

3

KATARZYNA ZALEWSKA

Czego polska kolej może się nauczyć od japońskiej?

Opiekun naukowy: dr Tomasz Olejniczak

Katarzyna Zalewska – w trakcie pisania artykułu studentka III roku studiów pierwszego stopnia na kierunku zarządzanie. Współautorka dydaktycznego case study w ramach projektu badawczego *Źródła kapitału społecznego w praktykach zarządzania organizacjami*. Laureatka stypendiów Fundacji Koźmińskich oraz Rektora ALK dla najlepszych studentów. Medalistka Akademickich Mistrzostw Polski w aerobiku sportowym i wioślarstwie. Obecnie studentka kierunku Master in Management in Virtual Environments.

1. Wstęp

Postępująca od lat globalizacja sprawia, że transport jest obecnie tematem ważniejszym niż kiedykolwiek. Rynek motoryzacyjny, podobnie jak lotnictwo, bezustannie się rozwija. Badania wykazują jednak, że transport szynowy jest bardziej bezpieczny i przyjazny dla środowiska (Yihsu i Whalley, 2012). Mimo pozornej przewagi transportu lotniczego (ze względu na jego szybkość), kolej, a dokładnie kolej dużych prędkości, może być traktowana jako jego bezpośredni konkurent. Świadczy o tym na przykład pokonanie bariery 600 km/h przez japoński Maglev¹. Koleje są więc tematem aktualnym i często poruszonym zarówno w kontekście Japonii (Hood, 2006), Chin (Chen i Haynes, 2015), czy Europy (Bosnjak i in., 2015), ale też przemysłu kolejowego jako całości (Amos i Bullock, 2011). Przedmiotem badań rzadko jednak są polskie koleje, choć w Polsce również jest to temat modny, w związku z wprowadzeniem w grudniu 2014 roku do ruchu kolejowego pociągów Pendolino. Było to zwieńczenie projektu rozpoczętego 20 lat wcześniej, drogi pełnej przeszkód i niepowodzeń. Wydarzenie stało się inspiracją do przeprowadzenia analizy procesu wprowadzania kolei dużych prędkości do Polski oraz porównania ich z jedną z najlepszych kolei na świecie – japońską Japan Railways i flagowym pociągiem Shinkansen, obchodzącym w 2014 roku pięćdziesiąte urodziny. Celem analizy było znalezienie odpowiedzi na pytania, czym różnią się oba systemy oraz z czego wynika przewaga Japan Railways nad Polskimi Kolejami Państwowymi

W pierwszej części artykułu przedstawiony zostanie kontekst teoretyczny. Dokonano analizy teorii architektury produktu Ulricha, poszerzonej następnie o drugi wymiar przez Fujimoto. Teorie zostały dostosowane do użycia w przypadku usługi. Następnie przedstawiono metodykę badań, opartą na analizie licznych danych wtórnych – raportów, oficjalnych materiałów obu firm, ale także informacji prasowych, artykułów z polskiej prasy, książek. W celu prezentacji wyników, opracowano schemat struktury funkcjonalnej usługi kolei dużych prędkości. W dalszej części krótko opisana została historia kolei polskich i japońskich oraz proces wdrażania kolei dużych prędkości w tych krajach, a następnie dla obu przypadków stworzono schemat mapowania funkcji i dostawców usług. Posłużyło to do umiejscowienia Polski i Japonii w tzw. Macierzy Architektury Fujimoto. W artykule autorka pomaga zrozumieć różnice pomiędzy tymi dwoma systemami, wskazując wady i zalety architektury modułowej i integralnej. Z badań płynnie wnioskuje, że w przypadku usługi kolei dużych prędkości lepiej sprawdza się architektura integralna.

¹ <http://www.bbc.com/news/world-asia-32391020> (dostęp: 22.05.2015).

2. Kontekst teoretyczny

Architektura produktu została zdefiniowana przez Ulricha jako system, poprzez który funkcja produktu jest przydzielana do jego fizycznych komponentów (Ulrich, 1995, s. 420). Fizyczne komponenty oznaczają tu elementy lub części produktu. Ulrich opisuje wewnętrzne połączenia pomiędzy dwoma rodzajami elementów oraz wprowadza pojęcia struktur funkcjonalnych i połączeń (interfejsów) pomiędzy fizycznymi komponentami produktów. Proponuje także wyróżnienie dwóch przeciwstawnych sobie rodzajów architektury produktu – modułowej i integralnej. Podstawą rozróżnienia ma się stać mapowanie właśnie tych wewnętrznych połączeń między funkcjami i fizycznymi elementami produktu.

