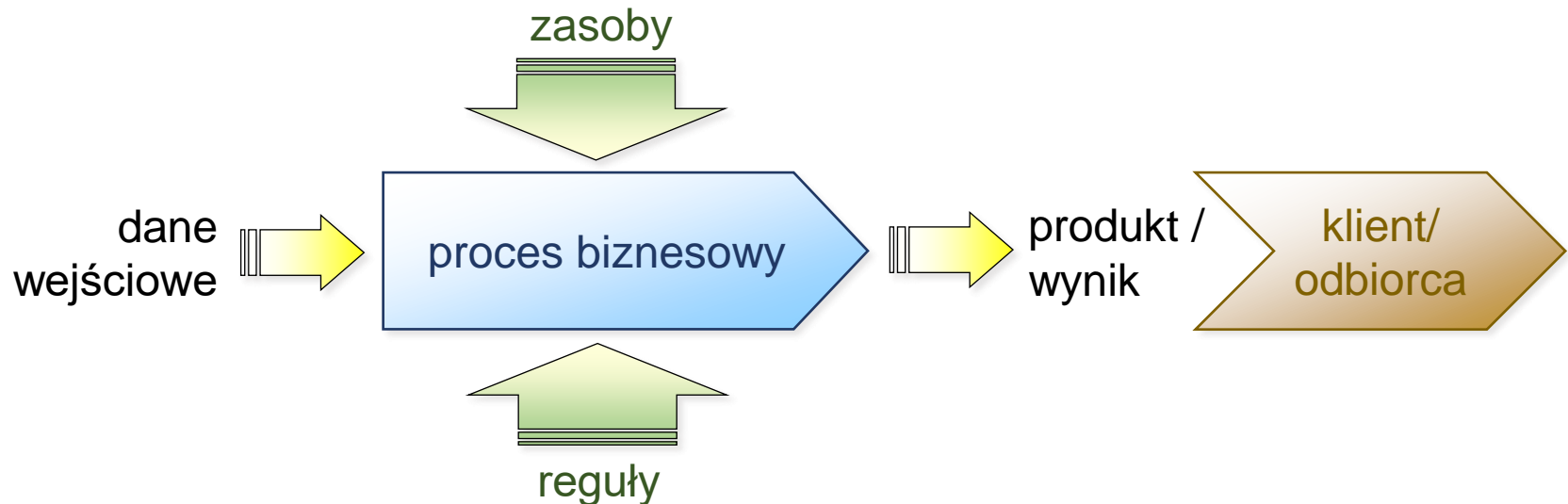
Pracownik wykonuje tylko swoją (niewielką) część procesu – należy zapewnić kontrolę nad całością przebiegu.

# Proces, proces biznesowy

*Norma ISO 9000:2000:*

**Proces** – zbiór działań wzajemnie powiązanych lub wzajemnie oddziałujących, które przekształcają wejścia w wyjścia.

**Proces biznesowy** – zbiór powiązanych ze sobą czynności, które przekształcają wejścia w wyjścia według określonych reguł, w oparciu o określone zasoby i w efekcie prowadzą do realizacji celów biznesowych organizacji. Proces charakteryzowany jest poprzez określenie danych wejściowych, danych wyjściowych, zasobów, reguł i ograniczeń.



# Modelowanie procesów biznesowych

---

**Modelowanie procesów biznesowych** (*Business Process Modeling*) to działania związane z transformacją wiedzy o funkcjonowaniu organizacji w modele realizowanych przez nią procesów. Prowadzi do odwzorowania rzeczywistych procesów za pomocą przyjętego zestawu symboli.

**Mapa procesów** – pokazuje wszystkie procesy realizowane wewnątrz organizacji oraz zależności pomiędzy nimi, nie opisuje szczegółów poszczególnych procesów.

**Model procesu** – obrazuje funkcjonowanie pojedynczego procesu, nie opisuje zależności pomiędzy procesami, nie pozwala na analizę otoczenia procesów.

**Notacja** – określony zestaw symboli oraz zasad ich użycia, służący do zobrazowania przebiegu procesu i innych związanych z nim elementów. Cechy dobrej notacji:

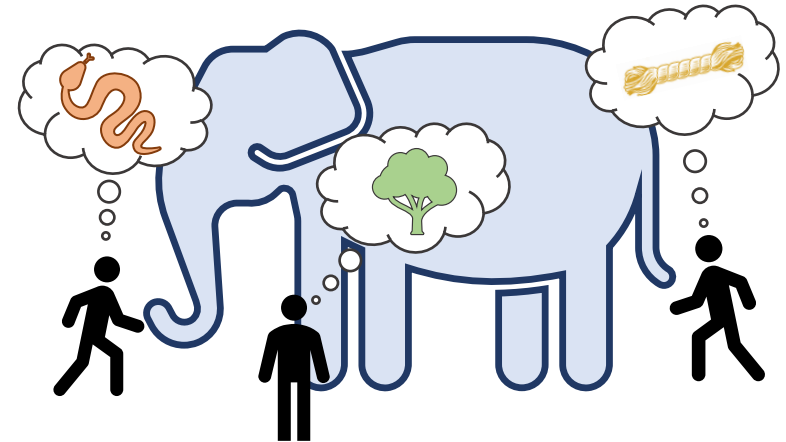
- jednoznaczna,
- pozwala na wykonanie kontroli poprawności,
- zrozumiała dla wszystkich partnerów,
- nie ogranicza modelu,
- przekazuje wystarczającą ilość informacji.

*Notacja powinna być zgodna z ogólnie przyjętym standardem*



# Powody modelowania procesów

- ❑ Zrozumienie zasad funkcjonowania organizacji (postrzeganie organizacji jako całość).
- ❑ Identyfikacja procesów realizowanych w organizacji.
- ❑ Dokumentacja realizowanych procesów.
- ❑ Analiza efektywności.
- ❑ Optymalizacja realizowanych procesów.
- ❑ Wsparcie zmian zachodzących w organizacji.
- ❑ Symulacja procesów biznesowych.
- ❑ Realizacja i monitoring przebiegu pracy (automatyzacja pracy).



# BPMN – Business Process Model and Notation

---

**BPMN** – standard graficznej notacji powszechnie przyjęty w produktach związanych z modelowaniem procesów biznesowych. BPMN definiuje wygląd procesu, kolejność i połączenia pomiędzy jego elementami. Notacja została opracowana przez BPMI (***B**usiness **P**rocess **M**anagement **I**nitiative*), od roku 2005 jest rozwijana przez OMG(***O**pen **M**anagement **G**roup*).

**OMG** – konsorcjum non-profit powstałe w 1989 roku (m.in. Hewlett-Packard, IBM, Aple, Sun), którego misją jest opracowanie standardów technologicznych i przemysłowych. Pierwotnie powołane w celu standaryzacji rozproszonych systemów zorientowanych obiektowo, obecnie skupia się na modelowaniu (programów, systemów i procesów biznesowych).

