



## PORÓWNANIE NOTACJI BPMN I UML W KONTEKŚCIE MODELOWANIA INTERAKCJI MIĘDZY UCZESTNIKAMI PROCESÓW BIZNESOWYCH

Jakub Stelmaszczyk<sup>1</sup>, Przemysław Polak<sup>2</sup>

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie  
Kolegium Analiz Ekonomicznych

**Streszczenie:** Celem artykułu jest analiza dostępnych metod modelowania interakcji między uczestnikami procesów biznesowych w standardach BPMN i UML oraz opracowanie zaleceń dotyczących stosowania poszczególnych diagramów obu notacji. Dokonano przeglądu diagramów pod kątem ich cech istotnych dla modelowania interakcji w relacjach międzyorganizacyjnych. W oparciu o studium przypadku przedsiębiorstwa handlowego prowadzącego sprzedaż za pomocą platformy elektronicznej opracowano modele wykorzystujące różne typy diagramów i oceniono ich przydatność dla modelowania interakcji między partnerami biznesowymi.

**Słowa kluczowe:** BPMN, e-business, modelowanie procesów biznesowych, UML, zarządzanie procesami biznesowymi

**DOI:** 10.17512/znpcz.2019.04.09

### Wprowadzenie

W wyniku postępującej cyfryzacji, aby skutecznie konkurować na rynku, przedsiębiorstwa zajmujące się handlem detalicznym muszą podejmować nowe inicjatywy z wykorzystaniem współczesnych technologii informatycznych. Najbardziej powszechnym przykładem takiej technologii, w kontekście handlu detalicznego, są platformy transakcyjne lub aukcyjno-sprzedażowe. Wraz z rosnącą potrzebą wykorzystywania technologii opartych o rozwiązania internetowe w procesie sprzedaży rośnie także liczba uczestników zaangażowanych w ten proces. Jeszcze nie tak dawno w procesie sprzedaży zwykle uczestniczyli tylko kupujący i sprzedający. Aktualnie w ten sam proces mogą być potencjalnie zaangażowani tacy uczestnicy jak: platforma sprzedażowa jako pośrednik, instytucja finansowa obsługująca płatność oraz kurier dostarczający produkt do klienta. Konsekwencją tych zmian jest rosnąca liczba interakcji, jakie przedsiębiorstwo musi podejmować z różnymi uczestnikami, w ramach realizowanych procesów. Co więcej, w dynamicznie zmieniających się warunkach rynkowych skuteczne zarządzanie relacjami z partnerami biznesowymi wymaga dobrego rozumienia istoty i przebiegu interakcji z otoczeniem. Duże przedsiębiorstwa działające w dobrze ugruntowanych tradycyjnych branżach korzystają

<sup>1</sup> Jakub Stelmaszczyk, lic., [kuba.stelmaszczyk@gmail.com](mailto:kuba.stelmaszczyk@gmail.com), ORCID: 0000-0003-4973-135X

<sup>2</sup> Przemysław Polak, dr, [ppolak@sgh.waw.pl](mailto:ppolak@sgh.waw.pl), ORCID: 0000-0002-3128-4005

z dedykowanych tym obszarom standardów definiujących zasady współpracy między uczestnikami rynku (Polak 2009, s. 203-204). Do takich standardów należą np. SCOR i RosettaNet (Ntabe i in. 2015, s. 310-332; Xu i in. 2016, s. 763-782). Natomiast małe i średnie przedsiębiorstwa potrzebują powszechnie akceptowanych, uniwersalnych, a jednocześnie łatwych do wykorzystania standardów modelowania interakcji.

Celem pracy jest przedstawienie aktualnie dostępnych możliwości modelowania interakcji między uczestnikami procesów biznesowych, w standardach BPMN (*Business Process Model and Notation*) oraz UML (*Unified Modeling Language*), oraz porównanie możliwości obu notacji w kontekście modelowania interakcji. Na tej bazie mogą powstać zalecenia dotyczące stosowania poszczególnych diagramów obu notacji.

Ze względu na rozległy charakter podjętego tematu analizowane modele mają charakter koncepcyjny, ograniczając tym samym szczegółowość analizowanych procesów biznesowych oraz wykorzystanie zaawansowanych elementów obu notacji.

Omówione zostały trzy główne metody modelowania interakcji, jakie oferuje BPMN. W przypadku UML wyróżnione zostały cztery diagramy, które mogą zostać zastosowane do prezentowania interakcji między uczestnikami procesów. Wykorzystano studium przypadku hipotetycznego przedsiębiorstwa prowadzącego handel detaliczny, w sytuacji próby rozszerzenia swoich kanałów sprzedaży o platformę transakcyjną. Stworzone dla tego przypadku modele interakcji mają na celu posłużenie jako podstawa do kontynuowania dalszych prac analitycznych w przedsiębiorstwie. Jednocześnie stopień szczegółowości i zakres modelowania umożliwia na ich podstawie zaproponowanie rozwiązania informatycznego odpowiadającego potrzebom przedsiębiorstwa. Na końcu pracy została zawarta subiektywna ocena autorów dotycząca obu notacji, w kontekście możliwości modelowania interakcji między uczestnikami procesów biznesowych.

Dodatkowy problem stanowi brak jednolitej terminologii polskojęzycznej, w szczególności dotyczy to młodszego standardu BPMN. Dlatego autorzy w dyskusyjnych przypadkach, wprowadzając nowe pojęcia, używają także terminów angielskojęzycznych.

## **Modelowanie interakcji między uczestnikami w BPMN**

W praktyce biznesowej standard BPMN jest wykorzystywany głównie do prezentowania sekwencji działań, obowiązków decyzyjnych, wykonawców poszczególnych czynności i przepływów danych w procesie biznesowym w ramach jednej organizacji (Decker, Barros 2007, s. 208). Przegląd literatury poświęconej modelowaniu procesów biznesowych za pomocą notacji BPMN wskazuje, że modelowanie interakcji między jednostkami organizacyjnymi nie cieszy się dużą popularnością wśród analityków i nie jest powszechną praktyką na rynku. Na przykład jeden z popularnych i najwyżej ocenianych podręczników do BPMN całkowicie pomija omówienie konwersacji i choreografii (Silver 2011, s. ix).

Niemniej jednak standard BPMN 2.0 posiada wiele możliwości zamodelowania interakcji między uczestnikami, zarówno w postaci bardziej szczegółowej wymaganej do implementacji danego procesu, jak i w postaci poglądowej, pozwalającej na przejrzyste przedstawienie bardziej złożonych procesów. Możemy w BPMN wyróżnić trzy metody modelowania interakcji (OMG 2013, s. 107-142 i 315-366):

- kooperacje (kolaboracje) (ang. *collaborations*),
- konwersacje (ang. *conversations*),
- choreografie (ang. *choreographies*).

Wszystkie trzy metody można łączyć ze sobą tak, aby opisywany proces był jak najbardziej przejrzysty i zrozumiały dla odbiorcy.

