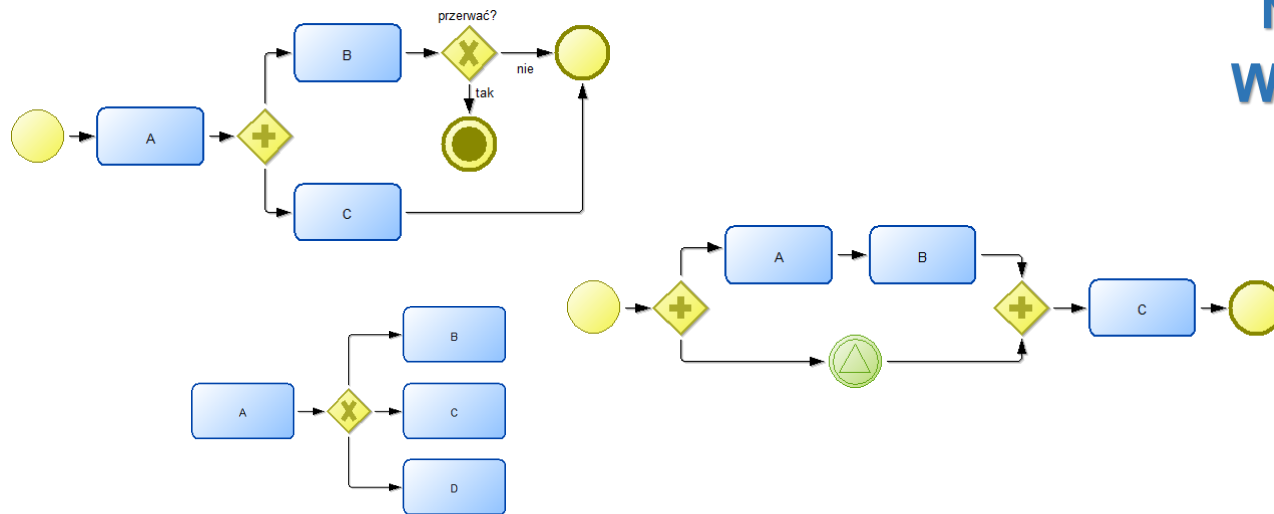
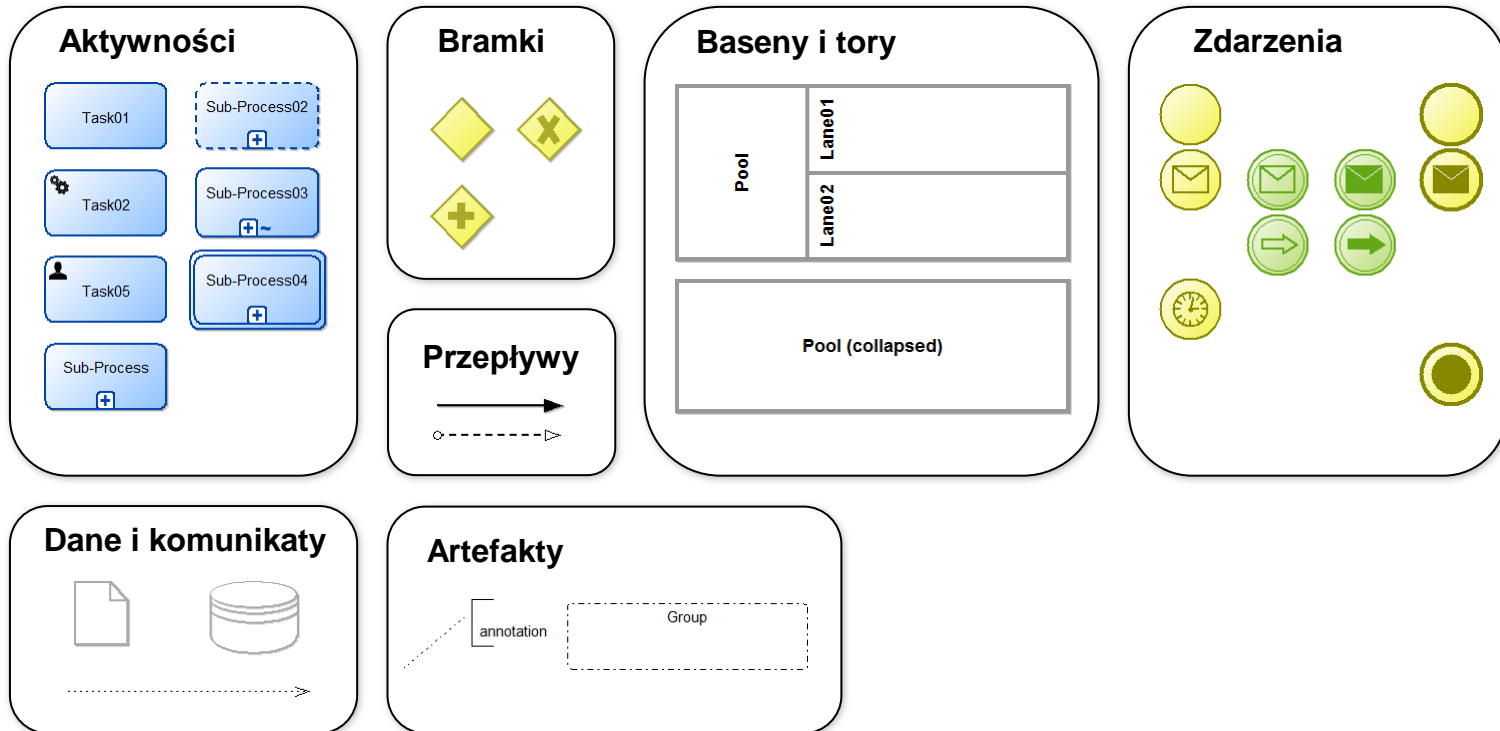