## Cechy BPMN

- dedykowana do modelowania procesów biznesowych
- zgodna z architekturą SOA (*Service-Oriented Architecture*)
- precyzyjnie zdefiniowana, jednoznaczna i spójna
- pozwala na modelowanie skomplikowanych procesów
- wspierana przez kilkadziesiąt narzędzi



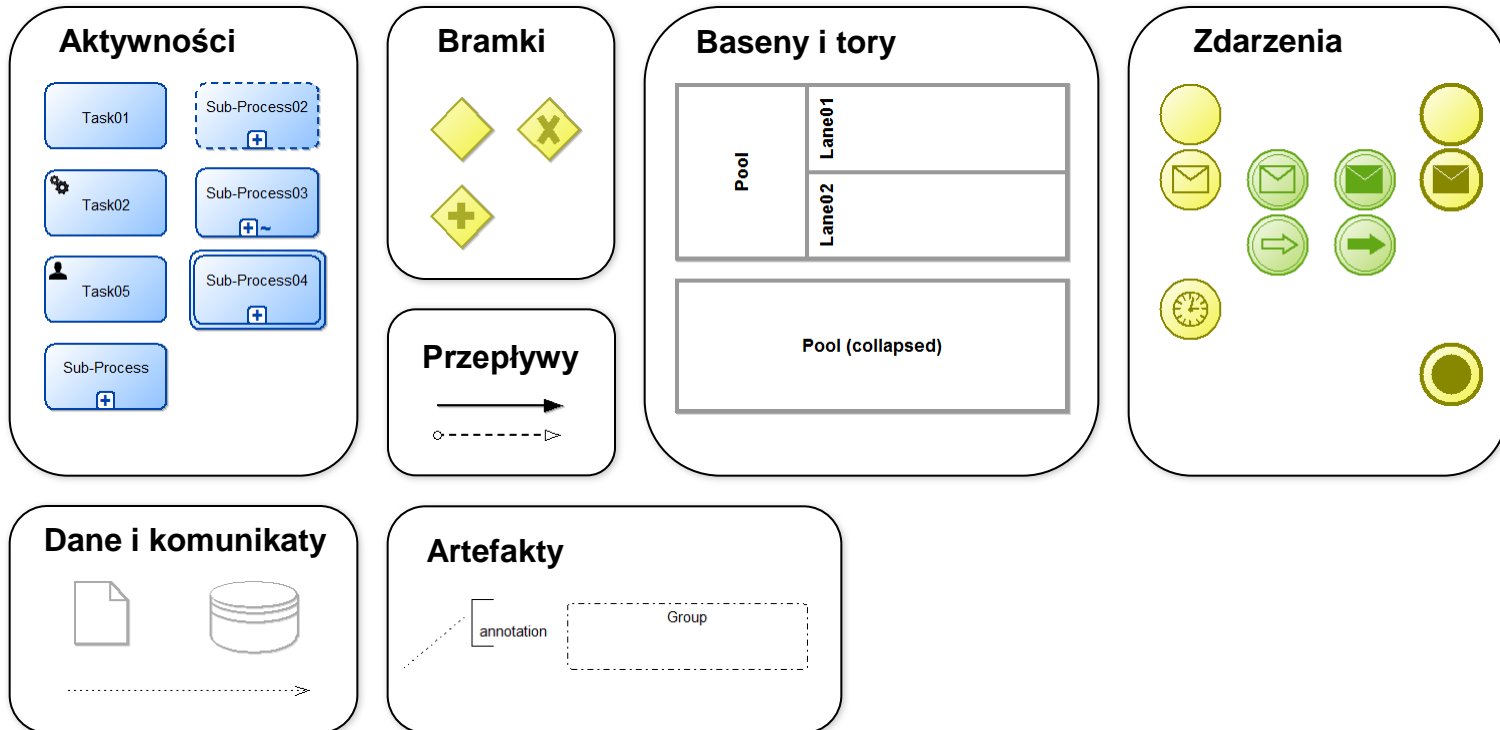
- ❑ **Diagram procesów** (*Process Diagram*) – podstawowy diagram notacji, opisuje sekwencję działań wykonywanych w ramach organizacji dla osiągnięcia ustalonego celu (pokazuje przebieg pojedynczego procesu biznesowego);
- ❑ **Diagram współpracy/kooperacji/kolaboracji** (*Collaboration Diagram*) – opisuje współpracę pomiędzy dwoma lub więcej uczestnikami procesu biznesowego; uwzględnia wymianę komunikatów, szczegóły realizowanego procesu mogą, ale nie muszą być prezentowane;
- ❑ **Diagram konwersacji** (*Conversation Diagram*) – opisuje interakcje pomiędzy wieloma uczestnikami prezentując przestrzeń biznesową, w której są realizowane procesy; uwzględnia wymianę grup komunikatów (konwersacje) pomiędzy poszczególnymi uczestnikami, szczegóły procesów mogą, ale nie muszą być prezentowane;
- ❑ **Diagram choreografii** (*Choreography Diagram*) – pokazuje sekwencję interakcji pomiędzy uczestnikami procesu biznesowego.

- ❑ **Model poglądowy** – model wysokopoziomowy, przedstawia ogólny przebiegu procesu biznesowego, uwzględnia jedynie złożone czynności i przepływy sterowania pomiędzy nimi. Jego zadaniem ogólny opis procesu więc prezentowane czynności nie są dekomponowane do poziomu zadań atomowych, a pewne przepływy alternatywne i szczegółowa obsługa błędów jest pomijana.
- ❑ **Model analityczny** – pozwala na przeprowadzenie analizy i ocenę rozmiaru prac niezbędnych do wdrożenia procesu biznesowego. Są w nim określone typy zadań i zdarzeń, podprocesy są rozwinięte, obiekty danych mogą być prezentowane na modelach, ale nie mają definicji.
- ❑ **Model wykonywalny** – służy do precyzyjnego opisanie procesu realizowanego na silniku procesów biznesowych. Czynności składowe są zdefiniowane na poziomie atomowym, uwzględnione wszystkie możliwe przepływy alternatywne oraz obsługa błędów. Wszystkie atrybuty elementów modelu muszą być zdefiniowane.

## Dodatkowo

- ❑ **Wstępny poziom modelowania** – identyfikacja i analiza procesów zachodzących w organizacji, zakończona opisem tekstowym.
- ❑ **Wdrożenie modelu wykonywalnego** – uzupełnienie modelu o szczegóły specyficzne dla danej platformy programowej.

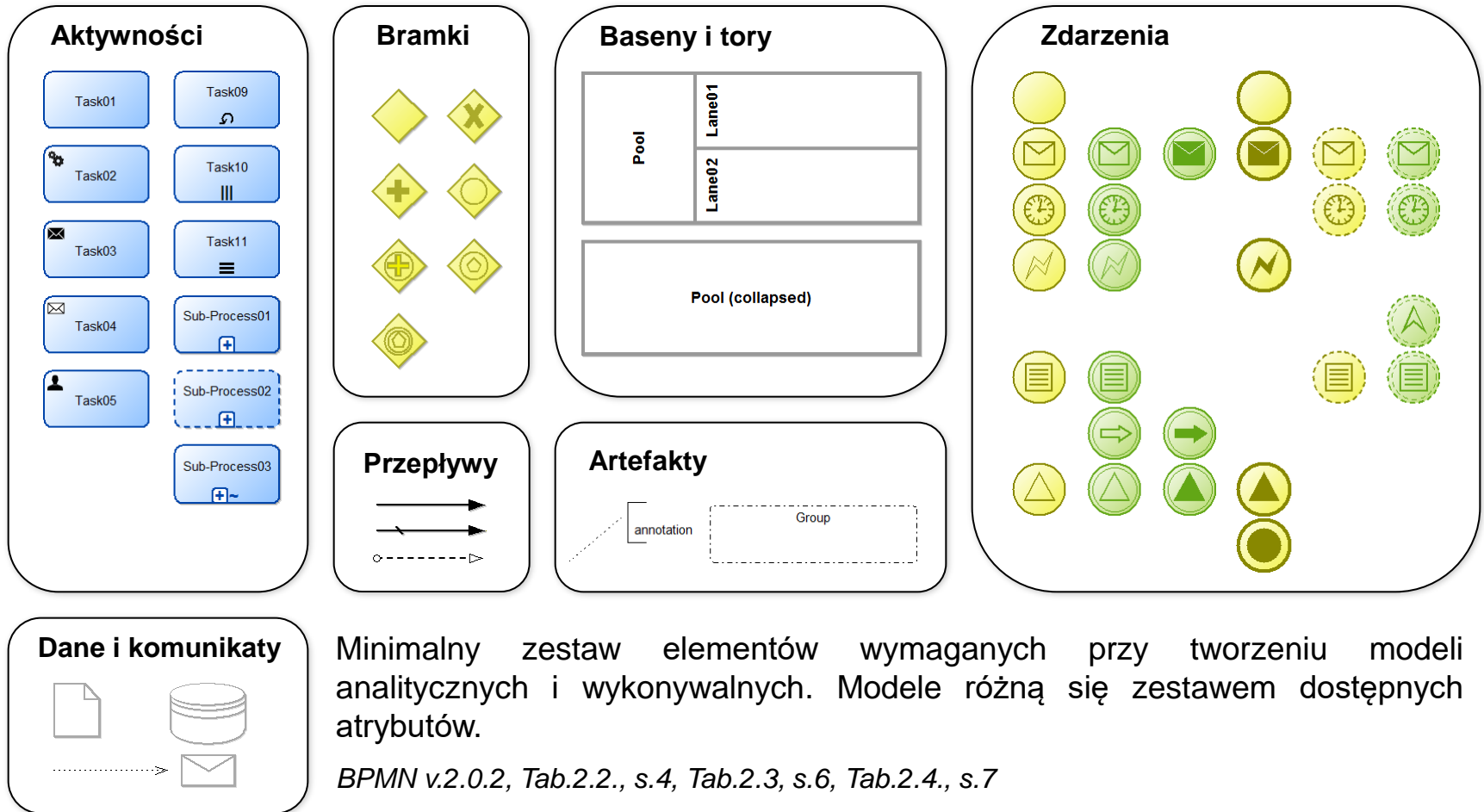
# Elementy modelu poglądowego



Minimalny zestaw elementów wymaganych przy tworzeniu modeli poglądowych.

