



UNIWERSYTET
EKONOMICZNY
W POZNANIU

Grzegorz Sokołowski

**Zarządzanie procesem traceability w łańcuchu dostaw produktów
żywnościowych**

Management of traceability process in the food supply chain

Rozprawa doktorska

Promotor: prof. dr hab. Maciej Szymczak, prof. zw. UEP

Katedra:
Logistyki Międzynarodowej

Poznań 2018

**Wydział Gospodarki
Międzynarodowej**
al. Niepodległości 10,
61-875 Poznań
tel. + 48 61 856 92 55

wgm@ue.poznan.pl
www.ue.poznan.pl

Spis treści

WSTĘP	4
ROZDZIAŁ 1: ZARZĄDZANIE PROCESEM TRACEABILITY – PODSTAWOWE ZASADY I WYMOGI.	10
1.1. Umieszczenie traceability w naukach o zarządzaniu	10
1.2. Interpretacja traceability w łańcuchu dostaw	17
1.3. Określenie wymagań traceability na podstawie obowiązków legislacyjnych i normatywnych	19
1.3.1. Standardy wymagań dla traceability	21
1.3.2. Wymogi legislacyjne traceability	23
1.4. Kluczowe elementy realizacji traceability w przedsiębiorstwach	29
1.4.1. Praktyczne aplikacje traceability w łańcuchu dostaw	32
1.4.2. Realizacja traceability w przedsiębiorstwach – technologie	34
ROZDZIAŁ 2: EGZEMPLIFIKACJA REALIZACJI PROCESÓW TRACEABILITY W ŁAŃCUCHU DOSTAW PRODUKTÓW ŻYWNOŚCIOWYCH.	38
2.1. Identyfikacja obecnie wdrożonych modeli traceability	38
2.1.1. Przykład traceability w łańcuchu dostaw branży rybnej	41
2.1.2. Przykład traceability w łańcuchu dostaw branży mięsnej	49
2.2. Standardy identyfikacyjne i komunikacyjne jako narzędzia wspomagające traceability	55
2.2.1. Identyfikacja dóbr i podmiotów łańcucha dostaw w procesie traceability	57
2.2.2. Gromadzenie danych w ramach traceability	59
2.2.3. Komunikacja pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw w zarządzaniu traceability	61
2.3. Systemy informatyczne wspomagające wewnętrzne i zewnętrzne traceability na przykładzie branży rybnej i mięsnej	64
2.3.1. Systemy traceability wewnętrznego	65
2.3.2. Systemy traceability zewnętrznego	69
ROZDZIAŁ 3: MODELOWANIE PROCESÓW TRACEABILITY W PRZEDSIĘBIORSTWACH I ŁAŃCUCHACH DOSTAW PRODUKTÓW ŻYWNOŚCIOWYCH.	72
3.1. Modele referencyjne w zarządzaniu procesami – przegląd metod i rozwiązań	72
3.2. Modele referencyjne w zarządzaniu procesami traceability w przedsiębiorstwach i łańcuchach dostaw produktów żywnościowych	77
3.2.1. Identyfikacja problemów	78

3.2.2.	Cel modelowania.....	80
3.2.3.	Założenia dla modeli traceability	80
3.2.4.	Postać opracowanych modeli	88
3.2.5.	Narzędzia do opisu i parametryzacji modeli	93
3.2.6.	Weryfikacja modeli	94
ROZDZIAŁ 4: METODYKA BADANIA PROCESÓW TRACEABILITY W PRZEDSIĘBIORSTWACH ŁAŃCUCHA DOSTAW PRODUKTÓW ŻYWNOŚCIOWYCH.....		
		96
4.1.	Wprowadzenie do metodyki.....	96
4.2.	Narzędzie badawcze	97
4.3.	Zakres badania	99
ROZDZIAŁ 5: BADANIE REALIZACJI PROCESÓW TRACEABILITY W PRZEDSIĘBIORSTWACH ŁAŃCUCHA ŻYWNOŚCIOWEGO I SYMULACJA EFEKTÓW IMPLEMENTACJI MODELI REFERENCYJNYCH		
		103
5.1.	Badanie realizacji procesów traceability w przedsiębiorstwach łańcucha żywnościowego.	103
5.1.1.	Producent.....	103
5.1.2.	Dystrybutor.....	125
5.1.3.	Sklep.....	159
5.1.4.	Model realizacji procesu traceability w całym łańcuchu dostaw z wykorzystaniem modeli referencyjnych: lot-based i event-based traceability	179
5.1.5.	Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w całym łańcuchu dostaw z wykorzystaniem modeli referencyjnych	185
	Zakończenie.....	199
	Bibliografia	204
	Spis rysunków.....	212
	Spis tabel.....	215

WSTĘP

Identyfikowalność (z ang. traceability) to zdolność śledzenia (odtworzenia historii) przepływu dóbr w łańcuchach i sieciach dostaw, wraz z rejestracją parametrów identyfikujących te dobra oraz wszystkie lokalizacje objęte przepływem. Zapewnienie bezpieczeństwa dostarczanych na rynek produktów wiąże się z rejestrowaniem i gromadzeniem danych na ich temat na każdym etapie łańcucha dostaw, a więc na poziomie każdego z przedsiębiorstw biorących udział w tym łańcuchu. Najważniejsze wymagania prawne dla łańcuchów dostaw branży żywnościowej i żywieniowej wynikają z rozporządzenia UE nr 178/2002. Istotą traceability jest możliwość prześledzenia drogi surowca/wyrobu w przód i w tył. Czyli możliwość zidentyfikowania/ pozyskania wszystkich danych/ informacji na temat surowca, etapów przetwórstwa, jakim został poddany aż do uzyskania wyrobu gotowego i odwrotnie.

Jedną z podstawowych funkcji realizacji traceability przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw jest zapewnienie skutecznego wycofania produktów z rynku w sytuacji awaryjnych. Wycofywanie produktów z rynków ma wiele przyczyn, tzn.: nieodpowiednia jakość produktu, złe oznakowanie, a tym samym wprowadzenie konsumenta w błąd, co finalnie może spowodować poważne konsekwencje zdrowotne czy wreszcie sytuacja, gdy produkt jest niebezpieczny dla zdrowia i życia. Na wycofywaniu produktów cierpią konsumenci, a tracą przedsiębiorcy. I nie chodzi tutaj tylko o jednorazową akcję wycofania, ale przede wszystkim o wizerunek i prestiż firmy. W 2016r. Polska zgłosiła 27 powiadomień w ramach systemu RAPEX¹ (Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów [UOKiK], 2018) oraz 135 powiadomień w ramach systemu RASFF² (Główny Inspektorat Weterynarii [GIW], 2018). Szacuje się, że liczba „cichych wycofań” z rynku, bez powiadamiania RASFF, może dotyczyć nawet kilkuset produktów w ciągu roku³. Wycofanie produktów w odpowiednim czasie redukuje także potencjalne straty finansowe i pozwala zachować zaufanie konsumentów do jakości ich ulubionych marek. Zapewnienie bezpieczeństwa dostarczanych na rynek produktów wiąże się z rejestrowaniem i gromadzeniem danych na ich temat na każdym etapie

¹ System RAPEX - unijny system szybkiego informowania (ang. EU rapid alert system for non-food consumer products); głównym i bezpośrednim celem funkcjonowania systemu jest zapewnienie szybkiej wymiany informacji między państwami członkowskimi i Komisją Europejską na temat produktów stwarzających zagrożenie oraz środków podjętych w danym kraju, by wykluczyć lub ograniczyć ich wprowadzanie na rynek, a także ewentualnie użytkowanie.

² System RASFF – system wczesnego ostrzegania o niebezpiecznych produktach żywnościowych i środkach żywienia zwierząt (ang. Rapid Alert System for Food and Feed), europejski system ostrzegania o niebezpiecznych produktach żywnościowych obowiązujący we wszystkich krajach Unii Europejskiej.

³ Badania własne autora przeprowadzone w trakcie prac z grupą roboczą polskich przedsiębiorstw, 2012r.

łańcucha dostaw, a więc na poziomie każdego z przedsiębiorstw biorących udział w tym łańcuchu.

Na podstawie wieloletnich badań przeprowadzonych przez autora, a także biorąc pod uwagę dane o rosnącej liczbie powiadomień w ramach systemu RASFF można stwierdzić, iż polscy producenci i dystrybutorzy produktów żywnościowych zgodnie z prawem posiadają systemy traceability zapobiegające teoretycznie sytuacjom kryzysowym. Jednak o ile można stwierdzić, że są one skuteczne o tyle trudno zgodzić się z faktem ich efektywności.

Analizując efektywność procesów traceability w przedsiębiorstwach należy zwrócić uwagę na cztery podstawowe obszary i problemy w nich generowane:

- zarządzanie danymi
 - problem z relacyjnością danych w systemach IT,
 - problem mieszania się partii surowców lub komponentów produkcji w produkcji i brak informacji o tym w przepływie informacji wewnętrznej,
 - problem braku powiązania identyfikacji partii surowca z partią wyrobu gotowego,
- identyfikacja
 - problem braku możliwości identyfikacji zawartości niejednorodnych jednostek logistycznych,
 - problem braku możliwości wykorzystania oznaczeń dostawców surowców lub komponentów produkcji przez producentów,
- automatyzacja
 - problem manualnego zbierania danych,
 - problem braku możliwości automatycznych kontroli stanów magazynowych, wymaganych np. w sytuacjach kryzysowych,
- dzielenie się danymi
 - problem braku efektywnej komunikacji z partnerami biznesowymi, np. w sytuacji kryzysowej,
 - problem niedostępności wszystkich atrybutów wymaganych w sytuacjach wycofania określonej partii produkcyjnej z rynku.

Wyżej wymienione zagadnienia w sposób bezpośredni odnoszą się do głównych **problemów badawczych**, zidentyfikowanych przez autora niniejszej pracy, czyli:

- 1) trudności z określeniem co ma wpływ na efektywność traceability w ogniwach łańcucha dostaw w kontekście czynników warunkujących proces przepływu informacji,
- 2) brak jednolitego modelu referencyjnego dla przedsiębiorstw łańcucha dostaw produktów żywnościowych uwzględniającego zastosowanie tych samych standardów traceability (w całym łańcuchu dostaw).

Biorąc pod uwagę problematykę związaną z traceability można przyjąć, że wpisuje się ona w dyscyplinę nauk o zarządzaniu, a dokładniej w obszar zarządzania łańcuchem dostaw lub logistyki. Bez względu na różnorodność podejść i interpretacji (Rutkowski, 2004) tego terminu niezaprzeczalne jest to, że kluczowe dla zarządzania łańcuchem dostaw jest zawsze zarządzanie procesem przepływu dóbr i informacji, które dotyczą tych dóbr. Jest to z kolei kluczowy element z punktu widzenia traceability.

Cel główny niniejszej **pracy** to opracowanie i badanie efektywności działania modeli referencyjnych dla procesu traceability w przedsiębiorstwach łańcucha dostaw produktów żywnościowych. Natomiast wśród **celów szczegółowych** należy wymienić:

- analizę i zdefiniowanie krytycznych zdarzeń traceability i kluczowych elementów danych w przedsiębiorstwach łańcucha dostaw produktów żywnościowych,
- opracowanie modeli referencyjnych realizacji traceability: lot – based i event – based traceability dla przedsiębiorstw łańcucha dostaw produktów żywnościowych,
- estymację efektywności procesów traceability w przedsiębiorstwach łańcucha dostaw produktów żywnościowych na podstawie analizy wskaźnikowej.

Kierując się problematyką i ustalonymi celami pracy autor zdefiniował następujące **hipotezy** badawcze:

- **[H1] zastosowanie uniwersalnych standardów identyfikacyjnych i komunikacyjnych w łańcuchu dostaw produktów żywnościowych wpływa na zwiększenie efektywności traceability w przedsiębiorstwach tego łańcucha,**
- **[H2] wykorzystanie technik automatycznej identyfikacji i narzędzi komunikacyjnych (komunikaty elektroniczne lub serwis rejestrujący zdarzenia w łańcuchu dostaw) przyczynia się do zwiększenia efektywności procesu traceability.**

W celu weryfikacji postawionych hipotez zastosowano autorską **metodykę badań** polegającą przede wszystkim na analizie procesowej, a także oszacowaniu i symulacji zmian

procesu traceability wynikających z zastosowania modeli referencyjnych. Metodyka ta opiera się na następujących krokach:

- 1) analiza operacyjna obejmująca następujące elementy:
 - przeprowadzenie wywiadu w obszarze przebiegu procesu, który badamy z osobami operacyjnie odpowiedzialnymi za dany proces,
 - identyfikacja przebiegu realizacji procesu traceability i awaryjnego wycofania w 3 podmiotach łańcucha dostaw produktów żywnościowych,
 - mapowanie zidentyfikowanych procesów za pomocą narzędzia iGrafx® w oparciu o standard BPMN 2.0 opisany normą ISO/IEC 19510 (International Organization for Standardization [ISO] 2013),
- 2) parametryzacja – wyznaczenie wskaźników oceny efektywności dla obecnych i referencyjnych modeli traceability: lot – based i event – based traceability, czyli Kluczowych Wskaźników Efektywności (z ang. Key Performance Indicators, KPI),
- 3) zdefiniowanie miejsc potencjalnych zmian procesowych poprzez analizę Krytycznych Zdarzeń Traceability (KZT) i Kluczowych Elementów Danych (KED) w obszarze procesowym i wykorzystania standardów identyfikacyjnych i komunikacyjnych,
- 4) opracowanie modeli stanu obecnego (modele analityczne AS IS: realizacji traceability i awaryjnego wycofania) oraz docelowego TO BE – po wprowadzeniu zmian wynikających z zastosowania założeń modeli referencyjnych (lot – based i event – based traceability) dla:
 - każdego z podmiotów łańcucha dostaw,
 - całego łańcucha dostaw,
- 5) weryfikacja modeli poprzez eksperyment symulacyjny z wykorzystaniem modelu AS IS realizacji traceability i modeli TO BE: lot – based i event based traceability dla 3 badanych podmiotów, za pomocą narzędzia iGrafx® w oparciu o standard BPMN,
- 6) synteza i opracowanie wyników badania.

Dobór wskaźników, które posłużyły parametryzacji modeli procesowych był podyktowany koniecznością uzyskania wyników umożliwiających sprawdzenie hipotezy niniejszej dysertacji, która dotyczy wpływu zastosowania standardów identyfikacyjnych i komunikacyjnych w osiągnięciu większej efektywności procesu traceability.

Struktura rozprawy obejmuje pięć rozdziałów, przy czym należy zwrócić uwagę, że rozdział piąty stanowi podsumowanie rozważań zawartych w rozdziałach poprzedzających poprzez analityczną i syntetyczną prezentację wyników badań procesu traceability.

Przedmiotem zainteresowania autora w **pierwszym rozdziale** niniejszej pracy jest łańcuch dostaw, a co się z tym wiąże zarządzaniem tymże łańcuchem. W tym obszarze istnieje szereg pozycji literaturowych, które dość dokładnie opisują zasady, wymogi, tłumaczą definicję etc. Jednak problem pojawia się, w momencie gdy należy zbadać szczególny obszar zarządzania, a mianowicie zarządzanie identyfikowalnością, czyli traceability. W kolejnych podrozdziałach autor podejmuje próbę umiejscowienia traceability w naukach o zarządzaniu łańcuchem dostaw. Poza tym przedstawia jakie są obecnie wymagania prawne i normatywne odnośnie traceability w Polsce dla przedsiębiorstw zajmujących się produkcją i obrotem żywności. W końcowej części niniejszego rozdziału wskazane są kluczowe elementy prawidłowej realizacji traceability w przedsiębiorstwach.

W **drugim rozdziale** przedstawiono podstawowe funkcje związane z realizacją traceability w przedsiębiorstwie żywnościowego łańcucha dostaw. Scharakteryzowano jakie funkcje powinny być realizowane przez wewnętrzne, a jakie przez zewnętrzne traceability w firmie. Poza tym opisano przykłady realizacji traceability w dwóch łańcuchach dostaw: mięsnym i rybnym. W końcowej części rozdziału opisano metodę realizacji zarządzania traceability wspartą wykorzystaniem globalnych standardów identyfikacyjnych i komunikacyjnych, a także narzędzi ułatwiających komunikację w całym łańcuchu dostaw.

Rozdział trzeci to przede wszystkim opracowanie dwóch modeli referencyjnych procesów traceability: lot-based i event-based traceability. W rozdziale tym ukazano i opisano ścieżkę dojścia do ostatecznej postaci modeli, czyli:

- identyfikacja problemów,
- cel modelowania,
- założenia,
- postać modelu,
- narzędzia do opisu i parametryzacji modelu,
- weryfikacja modelu.

Bazując na opracowanych modelach i wykorzystując założenia związane z zastosowanymi standardami identyfikacyjnymi i komunikacyjnymi przeprowadzono badania odzwierciedlone w rozdziale piątym.

W **rozdziale czwartym** autor skupił się na scharakteryzowaniu metodyki badawczej zastosowanej w badaniach, których wyniki opisuje rozdział kolejny. Metoda badawcza zastosowana w niniejszej rozprawie doktorskiej reprezentuje grupę metod ilościowych, a więc takich, które dostarczają odpowiedzi na pytania o to: ile, jak często, w jakiej proporcji, jakiej wielkości itp. zachodzą badane zjawiska czy przebiegają procesy. Metoda badawcza zastosowana podczas realizacji prac opiera się o rozumowanie indukcyjne, czyli działanie zgodnie z zasadą: od ogółu do szczegółu. W rozdziale czwartym opisano narzędzia badawcze użyte w badaniu, zakres i sposób przeprowadzenia badań.

Ostatni, **piąty rozdział** rozprawy to przedstawienie wyników badań opartych o analizę procesową, prowadzonych przez autora w trzech przedsiębiorstwach łańcucha dostaw produktów żywnościowych w latach 2014 – 2016. Zgodnie z opracowaną metodyką opisaną w rozdziale 4 wyniki badań skupiają się na ukazaniu różnic wynikających z wprowadzenia zmian w analizowanych procesach. Te zmiany wynikają z zastosowania modeli lot-based i event-based traceability. Wyniki badań to przede wszystkim wartości Kluczowych Wskaźników Efektywności (KPI) i analiza Krytycznych Zdarzeń Traceability (KZT) i Kluczowych Elementów Danych (KED) wyodrębnionych w ramach każdego z analizowanych procesów.

Wnioski końcowe, które syntetycznie podsumowują wyniki badań przedstawione w rozdziale piątym zostały przedstawione w **Zakończeniu**.

Wykorzystana w niniejszej pracy literatura stanowi zbiór pozycji z zakresu nauk o zarządzaniu w szczególności zarządzaniu łańcuchem dostaw i zarządzaniu procesowym. Poza tym autor wykorzystał szereg artykułów i raportów odnoszących się do przemysłu spożywczego i zagadnień związanych z bezpieczeństwem produktów na rynku. Ostatnią grupę źródeł wykorzystanych w niniejszej rozprawie stanowią akty prawne, specyfikacje standardów globalnych i branżowych wykorzystywanych w łańcuchu dostaw produktów żywnościowych.

ROZDZIAŁ 1: ZARZĄDZANIE PROCESEM TRACEABILITY – PODSTAWOWE ZASADY I WYMOGI.

1.1. Umieszczenie traceability w naukach o zarządzaniu

Aby zrozumieć istotę zarządzania łańcuchem dostaw, należy odpowiedzieć na pytanie: czym właściwie jest łańcuch dostaw? Łańcuch dostaw to „sieć organizacji zaangażowanych, poprzez powiązania z dostawcami i odbiorcami, w różne procesy i działania, które tworzą wartość w postaci produktów i usług dostarczanych ostatecznym konsumentom” (Christopher, 2000, s. 14). Przytoczona definicja jest dowodem na to, że łańcuch dostaw to nie to samo co łańcuch logistyczny, oznaczający zbiór organizacji skupionych na realizowaniu poszczególnych działań, takich jak: zaopatrzenie, magazynowanie czy dystrybucja po to, aby umożliwić przepływ produktów, usług czy informacji do następnego ogniwa. Składnikami łańcucha są bowiem nie tylko dostawcy i odbiorcy, ale także inne podmioty, procesy, relacje i działania w ramach całego procesu biznesowego. W coraz większym stopniu relacje w łańcuchu dostaw kształtują klienci, którzy oczekują nowych rozwiązań w zakresie produkcji i konsumpcji (Rudnicka, 2011). Wobec tego łańcuch dostaw można definiować jako sekwencja procesów niezbędnych do zaspokojenia popytu na określone produkty.

Czym jest natomiast zarządzanie? Otóż „zarządzanie to zestaw działań (obejmujący: planowanie i podejmowanie decyzji, organizowanie, przewodzenie, tj. kierowanie ludźmi i kontrolowanie) skierowanych na zasoby organizacji (ludzkie, finansowe, rzeczowe i informacyjne) i wykonywanych z zamiarem osiągnięcia celów organizacji w sposób sprawny i skuteczny” (Griffin, 1996, s. 38). Biorąc pod uwagę definicję łańcucha dostaw wcześniej przytoczoną można dojść do wniosku, że zarządzanie łańcuchem dostaw to integrowanie tych wszystkich procesów biznesowych wewnątrz i na zewnątrz przedsiębiorstw, od których zależy jakość dostarczanych produktów. W kontekście zarządzania procesami mamy do czynienia z wieloma procesami niejako realizowanymi w tle normalnego zarządzania łańcuchem dostaw. Jednym z nich jest proces traceability przenikający procesy wewnętrzne i zewnętrzne uczestników łańcucha dostaw. Podobne poglądy na temat łańcuchów dostaw mają inni autorzy, według których (Maternowska, 2004, s. 21) łańcuch dostaw można interpretować jako określoną sekwencję działań, a więc procesy skupiające się na finalnym odbiorcy, prowadzone zgodnie ze strategią konkurencji na rynku i związane z efektywnością i dynamiką zarządzania

przepływami fizycznymi, finansowymi, informacyjnymi oraz wiedzą, które towarzyszą ruchowi produktów i realizacji usług w różnych fazach cyklu ich życia.

Łańcuch dostaw, w swej najprostszej postaci, najczęściej składa się z firmy, jej dostawców oraz klientów. Intensywny rozwój technologiczny i globalizacja rynków spowodowały, że obecnie mamy do czynienia z różnymi rodzajami łańcuchów dostaw o charakterze (Owsiak i Kubański, 2011):

- lokalnym (mikro),
- branżowym,
- sektorowym (mezo),
- narodowym (makro),
- kontynentalnym,
- globalnym.

Wybór długości łańcucha zależy od wielkości przedsiębiorstwa, możliwości finansowych i zasięgu działania. Jednak z punktu widzenia funkcji jaką pełni w gospodarce, można stwierdzić, że w łańcuchu dostaw istnieją 3 kluczowe przepływy: produktów, informacji i pieniędzy.

Zarządzanie łańcuchem dostaw jest bardzo istotnym elementem, na który zwraca uwagę każde przedsiębiorstwo niezależnie od branży. Koncepcje związane z zarządzaniem łańcuchem dostaw, które można odnaleźć w literaturze ewoluowały na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci. Pierwszy raz termin „zarządzanie łańcuchem dostaw” w sposób bezpośredni pojawił się na początku lat osiemdziesiątych (Mangan i Hannigan, 2000), choć odniesienia i źródła wiedzy na temat zarządzania łańcuchem dostaw pojawiły się znacznie wcześniej – w latach pięćdziesiątych (Witkowski, 2003). Koncepcja zarządzania łańcuchem dostaw definiuje ten termin jako planowanie, sterowanie i kontrolę w odniesieniu do łańcucha logistycznego, obejmującego wszystkie fazy tworzenia i dostarczania wartości logistycznych od miejsca pozyskania surowców, poprzez produkcję, aż do ostatecznego nabywcy w celu oferowania odpowiednich towarów, we właściwym miejscu, we właściwej ilości i jakości, przy uzasadnionych kosztach, z wykorzystaniem nowoczesnej technologii informacji (Blaik, 2001, s. 142). Jednak o ile zdefiniowanie łańcucha dostaw nie stanowi obecnie przedmiotu dyskusji naukowców z dyscypliny nauk o zarządzaniu o tyle kwestia zarządzania łańcuchem dostaw nie jest już tak oczywista definicyjnie. Wynika to z faktu różnych perspektyw obranych przez

naukowców, specjalistów i praktyków biznesowych w interpretacji znaczenia tego rodzaju zarządzania. Istnieją bowiem dwie płaszczyzny podejścia do problemu: jedną jest podejście do problemu zarządzania łańcuchem dostaw, które może być zawężone, funkcjonalne lub pojmowane szeroko, zorientowane na procesy. Druga płaszczyzna wskazuje na obszar zainteresowań, który może być wewnętrzny (łańcuch dostaw wewnątrz przedsiębiorstwa) lub zewnętrzny (łańcuch dostaw między przedsiębiorstwami) (Rutkowski, 2004). Jako podsumowanie dyskusji na temat istoty zarządzania łańcuchem dostaw poniżej przedstawiono zestawienie najważniejszych szkół myśli podejmujących próbę wyjaśnienia tej definicji:

- szkoła świadomości funkcjonalnej łańcucha – „zarządzanie łańcuchem dostaw pokrywa przepływ produktów od dostawcy, poprzez producenta i dystrybutora do ostatecznego użytkownika” (Houlihan, 1988),
- szkoła zarządzania punktami styku (logistyczna) – „...technika zorientowana na wszystkie punkty styku w łańcuchu od dostawców surowców, poprzez różne szczeble produkcji, składowanie i dystrybucję do ostatecznego klienta” (Turner, 1993),
- szkoła informacyjna – „w zarządzaniu łańcuchem dostaw, punkty styku oraz przepływy informacji między różnymi ogniwami łańcucha dostaw są krytycznymi elementami dla ostatecznych wyników jego funkcjonowania” (Johansson, 1994),
- szkoła integracyjna – „...integracja kluczowych procesów biznesowych od końcowych użytkowników, poprzez początkowych dostawców, którzy dostarczają produkty, usługi i informacje oraz dodają wartość dla klientów i innych udziałowców łańcucha dostaw” (Lambert , Cooper i Pagh , 1998).

Biorąc pod uwagę wcześniej cytowanych autorów i opinie środowiska zajmującego się dyscypliną nauk o zarządzaniu, że pojęcie zarządzania łańcuchem dostaw jest pojęciem szerszym niż pojęcie logistyki to wciąż trudno znaleźć jasne granice pomiędzy tymi pojęciami (Rutkowski, 2004). Różnice starali się wyjaśnić Larson i Halldorsson (2004, s. 19) dokonując podziału na cztery podejścia do kwestii zarządzania łańcuchem dostaw:

- tradycjoniści – uważają, że zarządzanie łańcuchem dostaw jest częścią logistyki wychodzącą poza firmę, rozszerzając obszar analizy logistycznej o inne funkcje i przede wszystkim o inne firmy łańcucha dostaw,

- zmiana etykiety – zastąpienie słowa logistyka zarządzaniem łańcuchem dostaw; niestety takie podejście zawęża obszar funkcjonalny logistyki (Simchi-Levi D., Kaminsky, i Simchi-Levi E., 2000),
- federaliści – częścią składową zarządzania łańcuchem dostaw jest logistyka; w skrajnym rozumieniu w skład zarządzania łańcuchem dostaw oprócz logistyki realizowane są inne funkcje, takie jak: zakupy, marketing i zarządzanie operacjami; niektórzy autorzy dowodzą, że w zarządzanie łańcuchem dostaw powinny być włączone wszystkie tradycyjne funkcje biznesowe (Mentzer, 2001),
- wspólne elementy z logistyką – to podejście, które stawia zarządzanie łańcuchem dostaw jako strategię biznesową, która przecina procesy biznesowe zarówno w firmie jak i w kanałach dystrybucji; wówczas zarządzanie łańcuchem dostaw należy rozumieć jako wzajemne powiązanie strategicznych elementów logistyki, ale także marketingu, zarządzania operacjami, zakupów zaopatrzeniowych i innych sfer funkcjonalnych przedsiębiorstw.

Poza tym bardzo trafnie zdefiniował łańcuch dostaw i logistykę Witkowski (2010, s. 17), określając to pierwsze pojęcie jako współdziałające w różnych obszarach funkcjonalnych firmy wydobywcze, handlowe, usługowe oraz ich klienci, między którymi przepływają strumienie produktów, informacji i środków finansowych. Pojęcie logistyki natomiast sformułował jako część procesów w łańcuchu dostaw.

Bez względu na różnorodność perspektyw i interpretacji nie zaprzeczalnym pozostaje fakt, że kluczowe dla zarządzania łańcuchem dostaw jest zawsze zarządzanie procesem przepływu dóbr i informacji, które dotyczą tych dóbr. Jest to z kolei kluczowy element z punktu widzenia zarządzania identyfikowalnością (z ang. *traceability*). Traceability, czyli pojęcie interpretowane w polskich wersjach aktów prawnych czy norm branżowych jako identyfikowalność⁴ to możliwość prześledzenia drogi surowca/wyrobu w górę jak i w dół łańcucha dostaw. Czyli możliwość zidentyfikowania/pozyskania wszystkich danych na temat surowca, etapów przetwórstwa, jakim został poddany aż do uzyskania wyrobu gotowego i odwrotnie – na podstawie informacji o wyrobie gotowym prześledzenia informacji o surowcu/surowcach, z których został pozyskany. Traceability jest wymogiem m.in. dla

⁴ Pojęcie traceability jest znacznie szersze znaczeniowo niż identyfikowalność, ponieważ to drugie nacechowane jest kontekstem statycznej identyfikacji w łańcuchu dostaw. Natomiast traceability to przede wszystkim śledzenie dynamicznie zmieniających się atrybutów jednostki śledzonej. Dlatego w dalszej części pracy stosowane będzie pojęcie traceability.

branży żywnościowej i żywieniowej (Sokołowski, 2014, s. 69), a podmioty będące uczestnikami łańcucha dostaw żywności są zobowiązane posiadać systemy zapewniające traceability. Systemy te niezależnie od stopnia z informatyzowania firmy i jej otoczenia, w którym funkcjonuje działają zawsze w oparciu o zarządzanie procesem traceability, a więc o zarządzaniu procesem przepływu dóbr i informacji, odnoszących się do tych dóbr. W zależności od stopnia wykorzystania standardów i automatyzacji tego procesu realizowane jest mniej lub bardziej efektywne zarządzanie traceability. Jednak te aspekty zostaną przedstawione dokładniej w 2 i 3 rozdziale niniejszej pracy.

Biorąc pod uwagę metody zarządzania łańcuchami dostaw, które na przestrzeni dziesięcioleci ewoluowały należy przyjrzeć się dokładniej w jakich obszarach tychże metod zarządzanie przepływem fizycznym i informacyjnym odgrywa szczególną rolę. To z kolei pomoże umiejscowić zarządzanie traceability w odniesieniu do metod zarządzania łańcuchem dostaw.

Just in Time (JiT) – dokładnie na czas – jest to metoda zarządzania stosowana na początku w produkcji, ale obecnie obejmująca całe łańcuchy dostaw w przekroju branżowym czy sektorowym, jak chociażby przemysł motoryzacyjny. Filozofia just in time (JiT) polega na dostarczaniu do przedsiębiorstwa tylko tego, co jest potrzebne, wtedy, kiedy jest potrzebne i dokładnie tam, gdzie jest potrzebne. Punktem wyjścia systemu jest optymalne sterowanie zewnętrznymi i wewnętrznymi procesami zaopatrzenia i dystrybucji celem redukcji kosztów przez eliminację wszelkiego marnotrawstwa (Ficoń, 2001). Główną korzyścią związaną z JIT jest zredukowanie czasu realizacji do minimum, co przynosi istotne oszczędności związane z redukcją zapasów. Największe korzyści płynące z zastosowania JIT (Kot, Starosta-Patyk, Krzywda, 2009) to:

- eliminacja strat produkcyjnych i materiałowych,
- usprawniona komunikacja, zarówno wewnętrzna i zewnętrzna,
- niższe koszty zakupów,
- skrócone czasy dostaw,
- skrócone całkowite czasy wytworzenia produktu,
- zwiększona produktywność,
- wyższa jakość produkcji,
- wyższa szybkość reakcji na wymagania klientów.

Zgodnie z filozofią JIT bardzo istotnym elementem jest komunikacja, zarówno wewnętrzna jak i zewnętrzna, której celem jest utrzymywanie ciągłości produkcji przy obniżonym marginesie bezpieczeństwa zapasów. Przedsiębiorstwa bazujące na tej metodzie zarządzania usprawniają komunikację poprzez wdrażanie systemów informatycznych umożliwiających przetwarzanie transakcji czasie rzeczywistym.

Lean logistics, czyli odchudzona lub szczupła logistyka to koncepcja zarządzania przedsiębiorstwem, która podobnie jak JiT rozwinęła się w oparciu o zasady i narzędzia Systemu Produkcyjnego Toyoty. Jest rozszerzeniem koncepcji lean manufacturing (lean production) stosowanej w procesach produkcyjnych. Lean opiera się na obniżce kosztów, podnoszeniu poziomu jakości, skracaniu cyklu dostaw oraz likwidacji wszelkich przejawów marnotrawstwa (Mizga i Lorenc, 2015). Metoda ta opiera się na następujących zasadach (Kot, 2001, s. 165):

- eliminacja strat,
- ciągle doskonalenie,
- zero braków,
- JIT,
- przejście od podejścia push do pull ,
- decentralizacja odpowiedzialności,
- systemy informatyczne o konfiguracji pionowej.

Lean logistics to nic innego jak logistyka, która podejmuje zaplanowane, niekończące się działania mające na celu eliminację marnotrawstwa.

Agile logistics jest pewnym rozwinięciem metod odchudzonego zarządzania, która polega na integracji procesów logistycznych w łańcuchu dostaw w sposób, który umożliwia bieżące elastyczne reagowanie na jednostkowe i zmieniające się zamówienia klientów (Słownik logistyczny, 2017). Strategia agile była efektem debat kilkunastu amerykańskich przedsiębiorców, którzy w wyniku szerokich dyskusji doszli do wniosku, że w dobie ciągłych i nieprzewidywalnych zmian w środowisku biznesu, przedsiębiorstwa które chcą odnieść sukces w XX i XXI wieku muszą być „aglie”, czyli zdolne do szybkiej reakcji w tym trudnym i permanentnie zmiennym otoczeniu wraz z rosnącą odpowiedzialnością za środowisko naturalne (Kidd, 1994). Metoda lean kładzie nacisk na koszty, podczas gdy agile podkreśla

dostępność. Wielu badaczy i praktyków zajmujących się odchudzoną logistyką twierdzi, że przy wyborze strategii obie metody powinny być brane pod uwagę jako komplementarne.

Kompresja czasu w łańcuchu dostaw to kolejna metoda zarządzania łańcuchem dostaw, która podobnie jak Lean logistics podejmuje kwestie odchudzania łańcucha dostaw z większym naciskiem na redukcję czasu niepodnoszącego wartości dodanej produktu/usługi. Kompresja czasu może być osiągnięta przez zastosowanie jednej z kombinacji siedmiu strategii, sformułowanych przez Cartera, Melnyka oraz Handfielda (1994), które mogą być stosowane zarówno przez pojedyncze przedsiębiorstwo jak i cały łańcuch dostaw:

- upraszczanie: usuwanie złożoności procesu, która narosła z czasem,
- integracja: udoskonalanie przepływów i ogniw informacyjnych celem uzyskania zintegrowanych przepływów informacji i operacji,
- standaryzacja: zastosowanie „najlepszych praktyk” – standaryzacja komponentów, modułów i protokołów informacyjnych,
- praca równoległa: przejście od pracy sekwencyjnej do równoległej,
- kontrola niezgodności: procesy monitorujące i wykrywające problemy na wczesnym etapie, tak, by można było podjąć działania korygujące celem uniknięcia strat w jakości i czasie,
- automatyzacja: dążąca do udoskonalenia efektywności kosztowej i wydajności organizacji oraz czynności w obrębie łańcucha dostaw,
- planowanie zasobów: przydział zasobów w zgodzie z najlepszymi praktykami zarządzania łańcuchem dostaw.

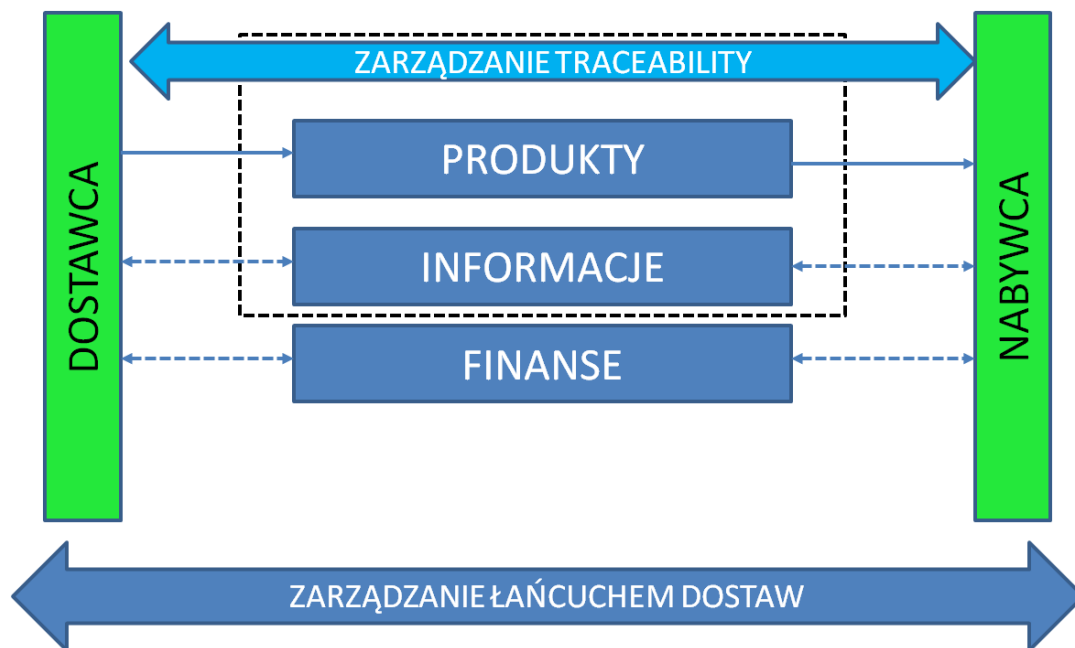
Zarządzanie łańcuchem popytu (Demand Chain Management) – to inne spojrzenie na zarządzanie łańcuchem dostaw od strony popytu, które zostało przedstawiona przez Milesa (1994, s. 437) . W tej koncepcji założenie jest takie, że dane na temat popytu mogą być nieco wyższe niż wielkość popytu. Zarządzanie łańcuchem popytu koncentruje się głównie na problematyce gromadzenia, przetwarzania przepływu informacji w kierunku przeciwnym niż przepływ dóbr. Technologie informacyjne wspomagają szybką wymianę dużej ilości danych z różnych źródeł i o różnym pochodzeniu. Cała trudność polega jednak na zintegrowaniu tych danych (Pisz, Sęk i Zielecki, 2013, s. 50). Dlatego też integracja informacyjna wsparta technologią stanowi zazwyczaj źródło przewagi konkurencyjnej w łańcuchu dostaw. Istotną kwestią w ramach tej koncepcji zarządzania łańcuchem dostaw jest świadomość powstawania granicznego punktu informacyjnego, do którego docierają informacje o rzeczywistej sprzedaży

i zachowaniach nabywców. Ten punkt powinien być przesunięty maksymalnie w głąb łańcucha dostaw – do początkowych ogniw. Pozwala to na wyeliminowanie tzw. efektu byczego bicia (z ang. bullwhip effect). Efekt byczego bicia powstaje na etapie łańcucha dostaw, wyjaśniając w ten sposób falowanie sprzedaży, ale i innych procesów, które do niej prowadzą, czyli produkcji, dostaw itd. Taki efekt przybiera na sile niczym kula śnieżna, pnąc się do góry w łańcuchu i powodując tworzenie się nadmiernych zapasów. Efekt ten wynika głównie z nieefektywnego przepływu informacji w łańcuchu dostaw, co powoduje gromadzenie nadmiernych zapasów u poszczególnych partnerów (Dobos, 2011). Finalnie zmusza to producenta do nadprodukcji albo niedotrzymania terminów dostaw (Gołemska i Szymczak, 2000).

Zarządzanie łańcuchem dostaw ma na celu wsparcie przedsiębiorstwa w podejmowaniu właściwych decyzji. Zarządzanie traceability również służy temu celowi w znacznie węższym znaczeniu, ograniczonym do śledzenia i przepływu fizycznego dóbr i przede wszystkim informacji z nimi powiązanych.

1.2. Interpretacja traceability w łańcuchu dostaw

Różnorodność metod wykorzystywanych w zarządzaniu łańcuchem dostaw pokazuje, że osiągnięcie celu jakim jest najczęściej kompromis między redukcją kosztów a zadowoleniem lub oczekiwaniami klienta, zawsze mniej lub bardziej zależy od przepływów informacji zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych. Rysunek 1 pokazuje, że zarządzanie traceability jest immanentną cechą zarządzania łańcuchem dostaw, niezależnie jaką metodę stosujemy.



Rysunek 1. Zarządzanie traceability w perspektywie zarządzania łańcuchem dostaw

Źródła: opracowanie własne

Zarządzanie traceability to element działający w tle, który powinien być wpisany w każdą strukturę organizacji zarządzania w przedsiębiorstwie branży żywnościowej i żywieniowej, zarówno na poziomie operacyjnym jak i strategicznym.

Traceability w rozumieniu łańcucha dostaw jest określonym procesem, którym należy zarządzać. Wiele obecnie realizowanych metod zarządzania łańcuchem dostaw, takich jak Lean Management czy TQM (z ang. Total Quality Management) ma formę zarządzania procesowego, a osiągają ten cel poprzez: analizowanie, udoskonalanie i stały monitoring procesów realizowanych przez organizację (Winiarz, 2004, s. 6). Mając na uwadze przytoczone w rozdz. 1.1. koncepcje zarządzania łańcuchem dostaw, a także przekonanie, że jednym z ważniejszych priorytetów zarządzania jest wnoszenie wartości dla klientów (Brilman, 2002), można stwierdzić, że zarówno wiedza jak i informacje poddawane są procesom lokalizowania, pozyskiwania, gromadzenia, pogłębiania, wymiany i wykorzystywania, w celu zaspokojenia potrzeb i oczekiwań klientów (Probst, Raub i Romhardt, 2002). Dlatego w niniejszej pracy główny nacisk jest położony na zarządzanie procesem traceability, który przenika łańcucha dostaw żywności i wykorzystuje do tego system traceability.

Spełnienie wymogów traceability wiąże się z uruchomieniem rozwiązania organizacyjno-technicznego określanego mianem „**systemu traceability**”. System taki powinien umożliwiać kompleksowe śledzenia pochodzenia produktu poprzez identyfikacje

partii produktu, surowców użytych do jego produkcji, a następnie indywidualnie każdego produktu składającego się na partię w czasie produkcji lub/i dystrybucji do bezpośredniego konsumenta (Hałas, 2012).

Biorąc pod uwagę definicję systemów, następująca definicja wydaje się relatywnie właściwa w odniesieniu do systemu traceability: „system nazywa się uporządkowany zespół składników opisujących operacje określonego obiektu, zależności pomiędzy obiektami, które opisane w ogólnie przyjętych arkuszach systemowych stanowią opis wejścia i wyjścia zintegrowanych podsystemów” (Łukasik-Makowska, 1992). Wszystkie opisane w rozdz. 1.2. standardy, w oparciu o które tworzy się systemy zapewnienia bezpieczeństwa i jakości żywności w firmach branży żywnościowej zawierają opisy, zasady, wymagania i procedury związane z traceability, czyli „uporządkowany zespół składników opisujących operacje określonego obiektu, zależności pomiędzy obiektami (...)” Jednak by system mógł efektywnie działać w odniesieniu do przepływu danych traceability powinien być skutecznie zarządzany.

1.3. Określenie wymagań traceability na podstawie obowiązków legislacyjnych i normatywnych

Termin traceability pojawia się w wielu aktach prawnych, normach i standardach branżowych. Jest on w różny sposób interpretowany, jednak zawsze wspólnym mianownikiem jest: możliwość śledzenia/monitorowania określonego produktu/partii produkcyjnej. Tabela 1 prezentuje różnorodność definicji pojęcia traceability.

Tabela 1. Pojęcie traceability

Źródło	Definicja traceability = identyfikowalność
Rozporządzenie (WE) 178/2002	„Możliwość monitorowania” oznacza możliwość kontrolowania przemieszczania się żywności, paszy, zwierzęcia hodowlanego lub substancji przeznaczonej do dodania lub, która może być dodana do żywności lub paszy na wszystkich etapach produkcji, przetwarzania i dystrybucji”
PN-EN ISO 22005:2007	„Traceability to zdolność śledzenia drogi pasz lub żywności przez określony(-e) etap(-y) produkcji, przetwórstwa i dystrybucji”

Źródło	Definicja traceability = identyfikowalność
PN-EN ISO 8402:1996	„Traceability jest to możliwość śledzenia historii, zastosowania lub lokalizacji jednostki poprzez analizę zapisów pozwalających na identyfikację”
Komisja Światowego Kodeksu Żywnościowego FAO/WHO	„Identyfikowalność (śledzenie wyrobu), to zdolność do śledzenia przemieszczania żywności na poszczególnych etapach produkcji, przetwarzania i dystrybucji”
ECR Europe (Efficient Consumer Response)	„Istotą traceability jest możliwość monitorowania ruchu i pochodzenia danego produktu (partii produkcyjnej) na każdym etapie łańcucha dostaw przez wszystkie przedsiębiorstwa działające w branży żywnościowej. Identyfikacja umożliwia uzyskanie danych z poprzedniego etapu łańcucha (od kogo i co otrzymano?), a następnie dostarczenie informacji do następnego etapu (do kogo i co wysłano?)”.
Standardy systemu QMP (Polskie Zrzeszenie Producentów Bydła Mięsnego [PZPBM], 2016)	Należy wykazać pełną jednoznaczną identyfikowalność każdej partii mięsa oraz odtworzenie przebiegu procesu chowu zwierzęcia lub grupy zwierząt do momentu wysyłki lub sprzedaży. System identyfikowalności musi być skonstruowany w ten sposób, aby pozwalał skutecznie zidentyfikować wyprodukowane mięso w systemie gwarantowanego pochodzenia.
System gwarantowanej Jakości Żywności QAFP (Unia Producentów i Pracodawców Przemysłu Mięsnego, 2013)	Identyfikowalność - zdolność do prześledzenia historii, zastosowania lub lokalizacji tego, co jest przedmiotem rozpatrywania
GS1 Global Traceability Standard (GS1 AISBL, 2012)	„Traceability jest to możliwość prześledzenia historii, zastosowania lub lokalizacji tego, co jest brane pod uwagę”.

Źródła: opracowanie własne

Najczęściej traceability służy do lokalizowania wadliwej lub niebezpiecznej żywności, farmaceutyków lub innych niebezpiecznych dla klientów produktów znajdujących się w obrocie. W niektórych przypadkach możliwość szybkiego i łatwego, od strony technicznej, wycofania jednostki lub grupy jednostek z rynku może uratować życie. Wycofanie produktów w odpowiednim czasie redukuje także potencjalne straty finansowe i pozwala zachować zaufanie konsumentów do jakości ich ulubionych marek. Zapewnienie bezpieczeństwa dostarczanych na rynek produktów wiąże się z rejestrowaniem i gromadzeniem danych na ich temat na każdym etapie łańcucha dostaw, a więc na poziomie każdego z przedsiębiorstw biorących udział w tym łańcuchu.

1.3.1. Standardy wymagań dla traceability

Przesłanki wdrażania traceability w przedsiębiorstwach są następujące :

- wymogi prawa (Rozporządzenie (WE) nr 178/2002, regulacje UE i krajowe, regulacje branżowe)
- dostarczenie bezpiecznych produktów konsumentowi,
- możliwość efektywnego wycofania niebezpiecznych produktów z rynku.

O ile wymienione powyżej powody wdrażania traceability są zawsze takie same w przypadku firm branży żywnościowej i żywieniowej, o tyle sposób realizacji bardzo często jest zróżnicowany. Poniżej opisano najczęściej występujące na rynku systemy normatywne, które przedsiębiorstwa wdrażają jako element konieczny w zarządzaniu traceability.

Standard BRC (z ang. Global Standard for Packaging and Packaging Materials) stworzony przez British Retail Consortium sumuje wymagania zawarte w normie ISO 9001, Codex Alimentarius, Dobra Praktyka Produkcyjna, GMP (ang. *Good Manufacturing Practice*) i Dobra praktyka higieniczna, GHP (od ang. *Good Hygiene Practice*) oraz definiuje wymagania, które muszą zagwarantować bezpieczeństwo i wymagany, powtarzalny poziom jakości wyrobu gotowego. Dodatkowym elementem, na który zwraca się dużą uwagę jest zgodność wyrobu z prawem żywnościowym. BRC znajduje zastosowanie w produkcji wszystkich artykułów spożywczych, za wyjątkiem produkcji pierwotnej. Niezbędna dokumentacja do wdrożenia BRC jest następująca:

- Analiza zagrożeń procesu technologicznego - ocena ryzyka,
- Plan HACCP (Analiza zagrożeń i krytyczne punkty kontroli, z ang. *Hazard Analysis and Critical Control Points* – HACCP),
- monitorowanie CCP,
- Udokumentowana walidacja CCP,
- Instrukcje GMP / GHP,
- Program nadzoru nad zakładem i środowiskiem produkcji,
- Księga zarządzania jakością i bezpieczeństwa żywności - mapa procesów, procesy, opis realizacji wymagań BRC,
- Procedury operacyjne,
- Specyfikacje jakościowe,
- Zakresy odpowiedzialności, uprawnień, kompetencji,

- Plany weryfikacji, kontroli systemu i wyrobu.

W najnowszej wersji standardu (z lipca 2015r.) jednym z aspektów objętych zmianą jest identyfikowalność, która w nowym wydaniu szerzej skupia się na zwiększeniu przejrzystości i identyfikowalności w łańcuchu dostaw, gdzie rolą producenta jest ocena efektywności tego procesu, o ile organizacje w łańcuchu dostaw nie posiadają wdrożonego standardu BRC (SGS Polska, 2017).

IFS Food – Międzynarodowy Standard Żywności, jest standardem zarządzanym przez International Featured Standards (IFS) jest stowarzyszeniem przedsiębiorstw handlowych i przemysłowych, które dążą do wspólnego celu. Ich zadaniem jest oparta na jednolitych standardach kontrola producentów, przedsiębiorstw logistycznych oraz brokerów/agencji i stwierdzenie, czy ich procesy produkcyjne bądź usługi umożliwiają wyprodukowanie bezpiecznego produktu lub jego obsługę zgodnie z wytycznymi klienta. IFS na początku lat 90' opracował standard IFS Food – Międzynarodowy Standard Żywności. Standard został opracowany na potrzeby audytowania dostawców współpracujących z sieciami tzw. producentów marki własnej. Standard składa się z czterech rozdziałów: protokół wykonawczy, katalog wymagań, wymagania dla organizacji audytorskiej i dla audytorów, sprawozdanie.

Wymagania określone są w pięciu obszarach:

- Odpowiedzialność Wyższego Kierownictwa,
- System Zarządzania Jakością (w tym HACCP),
- Zarządzanie Zasobami,
- Procesy Produkcyjne,
- Pomiary, Analizy, Doskonalenie.

Podobnie jak standard BRC standard IFS obejmuje swym zakresem zarządzanie jakością w całym obszarze produkcji, a traceability jest jednym z elementów tego zakresu. Jego ważnym elementem jest zgodność wyrobów z europejskim prawem żywnościowym. Standard IFS Food jest uznawany przez GFSI (z ang. *Global Food Safety Initiative*), co gwarantuje jego rozpoznawalność i uznawanie na całym świecie.

Standard ISO 22005 to kolejny i jednocześnie najczęściej stosowany standard, który ujednolici tryb postępowania w zakresie zarządzania bezpieczeństwem żywności jest standard ISO 22000. Rodzina norm serii ISO 22000 składa się z sześciu norm, a jedną z nich jest norma

całkowicie związana z traceability: ISO 22005:2007. Norma ISO 22005:2007 w zakresie wymagań precyzuje następujące cele, które przedsiębiorstwa zajmujące się produkcją i obrotem żywności i paszy powinny brać pod uwagę:

- wspieranie celów dotyczących bezpieczeństwa żywności,
- spełnienie specyfikacji klienta,
- określenie historii lub pochodzenia wyrobu,
- ułatwienie wycofania wyrobu z dystrybucji i/lub z dystrybucji i od konsumenta,
- identyfikacja odpowiedzialnych organizacji w łańcuchu pasz i żywności,
- ułatwienie weryfikacji szczegółowych informacji o wyrobie,
- komunikowanie informacji odpowiednim zainteresowanym stronom i konsumentom,
- spełnienie, jeżeli mają zastosowanie, wszelkich miejscowych, regionalnych, krajowych
- lub międzynarodowych przepisów lub zasad polityki,
- poprawa skuteczności, produktywności i rentowności organizacji.

1.3.2. Wymogi legislacyjne traceability

Najważniejsze wymagania prawne dla łańcuchów dostaw branży żywnościowej i żywieniowej wynikają z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Europy nr **178/2002**. Zgodnie z artykułem 18 wspomnianego rozporządzenia należy śledzić żywność, pasze zwierząt hodowlanych oraz dodatki do żywności (i pasz), a podmioty działające na rynku pasz i żywności muszą identyfikować swoich dostawców. Informacje na temat dostawców środków spożywczych, pasz, zwierząt hodowlanych lub substancji przeznaczonej do dodania do żywności (i pasz) muszą być dostępne na żądanie kompetentnych władz. Na podmiotach działających w obrębie łańcucha żywnościowego ciąży również obowiązek monitorowania innych podmiotów, którym dostarczyli swoje produkty.

Poza regulacją 178/2002 istnieje ponad 70 aktów prawnych na poziomie europejskiego prawa wspólnotowego, które dotyczą bezpieczeństwa żywności. W tabeli 2 zostały przywołane najważniejsze wymogi prawne z punktu widzenia tematyki niniejszej pracy. W tabeli znajdują podstawowe informacje związane z obowiązkami dla przedsiębiorców wynikające z wyżej przedstawionych regulacji prawnych w zakresie traceability.

Tabela 2. Wykaz aktów prawnych UE odnoszących się do wymogu traceability

Akt prawny	Obowiązki dla firmy	Interpretacja
<p>Rozporządzenie (WE) 178/2002</p>	<p>Celem <i>art. 17</i> jest m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - objęcie wszystkich obszarów prawa żywnościowego zasadą, zgodnie z którą podstawową odpowiedzialność za zapewnienie przestrzegania zasad prawa żywnościowego, a w szczególności zasady bezpieczeństwa żywności, zachowuje branża spożywcza 	<p>Każde ogniwo łańcucha żywnościowego powinno jednak podjąć środki niezbędne do zapewnienia spełniania wymogów z zakresu prawa żywnościowego w kontekście własnych, określonych działań poprzez stosowanie zasad typu HACCP i innych podobnych instrumentów</p>
	<p>Zgodnie z <i>art. 18</i> od podmiotów działających na rynku spożywczym wymaga się, aby:</p> <ul style="list-style-type: none"> - były w stanie zidentyfikować, od kogo i do kogo został dostarczony produkt; - posiadały systemy i procedury pozwalające na udostępnienie tych informacji właściwym organom na ich żądanie. 	<p>Wymóg ten opiera się na podejściu „jeden krok w tył- jeden krok w przód”, zgodnie z którym podmioty działające na rynku spożywczym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - muszą mieć system umożliwiający im zidentyfikowanie bezpośredniego dostawcy (dostawców) i bezpośredniego odbiorcy (odbiorców) ich produktów. - muszą ustanowić powiązanie pomiędzy dostawcą a produktem (które produkty są dostarczane przez których dostawców). - muszą ustanowić powiązanie pomiędzy klientem a produktem (które produkty są dostarczane do których klientów). Podmioty działające na rynku spożywczym nie muszą jednak identyfikować bezpośrednich klientów, jeżeli są nimi konsumenci finalni.
		<p>W art. 18 wymaga się od podmiotów działających na rynku żywności i pasz posiadania systemów i procedur zapewniających identyfikowalność ich produktów. Chociaż w artykule nie przedstawiono żadnych szczegółów na temat tych systemów, stosowanie pojęć „systemy” i „procedury” sugeruje istnienie uporządkowanego mechanizmu wykazującego zdolność do dostarczenia</p>

Akt prawny	Obowiązki dla firmy	Interpretacja
	<p>Artykuł 19 nakłada od 1 stycznia 2005 r. na podmioty działające na rynku spożywczym obowiązek wycofania z rynku żywności, która nie spełnia wymogów w zakresie jej bezpieczeństwa, oraz zawiadomienia o tym właściwych organów. Gdy możliwe jest, że produkt dotarł do konsumenta, podmiot działający na rynku musi go poinformować i w razie potrzeby odebrać od konsumenta dostarczone mu produkty.</p>	<p>potrzebnych informacji na żądanie właściwych organów.</p> <p>Należy podkreślić, że na podstawie art. 19:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wycofanie z rynku może mieć miejsce na dowolnym etapie w przebiegu łańcucha żywnościowego, a nie tylko w momencie dokonania dostawy do końcowego konsumenta; - obowiązek zawiadomienia właściwych organów o wycofaniu jest konsekwencją obowiązku wycofania. <p>Wszystkie podmioty działające na rynku spożywczym, które przywoziły, produkowały, przetwarzały, wytwarzały lub rozprowadzały żywność, podlegają przepisom art. 19 ust. 1 (wycofywanie lub odbieranie oraz zgłaszanie). Może to dotyczyć detalistów, gdy przekazali produkt innemu detaliście lub gdy mają obowiązki w zakresie odbierania, ponieważ sprzedali lub dostarczyli produkt konsumentom.</p>
	<p>Artykuł 19 ust. 2 nakłada obowiązek na podmioty działające na rynku spożywczym zajmujące się działalnością detaliczną lub dystrybucyjną, która nie dotyczy pakowania, etykietowania, bezpieczeństwa ani nienaruszalności żywności (tj. detalistów i dystrybutorów markowych środków spożywczych).</p>	<p>Celem tego przepisu jest zagwarantowanie, aby te podmioty działające na rynku spożywczym również uczestniczyły w wycofywaniu żywności niezgodnej z wymogami w zakresie bezpieczeństwa żywności oraz w przekazywaniu istotnych informacji. Na przykład gdy producent wycofuje/odbiera środek spożywczy, za który odpowiada, wymaga się, aby w razie konieczności w działaniu tym uczestniczył dystrybutor lub detalista. Zapis ten nakłada na nich również wymóg informowania producenta w przypadku pojawienia się problemu związanego z bezpieczeństwem</p>

Akt prawny	Obowiązki dla firmy	Interpretacja
		żywności, tak aby producent mógł koordynować jej wycofanie.
<p>Rozporządzenie (WE) 1169/2011</p>	<p>Zgodnie z artykułem 8 odnoszącym się do zakresu odpowiedzialności:</p> <p>1. Podmiotem działającym na rynku spożywczym odpowiedzialnym za informację na temat żywności jest podmiot, pod którego nazwą lub firmą jest wprowadzany na rynek dany środek spożywczy lub - jeżeli ten podmiot nie prowadzi działalności w Unii - importer danego środka na rynek Unii</p> <p>2. Podmiot działający na rynku spożywczym odpowiedzialny za informację na temat żywności zapewnia obecność i rzetelność informacji na temat żywności zgodnie z mającym zastosowanie prawem dotyczącym informacji na temat żywności oraz z wymogami odpowiednich przepisów krajowych.</p> <p>8. Podmioty działające na rynku spożywczym dostarczające innym podmiotom działającym na rynku spożywczym żywność nieprzeznaczoną dla konsumenta finalnego ani dla zakładów żywienia zbiorowego zapewniają przekazywanie tym innym podmiotom działającym na rynku spożywczym wystarczających informacji, które umożliwią im w stosownych przypadkach spełnienie ich obowiązków na mocy ust. 2.</p>	<p>Podmiotem działającym na rynku spożywczym odpowiedzialnym za dostarczanie informacji na temat żywności jest podmiot, który pod swoją nazwą lub firmą wprowadza do obrotu dany środek spożywczy. Podmiot ten musi zapewnić obecność i rzetelność przekazanych informacji na temat żywności. W przypadku żywności oferowanej do sprzedaży na odległość, odpowiedzialność za przekazanie obowiązkowych informacji na temat żywności przed ostatecznym dokonaniem zakupu spoczywa na właścicielu stron internetowych.</p> <p>Zgodnie z art. 8 ust. 1 podmiotem działającym na rynku spożywczym odpowiedzialnym za informację na temat żywności jest podmiot, pod którego nazwą lub firmą jest wprowadzany na rynek dany środek spożywczy.</p>
	<p>Zgodnie z artykułem 26 odnoszącym się do kraju lub miejsca pochodzenia:</p> <p>2. Wskazanie kraju lub miejsca pochodzenia jest obowiązkowe:</p> <p>a) w przypadku gdy zaniechanie ich wskazania mogłoby wprowadzać w</p>	<p>W sytuacji, gdy podany kraj (lub miejsce pochodzenia) danego środka spożywczego nie jest taki sam jak kraj (lub miejsce pochodzenia) jego podstawowego składnika, ustawodawca przewidział dwa sposoby</p>

Akt prawny	Obowiązki dla firmy	Interpretacja
	<p>błąd konsumenta co do rzeczywistego kraju lub miejsca pochodzenia środka spożywczego, w szczególności gdyby informacje towarzyszące środkowi spożywczemu lub etykieta jako całość mogły sugerować, że dany środek spożywczy pochodzi z innego kraju lub miejsca;</p> <p>b) w odniesieniu do mięsa objętego kodami Nomenklatury scalonej (...)</p> <p>3. Jeżeli jest podany kraj lub miejsce pochodzenia danego środka spożywczego i gdy nie jest on taki sam jak kraj lub miejsce pochodzenia jego podstawowego składnika:</p> <p>a) podaje się również kraj lub miejsce pochodzenia tego podstawowego składnika; lub</p> <p>b) wskazuje się, że kraj lub miejsce pochodzenia tego podstawowego składnika jest inne niż kraj lub miejsce pochodzenia środka spożywczego.</p>	<p>oznakowania: producent winien podać również kraj lub miejsce pochodzenia tego podstawowego składnika, lub może jedynie wskazać, że kraj lub miejsce pochodzenia tego podstawowego składnika jest inne niż kraj lub miejsce pochodzenia środka spożywczego.</p>
<p>Rozporządzenie (WE) 1224/2009</p>	<p>Zgodnie z art. 58 ust. 1 rozporządzenia Rady (WE) 1224/2009, bez uszczerbku dla rozporządzenia (WE) nr 178/2002 wszystkie partie produktów rybołówstwa i akwakultury są identyfikowalne na wszystkich etapach produkcji, przetwarzania i dystrybucji – od złowienia lub zebrania do etapu sprzedaży detalicznej</p>	<p>Identyfikowalność, na mocy ogólnego prawodawstwa związanego z bezpieczeństwem żywności, obejmuje wszystkie etapy produkcji, przetwarzania i dystrybucji w UE. Ma charakter sekwencyjny, czyli opiera się na podejściu „krok wstecz - krok wprzód” („<i>one step back, one step forward</i>”). Oznacza to, że podmioty na rynku wdrażają system umożliwiający im zidentyfikowanie ich bezpośrednich dostawców i bezpośrednich klientów, a także dostarczenie tych informacji właściwym organom na żądanie, tak mogły śledzić każdy produkt aż do źródła jego pochodzenia.</p>
	<p>Artykuł 58 ust. 5 rozporządzenia nr 1224/2009 wprowadza dodatkowe</p>	<p>W celu ustanowienia skutecznego systemu kontroli rybołówstwa UE,</p>

Akt prawny	Obowiązki dla firmy	Interpretacja
	<p>informacje, jakimi partie muszą zostać opatrzone i które muszą być udostępnione organom kontroli i inspekcji w państwach członkowskich. W szczególności są to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • numer identyfikacyjny każdej partii • oznaka rybacka i nazwa statku rybackiego lub nazwa jednostki produkcji akwakultury • kod alfa-3 FAO każdego gatunku • data połowów lub data produkcji • ilość każdego gatunku w kilogramach wyrażone przez wagę netto lub, w stosownych przypadkach, liczba osobników • nazwa i adresy dostawców • informacje dla konsumentów przewidziane w art. 8 rozporządzenia (WE) nr 2065/2001: przeznaczenie handlowe, nazwę naukową, odpowiedni obszar geograficzny i metodę produkcji • informacja, czy produkty rybołówstwa były wcześniej zamrażane. 	<p>postanowienia rozporządzenia w sprawie kontroli nr 1224/2009 wykraczają poza sekwencyjną identyfikowalność obecnie wymaganą przez prawodawstwo związane z bezpieczeństwem żywności.</p> <p>Wzory dokumentów handlowych zapewniających identyfikowalność na etapach, przetwórstwa, dystrybucji i sprzedaży detalicznej konsumentom końcowym nie zostały określone polskim prawem, tak jak ma to miejsce w przypadku dokumentu sprzedaży i deklaracji przejęcia. Na podmiotach gospodarczych działających na dalszych etapach przetwórstwa i dystrybucji leży odpowiedzialność za zapewnienie niezbędnych informacji.</p>
<p>Rozporządzenie (WE) 1337/2013</p>	<p>Zgodnie z art. 5 - Etykietowanie mięsa:</p> <p>1. Etykieta mięsa, o którym mowa w art. 1, przeznaczonego do dostarczenia konsumentowi końcowemu lub do zakładów żywienia zbiorowego, zawiera następujące wskazania:</p> <p>a) państwo członkowskie lub państwo trzecie, w którym odbywał się chów, określone jako: „Miejsce chowu: (nazwa państwa członkowskiego lub państwa trzeciego)”, (...)</p>	<p>Konieczność przekazywania konsumentowi informacji o numerze partii produktu, co jest niezwykle istotne z punktu widzenia traceability i możliwości wycofania w sytuacjach awaryjnych. W przypadku oferowania do sprzedaży mięsa w kilku kawałkach i różnych gatunków zwierząt, producent na etykiecie będzie musiał wykazać poszczególne państwa UE lub kraje trzecie w odniesieniu do każdego gatunku.</p> <p>Ponadto konieczność wskazania pochodzenia mięsa również</p>

Akt prawny	Obowiązki dla firmy	Interpretacja
	c) kod partii identyfikujący mięso dostarczane konsumentowi lub zakładowi żywienia zbiorowego.	mielonego. Jeżeli surowiec ten będzie wytworzony wyłącznie z mięsa uzyskanego ze zwierząt urodzonych, chowanych i poddanych obojowi w krajach członkowskich, na etykiecie powinna znaleźć się informacja: Pochodzenie: UE. Każda modyfikacja powyższego, np. mięso mielone uzyskane ze zwierząt chowanych poza UE, ale poddanych ubojowi w jednym z krajów UE, będzie musiała być szczegółowo opisana na etykiecie mięsa mielonego.