Architektura modułowa polega na mapowaniu pojedynczym. Oznacza to, że do każdej funkcji produktu przypisany jest co najmniej jeden element fizyczny, a połączenia te są niesprężone. W przypadku architektury integralnej mapowanie jest kompleksowe, nie pojedyncze. Interfejsy pomiędzy elementami są sprężone (Ulrich, 1995, s. 422).

Ulrich pokazał, że architektura produktu ma ogromne znaczenie również w kontekście zarządzania. Przedstawił jej konsekwencje dla wytwarzania produktów oraz dla menedżerów. Najważniejsze to wpływ architektury produktu na późniejsze zmiany w produkcji, standaryzację, działanie produktu (wyniki) lub organizację jako całość (między innymi innowacje i zarządzanie) (Ulrich, 1995, s. 432–435).

Praca Ulricha stała się inspiracją dla wielu badaczy. Jednym z nich jest Takahiro Fujimoto, który rozwinął teorię modularności i integralności. Zmienił on perspektywę z mikro, skupionej na tylko jednym produkcie, na pół-makro, dodając kontekst całego rynku i współpracy z innymi firmami (Fujimoto, 2002). Stworzył także tzw. Macierz Architektury Produktu poprzez dodanie do teorii Ulricha drugiego wymiaru: architektury otwartej lub zamkniętej.

W ten sposób powstały trzy podstawowe typy architektury produktu: zamknięta-integralna, zamknięta-modułowa oraz otwarta-modułowa (Fujimoto, 2002).

Architektura zamknięta-integralna dotyczy sytuacji, w której funkcje i komponenty fizyczne są od siebie współzależne, a ich dobieranie odbywa się jedynie na poziomie firmy. Jako przykład Fujimoto podaje małe samochody lub oprogramowanie do gier. Zamknięta-modułowa architektura występuje, gdy komponenty są od siebie niezależne i/lub posiadają ustandaryzowane połączenia, ale ich dobieranie nadal odbywa się jedynie na poziomie firmy (najlepszym przykładem są klocki LEGO). Architektura otwarta-modułowa występuje, gdy komponenty są od siebie niezależne i mogą być dobierane zarówno spośród różnych firm, jak

i państw (np. skomponowanie własnego komputera PC). Prowadzi to do konieczności wprowadzenia standaryzacji połączeń (interfejsów) pomiędzy elementami, jak na przykład USB (Fujimoto, 2002).

Czwarty rodzaj architektury produktu, który sam nasuwa się na myśl, czyli otwarta-integralna, została przez Fujimoto odrzucona. Uważał on, że jest niemożliwa do osiągnięcia. Dopuszczał jednak przypadek, kiedy podstawowy projekt całego systemu zawiera się w obrębie jednej firmy, jednak szczegóły komponentów są zlecane podwykonawcom (Fujimoto, 2002).

Niniejsza praca ma na celu rozszerzenie teorii Ulricha i Fujimoto poprzez zastosowanie ich w odniesieniu do obszaru kompleksowych usług, takich jak koleje dużych prędkości.

3. Metodyka

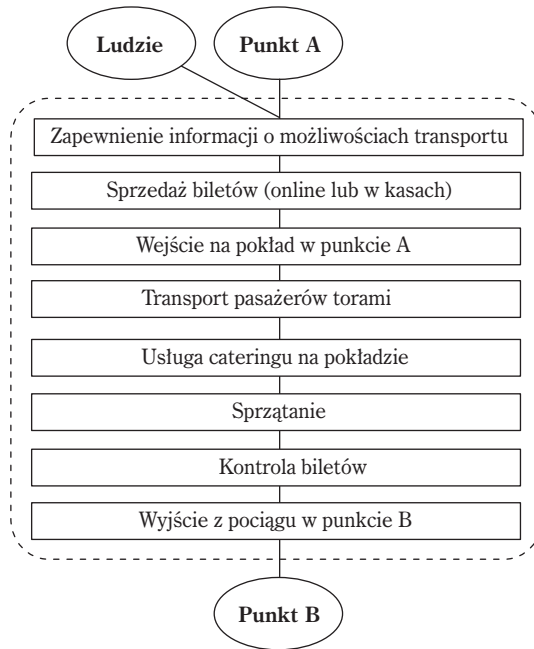
Praca opiera się głównie na analizie danych wtórnych. Należały do nich strony internetowe i oficjalne materiały informacyjne Polskich Kolei Państwowych i Kolei Japońskich, publikacje naukowe, oficjalne raporty i analizy przeprowadzone przez odpowiednie organy, między innymi Najwyższą Izbę Kontroli. Źródłem wiedzy były również książki i informacje prasowe, a także około 100 artykułów z prasy, dotyczących głównie wprowadzenia pociągów Pendolino do Polski. W Polsce przeprowadzony został również wywiad z ekspertem do spraw kolei polskich.