Kooperacje to najbardziej powszechna forma prezentowania interakcji między uczestnikami procesu. Jest zarazem najprostsza i najbardziej intuicyjna. Kooperacja składa się z co najmniej dwóch uczestników procesu biznesowego reprezentowanych przez baseny, między którymi występuje przepływ komunikatów. BPMN 2.0 pozwala na użycie pustych basenów reprezentujących uczestników procesu, czyli tzw. czarnych skrzynek (ang. *black-box pools*). Dzięki temu zabiegowi można znacznie uprościć model tak, aby łatwiej było się skupić na procesie naszej organizacji lub tylko na komunikatach, jakie są wymieniane między jednostkami organizacyjnymi. Jeśli model ma być skupiony na perspektywie tylko jednego z uczestników, jego diagram procesu pozostanie niezmienny, natomiast inni uczestnicy procesu zostaną zaprezentowani jako puste baseny, do których są wysyłane i od których odbierane są komunikaty. Inną dopuszczalną formą kooperacji w przypadku, gdy model ma skupiać się tylko i wyłącznie na przepływie komunikatów między jednostkami organizacyjnymi, jest zaprezentowanie wszystkich uczestników jako puste baseny.

Szczególnym sposobem ukazania interakcji między uczestnikami jest zaprezentowanie procesu organizacji w formie procesu publicznego. Proces publiczny definiuje jedynie aktywności związane z nadawaniem i odbieraniem komunikatów (Silver 2011, s. 28).

Diagram konwersacji w standardzie BPMN 2.0 może być traktowany jako szczególny typ kooperacji (Ritter i in. 2011, s. 155). Tak jak kooperacja, składa się on z przynajmniej dwóch uczestników reprezentowanych przez baseny oraz z połączeń między tymi uczestnikami, pokazujących przepływ komunikatów w tym procesie. Tym, co odróżnia diagram konwersacji od diagramu kooperacji, jest sposób prezentowania tychże przepływów. W konwersacji zamiast komunikatów stosuje się węzły konwersacji (ang. *conversation node*), które są łączone z uczestnikami procesu za pomocą łącz konwersacji (ang. *conversation link*). Zaletą takiej prezentacji jest przejrzystość modelowanego procesu. Za pomocą konwersacji można stworzyć model poglądowy, który nie będzie się skupiać na elementach szczegółowych, jakie mogą nie być jeszcze rozpoznane na wczesnych etapach modelowania procesu. Taki model poglądowy jest nazywany diagramem kontekstu biznesowego (ang. *business context diagram*) i często dopiero na jego podstawie podejmowane są decyzje na temat przyszłych prac analitycznych (Drejewicz 2012, s. 73). Dodatkowo konwersacje złożone mogą także agregować wiele różnych konwersacji, a także inne konwersacje złożone. W związku z tymi możliwościami stopień złożoności procesów, jakie można zamodelować z wykorzystaniem diagramu konwersacji, jest nieograniczony.

Choreografia to globalne przedstawienie interakcji między wieloma organizacjami lub jednostkami organizacyjnymi, zaangażowanymi we wspólny proces biznesowy (Peltz 2003, s. 46-52). Choreografii służą dostarczaniu analitykom podstaw do zrozumienia, analizy i optymalizacji międzyorganizacyjnych procesów biznesowych (Cortes-Cornax i in. 2011, s. 104).

Najistotniejszą różnicą, z punktu widzenia modelowania procesów, między choreografią a kooperacją jest to, że choreografia pozwala na ustalenie sekwencji przepływu komunikatów. Jest to bardzo ważne, ponieważ kooperacje są narażone na błędy wynikające z niewłaściwej kolejności przepływu informacji. Powszechnym błędem w diagramach kooperacji jest tzw. „martwy punkt” (ang. *deadlock*). Jest to sytuacja, w której np. jedna z czynności procesu o nazwie „czynność nr 1” oczekuje na dany komunikat o nazwie „komunikat nr 2”, aby móc następnie wygenerować komunikat o nazwie „komunikat nr 1”. Z kolei inna czynność o nazwie „czynność nr 2”, po której wykonaniu nadawany jest wcześniej wspomniany komunikat o nazwie „komunikat nr 2”, oczekuje na nadejście komunikatu o nazwie „komunikat nr 1”. Żadna z czynności nie może zostać wykonana, przez co żaden komunikat nie zostanie przesłany i proces nie może zostać zakończony. W praktyce wystąpienia martwego punktu są złożone i trudne do zidentyfikowania.

Choreografie to rozbudowany element notacji i może posłużyć jako bardzo dobry sposób modelowania interakcji między uczestnikami procesów biznesowych. Mimo wielu zalet choreografii wciąż są mało popularnym sposobem modelowania wśród analityków (Polak 2019, s. 203).

## Modelowanie interakcji w notacji UML

W notacji UML, spośród 14 rodzajów diagramów służących do opisywania różnych aspektów działania systemów, ze względu na tematykę pracy, w niniejszym rozdziale zostaną przedyskutowane tylko diagramy interakcji, do których zaliczamy 4 rodzaje diagramów: diagram sekwencji, diagram komunikacji, diagram harmonogramowania oraz diagram sterowania interakcją (OMG 2017, s. 685). Ze względu na różnorodność tłumaczeń na język polski, dla terminów polskich dotyczących UML użyto nazewnictwa zaproponowanego przez Wrycę, Marcinkowskiego i Wyrzykowskiego (2006, s. 22).

Diagramy sekwencji są najpopularniejszym sposobem modelowania interakcji między systemami informatycznymi spośród wszystkich innych diagramów interakcji. Jest to także najbardziej rozbudowany element notacji w kontekście modelowania interakcji. Opisuje on interakcje pomiędzy instancjami klasyfikatorów systemu w postaci sekwencji komunikatów wymienianych między nimi (OMG 2017, s. 179). Porównując diagram sekwencji UML do notacji BPMN, można uznać, że klasyfikatory w standardzie UML odpowiadają uczestnikom lub rolom reprezentowanym za pomocą basenów i torów w standardzie BPMN. Oznacza to brak jednoznacznego przełożenia pojęcia „klasyfikator” na uczestnika. Natomiast komunikaty w obu notacjach są tożsame.

Diagram sekwencji w notacji UML bardzo przypomina diagram kooperacji w notacji BPMN. Jest to wrażenie w dużej mierze prawdziwe, ale należy zauważyć ważne

różnice między tymi dwoma diagramami. Diagram kooperacji jest zdecydowanie prostszy, ponieważ składa się z mniejszej liczby elementów, co może ułatwić szybkie zrozumienie ogólnego zarysu procesu. Natomiast diagram sekwencji zawiera znacznie większą ilość informacji. Najważniejszą z nich jest informacja o kolejności przekazywanych komunikatów. Można uznać, że diagram sekwencji na jednym rysunku zawiera informacje, które w notacji BPMN musiałyby być zaprezentowane przy użyciu dwóch diagramów (kooperacji i choreografii). Dodatkowo zawiera informacje o charakterze przesyłanych komunikatów oraz o stanie aktywności poszczególnych uczestników. Ponadto nazwy komunikatów przyjmują formę, której można użyć jako komendy w kodzie źródłowym. Diagram sekwencji zawiera stosunkowo dużą liczbę elementów, jak na rysunek poglądowy, przez co może okazać się trudny do zrozumienia dla osoby niezaznajomionej z notacją UML.

Diagram komunikacji służy do opisywania przepływów komunikatów wyszczególnionych dla konkretnych przypadków użycia oraz interakcji, jakie w ramach tych przepływów zachodzą między uczestnikami lub systemami informatycznymi tych uczestników. Należy przy tym pamiętać, że diagramy komunikacji i sekwencji są izomorficzne, tzn. oba te diagramy przekazują taką samą informację odbiorcy, tylko że w innej formie. W teorii diagram sekwencji można przekształcić w diagram komunikacji i odwrotnie, bez utraty jakichkolwiek informacji.