Źródła: opracowanie własne

Występujące wciąż incydenty związane z brakiem zapewnienia bezpieczeństwa żywności wymuszają konieczność wdrożenia przez przedsiębiorstwa skutecznego metod zarządzania procesem traceability. W świetle prawa za monitorowanie pochodzenia żywności odpowiedzialni są wszyscy uczestnicy łańcucha dostaw, a więc nie tylko producenci i dystrybutorzy, ale również sieci detaliczne i sklepy, które są ostatnim ogniwem tego łańcucha. W łańcuchach dostaw żywności funkcjonujących w Polsce działania związane z bezpieczeństwem i zachowaniem jakości żywności jest coraz ważniejsza dla przedsiębiorstw (Szymczak, 2012, s. 8). Jednak nawet najwięksi gracze na rynku wciąż poszukują metod umożliwiających efektywniejsze zarządzanie traceability, a tym samym zabezpieczanie przed stratą finansową spowodowaną np. koniecznością wycofania towarów z rynku.

1.4. Kluczowe elementy realizacji traceability w przedsiębiorstwach

Traceability nie oznacza, że każdy partner w łańcuchu musi przechowywać i wymieniać się z innymi uczestnikami łańcucha dostaw wszystkimi informacjami o śledzonych produktach. Podmiot będący źródłem informacji o śledzonej jednostce jak i jej odbiorca muszą jednak komunikować się i przechowywać w swoich systemach informacje identyfikujące chociaż jeden wspólny poziom śledzonej jednostki. W ten sposób możliwe jest zapewnienie właściwego przepływu informacji w relacjach śledzenia wstecz i do przodu.

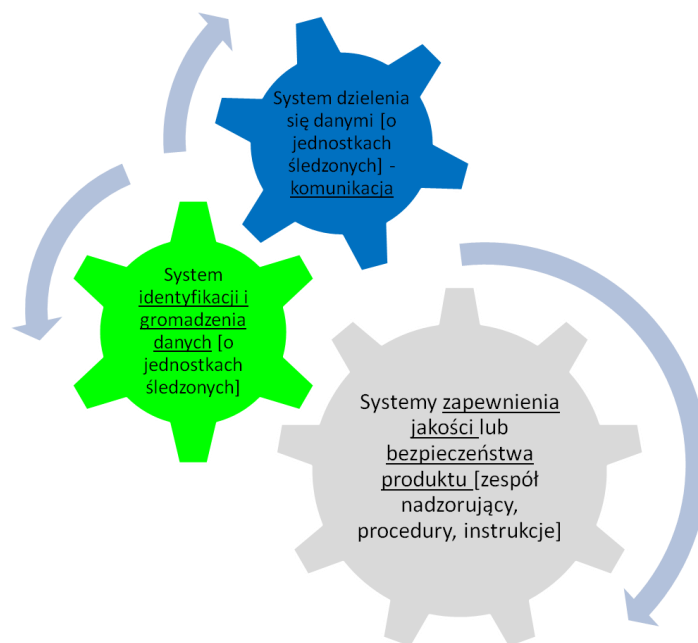
Biorąc pod uwagę wymogi prawa, a także wymagania rynkowe każda firma, działająca w łańcuchu dostaw żywności, powinna dokonać analizy własnej działalności i w gronie osób odpowiedzialnych za różne obszary operacyjne zadać sobie następujące pytania:

- czy nasze produkowane lub wprowadzane do obrotu produkty są bezpieczne?
- czy prawidłowo identyfikowane są produkty dostarczane do firmy i te, które są dostarczane do odbiorcy?
- czy prawidłowo identyfikowani są partnerzy handlowi?
- czy oznaczenie partii surowców/komponentów/produktów jest prawidłowo powiązane z informacją o surowcach/komponentach/produktach?

Możliwość odpowiedzi na powyższe pytania jest zdeterminowana zastosowaniem w przedsiębiorstwach zajmujących się produkcją i obrotem żywności **kluczowych elementów** dla prawidłowej realizacji traceability, czyli:

- a) efektywna identyfikacja przedmiotów uczestniczących w procesie traceability (surowców/komponentów do produkcji/produktów/opakowań),
- b) rejestracja danych o ich przepływie i możliwość ich raportowania,
- c) efektywna komunikacja wewnątrz przedsiębiorstwa i na zewnątrz,
- d) zespół nadzorujący system traceability w firmie,
- e) ustalony sposób postępowania w sytuacjach kryzysowych z podziałem na odpowiedzialności osób, zakres przepływu informacji wewnątrz i na zewnątrz firmy, a także zakres działań informacyjnych wobec instytucji nadzorujących, klienta i mediów.

Oczywiście, powyższe elementy, nie gwarantują pełni bezpieczeństwa i realizacji traceability wewnątrz przedsiębiorstwa oraz w kontaktach z otoczeniem. Odwracając jednak sytuację, ich brak oznacza, że firma nie jest przygotowana do bezpiecznej produkcji bądź dystrybucji towarów i w razie wystąpienia sytuacji kryzysowej może napotkać na wielkie problemy w sprawnym uzyskaniu właściwych i bezbłędnych informacji o pochodzeniu i ruchu wadliwych towarów oraz wydania dyspozycji ich zwrotu lub wycofania, co powoduje trwanie zagrożenia dla konsumentów. O ile punkty d) i e) funkcjonują w oparciu o systemy zapewnienia jakości lub bezpieczeństwa produktu i opierają się o znane i powszechnie stosowane standardy jakości (patrz rozdz. 1.2.1), o tyle punkty od a) do c) są elementami nie zawsze podlegającymi standardowym rozwiązaniom. Na rysunku 2 przedstawiono poglądowo czym są kluczowe elementy realizacji traceability w przedsiębiorstwie i jakie są relacje między nimi.



Rysunek 2. Kluczowe elementy realizacji traceability w firmie

Źródło: opracowanie własne

Bardzo istotne jest to by realizacji traceability w przedsiębiorstwie odbywała się zawsze w oparciu o zasadę: „krok wstecz – krok naprzód”, co jest związane z realizacją następujących funkcji:

- identyfikacja dostawców i odbiorców,
- identyfikacja powiązań dostawca – produkt/nr partii i odbiorca – produkt/nr partii.

Często przedsiębiorstwa radzą sobie z zaspokojeniem wymogów legislacyjnych dotyczących bezpieczeństwa produkowanych i dystrybuowanych wyrobów na rynek za pomocą rozbudowanych procedur i instrukcji wchodzących w skład systemu zapewnienia jakości. Czyli innymi słowy poprzez odpowiednią modernizację tego systemu uzyskują efekt w postaci gromadzenia zapisów odnośnie śledzenia produktów. Jest to sposób jak najbardziej poprawny, ale z punktu widzenia efektywności procesów produkcyjno – magazynowych wydaje się nie wystarczający. Najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie przystosowanego do potrzeb danego przedsiębiorstwa standardów powszechnie znanych i rozumianych przez wszystkich partnerów łańcucha dostaw. W rozdziale 2 przedstawiono w jaki sposób właśnie te elementy traceability realizować przy zastosowaniu globalnych standardów GS1.

W przypadku wycofania towarów z łańcucha dostaw rynku, posługując się globalnymi standardami każdy z partnerów handlowych ma ułatwione zadanie w kontekście poprawnej identyfikacji: co wycofać, od kogo i w jakiej ilości. Procedury wycofania mogą być

rozwinieciem istniejącego w przedsiębiorstwie systemu zapewnienia jakości i tworzyć dokumentację opisującą działania podejmowane w chwili wystąpienia sytuacji awaryjnej.

1.4.1. Praktyczne aplikacje traceability w łańcuchu dostaw

Realizacja traceability w przedsiębiorstwach żywnościowych opiera się o wykonywanie określonych czynności na poziomie operacyjnym i strategicznym. Jednak by móc przejść do opisu tych elementów, należy zrozumieć istotę działania traceability w przedsiębiorstwie i całym łańcuchu dostaw.

Traceability w praktyce sprowadza się do prawidłowego zarządzania informacją w przedsiębiorstwie i całym łańcuchu dostaw. Traceability w ujęciu procesowym to śledzenie postępu wytwarzania i/lub dystrybucji produktu lub usługi, które odbywa się wewnątrz lub na zewnątrz instytucji. W związku z tym można wyróżnić traceability wewnętrzne i zewnętrzne.

Istota traceability oznacza następujące możliwości:

- śledzenia pochodzenia,
- lokalizowania,
- rozpoznawania produktu z dokładnością do partii produkcyjnej na wszystkich etapach produkcji, przetwórstwa i dystrybucji,
- możliwość przeprowadzenia skutecznego wycofania.

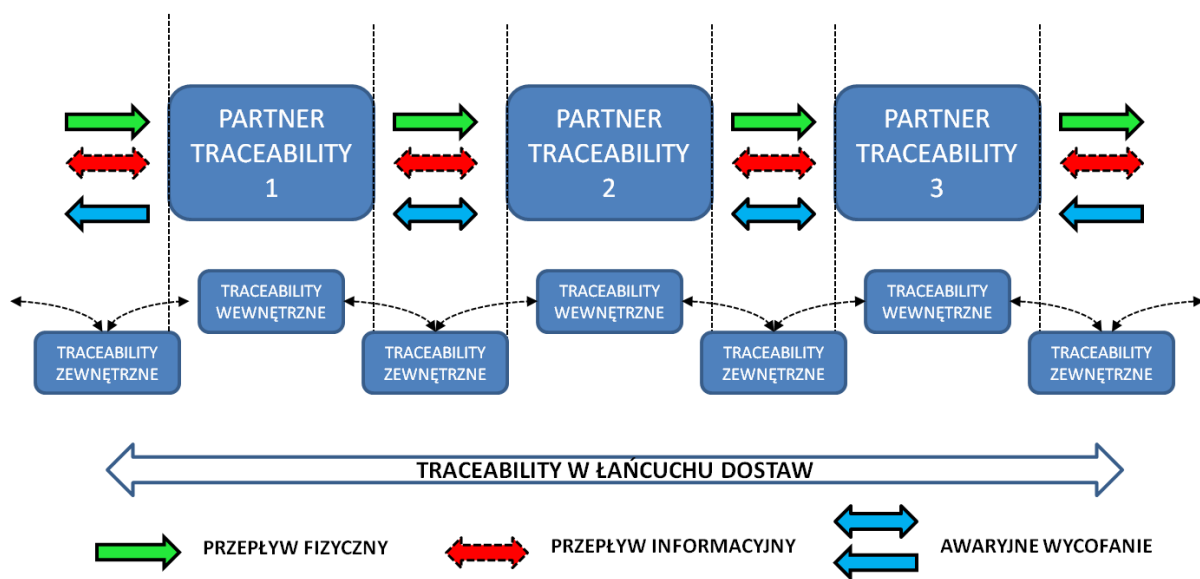
Zewnętrzne traceability ma miejsce, gdy firma zapisuje informacje od kogo co otrzymała i do kogo co wysłała w odniesieniu do śledzonych produktów. Każdy z partnerów handlowych powinien posiadać możliwości śledzenia źródeł pochodzenia produktów (śledzenie do tyłu) oraz identyfikacji bezpośrednich odbiorców (śledzenie do przodu).

Wewnętrzne traceability ma miejsce wtedy, gdy firma przetwarza informacje odnośnie śledzonych jednostek w związku z procesem produkcyjnym lub / i dystrybucyjnym. Informacje te są gromadzone i przetwarzane w ramach wewnętrznych systemów zarządzania przedsiębiorstwem lub systemów zapewnienia jakości bądź zapewnienia bezpieczeństwa produktu.

Sprawne **awaryjne wycofanie** (z ang. *recall*) towaru z rynku jest najczęściej dla firmy priorytetem, gdy w grę wchodzi produkt, który znajduje się w sprzedaży, a realne skutki spożywania lub zastosowania tego produktu przez konsumenta zagrażają jego zdrowiu lub

życiu. Wówczas istotne jest efektywne zarządzanie sytuacją kryzysową, a co się z tym wiąże sprawne procedury wycofywania lub nakazu zwrotu produktu z rynku. W myśl obowiązującego prawa (Dyrektywa 2001/95/WE) „wycofanie” oznacza środek mający na celu zapobieżenie dystrybucji, prezentacji czy oferowaniu konsumentowi niebezpiecznego produktu. W procesie awaryjnego wycofania istotne jest również to, że wycofanie z rynku może mieć miejsce na każdym etapie łańcucha żywnościowego, nie tylko na etapie dostarczania do konsumenta końcowego (Rozporządzenie WE nr 178/2002).

Wyżej opisane zależności i zakres procesów traceability (zewnętrzne i wewnętrzne) i recall ukazuje Rysunek 3.



Rysunek 3. Proces traceability i awaryjnego wycofania w relacji do przepływów fizycznych i informacyjnych w łańcuchu dostaw

Źródło: opracowanie własne

Traceability wewnętrzne i zewnętrzne oparte o zarządzanie partią produkcyjną nazywane jest „**lot-based traceability**”. Istnieje również pojęcie „**event-based traceability**”, które odnosi się do realizacji traceability przy zastosowaniu zdarzeniowej bazy danych (GS1 AISBL, 2015), jako usługa chmury obliczeniowej (z ang. *cloud computing*). Za pomocą tego narzędzia gromadzone i wymieniane pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw są wszystkie wymagane prawem i uwarunkowaniami branżowymi informacje.

Realizacja traceability w oparciu o lot – based traceability i event – based traceability opisano w rozdziale trzecim, a ich empirycznie zweryfikowane modele przedstawione zostały w rozdziale piątym.

1.4.2. Realizacja traceability w przedsiębiorstwach – technologie

Aby zapewnić efektywny przepływ komunikacji w zakresie danych traceability z otoczeniem biznesowym przedsiębiorstwo powinno posiadać system umożliwiający wymianę informacji w sposób szybki i zautomatyzowany. Założenie to może być zrealizowane poprzez funkcjonalność narzędzia informatycznego obsługującego proces traceability w firmie.

Na potwierdzenie tych słów można przytoczyć wyniki badania związanego z realizacją traceability przez przedsiębiorstwa w Polsce przeprowadzone firmę zarządzającą serwisem decyzje-IT.pl (2014): „Badanie wykorzystania systemów informatycznych w identyfikacji partii surowców i produktów (traceability) w przemyśle spożywczym”. Wyniki badań są następujące:

- zdecydowana większość (80%) przedsiębiorstw przemysłu spożywczego w Polsce, osiągających powyżej 50 milionów złotych rocznego obrotu, korzysta już z systemów informatycznych klasy ERP (Planowanie zasobów przedsiębiorstwa, z ang. Enterprise Resource planning – ERP) w zakresie identyfikowalności partii surowców i produktów,
- 96% badanych przedsiębiorstw jest zadowolonych z wykorzystywanych przez siebie systemów ERP w zakresie traceability,
- spośród badanych funkcji składających się na obsługę traceability z wykorzystaniem systemu ERP, najmniejszym problemem jest identyfikacja partii surowców.

Jednak należy zauważyć, że badania te dotyczyły głównie średnich i dużych przedsiębiorstw i nie badano funkcjonalności zewnętrznej identyfikowalności. Dlatego też trudno na podstawie tych badań stwierdzić na ile skuteczne i efektywne są systemy identyfikowalności działające w oparciu o systemy ERP w Polsce.

Realizacja traceability jest wpisana w operacyjne działania przedsiębiorstwa. Przy realizacji funkcji traceability konieczne jest wybranie odpowiedniej technologii związanej z gromadzeniem danych i komunikacją. Firmy realizują traceability poprzez wykorzystanie technologii niezautomatyzowanej (opartej na dokumentach papierowych) i zautomatyzowanej

(wspieranej przez systemy informatyczne). Zdecydowana większość rozwiązań to systemy oparte na przekazywaniu dokumentów papierowych. Metody te są odzwierciedlone w tabeli 3.

Technologia niezautomatyzowana ma dwie podstawowe zalety: jest łatwa do implementacji i koszt jej wdrożenia jest niewielki. Natomiast do jej znaczących wad należą:

- pracochłonność i czasochłonność w realizacji funkcji traceability,
- uzależnienie od wiedzy i doświadczenia personelu,
- długi czas reakcji w sytuacji krytycznej,
- wyższe koszty procesu (w dłuższej perspektywie),
- większe prawdopodobieństwo popełnienia błędu.

Tabela 3. Technologie niezautomatyzowane realizacji traceability

Lp	Technologie nie zautomatyzowane
1.	Informacje drukowane bezpośrednio na jednostce śledzonej (np.: nadruk na linii produkcyjnej lub etykieta)
3.	Oznaczanie produktów bez zastosowania nośników automatycznej identyfikacji (np. kodów kreskowych)
4.	Aplikacje internetowe (korzystanie ze stron udostępnianych przez partnerów)
5.	Facsimile, tel., e-mail ⁵
6.	Kontrola fizyczna
7.	Segregator / notes itp.
8.	SMS/MMS*

Źródło: opracowanie własne

Technologia zautomatyzowana przy realizacji funkcji traceability jest stosowana głównie przez firmy duże i średnie, w których realizacja procesu traceability stanowi nieodłączną część całego systemu zarządzania bezpieczeństwem produktu lub systemu jakości. Technologie takie są trudniejsze do wdrożenia oraz wymagają zwykle wyższych kosztów inwestycyjnych. tabela 4 ukazuje listę zidentyfikowanych technologii zautomatyzowanych. Wśród zalet tej technologii z pewnością można wymienić:

⁵ Jest to element, który można zautomatyzować, ale nie jest to systemowe podejście, ponieważ zawsze człowiek jednak musi chociażby wysłać wiadomość, często o różnej treści do różnych odbiorców, którzy często z sposób zautomatyzowany nie są w stanie przetwarzać treści takiej wiadomości

- łatwość wdrożenia z uwagi na szeroko dostępne know-how (wiele wspierających firm technologicznych),
- niskie koszty inwestycyjne,
- prostota obsługi i niezawodność,
- zastosowanie globalnych standardów, gromadzenie i wymianę danych zapewnia interoperacyjność – czyli możliwość komunikacji niezależnie od stosowanych urządzeń,
- wiarygodność danych – automatyczny odczyt mniejsza możliwość pomyłki,
- mniejsza pracochłonność przy obsłudze rozwiązania,
- wystarczająca masa krytyczna rozwiązań umożliwiająca wdrożenia i swobodną wymianę danych pomiędzy partnerami w Polsce i na świecie.

Tabela 4. Technologie zautomatyzowane realizacji traceability

Lp	Zautomatyzowane technologie
1.	Kody kreskowe: etykiety z kodami kreskowymi, drukowane na opakowaniach lub bezpośredni nadruk na liniach produkcyjnych (kody 1D i 2D)
2.	Skanery kodów kreskowych
3.	Znaczniki i czytniki RFID ⁶
4.	EDI ⁷
5.	Aplikacje internetowe
6.	Sieci bazodanowe – np. EPCIS ⁸
7.	Bazy danych (wewnętrzne lub dostarczane przez usługodawców) – np. katalogi elektroniczne (GDSN ⁹).

Źródło: opracowanie własne

⁶ RFID - Radio Frequency Identification - Identyfikacja za pomocą częstotliwości radiowych - Identyfikacja produktów, usług, procesów przy wykorzystaniu fal radiowych / częstotliwości radiowej, zwana popularnie identyfikacją radiową

⁷ EDI – Electronic Data Interchange – Elektroniczna Wymiana Danych – Bezpapierowa wymiana dokumentów handlowych i innych dokumentów pomiędzy systemami informatycznymi partnerów biznesowych, przy minimalnym udziale człowieka

⁸ EPCIS – EPC Information Service - Globalny standard GS1, umożliwiający tworzenie i współdzielenie danych o zdarzeniach między partnerami biznesowymi w celu udostępnienia użytkownikom informacji o fizycznych i cyfrowych obiektach i powiązanych z nimi procesach biznesowych.

⁹ GDSN - Global Data Synchronization Network - Sieć Globalnej Synchronizacji Danych - Globalny Rejestr GS1 oraz sieć certyfikowanych katalogów elektronicznych GS1, umożliwiających synchronizację danych podstawowych o produktach przy zastosowaniu identyfikatorów GS1 i standardowych komunikatów GS1

Polskie przedsiębiorstwa łańcucha dostaw żywności zgodnie z prawem posiadają systemy identyfikowalności zapobiegające teoretycznie sytuacjom kryzysowym, jednak w praktyce te systemy mogą nie działać zbyt efektywnie. Wynika to m.in. z:

- braku wdrożenia standardów identyfikowalności u wszystkich partnerów w całym łańcuchu dostaw,
- nie precyzyjnej rejestracji partii produkcyjnej, a w konsekwencji konieczności wycofywania szerokiego zakresu produktów,
- niskiego stopnia zautomatyzowania i zelektronizowania przepływu informacji w zakresie realizacji traceability,
- braku prostych narzędzi informatycznych wspierających traceability i awaryjne wycofanie.

W rozdziale 2 przedstawiono w jaki sposób można efektywnie realizować traceability przy zastosowaniu standardowych rozwiązań.

ROZDZIAŁ 2: EGZEMPLIFIKACJA REALIZACJI PROCESÓW TRACEABILITY W ŁAŃCUCHU DOSTAW PRODUKTÓW ŻYWNOŚCIOWYCH

2.1. Identyfikacja obecnie wdrożonych modeli traceability.

Wymogi prawne, w szczególności Rozporządzenie WE 178/2002, a także wymogi standardów jakościowych, w szczególności dość definiują zakres i funkcje jakie powinny być realizowane przez traceability. Chcąc jednak dokładnie scharakteryzować najważniejsze elementy traceability w kontekście procesów realizowanych w przedsiębiorstwie należy przedstawić to z punktu widzenia realizacji wewnętrznej i zewnętrznej traceability.

Biorąc pod uwagę wspomniane wcześniej najważniejsze dla branży żywnościowej rozporządzenie 178/2002, a także interpretacje tego rozporządzenia (IJHARS, 2017), traceability wewnętrzne **nie jest wymogiem**, konieczna jest natomiast realizacja traceability zewnętrznej. Tak więc w myśl obowiązujących przepisów i zasad:

- traceability wewnętrzne to zidentyfikowanie produktów wejściowych i wyjściowych oraz wiedza, poparta stosowną dokumentacją, w zakresie dzielenia i łączenia różnych partii produktów w ramach przedsiębiorstwa w celu utworzenia poszczególnych produktów, czy nowych partii,
- traceability zewnętrzne to z kolei zidentyfikowanie przynajmniej przedsiębiorstwa, od którego otrzymano żywność / surowiec lub substancję przeznaczoną do dodania do żywności, bądź którą można do niej dodać oraz przedsiębiorstwa (osoby prawnej), którym dostarczono swoje produkty; nie uwzględniając konsumenta końcowego.

W miejscu, w którym zaczyna się gromadzenie danych dla traceability zewnętrznej, zaczyna się również gromadzenie danych dla traceability wewnętrznej. Podobnie jeśli chodzi o sytuację wyjściową dla traceability zewnętrznej. Jednak cały obszar procesów fizycznych i przepływu informacji, związany z rejestracją tego co się dzieje od momentu wejścia partii surowców do powstania partii produkcyjnej powinien być zarządzany w ramach traceability wewnętrznej. Innymi słowy bez informacji co się dzieje z informacją wewnątrz organizacji objętej traceability nie jest możliwe gromadzenie danych związanych z traceability zewnętrzną.

Pomimo tego, że traceability wewnętrzne nie jest wymogiem, jednak z praktycznego punktu widzenia większość przedsiębiorstw łańcucha dostaw żywności gromadzi dane w ramach tego obszaru identyfikowalności. Dzieje się tak dlatego, że często w ramach czynności procesowych związanych np. z produkcją, przedsiębiorstwo i tak zapisuje dane związane z zestawieniem materiałowym partii produkcyjnej (z ang. *Bill of materials – BOM*), albo określeniem wielkości partii (Fertsch, Cyplik i Hadaś, 2010) dla celów nie związanych z traceability. Wówczas ewidencjonowane są materiały w znaczeniu surowców, komponentów do produkcji, półproduktów, opakowań itp. związane z wyprodukowaniem określonej partii produkcyjnej wyrobu gotowego. Przedsiębiorstwo gromadzi dane ilościowe związane z BOM, ale także dane identyfikacyjne służące traceability surowców, komponentów do produkcji, półproduktów, opakowań itp.

Podstawowe procesy zarządzane na poziomie traceability wewnętrznego można przedstawić następująco:

- identyfikacja przedmiotu podlegającego traceability, czyli najczęściej partii surowca, komponentów do produkcji, półproduktu, produktu gotowego, opakowań,
- gromadzenie powyżej wymienionych danych w sposób systemowy,
- wewnętrzna wymiana danych związana z przepływem informacyjnym w procesach produkcyjno – magazynowych,
- raportowanie wewnętrzne – na potrzeby wewnętrznych działań kontrolnych,
- gotowość do obsługi sytuacji awaryjnej.

Podstawowe procesy zarządzane na poziomie traceability zewnętrznego przedstawia poniższe zestawienie:

- identyfikacja przedmiotu podlegającego traceability, w powiązaniu z identyfikacją podmiotu traceability, czyli dostawcy lub odbiorcy,
- gromadzenie powyżej wymienionych danych w sposób systemowy,
- zewnętrzna wymiana danych związana z przepływem informacyjnym w procesach produkcyjnych, magazynowych i dystrybucyjnych,
- raportowanie zewnętrzne – na żądanie instytucji kontrolnych i nadzorujących, a także w ramach uzgodnionych z partnerami handlowymi zasad raportowania,
- gotowość do obsługi sytuacji awaryjnej.

Należy zwrócić uwagę, że immanentną cechą realizacji procesów związanych z wewnętrznym i zewnętrznym traceability jest gotowość do obsługi sytuacji awaryjnej, czyli możliwość:

- generowania raportu związanego z wycofywaną partią towaru,
- blokowania przed dalszą dystrybucją wszystkich opakowań zawierających produkt uznany za wadliwy w granicach danej partii produkcyjnej,
- generowania „alarmu”, a co się z tym wiąże, gotowość do powiadamiania dostawcy (krok wstecz) i odbiorcy (krok naprzód), czyli podmiotów potencjalnie zaangażowanych w proces awaryjnego wycofania określonej partii produktu,
- generowania „alarmu” bądź możliwość powiadamiania instytucji kontrolnych lub nadzorujących bezpieczeństwo żywności.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa żywnościowego (Rozporządzenie (WE) nr 178/2002) podmioty działające na rynku i wprowadzające żywność do obrotu są zobowiązane do traceability. Jednak to w jaki sposób będzie przedsiębiorstwo ten wymóg realizowało czy jakiej technologii korzystało nie jest określone. Najczęściej zarządzanie procesem traceability odbywa się poprzez zarządzanie partią produkcyjną, a dokładnie poprzez gromadzenie informacji relacyjnie powiązanych z partią produkcyjną i gotowość do zapewnienia komunikacji „krok wstecz” do dostawcy i „krok naprzód” do odbiorcy.

Dla zobrazowania działania obecnie realizowanych procesów w ramach traceability wybrano dwa łańcuchy dostaw:

- produktów rybnych,
- produktów mięsnych.

W rozdziałach: 2.1.1. i 2.1.2 przedstawiono realizację traceability właśnie w tych dwóch łańcuchach dostaw. Wybór ten jest podyktowany kilkoma istotnymi przesłankami:

- specyficzne wymagania prawne (Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) nr 931/2011), generujące konieczność zapisywania i przechowywania określonych dokumentów (np. Handlowy Dokument Identyfikacyjny – HDI),
- specyficzne wymagania związane z identyfikacją jednostek, które podlegają śledzeniu, szczególnie surowców (np. kolczyki identyfikacyjne dla bydła),
- wstępowanie specyficznych warunków środowiskowych (zwierzęta), a także produkcyjnych i dystrybucyjnych (np. temperatura),

- szczególna łatwość zepsucia surowców, półproduktów czy wyrobów gotowych w ramach przepływu przez łańcuch dostaw (np. przerwanie łańcucha chłodniczego).

2.1.1. Przykład traceability w łańcuchu dostaw branży rybnej.

2.1.1.1. Uwarunkowania prawne

Szczegółowe wymagania dotyczące identyfikowalności zewnętrznej i wewnętrznej dla produktów rybołówstwa i akwakultury są zdefiniowane poprzez Rozporządzenie UE 1224/2009 i Rozporządzenie wykonawcze UE 404/2011, tzn.:

- art. 58 ust. 5 rozporządzenia nr 1224/2009 wprowadza dodatkowe informacje, jakimi partie muszą zostać opatrzone i które muszą być udostępnione organom kontroli i inspekcji w państwach członkowskich. Wymagania te mają zastosowanie od dnia 1 stycznia 2012 r.
- zgodnie z art. 67 ust. 6 rozporządzenia wykonawczego (UE) nr 404/2011 operatorzy umieszczają informacje dotyczące produktów rybołówstwa i akwakultury w formie narzędzia identyfikacji np. kodu, kodu kreskowego, chipu elektronicznego lub podobnego urządzenia lub systemu oznakowania od dnia 1 stycznia 2013 r. - na produktach rybołówstwa pochodzących ze stad objętych planem wieloletnim; od dnia 1 stycznia 2015 r. – na innych produktach rybołówstwa i akwakultury.

2.1.1.2. Realizacja traceability w łańcuchu dostaw rybołówstwa i akwakultury

W niniejszym rozdziale przedstawiono jak obecnie realizowane są procesy w ramach traceability dla produktów rybołówstwa i produktów akwakultury. W każdym z łańcuchów dostaw wyróżniono: etap, czyli ogniwo łańcucha, zakres gromadzonych danych i nośnik, na którym są te dane umieszczone. W tabeli 5 przedstawiono schemat realizacji traceability dla poszczególnych ogniw łańcucha dostaw rybołówstwa z uwzględnieniem zakresu danych gromadzonych i sposobu ich zapisu.

Tabela 5. Schemat realizacji traceability w rybołówstwie

Lp.	Etap łańcucha dostaw	Zakres danych gromadzonych i przetwarzanych	Nośnik danych
1	Jednostka połowa	<ul style="list-style-type: none"> • ID kutra - dane identyfikacyjne • Numer rejestracyjny kutra – oznaka rybacka • Nazwa i adres dostawcy pierwotnego – imię i nazwisko kapitana statku • Nr partii • Masa netto / ilość • Gatunek • Obszar połowowy • Rodzaj narzędzia połowowego • Data połowów • Data wyładunku • Metoda produkcji – złowione w morzu lub ryby hodowlane 	Dziennik pokładowy ¹⁰

¹⁰ Dla jednostek połowowych powyżej 12 m długości istnieje obowiązek prowadzenia elektronicznego dziennika pokładowego, który przekazuje dane do Elektronicznego Systemu Raportowania (ang. ERS) nadzorowanego przez Centrum Monitorowania Rybołówstwa (CMR), który jest organem podległym Ministerstwu Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej

Lp.	Etap łańcucha dostaw	Zakres danych gromadzonych i przetwarzanych	Nośnik danych
2	Skup ryb / aukcja Pośrednik / Hurtownik Przetwórca	<ul style="list-style-type: none"> • ID kutra - dane identyfikacyjne • Numer rejestracyjny kutra – oznaka rybacka • Nazwa i adres dostawcy pierwotnego – imię i nazwisko kapitana • ID podmiotu - nazwa podmiotu, dane adresowe • Nr rejestracyjny podmiotu - nr z rejestru operatora • Nr partii surowca • Nr partii produktu • Masa netto / ilość surowca • Masa netto / liczba partii • Gatunek • Obszar połowowy • Rodzaj narzędzia połowowego - złowione w morzu lub ryby hodowlane • Data połowów • Data wyładunku • Metoda produkcji • Data produkcji • ID jednostki handlowej dla wyrobu przeznaczonego do sprzedaży detalicznej 	Wewnętrzne systemy IT

Lp.	Etap łańcucha dostaw	Zakres danych gromadzonych i przetwarzanych	Nośnik danych
3	Dystrybutor Detalista	<ul style="list-style-type: none"> • ID kutra - dane identyfikacyjne • Numer rejestracyjny kutra – oznaka rybacka • Nazwa i adres dostawcy pierwotnego – imię i nazwisko kapitana • ID podmiotu dostarczającego – nazwa podmiotu i dane adresowe • Nr rejestracyjny podmiotu dostarczającego • Nr odbiorcy • Nr partii surowca • Nr partii produktu • Masa netto / ilość surowca • Masa netto / ilość partii • Gatunek • Obszar połowowy • Rodzaj narzędzia połowowego • Data połowów • Data wyładunku • Metoda produkcji • ID jednostki handlowej dla wyrobu przeznaczonego do sprzedaży detalicznej 	Wewnętrzne systemy IT
4	Konsument	<ul style="list-style-type: none"> • handlowe oznaczenie gatunku i jego nazwę systematyczną • metoda produkcji, w szczególności następujące sformułowania: „...złowione...” lub „...złowione w 	Etykieta z danymi produktowymi ¹¹

¹¹ Informacje na podstawie Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1379/2013 z dnia 11 grudnia 2013 r. w sprawie wspólnej organizacji rynków produktów rybołówstwa i akwakultury, zmieniające rozporządzenia Rady (WE) nr 1184/2006 i (WE) nr 1224/2009 oraz uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 104/2000, art. 35. (Dz. UE L 354/1, z 28.12.2013)

Lp.	Etap łańcucha dostaw	Zakres danych gromadzonych i przetwarzanych	Nośnik danych
		<p>wodach śródlądowych...” lub „...wyhodowane...”</p> <ul style="list-style-type: none"> • obszar, na którym produkt został złowiony lub wyhodowany, oraz kategorię narzędzia połowowego używanego do połowów • informacja czy produkt został rozmrożony • data minimalnej trwałości, w stosownych przypadkach <p>Wymóg odnośnie informacji czy produkt został rozmrożony nie stosuje się do:</p> <ul style="list-style-type: none"> • składników obecnych w produkcie końcowym • żywności, dla której mrożenie jest niezbędnym z technologicznego punktu widzenia etapem procesu produkcji • produktów rybołówstwa i akwakultury zamrożonych wcześniej z uwagi na kwestie dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa • produktów rybołówstwa i akwakultury, które rozmrożono przed poddaniem ich procesowi wędzenia, solenia, gotowania, marynowania, suszenia lub kombinacji tych procesów. 	

Źródło: opracowanie własne

W tabeli 6 przedstawiono natomiast schemat realizacji traceability dla poszczególnych ogniw łańcucha dostaw akwakultury z uwzględnieniem zakresu danych gromadzonych i sposobu ich zapisu.

Tabela 6. Schemat realizacji traceability w akwakulturze

Lp.	Etap łańcucha dostaw	Zakres danych gromadzonych i przetwarzanych	Nośnik danych
1	Hodowca ryb	<ul style="list-style-type: none"> • ID hodowcy – nazwa i adres hodowcy • Krajowy numer identyfikacyjny zakładu hodowlanego • Nr partii • Masa netto / ilość • Gatunek • Data wyładunku – data tożsama z datą sprzedaży w Handlowym Dokumentie Identyfikacyjnym (HDI) 	Wewnętrzne systemy IT lub ewidencja manualna (np. pliki w formacie xls)

Lp.	Etap łańcucha dostaw	Zakres danych gromadzonych i przetwarzanych	Nośnik danych
2	Hurtownik / Pośrednik / Dystrybutor Przetwórca	<ul style="list-style-type: none"> • ID hodowcy – nazwa i adres hodowcy • Krajowy numer identyfikacyjny zakładu hodowlanego • ID podmiotu • Nr rejestracyjny podmiotu - odbiorcy • Nr partii surowca • Nr partii produktu • Masa netto / ilość surowca • Masa netto / liczba partii • Gatunek • Lokalizacja hodowli • Data wyładunku – data tożsama z datą sprzedaży w dokumencie HDI • ID jednostki handlowej dla wyrobu przeznaczonego do sprzedaży detalicznej 	Wewnętrzne systemy IT

Lp.	Etap łańcucha dostaw	Zakres danych gromadzonych i przetwarzanych	Nośnik danych
3	Detalista	<ul style="list-style-type: none"> • ID hodowcy – nazwa i adres hodowcy • Krajowy numer identyfikacyjny zakładu hodowlanego • ID podmiotu – dostawcy bezpośredniego • Nr rejestracyjny podmiotu • Nr partii surowca • Nr partii produktu • Masa netto / ilość surowca • Masa netto / ilość partii • Gatunek • Data wyładunku - data tożsama z datą sprzedaży w dokumencie HDI • ID jednostki handlowej dla wyrobu przeznaczonego do sprzedaży detalicznej 	Wewnętrzne systemy IT
4	Konsument	<ul style="list-style-type: none"> • Dane zgodne z pkt. 4 tabeli 5 	Etykieta z danymi produktowymi

Źródło: opracowanie własne

Należy zwrócić uwagę, że obecne wymagania prawne nie nakładają na przedsiębiorstwa branży rybołówstwa i akwakultury obowiązku korzystania z określonych standardów identyfikacyjnych czy komunikacyjnych. To powoduje, że wdrażane są w tych przedsiębiorstwach różne systemy zapewniające spełnienie wymogu traceability, czyli przede wszystkim zapewnienie identyfikacji bezpośrednich dostawców i odbiorców, a także stosowanie znakowania umożliwiającego identyfikowanie przesyłanych partii żywności (Szulecka, 2013, s. 316). Często są to systemy autonomiczne nie potrafiące wymieniać standardowych informacji lub w przypadku małych przedsiębiorstw i przede wszystkim jednostek pływających (kutrów i łodzi rybackich) są to głównie zapisy w formie papierowej, archiwizowane w sposób nie zapewniający efektywności w procesie gromadzenia i przetwarzania danych.

2.1.2. Przykład traceability w łańcuchu dostaw branży mięsnej

2.1.2.1. Uwarunkowania prawne

W branży mięsnej istnieje szereg uregulowań prawnych, które determinują sposób realizacji traceability zarówno w odniesieniu do identyfikacji jak i gromadzenia danych. Hasło: „od pola do talerza” (z ang. „from farm to fork”), które często utożsamiane jest z traceability bardzo dobrze oddaje istotę wymagań związanych z tym obszarem. Otóż w odniesieniu do branży mięsnej kluczowa jest pełna transparentność łańcucha dostaw i możliwość śledzenia kluczowych parametrów od surowca do wyrobu gotowego. Hasło to kojarzone jest w kontekście branży mięsnej z: bezpieczeństwem żywności, dobrostanem zwierząt, zdrowotnością, smakowitością i stylem życia (Wood, Holder i Main, 1998). Uwarunkowania prawne dla branży mięsnej są dokładnie sprecyzowane w wielu regulacjach. Szczególnie rygorystyczne wymagania odnoszą się do wołowiny. Niepowtarzalne numery identyfikacyjne muszą być właściwie stosowane i zapisywane, by zagwarantować powiązania pomiędzy poszczególnymi etapami (ogniwami) przetwarzania w łańcuchu dostaw (Czarnecka i Nowak, 2012, s. 29). Do najważniejszych wymagań związanych z traceability w kontekście identyfikacji, gromadzenia danych i przepływu informacji wzdłuż łańcucha dostaw należą:

- Rozporządzenie wykonawcze Komisji UE nr 1337/2013 z dnia 13 grudnia 2013 r. ustanawiające zasady stosowania rozporządzenia (UE) nr 1169/2011 Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wskazania kraju pochodzenia lub miejsca pochodzenia świeżego, schłodzonego i zamrożonego mięsa ze świń, z owiec, kóz i drobiu, w zakresie:
 - art. 3, w którym mowa o konieczności stosowania systemu identyfikacji i rejestracji na każdym etapie produkcji i dystrybucji mięsa.
 - art. 5, odnoszącego się do wymogów etykietowania mięsa przeznaczonego dla konsumenta,
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 931/2011 z dnia 19 września 2011 r. w sprawie wymogów dotyczących możliwości śledzenia ustanowionych rozporządzeniem (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego, w zakresie:
 - art. 3, odnoszącego się do wymogu śledzenia i zapewnienia rejestracji określonych danych dla wyrobów pochodzenia zwierzęcego,

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności, w zakresie:
 - art. 9, definiującego wykaz danych szczegółowych, których podanie jest obowiązkowe na etykietach produktowych przekazywanych konsumentowi.

2.1.2.2. Realizacja traceability w łańcuchu dostaw branży mięsnej

Nakładając specyficzne wymagania dla branży mięsnej na realizację poszczególnych kroków w łańcuchu dostaw, przez pryzmat identyfikacji, gromadzenia danych i przepływu informacji opracowano tabela 7. Przedstawiony w analogiczny sposób do branży rybołówstwa i akwakultury schemat realizacji traceability obrazuje jakie dane kolejne ogniwa łańcucha dostaw mięsa gromadzą, przetwarzają i gdzie te informacje są zapisywane.

Tabela 7. Schemat realizacji traceability w branży mięsnej

Lp.	Etap łańcucha dostaw	Zakres danych gromadzonych i przetwarzanych	Nośnik danych
1	Hodowca / rolnik	<ul style="list-style-type: none"> • Numer producenta • Numer siedziby stada • Numer zwierzęcia • Wiek zwierzęcia • Status zdrowotny zwierzęcia • Oświadczenie o kraju urodzenia i hodowli • Leki podawane zwierzęciu / stadu • Liczba zwierząt wysłanych do rzeźni 	Paszporty, kolczyki, rejestry
2	Rzeźnia	<ul style="list-style-type: none"> • Nazwa dostawcy • Adres dostawcy • Nazwa produktu • Nr partii • Ilość lub masa netto • Klasyfikacja tusz • Kraj urodzin (warunkowo) • Kraj chowu / tuczenia • Kraj uboju 	HDI, systemy wewnętrzne IT lub ewidencja manualna (np. pliki w formacie xls)

Lp.	Etap łańcucha dostaw	Zakres danych gromadzonych i przetwarzanych	Nośnik danych
		<ul style="list-style-type: none"> • Kraj obejmujący cały proces (w stosownych przypadkach) 	
3	Zakład rozbioru	<ul style="list-style-type: none"> • Nazwa dostawcy • Adres dostawcy • Nazwa produktu • Nr partii • Ilość lub masa netto • Data minimalnej trwałości lub termin przydatności do spożycia • Data pierwszego mrożenia (w stosownych przypadkach) • Kraj urodzin (warunkowo) • Kraj chowu / tuczenia • Kraj uboju • Kraj obejmujący cały proces (w stosownych przypadkach) • Kraj rozkroju / odkostniania (warunkowo) 	HDI, systemy wewnętrzne IT

Lp.	Etap łańcucha dostaw	Zakres danych gromadzonych i przetwarzanych	Nośnik danych
4	Przetwórca	<ul style="list-style-type: none"> • Nazwa dostawcy • Adres dostawcy • Nazwa produktu • Nr partii • Ilość lub masa netto • Data minimalnej trwałości lub termin przydatności do spożycia • Numer identyfikacyjny kolejnych zakładów przetwórczych / rzeźni • Data pierwszego mrożenia (w stosownych przypadkach) • Kraj urodzin (warunkowo) • Kraj chowu / tuczenia • Kraj uboju • Kraj obejmujący cały proces (w stosownych przypadkach) • Kraj rozkroju / odkostniania (warunkowo) 	HDI, systemy wewnętrzne IT

Lp.	Etap łańcucha dostaw	Zakres danych gromadzonych i przetwarzanych	Nośnik danych
5	Detalista	<ul style="list-style-type: none"> • Nazwa dostawcy • Adres dostawcy • Nazwa produktu • Nr partii • Ilość lub masa netto • Data minimalnej trwałości lub termin przydatności do spożycia • Weterynaryjny numer identyfikacyjny rzeźni • Numer identyfikacyjny kolejnych zakładów przetwórczych / rzeźni • Data pierwszego mrożenia (w stosownych przypadkach) • Kraj urodzin (warunkowo) • Kraj chowu / tuczenia • Kraj uboju • Kraj obejmujący cały proces (w stosownych przypadkach) • Kraj rozkroju / odkostniania (warunkowo) 	HDI, systemy wewnętrzne IT

Lp.	Etap łańcucha dostaw	Zakres danych gromadzonych i przetwarzanych	Nośnik danych
6	Konsument	<ul style="list-style-type: none"> • Nazwa żywności, • Numer partii, • Wykaz wszystkich składników (wraz z alergenami oraz dodatkami do żywności), • Zawartość netto, • Warunki przechowywania lub przygotowania, • Dane producenta, • Data minimalnej trwałości lub terminu przydatności do spożycia, • Informacje o wartości odżywczej, • Określenie miejsca lub kraju pochodzenia produktu, • Woda w surowym mięsie – gdy jest jej więcej niż 5 proc. masy produktu – informacja na etykiecie, • Data zamrożenia mięsa – w stosownych przypadkach. 	Etykieta z danymi produktowymi

Źródło: opracowanie własne

Zarówno w odniesieniu do przykładów z branży rybołówstwa i akwakultury jak i mięsa, kluczowym elementem zarządzania traceability jest właściwy zapis relacji pomiędzy danymi dotyczącymi śledzonych jednostek. Kluczową informacją jest identyfikacja partii, jednak bez powiązania z innymi atrybutami, takimi jak np. od kogo surowiec został kupiony czy do kogo wysłany, jaka jest data przydatności do spożycia itd. niemożliwe jest skuteczne śledzenie tejże partii wewnątrz procesów własnej organizacji jak i w odniesieniu do procesów zewnętrznych. W kolejnym rozdziale opisano w jaki sposób kluczowe dane z punktu widzenia traceability gromadzić, przetwarzać i wymieniać z partnerami w łańcuchu dostaw przy zastosowaniu standardów GS1.

2.2. Standardy identyfikacyjne i komunikacyjne jako narzędzia wspomagające traceability

Najpowszechniej wykorzystywanym systemem standardów identyfikacyjnych i komunikacyjnych w łańcuchach dostaw żywności jest System GS1. Jest to zbiór standardów biznesowych, które usprawniają transakcje, ułatwiają koordynację i zapewniają efektywne wykorzystanie zasobów. Systemem GS1 w skali świata zarządza organizacja GS1 z siedzibą w Brukseli i Princeton, w Stanach Zjednoczonych. Na poziomie krajowym systemem zarządzają organizacje krajowe. W Polsce funkcję tę pełni Fundacja GS1 Polska. W ramach systemu GS1 działają narzędzia umożliwiające realizację następujących funkcji:

- jednoznaczną identyfikację obiektów przemieszczanych w łańcuchach dostaw,
- automatyczne gromadzenie danych o towarach i ładunkach / jednostkach logistycznych przemieszczanych w łańcuchu dostaw,
- współdzielenie się informacją o towarach i ładunkach, a także wszelkich zdarzeniach z nimi związanych, z pozostałym uczestnikami łańcucha dostaw.

Standardy te umożliwiają globalną identyfikację między innymi:

- produktów w opakowaniach detalicznych, zbiorczych i jednostkach logistycznych,
- lokalizacji formalno prawnych i fizycznych (firm i ich wewnętrznych lokalizacji),
- pracowników firm,
- zasobów i dokumentów.

Identyfikatory GS1 przedstawiane są dodatkowo w postaci standardowych kodów kreskowych GS1, których dobór zależy od rodzaju kodowanych danych oraz formy opakowaniowej. Struktura wszystkich globalnych identyfikatorów GS1 gwarantuje ich niepowtarzalność w skali świata, a możliwość elektronicznej wymiany informacji (np. w oparciu o internet lub inne sieci) pozwala firmom na łączenie fizycznego przepływu towarów z istotnymi informacjami na ich temat, usprawniając procesy zachodzące w łańcuchu dostaw. Identyfikacja i kodowanie, w przypadku gdy w kodzie kreskowym należy przedstawić nie tylko identyfikator produktu, ale również jego atrybuty typu partia produkcyjna, data itp., opiera się o koncepcję standardowych Identyfikatorów Zastosowania, w skrócie zwanych IZ. IZ określają rodzaj i format danych.

Na każdym etapie cyklu życia produktu w ramach dowolnego łańcucha dostaw istnieje ponadto możliwość wygenerowania ustandaryzowanego komunikatu elektronicznego (EDI), zrozumiałego przez systemy informatyczne wszystkich partnerów w tym łańcuchu.

Na podstawie standardów GS1 wypracowano szereg wytycznych i dobrych praktyk, które z powodzeniem funkcjonują jako gotowe rozwiązania do implementacji w różnych branżach. Przykładem takiego rozwiązania jest Globalny Standard Traceability (z ang. *Global Traceability Standard* – GS1 GTS), który definiuje zasady i wymagania, jakie należy spełnić przy projektowaniu i wdrażaniu systemów identyfikowalności.

GTS precyzyjnie definiuje zasady i minimalne wymagania, jakie należy spełnić w momencie projektowania i wdrażania w firmie rozwiązania spełniającego wymogi traceability. Standardy GS1 (takie jak kody kreskowe, EPC/RFID, komunikaty elektroniczne eCom i inne) umożliwiają łatwą implementację wymogów „traceability”. Standard traceability GS1 stanowi opis typowych procesów biznesowych niezależnie od wybranej dostępnej technologii i zawiera następujące elementy (Hałas, 2012):

- składowe procesu traceability i etapy budowania rozwiązania spełniającego wymogi traceability,
- zasady Identyfikacji wszystkich uczestników procesu traceability i reguły współpracy między nimi,
- rodzajach śledzonych jednostek i ich identyfikacja,
- zasady wymiany informacji między uczestnikami procesu.

Globalny Standard Traceability GS1 definiuje minimum wymagań odnośnie traceability i uwzględnia standardy GS1 będące narzędziem w zarządzaniu informacją (GS1 AISBL, (2012), m.in.:

- wszystkie śledzone towary lub ładunki muszą być identyfikowane odpowiednim Identyfikatorem GS1,
- identyfikacja musi pozostać na towarze/ładunku przez cały czas jego śledzenia,
- wszystkie lokalizacje fizyczne muszą być identyfikowane numerem GLN w całym łańcuchu dostaw,
- dane o produktach ich fizycznym przepływie są gromadzone i współdzielone wg uzgodnionych reguł między partnerami handlowymi (np. przez GDSN, komunikaty EDI, rozwiązania internetowe EPCIS).

Standard GTS charakteryzuje trzy kluczowe obszary związane z projektowaniem i implementacją systemów traceability, a mianowicie: identyfikacja, gromadzenie danych i dzielenie się danymi. W kolejnych rozdziałach przedstawiono podstawowe informacje

w tym zakresie, które stanowią będą bazę do rozwinięcia w rozdziale 3, opisującym modele referencyjne.

2.2.1. Identyfikacja dóbr i podmiotów łańcucha dostaw w procesie traceability

Z punktu widzenia traceability prawidłowa identyfikacja dóbr i podmiotów łańcucha dostaw determinuje efektywność zarządzania procesami przepływu tych dóbr w łańcuchu. Do podstawowych identyfikatorów systemu GS1, które są i powinny być stosowane na poziomie producenta, dystrybutora, detalisty a także operatora logistycznego należą:

- Global Trade Item Number (GTIN) – globalny numer jednostki handlowej, który może oznaczać indywidualny numer opakowania jednostkowego konsumenckiego (detalicznego), zbiorczego konsumenckiego lub zbiorczego handlowego (niedetalicznego).
- Serial Shipping Container Code (SSCC) – seryjny numer jednostki wysyłkowej, który oznacza zazwyczaj indywidualny numer palety lub opakowania zbiorczego.
- Global Returnable Asset Identifier (GRAI) – globalny numer zasobów zwrotnych, który może służyć do oznaczania pojemników zwrotnych, w które producenci lub/i dystrybutorzy dostarczają produkty sieci handlowych (często właścicielami tego typu opakowań zwrotnych są sieci handlowe).
- Global Location Number (GLN) – globalny numer lokalizacyjny, umożliwia unikalną i jednoznaczną identyfikację zarówno lokalizacji fizycznych jak i prawnych; identyfikacja za pomocą Globalnego Numeru Lokalizacyjnego stanowi warunek wstępny, umożliwiający skuteczną wymianę danych drogą elektroniczną między partnerami (na przykład dla celów EDI czy katalogów elektronicznych) (GS1 AISBL, 2016).
- Identyfikatory Zastosowania (IZ), które są oznaczeniami unikalnie identyfikującymi następujące po nich dane; wszelkie atrybuty jednostki logistycznej, opakowania zbiorczego lub opakowania jednostkowego (detalicznego) można określić się za pomocą IZ-tów. Istotnymi informacjami z punktu widzenia wymogów traceability są:
 - numer partii produkcyjnej, wyrażony za pomocą IZ 10,
 - numer seryjny, wyrażony za pomocą IZ 21,
 - data produkcji, wyrażona za pomocą IZ 11,

- data ważności, wyrażona za pomocą IZ 17.

Przykładowe rodzaje jednostek występujących w łańcuchu dostaw żywności są następujące:

- jednostki handlowe detaliczne o stałej masie – oznaczone nr GTIN, np. opakowanie filetów w sosie śmietanowym,
- jednostki handlowe detaliczne o zmiennej masie – oznaczone nr GTIN, np. 1,525 kg świeżego dorsza,
- jednostki handlowe hurtowe zbiorcze, o stałej masie – oznaczone nr GTIN, np. styroboks¹² ze standardową masą pstrąga,
- jednostki handlowe hurtowe zbiorcze, o zmiennej masie – oznaczone nr GTIN, np. 20 kg skrzynka dorsza,
- jednostki logistyczne – palety, jednorodne o stałej ilości – oznaczone Seryjnym Numerem Jednostki Logistycznej – SSCC, np. paleta z 40 styroboksami pstrąga,
- jednostki logistyczne – palety, jednorodne o zmiennej ilości – oznaczone nr SSCC, np. paleta z 10 skrzynkami dorsza o zmiennej masie,
- jednostki logistyczne – palety, o zróżnicowanej zawartości – oznaczone nr SSCC, np. paleta z 6 skrzynkami dorsza i 6 skrzynkami pstrąga.

Bardzo istotna kwestia, na którą zwraca uwagę standard GS1 GTS to precyzja identyfikacji określonych jednostek śledzonych w łańcuchu dostaw. Wyróżniamy 3 podstawowe poziomy precyzji identyfikacji jednostek śledzonych:

- poziom ogólny:
 - na tym poziomie jednostką śledzoną jest jednostka handlowa; identyfikacja jednostek handlowych ogranicza się do oznaczenia numerem GTIN,
- poziom specyficzny:
 - na tym poziomie jednostką śledzoną jest jednostka handlowa; identyfikacja jednostek handlowych sprowadza się do oznaczenia numerem GTIN i dodatkowym atrybutem, który jest cechą dla grupy jednostek handlowych oznaczonych tym samym GTIN; rekomendowane jest stosowanie numeru partii jako dodatkowego atrybutu (GTIN + nr partii),
- poziom unikalny – na tym poziomie jednostką śledzoną może być:

¹² Styroboks – styropianowe opakowanie do przewożenia rozmaitych towarów, np. mrożonych ryb.

- jednostka handlowa – wówczas identyfikowana jest numerem GTIN i unikalnym identyfikatorem, np. numerem seryjnym,
- jednostka logistyczna – wówczas identyfikowana jest unikalnym numerem SSCC,
- ładunek, składający się ze zgrupowania jednostek logistycznych – wówczas identyfikowany jest numerem GSIN (z ang. Global Shipment Identification Number) wykorzystywanym do tworzenia numerów: listów przewozowych, awizo wysyłki, faktur, kontenerów, dowodów dostawy.

Z punktu widzenia logistyki, na towary dostarczane od różnych klientów należy patrzeć, jako na obiekty identyfikowane unikalnymi numerami GTIN, przemieszczane w formie jednostek logistycznych identyfikowanych unikalnymi numerami SSCC. Wszystkie obiekty powinny być w systemie informatycznym identyfikowane poprzez stosowany u dostawców i producentów (klientów) symbol partii produkcyjnej. Każdy klient powinien być identyfikowany swoim unikalnym numerem GLN. W przypadku wycofania towarów, a raczej partii towarów z rynku posługując się standardami GS1 każdy z partnerów handlowych ma ułatwione zadanie w kontekście poprawnej identyfikacji: co wycofać, od kogo i w jakiej ilości.

2.2.2. Gromadzenie danych w ramach traceability

W zależności od typu produktu procesy traceability mogą być opisywane za pomocą danych podstawowych lub transakcji. Dane mogą mieć charakter publiczny lub prywatny w zależności od wzajemnych relacji wynikających z umów. Na rysunku 4 przedstawiono matrycę danych traceability, która może stanowić punkt wyjścia przy projektowaniu systemów traceability.

DANE PODSTAWOWE		DANE TRANSAKCYJNE			
Informacja o partnerach handlowych	Informacja o produkcie	Informacje związane z przesyłką / ładunkiem	Informacje logistyczne	Informacje o nr partii produktu	Informacje publiczne
nazwa firmy, adres, osoba do kontaktu...	identyfikacja produktu, klasyfikacja, wymiary, masa...	numer awiza dostawy, data wysyłki/odbioru, identyfikacja od kogo/do kogo...	Identyfikacja jednostki logistycznej, opis zawartości...	nr partii/serii, ilość, data Najlepsze do...	dostępne np. w sytuacji kryzysowej
Szczegóły dotyczące produkcji/ technologii itp. (dane planistyczne)		Szczegóły dotyczące wyprodukowanych wyrobów			Informacje wewnętrzne
specyfikacja produktu, proces produkcyjny- opis, składniki, surowce...		dane jakościowe, wyniki analiz, numery partii surowców, składników i opakowań użytych do produkcji...			niezbędne do analizy ryzyka w sytuacjach kryzysowych

Rysunek 4. Charakterystyka danych gromadzonych w traceability

Źródło: opracowanie własne

Kody kreskowe stanowią podstawowy sposób kodowania identyfikatorów GS1. W zależności od typu kodu kreskowego, można w nim zapisać jeden lub więcej rodzajów identyfikatorów GS1. Kody kreskowe oraz znaczniki radiowe RFID (ang. Radio Frequency Identification) używane w ramach systemu GS1 są ustandaryzowane - posiadają zarezerwowaną specjalnie dla systemu GS1 strukturę. Skonfigurowane wg zasad GS1 są bezpieczne, wiarygodne i stosowane w wielu branżach. W systemach traceability opartych o standardy GS1 kody kreskowe są używane do kodowania identyfikatorów produktów na opakowaniach jednostek handlowych (GTIN) lub na etykietach jednostek logistycznych (SSCC). GS1 posiada szeroki asortyment nośników danych, czyli różnych rodzajów środków przekazu, na których przechowywane są globalne identyfikatory GS1 i ich parametry. Ta sama treść może być kodowana na różnych nośnikach w zależności od przeznaczenia. Informację z numerem GTIN można zapisać np. w powszechnie stosowanym kodzie kreskowym o nazwie EAN-13. Tak też się dzieje w większości przypadków jeśli chodzi o opakowania jednostkowe

sprzedawane w detalu. Jednak za pomocą tego kodu nie jest możliwe zapisanie dodatkowych informacji na produkcie, jak choćby data ważności, numer partii czy masa danego wyrobu. By zapisać w kodzie liniowym więcej informacji i przy tym skorzystać z tych samych urządzeń odczytujących (skanery, terminale) należy posłużyć się kodem GS1-128. Ze względu na swoją specyfikę kod ten znajduje zastosowanie głównie do oznaczania opakowań zbiorczych, a także jednostek logistycznych takich jak palety, które są przemieszczane pomiędzy producentem a dystrybutorem i detalistą. Kodu tego nie odczytamy w punkcie detalicznym.

2.2.3. Komunikacja pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw w zarządzaniu traceability

W procesach przepływu informacji partner handlowy może być identyfikowany jako:

- właściciel marki – czyli strona, która jest odpowiedzialna za nadania numerów identyfikujących na daną jednostkę zgodnie ze standardem GS1 oraz umieszczenie kodów kreskowych lub innego oznaczenia na niej,
- twórca danych dla procesów traceability – strona uczestnicząca w procesie, która tworzy informacje,
- źródło danych dla procesów traceability – strona uczestnicząca w procesie, która dostarczająca informacji,
- odbiorca danych w procesach traceability – strona posiadająca autoryzowany wzgląd do informacji w celu jej wykorzystania,
- inicjator śledzenia – osoba lub podmiot, który zaczyna proces śledzenia.

Partnerzy handlowi mogą być rozróżniani według roli biznesowej jaką pełnią w łańcuchu dostaw:

- twórca śledzonej jednostki – strona tworzy śledzoną jednostkę lub przygotowuje oddzielną nową jednostkę podlegającą śledzeniu poprzez zmiany w dotychczasowych jednostkach,
- źródło śledzonych jednostek – partner procesu odpowiedzialny za wysyłkę lub dostarczenie śledzonej jednostki,
- odbiorca jednostki – partner procesu, który otrzymuje śledzoną jednostkę,
- przewoźnik – partner procesu, który otrzymuje, przewozi i dostarcza jedną lub więcej śledzonych jednostek z punktu do punktu bez jakichkolwiek zmian w przewożonej

jednostce. Najczęściej tego typu partnerzy nie są właścicielami jednostek a jedynie je przechowują i stanowią nadzór lub kontrolę nad nimi.

