



UNIWERSYTET SZCZECIŃSKI
**INSTYTUT EKONOMII
I FINANSÓW**

RENATA AGATA HUSIATYŃSKA

NR ALBUMU 2114

**PODATNOŚĆ TRANSPORTOWA JAKO DETERMINANTA WYBORU
SPOSOBU PRZEMIESZCZANIA WYROBÓW FARMACEUTYCZNYCH**

AUTOREFERAT ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Promotor: dr hab. Tomasz Kwarciański, prof. US

Promotor pomocniczy: dr Agnieszka Gozdek

Szczecin 2022

Spis treści

1. Uzasadnienie wyboru tematu rozprawy doktorskiej	2
2. Cel i hipotezy pracy doktorskiej	4
3. Metody badawcze wykorzystane w pracy doktorskiej.....	5
4. Struktura i zawartość merytoryczna rozprawy doktorskiej	7
5. Wnioski końcowe	19

1. Uzasadnienie wyboru tematu rozprawy doktorskiej

Niniejsza rozprawa podejmuje tematykę związaną z rynkiem farmaceutycznym ze szczególnym uwzględnieniem przewozu wyrobów farmaceutycznych. Rynek ten, regulowany jest praktycznie we wszystkich aspektach jego funkcjonowania – począwszy od jakości, skuteczności i bezpieczeństwa produktu, poprzez jego cenę, po działania promocyjne i dystrybucję. Należy jednocześnie podkreślić, że zarówno w Polsce, jak i w innych krajach przemysł farmaceutyczny jest jednym z najszybciej rozwijających się sektorów gospodarki. Wynika to między innymi z postępującego procesu starzenia się społeczeństwa, rosnącego stopnia zamożności czy też chęci prowadzenia zdrowego stylu życia, co ma odzwierciedlenie w ujęciu ekonomicznym (rosnący popyt na wyroby farmaceutyczne). Ponadto przemysł farmaceutyczny zajmuje się wytwarzaniem produktów niezbędnych i pierwszej potrzeby. Pojawienie się wszelkiego rodzaju zakłóceń w łańcuchach dostaw – czy to na etapie produkcji surowców i półproduktów, czy na etapie produkcji leków bądź ich dystrybucji – powoduje utrudnienia w dostępności wyrobów farmaceutycznych dla konsumentów. Dlatego przemysł farmaceutyczny można nazwać sektorem strategicznym ze względu na konieczność zapewnienia potrzeb konsumenta.

Duże zaangażowanie państwa w funkcjonowanie rynku farmaceutycznego wynika z odpowiedzialności za jakość wprowadzanych wyrobów farmaceutycznych do obrotu. W takim zakresie rynek farmaceutyczny można uznać za strategiczny z punktu widzenia funkcjonowania każdego z państw. Ma on jednak szczególne znaczenie nie tylko w aspekcie gospodarczym, ale i społecznym, m. in. poprzez dostarczanie leków ratujących zdrowie oraz życie ludzi. Ponadto przemysł farmaceutyczny jest jedną z najbardziej rozwojowych i innowacyjnych branż na świecie, a także istotną gałęzią gospodarek państw. Wyższą innowacyjność, wyższe nakłady na sferę badań przejawiają państwa wysokorozwinięte. Te państwa również przodują w rozwoju zaawansowanych technologii m.in. w produkcji oraz opracowywaniu i wytwarzanych wyrobów farmaceutycznych, wymianie danych, blockchain czy zdalnym sterowaniu urządzeniami pomiarowymi.

W ujęciu globalnym widoczny jest zwiększający się wolumen przewożonych wyrobów farmaceutycznych. W tym miejscu należy podkreślić szczególne znaczenie zmian podatności transportowej przewożonych produktów spowodowanych wdrażaniem nowoczesnych technologii produkcyjnych oraz właściwościami fizycznymi i chemicznymi wyrobów farmaceutycznych. Przebieg procesu dystrybucji

wyrobów farmaceutycznych i związane z nim wymagania warunkują utrzymanie odpowiedniej jakości przewożonych produktów, w tym wyrobów farmaceutycznych. W związku z tym wymagania formalne stawiane podmiotom przewożącym wyroby farmaceutyczne są bardzo wysokie.

Transport i gospodarka magazynowa wyrobów farmaceutycznych wymaga zachowania szczególnych warunków, dlatego obszar ten podlega licznym regulacjom prawa. Akty prawne określają wynikające z ich specyfiki warunki, jakie muszą być spełnione w czasie magazynowania i transportu wyrobów farmaceutycznych, dlatego procesy te winny odbywać się zgodnie z wymogami przewidzianymi w ustawie – Prawo farmaceutyczne. Ponadto każdy podmiot funkcjonujący w łańcuchu dostaw produktów leczniczych jest zobligowany do wdrożenia zasad i wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie wymagań Dobrej Praktyki Dystrybucyjnej (Dz.U. 207 poz. 509). W dokumencie tym, podkreślono konieczność zachowania odpowiednich warunków przechowywania produktów leczniczych podczas transportu, a jeżeli pojawi się sytuacja niepożądana, np. wahania temperatury czy uszkodzenie wyrobu farmaceutycznego, niezwłocznie należy to zgłosić dystrybutorowi i odbiorcy. Należy również podkreślić, że wyroby farmaceutyczne pod wpływem nieodpowiedniej temperatury tracą swoje właściwości lub mogą zaszkodzić ludzkiemu zdrowiu.

Powyższe wymagania są silnie związane z podatnością transportową wyrobów farmaceutycznych. Zróżnicowana ich podatność transportowa nawiązuje do klasyfikacji, jaką stosuje się, wobec tego typu towarów. Wyodrębnia się leki, produkty lecznicze, produkty medyczne, suplementy diety oraz kosmetyki i dermokosmetyki. W procesie świadczenia usług transportowych zwraca się szczególną uwagę na: status hurtowni farmaceutycznej, kontrolę warunków otoczenia, odpowiednią temperaturę i wilgotność oraz wydzielenie odpowiednich komór rozładunków, załadunków, strefy kompletacji i pozostałych przestrzeni. W zależności od podatności transportowej wyrobów farmaceutycznych mogą być one przewożone w warunkach standardowych, czyli w temperaturze 15–25°C i wilgotności 70%, oraz w warunkach specjalnych: 2–8°C i 8–15°C.