Modelowanie i symulacja procesów biznesowych

Zestawienie elementów
Najczęstsze błędy
Wzorce procesowe



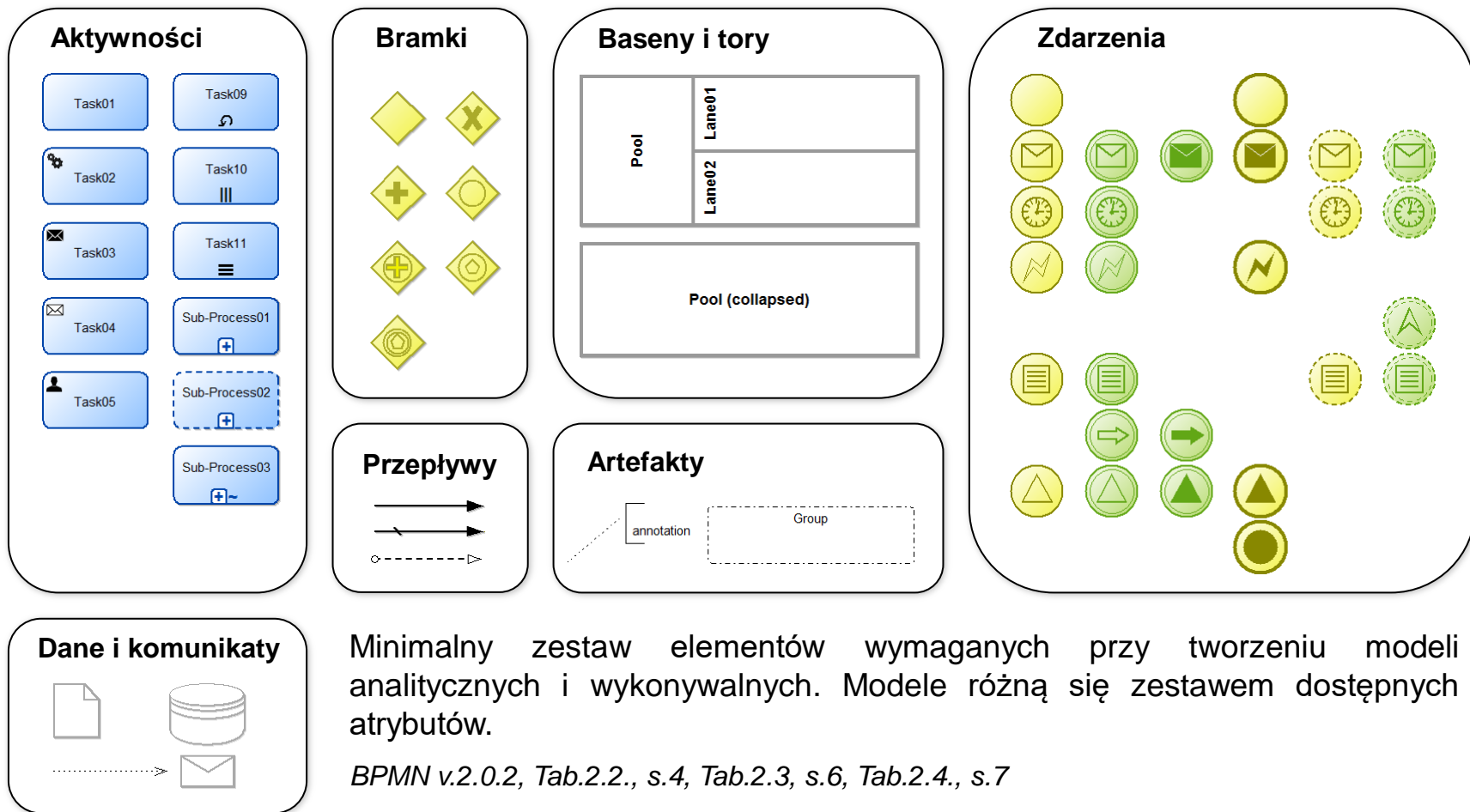
Elementy modelu poglądowego



Minimalny zestaw elementów wymaganych przy tworzeniu modeli poglądowych.

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

Elementy modelu analitycznego/wykonywalnego

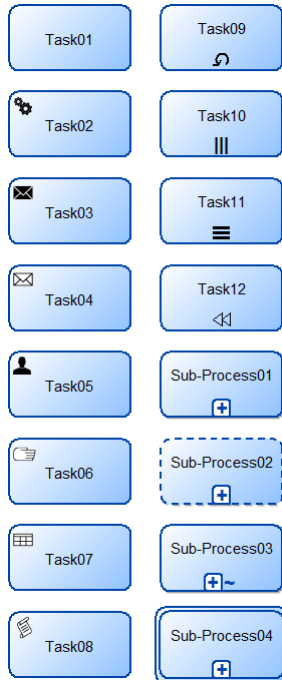


Minimalny zestaw elementów wymaganych przy tworzeniu modeli analitycznych i wykonywalnych. Modele różnią się zestawem dostępnych atrybutów.

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

Rozszerzony zestaw elementów BPMN

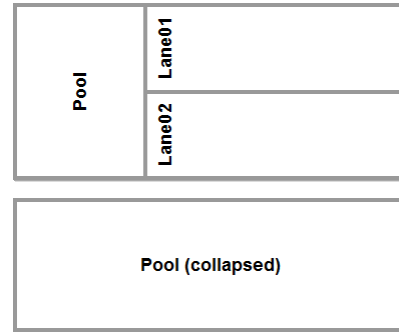
Aktywności



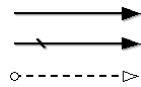
Bramki



Baseny i tory



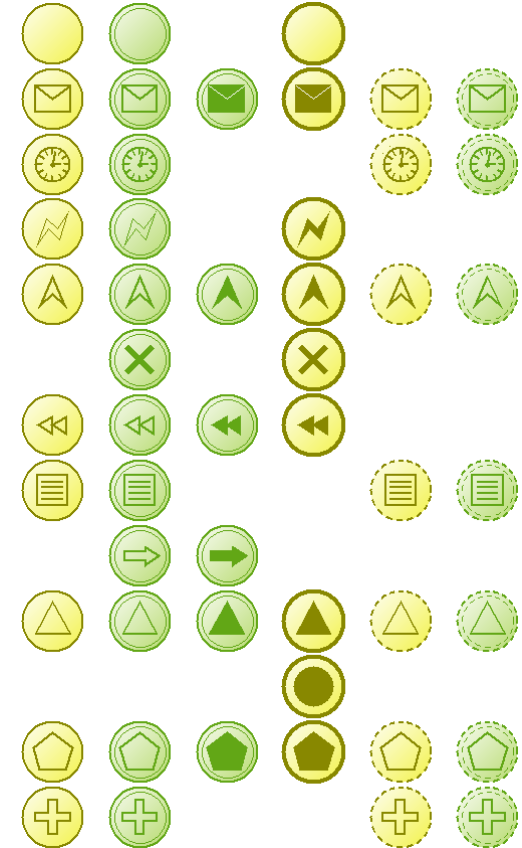
Przepływy



Artefakty



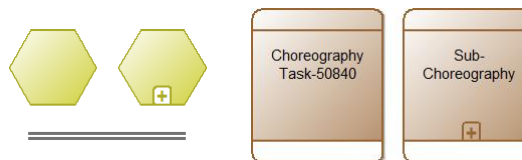
Zdarzenia



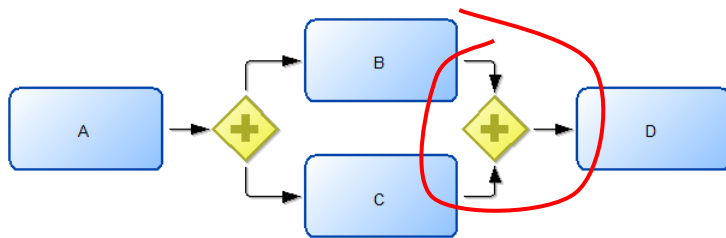
Dane i komunikaty



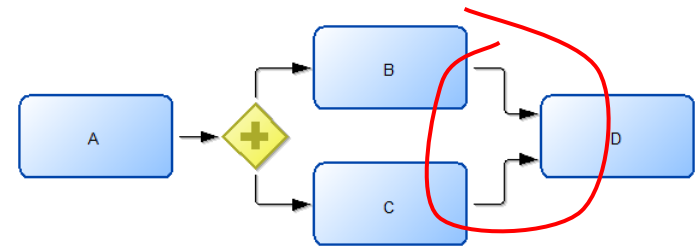
Konwersacje i choreografie



Brak zamykającej bramki równoległej

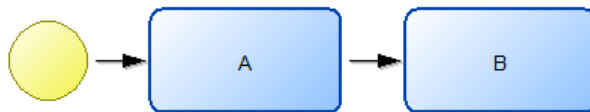


synchronizacja przepływów



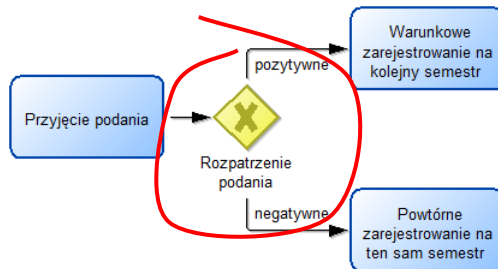
przepływy nie są synchronizowane

Niekonsekwentne stosowanie zdarzeń początkowych i końcowych

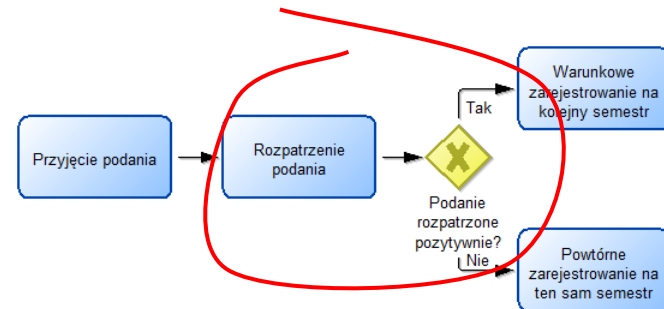


Zdarzenia początkowe i końcowe mogą być pominięte (niepolecane – dobra praktyka modelowania), jednak jeżeli proces rozpoczyna się zdarzeniem początkowym musi mieć końcowe, jeżeli ma końcowe musi mieć początkowe.