Pomiędzy partnerami handlowymi łańcucha dostaw żywności należy wymieniać informacje. Komunikacja jest zatem kluczowym elementem zapewniającym realizację założeń traceability, gdyż w razie wystąpienia problemu dzięki odpowiedniemu przepływowi informacji pomiędzy partnerami handlowymi istnieje możliwość szybkiego i efektywnego działania, które może mieć na celu np. wycofanie produktu z rynku. Dla poprawnego przebiegu komunikacji rekomendowanym rozwiązaniem przez GS1 GTS jest zastosowanie eCom, dawniej zwane – EDI (z ang. *Electronic Data Interchange*) – elektronicznej wymiany danych, czyli wymiany informacji za pomocą standardowych komunikatów elektronicznych lub standardu EPCIS.

W ramach systemu GS1 opracowano standardy komunikacyjne o wspólnej nazwie GS1 eCom (GS1 e-Communication), które umożliwiają automatyzację transakcji handlowych między partnerami. GS1 eCom udostępnia dwa uzupełniające się standardy, tj. GS1 EANCOM/EDIFACT oraz GS1 XML. Oba standardy dają możliwość tworzenia bezpośrednich powiązań pomiędzy fizycznym przepływem towarów lub usług a informacjami, które dotyczą tych towarów lub usług (Instytut Logistyki i Magazynowania, 2015). Poprzez wykorzystanie identyfikatorów GS1, standardy GS1 eCom umożliwiają bezpośrednią integrację danych gromadzonych np. w trakcie skanowania produktów sprzedawanych w handlu detalicznym, w trakcie przyjęć lub wydań magazynowych itp. Na ich podstawie generowane są elektroniczne dokumenty handlowe. eCom jest technologią, która w naturalny sposób oszczędza czas i pieniądze, dzięki eliminacji wielokrotnego wprowadzania dokumentów. Dokumenty są wprowadzane do systemów informatycznych tylko raz przez jednego partnera handlowego. Procesy translacji, konwersji i transportu danych wykonywane są automatycznie przez komputer i odpowiednie oprogramowanie (ECR Polska, 2004). Z punktu widzenia wykorzystania standardów GS1 w kontekście dzielenia się danymi z partnerami handlowymi w łańcuchu dostaw jednym z najważniejszych komunikatów jest elektroniczne awizo wysyłki (z ang. *Despatch Advice* – DESADV) jest przeznaczone do elektronicznego awizowania dostaw. Automatyczna identyfikacja i gromadzenie danych (z ang. *Automatic Data Capture* - ADC) w oparciu o kody kreskowe GS1 i elektroniczna wymiana danych EDI umożliwia zapewnienie identyfikowalności produktu i producenta (Kosmacz-Chodorowska, 2014).

Dzięki wykorzystaniu tych narzędzi systemu GS1 możliwa jest realizacja lot – based traceability. Innym sposobem dzielenia się danymi w łańcuchu dostaw, który przewiduje standard GTS jest EPCIS. Ten standard i sposób wymiany informacji daje możliwość realizacji event – based traceability. Rozwinięcie tej tematyki znajduje się w rozdziale 3 opisującym modele referencyjne traceability.

Grupa standardów związanych z EPCglobal (podgrupa standardów GS1) została zaprojektowana do obsługi technologii RFID, jednak niektóre standardy związane z infrastrukturą techniczną mogą działać niezależnie od technologii (kody kreskowe czy znaczniki RFID). Takim właśnie standardem jest EPCIS.

Repozytorium EPCIS jest bazą danych, która gromadzi informacje o wszystkich wydarzeniach zachodzących z udziałem obiektów EPC w danej instytucji (lokalizacji biznesowej, ogniwie łańcucha dostaw) i udostępnia wybrane dane innym instytucjom (stąd nazywana jest także czasem „sieciową bazą danych”). Najważniejsze cechy repozytorium EPCIS:

- *Neutralność.* Ze względu na uniwersalny format przechowywanych danych, EPCIS może być stosowany w dowolnej branży. EPCIS jest niezależny od sposobu zbierania danych, ponieważ gromadzone dane nie zawierają informacji o konkretnych urządzeniach lub o strukturze wewnętrznej firmy.
- *Bezpieczeństwo.* Każdy uczestnik kontroluje swój własny serwer EPCIS i może sam wybierać, które dane będą publicznie dostępne. Dodatkowo, cała wymiana danych między uczestnikami jest oparta o mechanizmy bezpieczeństwa sieciowego.
- *Standardowość.* EPCIS jest komplementarny do EDI i innych standardów B2B.

Gdy obiekt oznaczony numerem EPC przemieszcza się w łańcuchu dostaw generowane są wydarzenia EPCIS. Można wyróżnić 5 typów wydarzeń EPCIS:

- *Object Event* – dotyczy faktu obserwacji pewnej grupy numerów EPC, nie zawiera informacji o relacjach między obiektami
- *Aggregation Event* – dotyczy faktu obserwacji pewnej hierarchii numerów EPC, np. produktów przyporządkowanych do palety, albo zmian w takiej hierarchii, np. załadunek lub rozpakowanie,

- *Quantity Event* – dotyczy faktu obserwacji pewnej grupy numerów EPC reprezentujących jedną klasę obiektów, np. 10 puszek Coca-Coli, i zmian zachodzących w tej grupie (zmiana ilości),
- *Transaction Event* – dotyczy przyporządkowania obserwacji do transakcji biznesowej, lub zmiany w takim przyporządkowaniu,
- *Transformation Event* – dotyczy zdarzeń, w których obiekty wejściowe są częściowo lub w pełni zużyte, a obiekty wyjściowe są produkowane z obiektów wejściowych; powstaje tutaj relacja listy obiektów wejściowych do listy obiektów wyjściowych, jednak z jednego lub wielu obiektów wejściowych może powstać jeden lub wiele obiektów wyjściowych.

Każde zdarzenie EPCIS składa się z pól, z których część jest obowiązkowa a część opcjonalna (to zależy m.in. od typu zdarzenia). W ogólności, zawartość pól ma dać odpowiedź na 4 podstawowe pytania dotyczące zdarzenia: Co?, Gdzie?, Kiedy?, Dlaczego? Schemat odpowiedzi na te pytania przedstawia tabela 8.

Tabela 8. Typy informacji zawartych w wydarzeniach zapisanych w EPCIS

Pytanie	Odpowiedzi
Co?	Numer EPC identyfikujący obiekt lub produkt (SGTIN) Dane producenta (seria, partia, data ważności) Dane transakcyjne (polecenie zakupu, polecenie wysyłki, faktura)
Gdzie?	Lokalizacja biznesowa (może być zmienna lub stała – GLN)
Kiedy?	Czas wydarzenia Czas zapisu
Dlaczego?	Krok biznesowy – np.: przyjęcie, wysyłka Stan produktu – np. do sprzedaży, aktywny, w transporcie Warunki – np. temperatura

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów GSI

2.3. Systemy informatyczne wspomagające wewnętrzne i zewnętrzne traceability na przykładzie branży rybnej i mięsnej

Biorąc pod uwagę podział systemów traceability na wewnętrzne i zewnętrzne dokonano analizy działających systemów IT: wewnętrznych – w firmach polskich i zewnętrznych – na poziomie europejskim. Badanie przeprowadzono w odniesieniu do branży rybołówstwa, akwakultury i branży mięsnej.

Informatyczne systemy wspierające identyfikowalność, które funkcjonują obecnie w Europie możemy podzielić na dwa typy:

- systemy ogólnokrajowe – obsługujące traceability zewnętrzne umożliwiające zidentyfikowanie bezpośredniego dostawcy i odbiorcy, ale także wgląd odpowiednich organów kontrolnych niezależnie od miejsca kontroli do pełnej informacji o produkcie, zarówno „w dół” łańcucha jak i „w górę” do etapu dystrybutora detalicznego,
- systemy wewnętrzne przedsiębiorstw – obsługujące traceability wewnętrzne umożliwiające zidentyfikowanie bezpośredniego dostawcy surowca jak i bezpośredniego jego odbiorcy.

2.3.1. Systemy traceability wewnętrznego

Biorąc pod uwagę rozwiązania informatyczne na polskim rynku i raporty (MSI Polska., 2010) odnoszące się do stanu informatyzacji polskich przedsiębiorstw trudno jest znaleźć odpowiedź na pytanie: w jakim stopniu systemy IT dostępne na rynku umożliwiają obsługę procesu traceability w przedsiębiorstwie? Dlatego też w ramach prac zrealizowano badania metodą delficką (Sudoł, 2016) , której poszczególne kroki były następujące:

- 1) zdefiniowanie listy pytań ankietowych, na podstawie dostępnych źródeł i doświadczeń,
- 2) wybór ekspertów z firm – dostawców rozwiązań IT (głównie firmy działające w branży rybnej i mięsnej),
- 3) przygotowanie ankiety,
- 4) wysyłka ankiety,
- 5) zebranie odpowiedzi i analiza,
- 6) bezpośrednie konsultacje,
- 7) synteza wyników badania.

W ramach badań, przeprowadzonych w 2014r. przeanalizowano kilkanaście systemów informatycznych realizujących funkcjonalność traceability. Są to systemy klasy WMS¹³ lub ERP¹⁴, których zadaniem jest wspieranie zarządzania magazynem przed i po produkcyjnym, a także dystrybucyjnym.

¹³ Magazynowy system informatyczny (ang. Warehouse Management System, WMS) – program do zarządzania ruchem produktów w magazynach, wykorzystywany w logistyce.

¹⁴ Planowanie zasobów przedsiębiorstwa (z ang. Enterprise Resource Planning, ERP) - termin określający klasę wielomodułowych systemów informatycznych służących do wspomaganie zarządzania szerokiej grupy działań realizowanych w przedsiębiorstwie.

Szczegółowych odpowiedzi udzieliło 8 firm – tabela 9. Do badania wybrano firmy, które oferują w Polsce systemy IT dla dużej liczby odbiorców i jednocześnie są dostawcami rozwiązań wykorzystującymi standardy GS1. Badanie miało na celu sprawdzenie w jakim stopniu oferowany przez dostawców rozwiązań IT system spełnia następujące założenia:

- posiada funkcjonalność umożliwiającą realizację traceability,
- posiada funkcjonalność umożliwiającą sprawne wycofanie towarów z rynku,
- gromadzi dane niezbędne dla realizacji traceability (identyfikacja partii + dane powiązane umożliwiające pełniejszą identyfikację partii),
- działa w branży rybnej lub mięsnej,
- wykorzystuje standardy GS1.

Kwestionariusz został dostosowany do specyfiki badania. Umożliwił zgromadzenie informacji na temat systemów IT obsługujących funkcjonalność traceability. Badane systemy reprezentują systemy klasy WMS lub ERP, które „przy okazji” realizują tę funkcjonalność np. za pomocą odpowiednich modułów. Listę przebadanych firm przedstawia tabela 9.

Tabela 9. Systemy traceability wewnętrznego - lista przebadanych firm

Nazwa firmy	System	Rok opracowania wersji
Record System	Anakonda ver.9	2013
Quantum software S.A.	QGUAR ver.5.5	2013
BCS Polska	bcsTiger WMS ver.3.0	2013
Jantar Sp. z o.o.	JantarTrace	2011
SKK Systemy Kodów Kreskowych SA	SKKTraceability	2013
GSD Software Polska Sp. z o.o.	ERPframe ver. 6.0.5.0	2013
Unicore	Unicore Produkcja	2008
CSB-System Polska Sp. z o.o.	CSB-System ver. 5.20	2013

Źródło: opracowanie własne

Badanie obejmowało zakresem kilka kluczowych aspektów realizacji traceability przez systemy wewnętrzne IT. Kwestionariusz przygotowany na potrzeby badania przedstawia tabela 10.

Tabela 10. Kwestionariusz badania – obsługa funkcjonalności traceability przez systemy IT

Nazwa systemu:		
Wersja / rok:		
Pytanie	Odpowiedź	Komentarz
1. Czy system posiada możliwość realizacji funkcji traceability (identyfikowalności)?		
2. Czy system umożliwia zarządzanie relacjami pomiędzy numerami partii produktów (surowców) a numerami jednostek zawierających te produkty (np. opakowania zbiorcze, palety)?		
3. Czy system umożliwia prześledzenie drogi wysłanych / odebranych produktów (w opakowaniach zbiorczych / na paletach) i dotarcia do odbiorców/dostawców tych produktów?		
4. Czy do realizacji tej funkcji służy oddzielny moduł? Jeżeli nie przejdź do pyt. 7		
5. Jaki jest zakres danych gromadzonych w ramach modułu traceability?		
6. Czy dane te są powiązane z innymi danymi zgromadzonymi w ramach innych modułów system np. magazynowym, obsługi klienta, transportowym?		
7. Czy system umożliwia realizację sprawnego wycofania towaru uruchamiając alarm? Jeżeli nie przejdź do pyt.9.		
8. W jaki sposób realizowany jest proces wycofania przez system? Proszę o krótki opis.		
9. Czy system wykorzystuje standardy GS1 w ramach zapisywania danych odnośnie jednostek handlowych, logistycznych, lokalizacji lub innych zastosowań? Jeżeli nie przejdź do pyt. 11.		
10. Jakie są to numery / identyfikatory? Proszę wymienić (np. GTIN, SSCC, GLN).		
11. Czy system obsługuje symboliki GS1? Jeżeli nie przejdź do pyt. 11.		
12. Jakie symboliki GS1 obsługuje system (np. EAN-13, GS1-128 wraz z IZ, GS1 DataMatrix, GS1 DataBar, inne)?		
13. Czy istnieje możliwość eksportu / importu plików sformatowanych do EDI, zawierających numery GS1?		
14. W jakim środowisku bazodanowym działa system (np. Oracle, innym – jakim)?		
15. Jaka jest możliwość komunikacji systemu z zewnętrznymi systemami bazami danych (web services, inne – jakie)?		

Nazwa systemu:		
Wersja / rok:		
Pytanie	Odpowiedź	Komentarz
16. Czy Państwa system działa w firmach branży rybnej lub mięsnej?		

Źródło: opracowanie własne

Natomiast zbiorcze i najistotniejsze wyniki analizy przedstawia tabela 11.

Tabela 11. Systemy traceability wewnętrznego - badane elementy systemów IT

Badany obszar	Anaconda	Qguar	bcsTiger WMS	Jantar Trace	SKK Traceability	ERPframe	Unicore Produkcja	CSB-System
Funkcjonalność traceability	Posiada taką funkcjonalność w ramach systemu			Posiada taką funkcjonalność, realizuje to osobny moduł	Posiada taką funkcjonalność, w ramach systemu			Posiada taką funkcjonalność, realizuje to osobny moduł
Zakres danych traceability	Głównie rejestracja partii produkcyjnej i danych powiązanych	Brak danych	Brak danych	Głównie rejestracja partii produkcyjnej i danych powiązanych	Brak danych	Brak danych	Głównie rejestracja partii produkcyjnej i danych powiązanych	Głównie rejestracja partii produkcyjnej i danych powiązanych. Dane wiązane są poprzez dokumenty wykorzystywane w kolejnych fazach produkcji
Obsługa procesu awaryjnego wycofania	Nie ma takiej możliwości	Realizuje tę funkcjonalność	Realizuje tę funkcjonalność	Realizuje tę funkcjonalność	Nie ma takiej możliwości	Nie ma takiej możliwości	Nie ma takiej możliwości	Realizuje tę funkcjonalność
Wdrożenia traceability	Nie	Tak	Tak	Tak	Nie	Nie	Tak	Tak
Wykorzystanie standardów GS1	Identyfikacja – Tak Komunikacja (EDI) – Nie	Identyfikacja – Tak Komunikacja (EDI) – Nie	Identyfikacja – Tak Komunikacja (EDI) – Nie	Identyfikacja – Tak Komunikacja (EDI) – Nie	Identyfikacja – Tak Komunikacja (EDI) – Nie	Identyfikacja – Tak Komunikacja (EDI) – Nie	Identyfikacja – Tak Komunikacja (EDI) – Nie	Identyfikacja – Tak Komunikacja (EDI) – Tak

Źródło: opracowanie własne

Podsumowanie przeprowadzonych badań:

- wszystkie badane firmy posiadają w swoich systemach funkcjonalność traceability,
- tylko połowa firm rejestruje w ramach systemów IT nr partii i wiąże tę informację z innymi odnośnie produktu, dokumentów itp.; pozostałe systemy będą rozwijane w kierunku pełniejszego wykorzystania nr partii produkcyjnej jako danej łączącej inne dane w systemie,
- tylko 4 systemy potrafią zrealizować skuteczne awaryjne wycofanie towarów,

- większość firm wdrożyła swoje systemy w obszarze traceability na rynku polskim (5 firm), jednak tylko w jednym przypadku – firma CSB System były to wdrożenia obejmujące kilka ogniw łańcucha: producent, hodowca ryb, dystrybutor, detalista,
- wszystkie systemy IT badanych firm realizują operacje przy wykorzystaniu standardów GS1 w obszarze identyfikacji i znakowania, natomiast tylko jeden system wykorzystuje również standardy GS1 w obszarze komunikacji – EDI,
- systemy, które realizują wszystkie funkcje traceability łącznie z awaryjnym wycofaniem z rynku przy jednoczesnym wykorzystaniu standardów GS1 to: QGUAR, bcsTiger WMS oraz CSB-System.

2.3.2. Systemy traceability zewnętrznego

Krajowe systemy identyfikowalności zewnętrznej powstają obecnie w szeregu państw UE. Z uwagi na konieczność interoperacyjności i komunikacji między sobą, większość z nich opiera się na globalnych standardach identyfikacyjnych i komunikacyjnych GS1. Na rynku europejskim zidentyfikowano dwa dedykowane rozwiązaniom traceability systemy informatyczne, które obecnie w pełnym zakresie realizują funkcje traceability zewnętrznego, które obecnie nie funkcjonują w Polsce. Są to następujące rozwiązania:

- fTRACE – opracowane przez Marine Stewardship Council i Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection przy udziale GS1 Niemcy: wdrożone pilotowo przez kilkaset firm i operatorów łańcucha rybnego i mięsnego głównie dostawców sieci Metro Group,
- SIF – opracowane przez firmę Lingsoe Systems na zlecenie Danish Fishermen's Producers' Organization (PO): w pełni wdrożone rozwiązanie na rynku duńskim.

Charakterystykę rozwiązania niemieckiego i duńskiego przedstawiono w tabeli 12.

Tabela 12. Charakterystyka systemów identyfikowalności: fTrace i SIF

Cechy systemu		Opis	
		fTRACE	SIF
Podstawowe funkcje	• gromadzenie danych na każdym etapie łańcucha	TAK	TAK
	• identyfikacja oparta na jednostkach handlowych, logistycznych i numerami partii z unikalnymi numerami	TAK, GTIN + nr partii	TAK, obecnie GRAI, ale możliwość zastosowania innych identyfikatorów, np. GTIN
	• rejestrowanie procesu mieszania partii	TAK	TAK
	• otwarty interfejs umożliwiający firmom automatycznie wysyłanie i	TAK, EPCIS	TAK, WSDL (SOAP)

Cechy systemu		Opis	
		fTRACE	SIF
	odbieranie aktualnych informacji		
	<ul style="list-style-type: none"> • udostępnianie informacji konsumentom o pochodzeniu produktu 	TAK	TAK
	<ul style="list-style-type: none"> • interpretacja standardów GS1 	TAK	TAK
	<ul style="list-style-type: none"> • spełnienie wymogów rozporządzeń: EU1224/2009, EU404/2011 i norm: ISO-22005:2007, ISO-12875, ISO/IEC15420:2009, ISO17367:2009 	TAK	TAK
Beneficjenci rozwiązania	<ul style="list-style-type: none"> • jednostki połowowe • dostawcy surowców branży mięsnej • przetwórcy branży rybnej i mięsnej • hurtownicy • dystrybutorzy • detaliści • inne 	wszystkie ogniwa łańcucha, jednak system dedykowany dla dużych jednostek połowowych i firm będących dostawcami sieci handlowych; dodatkowo system umożliwia dostęp instytucjom nadzorującym i kontrolującym	wszystkie ogniwa łańcucha rybnego, bez znaczenia wielkość przedsiębiorstwa i stopień współpracy z sieciami handlowymi; specyficzna grupa odbiorców w Danii to firmy hodujące narybek; dodatkowo system umożliwia dostęp instytucjom nadzorującym i kontrolującym
Zastosowanie standardów GS1	<ul style="list-style-type: none"> • GLN, GTIN, SSCC, GRAI możliwość zakodowania przewidzianych rozwiązaniem IZ-tów 	TAK	TAK
	<ul style="list-style-type: none"> • kody kreskowe: GS1-128, QR 	TAK	TAK
	<ul style="list-style-type: none"> • znaczniki radiowe (RFID) 	NIE	TAK
Przepływ danych	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązanie w chmurze obliczeniowej 	TAK	TAK
	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystanie standardu GS1 – EPCIS, które umożliwia rejestrację wszystkich zdarzeń i operacji w łańcuchu dostaw 	TAK	TAK
Faza wdrożenia		wdrożenie pilotowe – wybrana grupa przedsiębiorstw – ponad 200 przedsiębiorstw na koniec 2016r.	większość przedsiębiorstw duńskiego rybołówstwa

Źródło: opracowanie własne

Wnioski płynące z analizy dwóch gotowych systemów identyfikowalności zewnętrznej, które są obecnie wdrażane w Europie są następujące:

- oba systemy realizują funkcjonalność traceability zewnętrznego w całym łańcuchu dostaw produktów rybnych i mięsnych,
- system fTRACE jest dedykowany użytkownikom, którzy są dostawcami sieci handlowych lub / i dużych odbiorców,
- oba systemy umożliwiają dostęp do danych o pochodzeniu produktu konsumentowi,
- system SIF jest bardziej elastyczny pod względem dostępności – nawet użytkownicy nie posiadający urządzeń umożliwiających komunikację z systemem mogą

wprowadzać dane do systemu za pomocą infokiosków, które mogą stanowić element systemu,

- system fTRACE nie zakłada wykorzystania technologii RFID, a system SIF takie rozwiązanie wykorzystuje,
- oba systemy w warstwie identyfikacyjnej wykorzystują standardy GS1.

ROZDZIAŁ 3: MODELOWANIE PROCESÓW TRACEABILITY W PRZEDSIĘBIORSTWACH I ŁAŃCUCHACH DOSTAW PRODUKTÓW ŻYWNOŚCIOWYCH

3.1. Modele referencyjne w zarządzaniu procesami – przegląd metod i rozwiązań

Zarządzanie procesami traceability w kontekście zarządzania łańcuchem dostaw jest bardzo istotne z punktu widzenia strategii firmy i dotyczy praktycznie każdego przedsiębiorstwa objętego wymogiem identyfikowalności. Coraz częściej dla firm będących ogniwami globalnej sieci dostaw bardzo istotna jest odpowiedź na pytanie: czy efektywnie potrafimy zarządzać procesami? W ramach tego pytania, kryje się inne, bardziej szczegółowe – czy efektywnie zarządzamy procesami traceability? Aby móc na to pytanie odpowiedzieć, należy zastanowić się jakimi narzędziami mogą dysponować przedsiębiorstwa by móc zweryfikować, a następnie osiągnąć wyższy poziom efektywności w odniesieniu do procesów traceability. Sposobem na zwiększenie efektywności procesowej i tym samym lepsze zarządzanie organizacją można upatrywać w tworzeniu i rozwijaniu modeli referencyjnych.

Istnieje wiele definicji modelu. Jedna z nich podaje, że model referencyjny to: „System teoretyczny ułatwiający zrozumienie istotnych powiązań między podmiotami z jakiegoś środowiska, a także do rozwoju spójnych norm lub specyfikacji wspierających to środowisko” (Organization for the Advancement of Structured Information Standards, 2012). Model tworzy się budując określone założenia i siłą rzeczy upraszczając wybrane elementy środowiska, w którym dany model ma funkcjonować. Innymi słowy model referencyjny tworzy się ograniczając liczbę koncepcji opisujących środowisk (Królikowski, Wodzińska, 2014). Kolejna z definicji podaje, że przez model rozumie się taki dający się pomyśleć lub materialnie zrealizować układ, który odzwierciedlając lub odtwarzając przedmiot działania, zdolny jest zastępować go tak, że jego badanie dostarcza nam nowej informacji o tym obiekcie (Staff, 1966). Istotne jest również branie pod uwagę kilku kluczowych zaleceń przy tworzeniu modelu (Krawczyk, 2001):

- konstrukcji modelu musi towarzyszyć świadomość celu, dla którego jest on tworzony,
- model powinien odzwierciedlać elementy, własności oraz relacje między elementami i ich własnościami,

- model powinien być wewnętrznie spójny i zgodny z informacjami, które były podstawą jego konstrukcji,
- prezentacja modelu powinna uwzględniać relacje między realnym fragmentem rzeczywistości a jego otoczeniem.

Modelami znacznie łatwiej się posługiwać i manipulować niż przedmiotami rzeczywistymi. Ta prostota modeli wynika stąd, że uwzględniają one tylko te własności rzeczywistości, które w danym przypadku istotne (Ackoff, 1969, s. 142). Różne formy modeli stosowane są w fazie przewidywania i implementacji wyników badań. Zawsze jednak chodzi o zbiór różnych części oddziałujących na siebie, których zasady strukturalne określają istotę lub wzajemne uwarunkowania tychże części. Piśmiennictwo dostarcza wielu definicji i podziałów modeli. Jednym z ciekawszych według autora jest podział zaproponowany przez I. G. Barboura (1984, s. 41):

- model doświadczalny – stosowany do przeprowadzania bezpośrednich badań; do tej kategorii należą „modele w skali” odwzorowujące stosunki przestrzenne oraz „modele działające” odwzorowujące przebieg jakiś procesów,
- model logiczny – czyli zbiór obiektów spełniających aksjomaty i twierdzenia (np. zbiór punktów i prostych stanowiący w geometrii model logiczny dla aksjomatów Euklidesa),
- model matematyczny – którego istota polega na symbolicznym przedstawieniu ilościowych wartości zmiennych, występujących w systemach fizycznych lub społecznych,
- model teoretyczny – konstrukcja myślowa, mająca na celu wyjaśnienie obserwowanych zjawisk.

Inny podział, który przyczynił się do opracowanych w niniejszej pracy modeli referencyjnych realizacji traceability, zaproponował M. Brzeziński (2007, s. 98):

- modele myślowe, a w ramach tej grupy:
 - modele ikoniczne, które za pomocą elementów znakowych lub obrazowych odzwierciedlają badaną rzeczywistość. Modele ikoniczne przedstawiają określone aspekty modelowanego obiektu za pomocą elementów graficznych lub obrazkowych, pozwalających kojarzyć rzeczywiste związki bez zachowania ich oryginalnej skali. Modele tego typu są wykorzystywane bardzo często do

prezentacji schematów ideowych lub struktur złożonych obiektów (Krawczyk, 2001),

- modele semantyczne, będące odpowiednikiem modeli logicznych – czyli jest układ pojęć danej dyscypliny, wyrażony symbolami znakowymi i stanowiący, ze względu na cel modelowania, określoną konceptualizację modelowanego obiektu; modele te są wykorzystywane tam, gdzie potrzebny jest opis rzeczywistości, ale formalne modele matematyczne są zbyt skomplikowane (Michłowicz, 2002, s. 53),
 - modele matematyczne – czyli układ, wyrażający za pomocą struktury matematycznej związek między znakowymi symbolami pojęć tworzących schematyczny model tego obiektu. Model matematyczny jest najczęściej przedstawiany w formie równań lub układu równań, względnie w formie zależności funkcyjnych rozkładu prawdopodobieństw lub w dowolnej innej formie określającej dokładnie strukturę modelu i pozwalającej na jego numeryczną analizę,
 - modele symulacyjne, które stanowią szczególną klasę modeli matematycznych. Symulację można zdefiniować jako technikę numeryczną prowadzenia eksperymentów, których przedmiotem są obserwacje zachowania się modeli matematycznych (formalnych) w czasie działania systemu,
- modele materialne – stanowiące odzwierciedlenie obiektów istniejących (rzeczywistych).

Aby stworzyć model należy przeprowadzić proces modelowania. Modelowanie jest to ciąg czynności, w wyniku których zostaje utworzony określony model. Model z łac. modus, modelus oznacza miarę lub obraz. Modelowanie jest zawsze wynikiem kompromisu między dążeniem do jak najdokładniejszego odwzorowania zjawiska a usiłowaniem jego maksymalnego uproszczenia.

W ramach nauk o zarządzaniu powstało wiele modeli referencyjnych związanych z łańcuchami dostaw. Jednak z punktu widzenia zakresu i opracowanych modeli referencyjnych w niniejszej pracy na szczególną uwagę zasługują dwa modele referencyjne (Kisperska-Moroń, 2007) i narzędzia służące modelowaniu.

Pierwszy z modeli to **SCOR** (z ang. Supply Chain Operation Reference Model) (2010), czyli Model referencyjny łańcucha dostaw. To model referencyjny stworzony przez

organizację non-profit Supply Chain Council służącą do kompleksowego opisu i analizy łańcucha dostaw. Model ten jest modelem zewnętrznym w stosunku do organizacji, która go stosuje – wpływa bowiem nie na procesy samej firmy, a procesy z partnerami, dostawcami, czy też klientami. Głównym założeniem tego modelu jest istnienie łańcucha dostaw, który jest kluczem działalności firm kooperujących w tymże łańcuchu. Wdrożenie systemu opartego o SCOR, oraz jego utrzymanie powoduje, że łańcuch jest zoptymalizowany do postaci zintegrowanego łańcucha dostaw. Model SCOR w swoim opisie obejmuje:

- interakcje z klientami – począwszy od zamówienia do zapłaconej faktury,
- przepływ materiałów i usług od „dostawcy dostawcy” do „klienta klienta”,
- działania rynkowe – obejmujące swoim zasięgiem zakres od zrozumienia potrzeb klientów do spełnienia ich wymagań.

Model SCOR opisuje zadania związane z:

- działalnością zaopatrzeniową u źródła (proces source),
- działalnością związaną z konwersją materiałów (proces make),
- oraz działalnością związaną z dostawą (proces deliver).

Model SCOR opiera się o pięć głównych elementów:

- planowanie (plan) – w szczególności bilansowanie zadań ze zdolnościami, zarządzanie przepływem materiałów, planowanie przychodów, zbieranie i analiza danych,
- zaopatrzenie (source) – zamawianie, harmonogramowanie i odbiór towarów oraz usług,
- wykonanie (make) – konwersja materiałów lub tworzenie treści usług; koncentruje się raczej na konwersji materiałów, a nie na produkcji lub wytwarzaniu,
- dystrybucja (deliver) – magazynowanie wyrobów gotowych, przyjmowanie, sprawdzanie poprawności, tworzenie zamówień klienta, wybór środków transportu, załadunek środków transportu, instalowanie wyrobów gotowych, fakturowanie klientów,
- łańcuch zwrotny (return) – przyjmowanie reklamowanych produktów, identyfikacja przyczyn awarii.

Wykorzystanie modelu referencyjnego SCOR umożliwia ujednoczenie procesów, nazewnictwa i mierników pomiędzy partnerami w łańcuchu dostaw. W modelu SCOR

prezentowane jest podejście procesowe, bez względu na liczbę podmiotów uczestniczących w procesach, w tym powiązania dostawcy i odbiorcy w łańcuchu dostaw, na różnych poziomach zarządzania ich wzajemnymi relacjami. Takie podejście jest zbieżne z założeniami opracowanych modeli realizacji traceability dla podmiotów łańcucha dostaw produktów żywnościowych.

Drugi model związany z zarządzaniem łańcuchem dostaw to **ARIS**, inaczej Architektura Zintegrowanych Systemów Informacyjnych (z ang. Architecture of Integrated Information Systems), to architektura oraz cały zbiór modeli referencyjnych, które skupiają się na wewnętrznych procesach organizacji, ich integracji oraz pewnemu ustandaryzowaniu. Model ten bazuje na badaniu łańcucha procesów wewnętrznych, pod którym kryją się poza procesami biznesowymi także procesy informacyjne. Metody ARIS są wysoko wyspecjalizowane oraz znacząco korzystają z dobrodziejstw technologicznych w postaci graficznego opracowywania map procesów (w tym też graficznych map poprzez zastosowanie uproszczonych schematów), programów do weryfikacji kompletności oraz analizowania procesów. Ta koncepcja, a zarazem platforma rozwiązań informatycznych od początku istnienia, czyli od lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku (Davis, 2008) jest jedną z kluczowych w zakresie zarządzania procesami biznesowymi (Seidlmeier, 2004). ARIS pozwala ująć w zwięzły i czytelny sposób procesy biznesowe w organizacji (Scheer, Jost, Heß i Kronz, 2006), a w konsekwencji stworzyć jej model, który będzie podstawą dla wdrożenia systemu wspomagającego pracę takiej organizacji. Koncepcja modelowania procesów biznesowych przedsiębiorstwa w ARIS oparta jest o 5 perspektyw (Karkula, 2013, s. 245):

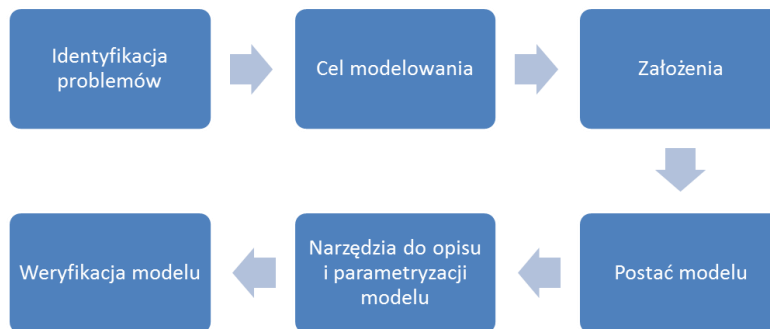
- perspektywa danych – umożliwia odwzorowanie statycznych relacji pomiędzy elementami stanowiącymi zbiór zależności a danymi (informacjami) organizacji,
- perspektywa funkcji – przedstawia statyczne relacje pomiędzy elementami będącymi zbiorem zależności a funkcjami pełnionymi przez organizację,
- perspektywa organizacji – opisuje statyczne relacje pomiędzy elementami stanowiącymi zbiór opisujący zależności organizacyjne przedsiębiorstwa,
- perspektywa produktów/usług – opisuje statyczne relacje pomiędzy elementami stanowiącymi zbiór zasobów materialnych i niematerialnych będąca wejściem bądź wyjściem z realizowanego procesu biznesowego,
- perspektywa procesów – perspektywa ta scala wszystkie powyższe perspektywy i umożliwia analizę relacji pomiędzy obiektami danych organizacji a funkcjami.

Platforma ARIS dostarcza narzędzi do budowy różnych klas modeli, wśród których znajdują się między innymi modele EPC (z ang. Event Process Chain), BPMN (z ang. Business Process Model and Notation), diagramy aktywności i przypadków użycia UML (z ang. Unified Modelling Language), diagramy celów. W rozdz. 4 znajduje się szerszy opis notacji BPMN, która jest standardem i językiem opisu dowolnych procesów biznesowych i może być także odpowiednim narzędziem do odwzorowania procesów traceability. W niniejszej pracy służy również do weryfikacji modeli referencyjnych lot – based i event – based traceability.

Podsumowując analizę modeli referencyjnych, zgodnie z poglądem M. Lasek (2000, s. 74) można przyjąć, że modele referencyjne trzeba traktować jako narzędzia gromadzenia i zarządzania wiedzą, która zebrana i przedstawiona w czytelnej formie zwiększa szansę na osiągnięcie sukcesu w rekonstrukcji procesów gospodarczych. Dodatkowo trudno się nie zgodzić z poglądem, że modele takie należy traktować jako zorientowane procesowo systemy zarządzania wiedzą, których umiejętne wykorzystanie wspomaga budowę systemu informatycznego oraz znacznie podnosi jego jakość (Szydłowski, 2005).

3.2. Modele referencyjne w zarządzaniu procesami traceability w przedsiębiorstwach i łańcuchach dostaw produktów żywnościowych

Biorąc pod uwagę poprzedni rozdział można stwierdzić, że model referencyjny jest pewnego rodzaju bazą – podstawą, ułatwiającą tworzenie rozwiązania przez skupienie się twórcy na istotnych relacjach i aspektach w danej strukturze organizacyjnej czy środowisku (łańcuchu czy sieci dostaw). Taka baza zawiera najmniejszy zestaw jednolitych koncepcji, pomysłów oraz jest niezależna od konkretnych technologii czy standardów. W celu zbudowania modeli referencyjnych dla procesów zarządzania traceability w przedsiębiorstwach i całym łańcuchu dostaw produktów spożywczych zaproponowano ścieżkę tworzenia modeli referencyjnych przedstawioną na Rysunku 5.



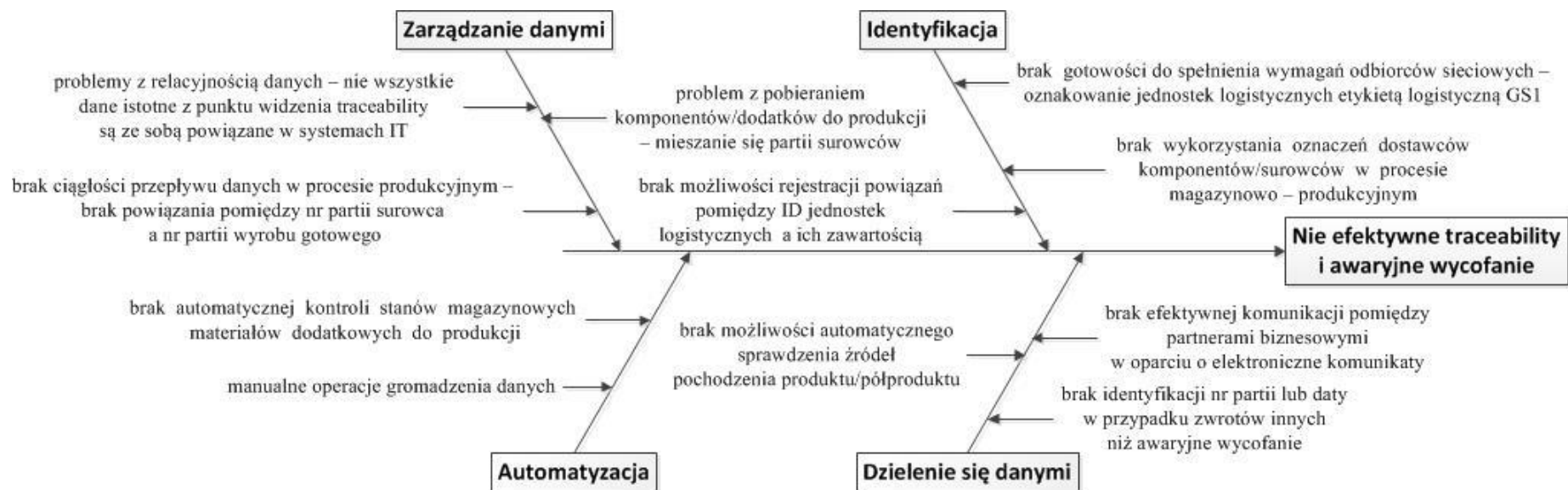
Rysunek 5. Tworzenie modeli referencyjnych dla realizacji traceability

Źródło: opracowanie własne

W kolejnych podrozdziałach wyjaśniono każdy z elementów modelowania, a także przedstawiono najważniejsze założenia opracowanych modeli referencyjnych.

3.2.1. Identyfikacja problemów

Biorąc pod uwagę jak obecnie przedsiębiorstwa radzą sobie z zarządzaniem traceability można odnieść wrażenie, że nie ma problemu ze skutecznością w tym obszarze. Jednak jeżeli przyglądnijemy się temu dokładniej dojdziemy do wniosku, że problemy pojawiają się, gdy rozpatrujemy efektywność realizacji traceability.



Rysunek 6. Diagram Ishikawy – problemy i ich skutek w realizacji procesu traceability

Źródło: opracowanie własne

Przedstawiony powyżej zestaw przyczyn, które wywołują skutek w postaci nieefektywnej realizacji traceability i awaryjnego wycofania to nie jest zamknięty zbiór. Wszystkie zdefiniowane przyczyny, które wywołują taki skutek są określone dla każdego z badanych ogniw i przedstawione w postaci kluczowych punktów ryzyka procesu traceability w rozdziale piątym

3.2.2. Cel modelowania

Cel modelowania wynika bezpośrednio z głównych kategorii problemów zaprezentowanych na rys. 5, a więc opracowanie modeli, które przyczynią się do zapewnienia większej efektywności realizacji traceability i skuteczniejszego awaryjnego wycofania. Wspomniane problemy, determinują potrzebę powstania modeli realizacji traceability, które zredukują lub wyeliminują braki w obszarach:

- identyfikacji produktów/surowców/materiałów do produkcji,
- automatyzacji procesów produkcyjnych, magazynowych i dystrybucyjnych,
- zarządzania danymi związanymi z traceability,
- dzielenia się danymi związanymi z traceability.

3.2.3. Założenia dla modeli traceability

W ramach niniejszej rozprawy doktorskiej opracowane zostały modele referencyjne zarządzania procesem traceability, które odnoszą się zarówno do przepływu produktów i informacji w ramach jednego przedsiębiorstwa jak i całego łańcucha dostaw. Są to modele, które reprezentują rozwiązania techniczno – organizacyjne, oparte o wykorzystanie standardów identyfikacyjnych i komunikacyjnych, a także dostępnych technik i technologii umożliwiających korzystanie z tych standardów. Poza tym modele uwzględniają uwarunkowania prawne, przede wszystkim w zakresie gromadzenia i dostępności określonych danych w ramach procesu traceability.

Zakłada się, że realizacja przedstawionych poniżej założeń dla modeli referencyjnych w praktyce, przyczyni się do rozwiązania problemów badawczych sformułowanych w niniejszej pracy. Bowiem implementacja modeli referencyjnych przyczyni się do zwiększenia:

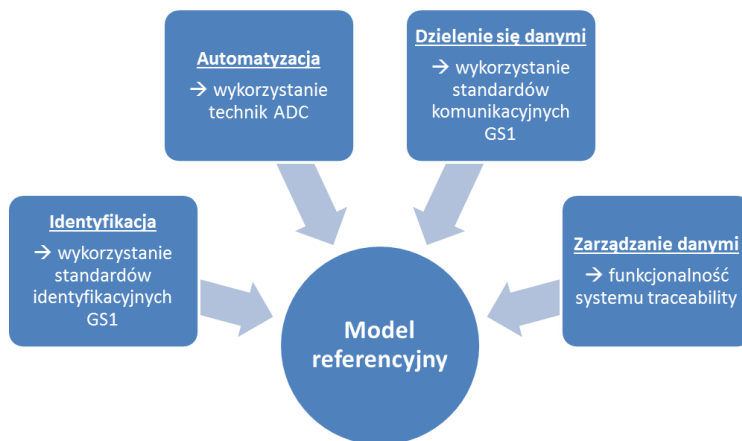
- precyzji wycofania, dzięki efektywniejszemu przepływowi informacji,

- wiarygodności i weryfikowalności danych o produkcji.

Ponadto korzyści płynące z wdrożenia opracowanych modeli to redukcja:

- ryzyk systemu odpowiedzialnego za traceability w przedsiębiorstwie,
- liczby czynności operacyjnych związanych z procesem traceability.

Założenia dla modeli referencyjnych są przedstawione na rys. 7.



Rysunek 7. Założenia dla modeli referencyjnych traceability

Źródło: opracowanie własne

W kolejnych podrozdziałach określono co wchodzi w zakres poszczególnych założeń modeli referencyjnych.

3.2.3.1. Identyfikacja

Modele referencyjne zakładają wykorzystanie standardów identyfikacyjnych GS1 umożliwiających jednoznaczną i unikalną identyfikację podmiotów i przedmiotów fizycznego przepływu dóbr w łańcuchu dostaw. Zaproponowane standardy są zbieżne ze zdefiniowanymi w ramach Globalnego Standardu Traceability GS1, które zostały przedstawione w rozdz. 2.2.1. Założenia w zakresie identyfikacji są przedstawione w formie tabeli 13.

Tabela 13. Kolekcja danych identyfikacyjnych GS1

Dane	Obowiązkowość O – obowiązkowo, D - dodatkowo
Identyfikacja towaru (GTIN)	O
Identyfikacja nośników pośrednich (GTIN)	O
Identyfikacja nośników logistycznych (SSCC)	O
Identyfikacja partii produkcyjnej	O
Identyfikacja daty produkcji	D
Identyfikacja daty pakowania	D
Identyfikacja daty „Najlepsze do”	D
Identyfikacja daty „Spożyć przed”	D
Ilość (szt./masa)	D
Do kogo wysłano (GLN odbiorcy)	D
Od kogo otrzymano partię produkcyjną/surowców (GLN dostawcy)	D

Źródło: opracowanie własne

W kolejnej tabeli nr 14 przedstawiono listę Identyfikatorów Zastosowania, które będą stosowane w ramach opracowanych modeli referencyjnych.

Tabela 14. Kolekcja Identyfikatorów Zastosowania (IZ) obowiązujących dla modeli referencyjnych

IZ	NAZWA IDENTYFIKATORA ZASTOSOWAŃ (IZ)	Format*	NAZWA POLA DANYCH (język polski)	NAZWA POLA DANYCH (język angielski)
00	Seryjny Numer Jednostki Logistycznej - SSCC	n2+n18	SSCC	SSCC
01	Globalny Numer Jednostki Handlowej - GTIN	n2+n14	GTIN	GTIN
02	Numer GTIN towarów zawartych w jednostce nadrzędnej (np. opakowanie zbiorcze)	n2+n14	ZAWARTOŚĆ	CONTENT
10	Numer serii lub partii produkcyjnej	n2+an..20	SERIA	BATCH/LOT
17 (**)	Maksymalna data trwałości (YYMMDD)	n2+n6	SPOŻYĆ DO ZUŻYĆ DO	USE BY OR EXPIRY
37	Liczba jednostek handlowych zawartych w jednostce logistycznej	n2+n..8	LICZBA	COUNT
410	Globalny Numer Lokalizacyjny GS1 „Wysłać do – Dostraczyć do”	n3+n13	WYŚLAĆ DO	SHIP TO LOC
412	Globalny Numer Lokalizacyjny GS1 „Zakupiono od”	n3+n13	KUPIONY OD	PURCHASE FROM

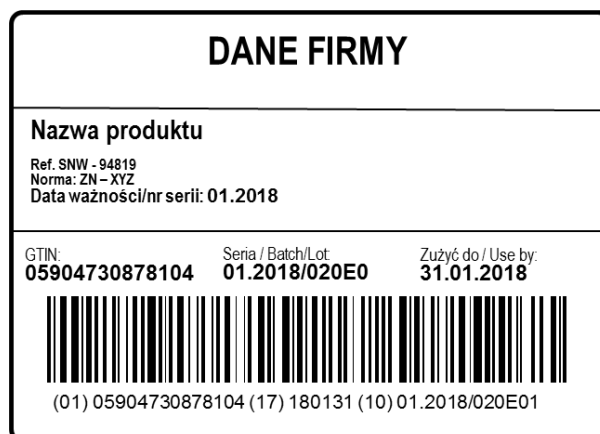
IZ	NAZWA IDENTYFIKATORA ZASTOSOWAŃ (IZ)	Format*	NAZWA POLA DANYCH (język polski)	NAZWA POLA DANYCH (język angielski)
<p>(*) Pierwsza pozycja wskazuje długość (ilość cyfr) identyfikatora zastosowań. Powyższa wartość odnosi się także do formatu zawartych danych.</p> <p>Zastosowano następujące oznaczenia:</p> <p>n - cyfra</p> <p>an - znak alfanumeryczny</p> <p>n3 - numer trzycyfrowy o stałej długości</p> <p>n..3 - do trzech cyfr</p> <p>an3 - do trzech znaków alfanumerycznych</p> <p>(**) Jeśli wymagany jest tylko rok i miesiąc to miejsca DD powinny być uzupełnione dwoma zerami</p>				

Źródło: opracowanie własne

3.2.3.2. Automatyzacja

Zastosowanie opracowanych modeli referencyjnych zakłada wykorzystanie standardowych kodów kreskowych w celu gromadzenia danych o produktach, materiałach do produkcji i surowcach, zapakowanych w opakowaniach jednostkowe, zbiorcze i jednostki logistyczne. Modele zakładają zastosowanie kodu GS1-128, który umożliwia zakodowanie dodatkowych danych przy pomocy tzw. Identyfikatorów zastosowania (IZ). Aby móc zoptymalizować wykorzystanie wyżej wymienionych elementów w procesach traceability konieczne stosowanie Automatycznego Gromadzenia Danych (z ang. Automatic Data Capture – ADC). ADC to nic innego jak bezpośrednie wprowadzanie danych do systemu komputerowego lub innego urządzenia sterowanego mikroprocesorem bez użycia klawiatury, z użycie określonej techniki ADC. Jedną z najpowszechniej wykorzystywanych w magazynach jest technika optyczna bazująca na zapisie i odczycie danych przedstawionych w formie kodu kreskowego. Do tzw. bezpiecznych kodów kreskowych zaliczyć można symboliki zarezerwowane dla standardów GS1.

Przykład etykiety z kodem GS1-128 wraz z zakodowanymi informacjami odnośnie przedstawia rys. 8.



Rysunek 8. Przykład etykiety z danymi zapisanymi w kodzie GS1-128

Źródło: opracowanie własne

3.2.3.3. Dzielenie się danymi

Bardzo istotnym elementem modeli traceability jest kwestia przepływu danych pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw. Zaproponowane standardy są zbieżne ze zdefiniowanymi w ramach Globalnego Standardu Traceability GS1, które zostały przedstawione w rozdz. 2.2.3. Jednak uszczegółowienie tychże założeń w odniesieniu do EDI stanowi poniższa tabela 15. Jest to kolekcja danych, która w ramach wymiany pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw stanowi zawartość komunikatu DESADV (Despatch Advice – Awizo Wysyłki). Komunikatem stosowanym jako odpowiedź na Awizo Dostawy jest Potwierdzenie Przyjęcia (RECADV). Służy kupującemu lub odbiorcy towarów do: potwierdzenia przyjęcia towarów, poinformowania o różnicach między ilością przyjętą i zaakceptowaną a ilością dostarczoną i zamawianą, a także poinformowania dostawcy o przyczynach nie przyjęcia towaru. Zawartość tego komunikatu jest bardzo zbliżona do DESADV, dlatego poniżej przedstawiono kolekcję danych występujących w obu komunikatach. Zakłada się, że zastosowanie komunikatów EDI jest typem komunikacji występującym w ramach pierwszego modelu referencyjnego: lot – based traceability.

Tabela 15. Kolekcja danych dla komunikatów EDI

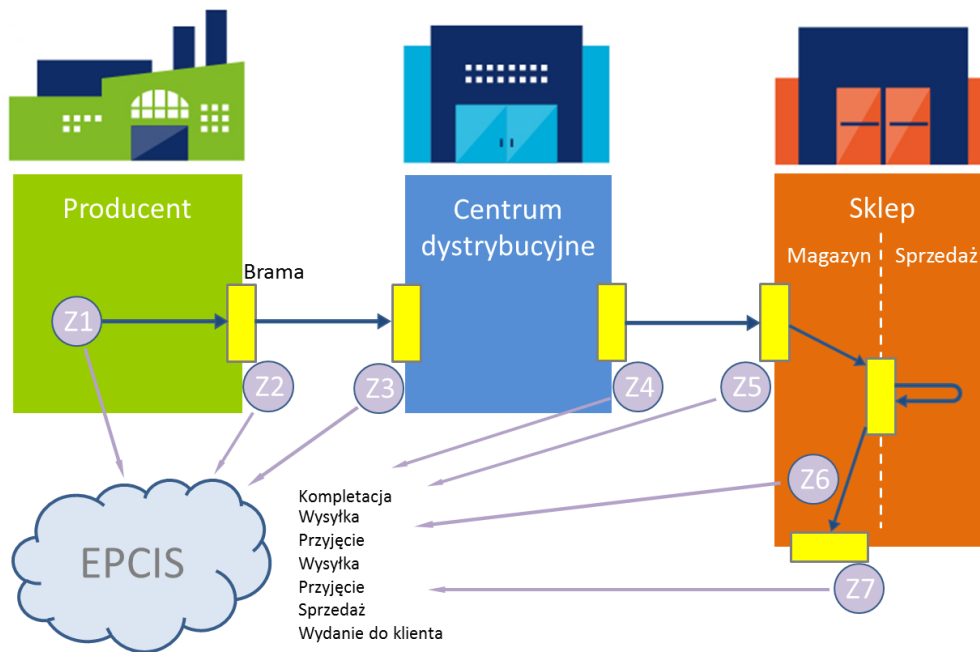
Dane	Obowiązkowość O – obowiązkowo, D - dodatkowo	Typ danych
Data i czas wysłania komunikatu	O	Data i czas
Identyfikator nadawcy komunikatu	O	Id nadawcy
Identyfikator odbiorcy komunikatu	O	Id odbiorcy
Sekcja powtarzalna dla numeru GTIN		
Identyfikacja towaru (GTIN)	O	
Identyfikacja nośników pośrednich (GTIN)	D	
Identyfikacja nośników logistycznych (SSCC)	D	
Identyfikacja partii produkcyjnej	O	

Dane	Obowiązkowość O – obowiązkowo, D - dodatkowo	Typ danych
Identyfikacja daty produkcji	D	
Identyfikacja daty pakowania	D	
Identyfikacja daty „Najlepsze do”	D	
Identyfikacja daty „Spożyć przed”	D	
Identyfikacja daty wysłania	O	
Ilość (szt./masa)	O	

Źródło: opracowanie własne

Z punktu widzenia awaryjnego wycofania i wykorzystania standardów GS1 w ramach modelu lot-based traceability należy wspomnieć o jeszcze dwóch komunikatach EDI (GS1 AISBL, 2017): Powiadomienie o wycofaniu produktu (z ang. Product Recall Notification – PRN) i odpowiedź na ten komunikat – Potwierdzenie usunięcia produktu (z ang. Product Removal Confirmation – PRC). Komunikat PRN powiadamia zaangażowane strony w łańcuchu dostaw o potrzebie wycofania określonych produktów (lub identyfikowalnych obiektów – np. partii produkcyjnych), które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia i bezpieczeństwa konsumentów. Komunikat PRC umożliwia zainteresowanym stronom potwierdzenie, które produkty (lub identyfikowalne obiekty – np. partia produkcyjna), usunięto z łańcucha dostaw w oparciu o żądanie wycofania produktu.

Natomiast wymiana danych w łańcuchu dostaw przy zastosowaniu EPCIS jest zakładana w ramach drugiego modelu referencyjnego: event – based traceability. W odniesieniu do tego typu komunikacji standardy są również zbieżne z Globalnym Standardem Traceability GS1. EPCIS przechowuje i udostępnia (dla każdego zarejestrowanego obiektu) informacje takie jak: czas rejestracji, miejsce rejestracji oraz w powiązaniu z jakim krokiem biznesowym rejestracja została dokonana. W swoim działaniu kieruje się potrzebami użytkowników końcowych dokonując zwiększenia widoczności, dokładności oraz automatyzacji w dzieleniu się danymi. Należy zwrócić uwagę, że EPCIS nie jest aplikacją informatyczną i nie zastępuje istniejących systemów informatycznych. Jest on uzupełnieniem i źródłem danych dla aplikacji biznesowych. Standard posiada zdefiniowane struktury danych, dzięki którym możliwe jest wykorzystanie go poprzez różne programy. EPCIS ma wbudowany model danych, zgodny z GS1 służący do identyfikacji przemieszczających się produktów (obiektów) w łańcuchu dostaw. W kontekście modeli referencyjnych bardzo istotne jest to, że standard EPCIS jest komplementarny do EDI, co oznacza, że dla firm czy łańcuchów dostaw implementacja modelu event – based traceability może być kolejnym krokiem po wdrożeniu modelu lot – based traceability. Dla lepszego zobrazowania funkcji jaką pełni EPCIS w łańcuchu danych w kontekście dzielenia się danymi przedstawia rysunek 9.



Rysunek 9. EPCIS w łańcuchu dostaw – dzielenie się danymi

Źródło: opracowanie własne na podstawie: EPCIS and CBV Implementation

Guideline (GS1 AISBL, 2017)

Z punktu widzenia danych i standardów dzielenia się nimi w łańcuchu dostaw, bardzo istotny jest podział na (GS1 AISBL, 2017):

- dane podstawowe - dane udostępniane przez jednego partnera handlowego wielu partnerom handlowym, zapewniając opisowe atrybuty rzeczywistych podmiotów identyfikowanych za pomocą standardów GS1, w tym podmioty i przedmioty łańcucha dostaw, a także lokalizacje fizyczne,
- dane transakcyjne - dane towarzyszące transakcjom handlowym, wyzwalane podczas procesu biznesowego (np.: dostawa, transport, zamówienie) na początku lub na końcu tego procesu, z wykorzystaniem standardów GS1,
- dane dotyczące położenia i stanu zasobów śledzonych (z ang. visibility) - szczegółowe informacje na temat aktywności fizycznej lub cyfrowej w łańcuchu dostaw produktów i innych zasobów identyfikowane za pomocą standardów GS1, z wyszczególnieniem, gdzie te obiekty znajdują się w czasie i dlaczego.

W kontekście danych podstawowych narzędzie wspierającym taką wymianę jest Sieć Globalnej Synchronizacji Danych (GDSN), czyli sieć kompatybilnych katalogów elektronicznych, umożliwiających bezpieczną i nieprzerwaną synchronizację danych. Dzięki niej wszyscy partnerzy handlowi posiadają w swoich systemach spójne dane o konkretnej jednostce w tym samym czasie. Jednak w Polsce trwają dopiero prace nad pełnym wdrożeniem

takiego rozwiązania w jednej z sieci handlowych, dlatego biorąc pod uwagę tematykę i zakres badań ujętych w niniejszej pracy ten element nie jest rozwijany.

Dane transakcyjne są obsługiwane głównie w zakresie standardów EDI, natomiast dane związane z widocznością obsługiwane są za pomocą EPCIS. W odniesieniu do danych widzialnych można stwierdzić, że są one komplementarne w stosunku do danych transakcyjnych, ponieważ niektóre zdarzenia w łańcuchu dostaw pojawiają się w przypadku braku transakcji biznesowych i odwrotnie, niektóre transakcje biznesowe odbywają się bez obsługi przedmiotów (obiektów) łańcucha dostaw. W pierwszym przypadku dobrym przykładem jest proces kompletacji, który jest określonym zdarzeniem gromadzącym dane związane z widocznością, natomiast nie jest przy tym generowana żadna transakcja biznesowa. W drugim przypadku mamy do czynienia, gdy przedsiębiorstwo generuje np. fakturę i wysyła ją swojemu partnerowi handlowemu, czyli proces, w którym powstają i są wymieniane określone dane transakcyjne, ale nie koniecznie jest w tym tej sytuacji przetwarzany zestaw danych odpowiedzialnych za widzialność przedmiotu handlu.

3.2.3.4. Zarządzanie danymi

Ostatnie z założeń dotyczących modeli referencyjnych odnosi się do zarządzania danymi na poziomie wewnętrznym, a więc zapewnieniu przez przedsiębiorstwo właściwej funkcjonalności systemu informatycznego obsługującego przepływ danych traceability. Wśród zakładanych funkcji jakie powinien taki system spełniać należą:

- posiada funkcjonalność umożliwiającą realizację traceability,
- posiada funkcjonalność umożliwiającą sprawne wycofanie towarów z rynku,
- gromadzi dane niezbędne dla realizacji traceability (identyfikacja partii + dane powiązane umożliwiające pełniejszą identyfikację partii),
- wykorzystuje standardy GS1 i poprawnie je interpretuje.

Wyniki badania w zakresie funkcjonalności systemów traceability są opisane w rozdz. 2.3.1.

Szczegółowe zestawienie wymagań w zakresie zapisu relacji pomiędzy danymi i interpretacji standardów identyfikacyjnych GS1 zostały zebrane w postaci tabela nr 16.

Tabela 16. Funkcjonalność systemów informatycznych zarządzających danymi traceability

Proces	Funkcjonalność
Przyjęcie	<ul style="list-style-type: none"> a) rejestracja relacji: GTIN jednostki handlowej + numer partii + GLN / ID dostawcy (Wariant 1) b) rejestracja relacji: SSCC jednostki logistycznej + GTIN zawartej jednostki handlowej + numer partii + GLN / ID dostawcy (Wariant 2) c) rejestracja relacji: SSCC jednostki logistycznej + GTIN zawartej jednostki handlowej + zablokowany numer partii + GLN / ID dostawcy (Wariant 3)
Wydanie	<ul style="list-style-type: none"> a) rejestracja relacji: GTIN jednostki handlowej + numer partii + GLN / ID odbiorcy (Wariant 1) b) rejestracja relacji: SSCC jednostki logistycznej + GTIN zawartej jednostki handlowej + numer partii + GLN / ID odbiorcy (Wariant 2) c) rejestracja relacji: SSCC jednostki logistycznej + GTIN zawartej jednostki handlowej + zablokowany numer partii + GLN / ID odbiorcy (Wariant 3)
Zarządzanie alarmem	<ul style="list-style-type: none"> a) wyszukiwanie powiązania numeru partii z: GTIN jednostki handlowej + GLN / ID dostawcy i odbiorcy b) wyszukiwanie powiązania numeru partii z: SSCC jednostki logistycznej + GTIN zawartej jednostki handlowej, GLN / ID dostawcy i odbiorcy c) blokowanie powiązanych z danym numerem partii danych d) wygenerowanie raportu traceability z danymi dotyczącymi danego numeru partii w powiązaniu od kogo co otrzymano / do kogo co wysłano e) wygenerowanie raportu traceability z danymi dotyczącymi danego numeru partii ze statusem lokacji magazynowej lub produkcyjnej.

Źródło: opracowanie własne

3.2.4. Postać opracowanych modeli

Informacje i wiedza o produktach są powiązane, dzielone i udostępniane konsekwentnie wzdłuż łańcuchów dostaw, ale nie tylko ze względu na przepisy, ale także rosnące wymagania konsumentów dotyczące możliwości śledzenia pochodzenia produktów (GS1 AISBL, 2017). Ze względu na sposób komunikacji można przyjąć, że istnieją co najmniej trzy metody

realizacji traceability. W zarządzaniu łańcuchem dostaw żywności można zaobserwować następujące metody realizacji traceability, które opierają się o zarządzanie numerem partii:

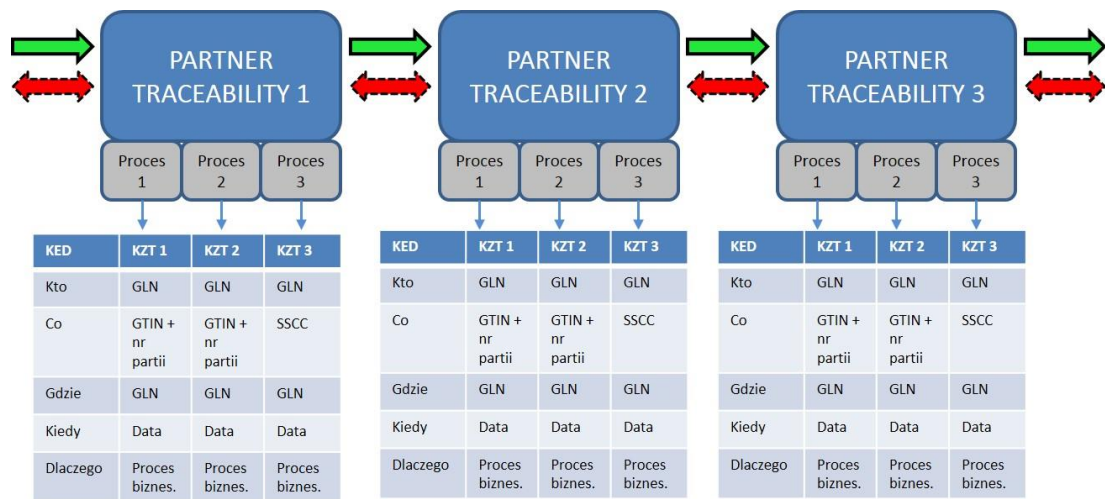
- 1) tradycyjna – oparta o wymianę danych w sposób tradycyjny: papierowy lub elektroniczny (najczęściej mail, faks),
- 2) systemowa – oparta o wymianę danych w sposób systemowy pomiędzy systemami IT partnerów handlowych, często z wykorzystaniem standardowych komunikatów elektronicznych (Sokołowski, 2014, s. 44), czyli w oparciu o EDI (z ang. *Electronic Data Interchange*),
- 3) zdarzeniowy – w oparciu o rejestrację zdarzeń zarówno w łańcuchu dostaw, jak i wewnątrz organizacji z wykorzystaniem przetwarzania danych w chmurze, np. w oparciu o zdarzeniową bazę danych (EPCIS).