4. Wyniki

Analiza kolei dużych prędkości w odniesieniu do teorii Ulricha i Fujimoto musi zostać poprzedzona krótkim wstępem, koniecznym dla lepszego zrozumienia problemu. W obu przypadkach przedstawione zostaną podstawowe informacje dotyczące spółki świadczącej usługę oraz samej usługi i historii jej wprowadzenia.

Konieczne jest również przełożenie teorii dotyczącej architektury produktu na usługę, jaką jest kolej dużych prędkości. W tym celu dokonano rozkładu usługi na etapy, co pozwoliło lepiej zrozumieć strukturę funkcjonalną. Założono, że główną funkcją kolei dużych prędkości jest transport pasażerów z punktu A do punktu B najszybciej, jak to możliwe, zapewniając najwyższą jakość usług na pokładzie. W ten sposób z analizy wyłączony został transport towarów, którzy rzadko odbywa się przy wykorzystaniu kolei dużych prędkości. Przez najwyższą jakość usług na pokładzie rozumie się co najmniej możliwość skorzystania z cateringu oraz serwis sprząający. Na podstawie tej definicji i zgodnie z zaprezentowanym przez Ulricha schematem, stworzono analizę elementów funkcjonalnych usługi transportu kolejami dużych prędkości z punktu widzenia pasażera (rysunek 1).

Rysunek 1. Struktura funkcjonalna usługi kolei dużych prędkości



Przeprowadzenie analizy porównawczej wymagało zastosowania pewnych uproszczeń, dlatego usługa została sprowadzona do podstawowych funkcji, które mogą zostać określone mianem standardu w kolejach dużych prędkości. Oczywiście, pomiędzy Polską i Japonią istnieją różnice już na tej płaszczyźnie. Dla przykładu, w Shinkansenie bilety sprawdzane są dwukrotnie – przy wsiadaniu do pociągu i w trakcie podróży. W Polsce bilety sprawdza się tylko raz, na pokładzie w trakcie podróży. Takie różnice na poziomie mikro są jednak bez znaczenia zwłaszcza w porównaniu do różnic na poziomie pół-makro, czyli efektywności czy jakości usługi w ogóle.

4.1. Polskie Koleje Państwowe i Pendolino

Korzenie Polskich Kolei Państwowych sięgają 1926 roku, kiedy powstało przedsiębiorstwo państwowe PKP. Od tamtej pory przeszły wiele zmian, czego finałem była Ustawa o komercjalizacji, restrukturyzacji i prywatyzacji przedsiębiorstwa państwowego „Polskie Koleje Państwowe”, wchodząca w życie z początkiem 2001 roku². Jej celem było „oddzielenie działalności przewozowej kolei

² Ustawa z dnia 8 września 2000 r. o komercjalizacji, restrukturyzacji i prywatyzacji przedsiębiorstwa państwowego „Polskie Koleje Państwowe” (Dz.U. 2000 Nr 84 poz. 948).

od zarządzania liniami kolejowymi oraz utworzenie samodzielnych podmiotów prawa handlowego mogących świadczyć usługi nie tylko na rynku kolejowym”³. Utworzono więc Grupę PKP, w której skład wchodzi spółka matka – PKP S.A oraz 13 podległych jej spółek. Mimo iż stanowią jedną grupę, każda spółka ma odrębne zadania. Na przykład PKP CARGO Logistics S.A. zajmuje się przewozem towarów, PKP Intercity S.A. przewozem ludzi, PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. zarządza sieciami linii kolejowych i synchronizuje ruch, PKP Informatyka Sp. z o.o. dostarcza usługi IT, a Drukarnia Kolejowa Kraków Sp. z o.o. oferuje usługi poligraficzne, w tym drukowanie biletów⁴.