Diagram komunikacji jest dużo bardziej kompaktowy od diagramu sekwencji. Niestety, prezentowanie tej samej ilości informacji na mniejszym diagramie sprawia, że szybkie zrozumienie procesu może być trudniejsze niż w przypadku diagramu sekwencji. Diagram komunikacji wymaga od czytelnika wnikliwego przeanalizowania przepływu komunikatów, zgodnie z numeracją porządkową. Wcześniej wspomniana kwestia izomorfizmu również może zostać poddana dyskusji, ponieważ diagram komunikacji nie uwzględnia okresów aktywności oraz czuwania poszczególnych uczestników procesu. Jednak informacja, jaką niosą ze sobą ośrodki sterowania, jest zdecydowanie najmniej istotna w kontekście diagramów sekwencji i w praktyce, podczas modelowania diagramów koncepcyjnych, jest często całkowicie pomijana. Warto także zwrócić uwagę, że numer porządkowy, który jest elementem obligatoryjnym diagramu komunikacji, może być dużym ułatwieniem podczas fazy tworzenia oprogramowania.

Diagram harmonogramowania to rodzaj diagramu interakcji, który w głównej mierze koncentruje się na aspekcie czasu, w jakim wykonywany jest dany proces. Należy rozróżnić zagadnienie czasu i sekwencji. Sekwencje występują np. w choreografiach w notacji BPMN oraz w diagramach sekwencji i komunikacji w notacji UML. W tych przypadkach liczyła się tylko kolejność wykonywanych działań, a konkretne ramy czasowe mogły zostać dodane jedynie za pomocą artefaktów, co nie sprzyjałoby przejrzystości prezentowanych diagramów. W przypadku diagramu harmonogramowania można zarówno przedstawić kolejność stanów, w jakich znajduje się instancja klasyfikatora, jak i czas trwania tych stanów. Same diagramy harmonogramowania zostały dodane w wersji UML 2.0 i od tego czasu pozwalają na szczegółowe opisywanie dynamicznych procesów, w których kluczową rolę pełni czas.

Diagram sterownia interakcją służy do łączenia pozostałych diagramów interakcji. Diagramy sterowania interakcją mogą okazać się niezbędne w przypadku modelowania procesów biznesowych o dużym stopniu złożoności. Dla tego rodzaju diagramów można także zauważyć duże podobieństwo do diagramów procesów prywatnych w notacji BPMN, ze względu na strukturę i elementy w nich występujące.

## Studium przypadku

Studium przypadku dotyczy fikcyjnej firmy (nazywanej dalej „Firmą”), która mogłaby być skategoryzowana jako małe przedsiębiorstwo. Główną działalnością Firmy jest zakup drobnych przyrządów pomiarowych (np. mikrometry, pasometry, suwmiarki) od producentów w ilościach hurtowych, a następnie sprzedaż detaliczna tychże przyrządów do odbiorców końcowych. W ofercie Firmy znajduje się około 100 rodzajów produktów, w ilościach wystarczających do zaopatrzenia klienta indywidualnego lub małej firmy. Firma do tej pory nie angażowała się w sprzedaż internetową. Całą sprzedaż realizowała na miejscu bądź poprzez zamówienia telefoniczne lub mailowe. Klienci o ofercie Firmy mogli dowiedzieć się z reklam zewnętrznych oraz poprzez informacje zawarte na prostej stronie internetowej. Na potrzeby działalności Firma zakupiła licencję na system ERP umożliwiający nadzorowanie stanu magazynu, tworzenie zamówień u producentów oraz prowadzenie księgowości związanej z tymi czynnościami.

W ostatnich latach sprzedaż detaliczna przyrządów pomiarowych podąża za ogólnym trendem i stopniowo przenosi się do Internetu. W wyniku tych zmian Firma odnotowała znaczny spadek liczby zamówień, zwłaszcza od nowych klientów. Aby pozostać konkurencyjną, zdecydowała się otworzyć nowy kanał sprzedaży poprzez serwis transakcyjny. Po przeanalizowaniu aktualnie dostępnych platform sprzedażowych na polskim rynku przedsiębiorstwo zdecydowało się na prowadzenie sprzedaży swoich produktów poprzez najpopularniejszy serwis aukcyjny w Polsce, czyli Allegro. Warto zaznaczyć, że w ostatnich latach strona Allegro.pl z platformy czysto aukcyjnej przemieniła się w platformę transakcyjną, gdzie przeważająca liczba ofert to tzw. oferty „kup teraz”. Są to zwykle oferty sprzedaży, gdzie cenę ustala sprzedawca, a nie jest ona rezultatem licytacji między użytkownikami serwisu. Oznacza to, że Firma nie będzie musiała zmieniać swojego modelu cenowego ani procesów z nim związanych.

Aktualnie w proces sprzedaży może być zaangażowanych pięciu uczestników: klient, Firma jako sprzedawca, producent, który zaopatruje Firmę, kurier, w przypadku realizacji zamówień z wysyłką, oraz bank, jeśli klient zdecyduje się na płatność przelewem. W wyniku zaimplementowania rozwiązania integrującego wewnętrzny system ERP z platformą transakcyjną Allegro, proces sprzedaży będzie angażował sześciu uczestników.

Kierownictwo Firmy potrzebuje poglądowych modeli interakcji ich firmy z resztą uczestników procesu sprzedaży, aby móc określić wielkość nakładów potrzebnych na realizację planu związanego z otwarciem nowego kanału sprzedaży.

Zależy im na modelu, który umożliwi łatwe zrozumienie całego procesu bez zagłębiania się w szczegóły techniczne oraz kwestie implementacji. W tym celu zostały opracowane diagramy, które będą mogły spełnić oczekiwania kierownictwa.