BPMN v.2.0.2, Tab.2.1., s.3

# Elementy modelu analitycznego/wykonywalnego

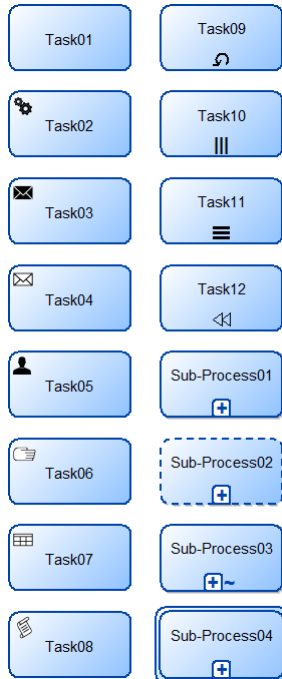


Minimalny zestaw elementów wymaganych przy tworzeniu modeli analitycznych i wykonywalnych. Modele różnią się zestawem dostępnych atrybutów.

*BPMN v.2.0.2, Tab.2.2., s.4, Tab.2.3, s.6, Tab.2.4., s.7*

# Rozszerzony zestaw elementów BPMN

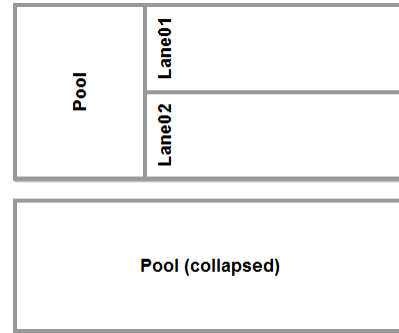
## Aktywności



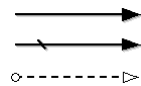
## Bramki



## Baseny i tory



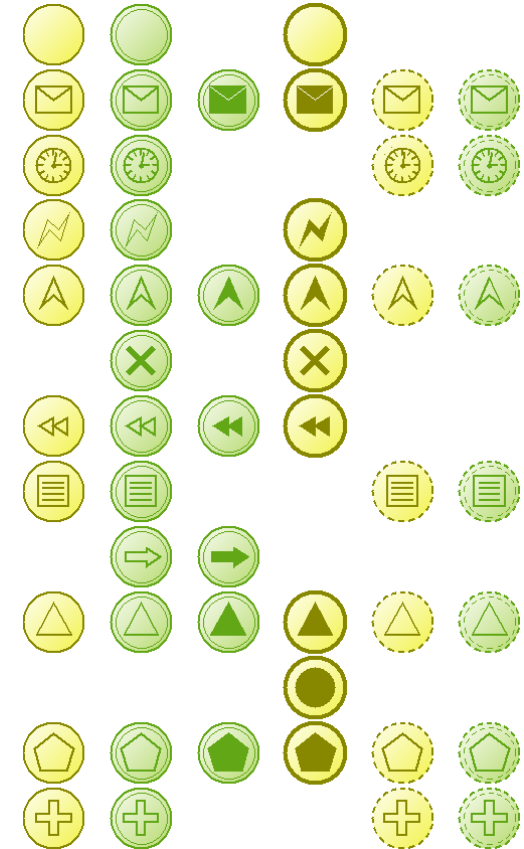
## Przepływy



## Artefakty



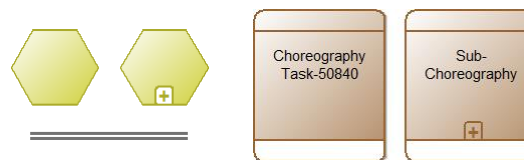
## Zdarzenia



## Dane i komunikaty



## Konwersacje i choreografie



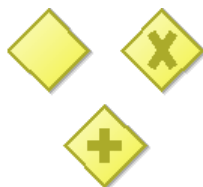
# Podstawowe elementy BPMN – diagram procesów



**Zdarzenia** (*events*) opisują wystąpienie pewnej sytuacji istotnej z punktu widzenia modelowanego procesu. Na rysunku zdarzenie początkowe (rozpoczynające proces) i końcowe (kończące proces).



**Aktywności** (*activities*) reprezentują operacje realizowane w ramach procesu (kolejne kroki procesu). Na rysunku **zadania** (*tasks*), czyli podstawowe operacje, które nie mogą być rozbite na operacje składowe. Kolejno: zadanie bez określonego typu (abstrakcyjne), zadanie użytkownika (realizowane przez człowieka, ale nadzorowane przez oprogramowanie) i serwis (zadanie realizowane automatycznie przez pewną usługę).



**Bramki** (*gateways*) określają logikę przepływów w procesie biznesowym (rozdzielają i łączą przepływy). Na rysunku: bramka wykluczająca/XOR (tworzy przepływy alternatywne, tylko jeden może być wykonany, dopuszczalne dwa symbole) oraz bramka niewykluczająca AND/równoległa (tworzy przepływy, które mogą być realizowane jednocześnie).

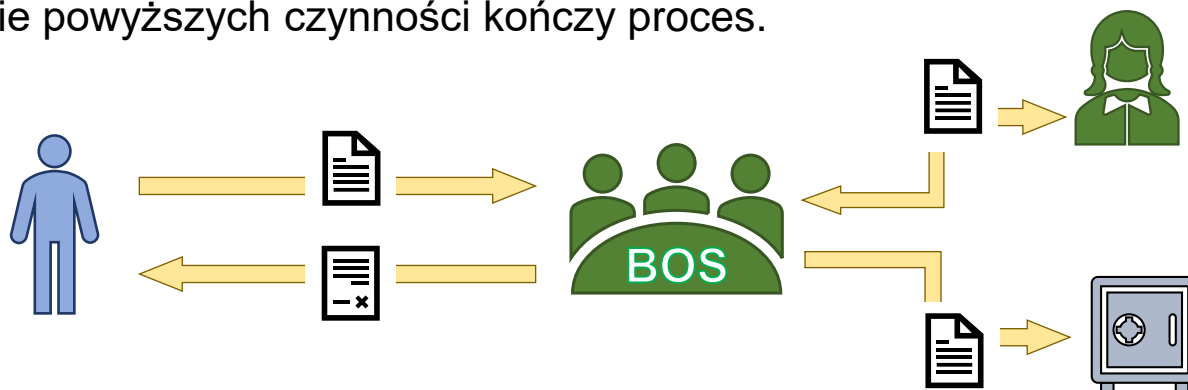


**Przeływ sekwencyjny** (*sequence flow*) określa kolejność działań realizowanych w ramach pojedynczego procesu.

# Przykład – podanie o wpis warunkowy

Zamodeluj proces rozpatrywania podania studenta o wpis warunkowy na kolejny semestr. Należy przyjąć następujące założenia:

- Podanie jest rozpatrywane po złożeniu go w Biurze Obsługi Studentów (BOS).
- BOS przyjmuje podanie i przekazuje je do rozpatrzenia.
- Decyzję w sprawie wpisu warunkowego podejmuje Dziekan Wydziału.
- Zależnie od decyzji Dziekana BOS wykonuje warunkową rejestrację na kolejny semestr (decyzja pozytywna) lub powtórną rejestrację na ten sam semestr (decyzja negatywna).
- Po wykonaniu rejestracji BOS przekazuje informację studentowi i dokonuje archiwizacji dokumentów.
- Zakończenie powyższych czynności kończy proces.