O ile najczęściej kluczem identyfikacyjnym i relacyjnym jest numer partii, o tyle sposób komunikowania o tym numerze i powiązanych z nim danych jest różny. W odniesieniu do obecnie stosowanych przez przedsiębiorstwa produkujące i handlujące żywnością każdy z 3 wymienionych powyżej metod może realizować traceability w oparciu o rejestrację partii produkcyjnej, jednak podstawowym wyróżnikiem pomiędzy tymi metodami jest choreografia przepływu danych traceability. W niniejszej pracy przyjęto, że model traceability wynikający z 2 metody nazywa się **lot-based traceability**. W przypadku metody 3 model nazywa się **event-based traceability**. Podział ten wynika przede wszystkim ze sposobu w jaki dane traceability są przechowywane i udostępniane uczestnikom łańcucha dostaw.

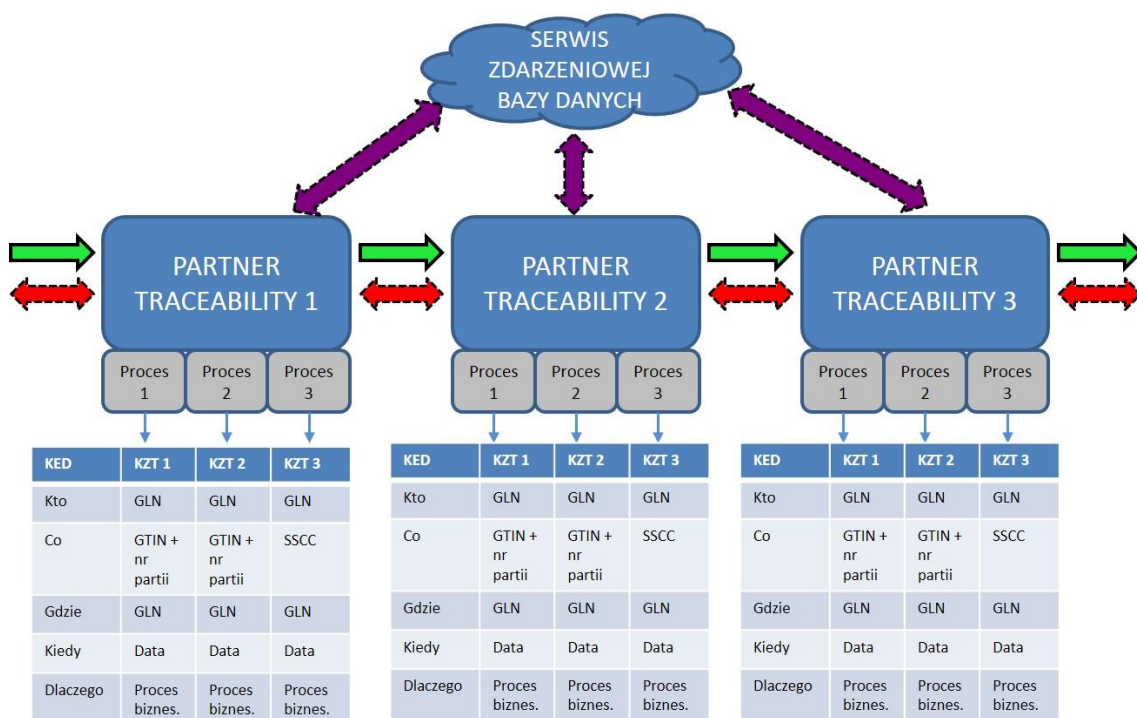
- w modelu lot-based traceability przepływ informacji opiera się o relację: jeden krok wstecz i jeden krok naprzód; model umożliwia wymianę danych pomiędzy bezpośrednimi partnerami handlowymi, czyli jeden do jednego,
- w modelu event-based traceability przepływ informacji opiera się o relację: jeden do wielu lub wielu do jednego; model umożliwia dzielenie się informacją o zdarzeniach w ramach repozytoriów scentralizowanych baz danych (jeden do wielu) lub komunikacji pomiędzy repozytoriami lokalnych baz danych (wielu do jednego); istotne jest również to, że model ten nie wyklucza przepływu informacji w relacji: jeden do jednego.

Jednak to czy firmy wykorzystują do komunikacji ustandaryzowanych narzędzi takich jak EDI, EPCIS czy też radzą sobie bez nich wpływa na efektywność zarządzania procesem traceability.

Stąd w dalszej części pracy – rozdział 5, zbadano i porównano efektywności realizacji traceability dla poszczególnych modeli. Porównanie modeli lot-based i event-based traceability przedstawia Rysunek 10. Należy zwrócić uwagę, że realizując procesy traceability w ramach modelu event – based traceability funkcjonalnie realizujemy to samo co w modelu lot – based traceability. Różnica polega na tym, że choreografia przepływu danych w modelu event – based traceability zapewnia większą efektywność i niezawodność zarządzania i dzielenia się danymi w całym łańcuchu dostaw. Stąd można stwierdzić, że jest to model pełniejszy i nowocześniejszy niż lot – based traceability.



PRZEPIYWF FIZYCZNY
 PRZEPIYWF INFORMACYJNY: MODEL LOT-BASED TRACEABILITY



PRZEPIYWF INFORMACYJNY: MODEL LOT-BASED TRACEABILITY
 PRZEPIYWF INFORMACYJNY: MODEL EVENT-BASED TRACEABILITY

Rysunek 10. Modele: lot-based i event-based traceability

Źródło: opracowanie własne

W modelach występują następujące pojęcia:

- Krytyczne zdarzenia traceability (KZT)
 - są to rzeczywiste procesy/podprocesy i zdarzenia, które wystąpią w odniesieniu do obiektów identyfikowalnych podczas ich cyklu życia, takie jak: przyjęcie, produkcja, pakowanie, kompletacja, wydanie, transport,
- Kluczowe elementy danych (KED)
 - są to dane, które opisują rzeczywiste zdarzenia KZT; dane te będą zwykle obejmować pięć wymiarów: kto, co, gdzie, kiedy, dlaczego.

Za każdym razem, gdy w dowolnej organizacji/ogniwie łańcucha dostaw odbywa się proces związany z traceability, generowane są dane. Te dane z kolei udostępniają treść biznesową aplikacjom korzystających z nich i obejmują pięć wymiarów, występujących w modelu jako pytania: kto, co, gdzie, kiedy, dlaczego. Wyjaśnienie tej części modeli jest następujące:

- Kto: Które strony są zaangażowane w proces traceability?
 - kto jest zaangażowany w obsługę, przechowywanie czy posiada na własność obiekty identyfikowalne, czyli kto jest podmiotem procesu traceability w łańcuchu dostaw.
- Co: Co jest głównym obiektem procesu traceability? Jakie powiązane obiekty/trybuty należy śledzić?
 - unikalna identyfikacja obiektów śledzonych, które przemieszczają się w łańcuchu dostaw, czyli przedmiotów procesu traceability; mogą to być produkty, ale także przesyłki produktów, inne fizyczne lub wirtualne obiekty, takie jak środki transportu, sprzęt (w tym opakowania zwrotne) i dokumenty.
- Gdzie: Gdzie te procesy/zdarzenia miały miejsce?
 - unikalna identyfikacja lokalizacji, przez które obiekt śledzony się przemieszcza w łańcuchu dostaw; może to być miejsce produkcji, określona linia produkcyjna, magazyn, pole odkładcze, punkt sprzedaży, statek czy wagon kolejowy.
- Kiedy: Kiedy wystąpiło zdarzenie, które obejmowało ten obiekt?
 - identyfikacja daty, godziny, okresu czasu, kiedy wystąpiło określone zdarzenie; dzięki temu możliwe jest określenie osi czasu dla przemieszczającego się obiektu w łańcuchu dostaw.

- Dlaczego: Co się stało? Podczas jakiego procesu biznesowego miało miejsce określone zdarzenie? Jakie transakcje biznesowe miały miejsce? Dlaczego obiekt znajdował się w tym miejscu w tym czasie?
 - odpowiedzi na te pytania budują historię danego obiektu śledzonego i kontekst biznesowy wokół wydarzeń, które wystąpiły w łańcuchu dostaw; procesy związane z wysyłką czy odbiorem mogą oznaczać zmianę własności obiektu śledzonego, procesy produkcji czy kompletacji z kolei nieodwracalnie zmieniają zakres śledzenia (łączenie składników, mieszanie partii surowców itp.).

Oba modele mogą być wykorzystywane do realizacji traceability wewnętrznego jak i zewnętrznego. Jednak ze względu na dostępność technologii i skalę zakresu danych procesów wewnętrznych, model event – based traceability jest stosowany i dedykowany głównie w obszarze traceability zewnętrznego.

3.2.5. Narzędzia do opisu i parametryzacji modeli

Modele lot-based i event-based traceability zostały zbadane i zweryfikowane za pomocą odpowiednich narzędzi. Badanie, którego wyniki przedstawione są w rozdziale piątym niniejszej rozprawy doktorskiej, polegało przede wszystkim na zasymulowaniu działania tych modeli w ramach procesów traceability w 3 ogniwach łańcucha dostaw: producenta, dystrybutora i sklepu sieci handlowej. Narzędziem, które umożliwiło opis modeli, czyli ich odzwierciedlenie praktyczne, a także parametryzację przebiegu badanych procesów była notacja BPMN.

BPMN to standard opracowany przez organizację Object Management Group (OMG). Jego pełna nazwa to Business Process Model and Notation. Podstawowym celem tego standardu jest dostarczenie notacji do opisywania procesów biznesowych, która jest czytelna i zrozumiała zarówno dla biznesowych „użytkowników” monitorujących procesy i zarządzających nimi, dla analityków, którzy przeprowadzają biznesową analizę procesów, jak i programistów, odpowiedzialnych za ich techniczną implementację (Drajewicz, 2012, s. 11). Obowiązującym obecnie jest standard BPMN 2.0 opisanego normą ISO/IEC 19510, na podstawie którego przeprowadzono badania i opisano wyniki w rozdz. 5 niniejszej rozprawy doktorskiej.

W zintegrowanym środowisku informatycznym wykorzystującym notację BPMN, jest zastosowany język programowania BPEL (ang. Business Execution Language for Web

Services) oparty na XML (ang. Extensible Markup Language) i służący do tworzenia kodu programu realizującego proces opisany za pomocą BPMN (Śliwczyński, 2015, s. 18). Zilustrowane za pomocą map procesy stanowią punkt wyjścia do dalszych analiz. W ten sposób powstają modele procesowe, których symulacja pozwala odnaleźć obszary kwalifikujące się do zmiany lub wskazujące jakość proponowanych zmian (Kasprzak, 2005). Biorąc pod uwagę korzyści z zastosowanie standardu BPMN do modelowania procesów jakie przedstawiają K. Ragin – Skorecka i F. Nowak (2017, s.80) należy zwrócić uwagę na:

- przyjazny dla użytkownika sposób opisu procesu,
- możliwość modelowania praktycznie wszystkich procesów biznesowych niezależnie od specyfiki branży,
- powszechna w biznesie znajomość symboliki standardu,
- możliwość diagnozy operacji zbędnych.

Jak podaje Bitkowska (2009) wśród narzędzi wspomagających proces modelowania procesów biznesowych istnieje grupa do projektowania i doskonalenia procesów, pozwalająca na zaawansowane analizy i symulacje, a są to m.in.: ARIS Toolset, Igrafx, Adonis oraz narzędzia modelowania procesów w ramach systemu ERP. W celach analizy i symulacji procesów biznesowych, w ramach niniejszej pracy wykorzystywano właśnie narzędzie o nazwie iGrafx® Process.

3.2.6. Weryfikacja modeli

Weryfikacja modeli została opisana w rozdz. 5 jako eksperyment symulacyjny z wykorzystaniem notacji BPMN. W celu weryfikacji modeli referencyjnych opracowano metodykę badania procesów, która została przedstawiona w rozdziale czwartym.

Należy zwrócić uwagę, że modelowanie, a więc odzwierciedlenie procesów traceability w postaci modeli lot – based i event – based traceability badanych firm odnosi się zarówno do poszczególnych ogniw jak i całego łańcucha dostaw. Natomiast parametryzacja odnosi się wyłącznie do modeli procesów poszczególnych ogniw łańcucha dostaw. Trudno jest bowiem badać efektywność całego łańcucha, ze względu na złożoność procesów przedsiębiorstw wchodzących w skład tego łańcucha dostaw. Otóż procesy traceability są często częścią składową innych procesów, dlatego zadaniem prawdopodobnie nie wykonalnym wydaje się badanie efektywności całego łańcucha dostaw w oderwaniu od innych zmiennych zależnych wpływających na tę efektywność. Stąd przyjęto założenie, że efektywność całego łańcucha

dostaw w kontekście realizacji procesów traceability jest zdeterminowana efektywnością poszczególnych jego ogniw i ten sposób można zweryfikować poprawność założeń dla modeli traceability.

ROZDZIAŁ 4: METODYKA BADANIA PROCESÓW TRACEABILITY W PRZEDSIĘBIORSTWACH ŁAŃCUCHA DOSTAW PRODUKTÓW ŻYWNOŚCIOWYCH

4.1. Wprowadzenie do metodyki

W opracowaniu metodyki badawczej przeważa podejście nomotetyczne (Frankfort-Nachmias i Nachmias, 2001), czyli zmierzające do ustalenia uniwersalnych reguł i prawidłowości rządzących badanymi zjawiskami. Przyjęto założenie, że próba w badaniu będzie celowa, a więc wnioski z badań są prawomocne dla zbliżonej próby, czyli innymi słowy dla podobnego łańcucha dostaw produktów spożywczych składającego się z: producenta, centrum dystrybucji i sklepu sieci handlowej. Metoda badawcza zastosowana w niniejszej rozprawie doktorskiej reprezentuje grupę metod ilościowych, a więc takich, które dostarczają odpowiedzi na pytania o to: ile, jak często, w jakiej proporcji, jakiej wielkości itp. zachodzą badane zjawiska czy przebiegają procesy. Jednak biorąc pod uwagę podejście niektórych naukowców (Hennink, Hutter i Bailey, 2011) zajmujących się metodologią badań naukowych z punktu widzenia wyboru próby – celowej, będzie to raczej badanie jakościowe, którego celem jest głębokie zrozumienie badanych problemów (Nowosielski, 2016, s. 472): dlaczego, jak, jaki jest proces, jaki jest wpływ i jaki jest kontekst.

Metoda badawcza zastosowana podczas realizacji prac opiera się o rozumowanie indukcyjne, czyli działanie zgodnie z zasadą: od ogółu do szczegółu. Jednak zgodnie z teorią (Grobler, 2008) samo podejście, a więc rozumowanie nie jest tożsame z metodą naukową, ponieważ Metoda indukcyjna opiera się na intuicji, iż im więcej różnorodnych przypadków potwierdza daną hipotezę, tym bardziej jest ona prawdopodobna i możemy jej ufać, do tego stopnia, że staje się prawem nauki. W przypadku badań przedstawionych w niniejszej pracy trudno jest przyznać, że przeprowadzono dużą liczbę różnorodnych badań. Wynika to z faktu dość szerokiej skali badań procesowych i zastosowanego aparatu badawczego. Innymi słowy klasyczne podejście naukową metodą indukcyjną wiązałoby się w przypadku przeprowadzonych badań z koniecznością przeprowadzenia większej liczby badań i znacznie dłuższym horyzontem czasowym pracy. Nie oznacza to jednak, że wyniki badań są mało wiarygodne czy nie sprawdzalne w innych lokalizacjach, ponieważ przedsiębiorstwa jak i łańcuch dostaw, a także badane procesy są reprezentatywne w kontekście celu i zakresu badania.






4.2. Narzędzie badawcze









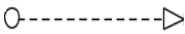
W realizacji badań wykorzystywanym narzędziem był program komputerowy o nazwie iGrafx®. To narzędzie służy do przeprowadzania analizy procesowej, budowaniu modeli procesów i ich symulacji w oparciu o standard BPMN 2.0.

W niniejszej dysertacji przyjęto podejście, w którym proces oznacza wszelki ciąg czynności lub zdarzeń następujących kolejno, równocześnie czy też w sposób nieuporządkowany, wzajemnie na siebie oddziałujących, prowadzących w sposób zamierzony lub losowy do spowodowania określonego wyniku. Procesy można dzielić na mniejsze elementy zwane podprocesami. Podprocesy z kolei można dzielić na logiczne powiązane grupy zadań, inaczej nazywane czynnościami. Podczas mapowania procesów odwzorowany został w przejrzysty sposób zakres obowiązków i odpowiedzialności, który alokowano do ról biznesowych go realizujących.

Modelowanie procesów zastosowane w niniejszej pracy bazuje na określonych przez standard BPMN zbiorze oznaczeń i symboli, które nazywamy w ramach opisywanej notacji obiektami. Najważniejsze obiekty, które zastosowano do budowy map i modeli procesowych są zawarte w tabeli nr 17.

Tabela 17. Opis obiektów zgodnych z notacją BPMN, występujących w dysertacji

Obiekt	Opis
	Baseny (Uczestnicy) i Tory reprezentują odpowiedzialności za wykonanie czynności w procesie. Basenem i Torem mogą być organizacje, role lub systemy. Tory dzielą Baseny lub inne nadrzędne Tory. W badanych procesach basenami będą uczestnicy łańcucha dostaw, np. producent, a torami role biznesowe, np. magazyn, produkcja, pakownia.
	Start procesu
	Koniec procesu
	Zdarzenie pośrednie
	Zadanie, inaczej zwane czynnością

Obiekt	Opis
	Bramka ALBO – umożliwia stworzenie alternatywnych ścieżek w procesie
	Bramka XOR – to "pytanie" na ścieżce procesu, które ma zdefiniowany zestaw odpowiedzi
	Bramka AND – bramka równoległa jest używana do tworzenia oraz synchronizowania równoległych przepływów
	Bramka LUB, OR – w formie decyzyjnej (bramka rozdzielająca) może być użyta do stworzenia alternatywnych lub równoległych ścieżek
	Odbiór komunikatu
	Wysłanie komunikatu
	Zdarzenie licznika czasu
	Zdarzenie warunkowe – w badanych procesach będzie to zdarzenie grupowania
	Obiekt danych – najczęściej są to dokumenty, pisma, e-maile
	Obiekt danych typu Magazyn – miejsce, gdzie proces może zapisywać lub odczytywać dane, jest to np. baza danych, system IT przedsiębiorstwa.
	Przepływ komunikatu – reprezentuje komunikację pomiędzy procesami w różnych basenach
	Przepływ sekwencyjny – określa kolejność wykonywania czynności w procesie

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Drajewicz, 2012]

Diagram definiowany w postaci notacji BPMN powinien składać się z jednego lub wielu zdarzeń inicjujących, jednego lub wielu zdarzeń końcowych oraz zadań reprezentujących czynności, które są realizowane w trakcie trwania procesu. Basen reprezentuje uczestnika danego procesu. Uczestnik najczęściej reprezentuje daną organizację, którą modelujemy lub inne podmioty zewnętrzne biorące udział w danym procesie. Jeżeli w ramach danego procesu istnieje tylko jeden uczestnik i nie jest on podzielony na tory symbolizujące jego funkcje, wówczas nie jest wymagane graficzne nanoszenie zbiornika na diagram. Komunikacja między uczestnikami procesu następuje poprzez wymianę komunikatów lub ma charakter anonimowy.

Kolejnym elementem, który definiuje się w ramach notacji BPMN są bramki decyzyjne, pozwalające na badanie warunków wpływających na przepływ tokenu w ramach procesu. Token to z kolei to pojedyncza transakcja, która “krąży” zgodnie z przepływem w procesie “przechodzi” przez modelowane obiekty. W przypadku procesów mapowanych w niniejszej pracy będzie to np. partia produkcyjna czy pojedyncza dostawa.

4.3. Zakres badania

W ramach prac badawczych analizie, a następnie modelowaniu poddane zostały następujące procesy:

- a) proces przepływu partii produkcyjnej u producenta,
- b) procesy przyjęcia, kompletacji i wydania u dystrybutora,
- c) proces przyjęcia w sklepie,
- d) proces awaryjnego wycofania towaru w każdym ogniwie łańcucha dostaw.

Wybór akurat tych wymienionych procesów podyktowany był następującymi uwarunkowaniami:

- a) jest to proces, który obejmuje cały przepływ od przyjęcia surowca do wyprodukowania partii produktu finalnego; w tym przypadku z 1 partii surowca powstaje 1 partia produkcyjna, dlatego możliwe jest w tym przypadku „uchwycenie” całego procesu traceability w ramach jednego procesu,
- b) proces przyjęcia u dystrybutora jest związany z przyjęciem więcej niż jednej partii produkcyjnej, z kolei w procesie kompletacji przygotowany towar do wysyłki składa się z więcej niż jednej partii produkcyjnej; to implikuje podejście do mapowania procesu traceability, który w tym przypadku należy zbadać zarówno w odniesieniu do przyjęcia, kompletacji jak i wydania towaru,
- c) w przypadku ostatniego ogniwa łańcucha dostaw, w kontekście badania procesu traceability mamy do czynienia z jednym procesem, czyli przyjęciem dostawy; biorąc pod uwagę cały łańcuch dostaw to właśnie w tym miejscu kończy się proces traceability, dlatego zbadano wyłącznie proces przyjęcia w sklepie,
- d) ten proces został przeanalizowany i zmapowany u każdego z uczestników badania: producenta, dystrybutora i w sklepie.

Metodyka prezentowana w niniejszej pracy opiera się o analizę i modelowanie procesów zarządzania traceability w przedsiębiorstwach łańcucha dostaw produktów żywnościowych. Powstałe modele referencyjne odnoszą się do modeli procesów realizacji traceability w każdym z badanych podmiotów i w całym łańcuchu dostaw.

Metodyka zgodnie, z którą dokonano badań przedstawionych w rozdziale 5 opiera się na następujących krokach:

- 1) analiza operacyjna obejmująca następujące elementy:
 - przeprowadzenie wywiadu w obszarze przebiegu procesu, który badamy z osobami operacyjnie odpowiedzialnymi za dany proces,
 - identyfikacja przebiegu realizacji procesu traceability i awaryjnego wycofania w 3 podmiotach łańcucha dostaw produktów żywnościowych,
 - mapowanie zidentyfikowanych procesów za pomocą narzędzia iGrafx® w oparciu o standard BPMN,
- 2) parametryzacja – wyznaczenie wskaźników oceny efektywności dla obecnych i referencyjnych modeli traceability: lot – based i event – based traceability, czyli Kluczowych Wskaźników Efektywności (z ang. Key Performance Indicators, KPI),
- 3) zdefiniowanie miejsc potencjalnych zmian procesowych poprzez analizę Krytycznych Zdarzeń Traceability (KZT) i Kluczowych Elementów Danych (KED) w obszarze procesowym i wykorzystania standardów identyfikacyjnych i komunikacyjnych,
- 4) opracowanie modeli stanu obecnego (modele analityczne AS IS: realizacji traceability i awaryjnego wycofania) oraz docelowego – po wprowadzeniu zmian wynikających z zastosowania założeń modeli referencyjnych (lot – based i event – based traceability) dla:
 - każdego z podmiotów łańcucha dostaw,
 - całego łańcucha dostaw,
- 5) weryfikacja modeli poprzez eksperyment symulacyjny z wykorzystaniem modelu AS IS realizacji traceability i modeli TO BE: lot – based i event based traceability dla 3 badanych podmiotów, za pomocą narzędzia iGrafx® w oparciu o standard BPMN,
- 6) synteza i opracowanie wyników badania.

Wybór wskaźników, które posłużyły parametryzacji modeli procesowych był podyktowany koniecznością uzyskania wyników umożliwiających sprawdzenie hipotezy, która dotyczy wpływu zastosowania standardów identyfikacyjnych i komunikacyjnych w osiągnięciu większej efektywności procesu traceability. Uwzględniając definicje literaturowe (Stachak, 2006, s. 126), można przyjąć, że mierniki to wzory do obliczenia wskaźników, natomiast wskaźniki to wyniki mierzenia za pomocą mierników. Stąd zaproponowano następujące wskaźniki, czyli tzw. KPI dla celów badania:

- średni czas realizacji procesu – czas obsługi każdego z badanych procesów; zawiera się w nim czas pracy i czas oczekiwania, czas nieaktywności natomiast nie jest wliczony,
- uśredniony całkowity czas pracy w procesie – średni czas aktywnej realizacji procesu przez pracowników zaangażowanych w badany proces; obliczany jest na podstawie czasu trwania wszystkich czynności występujących w tym procesie,
- procentowe zaangażowanie zasobów procesowych – średnie, procentowe wykorzystanie pracowników lub roli biznesowej, czyli zazwyczaj grupie pracowników odpowiedzialnych za realizację określonego fragmentu badanego procesu.

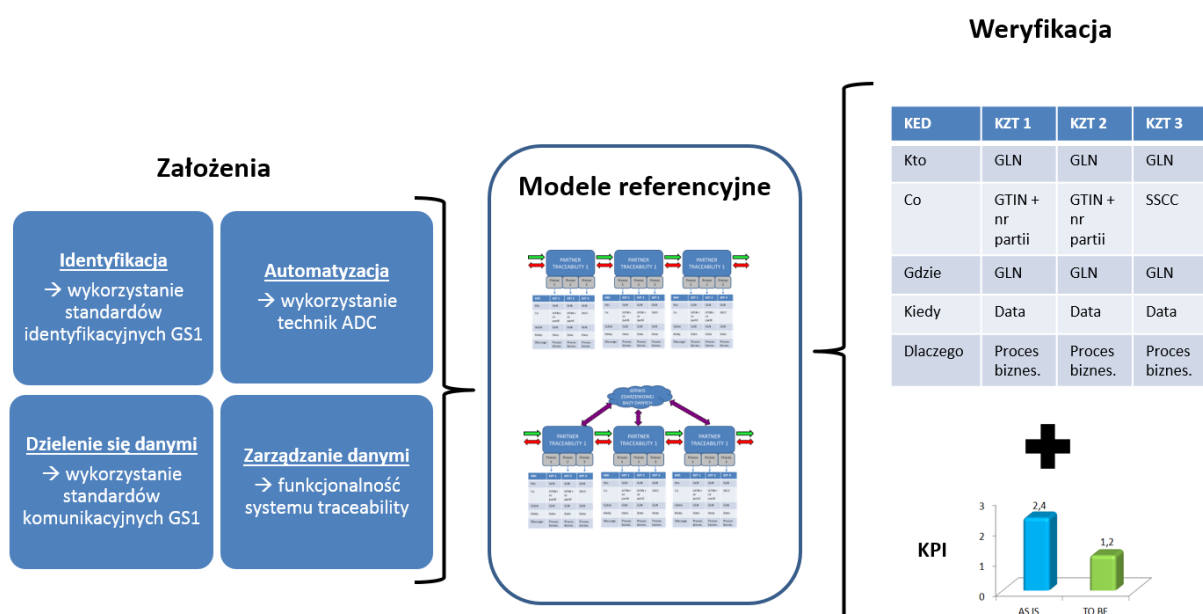
Należy zwrócić uwagę, że wymienione KPI były wyznaczane zarówno dla modeli AS IS, jak i TO BE, a więc docelowych modeli lot – based i event – based traceability. To oznacza, że uzyskano bazę porównawczą wyników, umożliwiającą formułowanie wniosków podsumowujących badanie. Poza tym dzięki uzyskanym wynikom możliwe było praktyczne zweryfikowanie modeli traceability.

W celu analizy procesu awaryjnego wycofania podjęto próbę zbadania dwóch wskaźników jakościowych zdefiniowanych następująco:

- wskaźnik procentowej efektywności wycofania – ilość towaru zidentyfikowanego/zablokowanego w stosunku do całkowitej ilości zgłoszonego towaru do wycofania (w %),
- miernik średniego kosztu wycofania – średni koszt wycofania serii produktu w określonym czasie, który jest sumą kosztów: wytworzenia lub/i dystrybucji, logistyki zwrotnej, działań komunikacyjnych i PR, a także innych działań naprawczych.

Jednak ze względu na brak możliwości pozyskania danych od podmiotów badanych lub dostarczenie niepełnych informacji, nie uwzględniono tych wskaźników w badaniach. Należy zwrócić uwagę, iż dane umożliwiające obliczenie zaproponowanych wskaźników jakościowych są wrażliwe z punktu widzenia przedsiębiorstw. Stąd brak chęci do ich udostępniania, nawet w celach badawczych.

Reasumując zastosowanie opracowanej metodyki w niniejszej pracy można stwierdzić, że służy ona weryfikacji modeli referencyjnych, a tym samym założeń, które były genezą modeli lot – based i event based traceability. Podejście to jest przedstawione na rysunku 11.



Rysunek 11. Weryfikacja modeli referencyjnych lot – based i event – based traceability

Źródło: opracowanie własne

Niewątpliwie jednym z kluczowych elementów weryfikacji modeli, a tym samym płaszczyzną dającą możliwość sprawdzenia hipotez jest określenie Krytycznych Zdarzeń Traceability w ramach analizowanych procesów. Umiejętne zaprojektowanie zmian w modelach procesowych, na podstawie KZT i KED stanowi podstawę do estymacji teoretycznych modeli w środowisku rzeczywistej realizacji procesów traceability. W ten sposób możliwe jest empiryczne zweryfikowanie modeli. Poza tym porównawcze wartości KPI dla każdego z badanych procesów umożliwiają sprawdzenie czy przyjęte założenia w modelach mają faktycznie wpływ na efektywność procesów traceability.

ROZDZIAŁ 5: BADANIE REALIZACJI PROCESÓW TRACEABILITY W PRZEDSIĘBIORSTWACH ŁAŃCUCHA ŻYWNOŚCIOWEGO I SYMULACJA EFEKTÓW IMPLEMENTACJI MODELI REFERENCYJNYCH

5.1. Badanie realizacji procesów traceability w przedsiębiorstwach łańcucha żywnościowego.

W ramach badań prowadzonych w żywnościowym łańcuchu dostaw, przeanalizowano kilka procesów u każdego z podmiotów. Zgodnie z opracowaną metodyką opisaną w rozdziale czwartym wyniki badań skupiają się na ukazaniu różnic wynikających z wprowadzenia zmian w analizowanych procesach. Te zmiany wynikają z zastosowania modeli lot-based i event-based traceability. Wyniki badań to przede wszystkim wartości Kluczowych Wskaźników Efektywności (KPI) i analiza Krytycznych Zdarzeń Traceability (KZT) i Kluczowych Elementów Danych (KED) wyodrębnionych w ramach każdego z analizowanych procesów.

5.1.1. Producent

5.1.1.1. Badanie procesu traceability i jego symulacja według modeli referencyjnych

5.1.1.1.1. Modele AS IS i TO BE (lot-based i event-based traceability)

Za pomocą map procesowych w standardzie BPMN 2.0 przedstawiono modele AS IS i dwa modele TO BE: lot-based i event-based traceability, a więc przepływu partii produkcyjnej u producenta. Modele te prezentowane są na rysunkach: 12 – 14.

Dla poszczególnych podmiotów występujących w procesie traceability wyodrębniono role biznesowe¹⁵ i określone funkcje, które pełnią realizując czynności operacyjne, co przedstawia tabela 18.

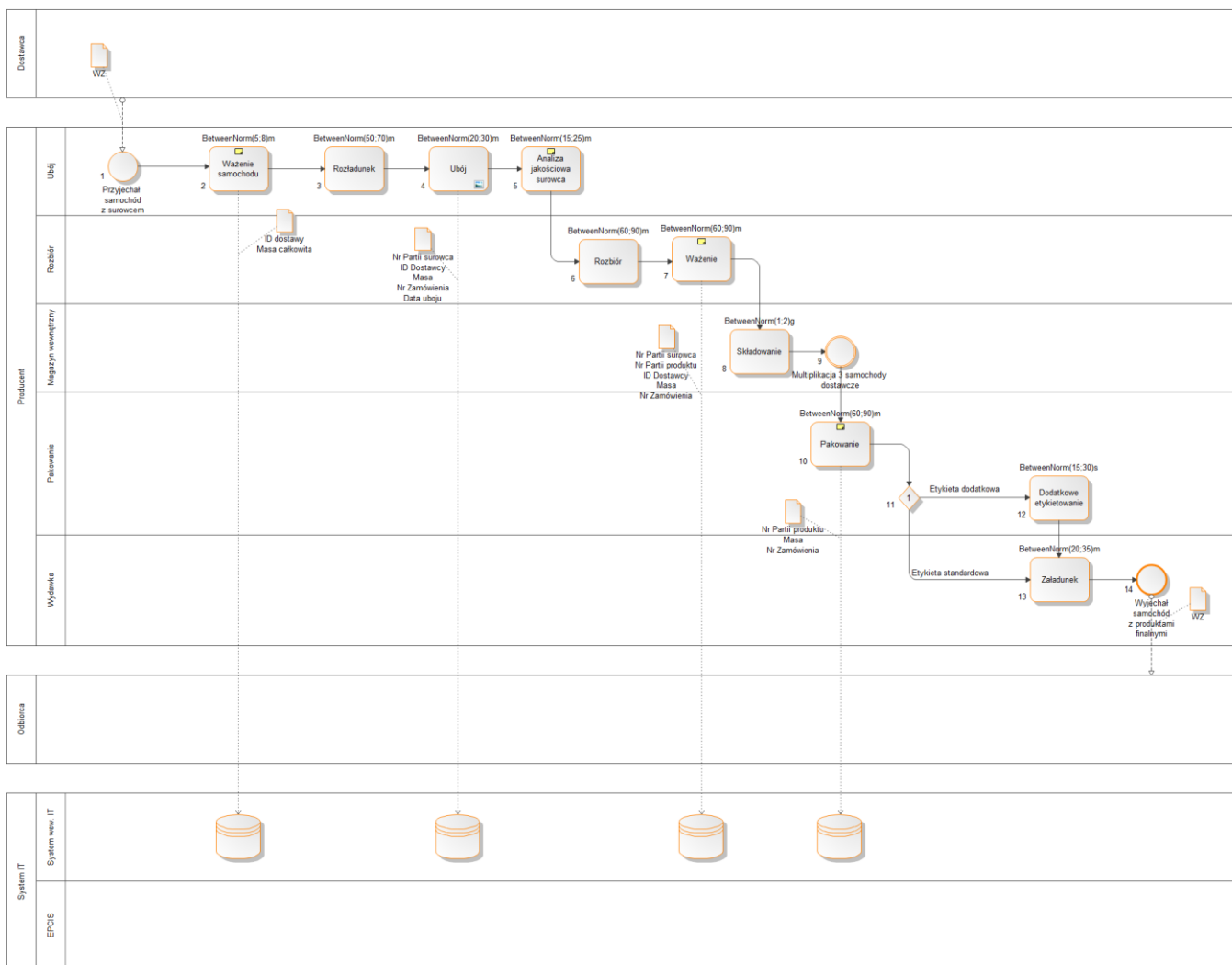
Tabela 18. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu traceability z perspektywy producenta

	AS IS	Model lot-based traceability	Model event-based traceability
Rola biznesowa	Producent	Producent	Producent
Funkcja	Ubój	Ubój	Ubój
	Rozbiór	Rozbiór	Rozbiór

¹⁵ Wszystkie nazwy ról biznesowych i funkcji są zgodne ze stosowanymi w badanych przedsiębiorstwach.

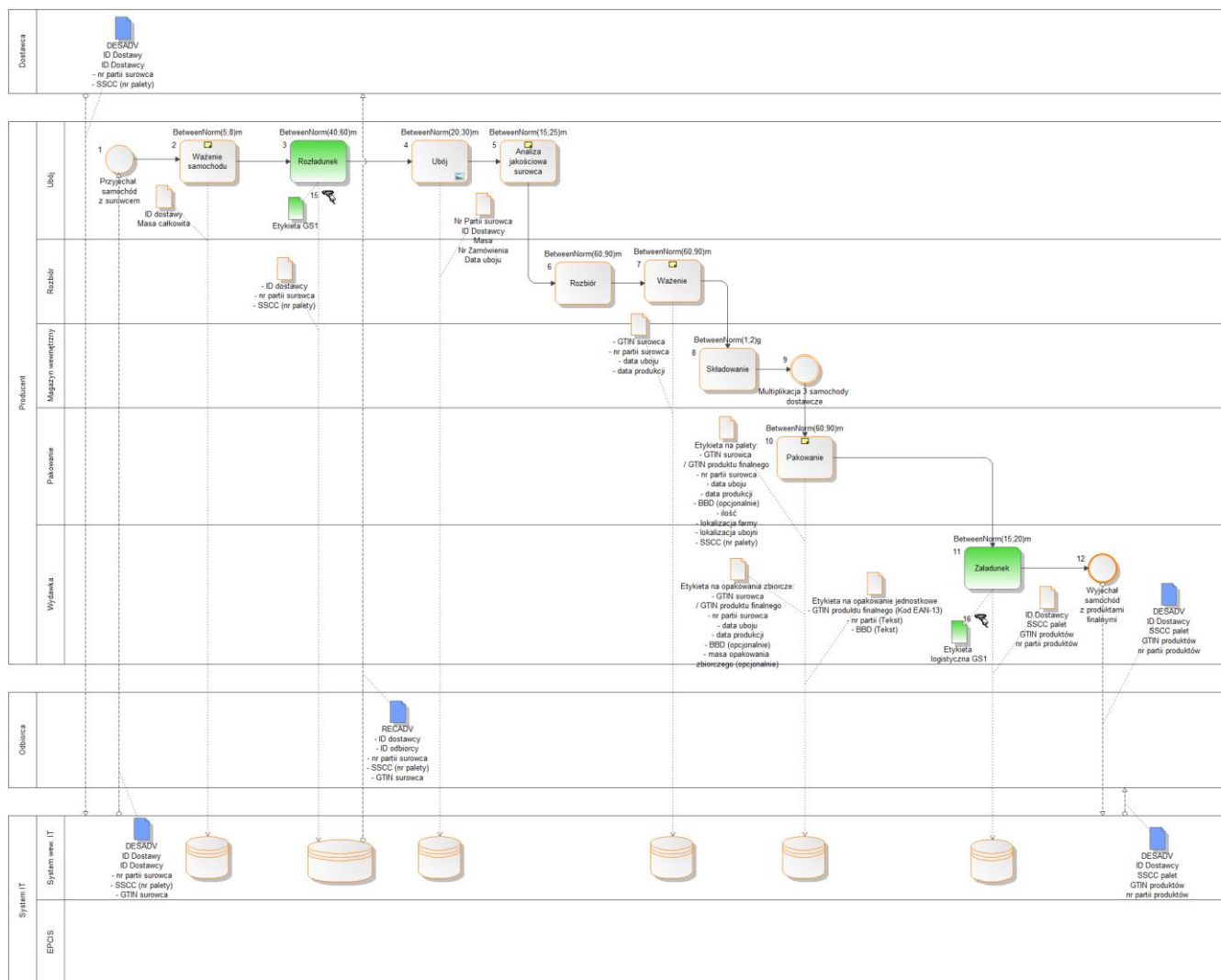
	AS IS	Model lot-based traceability	Model event-based traceability
	Magazyn wewnętrzny	Magazyn wewnętrzny	Magazyn wewnętrzny
	Pakowanie	Pakowanie	Pakowanie
	Wydawka	Wydawka	Wydawka
Rola biznesowa	Dostawca	Dostawca	Dostawca
Rola biznesowa	Odbiorca	Odbiorca	Odbiorca
Rola biznesowa	System IT	System IT	System IT
Funkcja	System wew. IT	System wew. IT	System wew. IT
	Brak	Brak	EPCIS

Źródło: opracowanie własne



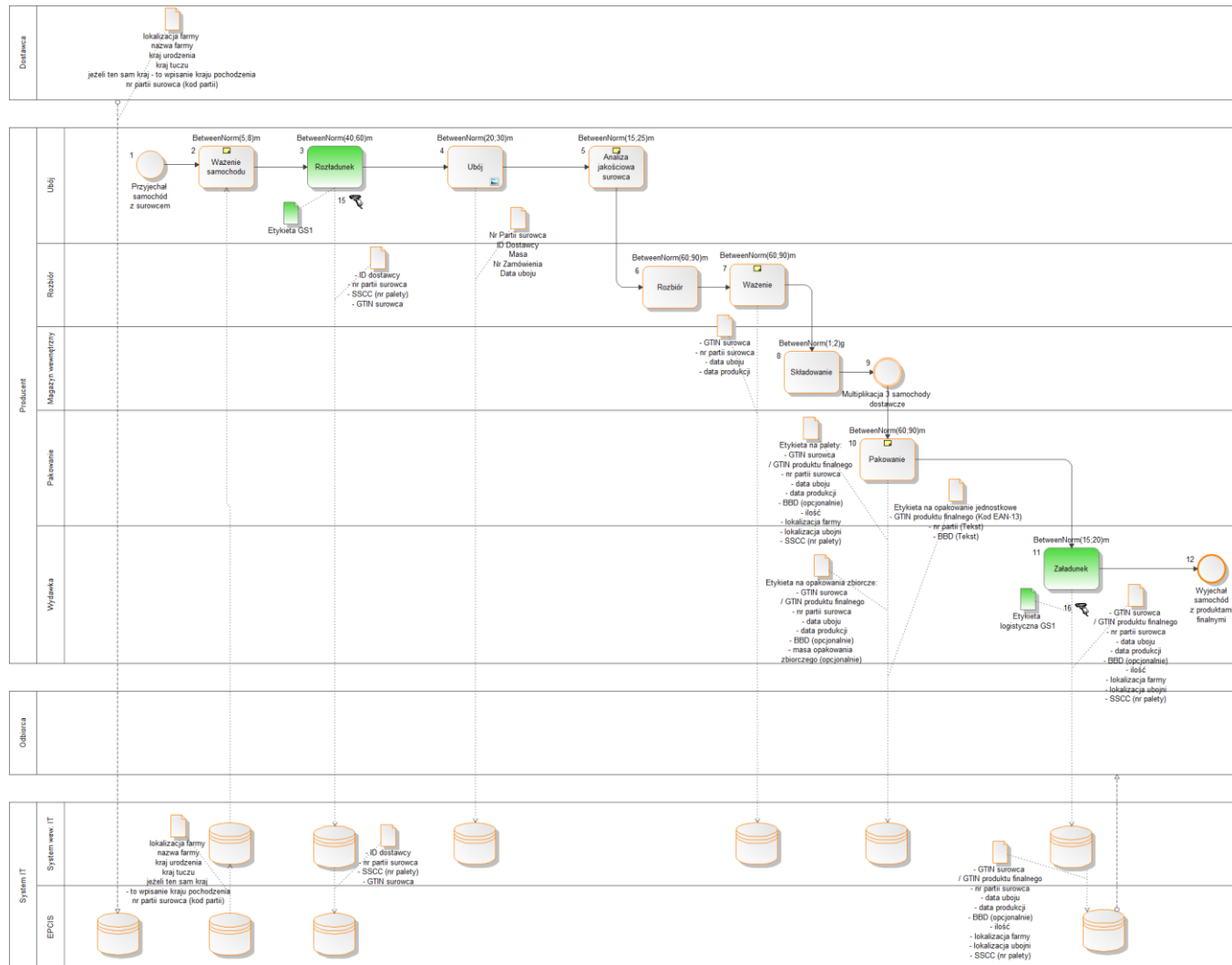
Rysunek 12. Model procesu traceability AS IS w firmie produkcyjnej

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 13. Model procesu lot-based traceability w firmie produkcyjnej

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 14. Model procesu event-based traceability w firmie produkcyjnej

Źródło: opracowanie własne

5.1.1.1.2. Opis procesu traceability w modelach: AS IS, lot-based i event-based traceability

Przebieg procesu traceability w modelu AS IS u producenta opisany został w formie poniższego zestawienia:

- 1) Start: Przyjechał samochód z surowcem
- 2) Ważenie samochodu
- 3) Rozładunek
- 4) Ubój
- 5) Analiza jakościowa surowca
- 6) Rozbiór
- 7) Ważenie
- 8) Składowanie
- 9) Multiplikacja na 3 samochody dostawcze¹⁶
- 10) Pakowanie
- 11) Bramka decyzyjna¹⁷: etykietowanie dodatkowe lub standardowe.
- 12) Dodatkowe etykietowanie
- 13) Załadunek
- 14) Koniec: Wyjechał samochód z produktami finalnymi.

Należy zwrócić uwagę, że w kolejnych krokach procesu traceability w modelu AS IS dane odnoszące się do partii surowca i produktu finalnego zapisywane są w wewnętrznym systemie IT. Na początku opisywanego procesu w ramach przyjęcia dostarczane są dokumenty przychodowe w postaci WZ dostawcy, które należy wprowadzić do systemu IT. Podobnie na końcu procesu tworzone są dokumenty rozchodowe w postaci WZ producenta, które nie powstają w sposób systemowy, tylko są generowane ręcznie. Ponadto ważnym elementem procesu jest bramka decyzyjna określająca dwie alternatywne ścieżki przebiegu, które w zależności od modelu mogą być realizowane z różnym stopniem intensywności.

¹⁶ Multiplikacja oznacza podział na kilka pozycji, które są realizowane indywidualnie; w tym procesie zabieg ten umożliwia pokazanie realizacji procesu dla realnej liczby samochodów z surowcem, czyli trzech.

¹⁷ Bramka decyzyjna umożliwiającą stworzenie 2 alternatywnych ścieżek w tym procesie; w przypadku realizacji etykietowania dodatkowego proces przebiega z uwzględnieniem kroku 12, a następnie 13; w przypadku realizacji etykietowania standardowego (które następuje w ramach zdarzenia: Pakowanie) proces przebiega z pominięciem kroku 12.

W przypadku opisywanego procesu: 80% stanowi etykietowanie standardowe, a 20% - nanoszenie dodatkowych etykiet.

W modelu lot-based traceability przebieg procesu jest realizowany w następujący sposób:

- 1) Start: Przyjechał samochód z surowcem
- 2) Ważenie samochodu
- 3) Rozładunek
- 4) Ubój
- 5) Analiza jakościowa surowca
- 6) Rozbiór
- 7) Ważenie
- 8) Składowanie
- 9) Multiplikacja na 3 samochody dostawcze
- 10) Pakowanie
- 11) Załadunek
- 12) Koniec: Wyjechał samochód z produktami finalnymi.

W przypadku realizacji modelu lot-based traceability podobnie jak w modelu AS IS w poszczególnych krokach procesu zapisywane są informacje o partii surowca, z której powstaje partia produkcyjna. Jednak już na początku procesu informacje odnośnie dostawy, a więc partii surowca i identyfikacji dostawcy są przekazywane za pomocą komunikatu DESADV, stąd producent przed dostawą wie co powinien otrzymać. Te informacje są zapisywane w systemie IT producenta i podczas etapu rozładunku weryfikowane. Producent po weryfikacji odpowiada swojemu dostawcy wysyłając komunikat RECADV. Następnie po produkcji, w sposób systemowy generowany jest dokument DESADV do odbiorcy, informujący o tym co dokładnie znajduje się w dostawie, czyli m.in. dane o partii produkcyjnej. Tym samym realizacja zarówno przyjęcia jak i wydania odbywa się bez zbędnych dodatkowych czynności manualnych, wynikających z potrzeby odbioru lub tworzenia dokumentu WZ. Ponadto nie ma etapu dodatkowego etykietowania niestandardowymi etykietami, ponieważ wszystkie jednostki logistyczne są zaopatrzone w etapie pakowania etykietami logistycznymi GS1, z ustandaryzowaną kolekcją danych.

W modelu event-based traceability przebieg procesu jest realizowany w następujący sposób:

- 1) Start: Przyjechał samochód z surowcem
- 2) Ważenie samochodu
- 3) Rozładunek
- 4) Ubój
- 5) Analiza jakościowa surowca
- 6) Rozbiór
- 7) Ważenie
- 8) Składowanie
- 9) Multiplikacja na 3 samochody dostawcze
- 10) Pakowanie
- 11) Załadunek
- 12) Koniec: Wyjechał samochód z produktami finalnymi.

W odróżnieniu od modelu lot-based w event-based traceability nie ma interakcji pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw w postaci wysłania komunikatu. W opisywanym modelu to system wewnętrzny IT „odpytuje” w sposób ciągły lub sekwencyjny zdarzeniową bazę danych (EPCIS) czy i jakie zdarzenie miało miejsce w odniesieniu do dostawcy, od którego producent kupuje surowiec. Podobnie jak w dwóch wcześniej opisanych modelach i w tym przypadku realizacja czynności produkcyjnych, a co się z tym wiąże dane relacyjne partii surowca i partii produktu finalnego jest zapisywana w wewnętrznym systemie IT. Natomiast dane wyjściowe, związane z wysyłką produktów finalnych, spakowanych na jednostkach logistycznych muszą się zapisywać w etapie załadunku – skanowanie etykiet logistycznych GS1 generuje jednocześnie wydarzenie związane z wysyłką. Podobnie jak w modelu lot-based traceability również nie ma etapu dodatkowego etykietowania niestandardowymi etykietami, ponieważ wszystkie jednostki logistyczne są zaopatrzone w etapie pakowania etykietami logistycznymi GS1, z ustandaryzowaną kolekcją danych.

5.1.1.1.3. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych – zakres zmian

Krytyczne Zdarzenia Traceability (KZT) i Kluczowe Elementy Danych (KED) dla procesu przepływu partii produkcyjnej są zebrane w formie tabeli nr 19. KZT są wskazaniem tych punktów w procesie, co do których nastąpi zmiana wynikająca z wdrożenia modelu lot-based lub event-based traceability. Natomiast KED implikują wdrożenie określonego zakresu danych opartych o standardy GS1.

Tabela 19. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych w modelach lot-based i event-based traceability u producenta

KED	KZT 1		KZT 2		KZT 3		KZT 4		KZT 5	
	lot-based traceability	event-based traceability	lot-based traceability	event-based traceability	lot-based traceability	event-based traceability	lot-based traceability	event-based traceability	lot-based traceability	event-based traceability
Kto?	- GLN dostawcy - GLN odbiorcy (producenta)		- GLN producenta		- GLN producenta		- GLN producenta		- GLN dostawcy (producenta) - GLN odbiorcy (centrum dystrybucji/sklep)	
Co?	- SSCC palet/skrzyń - GTIN surowca - Masa surowca - Nr partii surowca		- SSCC palet/skrzyń - GTIN surowca - Masa surowca - Nr partii surowca - Nr partii produktu		- SSCC palet/skrzyń - GTIN produktu - Masa produktu - Nr partii produktu		- SSCC palet - GTIN opakowań zbiorczych - GTIN produktu - Masa produktu - liczba opakowań - Nr partii produktu		- SSCC palet - GTIN opakowań zbiorczych - GTIN produktu - Masa produktu - liczba opakowań - Nr partii produktu	
Gdzie?	- GLN dostawcy (konkretna lokalizacja dostawy) - GLN odbiorcy (konkretna lokalizacja odbioru)		- GLN producenta (konkretna lokalizacja uboju)		- GLN producenta (konkretna lokalizacja rozbioru)		- GLN producenta (konkretna lokalizacja pakowania)		- GLN dostawcy (producenta) - GLN odbiorcy (centrum dystrybucji/sklep)	
Kiedy?	Stempel czasowy – wysłania komunikatu DESADV i RECADV	Stempel czasowy – wysłania dostawy (od dostawcy) i przyjęcia dostawy (u odbiorcy)	Stempel czasowy – data uboju		Stempel czasowy – data rozbioru/ data produkcji		Stempel czasowy – data pakowania		Stempel czasowy – wysłania komunikatu DESADV	Stempel czasowy – wysłania dostawy (z lokalizacji producenta)
Dlaczego?	<u>Krok biznesowy:</u> przyjęcie dostawy (rozładunek)		<u>Krok biznesowy:</u> ubój		<u>Krok biznesowy:</u> rozbiór		<u>Krok biznesowy:</u> pakowanie		<u>Krok biznesowy:</u> wydanie (załadunek)	
	<u>Komunikaty:</u> DESADV RECADV	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event	<u>Komunikat:</u> brak	<u>Typ zdarzenia:</u> Transformation event	<u>Komunikat:</u> brak	<u>Typ zdarzenia:</u> Transformation event	<u>Komunikat:</u> brak	<u>Typ zdarzenia:</u> Aggregation event	<u>Komunikat:</u> DESADV	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event

Źródło: opracowanie własne

5.1.1.1.4. KPI – zmiany wartości wskaźników

Wartości poszczególnych Kluczowych Wskaźników Efektywności (KPI) wynikają z przeprowadzenia symulacji realizacji traceability według modeli AS IS i TO BE (lot-based i event-based traceability). Sparametryzowany model obowiązującego obecnie procesu został poddany symulacji według następującego scenariusza:

- czas trwania symulacji: 1 miesiąc,
- liczba dni/godzin pracy zmiany/zasobu: 16 godzin/dzień,
- liczba dni pracy w tygodniu: 5,
- liczba dni pracy w miesiącu: 22,
- liczba przyjmowanych dostaw dziennie/zmianę: 7,
- liczba pracowników w danej roli biznesowej:
 - ubój: 27
 - rozbiór: 40
 - magazyn wewnętrzny: 27
 - pakowanie: 25
 - wydawka: 3
- parametry bramki decyzyjnej w modelu AS IS:
 - etykieta standardowa – 80%
 - etykieta dodatkowa – 20%.

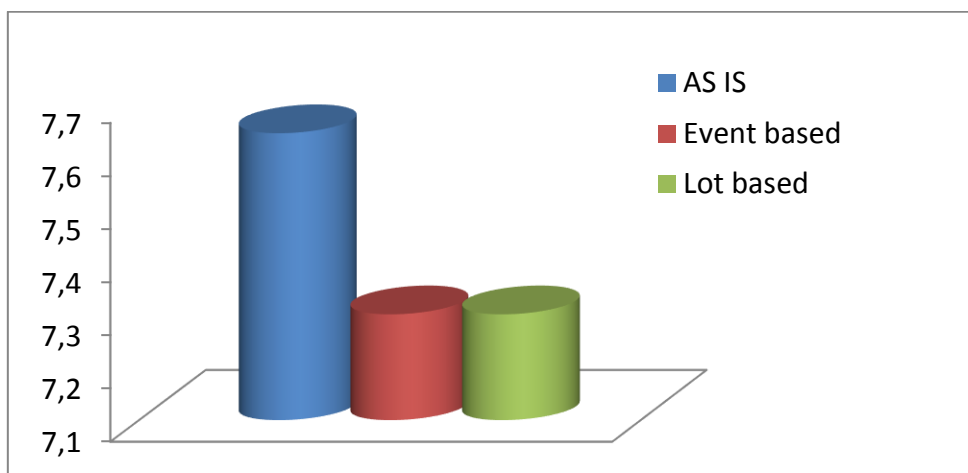
Założenia, które przyjęto dla modeli: lot-based i event-based traceability, które mają wpływ na wynik symulacji to przede wszystkim:

- w zakresie identyfikacji – zastosowanie identyfikatorów i kolekcji danych opisanych w rozdziale 3.2.3.1 (m.in. SSCC, GTIN, nr partii w formie IZ 10),
- w zakresie automatyzacji – zastosowanie kodu GS1-128 i urządzeń do automatycznej identyfikacji (ADC), takich terminale przenośne¹⁸, co zostało opisane w rozdz. 3.2.3.2,

¹⁸ Terminal przenośny – elektroniczne, programowalne urządzenie do zbierania danych, na ogół zintegrowane ze skanerem kodu kreskowego lub innymi czytnikami technik ADC (magnetyczne, RF itp.); posiada swój system operacyjny umożliwiający realizację różnych aplikacji.

- w zakresie dzielenia się danymi – zastosowanie w przypadku modelu lot-based traceability komunikatów elektronicznych EDI (głównie DESADV i RECADV), w przypadku event-based traceability – zdarzeniowej bazy danych (EPCIS), co zostało opisane w rodz. 3.2.3.3.

Biorąc pod uwagę powyższe założenia i scenariusze zasymulowano przebieg procesów traceability w każdym z trzech modeli. Uzyskane rezultaty porównano za pomocą wartości poszczególnych KPI. Poniżej, na rysunkach: 15 – 17 przedstawiono graficzną prezentację wyników badania.

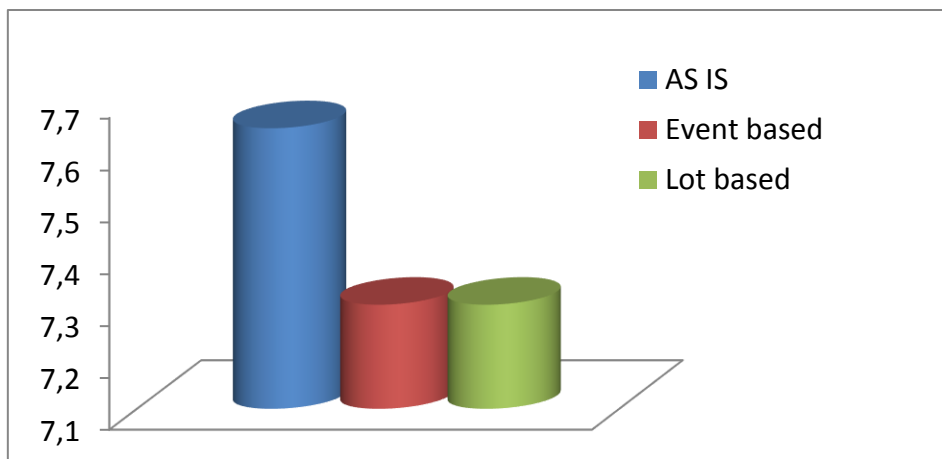


średni czas realizacji procesu [godziny]		
AS IS	Lot-based	Event- based
7,64	7,3	7,3

Rysunek 15. KPI – średni czas realizacji procesu traceability

Źródło: opracowanie własne

Z badania wynika, że średni czas realizacji procesu od momentu przyjęcia partii surowca, aż do załadunku produktu finalnego jest najniższy dla modeli: lot-based i event-based traceability. Jest to skutkiem automatyzacji czynności przyjęcia i wydania, a przede wszystkim sposobu dzielenia się danymi w procesie.

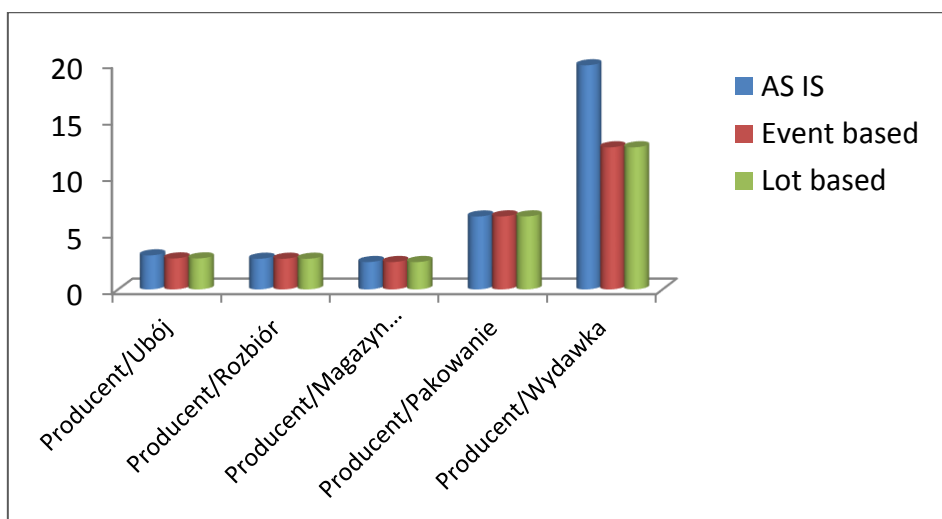


uśredniony całkowity czas pracy w procesie traceability [godziny]		
AS IS	Lot-based	Event-based
7,64	7,3	7,3

Rysunek 16. KPI – uśredniony całkowity czas pracy w procesie traceability

Źródło: opracowanie własne

Badanie uśrednionego całkowitego czasu pracy w procesie traceability wykazało, iż podobnie jak w przypadku poprzedniego wskaźnika modele: lot-based i event-based są najefektywniejsze.



procentowe zaangażowanie zasobów procesowych [%]			
	AS IS	Lot-based	Event-based
Producent/Ubój	3,01	2,74	2,74
Producent/Rozbiór	2,71	2,71	2,71
Producent/Magazyn wewnętrzny	2,42	2,42	2,42
Producent/Pakowanie	6,45	6,46	6,46
Producent/Wydawka	19,83	12,57	12,57

Rysunek 17. KPI – procentowe zaangażowanie zasobów procesowych

Źródło: opracowanie własne

Badanie procentowego zaangażowania zasobów w proces traceability, czyli w tym przypadku zaangażowania pracowników zakładu produkcyjnego w realizację procesu, wykazało, że zmiana na korzyść modeli lot-based i event-based nastąpi dla działów: uboju i wydawki. Jest to rezultat skrócenia czasu realizacji pracy na przyjęciu i wydaniu, dzięki zastosowaniu standardowych etykiet, a także wcześniejszej awizacji systemowej. Ponadto ważnym elementem umożliwiającym redukcję czasu realizacji czynności procesowych jest usunięcie bramki decyzyjnej, co jest skutkiem zastosowania zarówno w modelu lot-based jak i event-based wyłącznie standardowego etykietowania.

5.1.1.2. Badanie procesu awaryjnego wycofania i jego symulacja według modeli referencyjnych

5.1.1.2.1. Modele AS IS i TO BE (lot-based i event-based traceability)

Proces awaryjnego wycofania został zmapowany, jednak nie dokonano parametryzacji, ze względu na brak dostępu do danych. Z praktycznego punktu widzenia parametryzowanie procesu awaryjnego wycofania jest dość skomplikowane, ponieważ niektóre czynności w procesie zależą od wyników badań laboratoryjnych lub oczekiwania na decyzje stron powiązanych w procesie. Oprócz tego zazwyczaj dane związane z procesem awaryjnego wycofania są wrażliwe i przedsiębiorstwa niechętnie je ujawniają. Stąd często parametryzacja modelu AS IS jest obarczona ryzykiem sporych odchyień i wynikiem jest bardziej życzeniowy niż rzeczywisty model. Dlatego kluczowe dla tego badania było wykazanie różnic w obszarze komunikacji uwzględniając model AS IS i dwa warianty TO BE. Modele awaryjnego wycofania prezentowane są na rysunkach: 18 – 20.