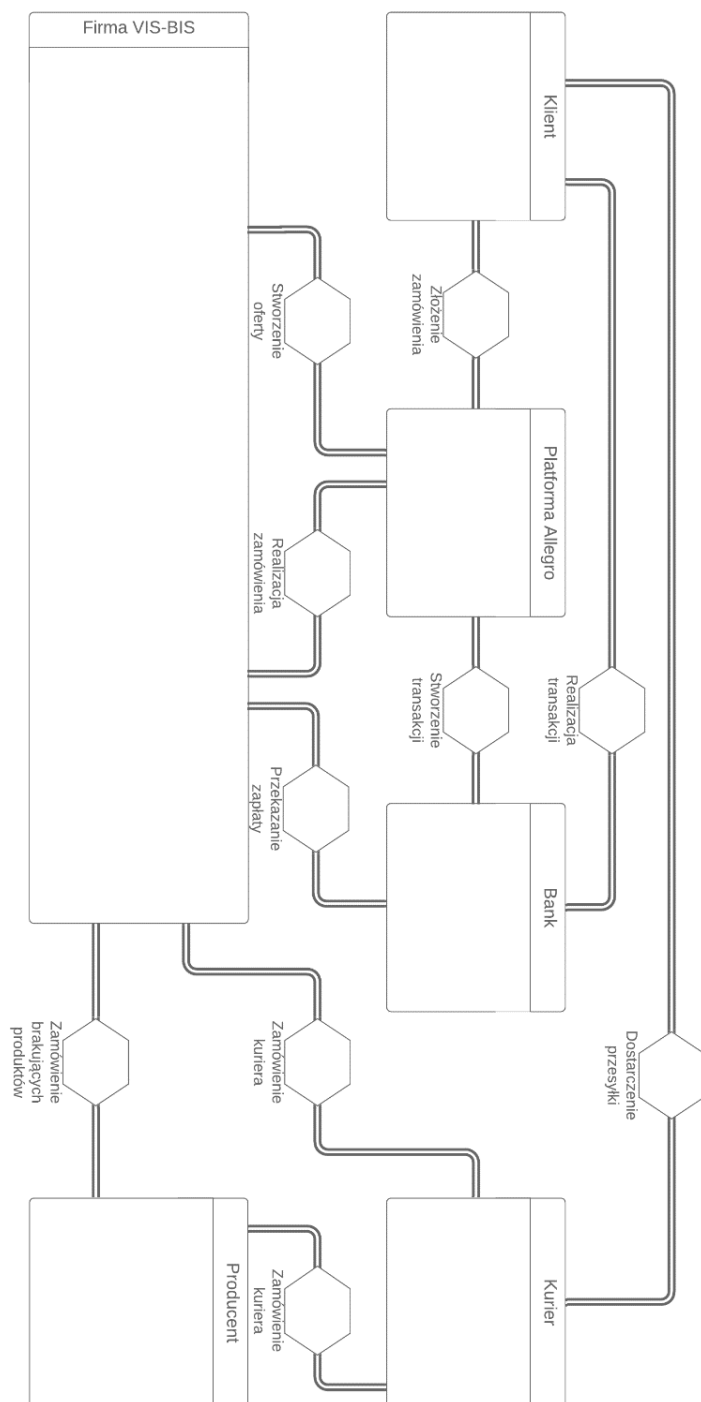
### Ocena diagramów wykonanych w notacji BPMN

Diagram konwersacji pokazał, że w całym procesie podejmowanych jest łącznie 10 konwersacji, z czego istotne z perspektywy modelowania interakcji, w które angażuje się Firma, jest 5 konwersacji (zob. *Rysunek 1*). Warto zauważyć, że w tym przypadku Firma nie podejmuje żadnych bezpośrednich interakcji z klientem. Niektórzy odbiorcy powyższego diagramu mogliby podważyć zasadność modelowania interakcji nieangażujących Firmy, dla której wykonywany jest model. Jednak w przypadku diagramu kontekstu biznesowego dobrą praktyką jest zaprezentowanie wszystkich interakcji, w celu głębszego zrozumienia, z czego wynikają dane interakcje dotyczące firmy, dla której wykonywany jest model. Diagram konwersacji, w formie diagramu kontekstu biznesowego, jest także świetnym modelem bazowym, na którym będą opierać się diagramy prezentowane w dalszej części rozdziału, zarówno w notacji BPMN, jak i UML.

Następnym etapem modelowania interakcji zachodzących w tym procesie było stworzenie diagramu kooperacji z uczestnikami prezentowanymi w formie tzw. czarnych skrzynek (zob. *Rysunek 2*). Dzięki temu diagramowi zostały wyszczególnione konkretne komunikaty, które Firma musi obsłużyć w procesie sprzedaży.

Diagram kooperacji dużo lepiej obrazuje przepływ poszczególnych komunikatów i może posłużyć jako wstęp do prac nad technicznymi aspektami interakcji. Na tym etapie można określić, jaka technologia jest używana do obsługi wymiany komunikatów (np. API) oraz w jakiej formie dane komunikaty są przesyłane (np. XML).

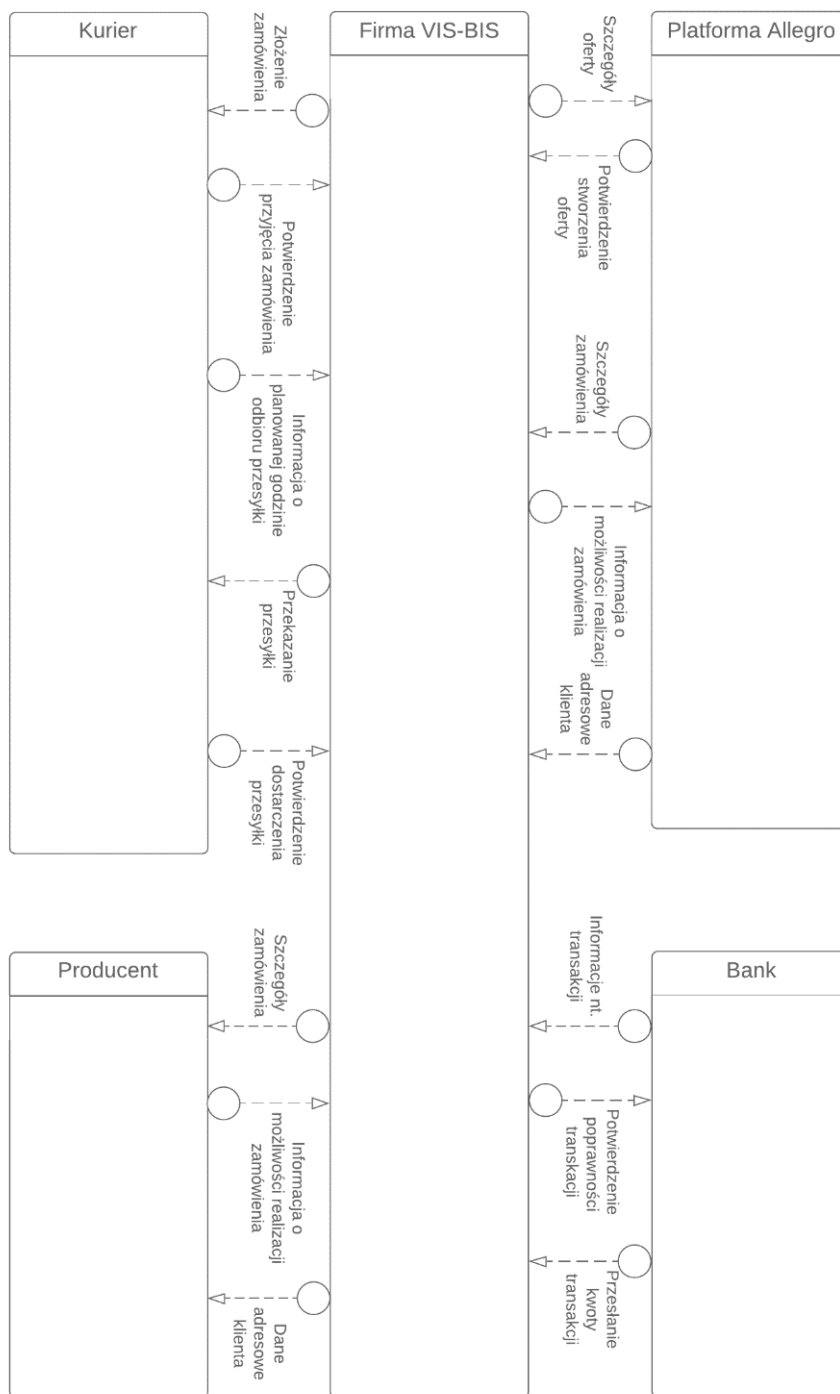
Choreografia okazała się zdecydowanie mniej czytelna od diagramu kooperacji (zob. *Rysunek 3*). Głównym czynnikiem działającym na niekorzyść przejrzystości jest potrzeba zdefiniowania nadawcy i odbiorcy dla każdego przepływu komunikatów. Warto także zauważyć, że tworząc diagram choreografii z perspektywy jednego uczestnika, w każdym zadaniu choreografii musi pojawić się ten właśnie uczestnik, czyli Firma. W diagramie kooperacji wszyscy nadawcy i odbiorcy są zagregowani do postaci basenów w formie czarnych skrzynek, dzięki czemu na diagramie zaoszczędzono więcej miejsca. Diagram choreografii zawiera więcej informacji dotyczących interakcji, tj. kolejność wymienianych komunikatów oraz logiczny przepływ sterowania. Są to jednak kwestie, które prawdopodobnie znalazłyby więcej zastosowania w fazie implementacyjnej projektu niż w fazie koncepcyjnej.