Bramki reprezentują logikę przepływu, nie działania

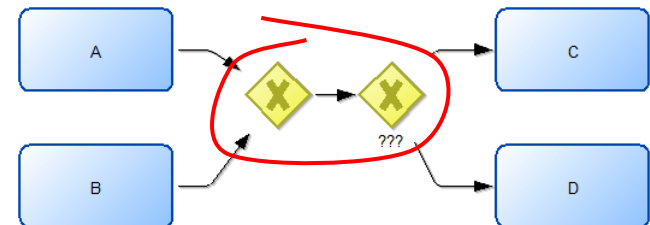
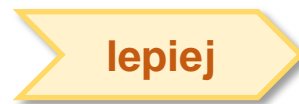
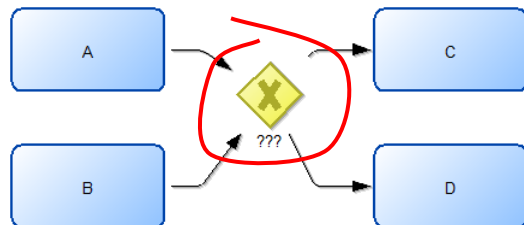


bramka nie może być wiązana z wykonaniem czynności



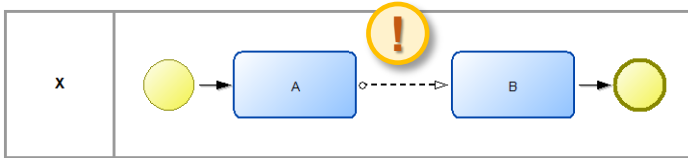
*czynność realizowana przed bramką
bramka rozdziela przepływ*

Użycie bramki do łączenia i dzielenia przepływów



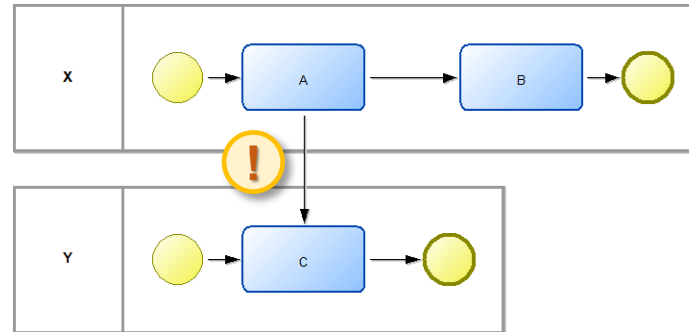
norma dopuszcza użycie bramki do łącząco-rozdziałającej, jednak rozdzielenie tych funkcji zwiększa czytelność modelu (dobra praktyka modelowania)

Przeptyw komunikatu w basenie

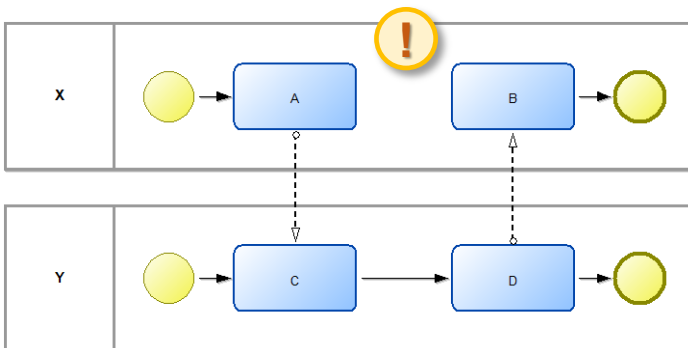


Komunikat może przepływać tylko pomiędzy basenami, proces może być realizowany (przeptywać) tylko w jednym basenie.

Przeptyw sekwencyjny pomiędzy basenami

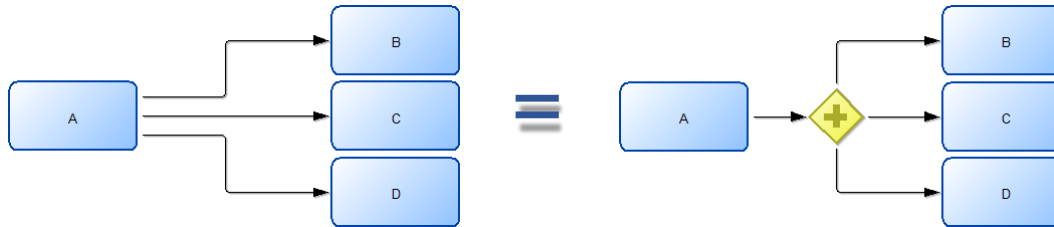


Brak ciągłości procesu

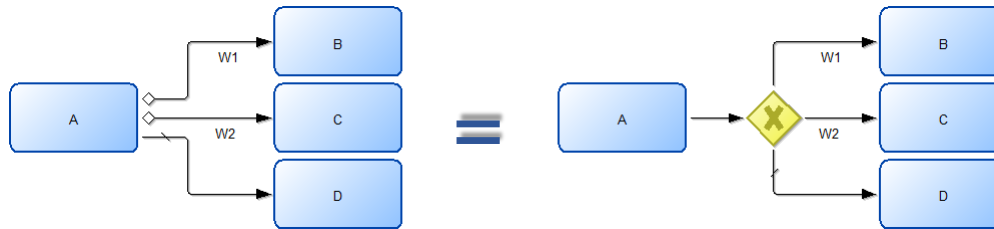


Przeptyw procesu musi zachować ciągłość. Token procesu jest przenoszony tylko przez przepływ sekwencyjny, nie jest przenoszony przez komunikat. W tym przypadku token nie dotrze do zdarzenia końcowego i proces nie zakończy się (utknie).