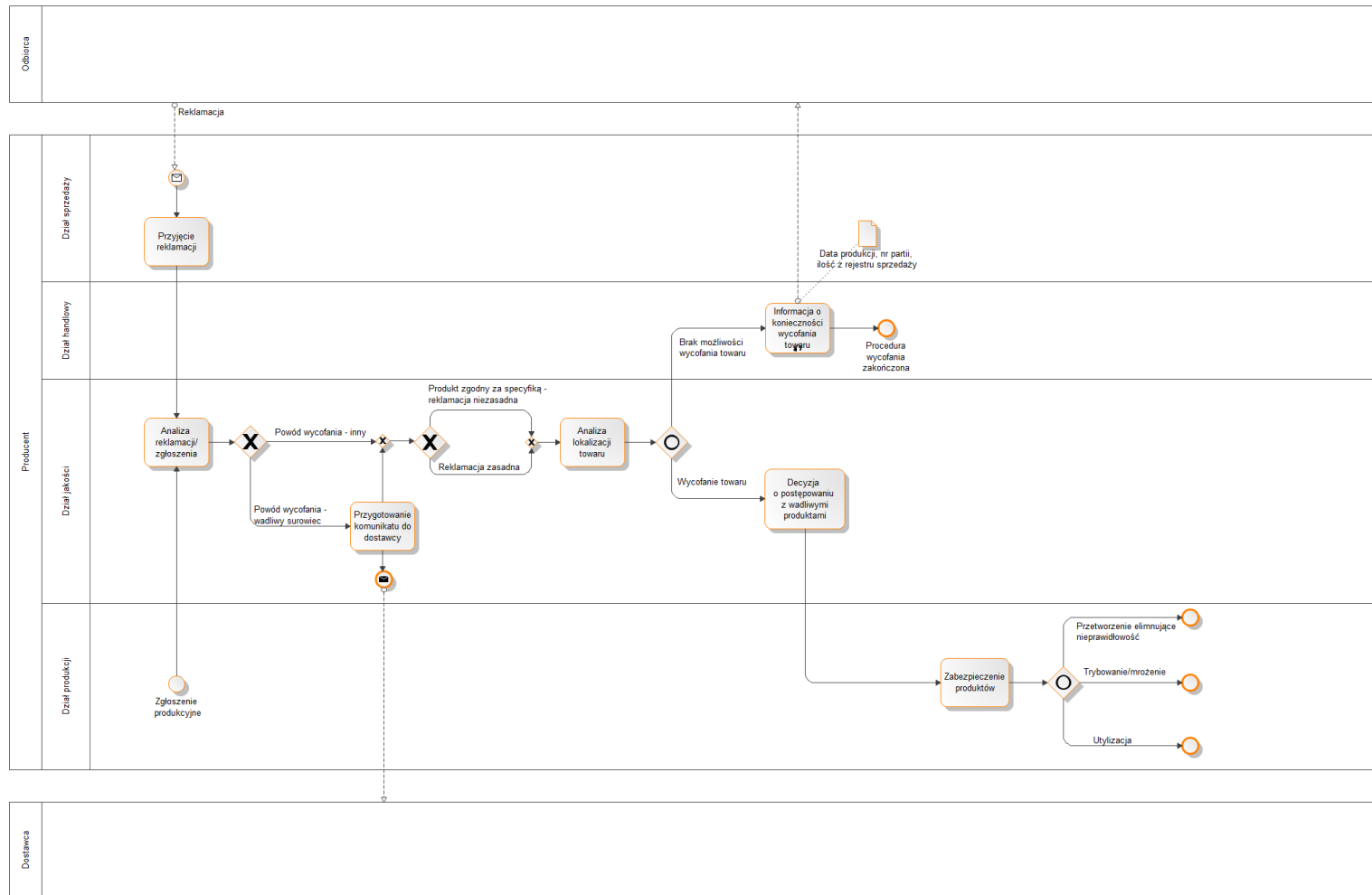
Dla poszczególnych podmiotów występujących w procesie awaryjnego wycofania wyodrębniono role biznesowe i określone funkcje, które pełnią realizując czynności operacyjne, co przedstawia tabela 20.

Tabela 20. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu awaryjnego wycofania z perspektywy producenta

	AS IS	Model lot-based traceability	Model event-based traceability
Rola biznesowa	Producent	Producent	Producent
Funkcja	Dział sprzedaży	Dział sprzedaży	Dział sprzedaży
	Dział handlowy	Dział handlowy	Dział handlowy
	Dział jakości	Dział jakości	Dział jakości

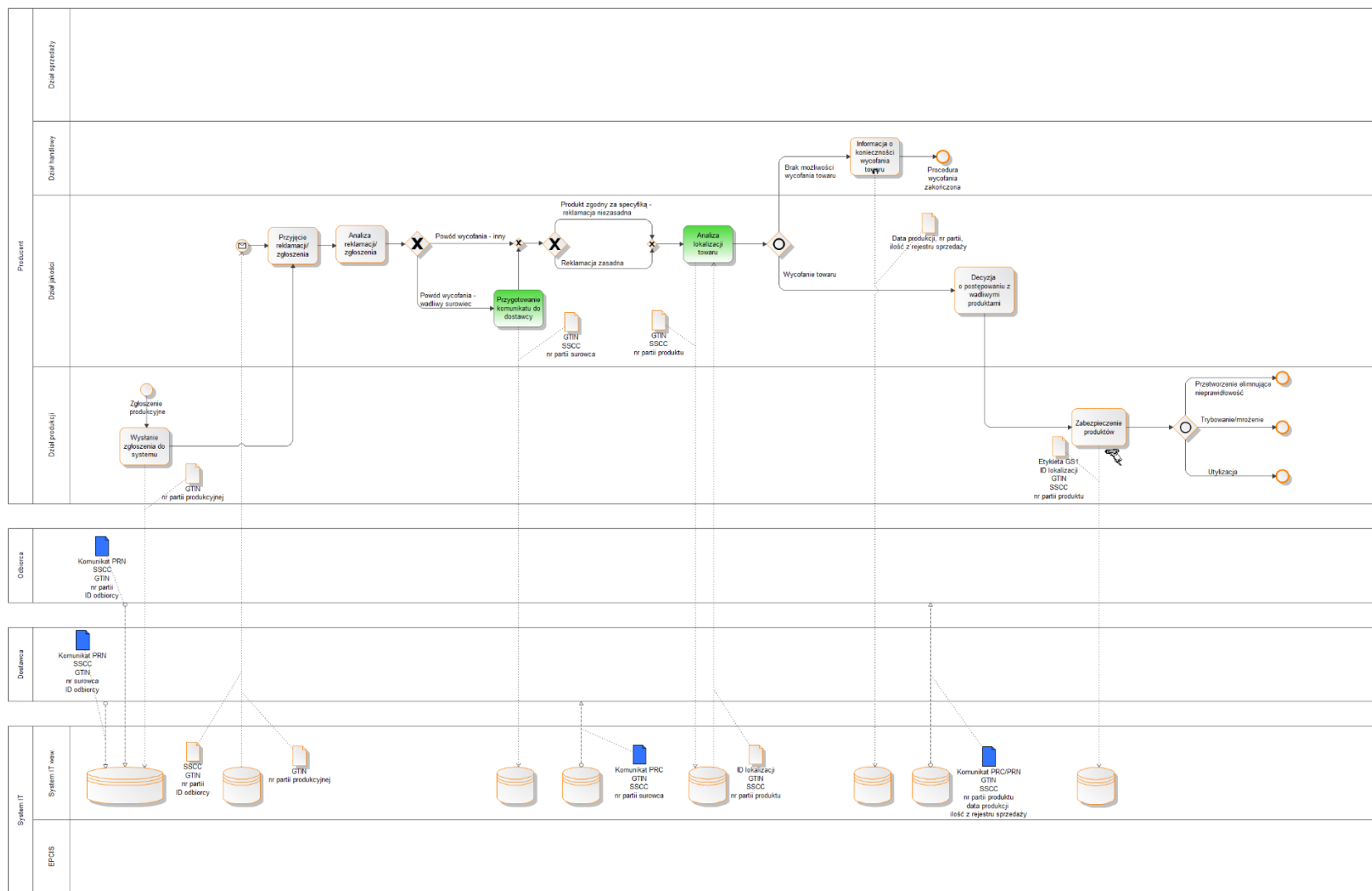
	AS IS	Model lot-based traceability	Model event-based traceability
	Dział produkcji	Dział produkcji	Dział produkcji
Rola biznesowa	Dostawca	Dostawca	Dostawca
Rola biznesowa	Odbiorca	Odbiorca	Odbiorca
Rola biznesowa	Brak	System IT	System IT
Funkcja	Brak	System wew. IT	System wew. IT
	Brak	Brak	EPCIS

Źródło: opracowanie własne



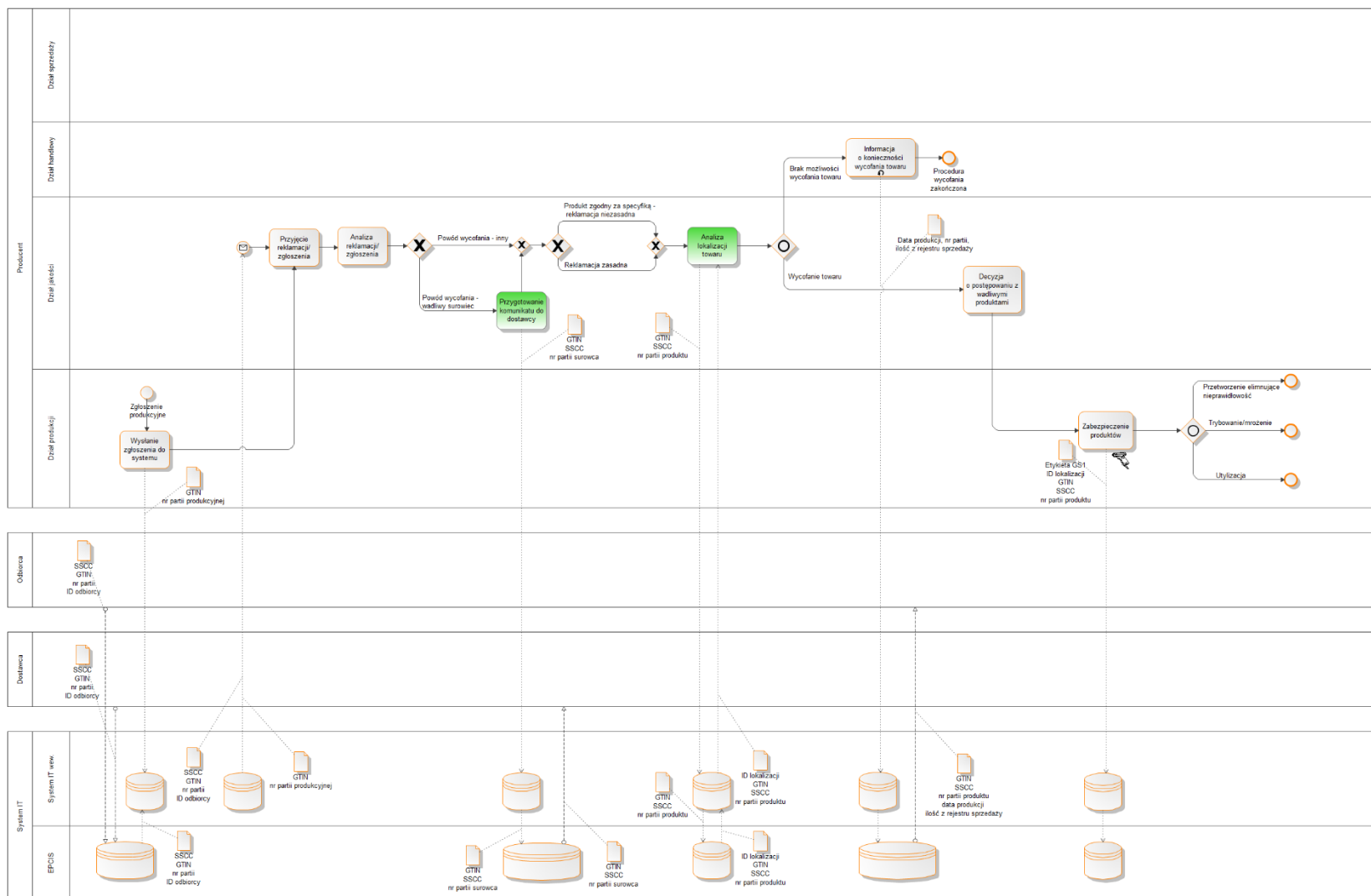
Rysunek 18. Model procesu awaryjnego wycofania AS IS w firmie produkcyjnej

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 19. Model procesu awaryjnego wycofania lot-based w firmie produkcyjnej

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 20. Model procesu awaryjnego wycofania event-based w firmie produkcyjnej

Źródło: opracowanie własne

5.1.1.2.2. Opis procesu awaryjnego wycofania u producenta

Przebieg procesu awaryjnego wycofania AS IS u producenta opisany został w formie następujących kroków:

- 1) Start: Zgłoszenie reklamacyjne z produkcji lub komunikat reklamacja (od odbiorcy)
- 2) Przyjęcie reklamacji
- 3) Analiza reklamacji
- 4) Bramka decyzyjna: powód wycofania (wadliwy surowiec lub inny)
- 5) Przygotowanie komunikatu do dostawcy – w przypadku wadliwego surowca
- 6) Bramka decyzyjna: zasadność reklamacji (zasadna lub niezasadna)
- 7) Analiza lokalizacji produktu
- 8) Bramka decyzyjna: możliwość wycofania towaru (brak możliwości lub wycofanie)
- 9) Informacja o konieczności wycofania produktu – w przypadku braku możliwości wycofania w lokalizacji producenta
- 10) Decyzja o postępowaniu z wadliwymi produktami – w przypadku wycofania z lokalizacji producenta
- 11) Zabezpieczenie produktu
- 12) Bramka decyzyjna: przetworzenie eliminujące nieprawidłowość lub trybowanie/mrożenie lub utylizacja
- 13) Procedura wycofania zakończona.

W przypadku realizacji procesu awaryjnego wycofania w modelu AS IS wszystkie czynności związane z komunikacją zarówno wewnętrzną – pomiędzy działami firmy, jak i zewnętrzną – pomiędzy producentem a odbiorcą lub dostawcą odbywają się w sposób nie zautomatyzowany i nie systemowy. Innymi słowy, komunikacja odbywa się za pomocą tradycyjnych metod, tzn. mail, fax lub kontakt telefoniczny.

W modelu lot-based traceability przebieg procesu awaryjnego wycofania realizowany w następujący sposób:

- 1) Start: zgłoszenie reklamacyjne z produkcji lub komunikat PRN od dostawcy surowca/odbiorcy produktu finalnego
- 2) Wysłanie zgłoszenia do systemu – w przypadku zgłoszenia reklamacyjnego z produkcji
- 3) Przyjęcie reklamacji/zgłoszenia

- 4) Analiza reklamacji/zgłoszenia
- 5) Bramka decyzyjna: powód wycofania (wadliwy surowiec lub inny)
- 6) Przygotowanie komunikatu do dostawcy – w przypadku wadliwego surowca (komunikat PRC)
- 7) Bramka decyzyjna: zasadność reklamacji (zasadna lub niezasadna)
- 8) Analiza lokalizacji produktu
- 9) Bramka decyzyjna: możliwość wycofania towaru (brak możliwości lub wycofanie)
- 10) Informacja o konieczności wycofania produktu – w przypadku braku możliwości wycofania w lokalizacji producenta (komunikat PRC – jeżeli wycofanie było inicjowane przez odbiorcę lub PRN do odbiorcy – jeżeli wycofanie było inicjowane przez producenta)
- 11) Decyzja o postępowaniu z wadliwymi produktami – w przypadku wycofania z lokalizacji producenta
- 12) Zabezpieczenie produktu
- 13) Bramka decyzyjna: przetworzenie eliminujące nieprawidłowość lub trybowanie/mrożenie lub utylizacja
- 14) Procedura wycofania zakończona.

W modelu lot-based proces awaryjnego wycofania każdy krok procesu odzwierciedlony jest w systemie wewnętrznym IT w postaci zapisu określonej kolekcji danych niezbędnych do przeprowadzenia wycofania. Oprócz tego system IT przetwarza komunikaty PRN i PRC, które informują o zakresie wycofywanych produktów/partii produkcyjnych. W przypadku, gdy o wycofywanej partii produktu producent zostaje powiadomiony przez odbiorcę lub dostawcę komunikatem PRN, to po analizie zgłoszenia wysyła potwierdzenie, że skutecznie zajął się tym zgłoszeniem. Wykonuje to za pomocą komunikatu PRC. Jeżeli natomiast producent, w swojej lokalizacji produkcyjnej dostrzegł problem i musi powiadomić o tym odbiorcę, czyni to za pośrednictwem komunikatu PRN.

W ramach trzeciego z modeli: event-based proces awaryjnego wycofania przebiega następująco:

- 1) Start: zgłoszenie reklamacyjne z produkcji lub informacja w systemie IT o wycofywanym surowcu/produkcje
- 2) Wysłanie zgłoszenia do systemu – w przypadku zgłoszenia reklamacyjnego z produkcji
- 3) Przyjęcie reklamacji/zgłoszenia

- 4) Analiza reklamacji/zgłoszenia
- 5) Bramka decyzyjna: powód wycofania (wadliwy surowiec lub inny)
- 6) Przygotowanie komunikatu do dostawcy – w przypadku wadliwego surowca
- 7) Bramka decyzyjna: zasadność reklamacji (zasadna lub niezasadna)
- 8) Analiza lokalizacji produktu
- 9) Bramka decyzyjna: możliwość wycofania towaru (brak możliwości lub wycofanie)
- 10) Informacja o konieczności wycofania produktu – w przypadku braku możliwości wycofania w lokalizacji producenta
- 11) Decyzja o postępowaniu z wadliwymi produktami – w przypadku wycofania z lokalizacji producenta
- 12) Zabezpieczenie produktu
- 13) Bramka decyzyjna: przetworzenie eliminujące nieprawidłowość lub trybowanie/mrożenie lub utylizacja
- 14) Procedura wycofania zakończona.

W modelu event-based proces awaryjnego wycofania analogicznie jak w modelu lot-based jest zautomatyzowany, a przez to oparty o dane systemowe, które nie są gromadzone i przetwarzane ręcznie, co gwarantuje ich poprawność i zwiększa wydajność procesu. W tym modelu to system wewnętrzny IT komunikują się ze zdarzeniową bazą danych (EPCIS) i w zależności od tego jaka jest zawartość danych związanych ze zdarzeniem wycofania – system IT „wie” czy i jakie partie produktu finalnego lub surowca należy wycofać.

5.1.1.2.3. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych – zakres zmian

Krytyczne Zdarzenia Traceability (KZT) i Kluczowe Elementy Danych (KED) dla procesu awaryjnego wycofania są zebrane w formie tabeli 21. KZT są wskazaniem tych punktów w procesie, co do których nastąpi zmiana wynikająca z wdrożenia modelu lot-based lub event-based traceability. Natomiast KED implikują wdrożenie określonego zakresu danych opartych o standardy GS1.

Tabela 21. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych w modelach lot-based i event-based traceability u producenta – awaryjne wycofanie

KED	KZT 1		KZT 2		KZT 3	
	lot-based traceability	event-based traceability	lot-based traceability	event-based traceability	lot-based traceability	event-based traceability
Kto?	- GLN dostawcy - GLN odbiorcy - GLN producenta		- GLN producenta - GLN dostawcy		- GLN producenta - GLN odbiorcy	
Co?	- SSCC palet/skrzyń - GTIN surowca - nr partii surowca - nr partii produktu		- SSCC palet/skrzyń - GTIN surowca - nr partii surowca		- SSCC palet/skrzyń - GTIN surowca - nr partii produktu - data produkcji	
Gdzie?	- GLN dostawcy (konkretna lokalizacja dostawy) - GLN odbiorcy (konkretna lokalizacja odbioru) - GLN (konkretna lokalizacja produkcji)		- GLN producenta (konkretna lokalizacja produkcji)		- GLN producenta (konkretna lokalizacja produkcji)	
Kiedy?	Stempel czasowy – wysłania komunikatu PRN	Stempel czasowy – historia przepływu danych: SSCC, GTIN, nr partii w bazie EPCIS	Stempel czasowy – wysłania komunikatu PRC	Stempel czasowy – historia przepływu danych: SSCC, GTIN, nr partii w bazie EPCIS	Stempel czasowy – wysłania komunikatu PRC	Stempel czasowy – historia przepływu danych: SSCC, GTIN, nr partii w bazie EPCIS
Dlaczego?	<u>Krok biznesowy:</u> przyjęcie reklamacji/zgłoszenia		<u>Krok biznesowy:</u> przygotowanie komunikatu do dostawcy		<u>Krok biznesowy:</u> informacja o konieczności wycofania	
	<u>Komunikaty:</u> PRN	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event	<u>Komunikat:</u> PRC	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event	<u>Komunikat:</u> PRC	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event

Źródło: opracowanie własne

5.1.1.3. Wnioski po przeprowadzeniu badań u producenta

Biorąc pod uwagę wyniki badań procesu traceability i porównując poszczególne modele realizacji nasuwają się następujące wnioski:

- analiza KZT i KED:
 - zastosowanie standardów GS1 w obszarze identyfikacji jest warunkiem koniecznym do realizacji modeli lot-based i event-based,
 - w modelu event-based traceability w każdym etapie procesu od przyjęcia, poprzez przetwarzanie surowca aż do załadunku generowane są zdarzenia zapisywane w bazie danych EPCIS. To oznacza, że ten model w największym stopniu zapewnia automatyzację śledzenia zdarzeń związanych z przepływem informacji o partii surowca i produktu, a także historii relacji od kogo i do kogo przemieszczały się partie surowców i produktów. W modelu

lot-based wymieniane dane dotyczą wejścia i wyjścia do i z danej lokalizacji, natomiast zdarzenia i czynności, które są realizowane w tej lokalizacji mogą być rejestrowane w ramach wewnętrznego systemu IT, jednak nie są udostępnianej innym partnerom w łańcuchu dostaw. Tym samym, za pomocą modelu event – based traceability partnerzy w łańcuchu dostaw, jeżeli tak uzgodnią, mogą udostępniać znacznie więcej informacji niż tylko: co weszło i do kogo i co wyszło i do kogo, a w szczególności dane o statusie produkowanych wyrobów (co może mieć znaczenie np. w fazie planowania dystrybucji dla centrum dystrybucji).

- analiza KPI:
 - największą oszczędność w obszarze pracochłonności uzyskujemy dla modeli: lot-based i event-based, co wynika przede wszystkim z automatyzacji czynności procesowych i eliminacji niektórych z nich (np. eliminacja bramki decyzyjnej: etykietowanie),
 - z badań wynika, że wartości KPI dla modeli lot-based i event-based traceability są identyczne; jednocześnie należy zauważyć, że oba modele są efektywniejsze niż AS IS, jednak ich realizacja w kontekście parametrów ilościowych i czasowych jest dla procesu traceability identyczna.
- analiza awaryjnego wycofania:
 - poprzez zastosowanie standardów GS1 w obszarze identyfikacji, a także dzielenia się danymi zarówno w modelu lot-based jak i event-based możliwa jest automatyczna wymiana informacji i ich przetwarzanie, co sprzyja wyeliminowaniu błędów ludzkich, które mogą pojawić się w wersji AS IS,
 - elementem, który nie został zmierzony, ze względu na brak dostępu do parametrów tego procesu, a który z pewnością zmieniłby się porównując model AS IS z lot-based lub event-based traceability jest czas realizacji czynności: Przygotowanie komunikatu i Analiza lokalizacji; poprzez dostępność danych w sposób systemowy bardzo szybko i bezbłędnie te dwie czynności mogłyby zostać wykonane, czego efektem byłaby redukcja czasu.

5.1.2. Dystrybutor

5.1.2.1. Badanie procesów przyjęcia, kompletacji i wydania wraz z ich symulacją według modeli referencyjnych

5.1.2.1.1. Modele AS IS i TO BE (lot-based i event-based traceability)

Za pomocą map procesowych w standardzie BPMN 2.0 przedstawiono modele AS IS procesów u dystrybutora, czyli: przyjęcia, kompletacji i wydania, a także dla każdego z nich po dwa modele TO BE: lot-based i event-based traceability. Modele te prezentowane są na rysunkach: 21 – 29.

Dla poszczególnych podmiotów występujących w procesach badanych u dystrybutora wyodrębniono role biznesowe i określone funkcje, które pełnią realizując czynności operacyjne, co przedstawiają tabele: 22 – 24.

Tabela 22. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu przyjęcia z perspektywy dystrybutora

	AS IS	Model lot-based traceability	Model event-based traceability
Rola biznesowa	Dostawca	Dostawca	Dostawca
Rola biznesowa	Centrum dystrybucji	Centrum dystrybucji	Centrum dystrybucji
Funkcja	Biuro	Biuro	Biuro
	Magazynier	Magazynier	Magazynier
Rola biznesowa	System IT	System IT	System IT
Funkcja	System wew. IT	System wew. IT	System wew. IT
	brak	brak	EPCIS

Źródło: opracowanie własne

Tabela 23. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu kompletacji z perspektywy dystrybutora

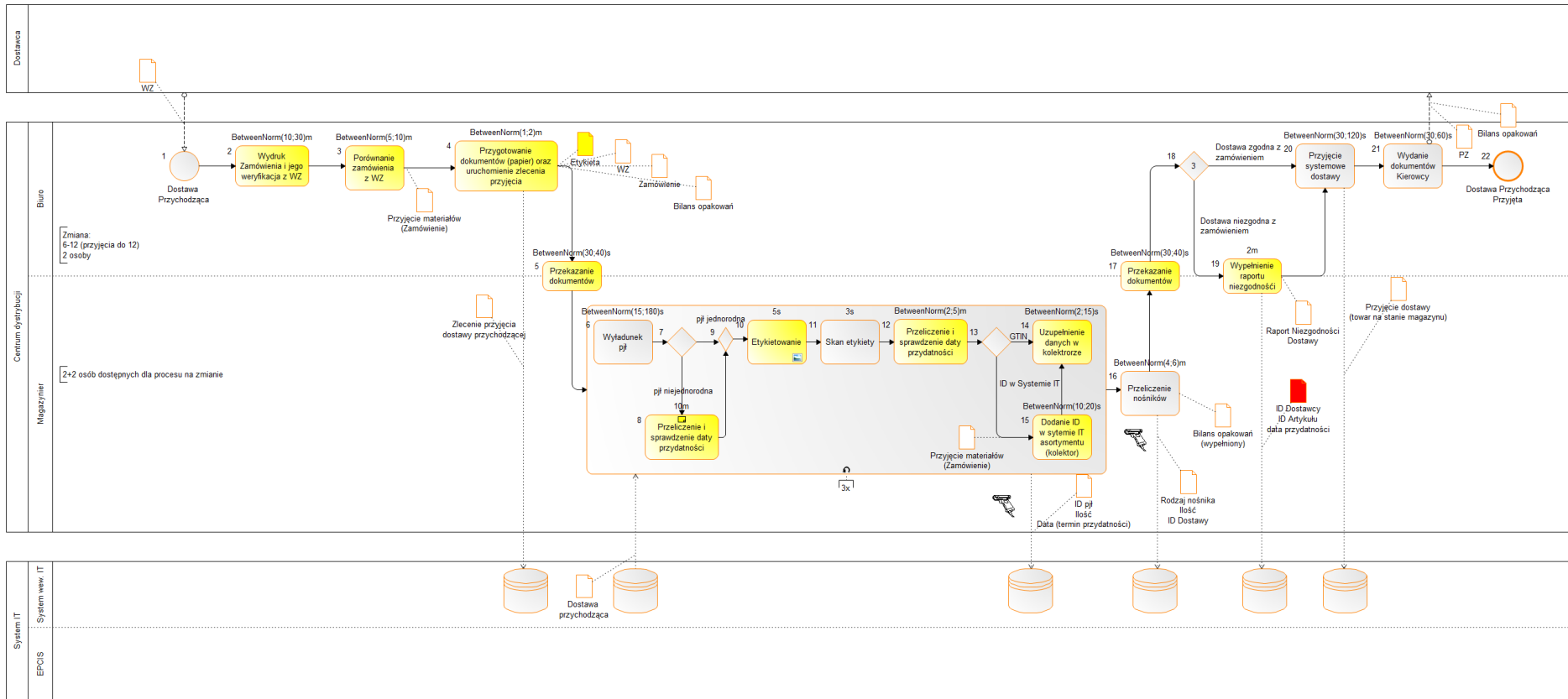
	AS IS	Model lot-based traceability	Model event-based traceability
Rola biznesowa	Centrum dystrybucji	Centrum dystrybucji	Centrum dystrybucji
Funkcja	Magazynier	Magazynier	Magazynier
Rola biznesowa	System IT	System IT	System IT
Funkcja	System wew. IT	System wew. IT	System wew. IT
	brak	brak	EPCIS

Źródło: opracowanie własne

Tabela 24. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu wydania z perspektywy dystrybutora

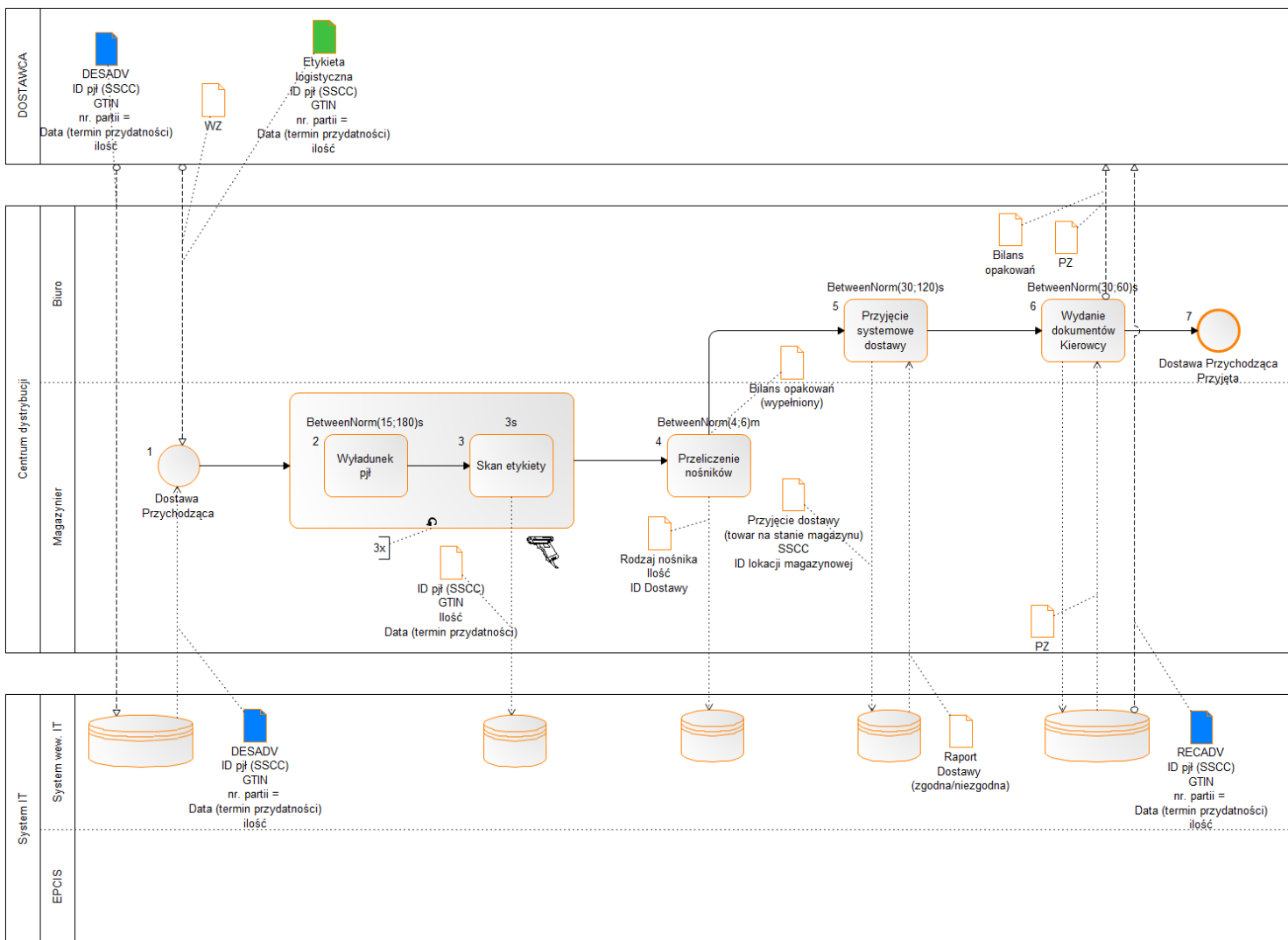
	AS IS	Model lot-based traceability	Model event-based traceability
Rola biznesowa	Centrum dystrybucji	Centrum dystrybucji	Centrum dystrybucji
Rola biznesowa	brak	Odbiorca	brak
Funkcja	Magazynier	brak	brak
	Kierowca	Kierowca	Kierowca
	Biuro	Biuro	Biuro
Rola biznesowa	System IT	System IT	System IT
Funkcja	System wew. IT	System wew. IT	System wew. IT
	brak	brak	EPCIS

Źródło: opracowanie własne



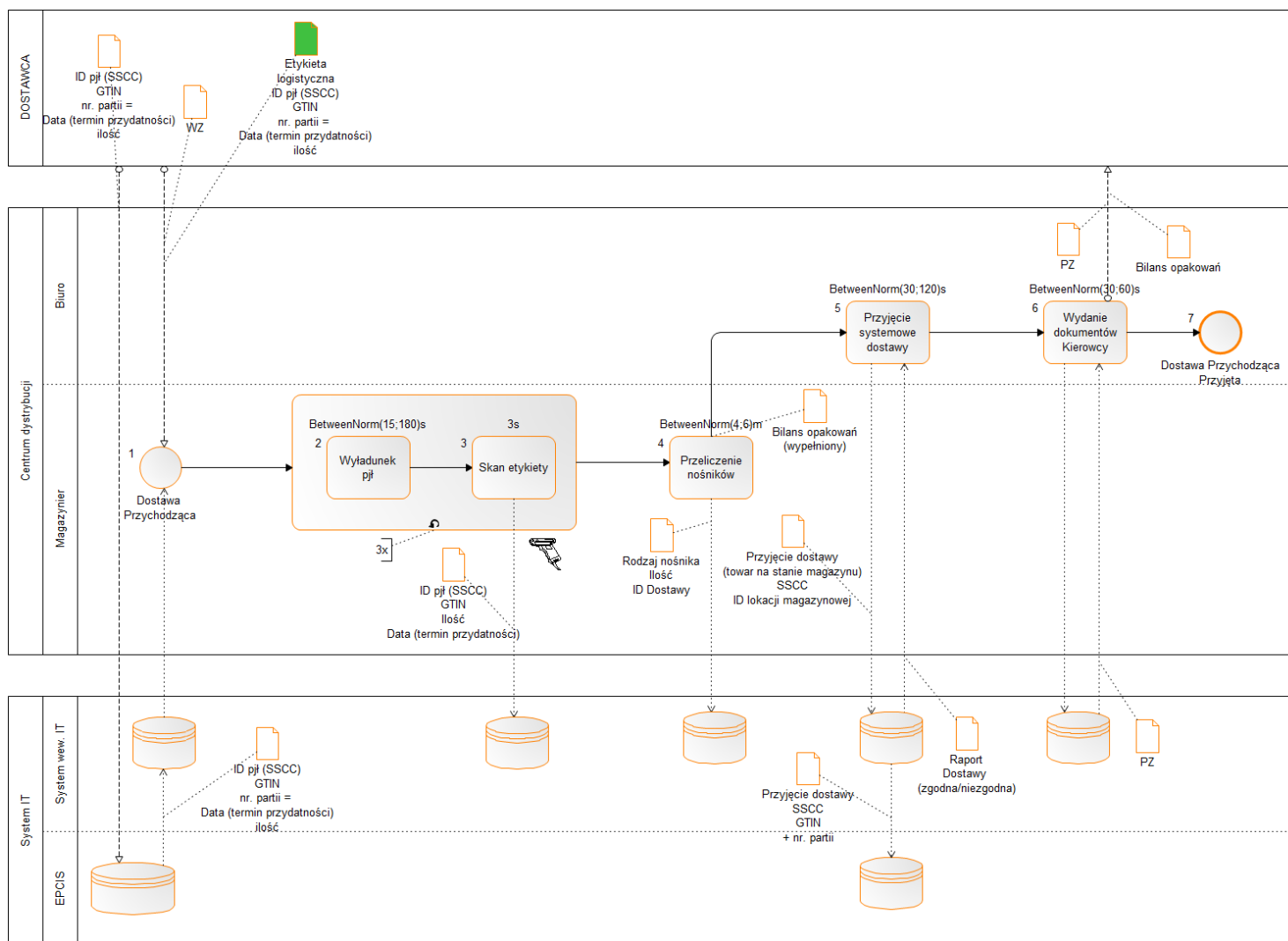
Rysunek 21. Model procesu przyjęcia AS IS u dystrybutora

Źródło: opracowanie własne



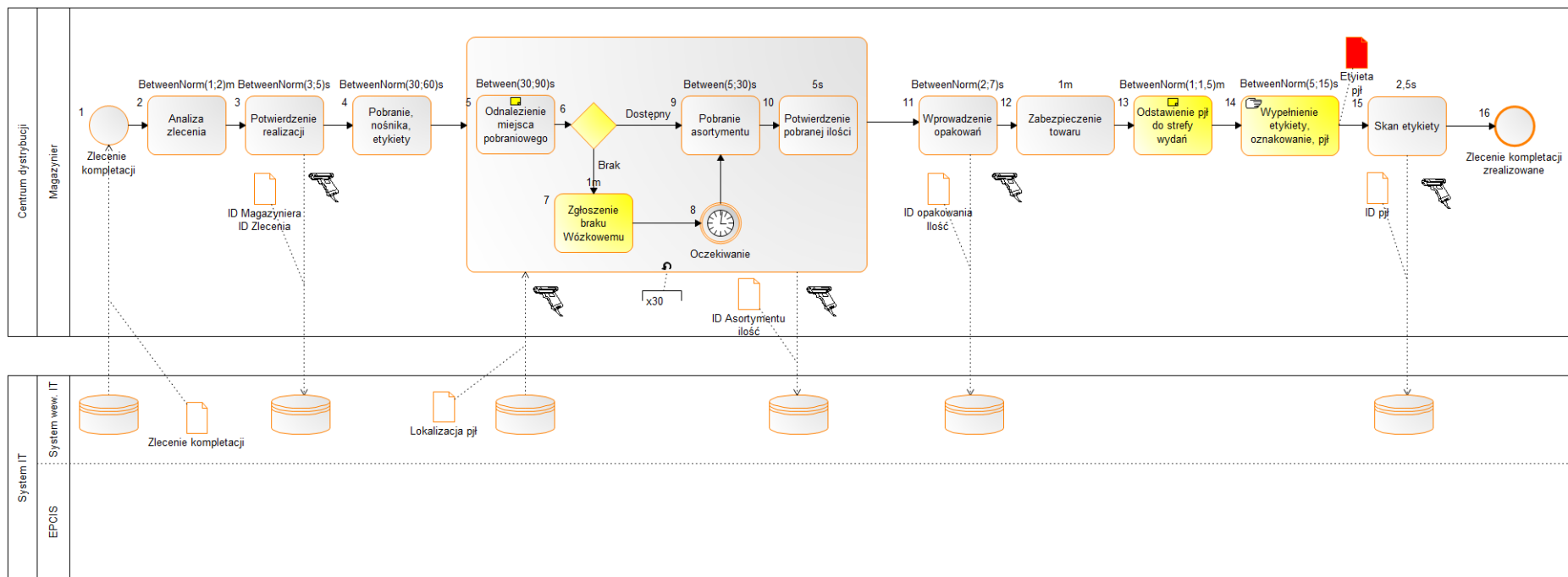
Rysunek 22. Model procesu przyjęcia lot-based traceability u dystrybutora

Źródło: opracowanie własne



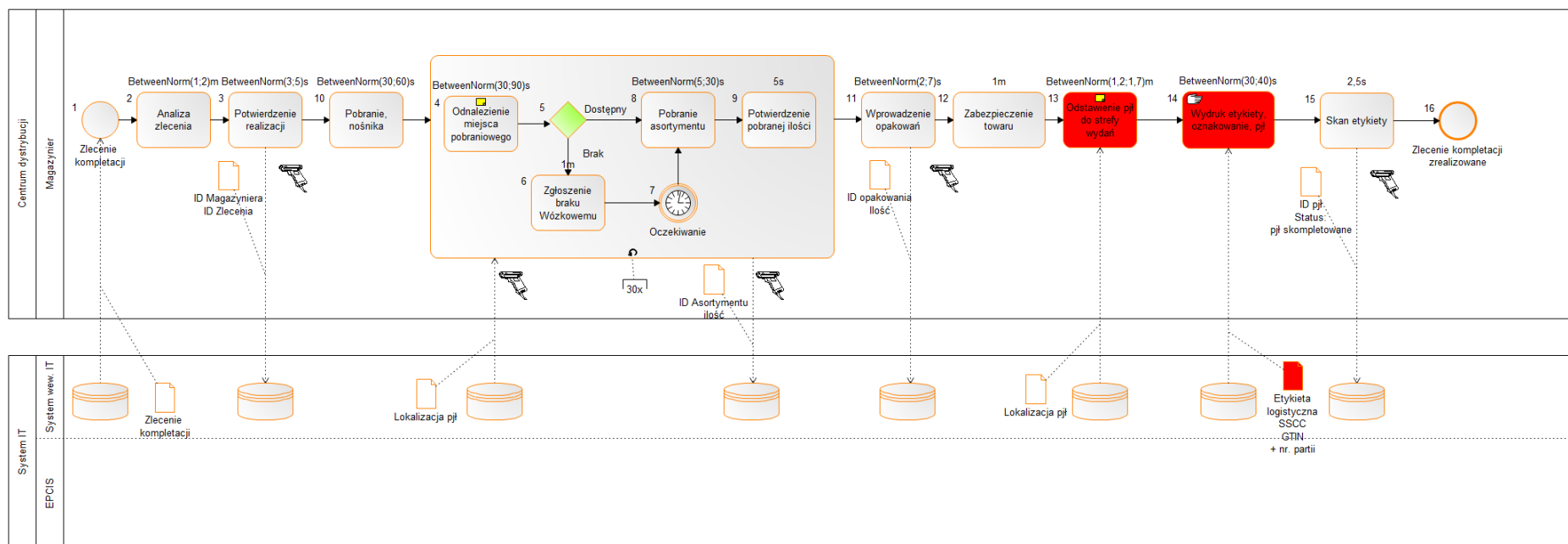
Rysunek 23. Model procesu przyjęcia event-based traceability u dystrybutora

Źródło: opracowanie własne



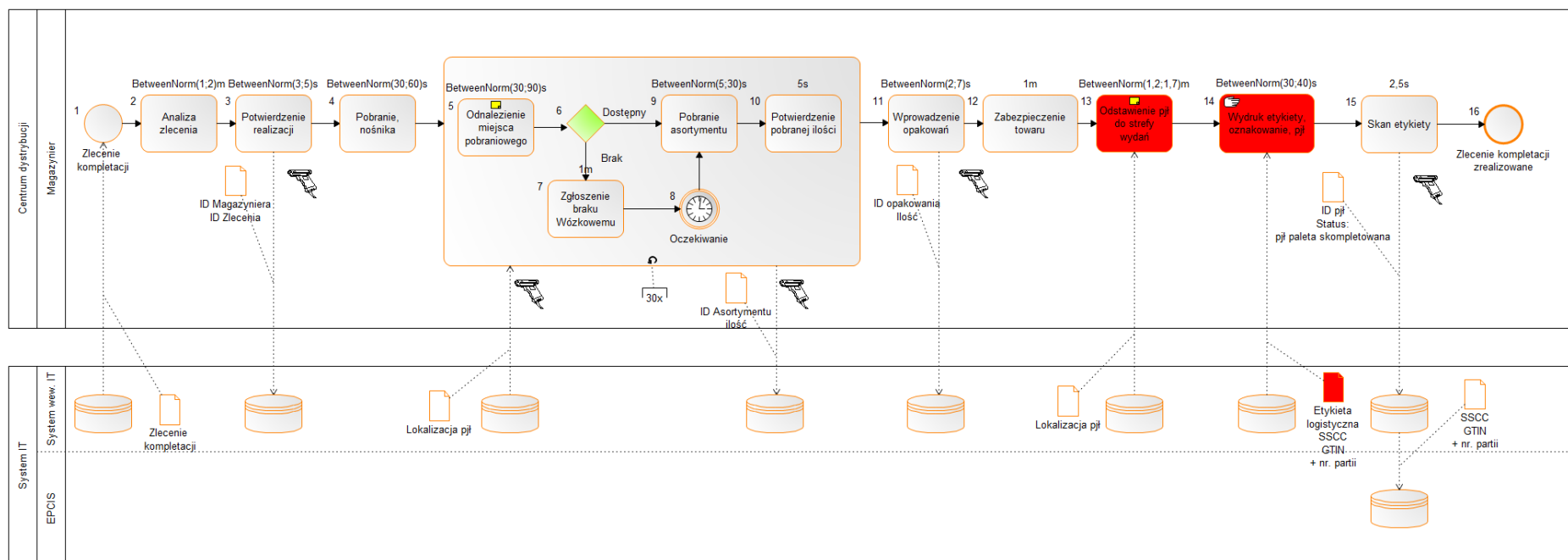
Rysunek 24. Model procesu kompletacji AS IS u dystrybutora

Źródło: opracowanie własne



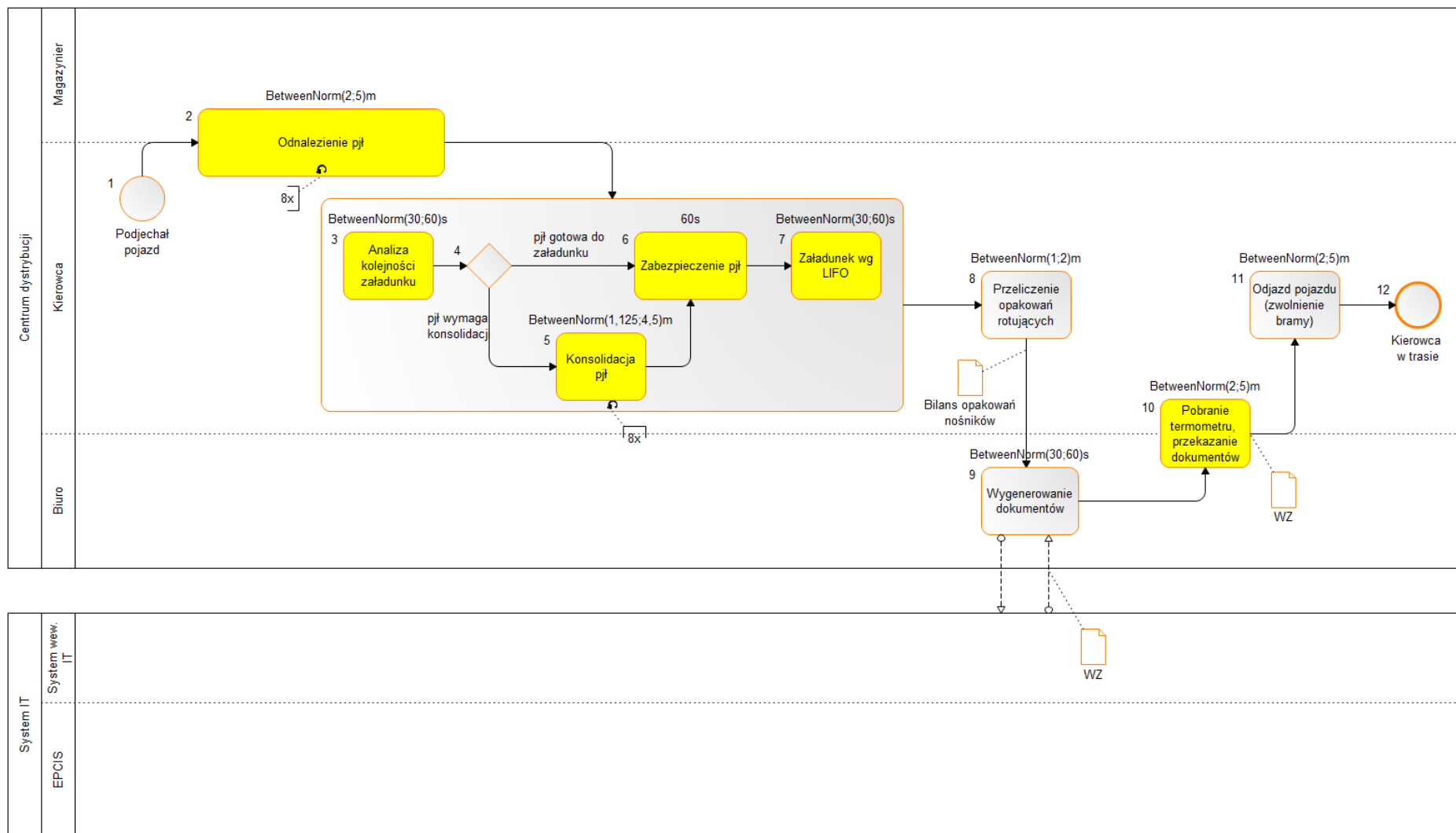
Rysunek 25. Model procesu kompletacji lot-based traceability u dystrybutora

Źródło: opracowanie własne



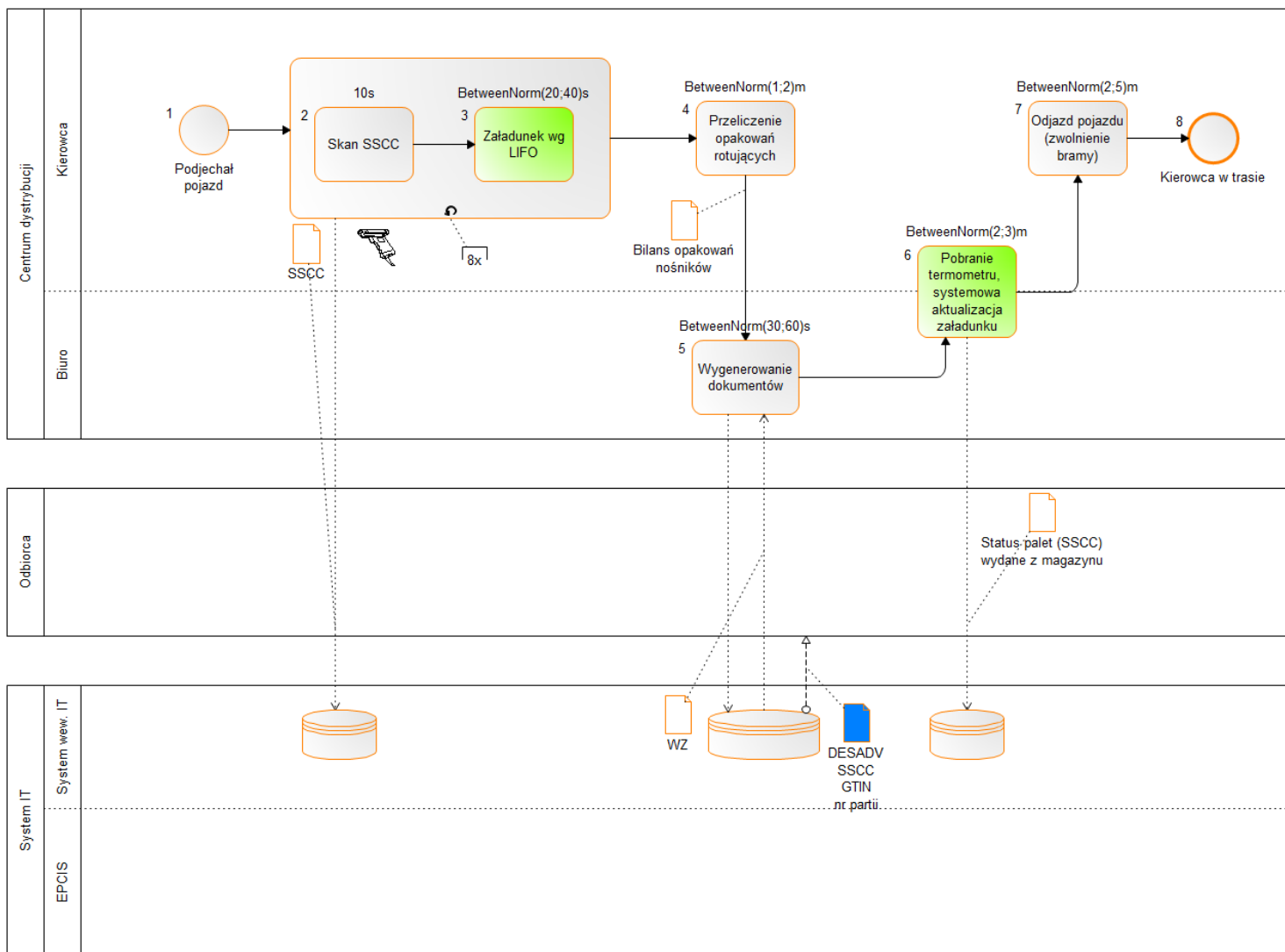
Rysunek 26. Model procesu kompletacji event-based traceability u dystrybutora

Źródło: opracowanie własne



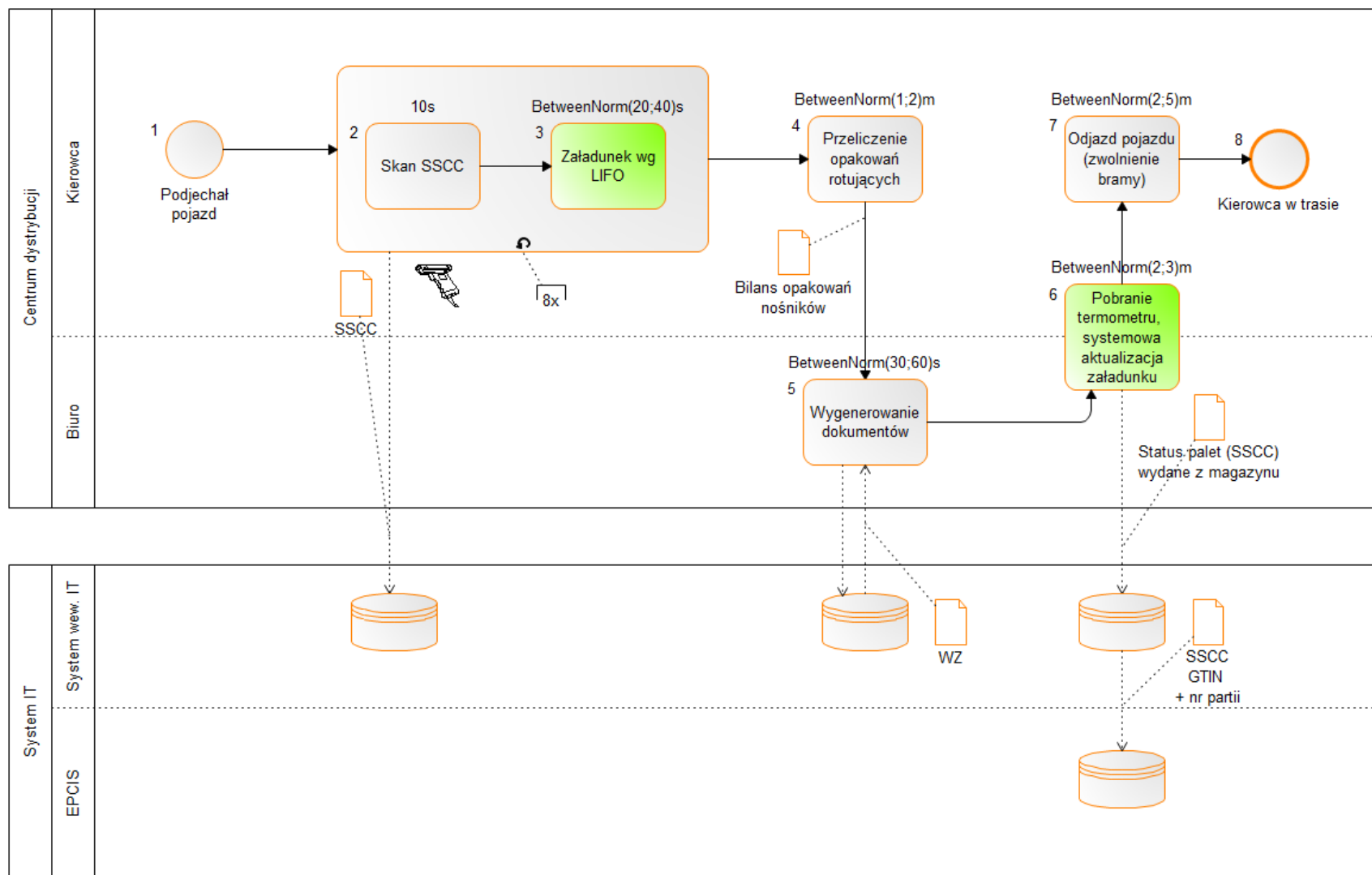
Rysunek 27. Model procesu wydania AS IS u dystrybutora

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 28. Model procesu wydania lot-based traceability u dystrybutora

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 29. Model procesu wydania event-based traceability u dystrybutora

Źródło: opracowanie własne

5.1.2.1.2. Opis procesów: przyjęcia, kompletacji i wydania dla modeli: AS IS, lot-based i event-based traceability

Przebieg wszystkich procesów badanych u dystrybutora zarówno dla modelu AS IS jak i TO BE (lot-based i event-based traceability) opisany został w formie poniższego zestawienia.

Przebieg **procesu przyjęcia** w modelu AS IS u dystrybutora:

- 1) Start: dostawa przychodząca dotarła do Centrum dystrybucji
- 2) Wydruk zamówienia i jego weryfikacja z WZ
- 3) Porównanie zamówienia z WZ
- 4) Przygotowanie dokumentów oraz uruchomienie zlecenia przyjęcia
- 5) Przekazanie dokumentów
- 6) Wyładunek pjł (paletowej jednostki ładunkowej)
- 7) Bramka decyzyjna: paletowa jednostka ładunkowa (pjł) jednorodna lub niejednorodna
- 8) Jeżeli pjł niejednorodna – przeliczenie i sprawdzenie daty przydatności
- 9) Bramka scalająca dwie ścieżki
- 10) Etykietowanie
- 11) Skan etykiety paletowej
- 12) Przeliczenie i sprawdzenie daty przydatności
- 13) Bramka decyzyjna: czy opakowanie identyfikowane GTINem czy identyfikatorem w systemie IT (ID systemu)
- 14) Jeżeli stosowany jest GTIN – uzupełnienie danych w kolektorze
- 15) Jeżeli stosowany jest ID systemu – dodanie ID asortymentu w systemie IT (w kolektorze)
- 16) Przeliczanie nośników
- 17) Przekazanie dokumentów
- 18) Bramka decyzyjna: czy dostawa zgodna czy niezgodna z zamówieniem
- 19) Jeżeli dostawa niezgodna – wypełnienie raportu niezgodności
- 20) Jeżeli dostawa zgodna – przyjęcie systemowe dostawy
- 21) Wydanie dokumentów kierowcy
- 22) Koniec: dostaw przychodząca przyjęta.

Przebieg **procesu przyjęcia** w modelach: lot-based i event-based traceability u dystrybutora:

- 1) Start: dostawa przychodząca dotarła do Centrum dystrybucji

- 2) Wyładunek pjl
- 3) Skan etykiety
- 4) Przeliczanie nośników
- 5) Przyjęcie systemowe dostawy
- 6) Wydanie dokumentów kierowcy
- 7) Koniec: dostaw przychodząca przyjęta.

Analizując te trzy procesy od razu można zauważyć, że zarówno w modelu lot-based jak i event-based traceability liczba czynności uległa znaczącemu skróceniu. Ma to związek z redukcją czynności manualnych i obsługą przepływu dokumentów papierowych. W przypadku modeli referencyjnych wszystkie czynności związane z dokumentami są obsługiwane przez systemy informatyczne partnerów handlowych, a dane pozyskane za pomocą urządzeń do automatycznej identyfikacji (terminale) są przetwarzane przez wewnętrzny system informatycznych dystrybutora. Logika przebiegu procesu w modelu lot-based i event-based jest dokładnie taka sama, różni się wyłącznie w warstwie komunikacji zewnętrznej, tzn. w pierwszym przypadku są to komunikaty EDI przesyłane pomiędzy dostawcą a dystrybutorem, a w drugim – rejestracja zdarzeń związanych z przepływem produktów pomiędzy dostawcą a dystrybutorem.

Przebieg procesu **kompletacji** w modelu AS IS u dystrybutora:

- 1) Start: zlecenie kompletacji
- 2) Analiza zlecenia
- 3) Potwierdzenie realizacji
- 4) Pobranie nośnika, etykiety
- 5) Odnalezienie miejsca pobraniowego
- 6) Bramka decyzyjna: czy asortyment jest dostępny czy nie
- 7) Jeżeli brak asortymentu – zgłoszenie braku Wózkowemu
- 8) Oczekiwanie na wózkowego¹⁹
- 9) Jeżeli asortyment dostępny – pobranie asortymentu
- 10) Potwierdzenie pobranej ilości
- 11) Wprowadzenie opakowań
- 12) Zabezpieczenie towaru

¹⁹ W sytuacji braku dostępności asortymentu w strefie pobraniowej zlokalizowanej na poziomie zerowym regałów, czyli podłodze magazynu, magazynier musi zgłosić ten fakt wózkowemu, który następnie pobiera asortyment zlokalizowany na wyższych poziomach regałów i odstawia do strefy kompletacyjnej.

- 13) Odstawienie pjł do strefy wydań
- 14) Wypełnienie etykiety, oznakowanie pjł
- 15) Skan etykiety
- 16) Koniec: zlecenie kompletacji zrealizowane.

Przebieg procesu **kompletacji** w modelach: lot-based i event-based traceability u dystrybutora:

- 1) Start: zlecenie kompletacji
- 2) Analiza zlecenia
- 3) Potwierdzenie realizacji
- 4) Pobranie nośnika
- 5) Odnalezienie miejsca pobraniowego
- 6) Bramka decyzyjna: czy asortyment jest dostępny czy nie
- 7) Jeżeli brak asortymentu – zgłoszenie braku Wózkowemu
- 8) Oczekiwanie na wózkowego
- 9) Jeżeli asortyment dostępny – pobranie asortymentu
- 10) Potwierdzenie pobranej ilości
- 11) Wprowadzenie opakowań
- 12) Zabezpieczenie towaru
- 13) Odstawienie pjł do strefy wydań
- 14) Wydruk etykiety, oznakowanie pjł
- 15) Skan etykiety
- 16) Koniec: zlecenie kompletacji zrealizowane.

Proces kompletacji w swoim przebiegu niewiele się różni porównując 3 analizowane modele. Jednak należy zwrócić uwagę, że w modelach lot-based i event-based traceability w ramach 4 czynności nie jest pobierana etykieta, która następnie jest ręcznie uzupełniana, ponieważ ta etykieta jest już naniesiona w poprzednim etapie, przez co dystrybutor nie musi używać wewnętrznych etykiet. Poza tym istotną zmianą jest to, iż po realizacji kompletacji w modelu AS IS magazynier uzupełniał etykietę danymi związanymi z tym procesem. W wersji lot-based i event-based – magazynier tylko drukuje z systemu IT etykiety oznaczając gotowe do wydania pjł. Analogicznie jak w przypadku przyjęcia dostawy logika procesów lot-based i event-based traceability jest taka sama. Jedynym wyróżnikiem jest fakt zarejestrowania zdarzenia kompletacji w bazie EPCIS – Aggregation event.

Przebieg procesu **wydania** w modelu AS IS u dystrybutora:

- 1) Start: podstawienie samochodu
- 2) Odnalezienie pjł
- 3) Analiza kolejności załadunku
- 4) Bramka decyzyjna: pjł gotowa do załadunku lub wymaga konsolidacji²⁰
- 5) Jeżeli pjł wymaga konsolidacji – konsolidacja
- 6) Jeżeli pjł nie wymaga konsolidacji – zabezpieczenie pjł
- 7) Załadunek zgodnie z zasadą LIFO²¹
- 8) Przeliczenie opakowań rotujących
- 9) Wygenerowanie dokumentów
- 10) Pobranie termometru, przekazanie dokumentów
- 11) Odjazd pojazdu (zwolnienie bramy)
- 12) Koniec: kierowca w trasie.

Przebieg procesu **wydania** w modelach: lot-based i event-based traceability u dystrybutora:

- 1) Start: podstawienie samochodu
- 2) Skan SSCC
- 3) Załadunek zgodnie z zasadą LIFO
- 4) Przeliczenie opakowań rotujących
- 5) Wygenerowanie dokumentów
- 6) Pobranie termometru, przekazanie dokumentów
- 7) Odjazd pojazdu (zwolnienie bramy)
- 8) Koniec: kierowca w trasie.

Proces wydania w modelach referencyjnych w porównaniu do wersji AS IS będzie zredukowany o czynności początkowe związane z ewentualną konsolidacją i przygotowaniem pjł do wydania. W obecnym procesie, przy założeniu nie stosowania identyfikatora SSCC częstym problemem są błędnie skonfigurowane pjł. Aby tego uniknąć można już na etapie kompletacji przygotowywać pjł z etykietą logistyczną posiadającą numer SSCC, który systemowo będzie przypisany do konkretnego kierunku czy do konkretnego odbiorcy.

