

## **MODEL TRANSPORTU KOLEJOWEGO W POLSCE W ŚWIETLE IDEI CZWARTEJ REWOLUCJI PRZEMYSŁOWEJ**

### [STRESZCZENIE]

W polskiej gospodarce narodowej znajdują odzwierciedlenie wszystkie podstawowe tendencje zmian, które obserwujemy w gospodarce światowej i europejskiej. Dotyczy to szczególnie zmian dokonujących się w transporcie kolejowym, osobowym i towarowym. W całej rozprawie, używając pojęcia „transport kolejowy”, bądź „sektor transportu kolejowego”, każdorazowo będzie to oznaczało cały transport kolejowy, czyli osobowy i towarowy.

- Można wymienić tutaj następujące tendencje, które mają podstawowe znaczenie dla sektora transportu kolejowego i dla gospodarki narodowej w ogóle:
- wydłużenie się okresu życia społeczeństw i zmiana struktury wiekowej ludności w krajach europejskich, w tym w Polsce;
- wzrost poziomu wykształcenia społeczeństwa;
- wzrost świadomości społeczeństw w zakresie potrzeby ochrony środowiska naturalnego i upowszechniania zachowań sprzyjających zachowania zdrowia;
- utrzymywanie się skłonności społeczeństw do postrzegania zjawisk społecznych i gospodarczych w kategoriach „narodowych”, co osłabia tempo procesu integracji europejskiej, a w wielu przypadkach wręcz blokuje ten proces;
- wzrost poziomu zamożności społeczeństw w Europie (i niektórych innych krajach świata);

- wzrost lub utrzymywanie się wysokiego poziomu bezrobocia w krajach Europy Środkowej oraz we wschodnich landach Niemiec oraz wzrost lub utrzymywanie się dość wysokiego poziomu bezrobocia w krajach Europy Zachodniej;
- utrzymywanie się w Europie Zachodniej wysokiej mobilności społeczeństw i wzrost tej mobilności w krajach Europy Środkowej;
- wzrost poziomu konsumpcji w krajach Europy Środkowej (i częściowo w krajach Europy Wschodniej) przy stabilizacji poziomu konsumpcji w krajach Europy Zachodniej;
- zahamowanie tempa wzrostu gospodarczego w krajach Europy Zachodniej i utrzymywanie się wyższego tempa wzrostu w krajach Europy Środkowej niż w krajach Europy Zachodniej;
- osłabienie tempa przemian strukturalnych w przemyśle krajów Europy Zachodniej przy przewidywanym nasileniu się tempa tych przemian w krajach Europy Środkowej;
- utrzymywanie się barier w wymianie międzynarodowej – międzykontynentalnej i wewnątrzkontynentalnej – produktów żywnościowych.<sup>1</sup>

Wydaje się że we współczesnej gospodarce, transport kolejowy będzie odgrywał dużą rolę w zaspokajaniu potrzeb gospodarstw domowych i sektora, przedsiębiorstw prywatnych i publicznych tylko wtedy, gdy usługobiorcy transportu kolejowego pasażerskiego i towarowego przekonają się, że transport kolejowy jest atrakcyjny, bo spełnia następujące uwarunkowania świadczenia usług:

- usługi transportu kolejowego pozostaną dostępne przestrzennie i czasowo,
- jakość usług kolejowych ulegnie podwyższeniu,
- koszty wykonania wykonywania usług kolejowych zostaną znacznie zredukowane,

---

<sup>1</sup> W. Paprocki, Rola transportu kolejowego we współczesnej gospodarce [w:] [prof.paprocki.pl/pliki/Dzialanosc\\_naukowo-dydaktyczna/Artykuly\\_i\\_referaty/Rola\\_transportu\\_kolejowego\\_we\\_wspolczesnej\\_gospodarce.pdf](http://prof.paprocki.pl/pliki/Dzialanosc_naukowo-dydaktyczna/Artykuly_i_referaty/Rola_transportu_kolejowego_we_wspolczesnej_gospodarce.pdf) (pobr 27.10.2019).