Transport jest „łącznikiem” wszystkich ogniw procesu produkcji, dystrybucji i konsumpcji wyrobów farmaceutycznych. Na wybór sposobu przemieszczania wyrobów branży farmaceutycznej wpływa wiele czynników, w tym oczekiwania gestorów ładunku. Niska elastyczność cenowa przewozów wyrobów branży

farmaceutycznych przy preferowaniu wymagań jakościowych – jak utrzymanie stałej temperatury ładunku podczas całego procesu przemieszczania i przechowywania – sprawia, że poszczególne gałęzie transportu mogą stać się dominujące. Stąd w przewozach istotnym etapem w procesie przemieszczania wyrobów farmaceutycznych jest wybór przewoźnika. Ważnym jego zadaniem jest utrzymanie właściwych warunków w trakcie przewozu wyrobów farmaceutycznych.

W procesie przemieszczania wyrobów farmaceutycznych ważną pozostaje kwestia efektywności procesów transportowych. Zależy ona od wyboru odpowiedniego środka transportu, który warunkowany jest charakterystyką i właściwościami przewożonego ładunku.

Najważniejszymi czynnikami wpływającymi na konkurencyjność usługodawców w branży przewozów w temperaturze kontrolowanej są niezawodność, terminowość, wysoki standard obsługi, a także jakość taboru. Równie istotna jest elastyczność oraz cena oferowanych usług. Niezmiernie ważnymi wyznacznikami w każdym analizowanym przypadku przewozu produktów farmaceutycznych będzie kwestia czasu i jakości zabezpieczenia ładunku podczas transportu.

2. Cel i hipotezy pracy doktorskiej

Celem głównym pracy doktorskiej jest przedstawienie kierunków doskonalenia procesu przemieszczania wyrobów farmaceutycznych z uwzględnieniem ich podatności transportowej. Ponadto sformułowano następujące cele pomocnicze:

- **CEL POMOCNICZY 1.**

Przedstawienie tendencji zmian w procesie przemieszczania wyrobów farmaceutycznych.

- **CEL POMOCNICZY 2.**

Ocena podatności transportowej wyrobów farmaceutycznych.

Cel główny oraz cele pomocnicze podporządkowano hipotezie głównej i pomocniczej pracy:

- **HIPOTEZA GŁÓWNA:**

Podatność transportowa wyrobów farmaceutycznych determinuje sposób ich przemieszczania.

- **HIPOTEZA POMOCNICZA:**

Wraz ze wzrostem wartości wyrobów farmaceutycznych zmniejsza się ich podatność transportowa.

3. Metody badawcze wykorzystane w pracy doktorskiej

W celu potwierdzenia postawionych hipotez badawczych przeprowadzono krytyczną analizę literatury. Wykorzystano również metodę badań: dokumentów, raportów statystycznych, rynkowych, dotyczących podmiotów zaangażowanych w procesy przemieszczania wyrobów farmaceutycznych w Polsce oraz za granicą.

Szczególną uwagę w analizie zwrócono na materiały statystyczne, dane rynkowe i raporty dotyczące podatności wyrobów farmaceutycznych, które wpływają na wybór sposobu ich przemieszczania. Ponieważ krytyczna analiza literatury okazała się niewystarczająca do weryfikacji postawionych hipotez, przeprowadzono badania empiryczne.

W trakcie projektowania metod i technik badawczych oraz interpretacji zebranych wyników wykorzystano metodę delficką. Proces badania z zastosowaniem tej metody składał się z takich etapów, jak:

1. Prace przygotowawcze polegające na określeniu celu i przedmiotu badania oraz doborze metod badawczych.
2. Określenie dziedziny wiedzy ekspertów będących członkami panelu badawczego i ich udziału w panelu, kryteriów wiarygodności i kompetencji oraz pożądanych charakterystyk członków panelu.
3. Ustalenie harmonogramu pracy panelu, stosowanych metod i kolejności badań oraz gromadzenia wyników.
4. Przeprowadzenie badania, inicjonowanie i stymulowanie dyskusji z uwzględnieniem różnych punktów widzenia badanego problemu.
5. Interpretowanie i podsumowanie rozwiązań, wraz z ilościową i jakościową analizą wyników.

Na potrzeby niniejszej dysertacji, od października do grudnia 2021r., zrealizowano badanie empiryczne – ilościowe i jakościowe. Badanie przeprowadzono metodą delficką (ekspercką) z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety. Metoda ta zakłada zrozumienie działających podmiotów, motywów ich postępowania w tym wybieranych środków do osiągnięcia wyznaczonych celów. Istotą przeprowadzonego

badania było zebranie opinii ekspertów na podstawie, których możliwa byłaby weryfikacja postawionych hipotez i realizacja celów postawionych w niniejszej pracy doktorskiej. Grupę respondentów stanowili eksperci reprezentujący przedsiębiorców prowadzących działalność w sektorze farmaceutycznym. Dodatkowo z wybranymi ekspertami przeprowadzono wywiad w celu pozyskania informacji na temat kosztów przewozu wyrobów farmaceutycznych. Dobór ekspertów miał charakter celowy. Liczba osób biorących w badaniu przedstawiała się następująco:

- wzięło w nich udział 8 ekspertów z grupy przedsiębiorców zatrudniających 50 i więcej pracowników¹,
- a także 6 ekspertów reprezentujących podmioty zatrudniające do 49 osób².

Łącznie swoją opinię wyraziło 14 ekspertów. 11 ekspertów reprezentowało 5,79 % spośród wszystkich podmiotów produkujących wyroby farmaceutyczne.

Ponadto w skład grupy ekspertów poza reprezentantami producentów produktów farmaceutycznych wchodziłi: eksperci reprezentujący importerów i hurtowników wyrobów farmaceutycznych a także podmioty odpowiedzialne.

Wyniki otrzymane w procesie zbierania opinii eksperckich w badaniach analizowano zbiorczo przy użyciu metod i technik statystycznych. Ich rolą było określenie siły i kierunków tendencji oraz zależności pomiędzy poszczególnymi zjawiskami, które przedstawiono za pomocą występujących korelacji. W analizie zaprezentowano częstość (liczbę oraz udział) wszystkich odpowiedzi na postawione w ankiecie pytania – zobrazowano to za pomocą wykresów słupkowych i kolumnowych oraz tabel. Wnioskowanie z wyników badań przeprowadzonych w niniejszej pracy miało charakter logiczny.

Do analizy statystycznej i oceny wykorzystano test Shapiro-Wilka, za pomocą którego sprawdzono normalność rozkładów. Wartości poszczególnych zmiennych ilościowych porównano między sobą w analizie Friedmana (analiza dla pomiarów zależnych). Jeśli wynik analizy był istotny, wykonywano porównania parami testem rang Wilcoxon (test post-hoc). Sprawdzono również zgodność między respondentami obliczając współczynnik korelacji międzyklasowej (ICC) dla wybranych zmiennych.

¹ Zgodnie z danymi GUS, stanowiło to 13,33% z działających w sektorze produkcji farmaceutycznej 60 podmiotów gospodarczych -według statystyk GUS w 2020 r.