²⁰ W niektórych przypadkach załadunek nie był możliwy od razu, ponieważ przygotowane pjł z oznakowaniami wewnętrznymi były błędnie skonsolidowane w odniesieniu do kolejności załadunku.

²¹ LIFO – last in, first out, ostatnie weszło – pierwsze wyszło; zasada, zgodnie z którą towary najkrócej składowane wydawane są w pierwszej kolejności.

Wówczas w momencie skanowania kodu SSCC na wydaniu znany jest odbiorca, a tym samym eliminuje się możliwość pomyłki. Podobnie jak w wyżej opisywanych procesach u dystrybutora, model lot-based ma identyczną logikę procesową jak proces event-based traceability, przy czym w tym ostatnim generowane jest w bazie EPCIS zdarzenie – Object event.

5.1.2.1.3. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych – zakres zmian

W tabeli 25 zebrano wszystkie Krytyczne Zdarzenia Traceability (KZT) i Kluczowe Elementy Danych (KED) dla procesów: przyjęcia, kompletacji i wydania występujących u dystrybutora. KZT są wskazaniem tych punktów w procesie, co do których nastąpi zmiana wynikająca z wdrożenia modelu lot-based lub event-based traceability. Natomiast KED implikują wdrożenie określonego zakresu danych opartych o standardy GS1.

Tabela 25. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych w modelach lot-based i event-based traceability u dystrybutora

KED	KZT 1		KZT 2		KZT 3	
	lot-based traceability	event-based traceability	lot-based traceability	event-based traceability	lot-based traceability	event-based traceability
Kto?	- GLN dostawcy - GLN odbiorcy (dystrybutora)		- GLN dystrybutora		- GLN dostawcy (dystrybutora) - GLN odbiorcy (detalista/sklep)	
Co?	- SSCC pjl (palet) - GTIN opakowań zbiorczych - GTIN produktów - Nr partii produktu (=data przydatności) - liczba opakowań		- SSCC pjl (palet) - GTIN opakowań zbiorczych - GTIN produktów - Nr partii produktu (=data przydatności) - liczba opakowań		- SSCC pjl (palet lub paleta - sandwich ²²) - GTIN opakowań zbiorczych - GTIN produktu - Nr partii produktu - liczba opakowań	
Gdzie?	- GLN dostawcy (konkretna lokalizacja dostawy) - GLN odbiorcy (konkretna lokalizacja odbioru)		- GLN dystrybutora (konkretna lokalizacja kompletacji)		- GLN dostawcy (dystrybutora) - GLN odbiorcy (detalista/sklep)	
Kiedy?	Stempel czasowy – wysłania komunikatu DESADV i RECADV	Stempel czasowy – wysłania dostawy (od dostawcy) i przyjęcia dostawy (u odbiorcy)	Stempel czasowy – data kompletacji		Stempel czasowy – wysłania komunikatu DESADV	Stempel czasowy – wysłania dostawy (z lokalizacji dystrybutora)
Dlaczego?	<u>Krok biznesowy:</u> przyjęcie dostawy		<u>Krok biznesowy:</u> pakowanie		<u>Krok biznesowy:</u> wydanie	
	<u>Komunikaty:</u> DESADV RECADV	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event	<u>Komunikat:</u> brak	<u>Typ zdarzenia:</u> Aggregation event	<u>Komunikat:</u> DESADV	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event

Źródło: opracowanie własne

²² paletowe jednostki ładunkowe jednorodne niepełne o pełnych warstwach układane jedna na drugiej (piętrzone); często, by uniknąć kontaktu towaru z paletą na nim ustawianą, stosuje się przekładki kartonowe

5.1.2.1.4. KPI – zmiany wartości wskaźników

Wartości poszczególnych Kluczowych Wskaźników Efektywności (KPI) wynikają z przeprowadzenia symulacji realizacji traceability według modeli AS IS i TO BE (lot-based i event-based traceability). Sparametryzowany model obowiązującego obecnie procesu **przyjęcia** został poddany symulacji według następującego scenariusza:

- czas trwania symulacji: 1 miesiąc,
- liczba dni/godzin pracy zmiany/zasobu: 16 godzin/dzień,
- liczba dni pracy w tygodniu: 5,
- liczba dni pracy w miesiącu: 22,
- liczba przyjmowanych dostaw dziennie: 14,
- liczba pracowników w danej roli biznesowej:
 - biuro: 2
 - magazynier: 4
- parametry bramek decyzyjnych w modelu AS IS:
 - bramka nr 7: pjl jednorodna – 90%, niejednorodna – 10%,
 - bramka nr 13: zastosowanie GTIN – 65%, zastosowanie ID w systemie IT – 35%,
 - bramka 18: dostawa zgodna z zamówieniem – 90%, niezgodna – 10%.

Sparametryzowany model obowiązującego obecnie procesu **kompletacji** został poddany symulacji według następującego scenariusza:

- czas trwania symulacji: 1 miesiąc,
- liczba dni/godzin pracy zmiany/zasobu: 16 godzin/dzień,
- liczba dni pracy w tygodniu: 5,
- liczba dni pracy w miesiącu: 22,
- liczba kompletacji dziennie: 60,
- liczba pracowników w danej roli biznesowej:
 - magazynier: 4
- parametry bramki decyzyjnej: czy asortyment jest dostępny czy nie:
 - w modelu AS IS: dostępny – 50%, brak – 50%,
 - w modelu lot-based traceability: dostępny – 99%, brak – 1%,

- w modelu event-based traceability: dostępny – 99%, brak – 1%.

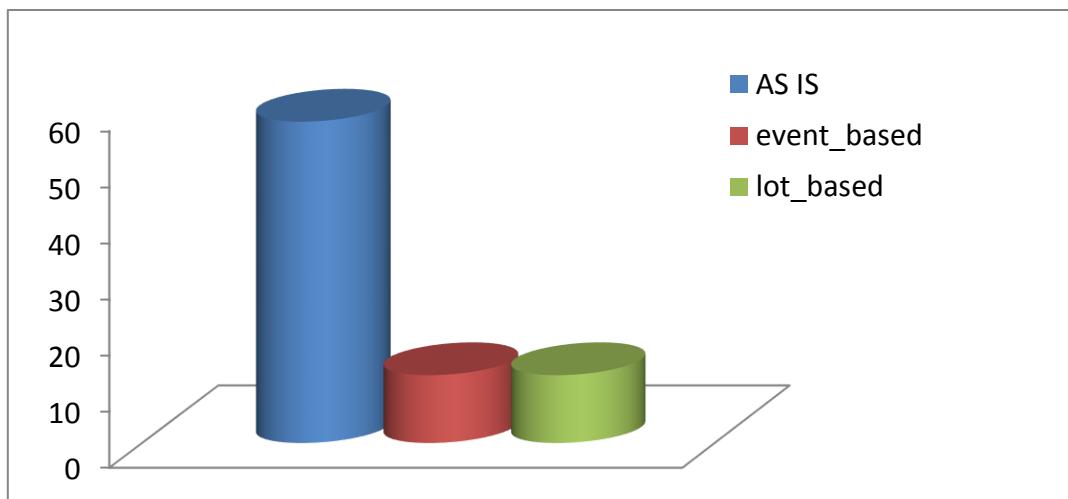
Sparametryzowany model obowiązującego obecnie procesu **wydan** został poddany symulacji według następującego scenariusza:

- czas trwania symulacji: 1 miesiąc,
- liczba dni/godzin pracy zmiany/zasobu: 16 godzin/dzień,
- liczba dni pracy w tygodniu: 5,
- liczba dni pracy w miesiącu: 22,
- liczba wydań dziennie: 60,
- liczba pracowników w danej roli biznesowej:
 - kierowca: 20
 - biuro: 1
 - magazynier: 4 (w modelach lot-based i event-based wartość w tym miejscu wynosi 0),
- parametry bramki decyzyjnej w modelu AS IS: pjl gotowa do załadunku lub wymaga konsolidacji:
 - pjl gotowa do załadunku – 95%, wymaga konsolidacji – 5%.

Założenia, które przyjęto dla modeli: lot-based i event-based traceability, które mają wpływ na wynik symulacji są następujące:

- w zakresie identyfikacji – zastosowanie identyfikatorów i kolekcji danych opisanych w rozdziale 3.2.3.1 (m.in. SSCC, GTIN, nr partii w formie IZ 10),
- w zakresie automatyzacji – zastosowanie kodu GS1-128 i urządzeń do automatycznej identyfikacji (ADC), takich terminale przenośne, co zostało opisane w rodz. 3.2.3.2,
- w zakresie dzielenia się danymi – zastosowanie w przypadku modelu lot-based traceability komunikatów elektronicznych EDI (głównie DESADV i RECADV), w przypadku event-based traceability – zdarzeniowej bazy danych (EPCIS), co zostało opisane w rodz. 3.2.3.3.

Biorąc pod uwagę powyższe założenia i scenariusze zasymulowano przebieg procesów traceability w każdym z dziewięciu modeli. Uzyskane rezultaty porównano za pomocą wartości poszczególnych KPI. Poniżej, na rysunkach: 30 – 38 przedstawiono graficzną prezentację wyników badania.

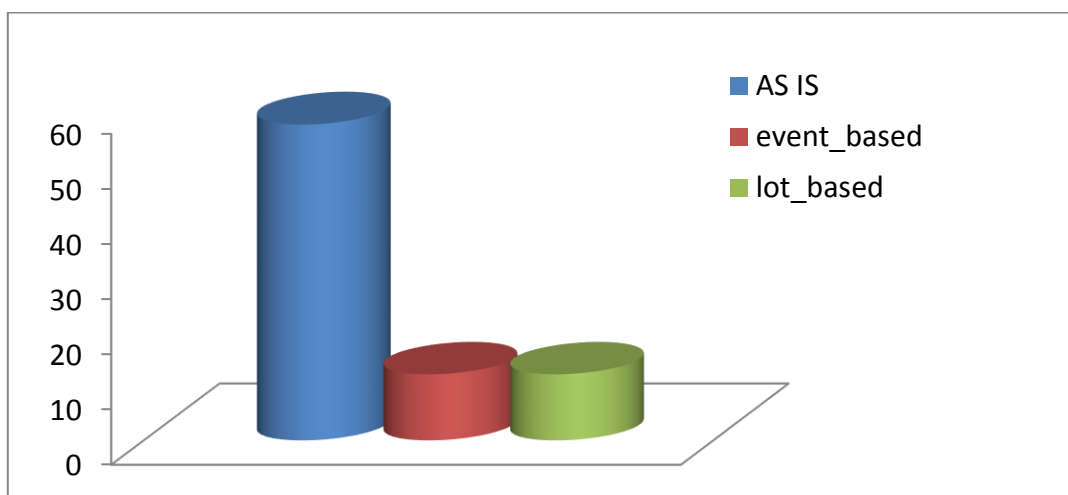


średni czas realizacji procesu [minuty]		
AS IS	Lot-based	Event-based
57,25	12,08	12,08

Rysunek 30. KPI – średni czas realizacji procesu przyjęcia

Źródło: opracowanie własne

Z badania wynika, że średni czas realizacji procesu przyjęcia dostawy jest najniższy dla modeli: lot-based i event-based traceability. Jest to skutkiem zastosowanie automatycznej identyfikacji w ramach czynności przyjęcia, a także zastosowanie efektywniejszego sposobu awizowania dostaw i dzielenia się danymi w tym procesie.

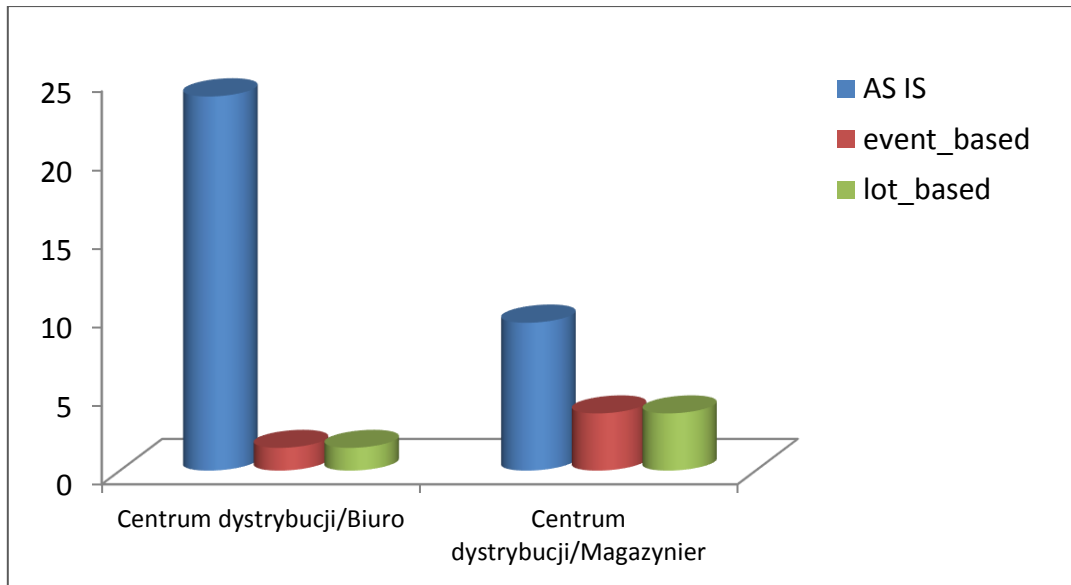


uśredniony całkowity czas pracy w procesie [minuty]		
AS IS	Lot-based	Event-based
57,25	12,08	12,08

Rysunek 31. KPI – uśredniony całkowity czas pracy w procesie przyjęcia

Źródło: opracowanie własne

Wynik badania jest identyczny z poprzednim, ponieważ zarówno w przypadku średniego czasu realizacji przyjęcia jak i uśrednionego całkowitego czasu pracy w procesie przyjęcia nie brano pod uwagę czasu nieaktywności, stąd identyczny wynik. Jest on również potwierdzeniem, że większej efektywności modeli: lot-based i event-based w stosunku do modelu AS IS.

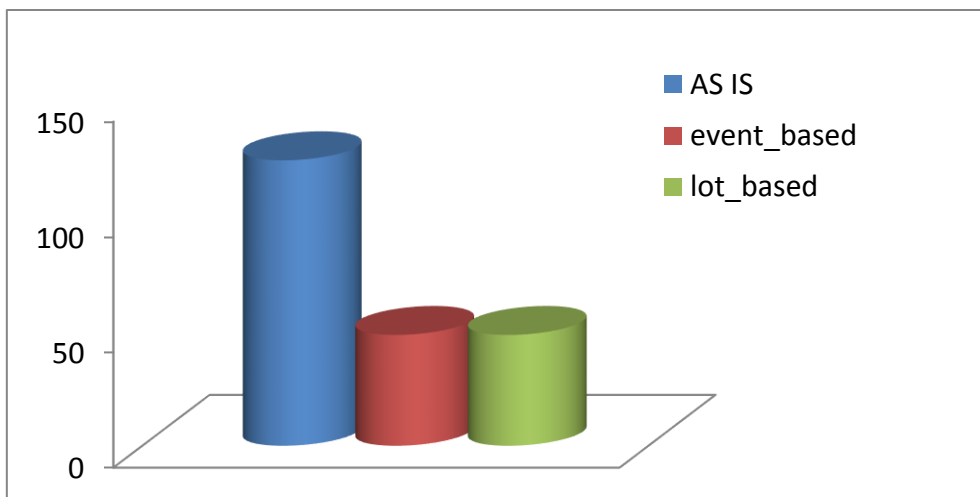


procentowe zaangażowanie zasobów procesowych [%]			
	AS IS	Lot-based	Event-based
Centrum dystrybucji/biuro	23,08	1,46	1,46
Centrum dystrybucji/magazynier	9,47	3,67	3,67

Rysunek 32. KPI – procentowe zaangażowanie zasobów procesowych w proces przyjęcia

Źródło: opracowanie własne

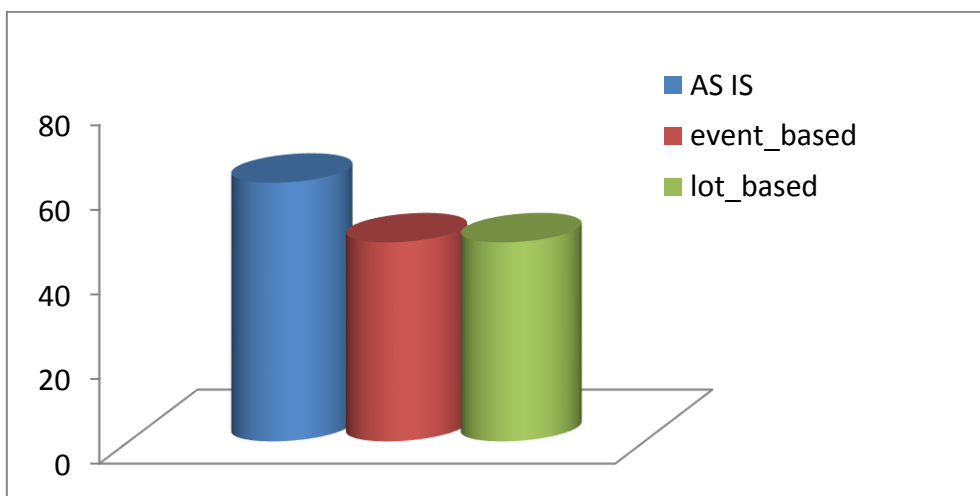
Wynik badania procentowego zaangażowania zasobów w proces przyjęcia, dowodzi, że dla działów zaangażowanych w ten proces czyli: pracowników biura i magazynierów większa efektywność będzie osiągnięta w przypadku modeli lot-based i event-based traceability. Jest to rezultatem przede wszystkim zastosowania automatycznej identyfikacji na przyjęciu (standardowe etykiety logistyczne), a także awizacji systemowej.



średni czas realizacji procesu [minuty]		
AS IS	Lot-based	Event-based
123,72	48,02	48,02

Rysunek 33. KPI – średni czas realizacji procesu kompletacji

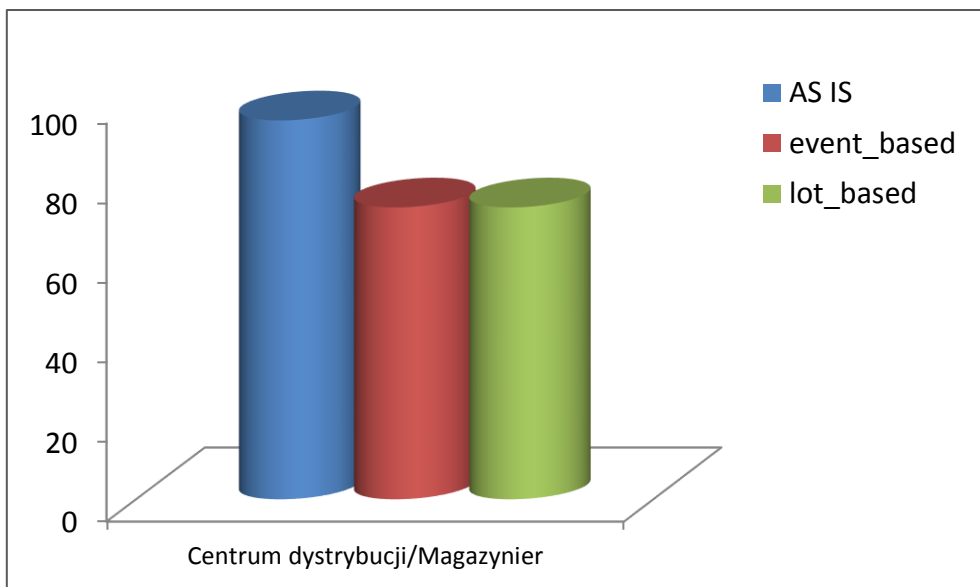
Źródło: opracowanie własne



uśredniony całkowity czas pracy w procesie [minuty]		
AS IS	Lot-based	Event-based
61,06	46,98	46,98

Rysunek 34. KPI – uśredniony całkowity czas pracy w procesie kompletacji

Źródło: opracowanie własne

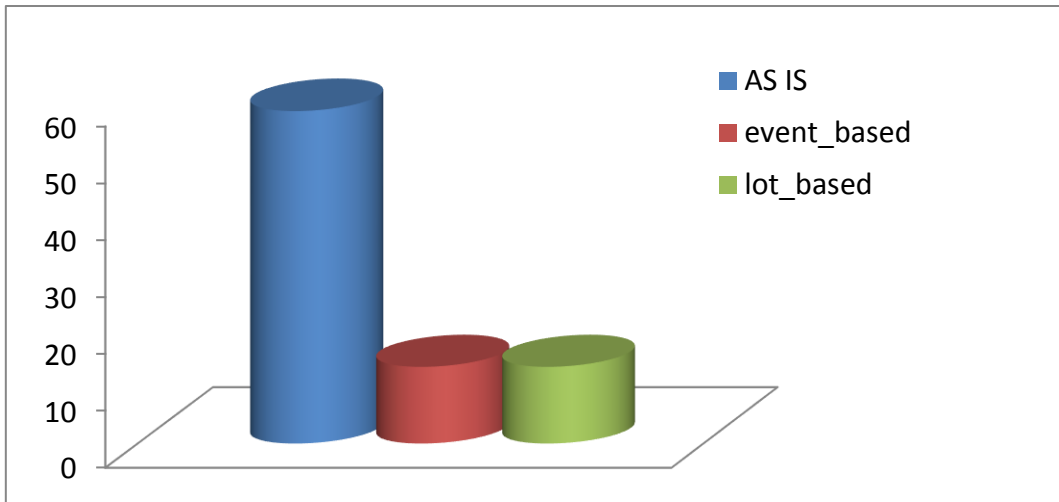


procentowe zaangażowanie zasobów procesowych [%]			
	AS IS	Lot-based	Event-based
Centrum dystrybucji/magazynier	95,16	73,35	73,35

Rysunek 35. KPI – procentowe zaangażowanie zasobów procesowych w proces kompletacji

Źródło: opracowanie własne

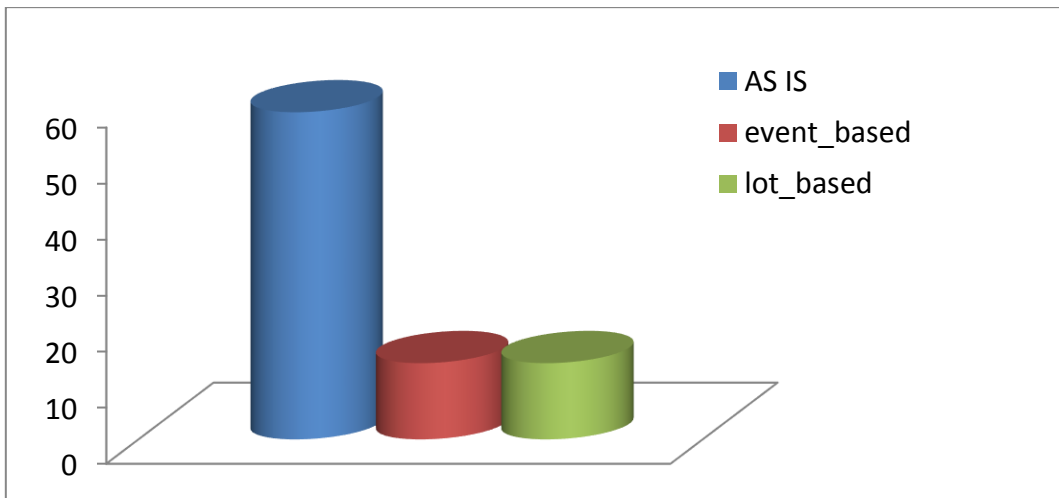
Biorąc pod uwagę czas realizacji czynności kompletacji i procentowe zaangażowanie magazynierów w ten proces łatwo zauważyć, że dość znacząco obciąża on zasoby przypisane do realizacji tego procesu. Realizując założenia związane z ADC, zastosowaniem standardów GS1, głównie w obszarze etykiety logistycznej i wykorzystania identyfikatorów SSCC i GTIN, ponownie największą efektywność procesową osiągają modele lot-based i event-based traceability. W kontekście wymiany danych zewnętrznych za pomocą EDI czy EPCIS nie ma tutaj znaczenia, ponieważ jest to proces wewnętrzny i szczególnie istotne jest przetwarzanie informacji w ramach wewnętrznego systemu IT.



średni czas realizacji procesu [minuty]	Lot-based	Event-based
AS IS	13,58	13,58
58,39		

Rysunek 36. KPI – średni czas realizacji procesu wydania

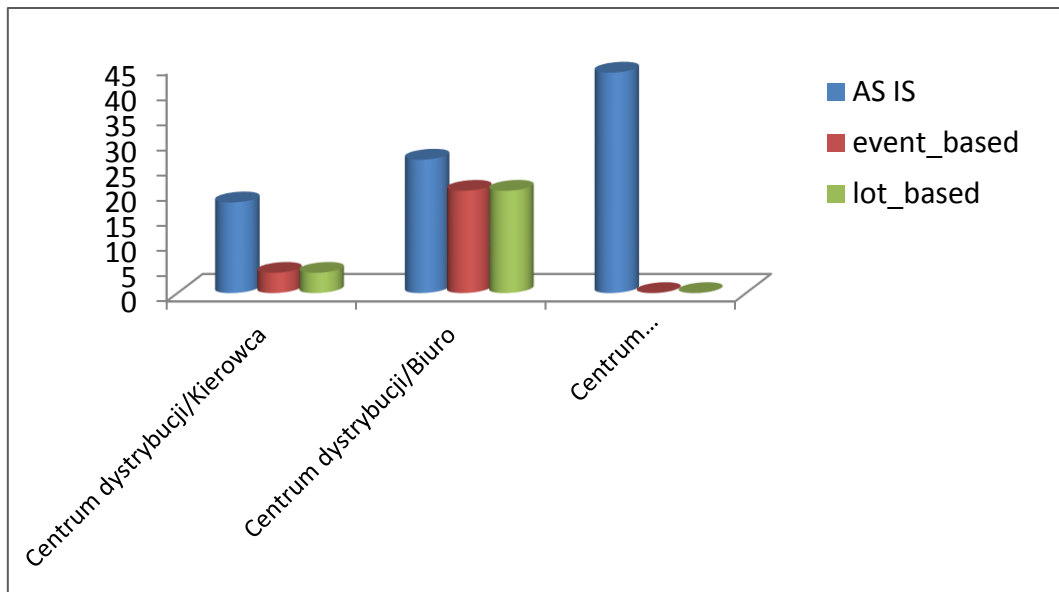
Źródło: opracowanie własne



uśredniony całkowity czas pracy w procesie [minuty]	Lot-based	Event-based
AS IS	13,58	13,58
58,39		

Rysunek 37. KPI – uśredniony całkowity czas pracy w procesie wydania

Źródło: opracowanie własne



procentowe zaangażowanie zasobów procesowych [%]			
	AS IS	Lot-based	Event-based
Centrum dystrybucji/kierowca	17,99	4,01	4,01
Centrum dystrybucji/biurowca	26,47	20,03	20,03
Centrum dystrybucji/magazynier	43,75		

Rysunek 38. KPI – procentowe zaangażowanie zasobów procesowych w proces wydania

Źródło: opracowanie własne

Proces wydania w badanym centrum dystrybucji charakteryzuje się tym, że czynności związane z transportem wewnętrznym i załadowaniem pjl do skrzyń ładunkowych aut wykonują kierowcy. Dlatego ta rola biznesowa jest w tym procesie obciążona bardziej niż magazynier. Jednak odnosi się to wyłącznie do modeli lot-based i event-based traceability, ponieważ w przypadku modelu AS IS magazynier w ogóle nie bierze udziału w tym procesie. Wynika to z założenia, że jego rola kończy się na przygotowaniu towaru do wydania, poprzez właściwe skompletowanie i odstawienie do strefy wydań pjl. Przy zastosowaniu etykiet logistycznych możliwe i ADC możliwa jest sytuacja, że to co zostaje skompletowane już jest gotowe do wydania wg LIFO, przez co magazynier nie traci czasu na układanie wydania wg LIFO, a tym samym nie jest wymagany zasobem w tym procesie. Podobnie jak w procesie przyjęcia wskaźniki KPI są identyczne dla średniego czasu realizacji przyjęcia, jak i uśrednionego całkowitego czasu pracy w procesie przyjęcia, ponieważ nie brano pod uwagę czasu nieaktywności zasobów.

5.1.2.2. Badanie procesu awaryjnego wycofania i jego symulacja według modeli referencyjnych

5.1.2.2.1. Modele AS IS i TO BE (lot-based i event-based traceability)

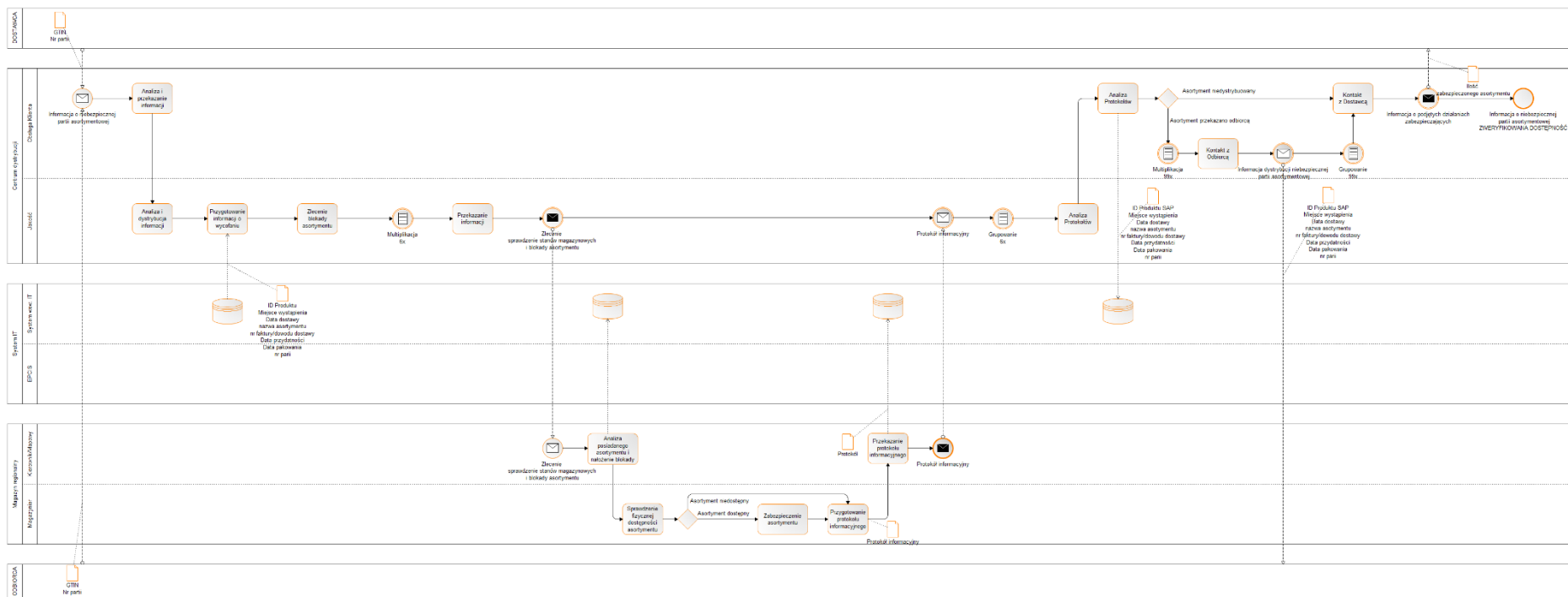
Proces awaryjnego wycofania został zmapowany, jednak podobnie jak w przypadku producenta nie dokonano parametryzacji, ze względu na brak dostępu do danych. Modele awaryjnego wycofania prezentowane są na rysunkach: 39 – 41, w których główny nacisk położono na ukazanie różnic modeli AS IS i TO BE w odniesieniu do sposobu komunikacji i przetwarzania danych.

Dla poszczególnych podmiotów występujących w procesie awaryjnego wycofania wyodrębniono role biznesowe i określone funkcje, które pełnią realizując czynności operacyjne, co przedstawia tabeli 26.

Tabela 26. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu awaryjnego wycofania z perspektywy dystrybutora

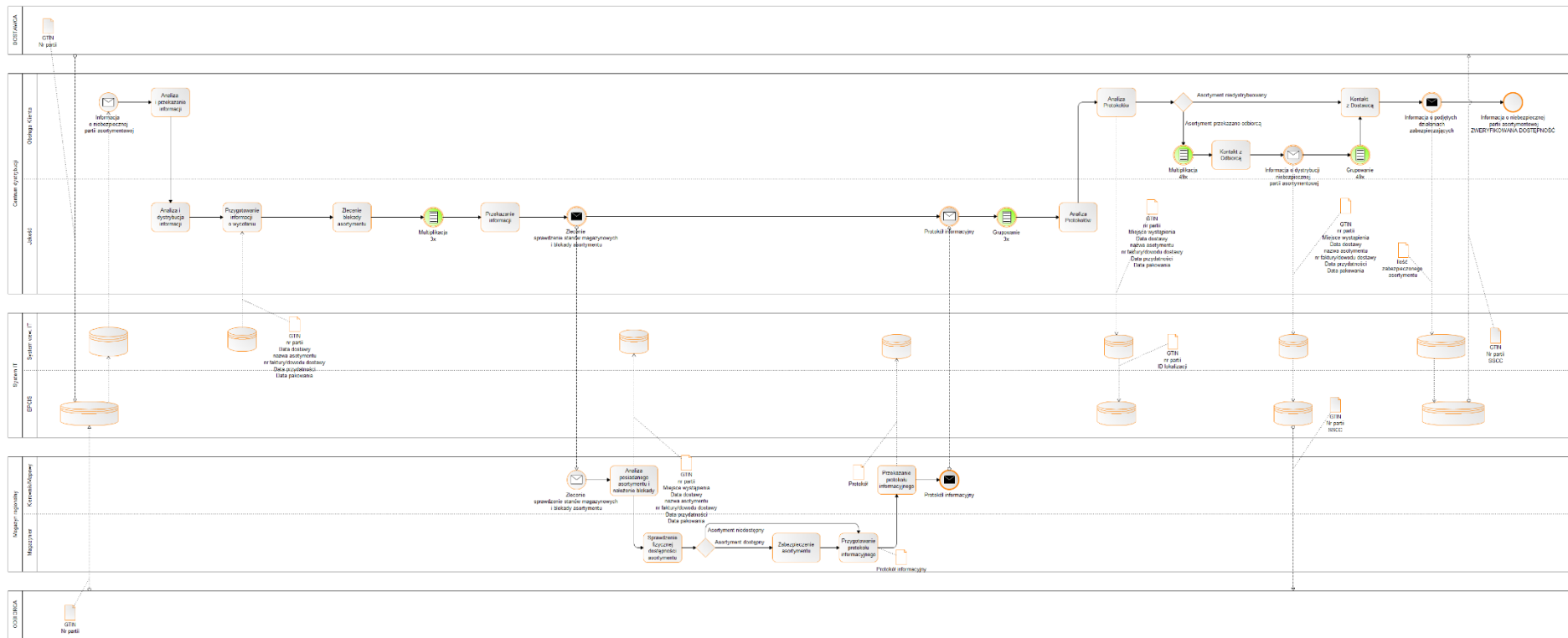
	AS IS	Model lot-based traceability	Model event-based traceability
Rola biznesowa	Dostawca	Dostawca	Dostawca
Rola biznesowa	Centrum dystrybucji	Centrum dystrybucji	Centrum dystrybucji
Funkcja	Obsługa klienta	Obsługa klienta	Obsługa klienta
	Jakość	Jakość	Jakość
Rola biznesowa	System IT	System IT	System IT
Funkcja	System wew. IT	System wew. IT	System wew. IT
	Brak	Brak	EPCIS
Rola biznesowa	Magazyn regionalny	Magazyn regionalny	Magazyn regionalny
Funkcja	Kierownik/Mapowy	Kierownik/Mapowy	Kierownik/Mapowy
	Magazynier	Magazynier	Magazynier
Rola biznesowa	Odbiorca	Odbiorca	Odbiorca

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 39. Model procesu awaryjnego wycofania AS IS w centrum dystrybucji

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 41. Model procesu awaryjnego wycofania event-based traceability w centrum dystrybucji

Źródło: opracowanie własne

5.1.2.2.2. Opis procesu awaryjnego wycofania u dystrybutora

Przebieg procesu awaryjnego wycofania AS IS u dystrybutora składa się z następujących kroków:

- 1) Start: informacja o niebezpiecznej partii asortymentowej
- 2) Analiza i przekazanie informacji
- 3) Analiza i dystrybucja informacji
- 4) Przygotowanie informacji o wycofaniu
- 5) Zlecenie blokady asortymentu
- 6) Multiplikacja informacji (średnio powiadomienie 6-ciu magazynów regionalnych)
- 7) Przekazanie informacji
- 8) Zlecenie sprawdzenia stanów magazynowych i blokady asortymentu (dla magazynów regionalnych)
- 9) Analiza posiadanego asortymentu i nałożenie blokady (w magazynach regionalnych)
- 10) Sprawdzenie fizycznej dostępności asortymentu
- 11) Bramka decyzyjna: czy asortyment jest dostępny czy niedostępny
- 12) Jeżeli asortyment jest dostępny: zabezpieczenie asortymentu
- 13) Jeżeli asortyment niedostępny: przygotowanie protokołu informacyjnego
- 14) Przekazanie protokołu informacyjnego
- 15) Analiza protokołów w centrum dystrybucji
- 16) Bramka decyzyjna: czy asortyment nie był dystrybuowany czy został przekazany odbiorcom
- 17) Jeżeli asortyment był przekazany odbiorcom: kontakt z odbiorą i informacja o dystrybucji niebezpiecznej partii asortymentowej
- 18) Jeżeli asortyment nie był dystrybuowany: kontakt z dostawcą i przekazanie informacji o podjętych działaniach zabezpieczających
- 19) Koniec: zweryfikowana dostępność niebezpiecznej partii asortymentowej.

W ramach procesu awaryjnego wycofania w modelu AS IS część czynności związanych z komunikacją wewnętrzną – pomiędzy centrum dystrybucji a magazynami regionalnymi odbywa się z udziałem systemu wewnętrznego IT. Komunikacja zewnętrzna natomiast odbywa się w sposób tradycyjny, tzn. przy wykorzystaniu maili, faxu lub poprzez kontakt telefoniczny.

W modelu lot-based traceability przebieg procesu awaryjnego wycofania realizowany jest w następujący sposób:

- 1) Start: informacja o niebezpiecznej partii asortymentowej przekazana w formie komunikatu EDI
- 2) Analiza i przekazanie informacji
- 3) Analiza i dystrybucja informacji
- 4) Przygotowanie informacji o wycofaniu
- 5) Zlecenie blokady asortymentu
- 6) Multiplikacja informacji (średnio powiadomienie 3 magazynów regionalnych)
- 7) Przekazanie informacji
- 8) Zlecenie sprawdzenia stanów magazynowych i blokady asortymentu (dla magazynów regionalnych)
- 9) Analiza posiadanego asortymentu i nałożenie blokady (w magazynach regionalnych)
- 10) Sprawdzenie fizycznej dostępności asortymentu
- 11) Bramka decyzyjna: czy asortyment jest dostępny czy niedostępny
- 12) Jeżeli asortyment jest dostępny: zabezpieczenie asortymentu
- 13) Jeżeli asortyment niedostępny: przygotowanie protokołu informacyjnego
- 14) Przekazanie protokołu informacyjnego
- 15) Analiza protokołów w centrum dystrybucji
- 16) Bramka decyzyjna: czy asortyment nie był dystrybuowany czy został przekazany odbiorcom
- 17) Jeżeli asortyment był przekazany odbiorcom: kontakt z odbiorą i informacja o dystrybucji niebezpiecznej partii asortymentowej za pomocą komunikatu EDI
- 18) Jeżeli asortyment nie był dystrybuowany: kontakt z dostawcą i przekazanie informacji o podjętych działaniach zabezpieczających za pomocą komunikatu EDI
- 19) Koniec: zweryfikowana dostępność niebezpiecznej partii asortymentowej.

Dodatkowym elementem w modelu lot-based procesu awaryjnego wycofania w porównaniu z modelem AS IS jest wymiana komunikatów PRN i PRC, które informują o zakresie wycofywanych produktów/partii produkcyjnych w relacji pomiędzy centrum dystrybucji a dostawcą, a także pomiędzy centrum dystrybucji a odbiorcą. Należy zwrócić uwagę, że wykorzystanie standardów identyfikacyjnych GS1 i komunikatów EDI spowoduje poprzez powiązanie danych lepszą kontrolę nad zakresem wycofywanych towarów. Innymi słowy, zmniejszy się zakres lokalizacji objętych awaryjnym wycofaniem. Informacji o wycofywanych partiach nie trzeba będzie przysyłać do wszystkich magazynów i hal

sprzedażowych, ale wystarczy do tych, o których wiemy, na podstawie informacji w systemie wewnętrznym IT, że na ich stanie znajdują się wycofywane partie produktów.

Ostatni z analizowanych modeli procesów awaryjnego wycofania – event-based traceability u dystrybutora przebiega następująco:

- 1) Start: informacja o niebezpiecznej partii asortymentowej przekazana w formie komunikatu dostępnego w repozytorium bazy EPCIS
- 2) Analiza i przekazanie informacji
- 3) Analiza i dystrybucja informacji
- 4) Przygotowanie informacji o wycofaniu
- 5) Zlecenie blokady asortymentu
- 6) Multiplikacja informacji (średnio powiadomienie 3 magazynów regionalnych)
- 7) Przekazanie informacji
- 8) Zlecenie sprawdzenia stanów magazynowych i blokady asortymentu (dla magazynów regionalnych)
- 9) Analiza posiadanego asortymentu i nałożenie blokady (w magazynach regionalnych)
- 10) Sprawdzenie fizycznej dostępności asortymentu
- 11) Bramka decyzyjna: czy asortyment jest dostępny czy niedostępny
- 12) Jeżeli asortyment jest dostępny: zabezpieczenie asortymentu
- 13) Jeżeli asortyment niedostępny: przygotowanie protokołu informacyjnego
- 14) Przekazanie protokołu informacyjnego
- 15) Analiza protokołów w centrum dystrybucji
- 16) Bramka decyzyjna: czy asortyment nie był dystrybuowany czy został przekazany odbiorcom
- 17) Jeżeli asortyment był przekazany odbiorcom: kontakt z odbiorą i informacja o dystrybucji niebezpiecznej partii asortymentowej za pomocą komunikatu dostępnego w repozytorium bazy EPCIS
- 18) Jeżeli asortyment nie był dystrybuowany: kontakt z dostawcą i przekazanie informacji o podjętych działaniach zabezpieczających za pomocą komunikatu dostępnego w repozytorium bazy EPCIS
- 19) Koniec: zweryfikowana dostępność niebezpiecznej partii asortymentowej.

Model realizacji procesu awaryjnego wycofania event-based traceability różni się w stosunku do modelu lot-based traceability tylko sposobem komunikacji pomiędzy systemem

wewnętrznym IT centrum dystrybucji a systemami IT partnerów handlowych (dostawców i odbiorców). Efektywność tego modelu podobnie jak modelu lot-based jest wyższa niż AS IS ze względu na zautomatyzowany sposób gromadzenia i przetwarzania danych.

5.1.2.2.3. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych – zakres zmian

Krytyczne Zdarzenia Traceability (KZT) i Kluczowe Elementy Danych (KED) dla procesu awaryjnego wycofania u dystrybutora są zebrane w formie tabela 27. Analogicznie jak u producenta KZT są wskazaniem tych punktów w procesie, co do których nastąpi zmiana wynikająca z wdrożenia modelu lot-based lub event-based traceability. Natomiast KED implikują wdrożenie określonego zakresu danych opartych o standardy GS1.

Tabela 27. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych w modelach lot-based i event-based traceability u dystrybutora – awaryjne wycofanie

KED	KZT 1		KZT 2		KZT 3	
	lot-based traceability	event-based traceability	lot-based traceability	event-based traceability	lot-based traceability	event-based traceability
Kto?	- GLN dostawcy - GLN odbiorcy - GLN dystrybutora		- GLN dystrybutora - GLN odbiorcy		- GLN dystrybutora - GLN odbiorcy	
Co?	- SSCC pjł (palet) - GTIN produktu - nr partii produktu		- SSCC pjł (palet) - GTIN produktu - nr partii produktu		- SSCC pjł (palet) - GTIN produktu - nr partii produktu - data produkcji	
Gdzie?	- GLN dostawcy (konkretna lokalizacja dostawy) - GLN odbiorcy (konkretna lokalizacja odbioru) - GLN (konkretna lokalizacja dystrybutora)		- GLN producenta (konkretna lokalizacja dystrybutora)		- GLN producenta (konkretna lokalizacja dystrybutora)	
Kiedy?	Stempel czasowy – wysłania komunikatu PRN	Stempel czasowy – historia przepływu danych: SSCC, GTIN, nr partii w bazie EPCIS	Stempel czasowy – wysłania komunikatu PRC	Stempel czasowy – historia przepływu danych: SSCC, GTIN, nr partii w bazie EPCIS	Stempel czasowy – wysłania komunikatu PRC	Stempel czasowy – historia przepływu danych: SSCC, GTIN, nr partii w bazie EPCIS
Dlaczego?	<u>Krok biznesowy:</u> informacja o niebezpiecznej partii asortymentowej		<u>Krok biznesowy:</u> informacja o dystrybucji niebezpiecznej partii asortymentowej		<u>Krok biznesowy:</u> informacja o podjętych działaniach zabezpieczających	
	<u>Komunikaty:</u> PRN	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event	<u>Komunikat:</u> PRC	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event	<u>Komunikat:</u> PRC	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event

Zródło: opracowanie własne

5.1.2.3. Wnioski po przeprowadzeniu badań u dystrybutora

Analizując procesy przyjęć, kompletacji i wydań u dystrybutora, w kontekście realizacji traceability można sformułować następujące wnioski:

- analiza KZT i KED:
 - analogicznie jak u producenta zastosowanie standardów GS1 w obszarze identyfikacji jest warunkiem koniecznym do realizacji modeli lot-based i event-based,
 - w modelach lot-based i event-based traceability bardzo istotnym elementem, który przyspiesza fizyczne procesy przyjęcia, kompletacji i wydania jest automatyczna identyfikacja; Przy uwzględnieniu założenia, że zarówno dostawca jak i odbiorca posługują się standardowymi identyfikatorami i etykietami, opartymi o standardy GS1 możliwe jest efektywniejsze przetwarzanie danych i kontrola badanych procesów,
 - wykorzystanie EDI usprawnia element procesu przyjęcia związany z awizacją dostaw, a także zmniejsza liczbę dokumentów drukowanych potrzebnych w tym procesie; z kolei największy uzysk zastosowania bazy EPCIS można zaobserwować w możliwości śledzenia zdarzeń związanych z przepływem informacji o partii produktu, a więc również statusów dla tych partii (przyjęto, skompletowano, wydano),
- analiza KPI:
 - największą oszczędność w obszarze pracochłonności uzyskujemy dla modeli: lot-based i event-based, co wynika przede wszystkim z automatyzacji czynności procesowych i eliminacji niektórych z nich (np. eliminacja czynności związanych z drukowaniem i weryfikacją dokumentów przy procesach przyjęcia i wydania),
 - istotna dla procesu kompletacji w modelach lot-based i event-based traceability jest możliwość przygotowania pjl do wydania wg LIFO, co powoduje, że kierowca na wydaniu nie musi zajmować się przeformatowaniem palety, a co najważniejsze nie tracimy powiązań danych związanych z traceability,
 - z badań wynika, że wartości KPI dla modeli lot-based i event-based traceability są identyczne; jednak w kontekście przepływu informacji z wieloma partnerami biznesowymi większy potencjał optymalizacyjny

wykazuje model event-based traceability, co wynika z istoty działania tego typu wymiany danych, czyli relacji: jeden do wielu; rejestracja zdarzeń i zmiany statusów śledzonych partii produkcyjnych mogą być widoczne od razu, a dodatkowo nie ma potrzeby to tworzenia dedykowanych komunikatów w relacji: jeden do jednego, jak w przypadku EDI.

- analiza awaryjnego wycofania:
 - wykorzystując standardy GS1 w obszarze wymiany komunikatów EDI (PRN i PRC), centrum dystrybucji może mieć większą kontrolę nad zakresem wycofywanych towarów,
 - w kontekście modelu event-based korzyści z wykorzystania EPCIS są podobne jak dla modelu lot-based traceability, z tą różnicą, że dane o wycofywanych towarach/partiach produkcyjnych mogą być szybciej dostępne niż w przypadku EDI, ponieważ są one dostępne od razu po wprowadzeniu do systemu IT, bez konieczności wyzwalania komunikatu.

5.1.3. Sklep

5.1.3.1. Badanie procesu przyjęcia i jego symulacja według modeli referencyjnych

5.1.3.1.1. Modele AS IS i TO BE (lot-based i event-based traceability)

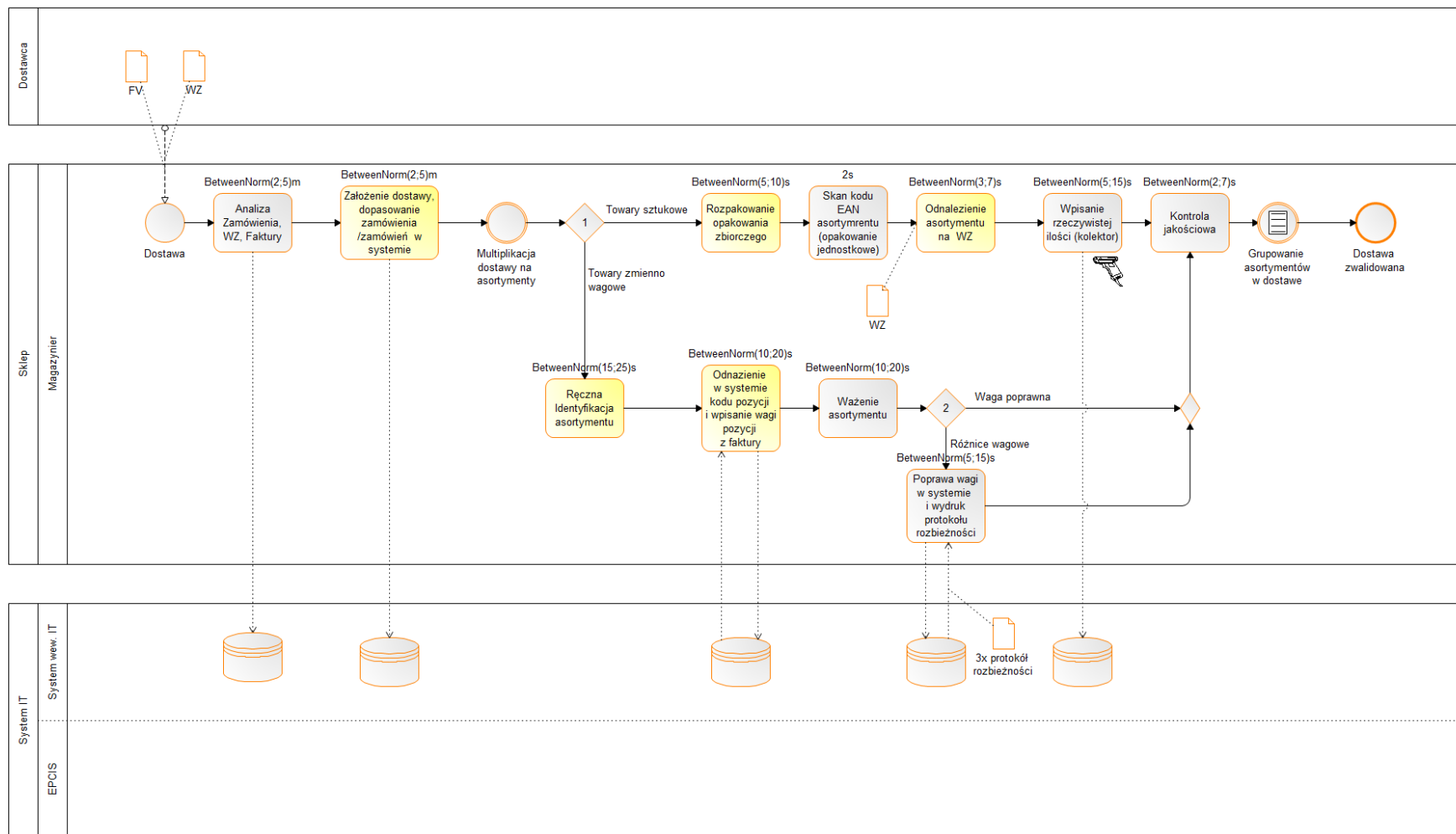
Podobnie jak dla producenta i dystrybutora w standardzie BPMN 2.0 przedstawiono modele AS IS i TO BE w kontekście realizacji procesu przyjęcia do sklepu sieci detalicznej. Modele te prezentowane są na rysunkach: 42 – 44.

Dla poszczególnych podmiotów występujących w procesie przyjęcia wyodrębniono role biznesowe i funkcje, które pełnią realizując czynności operacyjne – tabela 28.

Tabela 28. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu przyjęcia z perspektywy sklepu

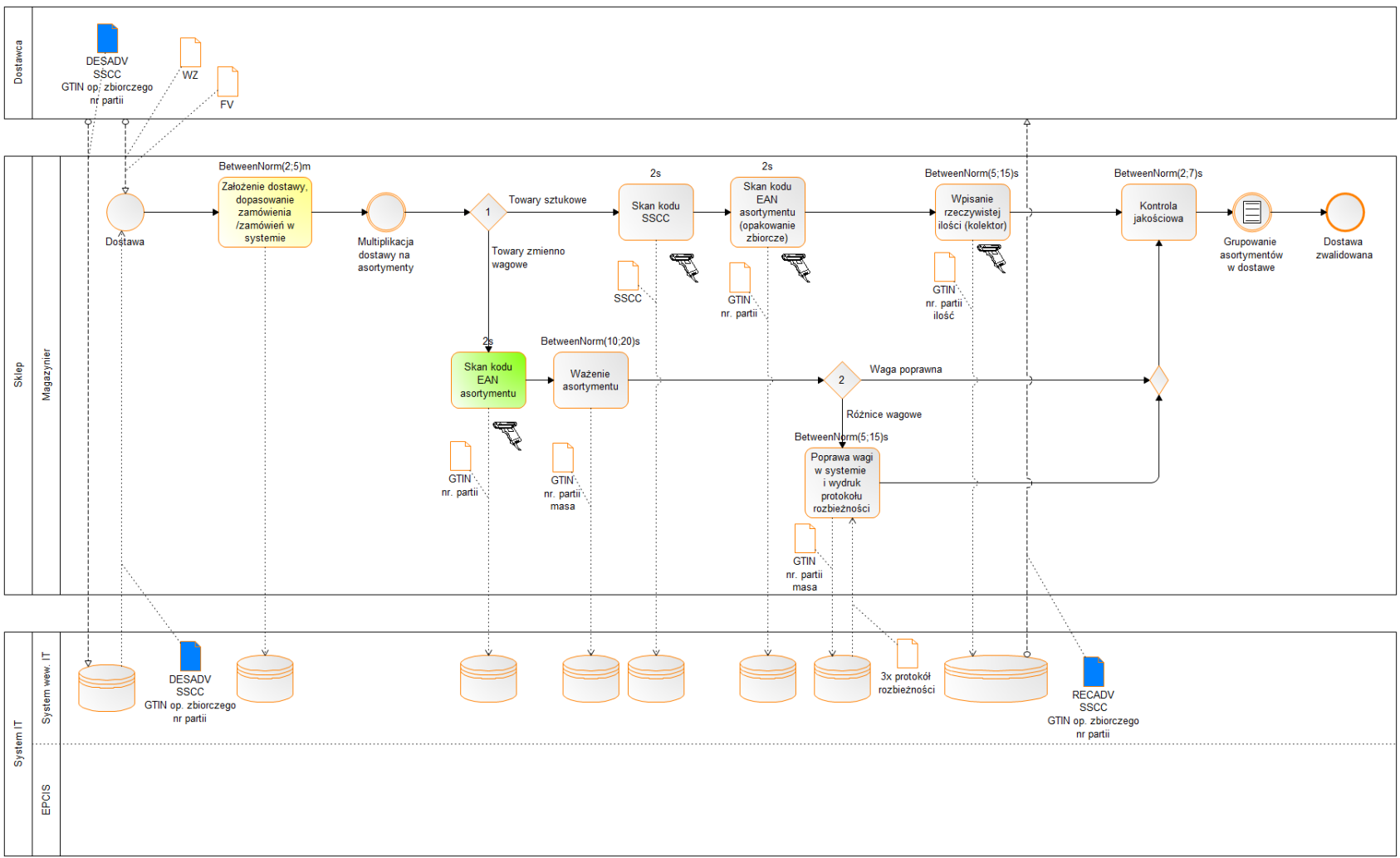
	AS IS	Model lot-based traceability	Model event-based traceability
Rola biznesowa	Dostawca	Dostawca	Dostawca
Rola biznesowa	Sklep	Sklep	Sklep
Funkcja	Magazynier	Magazynier	Magazynier
Rola biznesowa	System IT	System IT	System IT
Funkcja	System wew. IT	System wew. IT	System wew. IT
	brak	brak	EPCIS

Źródło: opracowanie własne



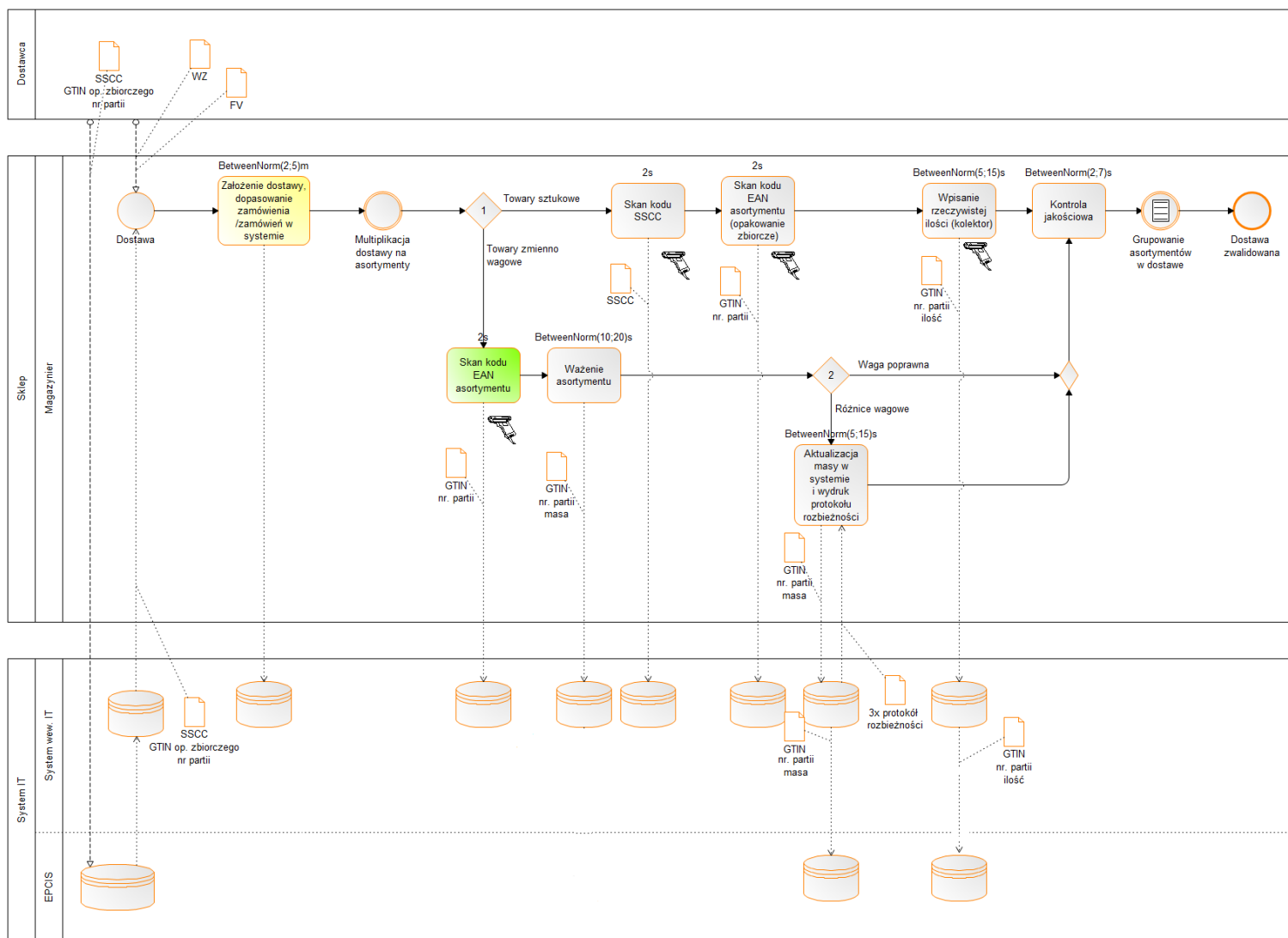
Rysunek 42. Model procesu przyjęcia AS IS w sklepie

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 43. Model procesu przyjęcia lot-based traceability w sklepie

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 44. Model procesu przyjęcia event-based traceability w sklepie

Źródło: opracowanie własne

5.1.3.1.2. Opis procesu przyjęcia do sklepu dla modeli: AS IS, lot-based i event-based traceability

Przebieg proces przyjęcia do sklepu dla badanych modeli opisany został w formie poniższego zestawienia.

Przebieg procesu przyjęcia w modelu AS IS w sklepie:

- 1) Start: dostawa dotarła do sklepu
- 2) Analiza zamówienia, WZ i faktury
- 3) Założenie dostawy, dopasowanie zamówienia/zamówień w systemie
- 4) Multiplikacja dostawy na asortymenty
- 5) Bramka decyzyjna: towary sztukowe lub zmiennowagowe
- 6) Jeżeli towary są zmiennowagowe: ręczna identyfikacja asortymentu
- 7) Odnalezienie w systemie kodu pozycji i wpisanie masy pozycji z faktury
- 8) Ważenie asortymentu
- 9) Bramka decyzyjna: waga poprawna lub różnice wagowe
- 10) Jeżeli są różnice wagowe: poprawa wagi w systemie i wydruk protokołu rozbieżności
- 11) Bramka scalająca ścieżkę realizacji, gdy waga poprawna i ścieżkę po czynności wydruku protokołu rozbieżności
- 12) Jeżeli towary są sztukowe: rozpakowanie opakowania zbiorczego
- 13) Skan kodu EAN asortymentu (opakowanie jednostkowe)
- 14) Odnalezienie asortymentu na WZ
- 15) Wpisanie rzeczywistej ilości (w terminalu)
- 16) Kontrola jakościowa
- 17) Grupowanie asortymentów w dostawie
- 18) Koniec: dostawa zwalidowana.

Przebieg procesu przyjęcia w modelu lot-based i event-based traceability w sklepie:

- 1) Start: dostawa dotarła do sklepu
- 2) Analiza zamówienia, WZ i faktury
- 3) Założenie dostawy, dopasowanie zamówienia/zamówień w systemie
- 4) Multiplikacja dostawy na asortymenty
- 5) Bramka decyzyjna: towary sztukowe lub zmiennowagowe
- 6) Jeżeli towary są zmiennowagowe: ważenie asortymentu
- 7) Bramka decyzyjna: waga poprawna lub różnice wagowe

- 8) Jeżeli są różnice wagowe: poprawa wagi w systemie i wydruk protokołu rozbieżności
- 9) Bramka scalająca ścieżkę realizacji, gdy waga poprawna i ścieżkę po czynności wydruku protokołu rozbieżności
- 10) Jeżeli towary są sztukowe: skan kodu SSCC
- 11) Skan kodu EAN asortymentu (opakowanie zbiorcze)
- 12) Wpisanie rzeczywistej ilości (w terminalu)
- 13) Kontrola jakościowa
- 14) Grupowanie asortymentów w dostawie
- 15) Koniec: dostawa zwalidowana.