Jedną ze spółek Grupy PKP jest PKP Intercity S.A, największy przewoźnik pasażerski. Do grudnia 2014 roku w ofercie posiadała 4 produkty: Twoje Linie Kolejowe – tanie i częste kursy dalekobieżne, InterCity – tanie kursy pospieszne dofinansowane przez Unię Europejską, Express InterCity – komfortowe, droższe przejazdy z licznymi udogodnieniami oraz EuroCity i EuroNight, czyli międzynarodowe pociągi pospieszne. Pod koniec 2014 roku oferta poszerzona została o nową usługę – Express InterCity Premium, „nową jakość na polskich torach”, czyli kolej dużych prędkości w postaci pociągów Pendolino.

Początki projektu wprowadzenia do Polski pociągów dużych prędkości sięgają 1994 roku, kiedy przeprowadzano na polskich torach testy Pendolino ETR460 i pobito rekord prędkości w Europie Środkowo-Wschodniej, ustanawiając go na 250,1 km/h. PKP dokonało analizy finansowej i w 1997 roku ogłosiło przetarg na dostawę 16 pociągów. Choć został on wygrany przez Fiata Ferroviare, w 1999 roku przetarg unieważniono. Roczna kontrola Najwyższej Izby Kontroli wykazała nieprawidłowości, określając sam przetarg jako niecelowy i niegospodarny⁵. Po licznych przemianach w Polsce, takich jak wejście do Unii Europejskiej i utworzenie Grupy PKP, w 2008 roku rozpisano kolejny przetarg na pociągi o prędkości maksymalnej do 250 km/h. Ostatecznie stanęła do niego tylko jedna firma (włoski Alstom). Zawarta została umowa na dostarczenie 20 składów Pendolino za kwotę 400 milionów euro oraz budowę zaplecza i utrzymanie pociągów przez 17 lat za 265 milionów euro. Wtedy rozpoczęły się liczne problemy projektu: kłopoty z finansowaniem, w tym zmniejszenie dotacji Unii Europejskiej, opóźnienia w przyznawaniu homologacji wynikające ze słabego stanu polskich torów, usterki pierwszych dostarczonych przez Alstom składów, szybki rozwój konkurencji, awaria systemu sprzedaży biletów, który nie współpracował z systemem IT PKP

³ <http://pkpsa.pl/grupa-pkp/opis-grupy-pkp.html> (dostęp: 20.04.2015).

⁴ <http://pkpsa.pl/grupa-pkp/spolki-grupy-pkp.html> (dostęp: 20.04.2015).

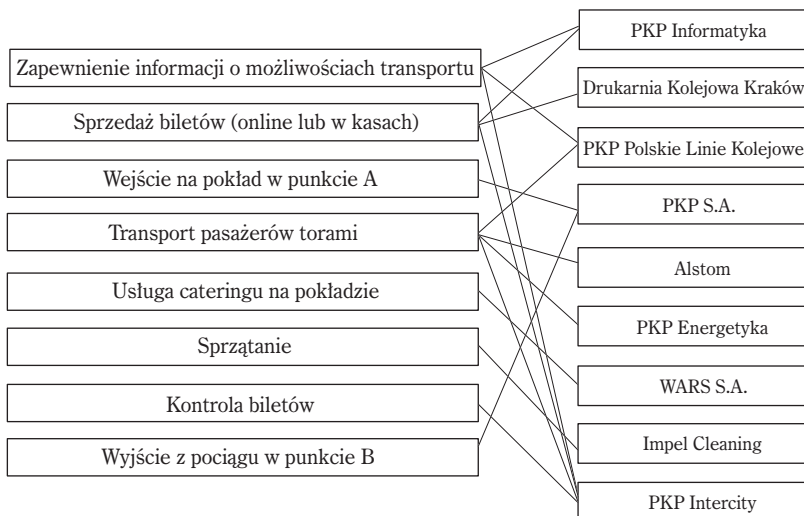
⁵ Raport Najwyższej Izby Kontroli, *Informacja o wynikach kontroli prawidłowości przeprowadzenia przez Przedsiębiorstwo Państwowe Polskie Koleje Państwowe przetargów na wybór dostawy składów szybkich pociągów z wychylnym nadwoziem*, Nr ewid. 8/2000/198003/DTL, 2000.