² Zgodnie z danymi GUS, stanowiło to 4,58% z działających w sektorze produkcji farmaceutycznej 131 podmiotów -według statystyk GUS w 2020 r.

Dodatkowo przeprowadzono wywiad pogłębiony z ekspertami z firmy spedycyjnej, zajmujących się organizacją przewozów produktów farmaceutycznych transportem morskim, lotniczym i drogowym. Celem badania jakościowego było pogłębienie zebranych wyników i opinii specjalistów z przedsiębiorstw związanych z branżą farmaceutyczną oraz określenie tendencji rozwoju procesów przemieszczania wyrobów farmaceutycznych w kontekście kosztów transportu tego rodzaju ładunków na przykładzie różnych gałęzi transportu. Na jego podstawie stworzono trzy kalkulacje dla przewozu wyrobów farmaceutycznych na trasie Kraków - Barcelona. Analiza kosztów transportu uwzględniała przewóz 1 tony wyrobów farmaceutycznych.

4. Struktura i zawartość merytoryczna rozprawy doktorskiej

Praca składa się ze wstępu, pięciu rozdziałów i zakończenia. Do pracy dołączono streszczenie w języku polskim i angielskim, spis tabel, rysunków oraz dwa załączniki – Załącznik nr 1 -analizę podatności wybranej grupy produktów farmaceutycznych według nomenklatury HS CODE oraz Załącznik nr 2 -kwestionariusz badań nt. *„Wpływ podatności transportowej na sposób przemieszczania wyrobów farmaceutycznych”*.

W rozdziale pierwszym przedstawiono ogólne zagadnienia związane z teoretycznymi aspektami przewozów ładunków, podatnością transportową oraz preferencjami klientów w przewozach ładunków. Omówiono pojęcia związane z przewozem ładunków, procesem transportowym, postulatami oraz czynnikami kształtującymi proces transportowy. Ponadto zdefiniowano samą podatność transportową, a jej istotę odniesiono do preferencji klientów i stawianych przez nich postulatów transportowych.

W świetle przeprowadzonej analizy literatury przedmiotu można zauważyć, że podatność transportowa ładunków stanowi ważne kryterium przy wyborze technologii przewozu i przeładunku oraz organizacji procesu transportowego. Niezmiernie istotna jest znajomość cech i właściwości ładunku, pozwalająca na dobór odpowiedniej gałęzi oraz środka transportowego, a także sposobu zabezpieczenia ładunków w trakcie przewozu. Cena, czas i jakość nie są obecnie jedynymi kryteriami uwzględnianymi przy wyborze sposobu przemieszczania ładunków. Należy uwzględniać rozwój nowych technologii transportu, na które wpływają zmieniające się preferencje i wymogi stawiane przez potencjalnych usługobiorców transportu.

W rozdziale drugim przedstawiono analizę rynku farmaceutycznego. Przedstawiono jego charakterystykę ze szczególnym zagadnień związanych z podatnością transportową wyrobów farmaceutycznych. Zaprezentowano również definicje i klasyfikacje związane z produktami z sektora farmaceutycznego, z uwzględnieniem ich podatności transportowej, a także strukturę i charakterystykę rynku farmaceutycznego w ujęciu globalnym oraz krajowym.

Pojęcie wyrobów farmaceutycznych obejmuje w swoim zakresie zarówno produkty lecznicze, jak i wyroby medyczne, jednocześnie wykluczając suplementy diety, produkty kosmetyczne oraz produkty lecznicze weterynaryjne.

Przedstawiona w pracy analiza podatności transportowej wybranej grupy produktów farmaceutycznych według nomenklatury HS CODE stanowiła podstawę do stwierdzenia, że na rynku farmaceutycznym nie występują wyroby farmaceutyczne charakteryzujące się cechami i właściwościami w układach: niska odporność na proces przemieszczania i niska wartość, średnia odporność i niska wartość, a także wysoka odporność wysoka wartość. Natomiast grupa reprezentująca wyroby o wysokiej wartości i niskiej odporności na warunki i czas trwania procesu transportowego jest najliczniejsza – jest to aż 15 różnych grup produktów.

Zaprezentowane w rozdziale 2, zbiorcze wyniki z przeprowadzonej analizy (załącznik nr 1 pracy doktorskiej) potwierdzają, że wyroby farmaceutyczne charakteryzują się wysoką wartością oraz niską odpornością naturalną i techniczną na proces transportowy. Większa wartość wyrobów farmaceutycznych, skutkuje mniejszą ich podatnością ekonomiczną. W konsekwencji wymagają one „troskliwej” opieki podczas transportu, np. w postaci dodatkowych zabezpieczeń przewożonych wyrobów farmaceutycznych.

Wyroby farmaceutyczne są ładunkami wrażliwymi na warunki i czas trwania przewozu, a także wymagają odpowiedniego zabezpieczenia, załadunku i ułożenia w środku transportowym, szybkiego przewozu oraz użycia specjalizowanego taboru. Sprawia to, że wyroby farmaceutyczne charakteryzują się niską naturalną i techniczną podatnością transportową. Ma to wpływ na generowanie dodatkowych kosztów przewozu, podwyższając opłatę za transport w relacji do wartości przewożonego ładunku.

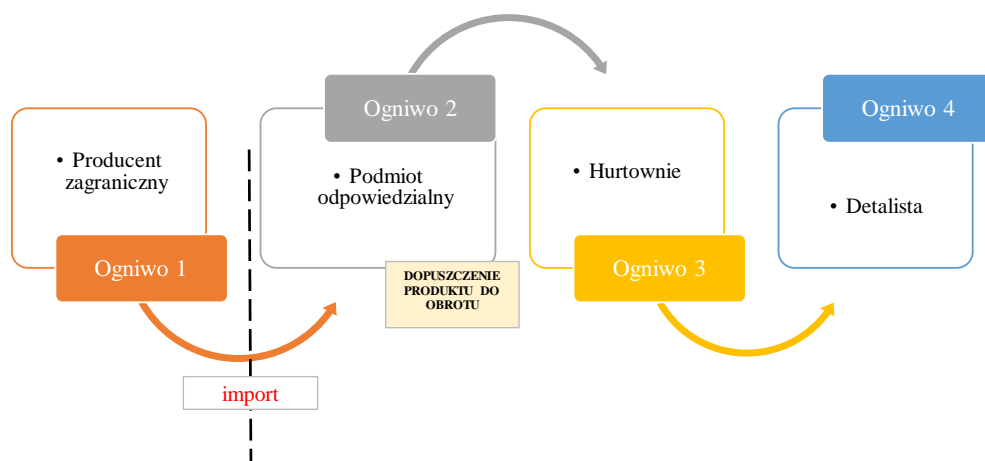
Specyficzne wymagania wyrobów farmaceutycznych można analizować w oparciu o cechy i właściwości wyrobów farmaceutycznych tj. chemiczne, biologiczne oraz

fizyczne, które określają ich podatność naturalną oraz techniczną. Do takich cech zalicza się: temperaturę, wilgotność, wstrząsy i uderzenia, czas transportu, wymiary i masa.