# Konstrukcja diagramu procesów – kolejność prac

---

1. Identyfikacja celu i zakresu procesu
2. Stworzenie pozytywnego scenariusza procesu (*ang. Happy path*), gdy:
  - wszyscy uczestnicy wykonują zadania w sposób poprawny,
  - decyzje są pozytywne,należy ustalić:
  - zdarzenie początkowe i końcowe,
  - wykonywane aktywności.
3. Wizja scenariuszy alternatywnych, gdy:
  - zadania nie zostaną wykonane poprawnie,
  - decyzje są negatywne,należy ustalić:
  - przepływy alternatywne (aktywności realizowane w scenariuszach alternatywnych),
  - zdarzenia końcowe opisujące alternatywne zakończenia.
4. Ustalenie możliwych przebiegów równoległych (aktywności, które moga być realizowane równocześnie).



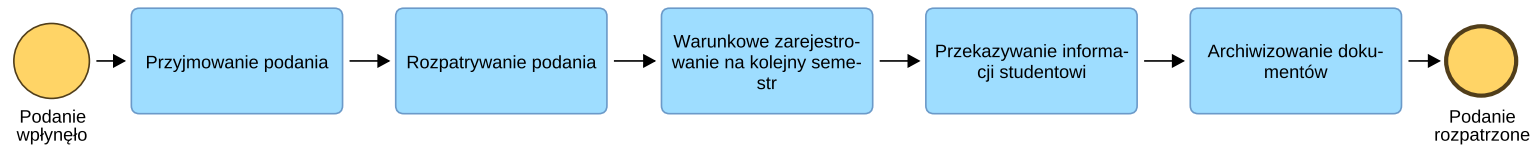
# Konstrukcja diagramu procesów – nazwy elementów

---

1. **Zdarzenia** reprezentują stan, który osiągnął proces, formułując ich nazwy należy używać imiesłówów przymiotnikowych biernych, np.
  - Dokument wysłany
  - Zamówienie otrzymane
  - Faktura opłacona
2. **Aktywności** reprezentują czynności realizowane w ramach procesu, formułując ich nazwy należy używać kombinacji rzeczownika odczasownikowego i podmiotu, np.
  - Wysyłanie dokumentu
  - Odbieranie zamówienia
  - Opłacanie faktury
3. **Bramki wykluczające** reprezentują logikę procesu (nie wykonują żadnych działań!), powinny być nazywane za pomocą krótkiego pytania, najbardziej prawdopodobna ścieżka powinna odpowiadać odpowiedzi "tak", np.
  - (Czy) Faktura odebrana?
  - (Czy) Zamówienie wpłynęło?
4. **Przeptywy sekwencyjne** wychodzące z bramki wykluczającej reprezentują alternatywne ścieżki procesu, powinny być opisane w formie warunków przejścia odnoszących się do pytania na bramce.

# Podanie – happy path

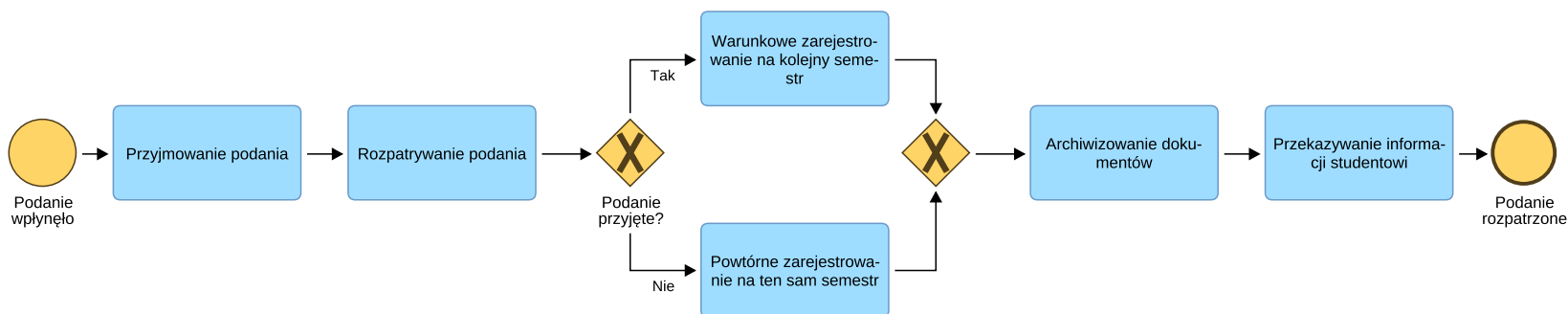
1. Proces rozpoczyna się gdy wpływa podanie o wpis warunkowy.
2. BOS przyjmuje podanie i przekazuje do rozpatrzenia.
3. Dziekan rozpatruje podanie i podejmuje decyzję o akceptacji.
4. BOS przekazuje informację studentowi i archiwizuje dokumenty.
5. Podanie otrzymuje status "rozpatrzone" co kończy proces.



# Podanie – przepływy alternatywne i równoległe

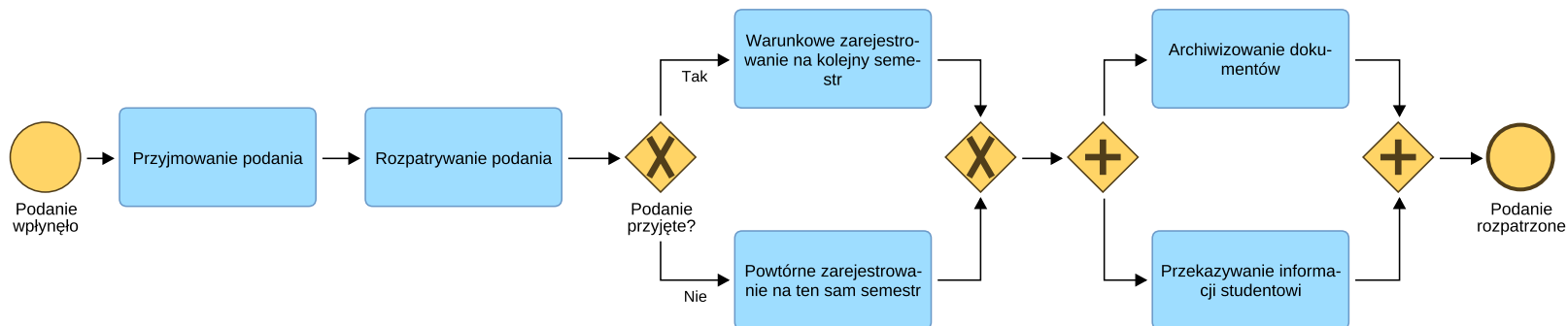
## Przepływy alternatywne

- Dziekan przyjmuje podanie: BOS wykonuje warunkową rejestrację na kolejny semestr.
- Dziekan odrzuca podanie: BOS wykonuje powtórzną rejestrację na ten sam semestr.



## Przepływy równoległe

- Przekazanie informacji studentowi
- Archiwizacja dokumentów



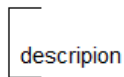
# Diagramy BPMN – elementy dodatkowe



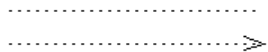
**Obiekt danych** (*data object*) reprezentuje dane przetwarzane w procesie biznesowym (obiekty fizyczne lub informacje). Na rysunku: obiekt danych wykorzystywanych przez aktywności procesu oraz magazyn danych.



**Grupa** (*group*) łączy elementy procesu, które należą do jednej kategorii. Nie wpływa na przebieg procesu, ma znaczenie opisowe.



**Adnotacja tekstowa** (*text annotation*) dodaje komentarz do modelu. Może być połączona z konkretnym elementem modelu asocjacją (patrz poniżej). Nie wpływa na przebieg procesu, ma znaczenie opisowe.