Informatyka, ustalenie braku możliwości zakupu biletu na pokładzie, problem ze znalezieniem firmy sprzątającej... Po wyjechaniu pierwszego Pendolino na tory kłopoty się nie skończyły. Już pierwszego dnia miał on opóźnienia, załoga sprawiała wrażenie niewyszkolonej i miewała problemy z obsługą nowoczesnego pociągu, pasażerowie narzekali na brak WiFi. W mediach codziennie pojawiały się informacje o wypadkach związanych z projektem – od błahostek, takich jak cena pierogów, po śmiertelne potrącenia kilku osób.

Wszystkie te wydarzenia stały się inspiracją do szukania odpowiedzi na pytanie, skąd biorą się problemy projektu wprowadzenia kolei dużych prędkości do Polski. Pierwszą podpowiedzią była sama struktura Grupy PKP, składającej się z 14 spółek niezależnych od siebie, choć zmuszonych do współpracy. Dodatkowo, w samym PKP Intercity odpowiedzialnym za zakup składów Pendolino, tylko od 2008 roku prezesi zmieniali się sześciokrotnie. Może to sugerować, że w spółce nie ma spójnego spojrzenia długookresowego, istnieje za to obawa o utratę pozycji.

W celu przeprowadzenia usystematyzowanej analizy, posłużono się mapowaniem funkcji i dostawców zgodnie z modelem Ulricha i wcześniej opracowaną strukturą funkcjonalną usługi kolei dużych prędkości (rysunek 2).

Rysunek 2. Mapowanie funkcji i dostawców (Polska)



Jak wynika z rysunku 2, polska kolej dużych prędkości zdecydowanie wpisuje się w modułową architekturę. Każdy element usługi jest dostarczany przez innego lub przez kilku dostawców. Części usługi przewozu osób oferowane są nie tylko przez spółki wchodzące w skład Grupy PKP, ale także przez firmy zewnętrzne

(np. Alstom). Warto też zauważyć, że podobnie dzieje się w odwrotnym przypadku: spółki Grupy PKP oferują usługi również na zewnątrz grupy, na przykład PKP Polskie Linie Kolejowe zarządzające torami, oferują możliwość przejazdu podmiotom niewchodzącym w skład grupy. Oznacza to, że firmy takie jak PKP Intercity korzystają z torów PKP Polskich Linii Kolejowych na tych samych zasadach co obcy przewoźnicy i muszą z nimi konkurować.

4.2. Koleje Japońskie i Shinkansen

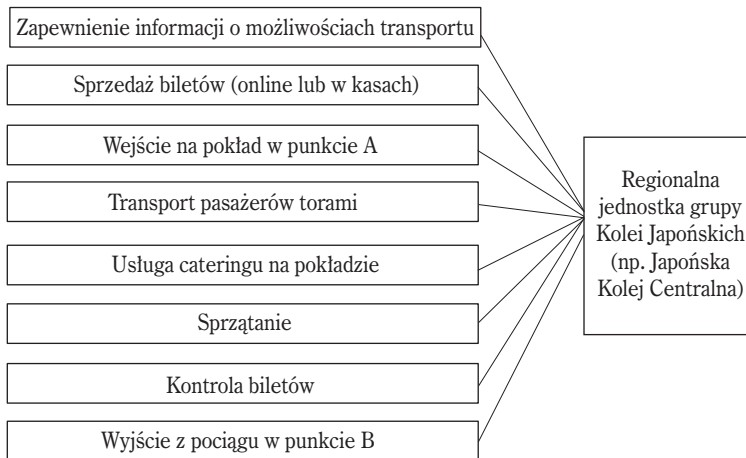
Koleje Japońskie w obecnym kształcie istnieją od 1987 roku. Wtedy, podobnie do PKP, istniejące od 1949 roku Japońskie Koleje Narodowe (JNR) zostały prywatyzowane i powstało 6 niezależnych, samodzielnych firm. Można więc powiedzieć, że pod tym względem kolej japońska podobna jest do polskiej. Należy jednak zauważyć, że restrukturyzacja w Japonii odbyła się zupełnie inaczej. Kryterium podziału JNR nie były oferowane usługi, tylko geografia. Każda powstała 1987 roku firma jest odpowiedzialna za transport kolejowy w jednym obszarze Japonii. Istnieją więc: Japońska Kolej Wschodnia, Japońska Kolej Zachodnia, Japońska Kolej Centralna, Koleje Hokkaido, Koleje Sikoku, Koleje Kiushu oraz Japońskie Koleje Towarowe (Hood, 2006, s. 15).