**Rysunek 1. Diagram konwersacji (diagram kontekstu biznesowego)**

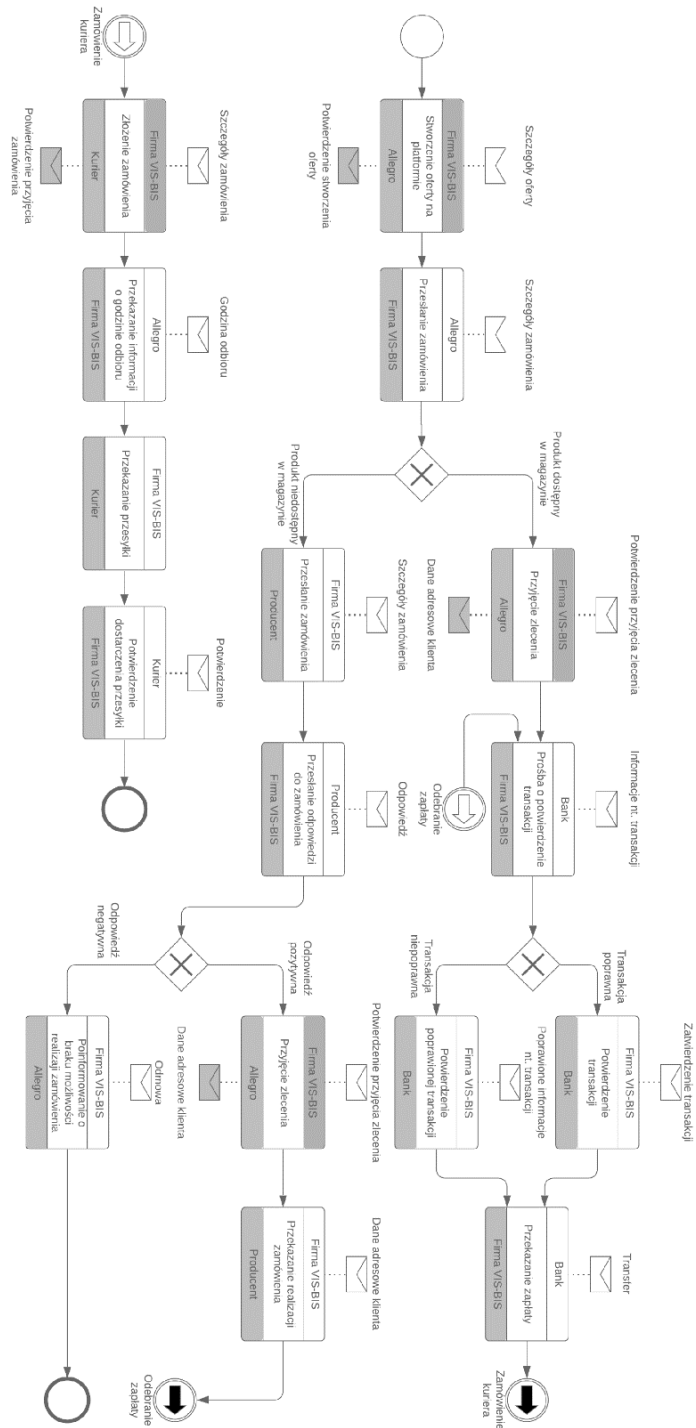
Źródło: Opracowanie własne





**Rysunek 2. Diagram kooperacji ze zwiniętymi basenami (czarne skrzynki)**

Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 3. Choreografia

Źródło: Opracowanie własne

Następnym krokiem było wyszczególnienie podprocesów występujących w procesie sprzedaży realizowanym przez Firmę. Przykładem takiego podprocesu jest codzienna obsługa ogłoszeń Firmy na platformie sprzedażowej Allegro. W tym podprocesie wyszczególnione zostały dwa tory wewnątrz Firmy, reprezentujące pracę wykonaną przez dział sprzedaży oraz przez magazyn. Interakcje podejmowane w ramach codziennej obsługi ogłoszeń występują tylko między Firmą a platformą sprzedażową.

Podproces obsługi ogłoszeń Firmy został zaprezentowany w formie procesu publicznego. Kooperacja z wyszczególnieniem procesu publicznego może posłużyć do sprecyzowania działań, jakie będzie musiała podjąć osoba odpowiedzialna za integrację systemów wewnętrznych Firmy z zewnętrzną platformą sprzedażową Allegro. Prezentowanie procesu w formie diagramu kooperacji z pokazanym procesem publicznym w wielu przypadkach może być bardzo dobrym kom-promisem między diagramem ze zwiniętymi basenami a diagramem kooperacji z pokazanym pełnym procesem prywatnym. Sam diagram kooperacji z uczestnikami w formie czarnych skrzynek może zawierać zbyt mało kontekstu, aby mógł zostać użyty np. do dyskusji na temat implementacji z osobami odpowiedzialnymi za systemy firmowe. Natomiast diagram kooperacji z procesem prywatnym może być mało czytelny i zawierać zbyt dużo informacji, nieistotnych z punktu widzenia osoby odpowiedzialnej za integrację systemu wewnętrznego firmy z zewnętrzną platformą.

Podsumowując – w standardzie BPMN można zamodelować interakcje na pięć głównych sposobów o różnych stopniach szczegółowości. Lista tych sposobów, od poziomu najbardziej poglądowego do poziomu analitycznego, prezentuje się następująco:

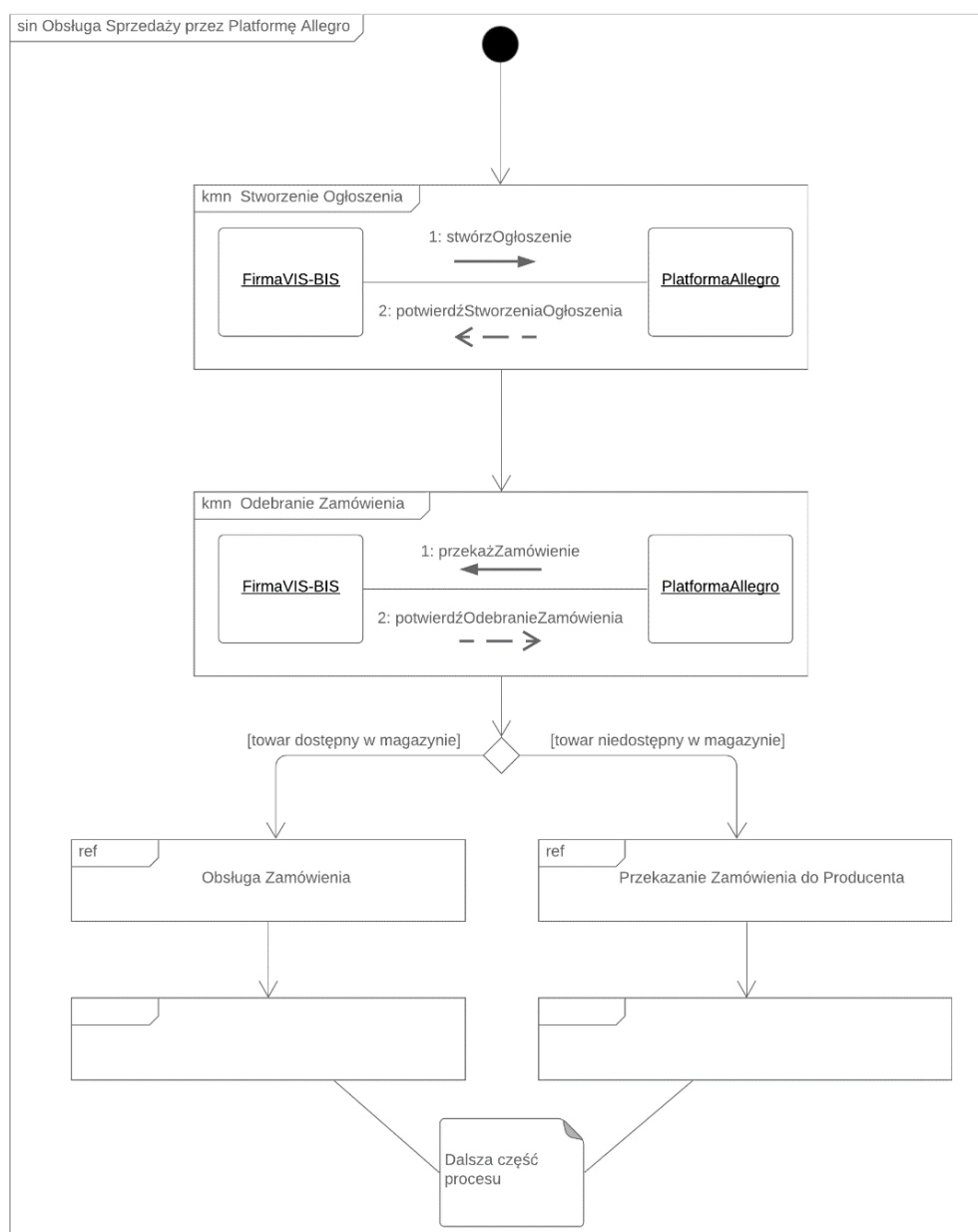
1. diagram konwersacji,
2. diagram kooperacji ze zwiniętymi basenami,
3. diagram choreografii,
4. diagram kooperacji z pokazanym procesem publicznym,
5. diagram kooperacji z pokazanym procesem prywatnym.

### **Ocena diagramów wykonanych w notacji UML**

Pierwszym problemem, jaki napotkano, stosując notację UML, była trudność w stworzeniu diagramu przedstawiającego kontekst biznesowy całego procesu. Można próbować osiągnąć podobny efekt za pomocą diagramu sterowania interakcją (po uprzednim wyszczególnieniu pojedynczych podprocesów w formie diagramów sekwencji i komunikacji) lub za pomocą diagramu sekwencji. W pierwszym przypadku diagram sterowania interakcją swoją formą i treścią najbliższy będzie diagramowi choreografii w notacji BPMN, która w poprzednim podrozdziale została wyszczególniona dopiero na trzecim miejscu pod względem szczegółowości przekazywanej informacji.

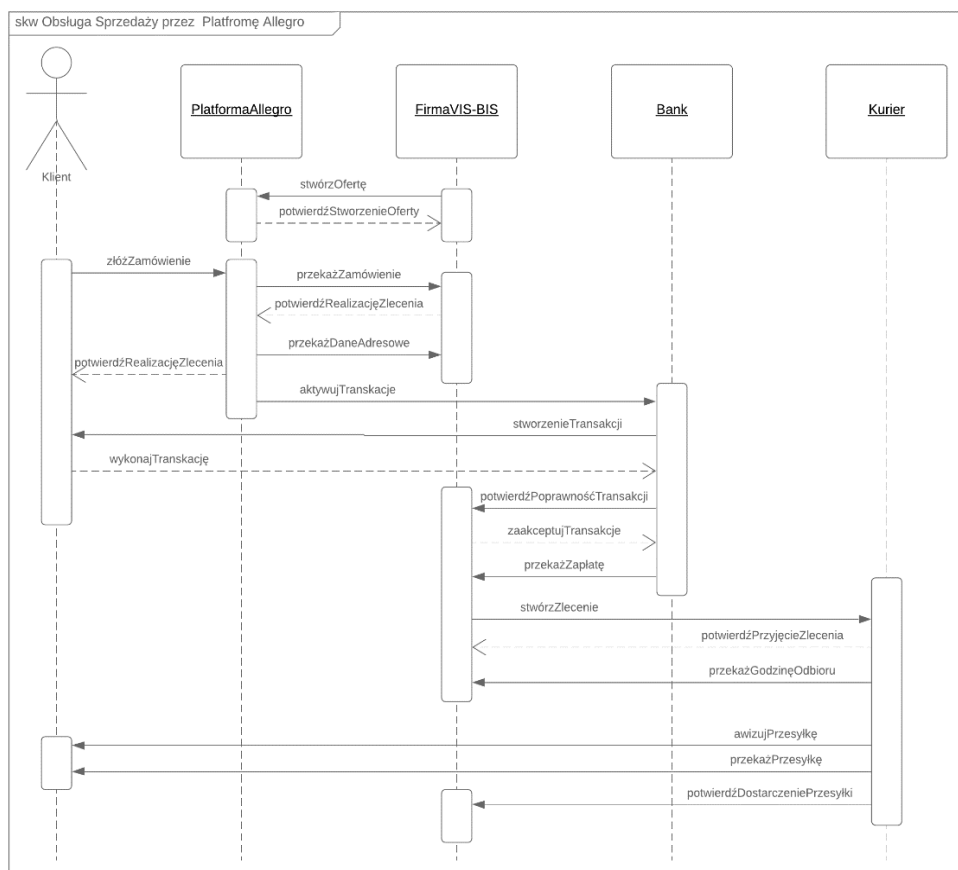
Kolejną wadą diagramu sterowania interakcją w tym przypadku jest mniejsza przejrzystość rysunku, przy zastosowaniu przywołań wystąpień interakcji („ref”), ponieważ nie wyszczególniają one przepływów komunikatów (zob. *Rysunek 4*). Do pełnego zrozumienia, jakie komunikaty są przekazywane między uczestnikami,

w tym przypadku wymagane jest każdorazowe przeanalizowanie diagramu, do którego odwołują się pojedyncze przywołania wystąpień interakcji. Alternatywą dla przywołań mogłoby być użycie tylko fragmentów interakcji z diagramami sekwencji oraz konwersacji, ale oznaczałoby to bardzo duży rozrost diagramu sterowania interakcją, co także negatywnie wpłynęłoby na przejrzystość rysunku.