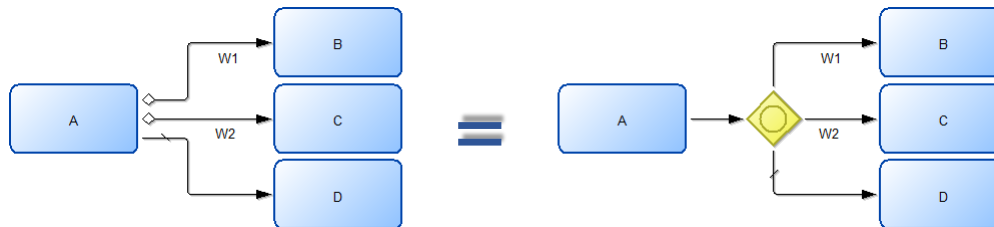
Alternatywne modelowanie podziału przepływu



Brak przepływów warunkowych

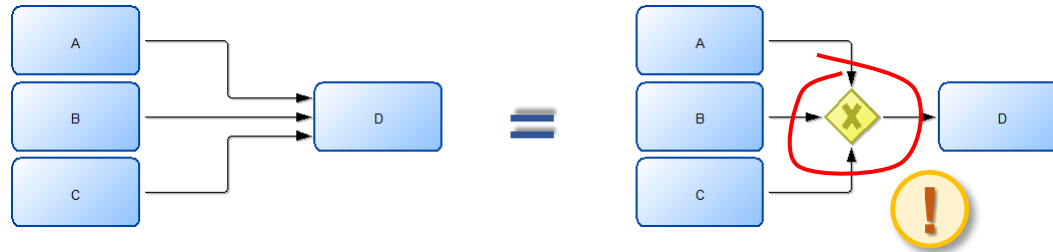


Warunki W1 i W2 wykluczające

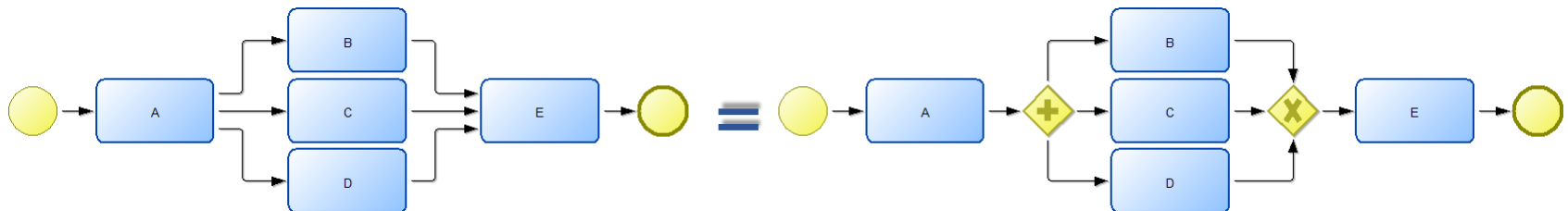


Warunki W1 i W2 niewykluczające

Alternatywne modelowanie łączenia przepływów



Przykład



Uwaga: Aktywność nie synchronizuje tokenów, więc po dotarciu każdego subtokenu do aktywności "E" będzie ona natychmiast wykonywana i subtoken będzie przepuszczany dalej. W efekcie aktywność "E" zostanie wykonana trzy razy.

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*)
- ❑ WP02. Podział równoległy (*parallel split*)
- ❑ WP03. Synchronizacja (*Synchronization, AND-join*)
- ❑ WP04. Wyłączny wybór (*exclusive choice*)
- ❑ WP05. Połączenie proste (*simple merge*)
- ❑ WP06. Wybór wielokrotny (*multi-choice*)
- ❑ WP07. Połączenie zsynchronizowane (*synchronizing merge*)
- ❑ WP08. Połączenie wielokrotne (*multi-merge*)
- ❑ WP10. Dowolny cykl (*arbitrary cycle*)
- ❑ WP11. Niejawne zakończenie (*implicit termination*)
- ❑ WP16. Odroczonego wyboru (*differed choice*)
- ❑ WP18. Kamień milowy (*milestone*)
- ❑ WP19. Anulowanie czynności (*cancel activity*) – dwie implementacje
- ❑ WP21. Pętla strukturalna (*structured loop*)
- ❑ WP23. Przemijający wyzwalacz (*transient trigger*)
- ❑ WP24. Trwały wyzwalacz (*persistent trigger*)
- ❑ WP43. Jawne zakończenie (*explicit termination*) – dwie implementacje

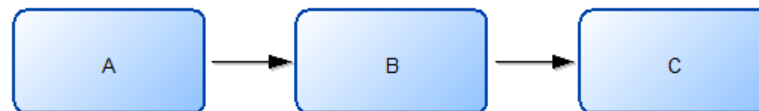
WP01. Sekwencja (sequence, sequential routing)

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.



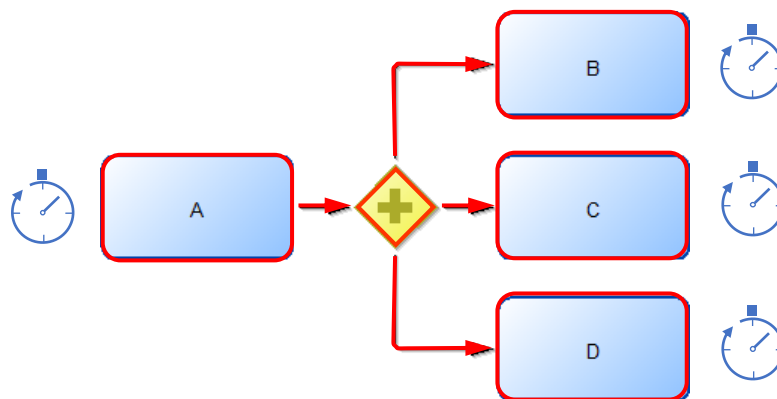
WP02. Podział równoległy (*parallel split*)

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.



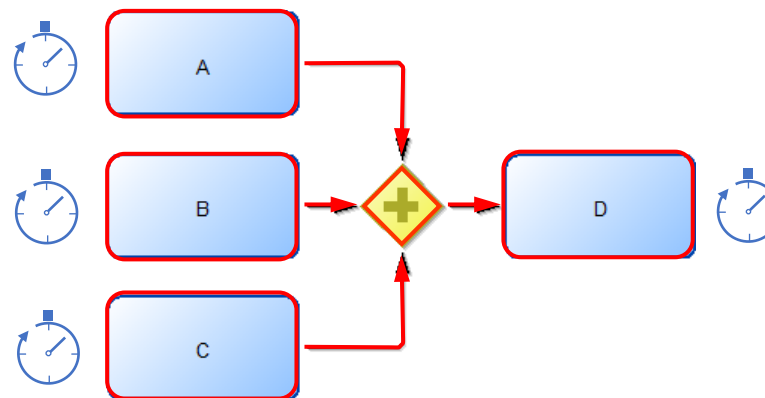
WP03. Synchronizacja (*Synchronization, AND-join*)

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

Komentarz: Zapewnia połączenie kilku wątków realizowanych równoległe. 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.



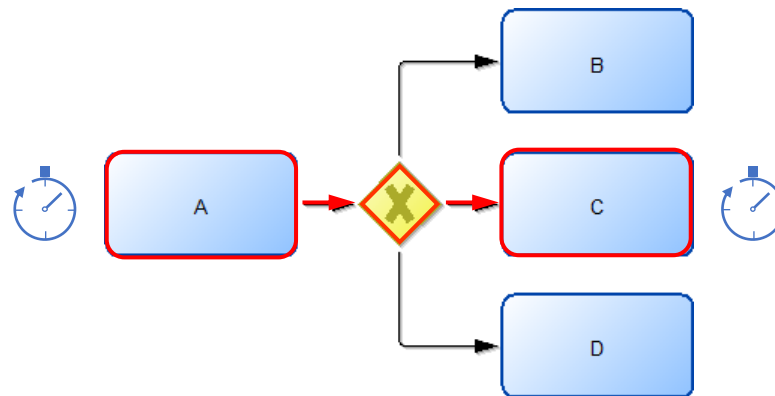
WP04. Wyłączny wybór (*exclusive choice*)

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.