Aspekt ekonomiczny podatności transportowej pozwolił na wyróżnienie wyrobów farmaceutycznych: małowartościowych, które jednocześnie charakteryzują się wysoką techniczną podatnością przewozową, średniwartościowych, o zróżnicowanej technicznej podatności przewozowej i wysokowartościowych.

W rozdziale trzecim poruszono zagadnienia związane z techniczno-technologicznymi aspektami przemieszczania wyrobów farmaceutycznych wraz z podstawą prawną dla funkcjonowania procesu przemieszczania wyrobów farmaceutycznych. Przeprowadzono również analizę procesu dystrybucyjnego i działalności podmiotów z sektora farmaceutycznego w Polsce. Na podstawie tej analizy zbudowano koncepcje czterech modeli dystrybucyjnych, które występują na rynku farmaceutycznym w Polsce.

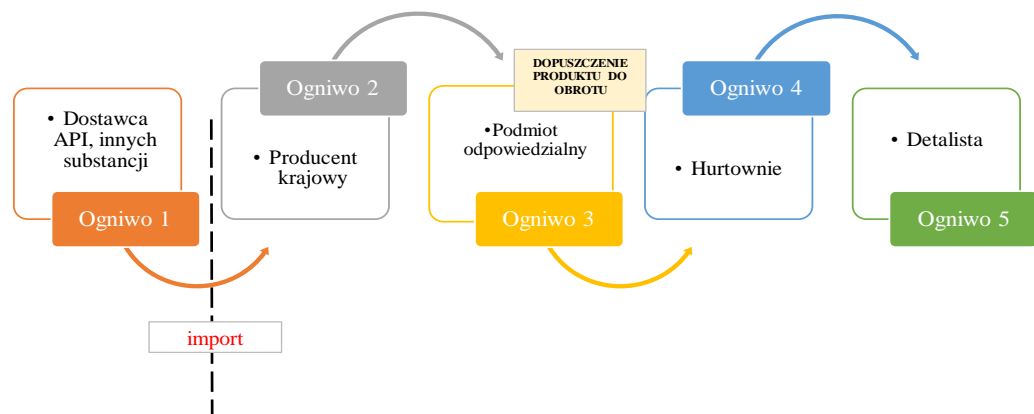
Model dystrybucyjny I – w procesie dystrybucji wyrobów farmaceutycznych w kraju biorą udział: podmiot odpowiedzialny (ogniwo nr 2), importujący gotowy produkt na teren kraju, odpowiedzialny za dopuszczenie tego produktu do obrotu. Producentem jest podmiot zagraniczny – ogniwo nr 1. Na podmiocie odpowiedzialnym spoczywa zadanie dystrybucji produktów do hurtowni farmaceutycznych (ogniwo nr 3), gdzie zaopatrują się klienci detaliczni, np. apteki.



Rysunek 1 Schemat modelu dystrybucyjnego I

Źródło: opracowanie własne

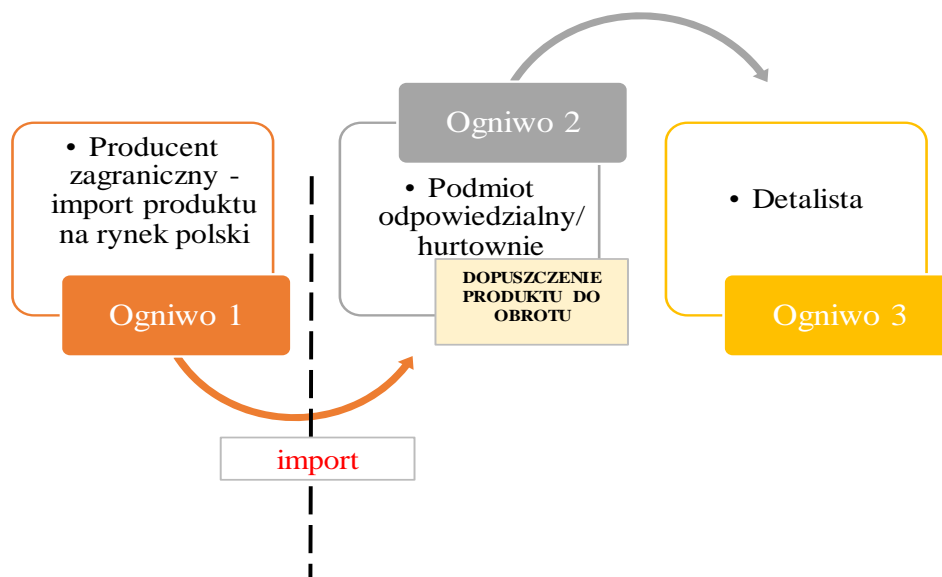
Model dystrybucyjny II – charakteryzuje się najdłuższym łańcuchem, w którym można wyróżnić największą liczbę ogniw. Model ten uwzględnia dystrybucję od momentu zaopatrzenia producenta krajowego (ogniwo nr 2) w substancje i półprodukty niezbędne do produkcji, importowane z zagranicy (import z kraju ogniwa nr 1). Produkt farmaceutyczny jest następnie sprzedawany przez ogniwo nr 2, do podmiotu odpowiedzialnego (ogniwa nr 3), które odpowiada za dopuszczenie produktu do obrotu. Najczęściej następuje tutaj rozdzielenie odpowiedzialności i ryzyka pomiędzy dwoma podmiotami, które są częścią tej samej grupy kapitałowej, reprezentującej jedną markę. Kolejnym ogniwem wyróżnionym w tym modelu jest hurtownia farmaceutyczna (ogniwo nr 4), zaopatrująca detalistów (ogniwo nr 5).



Rysunek 2 Schemat modelu dystrybucyjnego II

Źródło: opracowanie własne.