- wartość usług kolejowych zostanie prawidłowo wyceniona przy uwzględnieniu kosztów zewnętrznych funkcjonowania wszystkich gałęzi transportu.

Te wyzwania stojące przed transportem kolejowym w Polsce skłoniły mnie do przeprowadzenia badań naukowych, których efektem byłoby skonstruowanie modelu transportu kolejowego dla Polski XXI wieku. Tak postawiony problem badawczy jednoznacznie wyznaczył uwarunkowania budowy takiego modelu, wśród których obok takich elementów misji transportu kolejowego jak:

- umiędzynarodowienie procesów gospodarczych i społecznych;
- konieczność działania na rzecz symbiozy działalności człowieka z biosferą;
- działania nakierowane na takie zaspokojenie potrzeb gospodarstw domowych, firm i instytucji publicznych i prywatnych, aby dobrobyt społeczny w Polsce ciągle wzrastał, muszą być uwzględnione przesłanki, idee i technologie czwartej rewolucji przemysłowej.

W 2011 roku na targach w Hanowerze ogłoszono, że świat przechodzi obecnie do Industry 4.0 i tym samym do czwartej rewolucji przemysłowej. Oczywistym jest, że fundamentalnymi przesłankami czwartej rewolucji przemysłowej były osiągnięcia:

- I rewolucji przemysłowej (koniec XVIII wieku – pierwsza połowa XIX), która była erą maszyny parowej.
- II rewolucji przemysłowej (lata siedemdziesiąte XIX wieku), która była erą elektryczności, silników elektrycznych i spalinowych oraz erą produkcji masowej z zastosowaniem podziału pracy tak w skali krajowej, jak i w skali międzynarodowej, co dało podstawy do kształtowania się międzynarodowego podziału pracy.
- III rewolucji przemysłowej (koniec lat sześćdziesiątych XX wieku), która rozpoczęła erę automatyzacji przemysłu na bazie elektroniki,

komputerów, technologii informatycznych, przemysłowego wykorzystania sterowników programowych.<sup>2</sup>

IV rewolucja przemysłowa, to era cyfryzacji gospodarki, gdzie relacje:

człowiek – człowiek

człowiek – maszyna

uzupełnione zostają relacją maszyna – maszyna.

Definitywnie czwarta rewolucja przemysłowa jest terminem opisu technologii oraz zasad funkcjonowania organizacji gospodarczych, które systemowo stosują:

- a) systemy i modelowanie cyberfizyczne
- b) Internet rzeczy i usług
- c) możliwości przetwarzania chmurowego
- d) Internet Wszechrzeczy i inteligentne fabryki.<sup>3</sup>

Celem głównym rozprawy doktorskiej jest konstrukcja modelu rynku transportu kolejowego w Polsce, który będzie uwzględniał wszystkie przesłanki, idee i skutki czwartej rewolucji przemysłowej.

Celami cząstkowymi tej rozprawy będą:

- C1. Wpływ czwartej rewolucji przemysłowej na rozwój systemu transportowego, ze szczególnym uwzględnieniem podsystemu transportu kolejowego
- C2. Integracja podsektorów transportu kolejowego tj. osobowego i towarowego w ramach polityki transportowej Unii Europejskiej i Polski
- C3. Regulacyjna rola państwa w konstruowaniu polityki transportowej
- C4. Zastosowanie Sztucznych Sieci Neuronowych [SSN] do konstrukcji neuronowego modelu popytu na usługi transportu kolejowego i do konstrukcji neuronowego modelu podaży usług transportu kolejowego.

---

<sup>2</sup> <http://przemysl-40.pl/index.php/2017/09/12/przemysl-4-0-raporty-i-publikacje>  
(dostęp 27.10.2019)

<sup>3</sup> Ibidem.