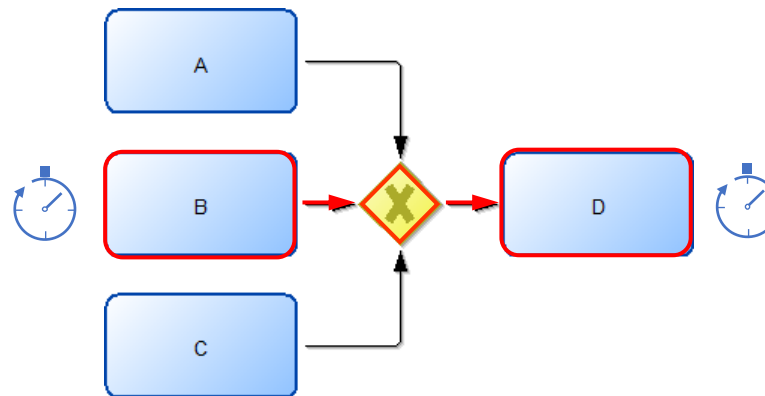
WP05. Połączenie proste (*simple merge*)

Opis: Połączenie kilku przepływów (z których tylko jeden może być aktywny) w pojedynczy przepływ (patrz WP04).

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.



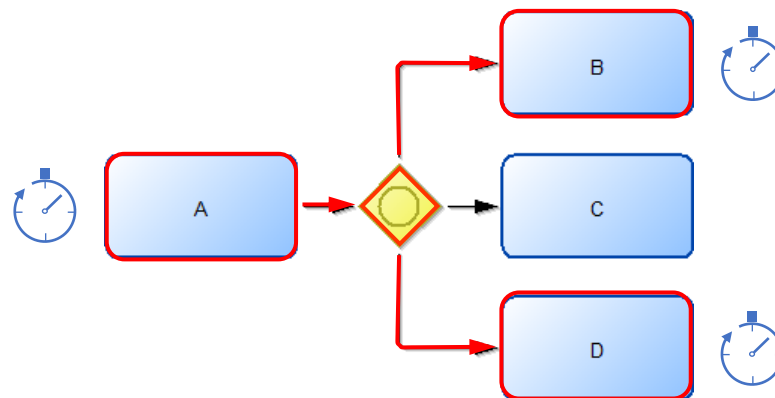
WP06. Wybór wielokrotny (*multi-choice*)

Opis: Podział pojedynczego przepływu na kilka przepływów równoległych, nie wszystkie przepływy wychodzące muszą być aktywowane.

Komentarz: Wzorzec umożliwia podział pojedynczego przepływu na kilka przepływów umożliwiając jednoczesną realizację zadań. Decyzja o wyborze przepływów, które zostaną aktywowane może być zrealizowana z przy pomocy warunku wykorzystującego dane dostępne w ramach procesu czy też przy pomocy innego mechanizmu umożliwiającego wybór.

Przykłady: po określeniu wartości zamówienia oferowany jest wyższy lub niższy rabat, dodatkowo klient może wybrać opcję zakupów ratalnych.

Element BPMN: rozdzielająca bramka niewykluczająca lub otwierająca bramka złożona.



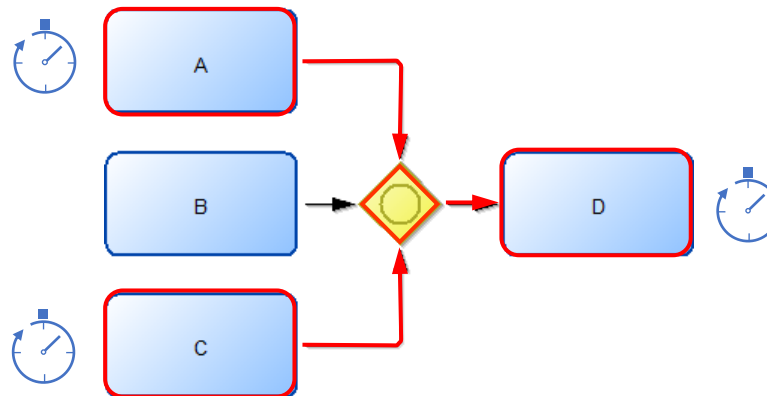
WP07. Połączenie zsynchronizowane (*synchronizing merge*)

Opis: Synchroniczne połączenie kilku przepływów w jeden przepływ, nie wszystkie przepływy wchodzące muszą być aktywne (patrz WP06).

Komentarz: Wzorzec łączy kilka przepływów w sposób synchroniczny. Łączenie z synchronizacją oznacza, że zadanie znajdujące się w przepływie wyjściowym jest uaktywniane po ukończeniu zadań w przepływach wejściowych. Wzorzec może być stosowany do łączenia przepływów otrzymanych w wyniku zastosowania wzorca P6 (podział wielokrotny).

Przykłady: po określeniu wysokości rabatu oraz formy zakupu (raty) przygotowywana jest faktura.

Element BPMN: łącząca bramka wykluczająca



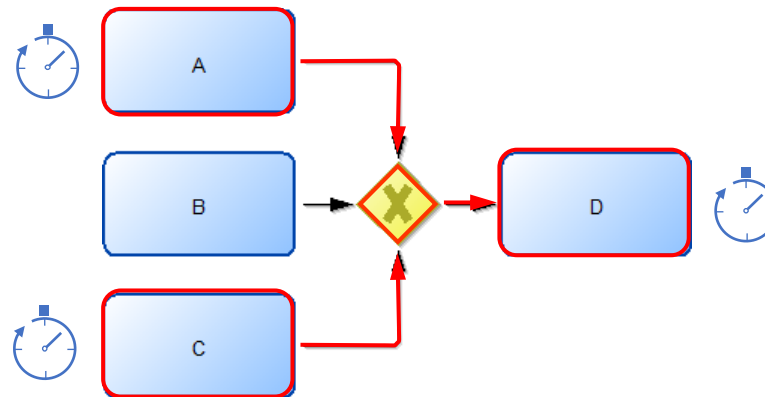
WP08. Połączenie wielokrotne (*multi-merge*)

Opis: Połączenie kilku przepływów bez synchronizacji (patrz WP02 i WP06).

Komentarz: Wzorzec łączy kilka przepływów w jeden bez ich synchronizacji. Łączenie bez synchronizacji oznacza, że zadanie znajdujące się w przepływie wyjściowym jest uaktywniane natychmiast po ukończeniu zadania na dowolnym przepływie wejściowym.

Przykłady: po wyprodukowaniu jednego rodzaju podzespołów danego wyrobu przeprowadzana jest ich kontrola jakości (bez oczekiwania na ukończenie produkcji podzespołów innego rodzaju, które przejdą kontrolę po ukończeniu produkcji).

Element BPMN: łącząca bramka wykluczająca.

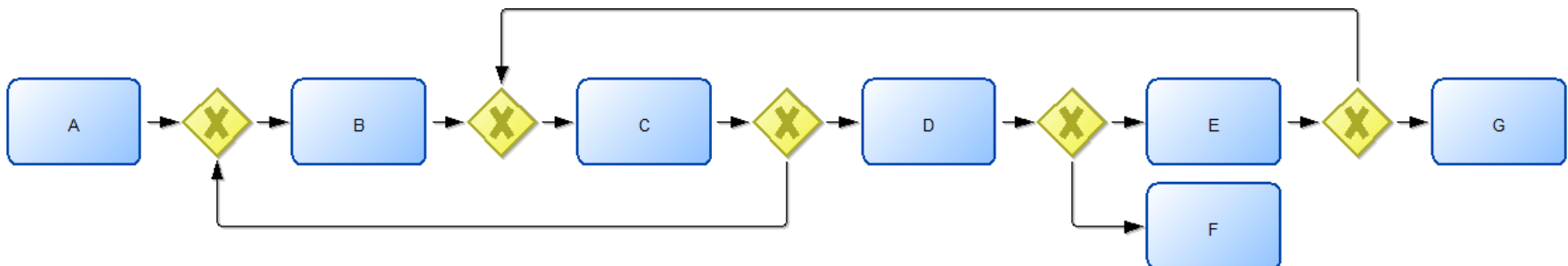


WP10. Dowolny cykl (*arbitrary cycle*)

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.