Pierwszy Shinkansen wyjechał na tory 1 października 1964 roku. Wtedy jeszcze istniały Japońskie Koleje Narodowe i to one były odpowiedzialne za ten projekt. W latach 50. i wczesnych 60. JNR były kojarzona ze śmiercią ponad 1800 osób w licznych wypadkach z udziałem pociągów. Bezpieczeństwa nie poprawiało na pewno przeludnienie składów, które woziły o 300–400% więcej pasażerów, niż wynosiło ich przeznaczenie. Rozwiązaniem, na które zdecydowały się JNR, było stworzenie linii torów o standardowej szerokości (do tej pory w Japonii istniały tylko tory węższe niż na przykład w Europie), dzięki czemu pociągi mogłyby zmieścić dużo więcej osób oraz jeździć szybciej. Autorom pomysłu udało się uzyskać poparcie władz i prace ruszyły pod koniec 1958 roku (Hood, 2006, s. 22–24). Shinkansen jednak miał więcej zadań. Na 1964 rok planowane były pierwsze Igrzyska Olimpijskie w Tokio. Shinkansen miał być symbolem, pokazywać całemu światu, że Japonia już stanęła na nogi po wojnie, że jest nowoczesnym, innowacyjnym krajem.

Obecnie Shinkansen to najszybszy pociąg świata, a japońska kolej uważana jest za najlepszą na świecie. Dlatego to do Kolei Japońskich (JR) porównywane są w tej pracy Polskie Koleje Państwowe. Japońska kolej dużych prędkości (reprezentowana tu przez pociągi Shinkansen) oferowana jest przez firmy należące do grupy JR. Należy jednak podkreślić, że każda z tych firma działa w osobnym regionie i ma w nim całkowitą kontrolę nad wszystkimi usługami. Zatem to jedna

firma, na przykład Japońska Kolej Centralna (JR Central) jest odpowiedzialna za kolej dużych prędkości w danym regionie i w tym celu to jej struktura wewnętrzna odpowiada elementom funkcjonalnym tej usługi. Jedna firma odpowiedzialna jest za zarządzanie infrastrukturą, marketing, szkolenie personelu, bezpieczeństwo itp. Wyjątkiem jest sprzątnięcie, które dostarcza TESSEI CO. Ltd⁶ – spółka zależna Japońskiej Kolei Wschodniej. Dodatkowo, JR Central posiada w swych strukturach osobną komórkę dedykowaną pociągom Shinkansen, która jest odpowiedzialna za planowanie, kontrolę, transport, marketing, tory, elektrotechnikę⁷. Dzięki temu wszystkie usługi są dostarczane przez jedną firmę w sposób spójny. Mapowanie funkcji i dostawców przedstawia rysunek 3.

Rysunek 3. Mapowanie funkcji i dostawców (Japonia)



Japońska kolej dużych prędkości jest więc świetnym przykładem architektury integralnej. Każdy element usługi jest dostarczany przez jedną firmę, ewentualnie przez różne działy jednej firmy. Dzięki temu usługa jest spójna, a firma ma kontrolę nad całym procesem.

4.3. Polsko-japońskie różnice w Macierzy Architektury Fujimoto

Powyższe rozważania pokazały, że polska kolej dużych prędkości jest przykładem architektury bardzo modułowej, podczas gdy japońska wpisuje się w sche-

⁶ <http://www.tessei.co.jp/> (dostęp: 15.09.2015).

⁷ http://english.jr-central.co.jp/company/company/others/data-book/_pdf/2014.pdf (dostęp: 20.09.2015).

mat architektury integralnej. Analiza poszerzona została o drugi wymiar, zgodnie z teorią Fujimoto. Jej wyniki przedstawia Macierz Architektury (rysunek 4).

Rysunek 4. Macierz Architektury usługi kolei dużych prędkości

	Integralna	Modułowa
Zamknięta	<p style="text-align: center;">Japonia</p> <p>Wszystkie elementy usługi dostarczane są przez jeden podmiot i skoncentrowane są w jednej organizacji</p>	
Otwarta		<p style="text-align: center;">Polska</p> <p>Różne elementy usługi są dostarczane przez różne jednostki z różnymi strukturami i strategiami</p> <p>Niektóre elementy usługi pochodzą z zewnątrz organizacji lub zależą od zewnętrznych regulacji</p>

Z macierzy przedstawionej na rysunku 4 jednoznacznie wynika, że japońska i polska kolej dużych prędkości są zupełnymi przeciwieństwami.