Podstawowe różnice pomiędzy przebiegiem procesu w modelu AS IS a modelami TO BE wynikają z zastosowania automatycznej identyfikacji i sposobu komunikacji z dostawcą (EDI lub EPCIS). W modelach referencyjnych część czynności zostanie wyeliminowana (Odnalezienie w systemie kodu pozycji i wpisanie masy pozycji z faktury, Rozpakowanie opakowania zbiorczego), co jest konsekwencją zastąpienia dokumentów papierowych elektronicznymi, a także skanowaniem kodu kreskowego do poziomu opakowania zbiorczego (a nie jednostkowego).

5.1.3.1.3. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych – zakres zmian

W tabeli 29 zebrano wszystkie Krytyczne Zdarzenia Traceability (KZT) i Kluczowe Elementy Danych (KED) dla procesu przyjęcia w sklepie. KZT są wskazaniem tych punktów w procesie, co do których nastąpi zmiana wynikająca z wdrożenia modelu lot-based lub event-based traceability, a KED implikują wdrożenie określonego zakresu danych opartych o standardy GS1.

Tabela 29. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych w modelach lot-based i event-based traceability w sklepie sieci detalicznej

	KZT 1		KZT 2		KZT 3	
KED	lot-based traceability	event-based traceability	lot-based traceability	event-based traceability	lot-based traceability	event-based traceability
Kto?	- GLN dostawcy - GLN odbiorcy (detalisty)		- GLN detalisty		- GLN dostawcy - GLN odbiorcy (detalista)	
Co?	- SSCC pjl (palet) - GTIN opakowań zbiorczych - GTIN produktów - Nr partii produktu - liczba opakowań		- SSCC pjl (palet) - GTIN opakowań zbiorczych - GTIN produktów - Nr partii produktu - liczba opakowań		- SSCC pjl (palet) - GTIN opakowań zbiorczych - GTIN produktu - Nr partii produktu - liczba opakowań	
Gdzie?	- GLN dostawcy (konkretna lokalizacja dostawy) - GLN odbiorcy (konkretna lokalizacja odbioru)		- GLN detalisty (konkretna lokalizacja sklepu)		- GLN dostawcy (dystrybutora) - GLN odbiorcy (detalista/sklep)	
Kiedy?	Stempel czasowy – wysłania komunikatu DESADV i RECADV	Stempel czasowy – wysłania dostawy (od dostawcy) i przyjęcia dostawy (u odbiorcy)	Stempel czasowy – data kompletacji		Stempel czasowy – wysłania komunikatu DESADV	Stempel czasowy – wysłania dostawy (z lokalizacji detalisty)
Dlaczego?	<u>Krok biznesowy:</u> przyjęcie dostawy		<u>Krok biznesowy:</u> aktualizacja masy w systemie		<u>Krok biznesowy:</u> wpisanie rzeczywistej ilości przyjmowanej dostawy	
	<u>Komunikaty:</u> DESADV RECADV	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event	<u>Komunikat:</u> brak	<u>Typ zdarzenia:</u> Transformation event	<u>Komunikat:</u> DESADV	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event

Źródło: opracowanie własne

5.1.3.1.4. KPI – zmiany wartości wskaźników

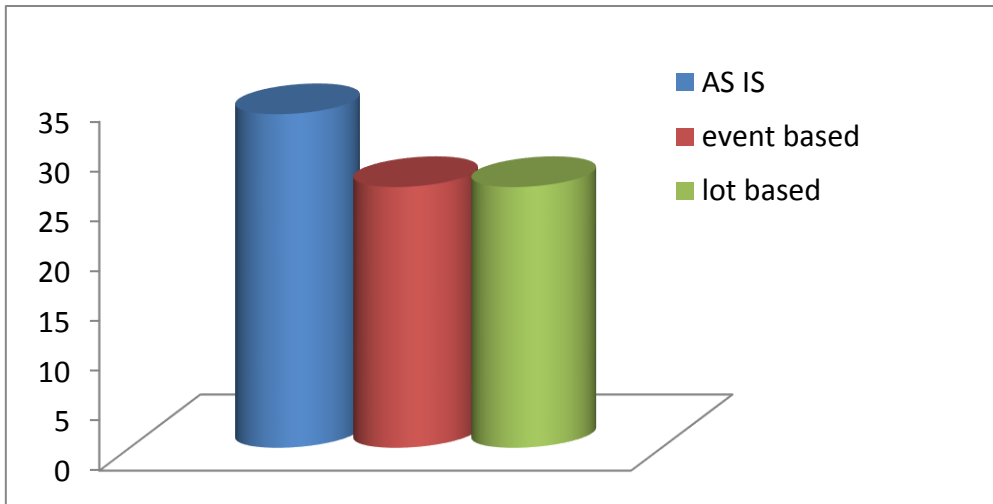
Wartości badanych KPI wynikają z przeprowadzenia symulacji realizacji traceability według modeli AS IS i TO BE (lot-based i event-based traceability). Sparametryzowany model obowiązującego obecnie procesu przyjęcia w sklepie został poddany symulacji według następującego scenariusza:

- czas trwania symulacji: 1 miesiąc,
- liczba dni/godzin pracy zmiany/zasobu: 10 godzin/dzień,
- liczba dni pracy w tygodniu: 5,
- liczba dni pracy w miesiącu: 22,
- liczba przyjmowanych dostaw dziennie: 80,
- liczba pracowników w danej roli biznesowej:
 - magazynier: 6
- parametry bramki decyzyjnej – towary sztukowe vs zmiennowagowe:
 - we wszystkich modelach: sztukowe – 90%, zmiennowagowe – 10%,
- parametry bramki decyzyjnej – waga poprawna vs różnice wagowe:
 - we wszystkich modelach: waga poprawna – 98%, różnice wagowe – 2%.

Założenia, które przyjęto dla modeli: lot-based i event-based traceability, które mają wpływ na wynik symulacji są następujące:

- w zakresie identyfikacji – wykorzystanie identyfikatorów i kolekcji danych opisanych w rozdziale 3.2.3.1 (m.in. SSCC, GTIN, nr partii w formie IZ 10),
- w zakresie automatyzacji – zastosowanie kodu GS1-128 i urządzeń do automatycznej identyfikacji (ADC), takich terminale przenośne, co zostało opisane w rozdz. 3.2.3.2,
- w zakresie dzielenia się danymi – zastosowanie w przypadku modelu lot-based traceability komunikatów elektronicznych EDI (DESADV i RECADV), w przypadku event-based traceability – EPCIS, co zostało opisane w rozdz. 3.2.3.3.

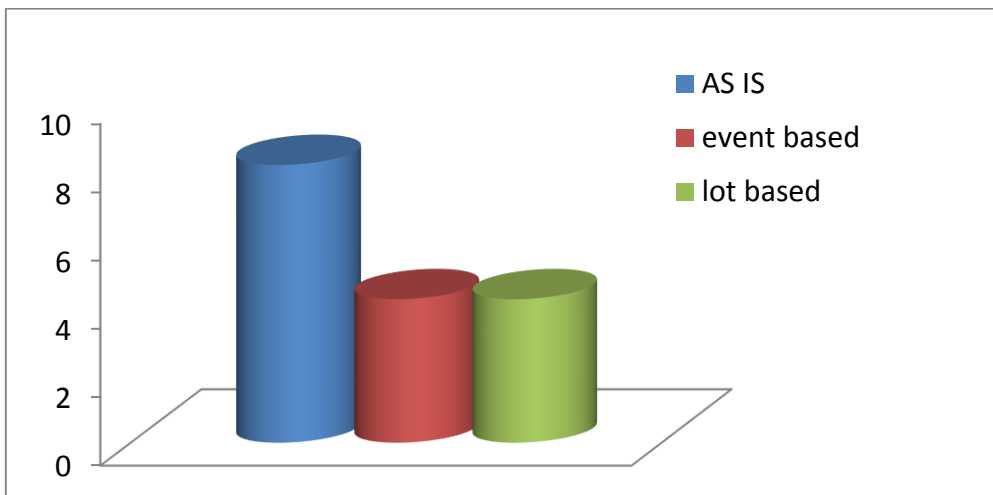
Biorąc pod uwagę powyższe założenia i scenariusze zasymulowano przebieg procesów traceability w każdym z trzech modeli. Uzyskane rezultaty porównano za pomocą wartości poszczególnych KPI. Poniżej, na rysunkach: 45 – 47 przedstawiono graficzną prezentację wyników badania.



średni czas realizacji procesu [minuty]		
AS IS	Lot-based	Event- based
33,45	26,17	26,17

Rysunek 45. KPI – średni czas realizacji procesu przyjęcia w sklepie

Źródło: opracowanie własne



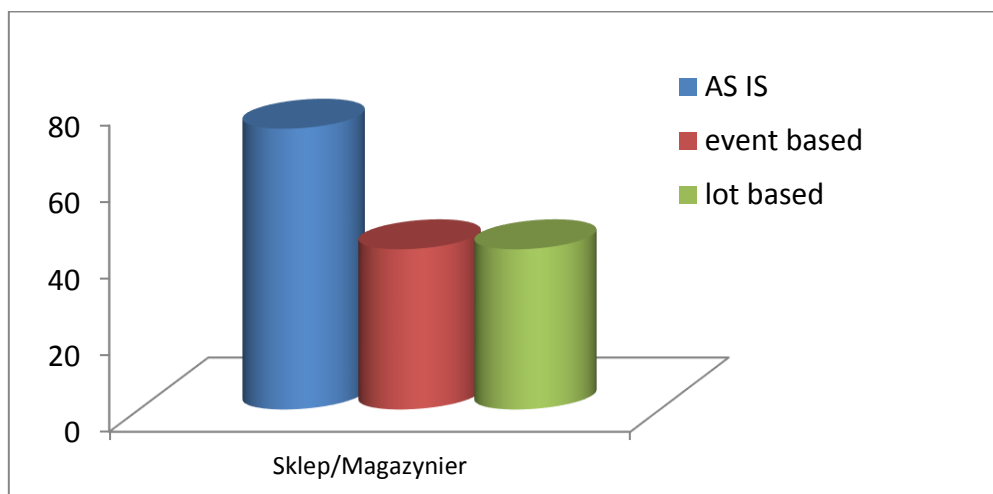
uśredniony całkowity czas pracy w procesie [minuty]		
AS IS	Lot-based	Event- based
8,13	4,2	4,2

Rysunek 46. KPI – uśredniony całkowity czas pracy w procesie przyjęcia w sklepie

Źródło: opracowanie własne

Awizowanie dostaw i przede wszystkim redukcja czynności manualnych na przyjęciu skutkuje skróceniem średniego czasu realizacji procesu, a szczególnie uśrednionego całkowitego czasu pracy – prawie o 50%. To dowodzi, że zastosowanie modeli lot-based i event-based traceability umożliwia osiągnięcie wyższej efektywności procesowej. Poza tym

należy zwrócić uwagę na potencjalnie mniejsze ryzyko popełnienia błędów, wynikających z ręcznego wprowadzania danych, jak to ma miejsce w przypadku modelu AS IS.



procentowe zaangażowanie zasobów procesowych [%]			
	AS IS	Lot-based	Event-based
Sklep/magazynier	73,37	42	42

Rysunek 47. KPI – procentowe zaangażowanie zasobów procesowych w proces przyjęcia w sklepie

Źródło: opracowanie własne

Rezultaty badania procentowego zaangażowania zasobów w proces przyjęcia, pozwalają stwierdzić, że magazynierzy zaangażowani w ten proces będą mniej obciążeni pracą co jest równoznaczne z możliwością wykorzystania tego zasobu (tych pracowników) do innych prac lub procesów magazynowych.

5.1.3.2. Badanie procesu awaryjnego wycofania i jego symulacja według modeli referencyjnych

5.1.3.2.1. Modele AS IS i TO BE (lot-based i event-based traceability)

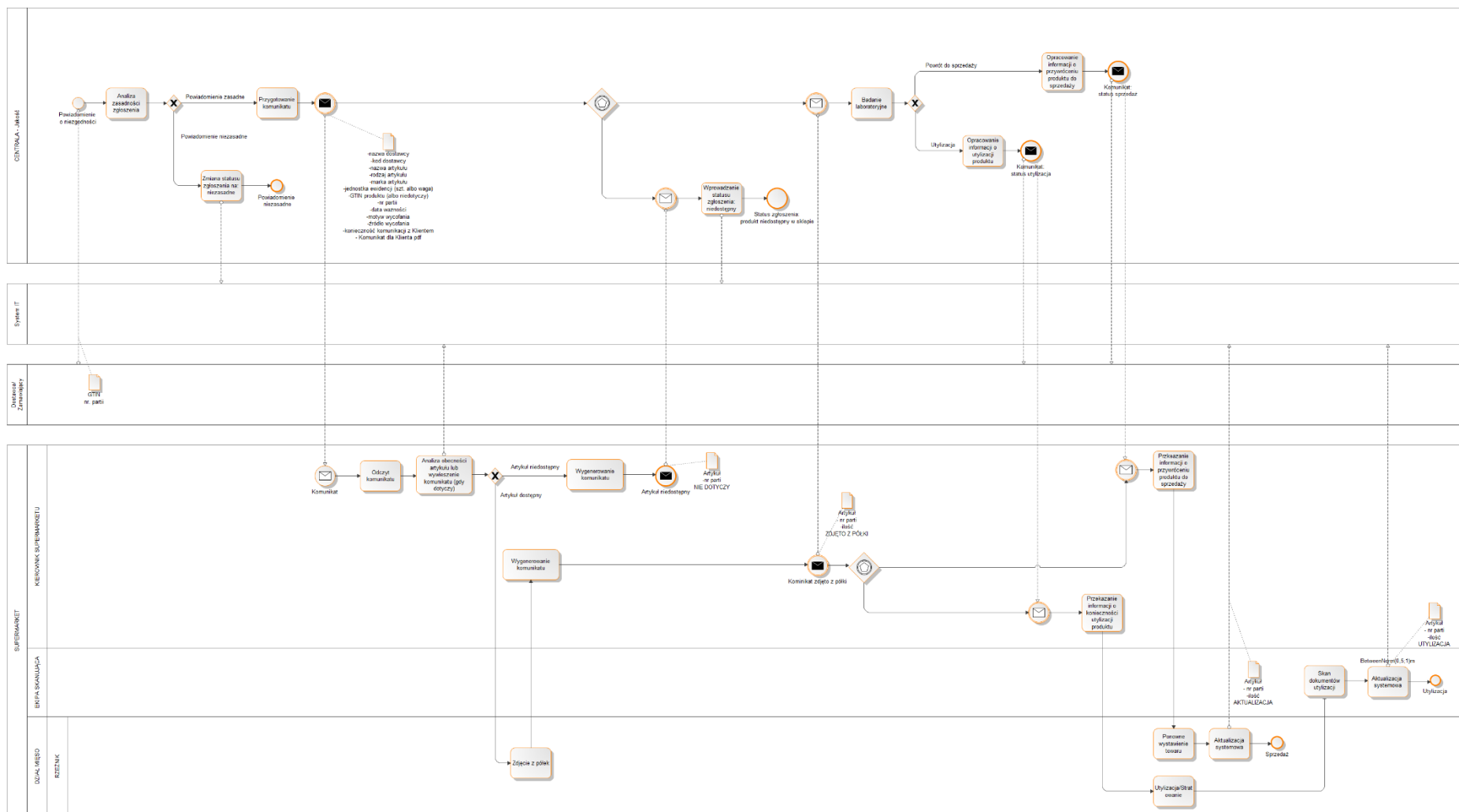
Modele awaryjnego wycofania zaprezentowano na rysunkach: 48 – 50, w których główny nacisk położono na ukazanie różnic modeli AS IS i TO BE w odniesieniu do sposobu komunikacji i przetwarzania danych.

Dla poszczególnych podmiotów występujących w procesie awaryjnego wycofania wyodrębniono role biznesowe i określone funkcje, które pełnią realizując czynności operacyjne, co przedstawia tabela 30. Badanie u detalisty przeprowadzono dla grupy produktów mięsnych, które charakteryzują się szczególnymi wymaganiami w zakresie śledzenia wyrobów gotowych, a także większym rygorem przechowalniczym (kwestie związane z możliwością przerwania łańcucha chłodniczego). Stąd w procesie występuje szczególna rola biznesowa, odpowiedzialna bezpośrednio za nadzór na tą grupą towarów.

Tabela 30. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu awaryjnego wycofania z perspektywy detalisty

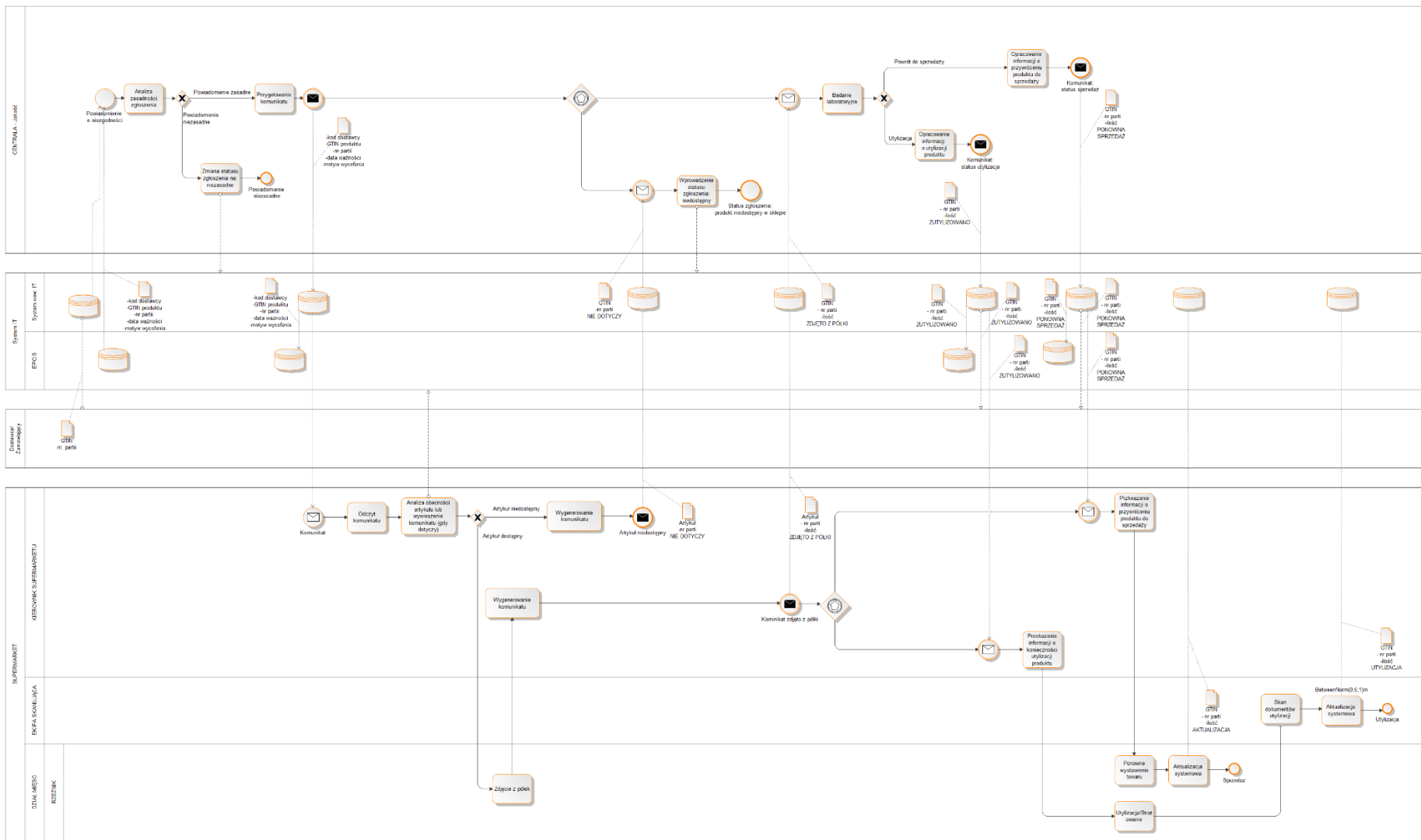
	AS IS	Model lot-based traceability	Model event-based traceability
Rola biznesowa	Centrala – Jakość	Centrala – Jakość	Centrala – Jakość
Rola biznesowa	System IT	System IT	System IT
Funkcja	System wew. IT	System wew. IT	System wew. IT
	Brak	Brak	EPCIS
Rola biznesowa	Dostawca/Zamawiający	Dostawca/Zamawiający	Dostawca/Zamawiający
Rola biznesowa	Supermarket	Supermarket	Supermarket
Funkcja	Kierownik supermarketu	Kierownik supermarketu	Kierownik supermarketu
	Ekipa skanująca	Ekipa skanująca	Ekipa skanująca
	Dział mięso	Dział mięso	Dział mięso
Pod funkcja	Rzeźnik	Rzeźnik	Rzeźnik

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 48. Model procesu awaryjnego wycofania AS IS u detalisty

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 50. Model procesu awaryjnego wycofania event-based traceability u detalisty

Źródło: opracowanie własne

5.1.3.2.2. Opis procesu awaryjnego wycofania u detalisty

Przebieg procesu awaryjnego wycofania AS IS u detalisty składa się z następujących kroków:

- 1) Start: powiadomienie o niezgodności
- 2) Analiza zasadności zgłoszenia
- 3) Bramka rozdzielająca: powiadomienie zasadne lub nie zasadne
- 4) Jeżeli powiadomieni nie zasadne: zmiana statusu zgłoszenia na niezasadne w systemie IT i zakończenie procesu
- 5) Jeżeli zasadne: przygotowanie komunikatu
- 6) Wysłanie komunikatu z centrali do kierownika supermarketu
- 7) Odczyt komunikatu
- 8) Analiza obecności produktu w sklepie lub wywieszenie komunikatu (gdy dotyczy)
- 9) Bramka decyzyjna: produkt dostępny lub niedostępny
- 10) Jeżeli produkt niedostępny: wygenerowanie komunikatu i wysłanie do centrali
- 11) W centrali – jeżeli produkt niedostępny: wprowadzenie status zgłoszenia Niedostępny i zakończenie procesu
- 12) W supermarkecie – jeżeli produkt dostępny: zdjęcie z półek i wygenerowanie komunikatu do centrali
- 13) W centrali: badania laboratoryjne
- 14) Bramka decyzyjna: powrót do sprzedaży lub utylizacja
- 15) Jeżeli utylizacja: opracowanie informacji o utylizacji produktu
- 16) Wysłanie komunikatu do supermarketu: status utylizacja
- 17) Jeżeli powrót do sprzedaży: opracowanie informacji o przywróceniu produktu do sprzedaży
- 18) Wysłanie komunikatu: status sprzedaż
- 19) W supermarkecie – jeżeli produkt do utylizacji: przekazanie informacji o konieczności utylizacji
- 20) Utylizacja
- 21) Skan dokumentów utylizacji
- 22) Aktualizacja systemowa
- 23) Koniec: utylizacja
- 24) W supermarkecie – jeżeli powrót do sprzedaży: przekazanie informacji o przywróceniu produktu do sprzedaży

- 25) Ponowne wystawienie produktu
- 26) Aktualizacja systemowa
- 27) Koniec: sprzedaż.

Podobnie jak w przypadku dystrybutora w ramach procesu awaryjnego wycofania w modelu AS IS u detalisty część czynności związanych z komunikacją wewnętrzną – pomiędzy centralą a sklepami (supermarketami) odbywa się z udziałem systemu wewnętrznego IT. Komunikacja zewnętrzna natomiast odbywa się w sposób tradycyjny, tzn. przy wykorzystaniu maili, faxu lub poprzez kontakt telefoniczny.

W modelu lot-based traceability przebieg procesu awaryjnego wycofania realizowany jest w następujący sposób:

- 1) Start: powiadomienie o niezgodności za pomocą komunikatu EDI (PRN)
- 2) Analiza zasadności zgłoszenia
- 3) Bramka rozdzielająca: powiadomienie zasadne lub nie zasadne
- 4) Jeżeli powiadomieni nie zasadne: zmiana statusu zgłoszenia na niezasadne w systemie IT i zakończenie procesu
- 5) Jeżeli zasadne: przygotowanie komunikatu
- 6) Wysłanie komunikatu z centrali do kierownika supermarketu
- 7) Odczyt komunikatu
- 8) Analiza obecności produktu w sklepie lub wywieszenie komunikatu (gdy dotyczy)
- 9) Bramka decyzyjna: produkt dostępny lub niedostępny
- 10) Jeżeli produkt niedostępny: wygenerowanie komunikatu i wysłanie do centrali
- 11) W centrali – jeżeli produkt niedostępny: wprowadzenie status zgłoszenia Niedostępny i zakończenie procesu
- 12) W supermarkecie – jeżeli produkt dostępny: zdjęcie z półek i wygenerowanie komunikatu do centrali
- 13) W centrali: badania laboratoryjne
- 14) Bramka decyzyjna: powrót do sprzedaży lub utylizacja
- 15) Jeżeli utylizacja: opracowanie informacji o utylizacji produktu
- 16) Wysłanie komunikatu do supermarketu i dostawcy: status utylizacja (komunikat PRC)
- 17) Jeżeli powrót do sprzedaży: opracowanie informacji o przywróceniu produktu do sprzedaży

- 18) Wysłanie komunikatu do supermarketu i dostawcy: status sprzedaż (komunikat PRC)
- 19) W supermarkecie – jeżeli produkt do utylizacji: przekazanie informacji o konieczności utylizacji
- 20) Utylizacja
- 21) Skan dokumentów utylizacji
- 22) Aktualizacja systemowa
- 23) Koniec: utylizacja
- 24) W supermarkecie – jeżeli powrót do sprzedaży: przekazanie informacji o przywróceniu produktu do sprzedaży
- 25) Ponowne wystawienie produktu
- 26) Aktualizacja systemowa
- 27) Koniec: sprzedaż.

Porównując przebieg procesu awaryjnego wycofania lot-based z modelem AS IS można zauważyć dodatkowy przepływ komunikatów pomiędzy detalistą a dostawcą, które z jednej strony informują detalistę o problemie (komunikat PRN), a z drugiej dostarczają informacji dostawcy o sposobie postępowania detalisty (sprzedaż lub utylizacja – komunikat PRC).

Bardzo podobny przebieg badanego procesu jest realizowany w ramach modelu event-based traceability:

- 1) Start: powiadomienie o niezgodności przy uwzględnieniu komunikacji z EPCIS
- 2) Analiza zasadności zgłoszenia
- 3) Bramka rozdzielająca: powiadomienie zasadne lub nie zasadne
- 4) Jeżeli powiadomieni nie zasadne: zmiana statusu zgłoszenia na niezasadne w systemie IT i zakończenie procesu
- 5) Jeżeli zasadne: przygotowanie komunikatu
- 6) Wysłanie komunikatu z centrali do kierownika supermarketu i zapis zdarzenia w bazie EPCIS
- 7) Odczyt komunikatu
- 8) Analiza obecności produktu w sklepie lub wywieszenie komunikatu (gdy dotyczy)
- 9) Bramka decyzyjna: produkt dostępny lub niedostępny
- 10) Jeżeli produkt niedostępny: wygenerowanie komunikatu i wysłanie do centrali
- 11) W centrali – jeżeli produkt niedostępny: wprowadzenie status zgłoszenia Niedostępny i zakończenie procesu

- 12) W supermarkecie – jeżeli produkt dostępny: zdjęcie z półek i wygenerowanie komunikatu do centrali
- 13) W centrali: badania laboratoryjne
- 14) Bramka decyzyjna: powrót do sprzedaży lub utylizacja
- 15) Jeżeli utylizacja: opracowanie informacji o utylizacji produktu
- 16) Wysłanie komunikatu do supermarketu i zapis zdarzenia w bazie EPCIS: status utylizacja
- 17) Jeżeli powrót do sprzedaży: opracowanie informacji o przywróceniu produktu do sprzedaży
- 18) Wysłanie komunikatu do supermarketu i zapis zdarzenia w bazie EPCIS: status sprzedaż
- 19) W supermarkecie – jeżeli produkt do utylizacji: przekazanie informacji o konieczności utylizacji
- 20) Utylizacja
- 21) Skan dokumentów utylizacji
- 22) Aktualizacja systemowa
- 23) Koniec: utylizacja
- 24) W supermarkecie – jeżeli powrót do sprzedaży: przekazanie informacji o przywróceniu produktu do sprzedaży
- 25) Ponowne wystawienie produktu
- 26) Aktualizacja systemowa
- 27) Koniec: sprzedaż.

Model event-based traceability różni się w stosunku do modelu lot-based traceability tylko sposobem komunikacji. W tym modelu wszelkie zmiany dotyczące statusów wycofywanego produktu/partii produkcyjnej są zapisywane jako kolejne zdarzenia w EPCIS. Efektywność tego modelu podobnie jak modelu lot-based jest wyższa niż AS IS ze względu na zautomatyzowany sposób gromadzenia i przetwarzania danych.

5.1.3.2.3. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych – zakres zmian

Krytyczne Zdarzenia Traceability (KZT) i Kluczowe Elementy Danych (KED) dla procesu awaryjnego wycofania u detalisty zebrano w tabeli 31. Podobnie jak w innych ogniwach łańcucha dostaw KZT są wskazaniem tych punktów w procesie, co do których nastąpi

zmiana wynikająca z wdrożenia modelu lot-based lub event-based traceability. Natomiast KED implikują wdrożenie określonego zakresu danych opartych o standardy GS1.

Tabela 31. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych w modelach lot-based i event-based traceability u detalisty – awaryjne wycofanie

KED	KZT 1		KZT 2		KZT 3	
	lot-based traceability	event-based traceability	lot-based traceability	event-based traceability	lot-based traceability	event-based traceability
Kto?	- GLN dostawcy - GLN detalisty		- GLN dostawcy - GLN detalisty		- GLN dostawcy - GLN detalisty	
Co?	- SSCC pjl (palet) - GTIN produktu - GTIN opakowań zbiorczych - nr partii produktu - ilość		- SSCC pjl (palet) - GTIN produktu - GTIN opakowań zbiorczych - nr partii produktu		- SSCC pjl (palet) - GTIN produktu - GTIN opakowań zbiorczych - nr partii produktu	
Gdzie?	- GLN dostawcy (konkretna lokalizacja dostawy) - GLN (konkretna lokalizacja dystrybutora)		- GLN detalisty (konkretna lokalizacja sklepu)		- GLN detalisty (konkretna lokalizacja sklepu)	
Kiedy?	Stempel czasowy – wysłania komunikatu PRN	Stempel czasowy – historia przepływu danych: SSCC, GTIN, nr partii w bazie EPCIS	Stempel czasowy – wysłania komunikatu PRC	Stempel czasowy – historia przepływu danych: GTIN, nr partii w bazie EPCIS	Stempel czasowy – wysłania komunikatu PRC	Stempel czasowy – historia przepływu danych: SSCC, GTIN, nr partii w bazie EPCIS
Dlaczego?	<u>Krok biznesowy:</u> powiadomienie o niezgodności		<u>Krok biznesowy:</u> komunikat – status użycia		<u>Krok biznesowy:</u> komunikat – status ponowna sprzedaż	
	<u>Komunikaty:</u> PRN	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event	<u>Komunikat:</u> PRC	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event	<u>Komunikat:</u> PRC	<u>Typ zdarzenia:</u> Object event

Źródło: opracowanie własne

5.1.3.3. Wnioski po przeprowadzeniu badań u detalisty

Wnioski z analizy procesu przyjęć i awaryjnego wycofania u detalisty, w kontekście realizacji traceability są następujące:

- analiza KZT i KED:
 - przebieg procesu przyjęcia w modelach lot-based i event-based traceability niewiele się różni od modelu AS IS, jednak dzięki zastosowaniu automatycznej identyfikacji wykorzystującej standardy identyfikacyjne GS1, a także zautomatyzowanego sposobu komunikacji jest szybszy i bardziej bezbłędny,

- modele lot-based i event-based traceability umożliwiają kompleksowe zarządzanie partią produkcyjną, przez zastosowanie klucza danych: GTIN + nr partii produktu w powiązaniu z innymi danymi istotnymi z punktu widzenia traceability; te dane są przekazywane za pomocą komunikatów EDI lub zapisu zdarzeń w bazie EPCIS,
- analiza KPI:
- biorąc pod uwagę wyniki KPI można zaobserwować, że największą oszczędność w obszarze przyjęć obliczając uśredniony całkowity czas pracy w procesie; jest to zasługa głównie dostępności danych o dostawie jeszcze przed fizycznym przyjęciem; to z kolei przyczynia się do odstąpienia od czynności manualnych związanych z przepisywaniem lub uzupełnianiem danych z dokumentów papierowych do systemu wewnętrznego IT, ponieważ te dane już tam są,
 - podobnie jak w przypadku dystrybutora i producenta wartości KPI dla modeli lot-based i event-based traceability są identyczne, co nie oznacza, że przedsiębiorstwa stosując oba modele zyskują tyle samo; większy potencjał optymalizacyjny wykazuje model event-based traceability, ponieważ partnerzy w łańcuchu dostaw mając bieżący dostęp do danych, mogą efektywniej planować działania i operacje związane z przyjęciem, wydaniem czy wycofywaniem towarów z łańcucha dostaw.
- analiza awaryjnego wycofania:
- w odniesieniu do danych, które są przetwarzane u detalisty w ramach procesu awaryjnego wycofania, to o ile numer SSCC jest referencją do zawartości palety na przyjęciu, o tyle już w czynnościach związanych ze zdejmowaniem produktów z półek czy utylizacji zapisujemy informacje tylko związane z GTIN opakowania jednostkowe i partii produkcyjnej, czasem w powiązaniu z numerem GTIN opakowania zbiorczego,
 - zarówno model event-based jak i lot-based traceability wymusza niejako na detaliście i jego dostawcach korzystanie z ujednoliczonego zapisu danych identyfikujących produkty, opakowania zbiorcze i palety, a co się z tym wiąże standaryzuje wymianę informacji przekazywanych drogą EDI lub poprzez udostępnianie zapisów w bazie EPCIS.

5.1.4. Model realizacji procesu traceability w całym łańcuchu dostaw z wykorzystaniem modeli referencyjnych: lot-based i event-based traceability

5.1.4.1. Modele AS IS i TO BE (lot-based i event-based traceability) łańcucha dostaw

Chcąc ukazać przepływ informacyjny, który towarzyszy zawsze przepływowi fizycznemu surowców i wyrobów gotowych w łańcuchu dostaw na rysunkach od 51 do 53 przedstawiono modele traceability w wersji obecnej (AS IS) i docelowej (TO BE). Poprzez prezentację kolekcji danych występujących w tych mapach procesowych i logiki przepływu informacji, można dostrzec korzyści zastosowania standardów identyfikacyjnych i komunikacyjnych w całym łańcuchu dostaw produktów żywnościowych.

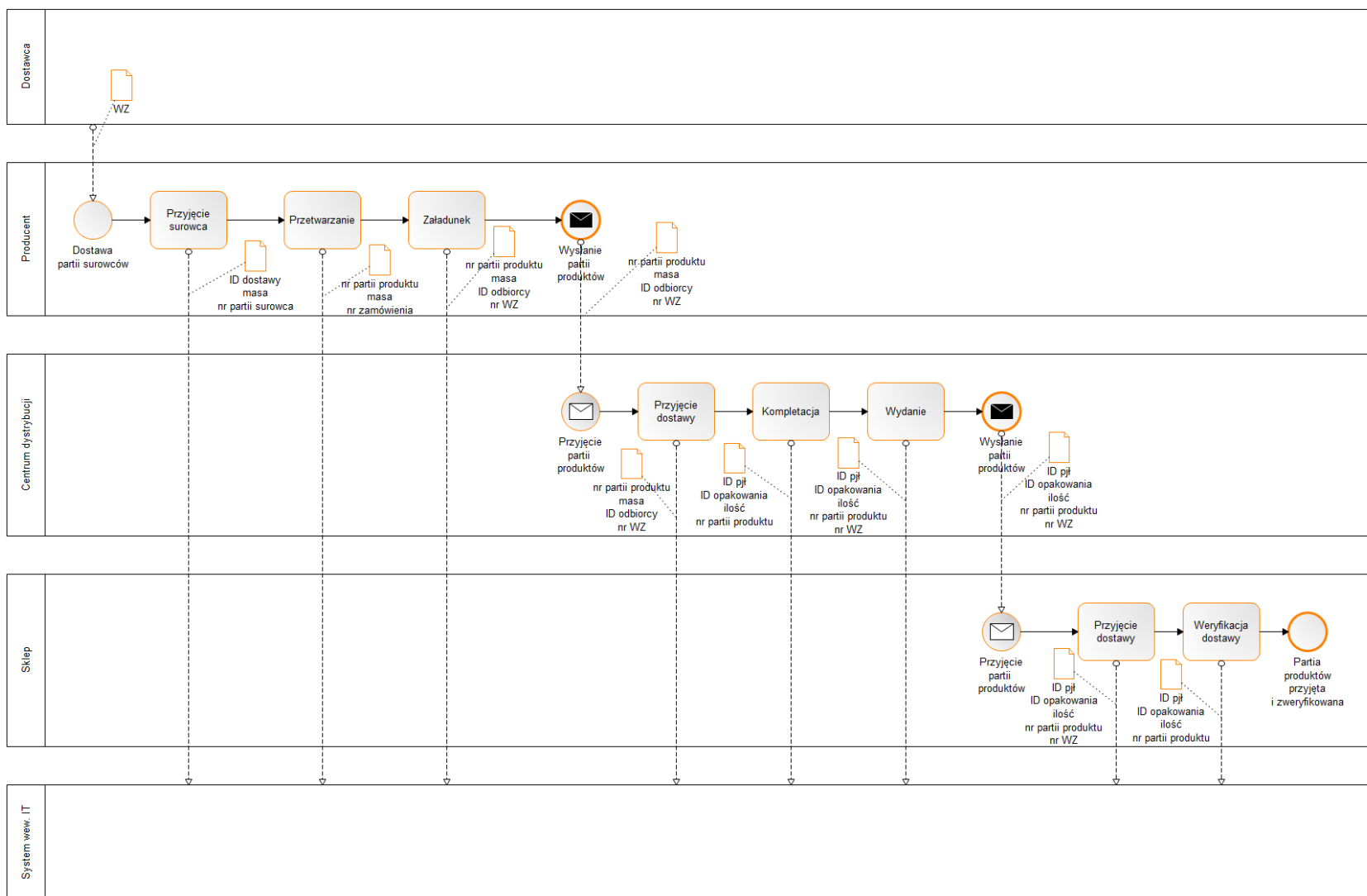
Dla wszystkich podmiotów występujących w procesie traceability łańcucha dostaw produktów żywnościowych wyodrębniono role biznesowe, które pełnią realizując czynności operacyjne, co przedstawia tabela 32.

Tabela 32. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu traceability dla całego łańcucha dostaw

	AS IS	Model lot-based traceability	Model event-based traceability
Rola biznesowa	Dostawca	Dostawca	Dostawca
Rola biznesowa	Producent	Producent	Producent
Rola biznesowa	Centrum dystrybucji	Centrum dystrybucji	Centrum dystrybucji
Rola biznesowa	Sklep	Sklep	Sklep
Rola biznesowa	System IT	System IT	System IT
Rola biznesowa			EPCIS

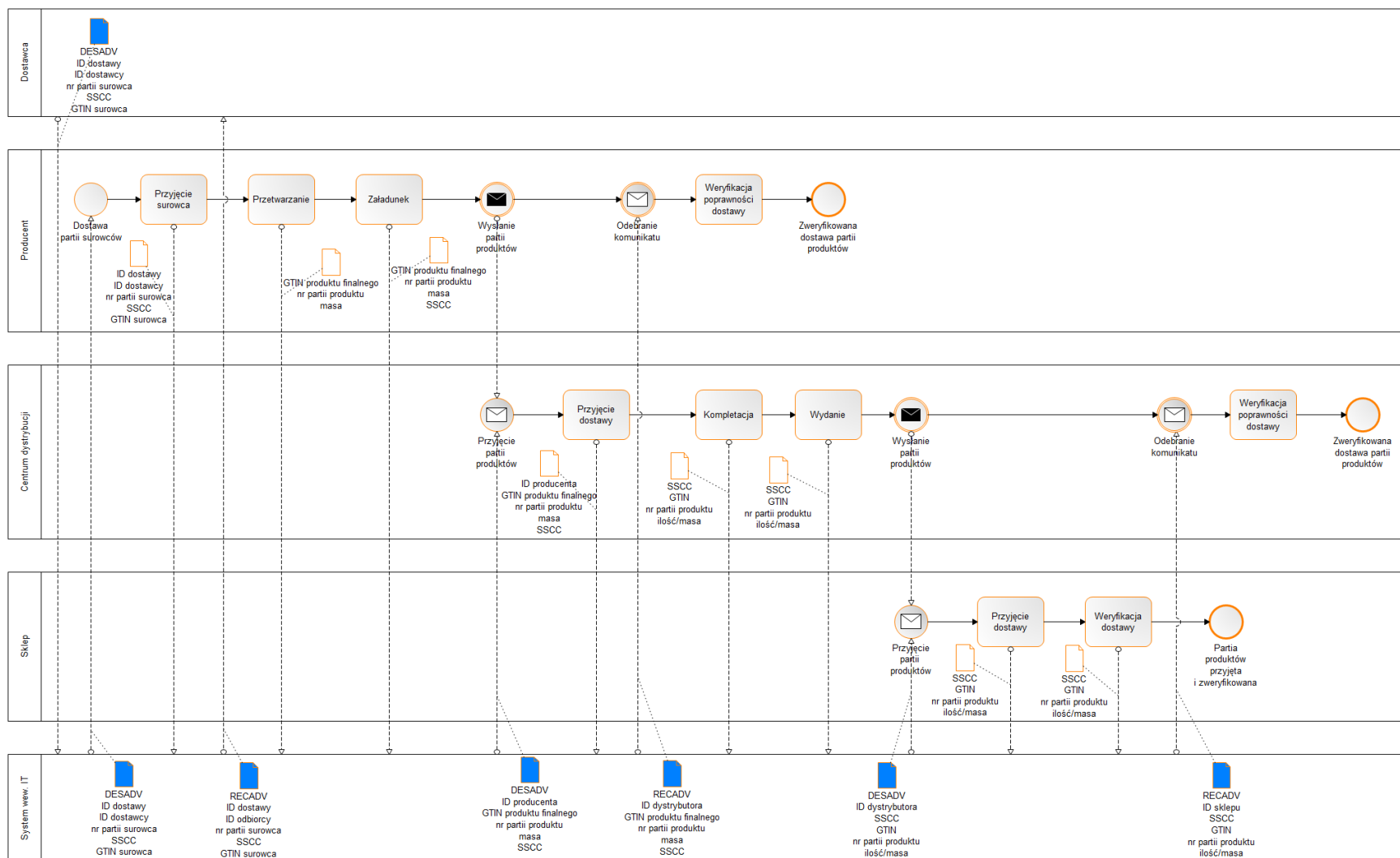
Źródło: opracowanie własne

Należy zwrócić uwagę, że rola biznesowa: System IT i EPCIS rozpatrywane są jako role, które umiejscowione są w konkretnych podmiotach łańcucha dostaw, a więc u producenta, dystrybutora i detalisty (w sklepie). Zabieg ukazujący te role osobno, a nie jako funkcję w ramach roli biznesowej wykonano świadomie, aby mapa była czytelniejsza i bardziej zrozumiała.



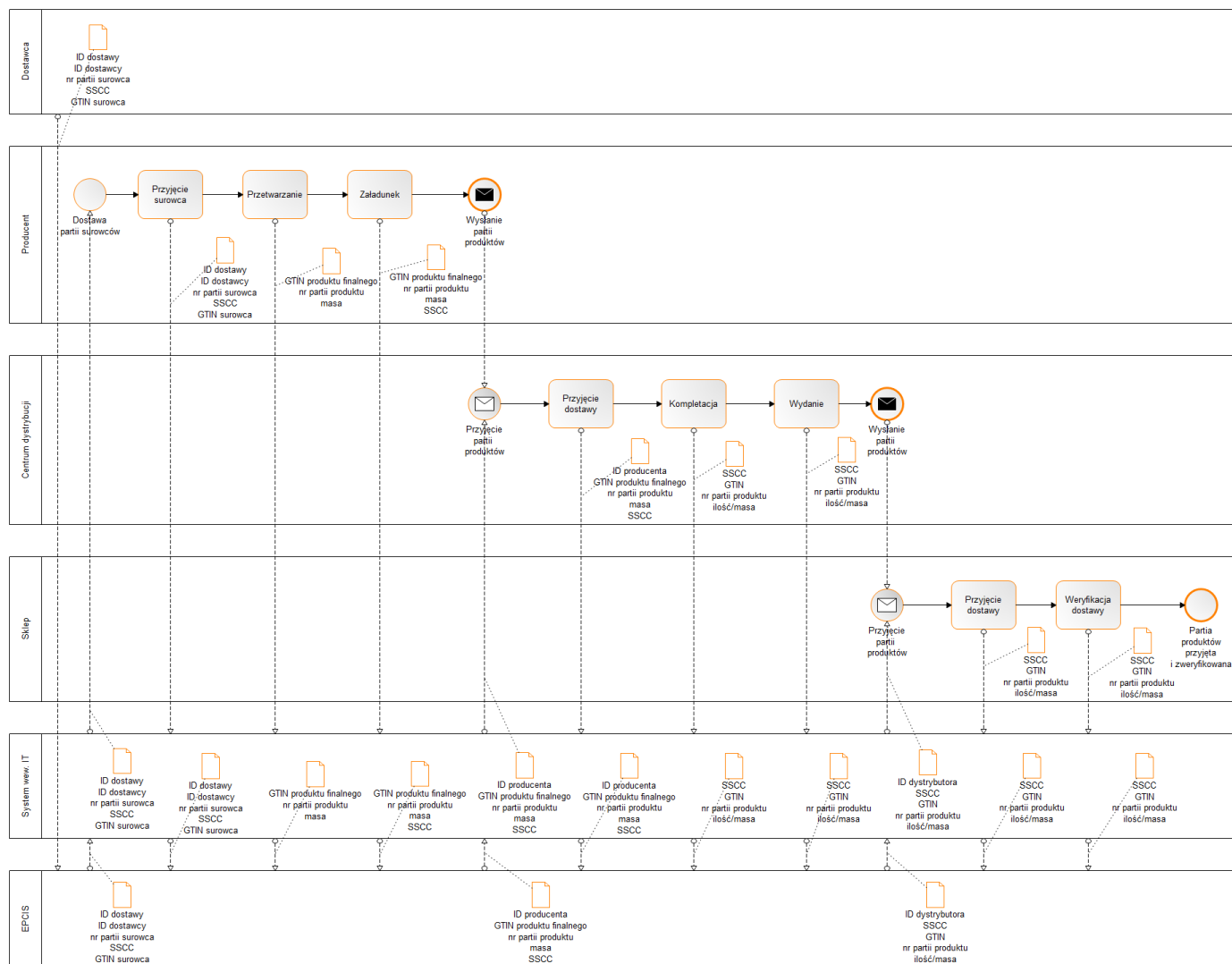
Rysunek 51. Model realizacji procesu traceability w łańcuchu dostaw w modelu AS IS

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 52. Model realizacji procesu traceability w łańcuchu dostaw w modelu lot-based traceability

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 53. Model realizacji procesu traceability w łańcuchu dostaw w modelu event-based traceability

Źródło: opracowanie własne

5.1.4.2. Opis procesu traceability w całym łańcuchu dostaw

Przebieg procesu traceability w całym łańcuchu dostaw w modelu AS IS składa się z następujących kroków:

- 1) Start: dostawa partii surowców do producenta
- 2) Przyjęcie surowca
- 3) Przetwarzanie
- 4) Załadunek
- 5) Wysłanie partii produktów od producenta do dystrybutora
- 6) Przyjęcie partii produktów u dystrybutora
- 7) Przyjęcie dostawy
- 8) Kompletacja
- 9) Wydanie
- 10) Wysłanie partii produktów od dystrybutora do sklepu
- 11) Przyjęcie partii produktów w sklepie
- 12) Przyjęcie dostawy
- 13) Walidacja dostawy
- 14) Koniec: partia produktów przyjęta i zweryfikowana.

Przebieg procesu traceability w całym łańcuchu dostaw w modelu lot-based traceability przebiega w następujący sposób:

- 1) Start: dostawa partii surowców do producenta awizowana komunikatem DESADV
- 2) Przyjęcie surowca
- 3) Przetwarzanie
- 4) Załadunek
- 5) Wysłanie partii produktów od producenta do dystrybutora
- 6) Przyjęcie partii produktów u dystrybutora
- 7) Przyjęcie dostawy u dystrybutora
- 8) Odebranie przez producenta komunikatu RECADV potwierdzającego odbiór dostawy u dystrybutora
- 9) Weryfikacja poprawności dostawy u producenta
- 10) Kompletacja u dystrybutora
- 11) Wydanie u dystrybutora

- 12) Wysłanie partii produktów od dystrybutora do sklepu z komunikatem awizującym DESADV
- 13) Przyjęcie partii produktów w sklepie
- 14) Przyjęcie dostawy
- 15) Walidacja dostawy
- 16) Odebranie przez dystrybutora komunikatu RECADV potwierdzającego odbiór dostawy w sklepie
- 17) Weryfikacja poprawności dostawy u dystrybutora
- 18) Koniec: partia produktów przyjęta i zweryfikowana.

Przebieg procesu traceability dla łańcucha dostaw w modelu event-based jest taki sam jak w modelu AS IS, jeżeli chodzi o poszczególne czynności procesowe. Zasadniczą różnicą jest natomiast przepływ danych pomiędzy systemami IT a EPCIS. Kluczowe znaczenie zarówno w modelu lot-based jak i event-based traceability ma przetwarzanie i przekazywanie informacji w ramach łańcucha dostaw o śledzonej partii produktu wraz z atrybutami powiązanymi, innymi słowy zapis i dzielenie się informacją o nr GTIN produktu, partii produkcyjnej i numerze SSCC, na których zgrupowane są produkty o określonych numerach GTIN. Poza tym z punktu widzenia traceability istotnym jest fakt rejestracji następnika i poprzednika, a więc gromadzenia informacji o ID podmiotu, od którego firma otrzymała dostawę i do którego dostawę wysłała. Niewątpliwie w przypadku modelu AS IS te czynności związane z przepływem informacji są realizowane, ale nie w sposób automatyczny i zelektronizowany, co może skutkować błędami, a te z kolei mają wpływ na efektywność ewentualnie mogącego wystąpić procesu awaryjnego wycofania.

5.1.4.3. Synteza wyników badań procesu traceability dla całego łańcucha dostaw

Badany proces traceability dla całego łańcucha dostaw przedstawia modele z perspektywy dość ogólnej, z tzw. ujęcia lotu ptaka. Szczegółowe badania i procesy zachodzące w ramach każdego z ogniw przedstawiają rozdziały: 5.1.1 – 5.1.3. Takie przedstawienie procesu traceability miało za zadanie ukazanie tego co najważniejsze z punktu widzenia traceability, a więc przepływów informacyjnych i przetwarzania powiązań informacyjnych w całym łańcuchu. Biorąc pod uwagę powyższe, wnioski są następujące:

- efektywnym sposobem zapisu klucza danych: co od kogo otrzymano i co do kogo wysłano w całym łańcuchu dostaw jest zastosowanie standardowych identyfikatorów

GS1: GTIN, SSCC, GLN w powiązaniu z informacją o partii produkcyjnej; dzięki użyciu ustandaryzowanej kolekcji danych każdy z uczestników łańcucha dostaw dokładnie wie, czego się spodziewać w zakresie wymiany informacji,

- przygotowanie systemów IT do obsługi standardowych identyfikatorów i komunikatów jest w dłuższej perspektywie czasu efektywniejsze kosztowo, ze względu na to, że nie trzeba inwestować dodatkowych środków na dostosowywanie systemu do przetwarzania informacji o zróżnicowanej strukturze danych; jest to szczególnie istotne z punktu widzenia dystrybutora, który często posiada wielu dostawców i bardzo wielu odbiorców,
- w modelu lot-based i event-based traceability kolekcja danych gromadzonych i przekazywanych pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw jest zbliżona, jednak biorąc pod uwagę szczegółowe wyniki badań dla poszczególnych ogniw łańcucha dostaw modelem, który dostarcza informacji w trybie on-line, zaraz po zaistnieniu zdarzenia (np. przyjęcia czy wydania) jest event-based traceability; fakt ten skłania do wniosku, iż efektywniejszym pod względem szybkości przepływu informacji jest model event-based traceability.

5.1.5. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w całym łańcuchu dostaw z wykorzystaniem modeli referencyjnych

5.1.5.1. Modele AS IS i TO BE (lot-based i event-based traceability) łańcucha dostaw

Analogicznie jak w przypadku przedstawienia procesu traceability dla całego łańcucha dostaw, awaryjne wycofanie jest ukazane w sposób przekrojowy, przy uwzględnieniu przede wszystkim przepływów informacyjnych. Dla wszystkich podmiotów występujących w procesie awaryjnego wycofania wyodrębniono role biznesowe, które pełnią realizując czynności operacyjne, co przedstawia tabela 33.

Tabela 33. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu awaryjnego wycofania dla całego łańcucha dostaw

	AS IS	Model lot-based traceability	Model event-based traceability
Rola biznesowa	Dostawca	Dostawca	Dostawca
Rola biznesowa	Producent	Producent	Producent
Rola biznesowa	Centrum dystrybucji	Centrum dystrybucji	Centrum dystrybucji

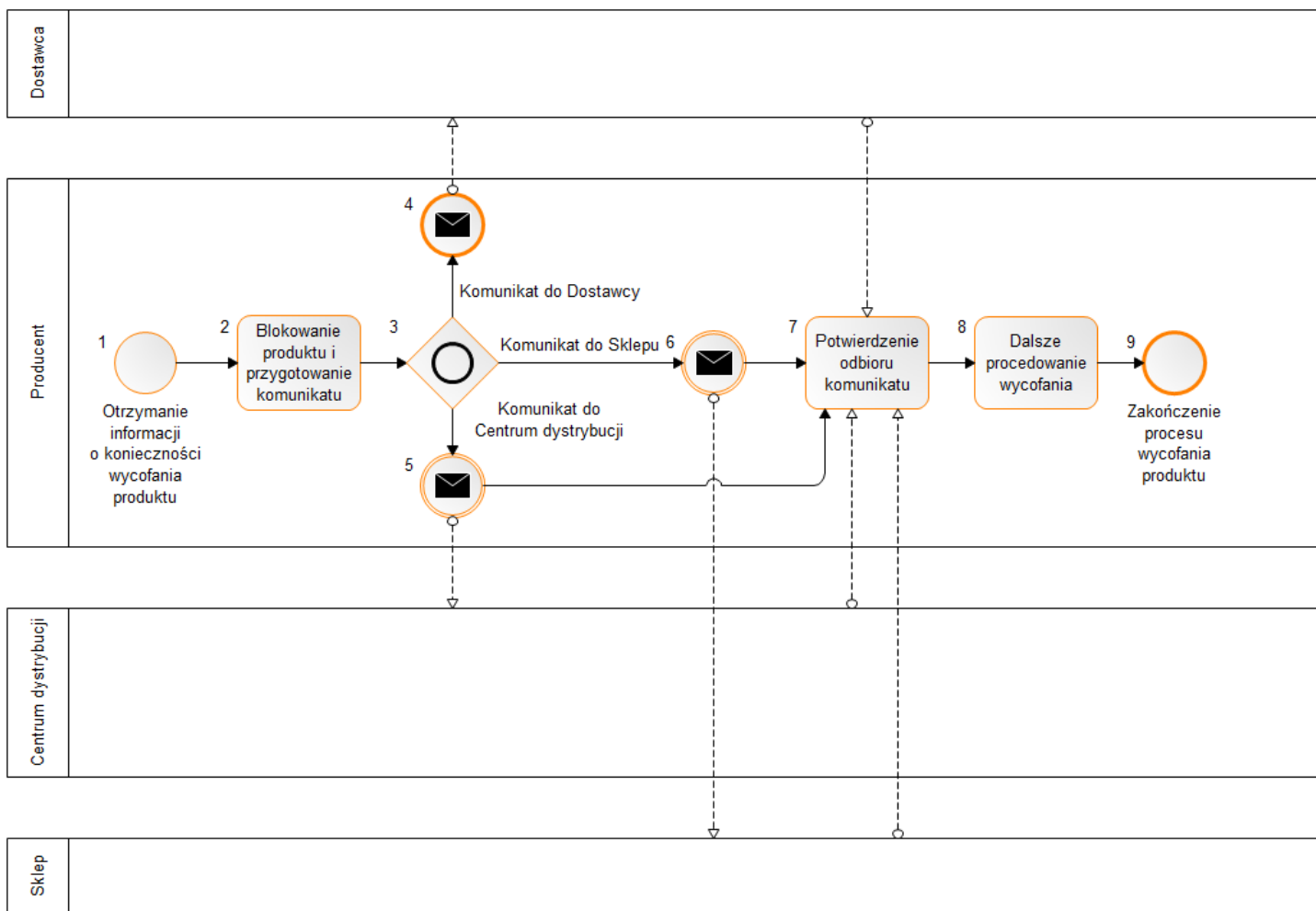
	AS IS	Model lot-based traceability	Model event-based traceability
Rola biznesowa	Sklep	Sklep	Sklep
Rola biznesowa			EPCIS

Źródło: opracowanie własne

W dalszej części rozdziału (rysunki: 54 – 62) przedstawiono mapy procesowe ujęte z perspektyw każdego z uczestników łańcucha dostaw:

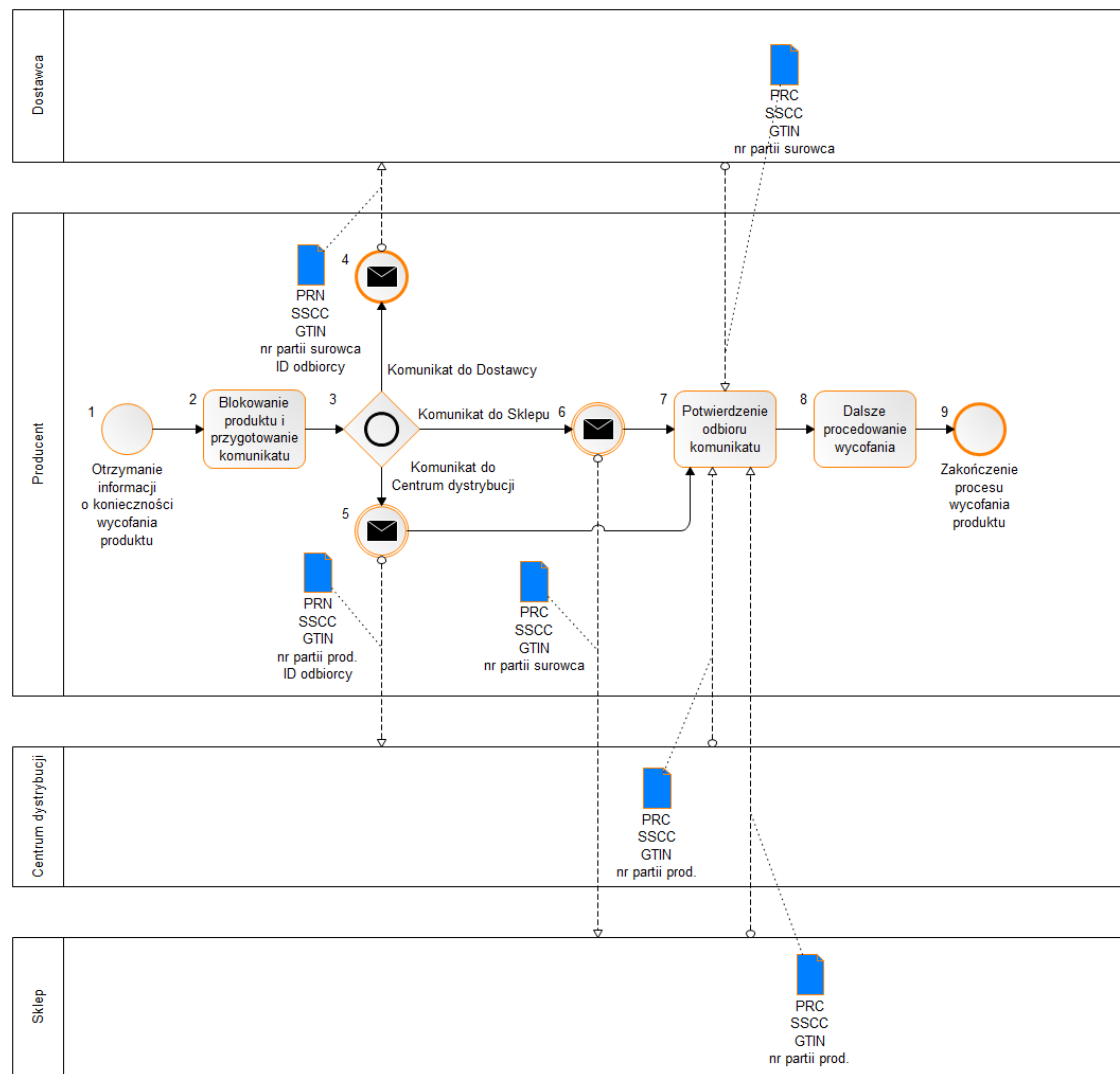
- producenta
- dystrybutora
- detalisty.

Taki sposób prezentacji został przyjęty, ponieważ ukazanie procesu awaryjnego wycofania na jednej mapie z uwzględnieniem różnych perspektyw sprawiłoby, że mapy byłyby nieczytelne i trudne do interpretacji.