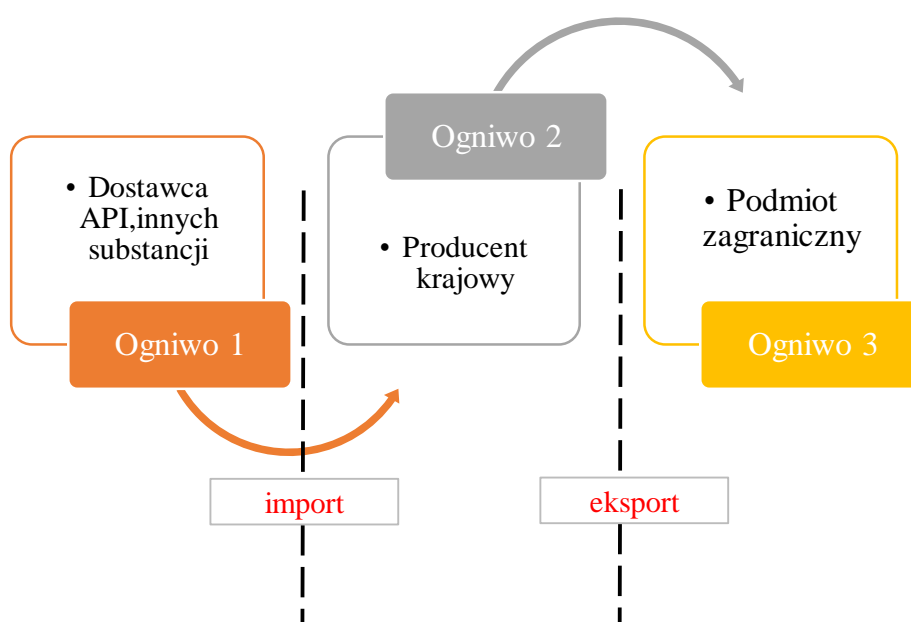
Model dystrybucyjny III – zakłada, że hurtownia farmaceutyczna jest jednocześnie podmiotem odpowiedzialnym za dopuszczenie produktu do obrotu (ogniwo nr 2). Hurtownia zaopatruje się w produkty u producentów zagranicznych (ogniwo nr 1) i to ona odpowiada za ich import i późniejsze dostarczenie do detalistów stanowiących w tym modelu ogniwo nr 3.



Rysunek 3 Schemat modelu dystrybucyjnego III

Źródło: opracowanie własne.

Model dystrybucyjny IV – opiera się na założeniu, że producent krajowy (ogniwo nr 2), aby zaopatrzyć się w substancje niezbędne do produkcji, importuje je od podmiotów zagranicznych (ogniwo nr 1). Następnie po zakończonej produkcji gotowy produkt nie trafia na rynek krajowy, ale jest eksportowany na rynki zagraniczne do innych podmiotów (ogniwo nr 3).



Rysunek 4 Schemat modelu dystrybucyjnego IV

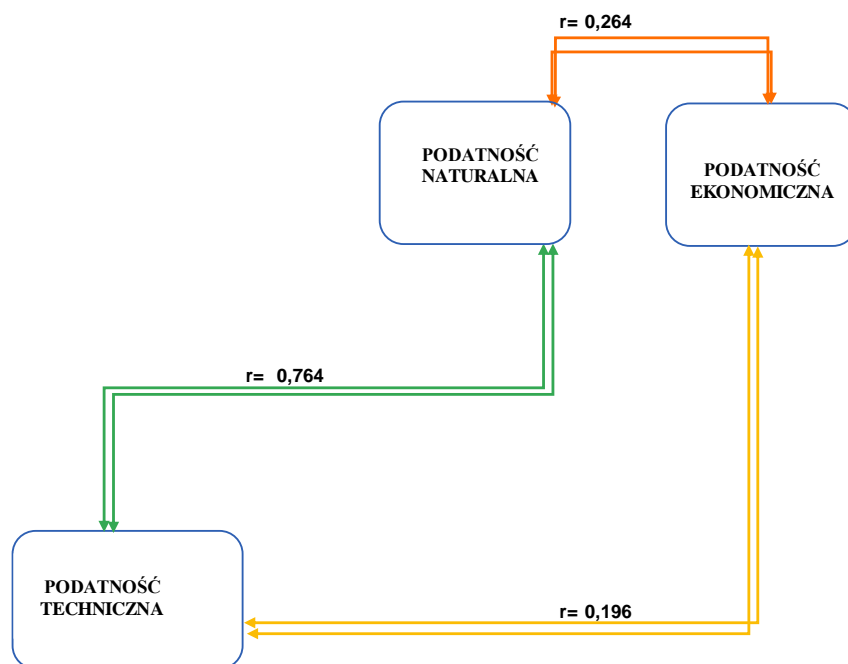
Źródło: opracowanie własne.

Zgodnie z przeprowadzonymi badaniami, najczęściej występującym na rynku modelem jest model II (67% badanych zaznaczyło tę opcję). Ponadto według ekspertów został wskazany model I (wskazało 58% ekspertów) jako często występujący na rynku. Natomiast model III i IV wskazany został tylko przez 33% ekspertów.

W czwartym rozdziale przedstawiono analizę czynników wpływających na proces przemieszczania z uwzględnieniem podatności transportowej wyrobów farmaceutycznych w świetle badań własnych. W rozdziale tym w sposób syntetyczny przedstawiono metodykę badawczą wykorzystaną podczas przeprowadzania badań własnych. Zidentyfikowano i poddano ocenie determinanty w procesie wyboru sposobu przemieszczania produktów farmaceutycznych w oparciu o wyniki badań własnych. Na podstawie przeprowadzonej analizy poznano opinię ekspertów na temat czynników wpływających na wybór wykonawcy procesu przemieszczania wyrobów farmaceutycznych.

Najważniejszymi kryteriami wyboru gałęzi transportu i przewoźnika, uwzględnianymi przez wszystkich przedsiębiorców, są terminowość dostaw, czas przewozu oraz możliwość śledzenia przewozu ładunku. Niezawodność oraz elastyczność były ważne dla kolejno 86% i 64% respondentów. Eksperti również wysoko ocenili takie czynniki, mające wpływ na wybór gałęzi transportu w przewozach ładunków farmaceutycznych, jak: wartość ładunku, właściwości fizyczne i chemiczne ładunku, koszty przewozu, pewność utrzymania warunków temperaturowych oraz rodzaj opakowania i jego trwałość.

Eksperti ocenili wpływ podatności naturalnej, technicznej i ekonomicznej wyrobów farmaceutycznych na sposób przemieszczania jako duży. Większość badanych (86%) uznała, że wartość ładunku i konieczność spełnienia w czasie procesu przewozowego określonych wymagań jakościowych, determinuje wybór sposobu przemieszczania wyrobów farmaceutycznych. Podatność naturalną w procesie przemieszczania wyrobów farmaceutycznych jako istotną wskazało 79% ekspertów. Najniżej w procesie przemieszczania została oceniona ważność podatności technicznej – tylko 43%. Taka ocena może wynikać z faktu, że wyroby farmaceutyczne mają zazwyczaj standardowe opakowania, umożliwiając ich jednostkowanie. Generalnie eksperci ocenili wpływ wszystkich rodzajów podatności transportowej wyrobów farmaceutycznych na sposób przemieszczania jako wysoki. Ponadto zaobserwowano silną korelację dodatnią pomiędzy podatnością naturalną a techniczną.