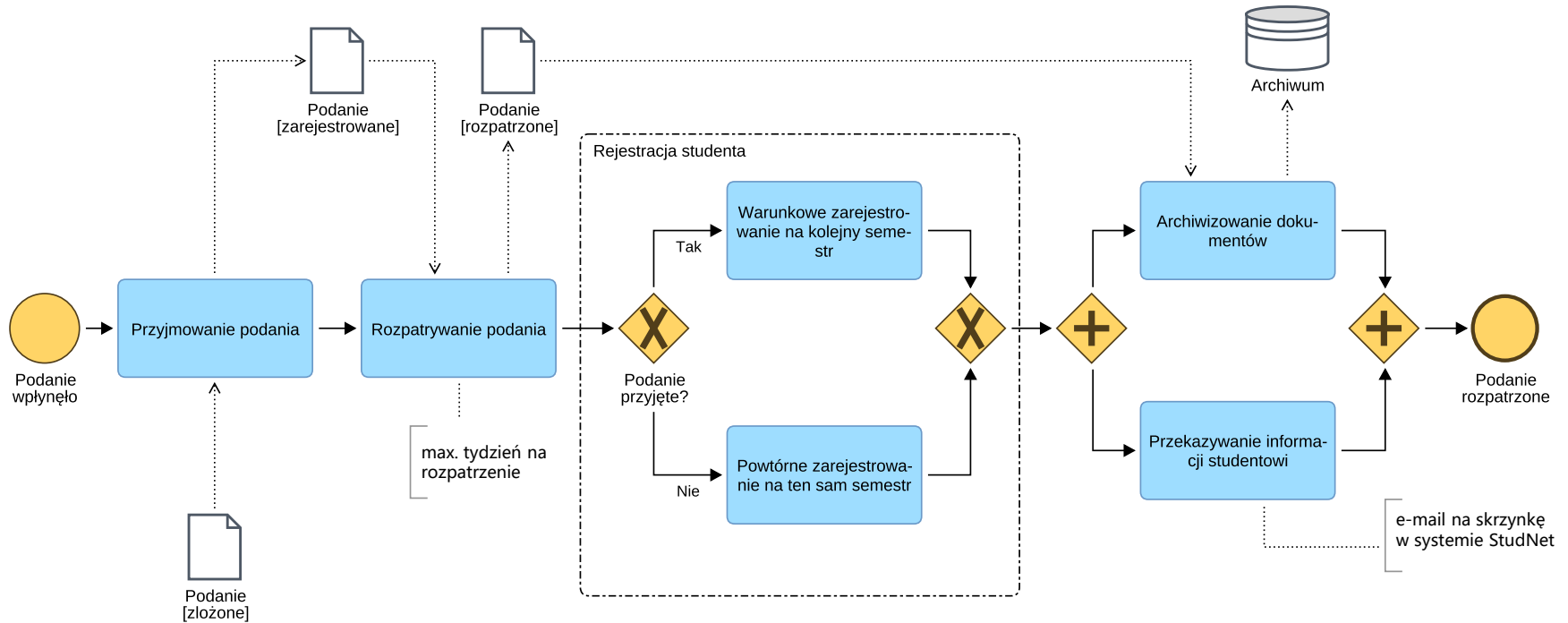


**Asocjacja** (*association*) łączy adnotację z opisywanym elementem modelu (linia bez strzałki). **Asocjacja danych** (*data association*) opisuje kierunek przepływu danych (linia zakończona strzałką).

Powyższe elementy spełniają głównie rolę dekoratorów, nie należy ich nadużywać ponieważ mogą zmniejszyć czytelność procesu.



# Podanie o wpis warunkowy – dane i komentarze



# Przepływ procesu, token (żeton)

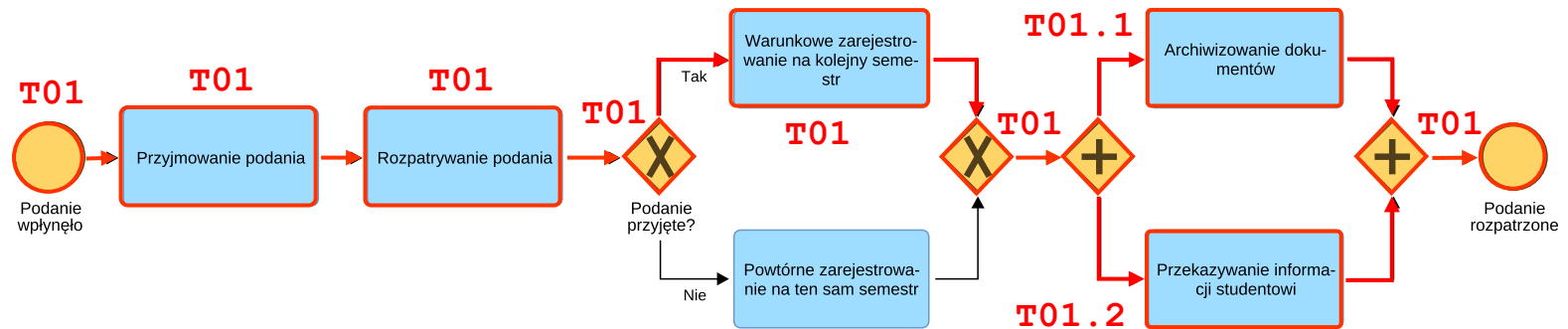
---

**Token (żeton)** – wprowadzona w BPMN 2.0 teoretyczna koncepcja używana do wizualizacji przebiegu procesu. Token jest znacznikiem, który przemieszcza się od zdarzenia początkowego do zdarzenia końcowego, przechodząc przez węzły przepływu (czynności, bramki, zdarzenia), zgodnie z kierunkiem wyznaczonym przez przepływ sekwencyjny. Pozycja tokenu określa aktualnie wykonywany krok procesu.

## Własności tokenu:

- Każde zdarzenie początkowe tworzy nową instancję (egzemplarz) procesu i generuje token nadając mu unikalny identyfikator *TokenID*,
- W miejscu rozwidlenia (bramka otwierająca) dla każdego aktywnego przepływu generowany jest *SubTokenID*, który uzupełnia identyfikator główny (powstaje rodzina tokenów o wspólnym *TokenID*),
- W połączeniu rozwidlonych przepływów (bramka zamykająca), które pozwalają na przejście tylko jednego tokenu (synchronizują przepływy) *SubTokenID* jest odcinany,
- Proces może być zakończony dopiero gdy token (rodzina tokenów) osiągnie zdarzenie końcowe,
- Token jest przenoszony wyłącznie przez przepływ sekwencyjny.

# Przeptyw procesu – przykład



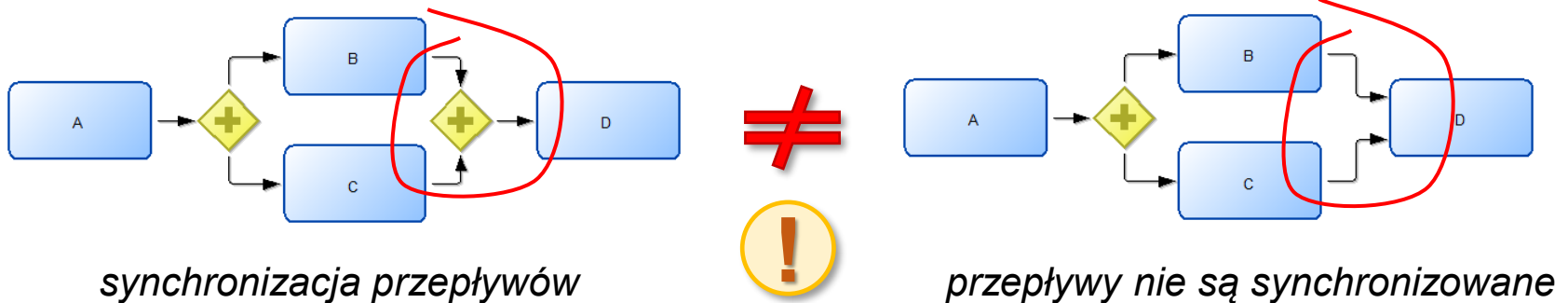
## Przeptyw procesu

1. Wpłynięcie nowego podania tworzy instancję procesu i generuje token o unikalnym identyfikatorze, np. T01.
2. Token T01 przepływa przez zadania "Przyjęcie podania" i "Rozpatrzenie podania".
3. Na bramce wykluczającej zostanie wybrany jeden przepływ (zależnie od warunku).
4. Na bramce niewykluczającej AND powstają dwa subtokeny, np. T01.1, T01.2.
5. Bramka łącząca synchronizuje przepływy i scala (odcina) subtokeny.
6. Scalony token dociera do zdarzenia końcowego, instancja procesu jest zakończona.