**Rysunek 4. Fragment diagramu sterowania interakcją**

Źródło: Opracowanie własne



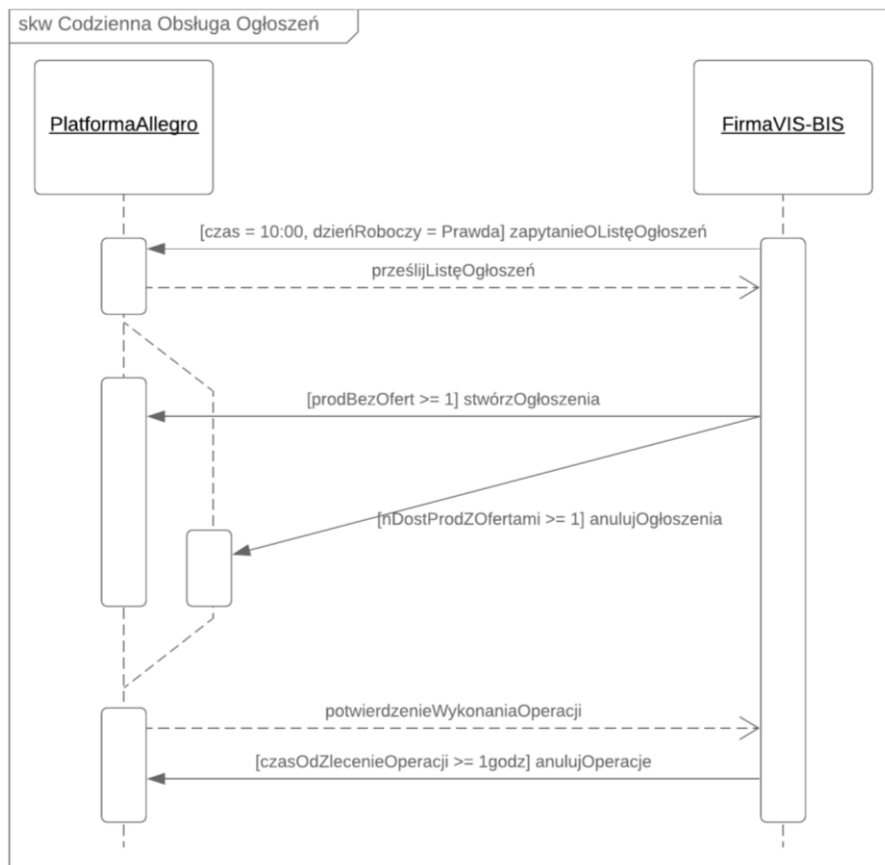
Rysunek 5. Diagram sekwencji

Źródło: Opracowanie własne

Drugim sposobem stworzenia modelu pogładowego może być użycie diagramu sekwencji w formie koncepcyjnej (zob. *Rysunek 5*). Minusem tego rozwiązania jest duża ilość komunikatów, których nie można agregować, tak jak np. w przypadku diagramu konwersacji w notacji BPMN.

Diagram sekwencji w formie koncepcyjnej, przez jego strukturę i informacje, jakie przekazuje, można porównać do diagramu kooperacji z notacji BPMN, w którym zostaliby pokazani wszyscy uczestnicy procesu sprzedaży (nawet ci niepodlegający interakcji z Firmą). Diagram może okazać się zbyt szczegółowy do celów pogładowych i jednocześnie zbyt ogólny do celów implementacyjnych. Minusem tego diagramu jest też fakt, że na modelu zaprezentowano komunikaty przekazywane między innymi uczestnikami procesów z pominięciem firmy, dla której wykonywany jest model. Jeśli zdecydujemy się pokazać diagram sekwencji tylko z uczestnikami, z którymi Firma podejmuje wymianę komunikatów, otrzymamy dużo bardziej przejrzysty rysunek.

W celu stworzenia bardziej szczegółowych rysunków, przy pomocy notacji UML, uwzględniających poszczególne fragmenty procesu, takie jak np. proces codziennej obsługi ogłoszeń na platformie Allegro, najlepszym wyborem okazało się wykorzystanie diagramu sekwencji (zob. *Rysunek 6*) i ewentualne przekształcenie go później w diagram komunikacji, korzystając z izomorficznego charakteru obu diagramów.



**Rysunek 6. Diagram sekwencji dla procesu codziennej obsługi ogłoszeń**

Źródło: Opracowanie własne

Diagram sekwencji dla procesu codziennej obsługi ogłoszeń, zarówno pod względem praktycznym, jak i wizualnym, może okazać się dużo lepszy od alternatyw dostępnych w notacji BPMN, takich jak choreografia lub kombinacja diagramu kooperacji z procesem publicznym. Szczególną zaletą jest fakt całkowitego skupienia się na przekazywanych komunikatach i ich treści, jednocześnie zachowując informację o strukturze logicznej, bez konieczności wnikania w prywatne operacje podejmowane przez uczestników procesu. Prawdopodobnie, ze względu na swoją

strukturę i prezentację komunikatów z warunkami ich zaistnienia, diagram sekwencji byłby bardziej przyjazny pracownikom działu informatycznego, odpowiedzialnym za implementację proponowanych rozwiązań, a mniej przyjazny pracownikom działu sprzedaży, odpowiedzialnym za proces, gdzie lepiej przyjęty mógłby być diagram w notacji BPMN.

Ponieważ proces zaprezentowany za pomocą diagramu sekwencji jest czytelny i dobrze spełnia swoją rolę, przykład tego samego procesu zaprezentowanego za pomocą diagramu komunikacji został pominięty.

## Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonego studium przypadku, w którym wykorzystano wiele możliwych sposobów modelowania interakcji przy wykorzystaniu BPMN oraz UML, autorzy doszli do następujących wniosków:

1. Standard BPMN posiada wyjątkowy diagram koncepcyjny w postaci diagramu konwersacji. W notacji UML brakuje odpowiednika diagramu kontekstu biznesowego. Zaprezentowanie modelu o podobnym poziomie abstrakcji w notacji UML mogłoby być bardzo trudne (np. przy wykorzystaniu artefaktów) lub wręcz niemożliwe.
2. Diagram kooperacji może pełnić podobną funkcję co diagram konwersacji podczas prezentowania procesu kadrze menedżerskiej. Oba diagramy mogą zostać wykorzystane komplementarnie w celu lepszego przedstawienia kontekstu biznesowego. Diagram kooperacji jest natomiast zbyt mało szczegółowy, aby móc na jego podstawie rozpocząć pracę nad faktycznym rozwiązaniem informatycznym.
3. Dobrą alternatywą dla diagramu kooperacji w notacji BPMN może okazać się diagram sekwencji w notacji UML, wykorzystujący tylko podstawowe elementy notacji oraz skupiający się tylko na komunikatach, które wysyła i odbiera firma, dla której wykonywany jest model. Ten rodzaj diagramu powinien być zrozumiały zarówno dla przedstawicieli biznesu, jak i dla pracowników działu informatycznego.
4. Na analitycznym poziomie modelowania interakcji najlepszym wyborem sposobu prezentacji procesu pracownikom zaangażowanym w tenże proces będzie najprawdopodobniej diagram kooperacji z ukazaniem diagramem procesu prywatnego. Następnie taki diagram może być przekształcony w kombinację diagramu kooperacji z diagramem procesu publicznego i wykorzystany przez zespół odpowiedzialny za integrację systemów wewnętrznych z systemami zewnętrznymi. Jeśli kooperacja z procesem publicznym okaże się zbyt mało szczegółowa, dobrym pomysłem może być zaprezentowanie tego samego procesu za pomocą diagramu sekwencji lub diagramu komunikacji w notacji UML.
5. Ze względu na szerokie spektrum zaawansowanych elementów dla wszystkich diagramów interakcji w notacji UML oraz na obiektowy charakter samego języka UML prawdopodobnie będzie to najlepszy wybór metody modelowania interakcji na poziomie wykonywalnym.