Rysunek 5 Korelacja podatności naturalnej, technicznej i ekonomicznej produktów farmaceutycznych

Źródło: opracowanie własne.

Większość ekspertów uważała, że odporność ładunku farmaceutycznego na warunki i skutki przemieszczania wynikające z cech zewnętrznych i właściwości stanu skupienia ładunków oraz zabiegów mających na celu przystosowanie ładunków do transportu są istotną cechą. Według udzielonych odpowiedzi i ocen ekspertów można stwierdzić, że podział ładunków na małowartościowe, średniowartościowe i wysokowartościowe decyduje o wyborze technologii przewozu. Jednak, gdy sam udział kosztu transportu w cenie finalnej wyrobu farmaceutycznego jest znaczący, wykorzystywane są najtańsze gałęzie transportowe. Świadczy to o tym, że dla ładunków o niskiej wartości są wykorzystywane gałęzie transportowe, które są tańsze. W przeciwieństwie do ładunków wartościowych, do których częściej wykorzystywany są droższe gałęzie transportowe, przede wszystkim transport lotniczy.

Do podstawowych czynników wpływających na wybór sposobu przemieszczania wyrobów farmaceutycznych poza terminowością i niezawodnością dostaw, zaliczyć można destynacje do których wyroby farmaceutyczne są eksportowane lub z których są importowane. Na podstawie przeprowadzonych badań wynika, że ponad 30% przedsiębiorców eksportuje od 50 do 70% wytworzonych przez siebie produktów a pozostała część trafia na rynek krajowy. Produkty wytworzone przez badane

przedsiębiorstwa trafiające na rynek krajowy są przemieszczane przy wykorzystaniu przede wszystkim transportu drogowego. Jest to uzasadnione względami ekonomicznymi, terminowością dostaw i samą dostępnością transportu drogowego. Natomiast podmioty, które eksportują wyroby farmaceutyczne, korzystają zarówno z transportu lotniczego, morskiego, jak i drogowego. Zatem w procesie wyboru gałęzi transportu ma znaczenie, na jaki rynek zbytu są przeznaczone wyroby farmaceutyczne.

Obecne potrzeby transportowe w zakresie przewozów wyrobów farmaceutycznych mogą ulec zmianie nie tylko ze względu na zmieniające się preferencje klientów, ale również z powodu pojawiających się nowych produktów na rynku. Eksperti wskazali, że rozwój biotechnologii znacząco wpłynie na zmiany w produkcji produktów leczniczych, co jednocześnie spowoduje zmiany podatności transportowej tych ładunków. Można spodziewać się wzrostu wartości wyrobów farmaceutycznych, a także ich wrażliwości na proces przemieszczania. Innym kierunkiem zmian w sektorze farmaceutycznym jest wdrażanie nowoczesnych technologii produkcji i tworzenie spersonalizowanych leków. Są to czynniki wpływające na zmiany w zakresie procesu przemieszczania wyrobów farmaceutycznych. Ponadto można zauważyć, że wzrost wartości wyrobów farmaceutycznych wiąże się ze zmniejszeniem ich podatności transportowej.

Zdecydowana większość ekspertów (71%) zadeklarowała, że ogólny koszt przemieszczania ładunku od nadawcy do odbiorcy jest istotny dla wyboru sposobu przemieszczania. Przy czym połowa badanych uważała, że podział ładunków na małowartościowe, średniowartościowe i wysokowartościowe decyduje o wyborze technologii przewozu.

W ostatnim rozdziale, piątym, w oparciu o przeprowadzone badania, zaprezentowano ocenę wpływu podatności transportowej na proces przemieszczania wyrobów farmaceutycznych. Zgodnie z przeprowadzoną analizą, głównymi uwarunkowaniami rozwoju procesu przemieszczania wyrobów farmaceutycznych są:

- innowacyjność sektora farmaceutycznego, w tym wprowadzanie innowacji produktowych oraz procesowych,
- wzrost popytu na leki jako zjawisko związane ze starzeniem się społeczeństw,
- zainteresowanie zjawiskiem zrównoważenia oraz jego implikacjami dla procesów planowania i funkcjonowania systemu transportu – koncepcja zrównoważonego transportu,
- nowoczesne technologie w złożonych łańcuchach dostaw przy rosnących oczekiwaniach klientów,