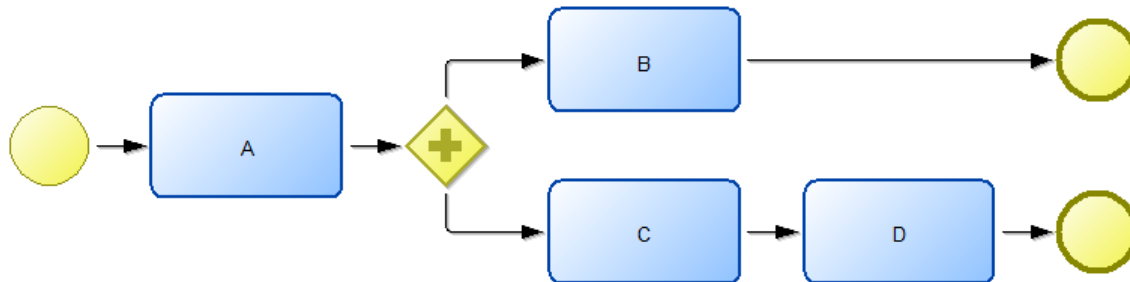
WP11. Niejawne zakończenie (*implicit termination*)

Opis: Proces zostaje zakończony gdy zostały zrealizowane wszystkie zadania.

Komentarz: Wzorzec opisuje przypadek, w którym wszystkie wątki procesu są wykonywane do chwili, gdy zrealizowały wszystkie przewidziane zadania. Każdy z nich może zakończyć się w innym terminie, cały proces zostaje zakończony po zakończeniu wszystkich wątków.

Przykłady: po wpłynięciu zlecenia na wykonanie kilku produktów dział produkcji rozpoczyna jego realizację, zlecenie zostanie zakończone gdy wszystkie produkty będą wykonane.

Element BPMN: zdarzenie końcowe bez wyzwalacza.



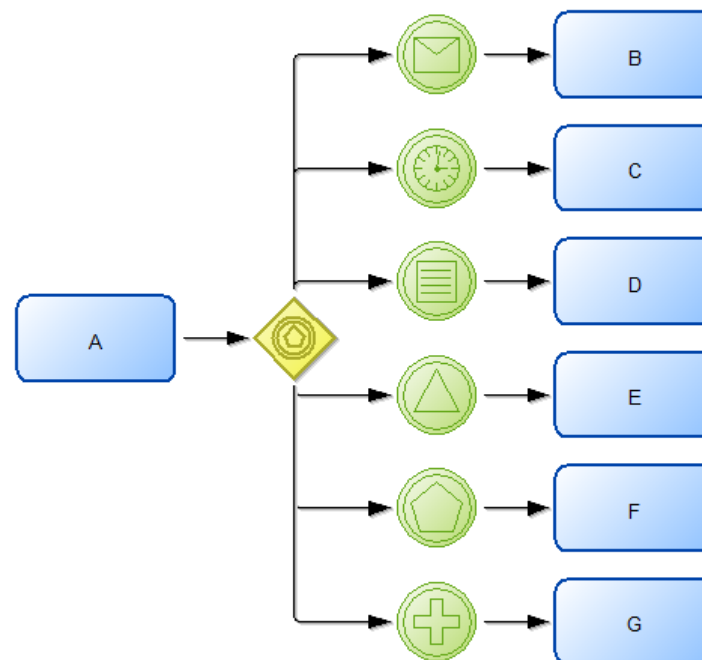
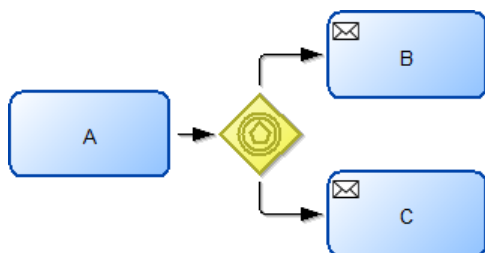
WP16. Odroczony wybór (*differed choice*)

Opis: Wybór jednego z przepływów alternatywnych na podstawie interakcji ze środowiskiem operacyjnym.

Komentarz: Wybór przepływu odbywa się na podstawie stanu procesu, a nie danych, które są przetwarzane. Aktywowany jest przepływ związany z wyzwalaczem, który pojawił się jako pierwszy, pozostałe przepływy są wycofane.

Przykłady: sklep oczekuje na potwierdzenie wpłaty, jeżeli informacja dotrze w ciągu pięciu dni zamówienie jest wysyłane, gdy minie ustalony czas zostanie wycofane.

Element BPMN: bramka oparta na zdarzeniach pośrednich.



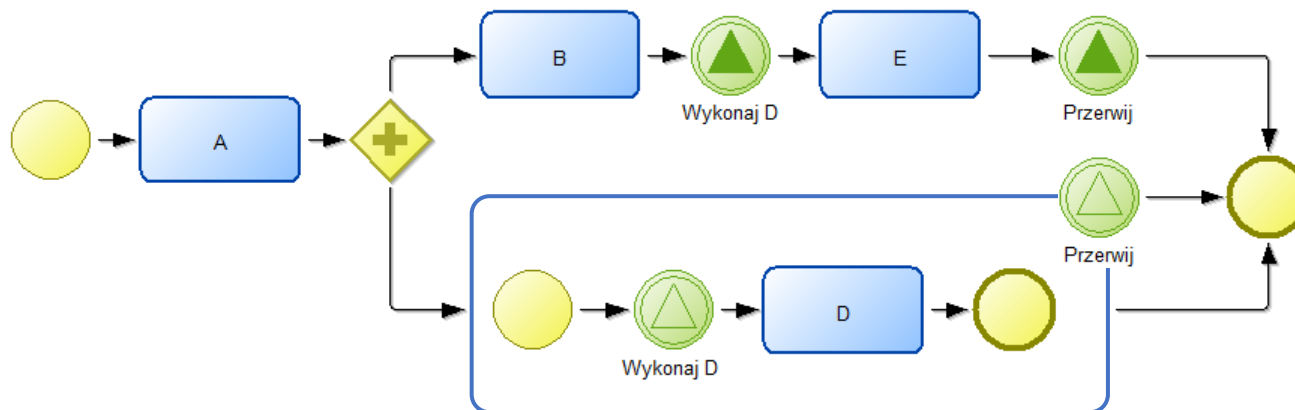
WP18. Kamień milowy (milestone)

Opis: Wykonanie zadania możliwe tylko gdy proces osiągnął określony stan.

Komentarz: Zadanie lub podproces (w przykładzie zadanie D) może być zrealizowane tylko gdy proces (pewien jego wątek) osiągnął określony stan (tzw. kamień milowy). Realizacja jest wstrzymywana do chwili osiągnięcia tego stanu. Z drugiej strony wykonanie zadania nie jest możliwe gdy proces osiągnął kolejnego stan (kamień milowy). W takim przypadku zadanie musi zostać przerwane.

Przykłady: po przyjęciu zamówienia (pierwszy kamień milowy) klient może modyfikować listę zamówionych produktów do chwili gdy zamówienie zostanie skompletowane (drugi kamień milowy); po osiągnięciu tego etapu zgłoszenia zmian są odrzucane.