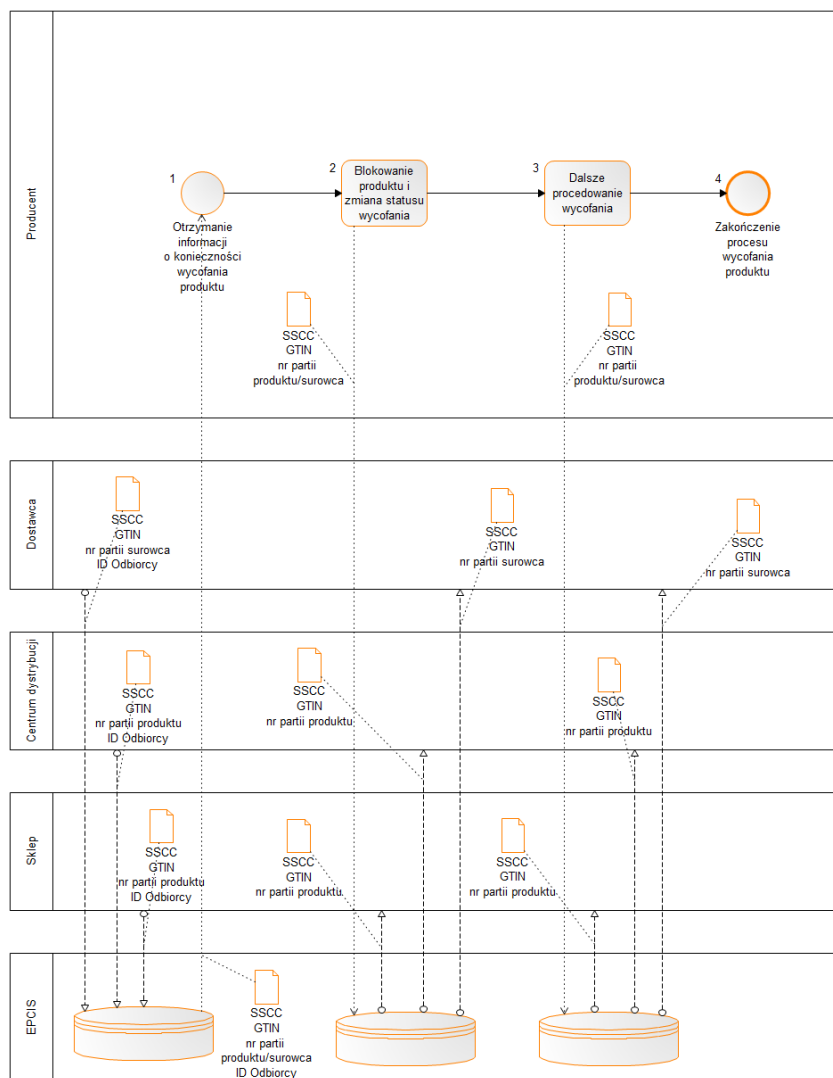
Rysunek 54. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu AS IS z perspektywy producenta

Źródło: opracowanie własne



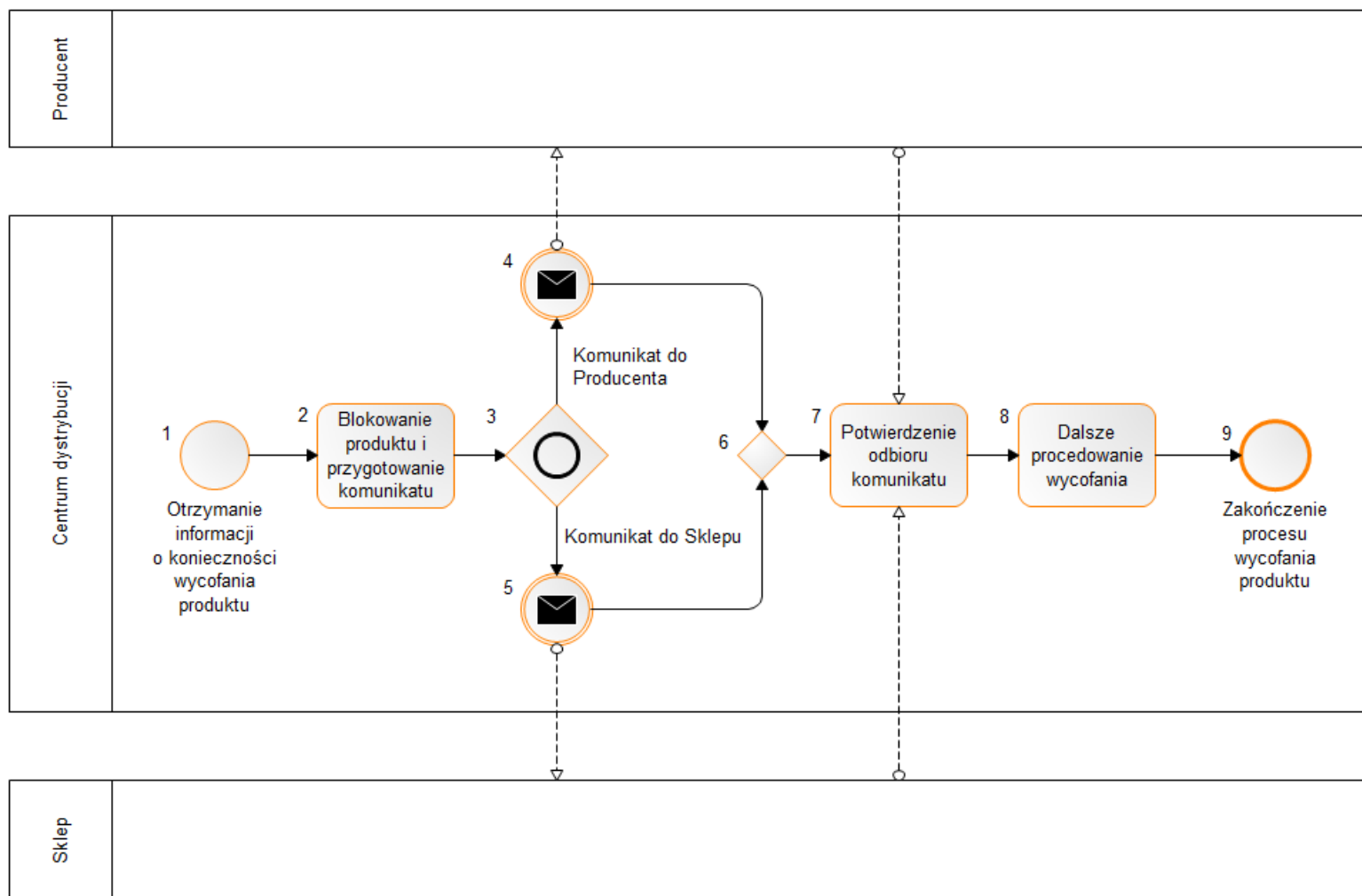
Rysunek 55. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu lot-based traceability z perspektywy producenta

Źródło: opracowanie własne



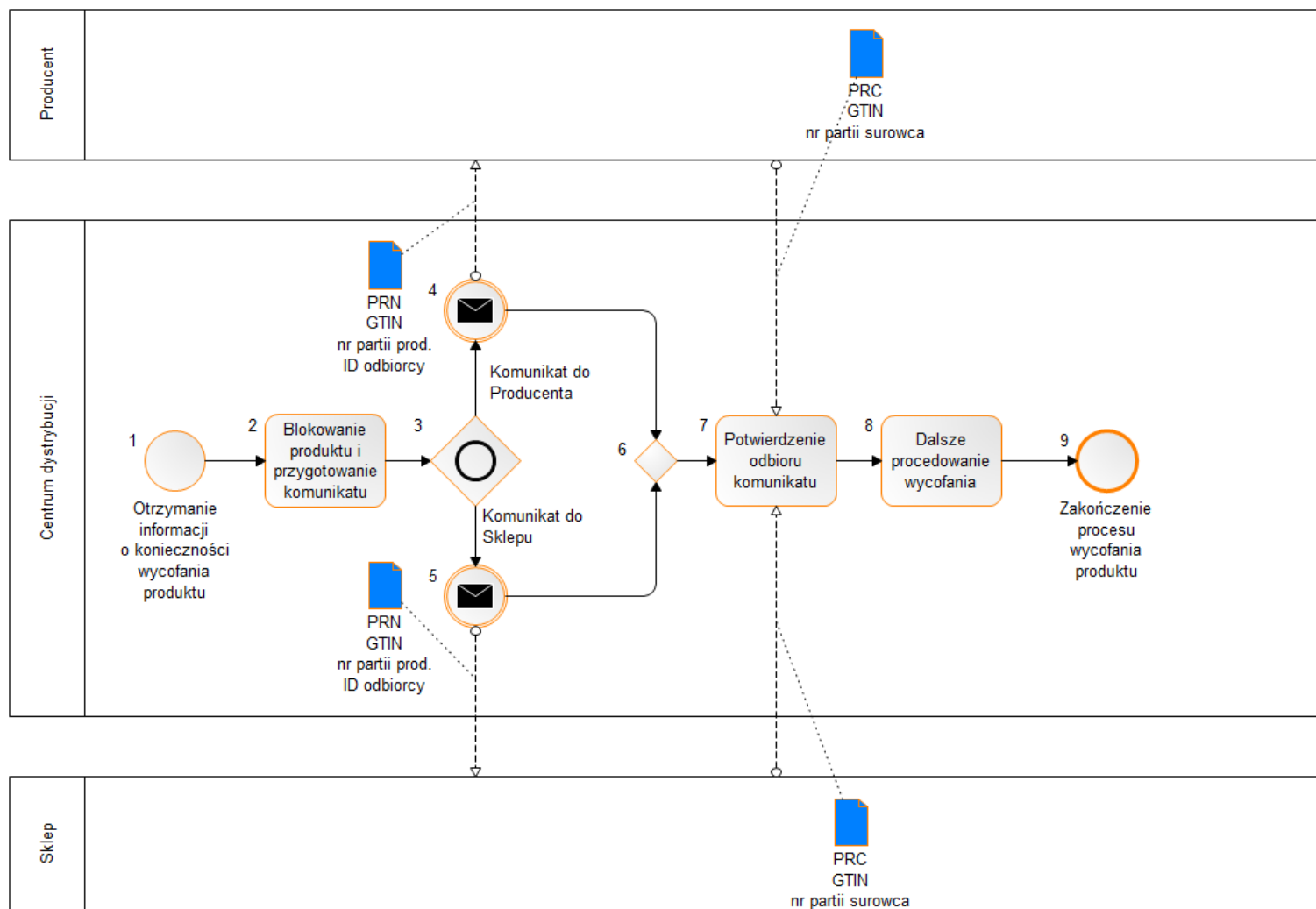
Rysunek 56. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu event-based traceability z perspektywy producenta

Źródło: opracowanie własne



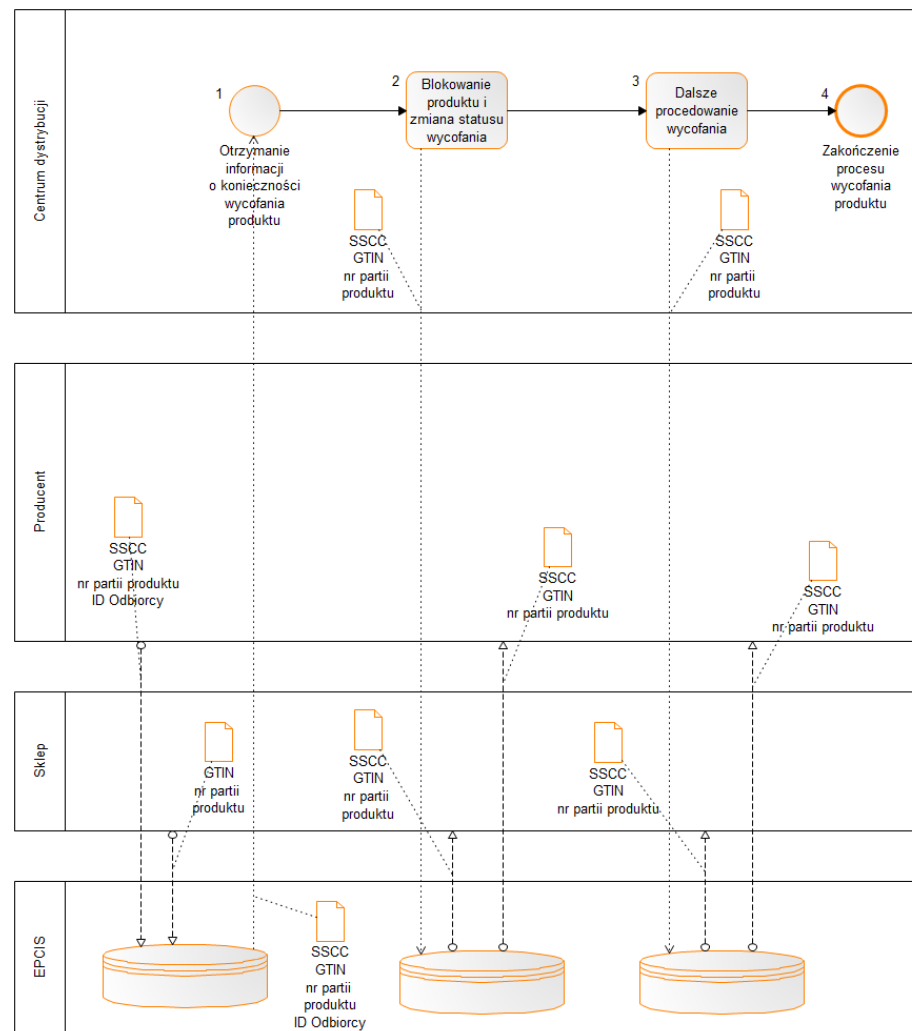
Rysunek 57. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu AS IS z perspektywy dystrybutora

Źródło: opracowanie własne



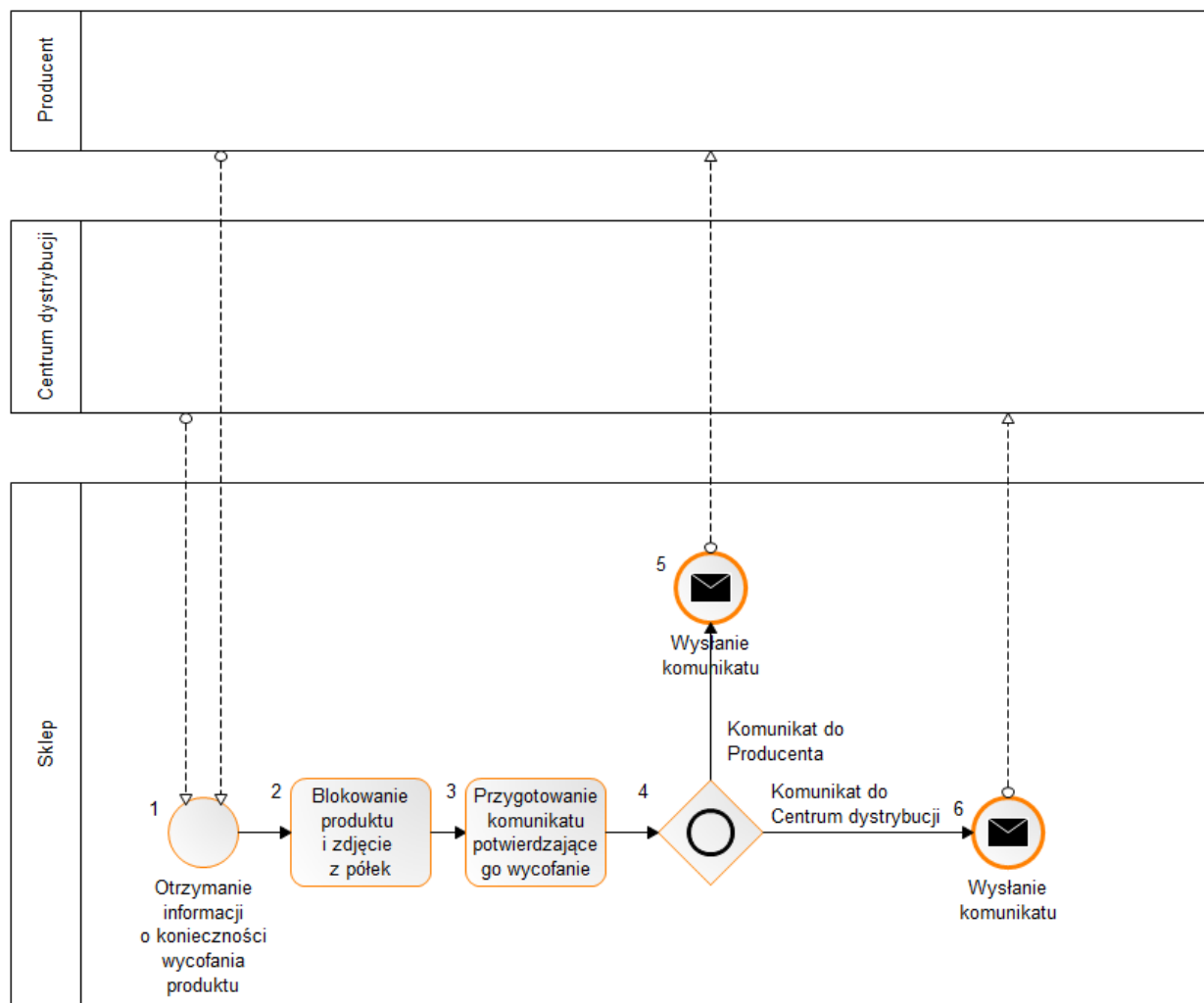
Rysunek 58. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu lot-based traceability z perspektywy dystrybutora

Źródło: opracowanie własne



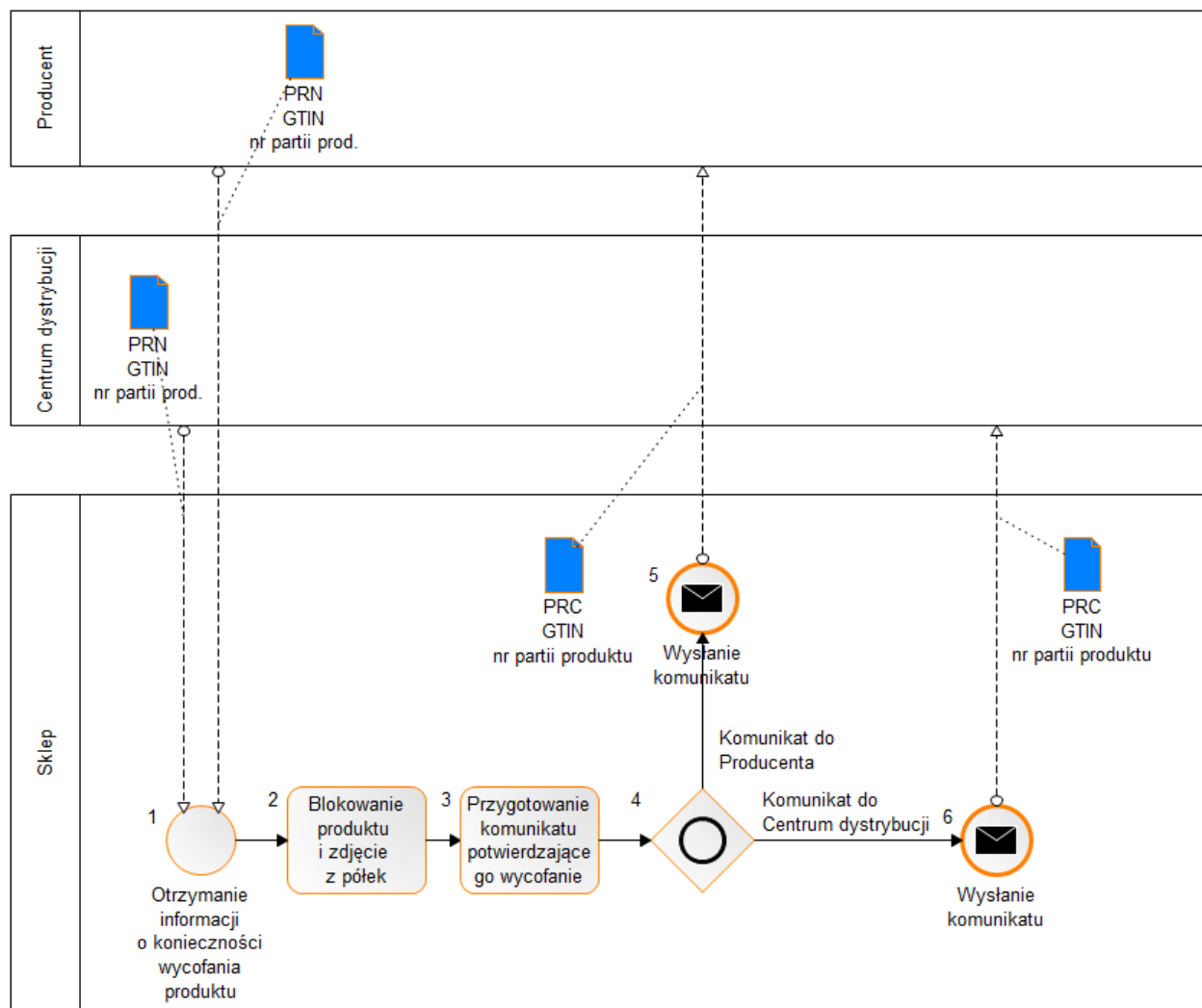
Rysunek 59. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu event-based traceability z perspektywy dystrybutora

Źródło: opracowanie własne



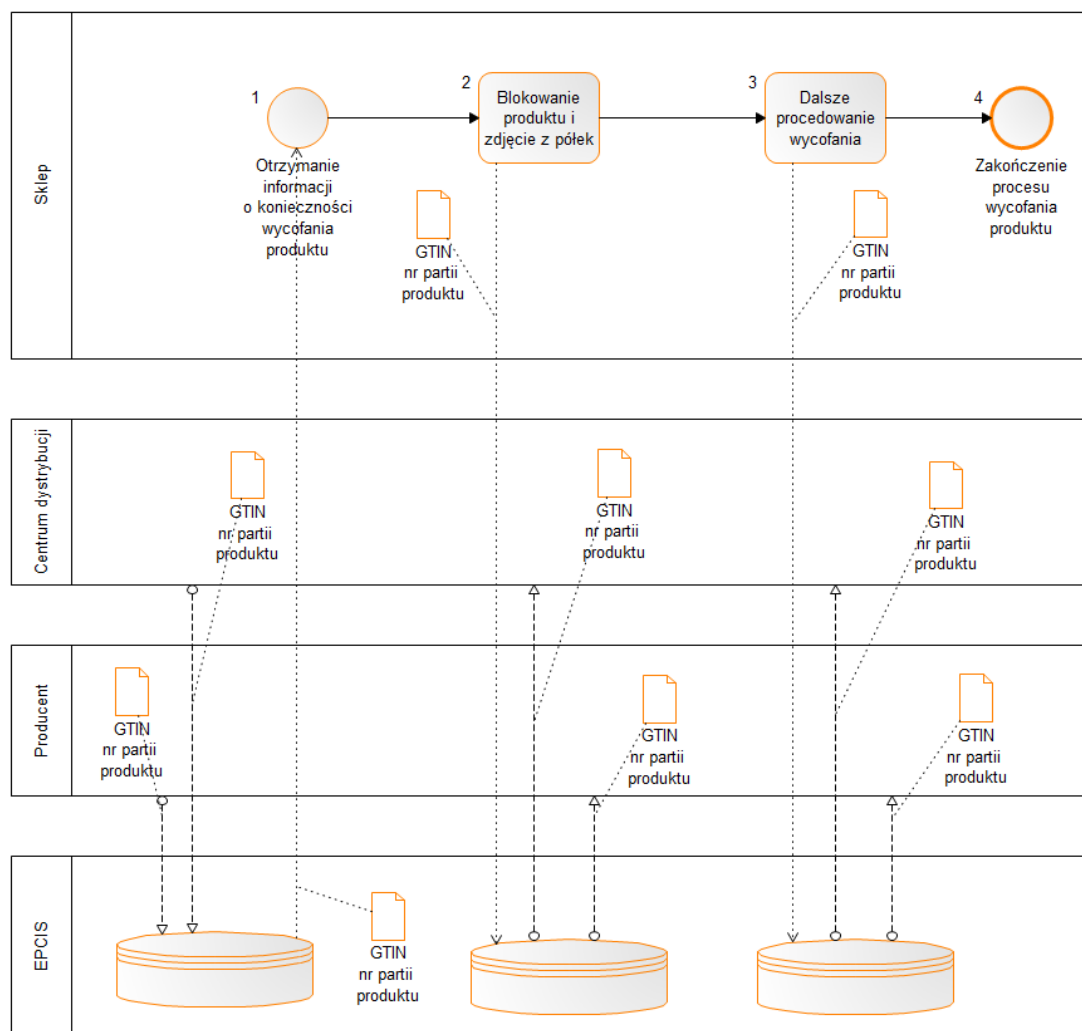
Rysunek 60. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu AS IS z perspektywy detalisty

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 61. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu lot-based traceability z perspektywy detalisty

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 62. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu event-based traceability z perspektywy detalisty

Źródło: opracowanie własne

5.1.5.2. Opis procesu awaryjnego wycofania w całym łańcuchu dostaw

Przebieg procesu awaryjnego wycofania w całym łańcuchu dostaw w modelu AS IS z perspektywy producenta składa się z następujących kroków:

- 1) Start: otrzymanie informacji o konieczności wycofania produktu
- 2) Blokownie produktu i przygotowanie komunikatu
- 3) Bramka decyzyjna – 3 ścieżki komunikacji: do dostawcy, dystrybutora lub sklepu
- 4) Potwierdzenie odbioru komunikatu
- 5) Dalsze procedowanie wycofania
- 6) Koniec: zakończenie procesu wycofania produktu.

Ten sam proces w modelu lot-based traceability wygląda bardzo podobnie jeżeli chodzi o czynności procesowe. Jednak zasadniczą różnicą jest to, że w ramach zastosowania komunikacji do dostawcy, dystrybutora lub sklepu stosuje się komunikaty EDI (PRN). Z kolei czynność potwierdzenia odbioru komunikatu jest dodatkowo udokumentowana otrzymaniem komunikatów EDI (PRC).

Natomiast w modelu event-based traceability przebieg procesu awaryjnego wycofania składa się z 4 czynności:

- 1) Start: otrzymanie informacji o konieczności wycofania produktu
- 2) Blokownie produktu i zmiana statusu wycofania
- 3) Dalsze procedowanie wycofania
- 4) Koniec: zakończenie procesu wycofania produktu.

W ramach realizacji tego modelu informacja o wycofywaniu jest zapisywana w bazie EPCIS, a dzięki temu dostępna od razu wszystkim zainteresowanym i objętym wycofywaniem partnerom biznesowym w łańcuchu dostaw.

Przebieg procesu awaryjnego wycofania w całym łańcuchu dostaw z perspektywy dystrybutora dla modeli AS IS i TO BE jest analogiczny jak u producenta tylko nadawcy i odbiorcy komunikatów się różnią, a także miejsce inicjacji procesu awaryjnego wycofania.

Przebieg badanego procesu z perspektywy sklepu w modelu AS IS wygląda trochę inaczej, a mianowicie:

- 1) Start: otrzymanie informacji o konieczności wycofania produktu
- 2) Blokownie produktu i zdjęcie z półek

- 3) Przygotowanie komunikatu potwierdzającego wycofania
- 4) Bramka decyzyjna – 2 ścieżki komunikacji: do dystrybutora lub producenta.

W modelu lot-based traceability przebieg jest analogiczny z tą różnicą, że na początku producent otrzymuje komunikaty EDI (PRN) wskazujące konieczność wycofania określonych produktów. Ponadto w czynności związanej z wysłaniem komunikatu – stosowany jest komunikat EDI potwierdzający producentowi lub dystrybutorowi fakt wycofania określonych produktów. Natomiast w modelu event-based traceability proces jest analogiczny do procesu z perspektywy producenta czy dystrybutora w takim samym modelu. Dzieje się tak dlatego, że przepływ komunikatów zawsze odbywa za pośrednictwem bazy EPCIS, w której gromadzone są informacje o wycofywanych produktach i statusie ich wycofania w całym łańcuchu dostaw.

5.1.5.3. Synteza wyników badań procesu awaryjnego wycofania dla całego łańcucha dostaw

Proces awaryjnego wycofania dla całego łańcucha dostaw przedstawiony został z 3 perspektyw: producenta, dystrybutora i detalisty. Jednak każda z tych perspektyw jest zbliżona w kontekście realizacji określonych czynności procesowych. Najistotniejszą kwestią jaką ukazują modele procesowe awaryjnego wycofania jest kolekcja danych gromadzonych i przekazywanych w ramach tego procesu. Wnioski z niniejszego badania są następujące:

- kluczowe dane, które należy wymieniać lub dzielić się nimi w łańcuchu dostaw z punktu widzenia procesu awaryjnego wycofania to: GTIN i nr partii produktu lub surowca w powiązaniu z numerem SSCC (nośnika logistycznego, na którym zgrupowane są lub były opakowania z numerem GTIN) i GLN (czyli ID odbiorcy lub dostawcy,
- funkcjonalność systemów IT obsługujących proces awaryjnego wycofania powinna zakładać możliwość interpretacji standardowych identyfikatorów GS1, a także prawidłowo wiązać informacje istotne z punktu widzenia tego procesu (atrybuty powiązane: identyfikacja partii surowca/produktu, identyfikacja odbiorcy/nadawcy),
- badanie procesu awaryjnego wycofania nie uwzględniało parametryzacji i symulacji, dlatego nie można stwierdzić jednoznacznie, który z modeli jest bardziej efektywny; jednak biorąc pod uwagę analizę szczegółowych modeli traceability u badanych producenta, dystrybutora i detalisty można przypuszczać, że najefektywniej proces będzie przebiegał realizowany w modelu lot-based i event-based traceability;

przypuszczenie to wynika z faktu stosowania w tych modelach zautomatyzowanych metod przepływu komunikatów, a także posługiwania się ujednoliconą kolekcją danych zrozumiałą i jednoznacznie interpretowaną przez wszystkich uczestników łańcucha dostaw.

Zakończenie

Rezultaty badań procesowych, przeprowadzonych w przedsiębiorstwach łańcucha dostaw produktów żywnościowych ukazują wiele obszarów stanowiących potencjalne źródło zmian i usprawnień, przede wszystkim w odniesieniu do identyfikacji i komunikacji. Biorąc pod uwagę wszystkie wyniki badań procesowych zarówno dla poszczególnych ogniw, jak i całego łańcucha dostaw, najważniejsze z punktu widzenia niniejszej pracy wnioski zebrano w postaci syntetycznej tabeli 34.

Wyniki uzyskane w trakcie badań po przeprowadzeniu symulacji modeli procesowych realizacji traceability potwierdzają pierwszą hipotezę [H1], mówiącą o tym, że **zastosowanie uniwersalnych standardów identyfikacyjnych i komunikacyjnych w łańcuchu dostaw produktów żywnościowych wpływa na zwiększenie efektywności traceability w przedsiębiorstwach tego łańcucha**. Konsekwencją wdrożenia modeli referencyjnych potwierdzających słuszność tej hipotezy będzie:

- zwiększenie przejrzystości i bezpieczeństwa łańcucha dostaw produktów żywnościowych poprzez zastosowanie jednolitych standardów przez wszystkich uczestników łańcucha,
- zwiększenie poziomu wiarygodności i poprawności danych poprzez wykorzystanie uniwersalnych i jednolitych standardów w czynnościach związanych z zabezpieczeniem przed dystrybucją produktów wycofywanych w magazynie producenta, dystrybutora i na zapleczu sklepu detalicznego.

Kolejna hipoteza [H2], prezentująca pogląd, że **wykorzystanie technik automatycznej identyfikacji i narzędzi komunikacyjnych (komunikaty elektroniczne lub serwis rejestrujący zdarzenia w łańcuchu dostaw) przyczynia się do zwiększenia efektywności procesu traceability** również została dowiedziona w ramach prac analitycznych i badawczych w niniejszej rozprawie. W tym przypadku konsekwencją wdrożenia modeli referencyjnych potwierdzających słuszność hipotezy będzie:

- redukcja pracochłonności obsługi procesu traceability, a w szczególności:
 - skrócenie czasu realizacji określonych czynności (głównie: przyjęcie, kompletacja do wydania),
 - wyeliminowanie czynności dublujących się,
 - standaryzacja postaci generowanych dokumentów elektronicznych.

Tabela 34. Wnioski zbiorcze na podstawie wyników badania procesów traceability i awaryjnego wycofania

Obszar badania	Wnioski
KZT i KED	<p>1) ujednoczona kolekcja danych w modelach lot-based i event-based traceability jest następująca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SSCC - GTIN produktu/opakowania zbiorczego - nr partii produktu/surowca - GLN odbiorcy/dostawcy <p>2) wymagane dla realizacji modelu lot-based traceability standardowe komunikaty to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - DESADV - RECADV - PRN - PRC <p>3) rejestracja zdarzeń w modelu event-based traceability odbywa się przy uwzględnieniu następujących zdarzeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - object event - transformation event - aggregation event.
KPI	<p>1) producent – największą efektywność uzyskamy w modelach lot-based i event-based traceability w odniesieniu do czynności związanych z przyjęciem i wydaniem w procesie traceability:</p> <ul style="list-style-type: none"> - procentowe zaangażowanie zasobów procesowych – redukcja o 36,62% w stosunku do modelu AS IS <p>2) dystrybutor – największą efektywność uzyskamy w modelach lot-based i event-based traceability w odniesieniu do procesów przyjęcia i wydania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - średni czas realizacji procesu – redukcja o 78,90% w stosunku do modelu AS IS - procentowe zaangażowanie zasobów procesowych – redukcja aż o 93,68% w stosunku do modelu AS IS (dotyczy roli biznesowej – biuro) <p>3) detalista – największą efektywność uzyskamy w modelach lot-based i event-based traceability w odniesieniu do procesu przyjęcia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uśredniony całkowity czas pracy w procesie – redukcja o 48,44% <p>4) dotyczy wszystkich ogniw łańcucha dostaw:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wartości KPI dla modeli lot-based i event-based traceability są identyczne; jednak w kontekście przepływu informacji z wieloma partnerami biznesowymi większy potencjał optymalizacyjny wykazuje model event-based traceability, co wynika z istoty działania tego typu wymiany danych, czyli relacji: jeden do wielu/wielu do jednego; rejestracja zdarzeń i zmiany statusów śledzonych partii produkcyjnych mogą być widoczne od razu, a dodatkowo nie ma potrzeby tworzenia dedykowanych komunikatów w relacji: jeden do jednego, jak w przypadku EDI; poza tym EPCIS wykorzystywany w modelu event-based traceability może służyć do rejestracji wewnętrznych zdarzeń procesowych bez konieczności dzielenia się tymi danymi z partnerami biznesowymi.

Obszar badania	Wnioski
Awaryjne wycofanie	1) poprzez zastosowanie ujednoczonych standardów identyfikacyjnych i komunikacyjnych możliwa jest efektywniejsza obsługa procesu awaryjnego wycofania 2) modele lot-based i event-based traceability umożliwiają bardzo szybką kontrolę prześledzenia historii produktu (np. co, kiedy i od kogo przyjęto, co, kiedy i do kogo wydano w kontekście wybranego produktu/partii produkcyjnej), to z kolei może być przydatne dodatkowo np. dla celów sprawozdawczych i marketingowych.

Źródło: opracowanie własne

Opracowane i zweryfikowane modele symulacyjne mogą być wsparciem dla firm łańcucha dostaw produktów żywnościowych, których celem jest wdrożenie lub modernizacja procesów traceability. Otóż często cały obszar traceability w przedsiębiorstwach jest traktowany jako element systemu zapewnienia jakości czy bezpieczeństwa produktu. Niniejsza praca dowodzi, że traceability należy rozpatrywać zawsze z perspektywy wielu procesów, które są realizowane w firmie. Wynika to z istoty traceability – stanowi immanentną cechę zarządzania procesami w firmie i zawsze, gdy procesy dotyczą dóbr i przepływu informacji o nich – firmy powinny pamiętać o tej cesze traceability. Innymi słowy, w sytuacji, gdy brane są pod uwagę kwestie identyfikacji dóbr w łańcuchu dostaw produktów żywnościowych i przepływów informacyjnych lub dzielenia się informacją o tych dobrach, niezbędne jest posiadanie odpowiedniego modelu realizacji traceability w firmie.

Zarządzanie łańcuchem dostaw, zgodnie z przytoczonymi w niniejszej pracy definicjami (Griffin, 1996) to przede wszystkim integrowanie procesów biznesowych wewnątrz i na zewnątrz przedsiębiorstw, od których zależy jakość dostarczanych produktów. W kontekście zarządzania procesami, zazwyczaj mamy do czynienia z wieloma procesami niejako realizowanymi w tle normalnego zarządzania łańcuchem dostaw. Jednym z nich jest proces traceability przenikający procesy wewnętrzne i zewnętrzne podmiotów łańcucha dostaw. Zarządzanie procesami jest to niezbędny mechanizm umożliwiający optymalne i sprawne przeprowadzanie procesów w ramach danego przedsiębiorstwa jak i całego łańcucha dostaw (Jarzębowski, 2012). Wpływ opracowanych modeli referencyjnych na badane procesy dowodzi, jak istotne jest w ramach zarządzania procesowego przedsiębiorstwa uwzględnienie uwarunkowań związanych z gromadzeniem i przetwarzaniem danych odnośnie traceability.

Mając na uwadze wyniki badań i zebrane podczas prac analitycznych informacje można stwierdzić, że kluczowe dla traceability są dane, a dokładnie ich gromadzenie, przetwarzanie

i dzielenie się nimi w łańcuchu dostaw. System traceability może oczywiście być prowadzony manualnie bez wspomagania informatycznego. Jednak efektywność takiego systemu będzie niska. Dlatego duże firmy decydują się wdrażać lub rozbudowywać istniejące w swoich organizacjach systemy IT w kierunku obsługi i wsparcia procesów traceability. **Lista kluczowych wymagań dla systemów IT** obsługujących funkcjonalność traceability w przedstawionych modelach referencyjnych to przede wszystkim:

- identyfikacja i poprawna interpretacja identyfikatorów GS1,
- realizacja zautomatyzowanego przyjęcia, kompletacji i wydania towarów,
- generowanie etykiet zgodnych ze standardami GS1,
- generowanie komunikatów EDI zgodnych ze standardami GS1 (GS1XML lub EANCOM),
- zapis relacji w systemie: numer GTIN, partia surowca i id lokalizacji wewnętrznej,
- zapis relacji w systemie: numer GTIN, partia produktu i id lokalizacji wewnętrznej,
- zapis relacji w systemie: numer SSCC jednostki logistycznej i inne atrybuty tej jednostki (nr partii, data przydatności, itp.),
- zapis relacji w systemie: id dostawy, dostawca i zawartość dostawy,
- zapis relacji w systemie: id wydania, odbiorca i zawartość przesyłki,
- możliwość generowania raportów traceability w różnych wariantach relacji danych,
- w przypadku obsługi modelu event-based traceability: zapis zdarzeń procesowych w bazie EPCIS,
- w przypadku działania systemu IT w środowisku wymagającym wymiany danych pomiędzy z innymi systemami IT – konieczność interoperacyjności w dzieleniu się danymi pomiędzy systemami,
- archiwizowanie zapisów w bazie danych.

Oprócz wniosków i wymagań systemowych poniżej przedstawiono zestawienie kilku obszarów problemowych, które mogą być **kierunkiem dalszych badań** prowadzonych w celu osiągnięcia jeszcze lepszych rezultatów odnoszących się do efektywności procesów traceability:

- 1) Problem wyznaczenia poziomu wielkości partii produkcyjnej – wystarczający zapis relacji w systemach traceability to identyfikacja do poziomu partii produktu/surowca; jednak problemem i obszarem do dalszych badań jest to, jaka powinna być wielkość partii. Istnieje wiele metod określania wielkości partii

produkcyjnej (Fertsch i in., 2010), np.: statyczne, okresowe, optymalne procedury, jednak żadna z nich nie bierze pod uwagę stosunku kosztu wycofania do wielkości partii produkcyjnej, czyli wyznaczenia optymalnej wielkości partii traceability.

- 2) Problem wyznaczenia obszaru relacyjności danych – jakie dane powinny być powiązane w ramach systemu traceability jest znane firmom łańcucha dostaw produktów żywnościowych i wynika z przepisów prawnych, a także norm i standardów; jednak to jakie finalnie dane będą wchodzić w skład kolekcji danych traceability zależy przede wszystkim od przebiegu procesów wewnątrz przedsiębiorstwa i jego roli jaką pełni w łańcuchu dostaw (dostawca surowców, producent, dystrybutor, detalista, operator logistyczny). O ile dla większości firm pełniących tę samą rolę w łańcuchu dostaw kolekcja danych traceability jest podobna, o tyle od różnorodności przebiegu procesów w tych firmach zależy efektywność wymiany tych danych.
- 3) Symulacyjne badania awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw – badanie procesu traceability w przedsiębiorstwach wskazało potencjalne miejsca usprawnień i wykazało wymierne korzyści z wdrożenia modeli lot-based i event-based traceability; jednak wciąż istnieje obszar, którego ze względu na wrażliwość danych firmy nie udostępniają i prawdopodobnie nie są świadome co mogłoby takie badanie im przynieść. Otóż parametryzacja obszaru awaryjnego wycofania i zbadanie tego procesu w kontekście zastosowania opracowanych modeli mogłoby dostarczyć ważnych danych do estymacji sytuacji kryzysowych.
- 4) Symulacyjne badanie korzyści w całym łańcuchu dostaw – podobnie jak w punkcie 3, przedsiębiorstwa całego łańcucha dostaw produktów żywnościowych mogłyby wykorzystać modele referencyjne do zbadania efektywności procesowej w kontekście całego łańcucha; jest to niestety skomplikowane z biznesowego punktu widzenia, ponieważ wykazanie np. nieznacznych korzyści z wdrożenia modelu lot-based traceability u producenta i znaczących z wdrożenia tego samego modelu u dystrybutora niekoniecznie skłoni producenta do dzielenia się kosztami, skoro u niego korzyści są niższe niż u dystrybutora. Jednak w zamkniętych łańcuchach dostaw typu: detalista o zdefiniowanej liczbie dostawców takie badanie warto przeprowadzić, choć zapewne decyzja o tym zapadnie po stronie podmiotu mającego silniejszą pozycję rynkową.

Bibliografia

- Ackoff, R.L. (1969). *Decyzje optymalne w badaniach stosowanych*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Barbour, I.G. (1984). *Mity. Modele. Paradygmaty*. Warszawa: Instytut Wydawniczy Znak.
- Bitkowska, A. (2009). *Zarządzanie procesami biznesowymi w przedsiębiorstwie*. Warszawa: VIZJA PRESS&IT.
- Blaik, P. (2001). *Logistyka. Koncepcja zintegrowanego zarządzania*. Warszawa: PWE.
- Brilman, J. (2002). *Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania*. Warszawa: PWE.
- Brzeziński, M. (2007). *Systemy w logistyce*. Warszawa: Wojskowa Akademia Techniczna.
- Carter, C.R., Melnyk, P.L. i Handfield, S.A. (1994). *Identifying Sources of Cycle Time Reduction*, Westport: Quorum.
- Christopher, M. (2000). *Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw. Strategie obniżki kosztów i poprawy poziomu usług*. Warszawa: Polskie Centrum Doradztwa Logistycznego.
- Czarnecka, E. i Nowak, D. (2012). System śledzenia ruchu i pochodzenia żywności jako narzędzie zapewnienia bezpieczeństwa konsumentów. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 5 (84), 29.
- Davis, R (2008). *ARIS Design Platform: Advanced Process Modelling and Administration*. London: Springer-Verlag.
- decyzje-it.pl (2014). *Raport: Badanie wykorzystania systemów informatycznych w identyfikacji partii surowców i produktów (traceability) w przemyśle spożywczym*. Pobrane z <http://decyzje-it.pl/strefa-pobran/analizy-i-raporty/lista>
- Dobos, I. (2011). The analysis of bullwhip effect in a HMMS-type supply chain. *International Journal of Production Economics*, 131 (1), 250-256.
- Drejewicz, S. (2012). *Zrozumieć BPMN. Modelowanie procesów biznesowych*. Gliwice: Wydawnictwo Helion.
- Dyrektywa 2001/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 grudnia 2001 r. w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów (Dz. UE L 11/4, z 03.12.2002 z późn. zm.)

- ECR Polska, Grupa robocza EDI. (2004). *Dobre Praktyki EDI*. Poznań: Instytut Logistyki i Magazynowania.
- Fertsch, M., Cyplik, P. i Hadaś Ł. (2010). *Logistyka Produkcji. Teoria i praktyka*. Poznań: Instytut Logistyki i Magazynowania.
- Ficoń, K. (2001). *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*. Gdynia: Impuls Plus Consulting.
- Frankfort-Nachmias, C. i Nachmias D. (2001). *Metody badawcze w naukach społecznych*. Poznań: Wydawnictwo Zysk i S-ka.
- Główny Inspektorat Weterynarii. (2018). *System RASFF*. Pobrane z <https://www.wetgiw.gov.pl/systemy-informatyczne/rasff>
- Gołomska, E. i Szymczak, M. (2000). *Logistyka międzynarodowa*. Poznań: Akademia Ekonomiczna.
- Griffin, R.W. (1996). *Podstawy zarządzania organizacjami*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Grobler, A. (2008). *Metodologia nauk*. Kraków: Wydawnictwo Aureus i Wydawnictwo Znak.
- GS1 AISBL. (2017). *Product Recall Business Message Standard (BMS)*. (Wersja 3.3). Bruksela: GS1 AISBL
- GS1 AISBL. (2012). *Global Traceability Standard*. (Issue 1.3.0, November 2012). Bruksela: GS1 AISBL.
- GS1 AISBL. (2012). *GS1 Standards Document Business Process and System Requirements for Full Supply Chain Traceability GS1 Global Traceability Standard*, (Issue 1.3.0, November 2012). Bruksela: GS1 AISBL.
- GS1 AISBL. (2015). *GS1 Foundation for Fish, Seafood and Aquaculture Traceability Implementation Guideline*. (Release 1.0, Ratified, June 2015). Bruksela: GS1 AISBL.
- GS1 AISBL. (2016). *Specyfikacje Ogólne GS1* (wersja 16.0). Bruksela: GS1 AISBL.
- GS1 AISBL. (2017). *EPCIS and CBV Implementation Guideline*. (Release 1.2., Ratified, Feb 2017). Bruksela: GS1 AISBL.

- GS1 AISBL. (2017). *Linked data driven EPCIS Event-based Traceability across Supply chain business processes*. Pobrane z <https://www.slideshare.net/nimonika/linked-data-driven-epcis-eventbased-traceability-across-supply-chain-business-processes>
- Hałas, E. (2012). *Kody kreskowe i inne standardy globalne w biznesie*. Poznań: Instytut Logistyki i Magazynowania.
- Hennink, M., Hutter, I. i Bailey A.M. (2011). *Qualitative Research Methods*, Sage. Los Angeles: Sage Publications.
- Houlihan, J. B. (1988). International Supply Chains: A New Approach. *Management Decision*, 26, (3), 14.
- IFS Management GmbH. (2017). *International Featured Standards – IFS Food (6.1)*. Pobrane z <https://www.ifs-certification.com/index.php/en/standards/251-ifs-food-en>
- Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (IJHARS). (2017). *Przewodnik do rozporządzenia (WE) nr 1169/2011 w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności, ma na celu pomóc wszystkim podmiotom łańcucha żywnościowego a w szczególności właściwym organom krajowym w lepszym zrozumieniu i prawidłowym stosowaniu rozporządzenia*. Pobrane z <http://www.ijhars.gov.pl/index.php/przewodnik-do-rozporzadzenia-11692011.html>
- International Organization for Standardization. (2013). *Information technology – Object Management Group Business Process Model and Notation (ISO/IEC 19510:2013)*. Pobrane z <https://www.iso.org/standard/62652.html>
- Instytut Logistyki i Magazynowania. (2015). *GS1 Globalny język biznesu*. Poznań: Instytut Logistyki i Magazynowania.
- Instytut Logistyki i Magazynowania – słownik logistyczny. (2017). *Zwinna logistyka*. Pobrane z http://www.logistyka.net.pl/slownik-logistyczny/szczegoly/1783,zwinna_logistyka
- Jarzębowski, S. (2012). Zarządzanie procesami w łańcuchu dostaw. *Logistyka*, (2), 81-87.
- Johansson, L. (1994). How Can a TQM Approach Add Value to Your Supply Chain?. *Total Quality Environmental Management*, 3 (4), 525.
- Karkula, M. (2013). Modelowanie i zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie transportowym. *Prace naukowe Politechniki Warszawskiej*, (zeszyt 97), 245 – 257.

- Kasprzak, T. (2005). *Modele referencyjne w zarządzaniu procesami biznesu*. Warszawa: Wydawnictwo Difin.
- Kidd, P.T. (1994). *Agile manufacturing*. Wokingham: Addison-Wesley Publishing Company.
- Kisperska-Moroń, D. (2007). Model SCOR jako paradygmat pomiaru funkcjonowania łańcuchów dostaw, *Logistyka*, 5, 415-424.
- Kosmacz – Chodorowska, A. (2014). ADC I EDI jako efektywne technologie logistyczne podwójnego zastosowania. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, (5), 314-326.
- Kot, S., Starosta-Patyk, M., Krzywda, D. (2009). *Zarządzanie łańcuchem dostaw*. Częstochowa: Politechnika Częstochowska.
- Kot, S. (2001). Podejście lean sposobem ograniczania kosztów logistycznych. *Prace Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej. Seria Seminaria i Konferencje*, (6), 165-170.
- Krawczyk, S. (2001). *Metody ilościowe w planowaniu*. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck.
- Królikowski, J., Wodzińska-Jabłońska, J. (2014). Modele referencyjne i modele procesów biznesowych dla sprawnej komunikacji w łańcuchu dostaw. *Logistyka*, (3), 67-70.
- Lambert, D.M., Cooper, M.C., Pagh, J.D. (1998). Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities. *International Journal of Logistics Management*, 9 (2), 1-20.
- Larson, P., Halldorsson, A. (2004). Logistics versus supply chain management: An international survey. *International Journal of Logistics. Research and Application*, (7), 17-31.
- Lasek, M. (2000). Integracja w przetwarzaniu informacji gospodarczych. W: Kasprzak T. (red.), *Integracja i architektury systemów informacyjnych przedsiębiorstw*. (s. 73-80). Warszawa: Katedra Informatyki Gospodarczej i Analizy Ekonomicznych Uniwersytet Warszawski.
- Łukasik-Makowska, B. (1992). *Informatyczne systemy powielarne: standaryzacja, weryfikacja, wdrażanie*. Warszawa: PWE.
- Mangan, J., Hannigan, K. (2000). Logistics, supply chain management and economic success: a brief review of the case of Ireland. *LERC*, 383-384.
- Maternowska, M. (2004). Łańcuch dostaw – zagadnienia wybrane. *Logistyka*, (3), 21-24.

- Mentzer, J.T. (2001). *Supply Chain Management*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Michłowicz, E. (2002). *Podstawy logistyki przemysłowej*. Kraków: Uczelniane Wydawnictwo Naukowo -Dydaktyczne AGH.
- Miles, R. (1994). Supplying the demand chain. *APICS International conference proceedings*, 437-440.
- Mizga, M., Lorenc S. (2015). Wpływ narzędzi Lean Management na logistykę wewnętrzną zakładu produkcyjnego. *Logistyka*, (4), 96-101.
- MSI Polska. (2010). *Przewiduj planuj, decyduj, zarządzaj ERP/MRP, BI*. Pobrane z http://www.msipolska.pl/fileadmin/grafika/top_temat/raport_MSI_internet.pdf
- Nowosielski, S. (red.). (2016). *Prace naukowe nr 421, Sieci międzyorganizacyjne, procesy i projekty w erze paradoksów*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.
- Organization for the Advancement of Structured Information Standards. (2012). *Reference Architecture Foundation for Service Oriented Architecture (Version 1.0)*. Pobrane z <http://docs.oasis-open.org/soa-rm/soa-ra/v1.0/cs01/soa-ra-v1.0-cs01.pdf>
- Owsiak, D., Kubański, M. (2011). Koncepcja zarządzania łańcuchem dostaw. *Logistyka* (6), 22-24.
- Pisz, I., Sęk, T., Zielecki, W. (2013). *Logistyka w przedsiębiorstwie*. Warszawa: PWE.
- Polski Komitet Normalizacyjny. (2007). *Identyfikowalność w łańcuchu pasz i żywności - Ogólne zasady i podstawowe wymagania przy projektowaniu i wdrażaniu system*. (PN-EN ISO 22005:2007).
- Polskie Zrzeszenie Producentów Bydła Mięsnego. (2016). *Standardy Systemu QMP. Mięso*.
- Probst, G., Raub, S., Romhardt, K. (2002). *Zarządzania wiedzą organizacji*. Kraków: Oficyna Ekonomiczna.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 178/2002 z dnia 28.01.2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz. UE L 31, z 1.02.2002 z późn. zm.)

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1169/2011 z dnia 25.10.2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności (Dz. UE L 304/18, z 22.11.2011 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1337/2013 z dnia 13.12.2013 r. ustanawiające zasady stosowania rozporządzenia (WE) nr 1169/2011 Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wskazania kraju pochodzenia lub miejsca pochodzenia świeżego, schłodzonego i zamrożonego mięsa ze świń, z owiec, kóz i drobiu (Dz. UE L 335/19, z 14.12.2013 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1379/2013 z dnia 11.12.2013 r. w sprawie wspólnej organizacji rynków produktów rybołówstwa i akwakultury, zmieniające rozporządzenia Rady (WE) nr 1184/2006 i (WE) nr 1224/2009 oraz uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 104/2000, art. 35. (Dz. UE L 354/1, z 28.12.2013)
- Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) nr 931/2011 z dnia 19.09.2011 r. w sprawie wymogów dotyczących możliwości śledzenia ustanowionych rozporządzeniem (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego (Dz. UE L 242/2, z 20.09.2011)
- Rudnicka, A. (2011). Rozwój zrównoważony w łańcuchu dostaw. *Acta Universitatis Lodzianensis*, (261), 397-405.
- Rutkowski, K. (2004). Zarządzanie łańcuchem dostaw – próba sprecyzowania terminu i określenia związków z logistyką. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, (12), 2-8.
- Scheer, A.W., Jost, W., Heß, H., Kronz, A. (Ed.) (2006). *Corporate Performance Management. ARIS in practice*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Seidlmeier, H. (2014). *Process Modeling with ARIS: A practical Introduction*. Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft/ GWV Fachverlage GmbH.
- SGS Polska Sp. z o.o. (2017). *BRC Global Standard Food Safety ... co nowego w wydaniu 7*. Pobrane z <http://www.portalspozywczy.pl/technologie/artykuly/brc-global-standard-food-safety-co-nowego-w-wydaniu-7,110089.html>
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., Simchi-Levi, E. (2000). *Designing & Managing the Supply Chain*. Boston: Irwin/McGraw-Hill.

- Skorecka-Ragin, K, Nowak, F. (2017). Analiza procesowa jako narzędzie do usprawnienia działalności organizacji. *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego*, (48/2), 77-88. doi: 10.18276/sip.2017.48/2-07
- Sokołowski, G. (2014). Jak obecnie przedsiębiorstwa branży żywnościowej i kosmetycznej realizują traceability na polskim rynku?. *Prace Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Gdańsku*, (34), 43 – 54.
- Sokołowski, G. (2014). Kluczowe elementy skutecznego systemu identyfikowalności. *Logistyka*, (6), 69-71.
- Stachak, S. (2006). *Podstawy metodologii nauk ekonomicznych*. Warszawa: Książka i Wiedza.
- Staff, W. (1966). *Modelowanie i filozofia*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Naukowe.
- Sudoł, S. (2016). Delficka metoda badawcza. *Zarządzanie. Teoria i Praktyka. Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie*, 17 (3), 69 -74.
- Supply Chain Council. (2010). *Supply Chain Operations Reference (SCOR®) model, Overview (Version 10.0)*. Pobrane z <http://supply-chain.org/f/SCOR-Overview-Web.pdf>
- Szulecka, O. (2013). Informatyczny system identyfikowalności w zakładzie przetwórstwa rybnego. *Hygeia Public Health*, 48(3), 315-319.
- Szydłowski, I. (2005). Narzędzia i metody wspomagające projektowanie systemu informatycznego. W: Kolbusz, E., Olejniczak, W., Szyjewski, Z. (red.), *Inżynieria Systemów Informatycznych w E-Gospodarce*. (s. 250-273). Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Szymczak, M. (2012). Współczesne tendencje rozwojowe łańcuchów dostaw produktów żywnościowych. *Logistyka*, (5), 7-10.
- Śliwczyński, B. (2015). *Modelowanie systemu zarządzania przepływem materiałów i oceny efektywności procesów*. Poznań: Wyższa Szkoła Logistyki.
- The British Retail Consortium. (2015). *BRC Global Standard for Food*. Pobrane z <https://www.brcglobalstandards.com>
- Turner, J.R. (1993). Integrated Supply Chain Management: What's Wrong with This Picture? *Industrial Engineering*, 25 (12), 52-55.

- Unii Producentów i Pracodawców Przemysłu Mięsnego. (2013). *System gwarantowanej jakości żywności QAFP, Wymagania dla systemu QAFP*. Pobrane z <http://www.qafp.pl/userfiles/files/Wymagania%20dla%20Systemu%20QAFP%20Wyd.%204%20z%20dnia%2024.12.2013.pdf>
- Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów. (2018). *System RAPEX*. Pobrane z https://uokik.gov.pl/system_rapex.php
- Winiarz, M. (2004). *Zarządzanie procesami i jego rola w dynamicznych koncepcjach zarządzania*, (referat z I Ogólnopolskiej Konferencji Kół Naukowych, Świebodzice 21-22 października 2004). Wrocław: Akademia Ekonomiczna.
- Witkowski, J. (2010). *Zarządzanie Łłańcuchem dostaw*. Warszawa: PWE.
- Witkowski, J. (2003). Prekursorzy logistyki i zarządzania łańcuchami dostaw. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, (9), 2-5.
- Wood, J.D., Holder, J.S., Main, D.C.J. (1998). Quality assurances schemes. *Meat Sci.*, (49, Supl. 1), 191 – 203.

Spis rysunków

Rysunek 1. Zarządzanie traceability w perspektywie zarządzania łańcuchem dostaw.....	18
Rysunek 2. Kluczowe elementy realizacji traceability w firmie.....	31
Rysunek 3. Proces traceability i awaryjnego wycofania w relacji do przepływów fizycznych i informacyjnych w łańcuchu dostaw	33
Rysunek 4. Charakterystyka danych gromadzonych w traceability.....	60
Rysunek 5. Tworzenie modeli referencyjnych dla realizacji traceability	78
Rysunek 6. Diagram Ishikawy – problemy i ich skutek w realizacji procesu traceability	79
Rysunek 7. Założenia dla modeli referencyjnych traceability	81
Rysunek 8. Przykład etykiety z danymi zapisanymi w kodzie GS1-128.....	84
Rysunek 9. EPCIS w łańcuchu dostaw – dzielenie się danymi	86
Rysunek 10. Modele: lot-based i event-based traceability.....	91
Rysunek 11. Weryfikacja modeli referencyjnych lot – based i event – based traceability....	102
Rysunek 12. Model procesu traceability AS IS w firmie produkcyjnej.....	105
Rysunek 13. Model procesu lot-based traceability w firmie produkcyjnej.....	106
Rysunek 14. Model procesu event-based traceability w firmie produkcyjnej	107
Rysunek 15. KPI – średni czas realizacji procesu traceability.....	113
Rysunek 16. KPI – uśredniony całkowity czas pracy w procesie traceability	114
Rysunek 17. KPI – procentowe zaangażowanie zasobów procesowych	114
Rysunek 18. Model procesu awaryjnego wycofania AS IS w firmie produkcyjnej	117
Rysunek 19. Model procesu awaryjnego wycofania lot-based w firmie produkcyjnej	118
Rysunek 20. Model procesu awaryjnego wycofania event-based w firmie produkcyjnej.....	119
Rysunek 21. Model procesu przyjęcia AS IS u dystrybutora	127
Rysunek 22. Model procesu przyjęcia lot-based traceability u dystrybutora.....	128
Rysunek 23. Model procesu przyjęcia event-based traceability u dystrybutora	129
Rysunek 24. Model procesu kompletacji AS IS u dystrybutora	130
Rysunek 25. Model procesu kompletacji lot-based traceability u dystrybutora	131
Rysunek 26. Model procesu kompletacji event-based traceability u dystrybutora.....	132
Rysunek 27. Model procesu wydania AS IS u dystrybutora.....	133
Rysunek 28. Model procesu wydania lot-based traceability u dystrybutora.....	134
Rysunek 29. Model procesu wydania event-based traceability u dystrybutora	135
Rysunek 30. KPI – średni czas realizacji procesu przyjęcia	144
Rysunek 31. KPI – uśredniony całkowity czas pracy w procesie przyjęcia	144

Rysunek 32. KPI – procentowe zaangażowanie zasobów procesowych w proces przyjęcia	145
Rysunek 33. KPI – średni czas realizacji procesu kompletacji	146
Rysunek 34. KPI – uśredniony całkowity czas pracy w procesie kompletacji	146
Rysunek 35. KPI – procentowe zaangażowanie zasobów procesowych w proces kompletacji	147
Rysunek 36. KPI – średni czas realizacji procesu wydania	148
Rysunek 37. KPI – uśredniony całkowity czas pracy w procesie wydania	148
Rysunek 38. KPI – procentowe zaangażowanie zasobów procesowych w proces wydania	149
Rysunek 39. Model procesu awaryjnego wycofania AS IS w centrum dystrybucji	151
Rysunek 40. Model procesu awaryjnego wycofania lot-based traceability w centrum dystrybucji	152
Rysunek 41. Model procesu awaryjnego wycofania event-based traceability w centrum dystrybucji	153
Rysunek 42. Model procesu przyjęcia AS IS w sklepie	160
Rysunek 43. Model procesu przyjęcia lot-based traceability w sklepie	161
Rysunek 44. Model procesu przyjęcia event-based traceability w sklepie	162
Rysunek 45. KPI – średni czas realizacji procesu przyjęcia w sklepie	167
Rysunek 46. KPI – uśredniony całkowity czas pracy w procesie przyjęcia w sklepie	167
Rysunek 47. KPI – procentowe zaangażowanie zasobów procesowych w proces przyjęcia w sklepie	168
Rysunek 48. Model procesu awaryjnego wycofania AS IS u detalisty	170
Rysunek 49. Model procesu awaryjnego wycofania lot-based traceability u detalisty	171
Rysunek 50. Model procesu awaryjnego wycofania event-based traceability u detalisty	172
Rysunek 51. Model realizacji procesu traceability w łańcuchu dostaw w modelu AS IS	180
Rysunek 52. Model realizacji procesu traceability w łańcuchu dostaw w modelu lot-based traceability	181
Rysunek 53. Model realizacji procesu traceability w łańcuchu dostaw w modelu event-based traceability	182
Rysunek 54. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu AS IS z perspektywy producenta	187
Rysunek 55. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu lot-based traceability z perspektywy producenta	188
Rysunek 56. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu event-based traceability z perspektywy producenta	189

Rysunek 57. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu AS IS z perspektywy dystrybutora	190
Rysunek 58. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu lot-based traceability z perspektywy dystrybutora	191
Rysunek 59. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu event-based traceability z perspektywy dystrybutora	192
Rysunek 60. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu AS IS z perspektywy detalisty	193
Rysunek 61. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu lot-based traceability z perspektywy detalisty	194
Rysunek 62. Model realizacji procesu awaryjnego wycofania w łańcuchu dostaw w modelu event-based traceability z perspektywy detalisty	195

Spis tabel

Tabela 1. Pojęcie traceability	19
Tabela 2. Wykaz aktów prawnych UE odnoszących się do wymogu traceability.....	24
Tabela 3. Technologie niezautomatyzowane realizacji traceability.....	35
Tabela 4. Technologie zautomatyzowane realizacji traceability	36
Tabela 5. Schemat realizacji traceability w rybołówstwie	42
Tabela 6. Schemat realizacji traceability w akwakulturze	46
Tabela 7. Schemat realizacji traceability w branży mięsnej	50
Tabela 8. Typy informacji zawartych w wydarzeniach zapisanych w EPCIS	64
Tabela 9. Systemy traceability wewnętrznego - lista przebadanych firm.....	66
Tabela 10. Kwestionariusz badania – obsługa funkcjonalności traceability przez systemy IT	67
Tabela 11. Systemy traceability wewnętrznego - badane elementy systemów IT.....	68
Tabela 12. Charakterystyka systemów identyfikowalności: fTrace i SIF	69
Tabela 13. Kolekcja danych identyfikacyjnych GS1	82
Tabela 14. Kolekcja Identyfikatorów Zastosowania (IZ) obowiązujących dla modeli referencyjnych.....	82
Tabela 15. Kolekcja danych dla komunikatów EDI	84
Tabela 16. Funkcjonalność systemów informatycznych zarządzających danymi traceability	88
Tabela 17. Opis obiektów zgodnych z notacją BPMN, występujących w dysertacji	97
Tabela 18. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu traceability z perspektywy producenta.....	103
Tabela 19. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych w modelach lot-based i event-based traceability u producenta.....	111
Tabela 20. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu awaryjnego wycofania z perspektywy producenta.....	115
Tabela 21. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych w modelach lot-based i event-based traceability u producenta – awaryjne wycofanie.....	123
Tabela 22. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu przyjęcia z perspektywy dystrybutora.....	125
Tabela 23. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu kompletacji z perspektywy dystrybutora	125
Tabela 24. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu wydania z perspektywy dystrybutora.....	126

Tabela 25. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych w modelach lot-based i event-based traceability u dystrybutora	141
Tabela 26. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu awaryjnego wycofania z perspektywy dystrybutora	150
Tabela 27. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych w modelach lot-based i event-based traceability u dystrybutora – awaryjne wycofanie	157
Tabela 28. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu przyjęcia z perspektywy sklepu	159
Tabela 29. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych w modelach lot-based i event-based traceability w sklepie sieci detalicznej.....	165
Tabela 30. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu awaryjnego wycofania z perspektywy detalisty	169
Tabela 31. Krytyczne Zdarzenia Traceability i Kluczowe Elementy Danych w modelach lot-based i event-based traceability u detalisty – awaryjne wycofanie.....	177
Tabela 32. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu traceability dla całego łańcucha dostaw	179
Tabela 33. Role biznesowe i poszczególne funkcje w ramach procesu awaryjnego wycofania dla całego łańcucha dostaw	185
Tabela 34. Wnioski zbiorcze na podstawie wyników badania procesów traceability i awaryjnego wycofania.....	200