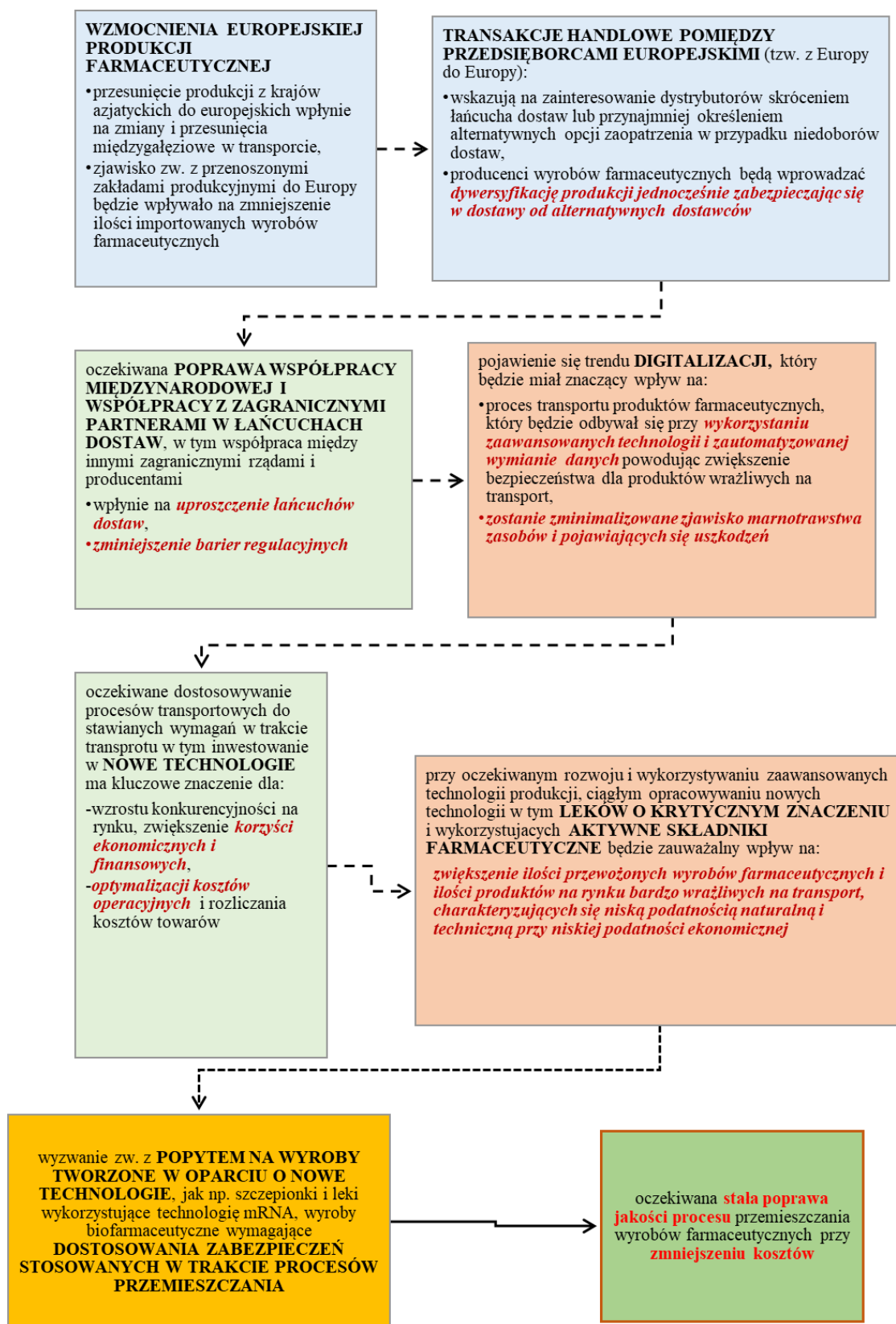
- zmieniające się przepisy prawa, które wpływają na proces przemieszczania produktów farmaceutycznych,
- oczekiwania w stosunku do obniżenia kosztów w łańcuchach farmaceutycznych przy stałej poprawie osiąganych wyników w ujęciu całościowym,
- cyfryzację globalnych łańcuchów dostaw,
- wyzwanie w zapewnieniu bezpieczeństwa ładunku,
- telematykę, która zapewni możliwość monitorowania i śledzenia przesyłek.

Zaprezentowany model zależności i wpływu obecnych wyzwań na kierunki rozwoju procesów przemieszczania wyrobów farmaceutycznych, został oparty o wielowymiarową analizę czynników wpływających na zmiany w sektorze farmaceutycznym. Model ten uwzględnia wiele czynników wpływających na zamiany w obecnym procesie przemieszczania wyrobów farmaceutycznych. Zakłada on, że podatność naturalna wyrobów farmaceutycznych będzie coraz niższa, co wpłynie na konieczność wykorzystywania odpowiednich zabezpieczeń na czas przewozu wyrobów farmaceutycznych, które jednocześnie będą uwzględniały wysoką wartość przewożonych ładunków. Punktem wyjścia dla opracowania modelu było wskazanie na wzmocnienie europejskiej produkcji farmaceutycznej, która wiąże się przesunięciem produkcji z krajów azjatyckich do europejskich. Będzie to czynnik wpływający na zmiany i przesunięcia międzygałęziowe w transporcie. Przewiduje się, że przenoszone zakłady produkcyjne do Europy wpłyną na zmniejszenie ogólnej ilości importowanych wyrobów farmaceutycznych, w tym API. Potwierdzają to odpowiedzi badanych ekspertów. Spośród 13 ekspertów, którzy odpowiedzieli na pytanie dotyczące miejsca importowania API, 11 sprowadza je z Europy Zachodniej (85%), z Azji – 46%, a z Europy Wschodniej – 15%. Transakcje zawierane pomiędzy podmiotami w Europie, wskazują na zainteresowanie producentów i dystrybutorów możliwością skrócenia łańcucha dostaw lub poszukiwaniem próby określenia alternatywnych opcji zaopatrzenia w przypadku wystąpienia niedoborów dostaw materiałów do produkcji. Należy przypuszczać, że producenci wyrobów farmaceutycznych będą coraz szerzej wprowadzać dywersyfikację produkcji, jednocześnie zabezpieczając ją w substancje od różnych dostawców. Powstaną krótsze, ale bardziej rozbudowane łańcuchy dostaw. Na podstawie zebranych opinii ekspertów należy założyć, że oczekiwana jest poprawa współpracy międzynarodowej i współpracy z zagranicznymi partnerami łańcucha dostaw, w tym m.in. zagranicznymi rządami i producentami, która wpłynie na uproszczenie łańcuchów dostaw.

Zauważalne jest oddziaływanie digitalizacji na sektor farmaceutyczny i procesy dystrybucji wyrobów farmaceutycznych. W nadchodzących latach cyfryzacja znacząco wpłynie na koszty operacyjne i sposoby rozliczania kosztów towarów. Sam proces transportu produktów farmaceutycznych będzie odbywał się przy wykorzystaniu zaawansowanych technologii, zautomatyzowanej wymianie danych, powodując zwiększenie bezpieczeństwa dla produktów wrażliwych na transport, których podatność naturalna na proces transportowy jest mała i wymaga stosowania nowoczesnych, środków transportu, technologii czy zabezpieczeń. Należy założyć, że zostanie zminimalizowane zjawisko marnotrawstwa zasobów i pojawiających się uszkodzeń podczas transportu ładunków farmaceutycznych.

Ponadto obserwowane stałe zwiększenie innowacyjności w przemyśle farmaceutycznym wpływa na rosnące oczekiwania w dostosowywaniu możliwości transportowych czy inwestowaniu w nowe technologie transportowe. Wdrażanie nowych technologii ma kluczowe znaczenie dla osiągnięcia sukcesu, ponieważ umożliwia wzrost konkurencyjności na rynku, powodując zwiększenie korzyści ekonomicznych przy uwzględnieniu niskiej podatności transportowej przemieszczanych wyrobów farmaceutycznych.