Mając na uwadze realizację postawionego do rozwiązania problemu badawczego w tej rozprawie doktorskiej, sformułowano następującą hipotezę główną rozprawy: **przesłanki, idee i technologie czwartej rewolucji przemysłowej indukują kształtowanie się rynku usług transportu kolejowego w Polsce, funkcjonującego w ramach wspólnego rynku transportowego Unii Europejskiej.**

Do tak skonstruowanego zadania badawczego wybrano adekwatne metody naukowe, tj.:

- I. Kwerenda literatury przedmiotu i krytyczna analiza tej literatury dokonana za pomocą analizy komparatywnej i analizy deskryptywno – historycznej;
- II. Analiza dotycząca modelowania gospodarki narodowej, ze szczególnym uwzględnieniem analizy sztucznych sieci neuronowych (SSN) i konstrukcji modeli neuronowych;
- III. Analiza statystyczna;
- IV. Sposoby wnioskowania: indukcji, dedukcji, redukcji.

Źródłami naukowymi przeprowadzenia badań były:

- a) opracowania zwarte (monografie) i artykułowe w języku polskim i angielskim,
- b) dokumenty rządowe, ministerialne i jednostek samorządu terytorialnego,
- c) roczniki statystyczne GUS i Eurostatu,
- d) dyrektywy Unijne i inne opracowania Unii Europejskiej typu „Biała Księga Transportu UE”.

Celom pracy i weryfikacji hipotezy głównej podporządkowana została struktura rozprawy doktorskiej.

W rozdziale **pierwszym**, przeanalizowano przesłanki, idee, technologie i skutki czwartej rewolucji przemysłowej. W rozdziale tym zwrócono uwagę na znaczenie digitalizacji gospodarki w tworzeniu:

- Smart factories (inteligentnych fabryk)
- Internetu rzeczy i usług

- Nowych modeli biznesowych
- Rozwoju rynku opartego na koncepcji sharing economy i access economy.

Rozdział **drugi**, poświęcono analizie definicji, wymiarów oraz funkcji systemu transportowego a także diagnozie stanu polskiego systemu transportowego. Diagnozowano tutaj przede wszystkim:

- dostępność transportu obszaru Polski;
- stan infrastruktury systemu transportowego ze szczególnym uwzględnieniem podsystemu transportu kolejowego;
- rynek przewozu ładunków i osób przez różne gałęzie polskiego systemu transportowego.

W rozdziale **trzecim**, dokonano analizy regulacyjnej roli państwa w kształtowaniu optymalnego systemu transportowego Polski. Szczególną uwagę zwrócono nie tylko na aspekty praktyczne, ale również przeanalizowano aspekty teoretyczne budowy właściwej polityki transportowej, w tym rozwoju transportu kolejowego w Polsce.

Rozdział **czwarty** jest kluczowym rozdziałem dla tej rozprawy doktorskiej, bowiem w tym rozdziale zaprezentowano metodą „step by step”, konstrukcję modelu transportu kolejowego w Polsce. Przeanalizowano tutaj osiągnięcia nauk ekonomicznych w zakresie modelowania gospodarki narodowej i jej działów, systemów, branż, sektorów, gałęzi itp. Przedstawiona w tym rozdziale analiza różnych koncepcji modelowania gospodarki narodowej, pozwoliła wybrać odpowiednią metodę modelu transportu kolejowego w Polsce.