W danej chwili może być realizowanych wiele instancji tego samego procesu, każda z nich ma własny token, który określa stopień zaawansowania (krok) procesu.

# Częste błędy i dobre praktyki modelowania 1

## Brak zamykającej bramki równoległej



## Niekonsekwentne stosowanie zdarzeń początkowych i końcowych

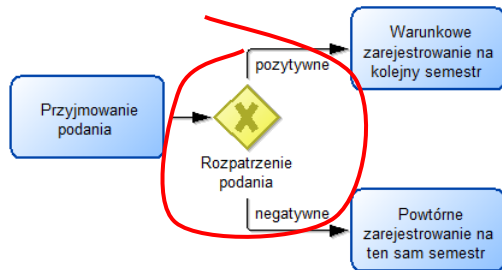


*Zdarzenia początkowe i końcowe mogą być pominięte (niepolecane – dobra praktyka modelowania), jednak jeżeli proces rozpoczyna się zdarzeniem początkowym musi mieć końcowe, jeżeli ma końcowe musi mieć początkowe.*

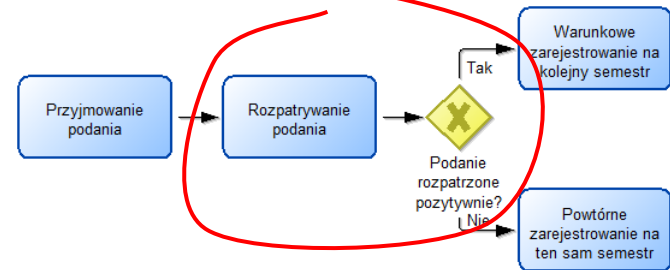


# Częste błędy i dobre praktyki modelowania 2

## Bramki reprezentują logikę przepływu, nie działania

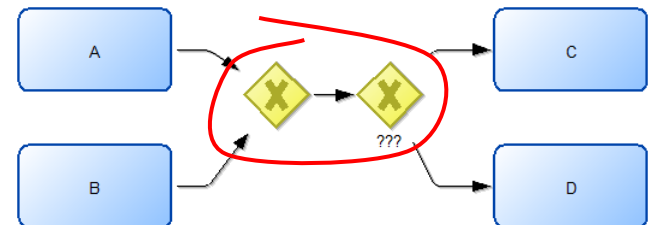
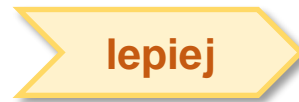
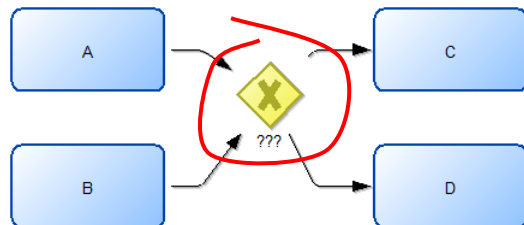


*bramka nie może być wiązana z wykonaniem czynności*



*czynność realizowana przed bramką  
bramka rozdziela przepływ*

## Użycie bramki do łączenia i dzielenia przepływów



*norma dopuszcza użycie bramki do łącząco-rozdziałającej, jednak rozdzielenie tych funkcji zwiększa czytelność modelu (dobra praktyka modelowania)*

**Rozszerzenia BPMN (*BPMN extensions*)** to rozszerzenia notacji wprowadzane przez twórców narzędzi do modelowania. Norma uwzględnia możliwość wprowadzania rozszerzeń i szczegółowo opisuje sposób ich implementacji. Prawidłowo wprowadzone rozszerzenia nie naruszają składni BPMN, jednak będą dostępne tylko w konkretnym narzędziu i nie będzie można ich eksportować do innych programów (zostaną zapisane w pliku, jednak inne narzędzia będą je ignorować).

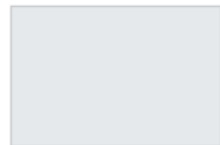
## Przykłady rozszerzeń w systemie ADONIS



**Odnosnik** umożliwia dodawanie linków do innych modeli ułatwiając nawigację i pokazując zależności.



**Notka** pozwala na dodawanie komentarzy tekstowych i grafik.



**Grupowanie** umożliwia wyróżnianie i grupowanie elementów.



**Miernik** pozwala definiować KPI (*Key Performance Indicators* – kluczowe wskaźniki efektywności) dla procesu w celu ich pomiarów.

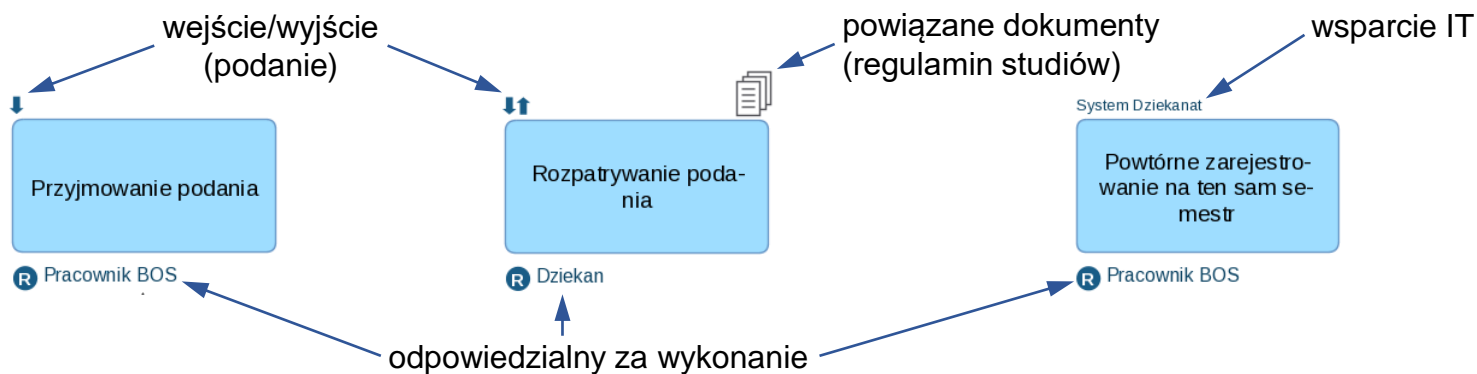
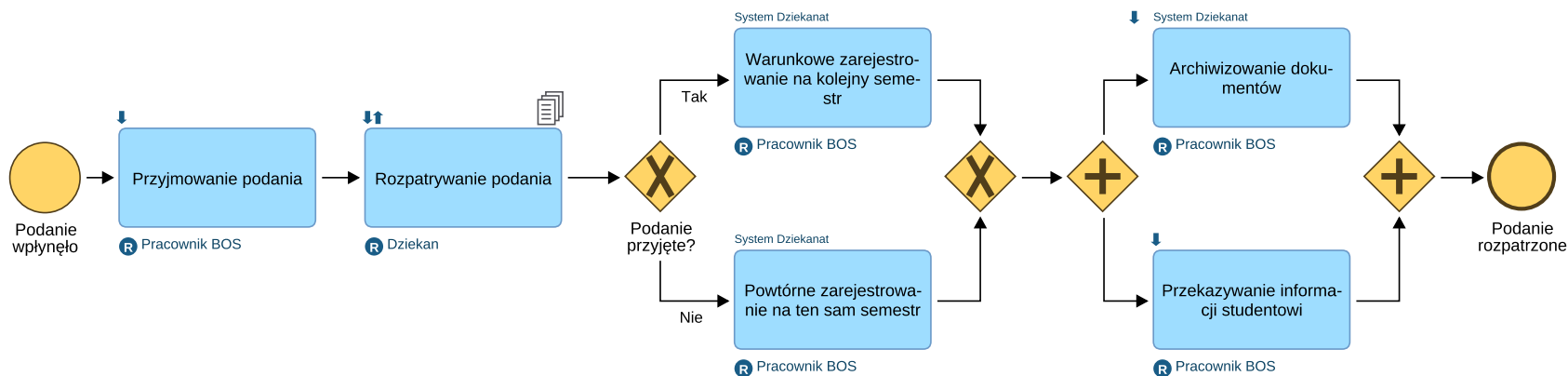