Element BPMN: rzucające i chwytające zdarzenia pośrednie, przerywające zdarzenia krawędziowe podprocesu.



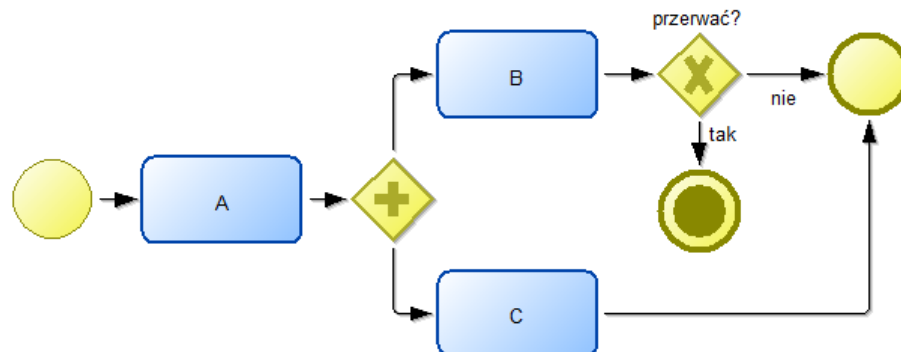
WP19. Anulowanie czynności (*cancel activity*)

Opis: Zadanie, jeśli to możliwe, jest wycofywane (zatrzymywane i usuwane).

Komentarz: Wzorzec opisuje przypadek, w którym instancja procesu powinna zostać przerwana gdy został osiągnięty określony węzeł przepływu. Wszystkie pozostałe do wykonania zadania zostają przerwane, proces jest oznaczony jako zakończony prawidłowo.

Przykłady: dwóch pracowników realizuje pewne zadania, które są częścią większego projektu, w pewnych przypadkach projekt jest akceptowany po zakończeniu zadania pierwszego pracownika i zadanie drugiego jest anulowane.

Element BPMN: zdarzenie końcowe typu zakończenie (*terminate*).



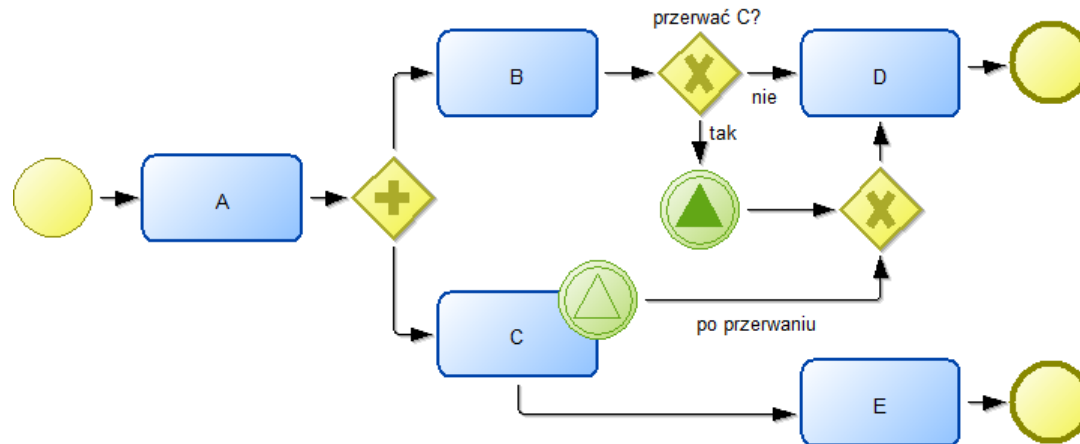
WP19. Anulowanie czynności (*cancel activity*)

Opis: Zadanie, jeśli to możliwe, jest wycofywane (zatrzymywane i usuwane).

Komentarz: Wzorzec opisuje przypadek, w którym instancja procesu powinna zostać przerwana gdy został osiągnięty określony węzeł przepływu. Wszystkie pozostałe do wykonania zadania zostają przerwane, proces jest oznaczony jako zakończony prawidłowo.

Przykłady: dwóch pracowników realizuje pewne zadania, które są częścią większego projektu, w pewnych przypadkach projekt jest akceptowany po zakończeniu zadania pierwszego pracownika i zadanie drugiego jest anulowane.

Element BPMN: rzucające zdarzenie pośrednie, przerywające zdarzenie krawędziowe.



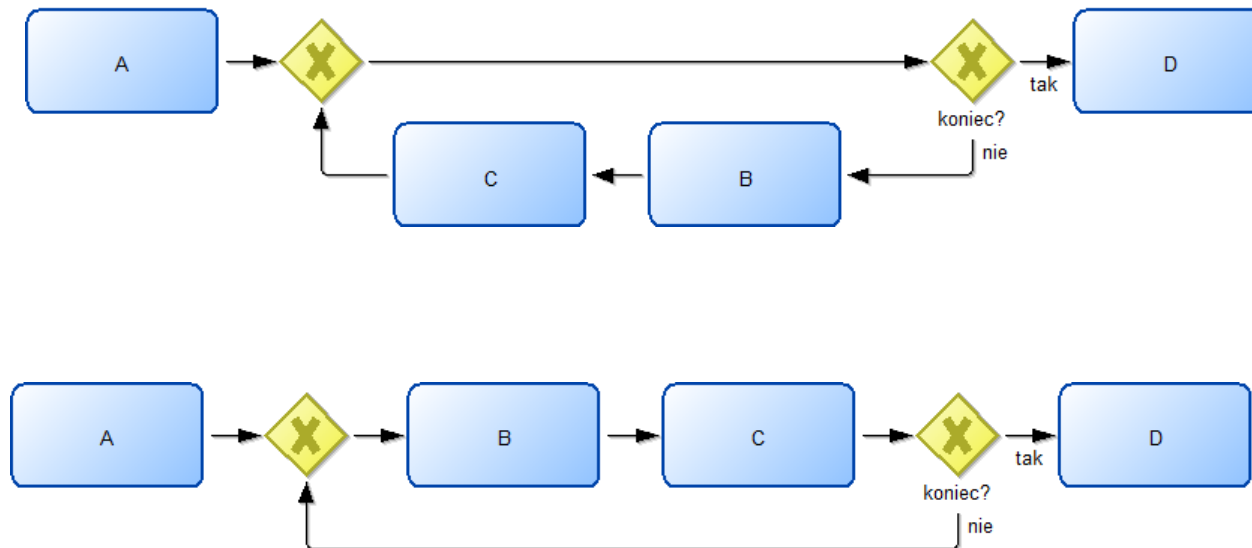
Patrz również strona poprzednia

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.



WP23. Przemijający wyzwalacz (*transient trigger*)

Opis: Wykonanie zadania po odebraniu sygnału zewnętrznego pochodzącego z innej części procesu lub spoza niego.

Komentarz: Wyzwalacz ma charakter przemijający co oznacza, że jest tracony jeśli nie czeka na niego zdarzenie/zadanie chwytające (wyzwalacze wygenerowane przed dotarciem tokenu do zdarzenia/zadania są ignorowane).

Przykłady: podczas logowania, po wprowadzeniu nazwy użytkownika i hasła użytkownik czeka na kod jednorazowy przesyłany na jego komórkę/e-mail, po odebraniu kontynuuje proces logowania.

Element BPMN: chwytające zdarzenia pośrednie sygnał i komunikat.