Przeprowadzone przeze mnie badania naukowe, zaprezentowane w tej rozprawie pozwoliły na zdiagnozowanie stanu infrastruktury sektora transportu kolejowego w Polsce, jak również oceny kierunków rozwoju rynku usług tego sektora. W XXI wieku, rozwój transportu kolejowego w Polsce musi uwzględnić następujące uwarunkowania jego rozwoju:

- po pierwsze, postępująca globalizacja i. umiędzynarodowienie procesów gospodarczych na świecie staje się fundamentalną determinantą rozwoju transportu kolejowego w Polsce;
- po drugie, dokonująca się obecnie cyfryzacja gospodarki (digitalizacja) w ramach przesłanek i idei czwartej rewolucji przemysłowej bezpośrednio wpływa na projekcje rozwoju rynku usług transportu kolejowego;
- po trzecie, Polska będąc w Unii Europejskiej od 1 maja 2004 roku, współtworzy Wspólny Rynek UE również w zakresie kształtowania i realizacji Wspólnej Polityki Transportu Kolejowego w całej Unii.[ pełna realizacja celu cząstkowego C3, dotyczącego regulacyjnej roli państwa ]

Cel główny rozprawy, jakim była konstrukcja modelu transportu kolejowego w Polsce, został w pełni zrealizowany, bowiem:

- i. badania przeprowadzone w rozprawie pozwalają na konstruowanie efektywnej polityki transportowej Polski, ze szczególnym uwzględnieniem transportu kolejowego w taki sposób, że narodowa polityka transportowa jest koherentna ze wspólną polityką transportową UE [pełna realizacja celów cząstkowych C1 i C2 dotyczących wpływu IV rewolucji przemysłowej na rozwój systemów transportowych oraz integracji podsektorów systemu transportowego kolei, tj. osobowego i towarowego]
- ii. analiza procesów modelowania gospodarki narodowej wskazała, że dla budowy modelu transportu kolejowego w Polsce można wykorzystać koncepcje sztucznych sieci neuronowych, co pozwoliło skonstruować dwa modele neuronowe:
  - a) neuronowy model kształtowania popytu na usługi transportu kolejowego w Polsce [NMTK – AD] 4.0;
- iii. neuronowy model kształtowania podaży transportu kolejowego [NMTK – AS] 4.0; [częściowa realizacja celu cząstkowego C4] natura i mechanika sztucznych sieci neuronowych (SSN) pozwoliła na wykreowanie modelu transportu kolejowego w Polsce, poprzez

dopasowanie (fit policy) modelu [NMTK – AD] 4.0 do modelu [NMTK–AS] 4.0 [kompleksowa i pełna realizacja celu cząstkowego C4]

Hipoteza główna rozprawy doktorskiej: **przesłanki, idee i technologie czwartej rewolucji przemysłowej indukują kształtowanie się rynku usług transportu kolejowego w Polsce, funkcjonującego w ramach wspólnego rynku transportowego Unii Europejskiej** została zweryfikowana pozytywnie.

Przeprowadzone w tej rozprawie badania naukowe, wykazały jeszcze, konieczność dalszych badań w zakresie:

- rozwoju dostępności usług transportu kolejowego nie tylko poprzez realizację inwestycji liniowych, ale również poprzez budowę i modernizację dworców kolejowych w całym kraju, co ma nie tylko znacznie znaczenie gospodarcze ale również duże znaczenie społeczne, kulturowe i w zakresie tworzenia podstaw tożsamościowych polskiego społeczeństwa,
- przez Polskę biegną co najmniej trzy ważne korytarze paneuropejskie, co niewątpliwie związane jest z położeniem geograficznym Polski. Wydaje się, że ten aspekt w polskim transporcie i w ogóle w całej polskiej gospodarce nie jest należycie doceniony, co wymaga określonych badań i projekcji nowych rozwiązań w tym zakresie,
- inwestycje w transporcie kolejowym wymagają wsparcia finansowego ze środków unijnych, gdyż polska infrastruktura transportu kolejowego wymaga modernizacji i rozwoju determinowanego przesłankami czwartej rewolucji przemysłowej. Potrzebne są tutaj badania naukowe jak te środki unijne i płynące z polskiego budżetu państwa efektywnie wykorzystać aby sprostać zadaniom dostępnego, atrakcyjnego i wygodnego oraz szybkiego transportu kolejowego wybierane przez gospodarstwa domowe i firmy.