**Zasób** pozwala opisywać, zasoby niezbędne do wykonania procesu.

# Definiowanie obiektów

The screenshot displays a software interface for defining business objects. On the left, a sidebar shows a tree view with categories: Modele, **Obiekty** (circled in red), Szybki dostęp, Examples, Obiekty, Students, Teachers, and Uniwersytet. Under 'Uniwersytet', a context menu is open, listing actions such as 'Utwórz grupę', 'Utwórz obiekt w grupie...' (circled in red), 'Zmień nazwę', 'Usuń', 'Kopiuj', 'Wklej', 'Import/Eksport', 'Analiza wykorzystania', 'Raporty', and 'Więcej'. The main area contains a grid of 50 object icons, each with a label. Several icons are circled in red: 'Rola' (a blue circle with a white 'R'), 'Dokument' (a yellow document icon), and 'Aplikacja' (a green monitor icon). Other icons include Miernik, Proces, Centrum kosztów, Jednostka organizacyjna, Partner zewnętrzny, Stanowisko, Wykonawca, Zasób, Interfejs aplikacji, Operacja, Usługa aplikacji, Węzeł, Atrybut, Encja, Komponent produktu, Produkt, Cel kontroli, Grupa kontroli, Grupa ryzyk, Kontrola, Ryzyko, Aktor, Przypadek użycia, Business Knowledge Model, Decision, Etykieta, Inicjatywa, Input Data, and Knowledge Source.

# Podanie o wpis warunkowy (rozszerzenia)



# Wzorce procesowe – Workflow Patterns

---

**Wzorce procesowe** to wyspecjalizowana forma wzorców projektowych (*design pattern*) stworzona dla potrzeb modelowania procesowego. Wzorce dostarczają sprawdzonych i powszechnie zaakceptowanych rozwiązań typowych problemów projektowych. Nie oferują gotowego modelu w określonej notacji, dostarczają ogólną koncepcję pokazującą rozwiązanie konkretnego problemu (implementacja zależy od projektanta).

Inicjatywa: rok 1999, Wil van der Aalst (Eindhoven University of Technology) i Arthur ter Hofstede (Queensland University of Technology).

## Perspektywy wzorców procesowych:

- **perspektywa przebiegu** (*control-flow perspective*) – określa zależności, w których występują czynności składające się na proces,
- **perspektywa danych** (*data perspective*) – dotyczy informacji przekazywanych w ramach procesu,
- **perspektywa zasobów** (*resource perspective*) – dotyczy dokumentowania różnych sposobów reprezentacji i przydzielania zasobów,
- **perspektywa obsługi wyjątków** (*exception handling perspective*) – zawiera klasyfikację wyjątków, które mogą wystąpić podczas realizacji procesów.

Strona WWW: <http://www.workflowpatterns.com/>

# Wzorce procesowe – perspektywa przebiegu

---

**Perspektywa przebiegu** to pierwszy produkt Workflow Patterns Initiative, obejmowała 20 wzorców zapewniających rozwiązania podstawowych problemów modelowania procesowego. W kolejnych latach uzupełniania, obecnie zawiera 43 wzorce.

## Grupy wzorców perspektywy przebiegu:

- Basic Control Flow Patterns – wzorce podstawowe (5),
- Advanced Branching and Synchronization Patterns – zaawansowane wzorce rozgałęziania i synchronizacji (14),
- Multiple Instance Patterns – wzorce wieloinstancyjne (7),
- State-based Patterns – wzorce oparte na stanach (5),
- Cancellation and Force Completion Patterns – wzorce anulowania i wymuszenia ukończenia (5),
- Iteration Patterns – wzorce iteracji (3),
- Termination Patterns – wzorce zakończenia (2),
- Trigger Patterns – wzorce wyzwalania (2).

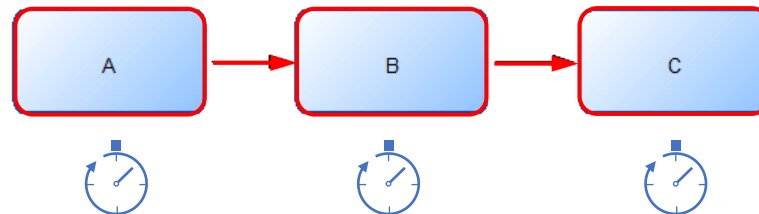
# WP01. Sekwencja (*sequence, sequential routing*)

**Opis:** Zadania realizowane kolejno, następne zadanie jest dostępne po zrealizowaniu zadania poprzedzającego.

**Komentarz:** Podstawowy element konstrukcyjny procesów. Tworzy serię następujących po sobie zadań, które są wykonywane po kolei. Dwa zadania tworzą część Sekwencji, jeśli istnieje bezpośredni przepływ sterowania od jednego z nich do następnego (nie istnieją zabezpieczenia i warunki związane z przepływem). Ponowne wykonanie sekwencji może być uruchomione dopiero po zakończeniu poprzedniego wątku.

**Przykłady:** opłata wykonywana po wystawieniu faktury, zamówione produkty są wydane po wpłynięciu przelewu.

**Element BPMN:** aktywności połączone przepływem sekwencyjnym.



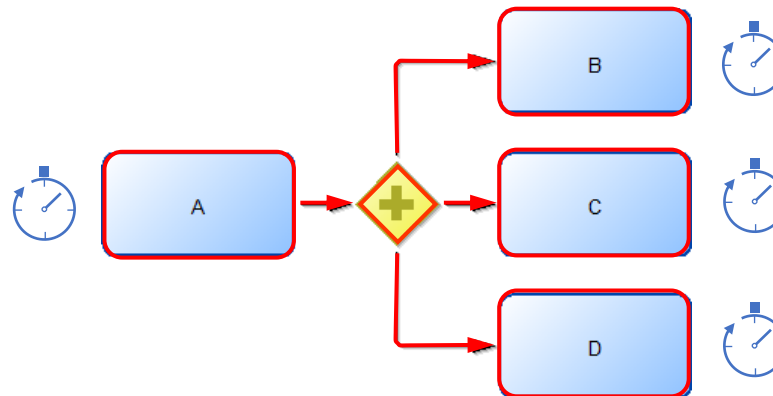
## WP02. Podział równoległy (*parallel split*)

**Opis:** Pojedynczy przepływ jest dzielony na kilka przepływów realizowanych równoległe.

**Komentarz:** Wzorzec umożliwia podział pojedynczego przepływu na kilka przepływów umożliwiając jednoczesną realizację zadań. Przepływy mogą, ale nie muszą, zostać ponownie zsynchronizowane w przyszłości.

**Przykłady:** po wpłynięciu zamówienia rozpoczyna się wykonanie wszystkich podzespołów zamówionego wyrobu, po wpłynięciu przelewu za zamówione produkty są one pakowane i wystawiana jest faktura.