Wykonanie zadania po odebraniu sygnału z innej części procesu



Wykonanie zadania po odebraniu sygnału zewnętrznego spoza procesu



WP24. Trwały wyzwalacz (*persistent trigger*)

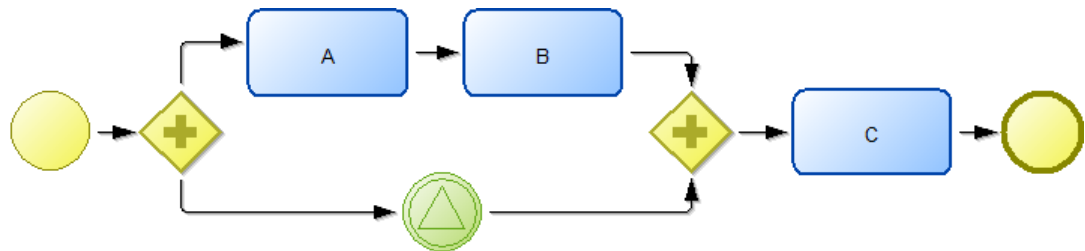
Opis: Wykonanie zadania po odebraniu sygnału zewnętrznego pochodzącego z innej części procesu lub spoza niego.

Komentarz: Wyzwalacz ma charakter trwały co oznacza, że proces może go zarejestrować i przechować informację o jego wystąpieniu. Wzorec pozwala na sprawdzenie czy wyzwalacz pojawił się podczas realizacji pewnego etapu procesu.

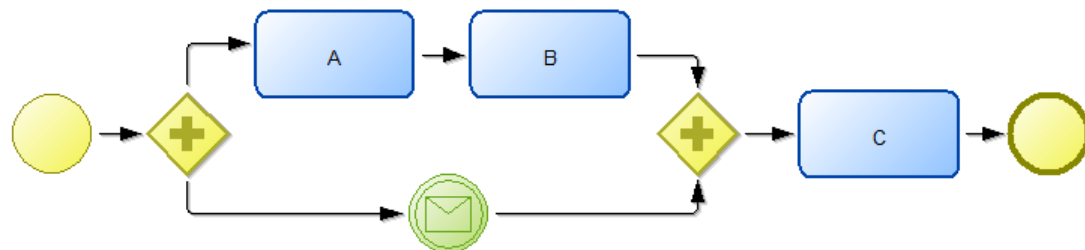
Przykłady: realizowane zamówienie nie może być wysłane dopóki nie zostanie opłacone, informacja o opłacie może pojawić się podczas realizacji innych operacji (nieprzewidywalna chwila wystąpienia) i powinna zostać odebrana oraz zarejestrowana.

Element BPMN: chwytające zdarzenia pośrednie sygnał i komunikat.

Wykonanie zadania po odebraniu sygnału z innej części procesu



Wykonanie zadania po odebraniu sygnału zewnętrznego spoza procesu



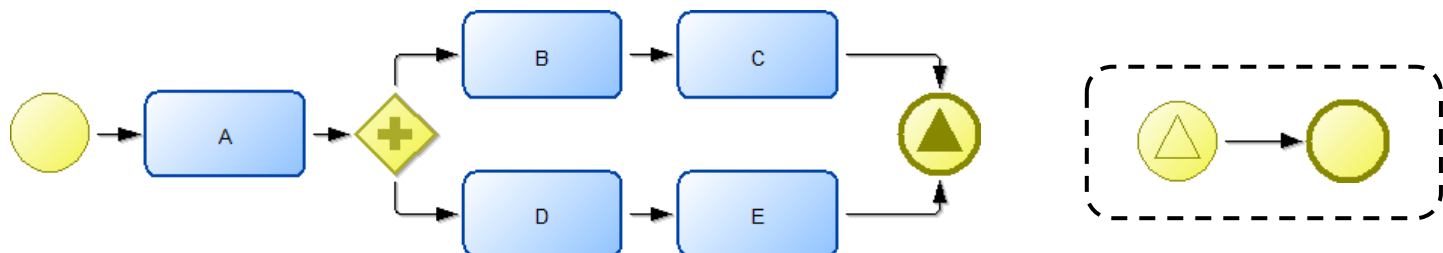
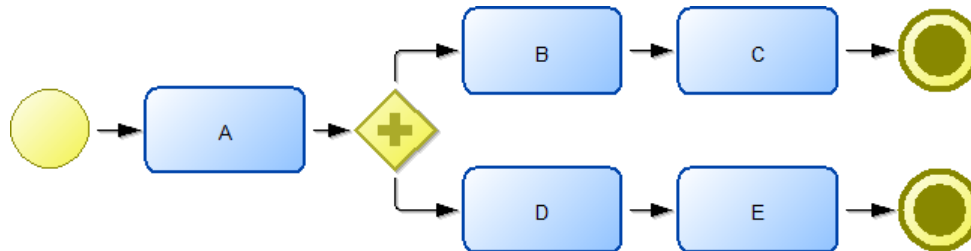
WP43. Jawne zakończenie (*explicit termination*)

Opis: Proces zostaje zakończony gdy osiągnie określony stan.

Komentarz: Wzorzec opisuje przypadek, w którym instancja procesu powinna zostać przerwana gdy został osiągnięty określony węzeł przepływu. Wszystkie pozostałe do wykonania zadania zostają przerwane, proces jest oznaczony jako zakończony prawidłowo.

Przykłady: dwa zespoły pracują nad wykonaniem pewnego zadania, cel zostaje osiągnięty (proces jest zakończony) gdy jeden z zespołów ukończy zadanie.

Element BPMN: zdarzenie końcowe typu zakończenie (*terminate*), przerywający podproces zdarzeniowy.



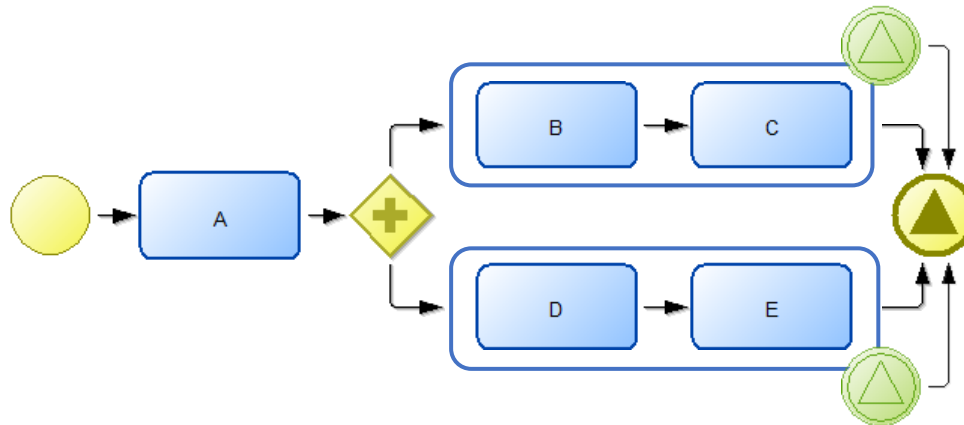
WP43. Jawne zakończenie (*explicit termination*)

Opis: Proces zostaje zakończony gdy osiągnie określony stan.

Komentarz: Wzorzec opisuje przypadek, w którym instancja procesu powinna zostać przerwana gdy został osiągnięty określony węzeł przepływu. Wszystkie pozostałe do wykonania zadania zostają przerwane, proces jest oznaczony jako zakończony prawidłowo.

Przykłady: dwa zespoły pracują nad wykonaniem pewnego zadania, cel zostaje osiągnięty (proces jest zakończony) gdy jeden z zespołów ukończy zadanie.

Element BPMN: przerywające zdarzenie krawędziowe podprocesu, zdarzenie końcowe.



Patrz również strona poprzednia