Oczekiwany rozwój wykorzystywanych nowych technologii i sposobów przemieszczania wyrobów farmaceutycznych jest konsekwencją stosowania zaawansowanych technologii w produkcji oraz opracowywaniu i wytwarzanych m.in. leków o krytycznym znaczeniu czy też z aktywnymi składnikami farmaceutycznymi. Pozwala to na zwiększenie ilości produktów bardzo wrażliwych na transport, czyli produktów o niskiej podatności naturalnej lub technicznej przy wysokiej podatności ekonomicznej. Jest to wyzwanie wynikające z popytu, potęgowanego przez konieczność dostosowania produkcji wyrobów opartych na nowych technologiach, do których zaliczane są m.in. liczne szczepionki i leki wykorzystujące mRNA. Wśród uczestników łańcuchów dostaw oczekuje się **stałej poprawy jakości usług w procesie przemieszczania wyrobów farmaceutycznych wraz ze zmniejszeniem kosztów transportu, przy coraz niższej podatności transportowej przewożonych wyrobów farmaceutycznych.**



Rysunek 6 Model zależności i wpływu obecnych wyzwań na kierunki rozwoju procesów przemieszczania wyrobów farmaceutycznych

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie przeprowadzonej analizy trzech wariantów symulacji kosztów w procesie przemieszczania produktów farmaceutycznych wynika, że najkorzystniejszy pod tym względem jest transport morski – uwzględniając przewóz jednostki ładunkowej. Wynika to przede wszystkim z dużej liczby palet, które jednorazowo mogą być przewiezione w kontenerze. Takie korzyści można osiągnąć przy dużych jednorazowych partiach dostaw, co przede wszystkim uzależnione jest od wielkości produkcji oraz zamówień. Wykorzystanie transportu morskiego będzie miało zastosowanie przy dużych dostawach pomiędzy zakładami produkcyjnymi. Na niekorzyść transportu morskiego działa czas przewozu. Trwa on co najmniej czternaście dni. Nie każdy wyrób farmaceutyczny, ze względu na swoją podatność transportową może być tyle czasu przewożony. Może to być czynnik wpływający na wybór transportu lotniczego, którego koszt jest zdecydowanie wyższy, tj. droższy o 5,83 zł/tkm od transportu morskiego.

Z analizy kosztów przemieszczania wyrobów farmaceutycznych transportem drogowym pomiędzy Polską a Hiszpanią, wynika, że pod względem pracy przewozowej jest to transport droższy od transportu morskiego i jednocześnie tańszy od lotniczego. Jednocześnie transport drogowy jest gałęzią najpewniejszą do przewozu wyrobów farmaceutycznych, ponieważ taki ładunek nie zostaje narażony na zmiany warunków otoczenia. Transport odbywa się w warunkach kontrolowanych, które są stale monitorowane. Jest to najpowszechniej wybierany środek transportu dla wyrobów farmaceutycznych w kraju i w Europie.

W celu określenia kierunków doskonalenia procesu przemieszczania wyrobów farmaceutycznych założono rozwój i wykorzystanie nowych technologii, które opierają się na:

- automatycznym gromadzeniu danych na każdym etapie farmaceutycznego łańcucha dostaw, a następnie ich bezprzewodowym przesyłaniu do serwerów z wykorzystaniem IoT,
- integracji danych z sieciami w celu monitorowania sygnałów, ich analizie i prognozowaniu wpływu na proces przemieszczania wyrobów farmaceutycznych,
- zarządzaniu przedsiębiorstwem poprzez łączenie i integrację systemów informatycznych pozwalające na dostęp do dużej ilości danych i ich przetwarzaniu przez narzędzia sztucznej inteligencji.

Podjęto również próbę wskazania dalszych kierunków doskonalenia procesu przemieszczania wyrobów farmaceutycznych, które opierają się na wdrożeniu procedury mapowania tego procesu wraz z monitorowaniem jego przebiegu przy zwiększeniu

identyfikacji produktów, a także integracji platform umożliwiającej wymianę danych pomiędzy podmiotami zawierającymi informacje o wyrobach farmaceutycznych charakteryzujących się niską podatnością transportową. Należy wskazać, że mapowanie procesu i integracja platform będą kluczowe dla poprawy w funkcjonowaniu łańcuchów farmaceutycznych w kontekście podatności transportowej.

W niniejszej pracy zaproponowano rekomendacje dla opisanego modelu procesu przemieszczania wyrobów farmaceutycznych przy uwzględnieniu tendencji zmian w procesie ich przemieszczania. Rekomendacje te mogą posłużyć jako wsparcie w doskonaleniu przedstawionej koncepcji. Zostały oparte na:

- mapowaniu procesu,
- integracji platform, przy wykorzystaniu technologii blockchain.

Dzięki temu uczestnicy procesu dystrybucji mogą osiągnąć:

- przewagę kosztową poprzez zmniejszanie się nieplanowanych przestoju, co jednocześnie umożliwia wyeliminowanie zapasów buforowych,
- zmianę organizacji łańcuchów dostaw przy jednoczesnym wyeliminowaniu ryzyka uszkodzeń ładunków w czasie transportu.

5. Wnioski końcowe

Podatność transportowa determinuje sposób przemieszczania wyrobów farmaceutycznych przy czym wraz ze wzrostem wartości wyrobów farmaceutycznych zmniejsza się ich podatność transportowa.

Wpływ na wybór sposobu przemieszczania ma przede wszystkim wysoka wartość przewożonych wyrobów farmaceutycznych (o niskiej podatności ekonomicznej) a także cechy ładunku (wynikające z niskiej podatności naturalnej). Nie bez znaczenia na ogólną niską podatność transportową wyrobów farmaceutycznych ma ich wielkość, kształt czy stan skupienia, czyli cechy i właściwości które często wskazują na niską podatność techniczną. Te cechy wpływają na wybór sposobu przemieszczania wyrobów farmaceutycznych często wymagając zachowania niskiej temperatury czy krótkiego czasu przewozu.

Rekomendowane kierunki doskonalenia procesu przemieszczania wyrobów farmaceutycznych, opierają się na wdrożeniu procedury mapowania tego procesu wraz z monitorowaniem jego przebiegu, przy zwiększeniu identyfikacji produktów. Ponadto ważna jest integracja platform umożliwiających wymianę danych pomiędzy

podmiotami zawierającymi informacje o wyrobach farmaceutycznych charakteryzujących się niską podatnością transportową. Do potencjalnych technologii i narzędzi, które mogą wpłynąć na poprawę efektywności procesu przy optymalizacji kosztów i eliminacji ryzyka związanego z potencjalnymi stratami i uszkodzeniami ładunków, można zaliczyć rejestratory danych i opakowania wykorzystujące kontrolowaną temperaturę wraz z możliwością śledzenia przesyłek w czasie rzeczywistym. Technologie, które mogą poprawić zarządzanie i wymianę danych, to m.in. Internet rzeczy, blockchain czy zdalne sterowanie urządzeniami pomiarowymi, a także same procedury związane z mapowaniem całego procesu przemieszczania.

Probleмами wymagającymi dalszych badań są bez wątpienia zagadnienia związane z możliwymi kierunkami rozwoju procesów transportowych wyrobów farmaceutycznych a także określenie determinant wyboru sposobu przemieszczania wyrobów farmaceutycznych w Polsce.