**Element BPMN:** rozdzielająca bramka równoległa.





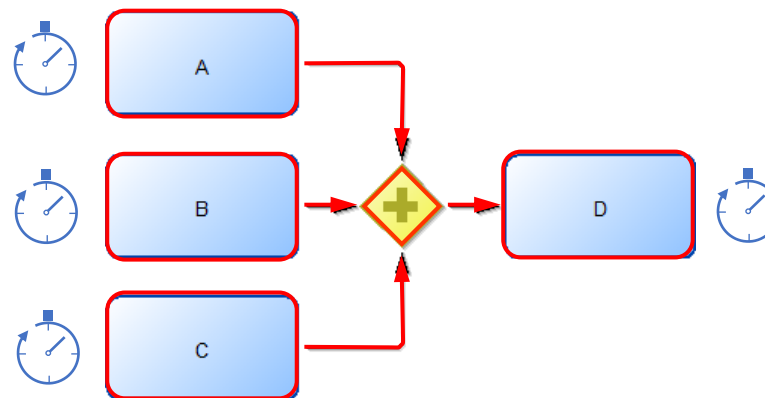
## WP03. Synchronizacja (*Synchronization, AND-join*)

**Opis:** Połączenie kilku przepływów sekwencyjnych w jeden z oczekiwaniem na zakończenie wszystkich przepływów wchodzących (patrz [WP02](#)).

**Komentarz:** Zapewnia połączenie kilku wątków realizowanych równolegle. Sterowanie jest przekazane do kolejnego węzła po węźle synchronizującym po zakończeniu wątków na wszystkich przepływach równoległych. Nie jest możliwe kilkukrotne wykonanie wątku związanego z daną gałęzią przed zakończeniem synchronizacji.

**Przykłady:** wysyłka zamówienia może nastąpić gdy zakończono pakowanie produktów i zarejestrowano wpłatę, montaż wyrobu można rozpocząć gdy wykonano wszystkie podzespoły.

**Element BPMN:** łącząca bramka równoległa.



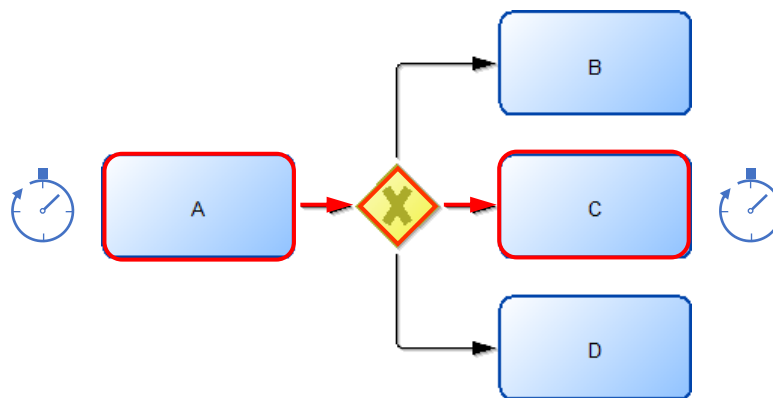
## WP04. Wyłączny wybór (*exclusive choice*)

**Opis:** Podział pojedynczego przepływu na kilka alternatywnych, z których tylko jeden jest realizowany.

**Komentarz:** Wzorzec wprowadza warunek, którego ocena pozwala na wybór jednego zadania z kilku kolejnych, warunek wykorzystuje dane dostępne w ramach procesu.

**Przykłady:** w zależności od stanu magazynu, produkt jest albo pobierany z magazynu albo zamawiany w hurtowni, w zależności od decyzji dziekana podanie studenta jest rozpatrzone albo pozytywnie albo negatywnie.

**Element BPMN:** rozdzielająca bramka wykluczająca.



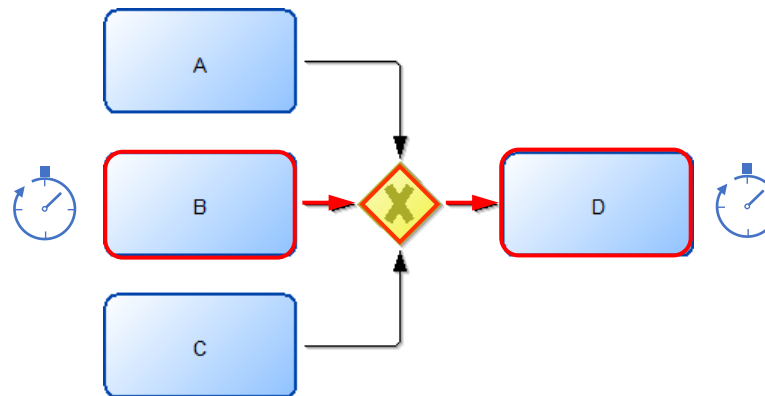
## WP05. Połączenie proste (*simple merge*)

**Opis:** Połączenie kilku przepływów (z których tylko jeden może być aktywny) w pojedynczy przepływ (patrz P4).

**Komentarz:** Wzorzec łączy kilka przepływów w jeden bez ich synchronizacji. Pozwala na uproszczenie modelu procesu poprzez wyeliminowanie konieczności powielania zadań, które są wspólne dla łączonych przepływów.

**Przykłady:** po pobraniu zamówionego produktu z magazynu albo po sprowadzeniu go z hurtowni jest on wysyłany do klienta, po pozytywnej albo negatywnej decyzji dziekana wysyłana jest odpowiedź.

**Element BPMN:** łącząca bramka wykluczająca.

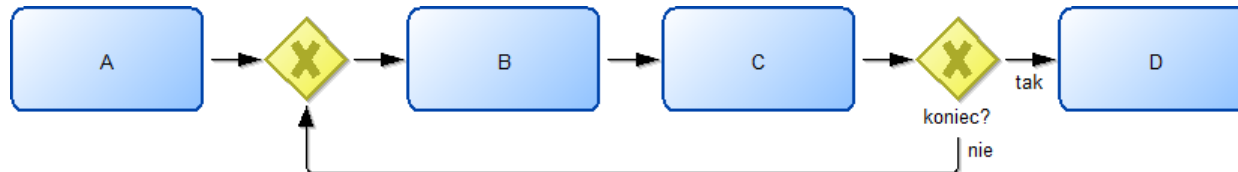
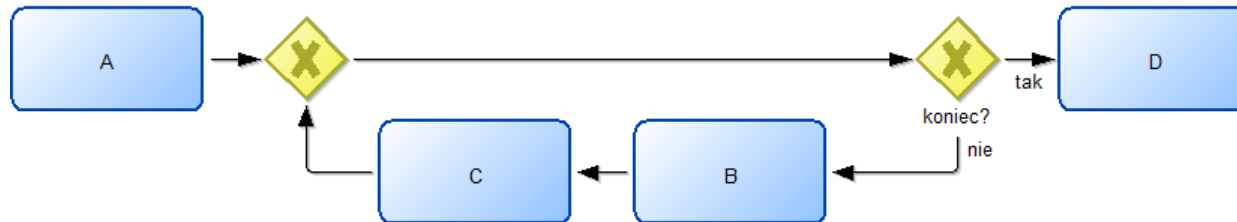


## WP21. Pętla strukturalna (*structured loop*)

**Opis:** Wielokrotne wykonanie zadania lub podprocesu.

**Komentarz:** Wzorzec wprowadza warunek, którego ocena wpływa na przerwanie lub kontynuowanie pętli. Warunek może być sprawdzany na początku pętli (wariant *while*: zadania mogą nie wykonać się ani razu) lub na końcu pętli (wariant *repeat*: zadania wykonują się co najmniej jeden raz). Pętla strukturalna ma jeden punkt wejścia i jeden punkt wyjścia.

**Przykłady:** jeżeli są wolne zaproszenia kontynuuj ich rozsyłanie, powtarzaj pobieranie produktów z magazynu aż całe zamówienie zostanie skompletowane.



## WP10. Dowolny cykl (*arbitrary cycle*)

**Opis:** Cykl niestukturalny o większej niż jeden liczbie punktów wejścia lub wyjścia.

**Komentarz:** Wzorzec pozwala na powtarzanie zadań w sposób nieustrukturyzowany, bez ograniczeń dotyczących formatu. Umożliwia odwzorowanie złożonych cykli może jednak prowadzić do niejednoznaczności.

**Przykłady:** w trakcie kompletowania zamówienia klient wielokrotnie szuka produktu i dodaje go do koszyka, po przejściu do realizacji zamówienia może zapłacić albo powrócić do koszyka i kontynuować kompletowanie zamówienia, albo wycofać się z zakupu.