Zarówno notacja BPMN, jak i UML posiada szeroki wachlarz możliwości w kontekście modelowania interakcji między uczestnikami procesów. W opinii autorów najbardziej praktycznymi metodami modelowania interakcji w notacji BPMN są diagramy konwersacji oraz kooperacji. Brak większego zainteresowania diagramami choreografii w literaturze specjalistycznej poświęconej tematyce standardu BPMN wydaje się zrozumiałe. Choreografie mają liczne wady, zwłaszcza w kontekście przejrzystości, przez co mogą być mało przyjazne dla kadry menedżerskiej. Choreografie posiadają jednak duży potencjał i być może, w wyniku rozwoju standardu BPMN w następnych wersjach, staną się one bardziej użyteczne podczas prac analitycznych.

Standard UML posiada aż cztery odrębne metody modelowania interakcji, ale to diagram sekwencji okazał się zdecydowanie najbardziej użyteczny w ocenie autorów. Diagramy komunikacji, harmonogramowania i sterowania interakcją mogą znajdować zastosowanie w bardzo specyficznych przypadkach i prawdopodobnie w pracy analityka może wystarczyć znajomość jedynie diagramu sekwencji oraz jego zaawansowanych elementów. Natomiast diagramy komunikacji i harmonogramowania zostały całkowicie pominięte, ponieważ autorzy nie znaleźli dla nich praktycznego zastosowania w omawianym studium przypadku. Diagram sterowania interakcją także nie sprawdził się najlepiej w kontekście wymagań postawionych w studium przypadku.

Podsumowując, można powiedzieć, iż biorąc pod uwagę różne możliwości, jakie oferują obie notacje, dobrą praktyką może okazać się zastosowanie zarówno notacji BPMN, jak i UML podczas modelowania interakcji. Rozsądnym rozwiązaniem jest wykorzystanie notacji BPMN w celu modelowania procesu na poziomie koncepcyjnym, aby lepiej zrozumieć całościowy kontekst biznesowy, w jakim znajduje się dany proces. Do tego celu mogą posłużyć np. diagramy konwersacji oraz kooperacji z wyróżnionym procesem publicznym lub prywatnym. Następnie, na etapie projektowania systemu informatycznego na poziomie wykonywalnym, korzystne może okazać się wykorzystanie notacji UML, ze względu na bardzo precyzyjny charakter tego standardu oraz wiele zaawansowanych elementów umożliwiających szczegółowe opisanie procesów na poziomie wykonywalnym.

Dużo bardziej przyjaznym standardem dla przedstawicieli biznesu oraz kadry menedżerskiej powinien być BPMN. Natomiast przedstawiciele działów informatycznych oraz osoby odpowiedzialne za wykonanie i implementację konkretnych rozwiązań prawdopodobnie lepiej rozumieją i odbierają diagramy w notacji UML. Tak więc dalszą kontynuacją przedstawionych badań może być próba potwierdzenia tej hipotezy. Wymagałoby to przeprowadzenia badania ankietowego na temat preferowanych rodzajów modeli tych samych procesów biznesowych, z uwzględnieniem rodzaju stanowiska, jakie obejmują osoby ankietowane.

## Literatura

1. Cortes-Cornax M., Dupuy-Chessa S., Rieu D., Dumas M. (2011), *Evaluating Choreographies in BPMN 2.0 Using an Extended Quality Framework*, [w:] Dijkman R., Hofstetter J., Koehler J. (eds.), *Business Process Model and Notation. BPMN 2011*, „Lecture Notes in Business Information Processing”, Vol. 95.



2. Decker G., Barros A. (2007), *Interaction Modeling Using BPMN*, [w:] ter Hofstede A., Benatallah B., Paik H.Y. (eds.), *Business Process Management Workshops*, „Lecture Notes in Computer Science”, Vol. 4928.
3. Drejewicz S. (2012), *Zrozumieć BPMN. Modelowanie procesów biznesowych*, Helion, Warszawa.
4. Ntobe E.N., LeBel L., Munson A.D., Santa-Eulalia L.A. (2015), *A Systematic Literature Review of the Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model Application with Special Attention to Environmental Issues*, „International Journal of Production Economics”, Vol. 169.
5. OMG (2013), *Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0.2*, Object Management Group.
6. OMG (2017), *OMG ® Unified Modeling Language ® (OMG UML ®) Version 2.5.1*, Object Management Group.
7. Peltz C. (2003), *Web Services Orchestration and Choreography*, „Computer”, Vol. 10.
8. Polak P. (2009), *Information Systems Integration – the Proposal of Classification*, [w:] Korczak J., Dudycz H., Dyczkowski M. (eds.), *Advanced Information Technologies for Management – AITM 2009*, „Research Papers of Wrocław University of Economics”, nr 85, Wrocław University of Economics, Wrocław.
9. Polak P. (2019), *Wykorzystanie diagramów BPMN w opisywaniu relacji między obywatelami a instytucjami administracji państwowej*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie”, nr 33.
10. Ritter D., Ackermann J., Bhatt A., Hoffmann F.O. (2011), *Building a Business Graph System and Network Integration Model Based on BPMN*, [w:] Dijkman R., Hofstetter J., Koehler J. (eds.), *Business Process Model and Notation. BPMN 2011*, „Lecture Notes in Business Information Processing”, nr 95, Springer, Berlin.
11. Silver B. (2011), *BPMN Method and Style: with BPMN Implementer's Guide*, 2nd edition, Cody-Cassidy Press, Aptos.
12. Wrycza S., Marcinkowski B., Wyrzykowski K. (2006), *Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych*, Helion, Gliwice.
13. Xu Y., Liu J., Wu J., Luo C. (2016), *Improving Supply Chain Performance Through Industry Standards Use and Community Socialization: A Perspective of Standards Consortia*, „International Journal of Physical Distribution & Logistics Management”, Vol. 46(8).

## THE COMPARISON OF BPMN AND UML STANDARDS IN THE CONTEXT OF MODELING INTERACTIONS BETWEEN THE PARTICIPANTS OF BUSINESS PROCESSES

**Abstract:** The aim of the article is to analyze the available methods of modeling interactions between the participants of business processes using BPMN and UML standards, and to develop recommendations for the use of individual diagrams of both notations. The diagrams were reviewed for their characteristics relevant to modeling interactions in inter-organizational relationships. Based on a case study of a trading company selling via an electronic platform, models using different types of diagrams were developed and their suitability for modeling interaction between business partners was assessed.

**Keywords:** BPMN, business process management, business process modeling, e-business, UML