Japońska kolej dużych prędkości umieszczona została w lewym górnym rogu macierzy jako usługa zamknięta-integralna. Shinkansen jest lokalną japońską technologią, tworzoną przez japońskich inżynierów w Japonii. Integralność systemu została opisana wcześniej i oznacza, że każdy element usługi dostarczany jest przez jedną firmę.

W przypadku Polski sprawa jest bardziej skomplikowana. Polska kolej dużych prędkości została umieszczona w prawym dolnym rogu, jako usługa otwarta-modułowa, chociaż sam twórca teorii nie przewidywał takiej możliwości. Modułowość usługi uzasadniana jest tym, że niemal wszystkie jej elementy są dostarczane przez różne spółki z obrębie grupy PKP (często nawet kilka z nich odpowiedzialnych jest za jeden element). Dodatkowo, niektóre usługi świadczone są przez firmy zewnętrzne, na przykład Alstom dostarczający składy, czy Impel Cleaning odpowiedzialny za sprzątanie. Co więcej, Polska jako członek Unii Europejskiej, zobowiązana jest przestrzegać międzynarodowych przepisów dotyczących mię-

dzy innymi kolei (system ERTMS). Z tego powodu została zaklasyfikowana jako system otwarty.

5. Wnioski

W niniejszej pracy dokonana została analiza porównawcza usługi kolei dużych prędkości w Polsce i Japonii na podstawie teorii architektury produktu. Doprowadziło to do ciekawych wniosków dotyczących charakteru tych usług i wynikających z niego problemów. Analiza może stanowić inspirację w planowaniu wdrożenia lub ulepszenia kolei dużych prędkości w wymiarze zarządzania czy wyników.

Architektura ma bowiem wpływ na wiele czynników. Ulrich wymieniał wśród nich łatwość wprowadzania zmian w danym produkcie. Łatwiej o to w przypadku architektury modułowej, ponieważ wymagane jest wprowadzenie zmian w mniejszej ilości komponentów. Mniejszy będzie również wpływ na elementy funkcjonalne. W polskim modularnym systemie wprowadzenie kolei dużych prędkości ograniczyło się głównie do zakupu składów od zagranicznej firmy. W Japonii ten sam proces wymagał zbudowania odpowiedniej infrastruktury, przez co był droższy i czasochłonny.

Architektura modułowa sprawdza się lepiej w przypadku standaryzacji. Z punktu widzenia konsumenta jest to rzecz pozytywna, ponieważ wpływa na rozwój konkurencji i, co za tym idzie, obniżkę cen. Standaryzacja pozwala również na połączenie elementów należących do różnych systemów. W polskiej kolei standaryzacja to wspomniany wcześniej system ERTMS, który pozwala na międzynarodowe połączenia kolejowe w obrębie Unii Europejskiej.

Przewagę architektury integralnej widać jednak w przypadku wyników systemu. Ulrich wyróżnił dwa rodzaje wyników: lokalne i globalne. Wyniki lokalne odnoszą się do małych elementów systemu, które można łatwo poprawić (również w przypadku architektury modułowej). Wyniki globalne dotyczą wskaźników bardziej złożonych, takich jak jakość, estetyka, wydajność. Te mogą zostać skutecznie poprawione tylko przez system zintegrowany. Podczas, gdy o polskim Pendolino ciągle jest głośno ze względu na śmiertelne potrącenia, opóźnienia czy awarie, Shinkansen szczyci się brakiem ofiar śmiertelnych, opóźnieniami rzędu niecałej minuty w skali roku i bezpieczeństwem. W ten sposób Japonia udowadnia, że wysoka jakość będąca jednym z założeń kolei dużych prędkości, możliwa jest tylko w przypadku systemu integralnego.

Architektura modułowa kolei dużych prędkości ma zalety, jednak analizy wskazują na to, że w przypadku tej wyjątkowej usługi lepiej sprawdza się architektura integralna. Czy Polska skorzysta na tej lekcji w przypadku Pendolino?

Prawdopodobnie już nie, jednak warto zachować te wnioski w pamięci na wypadek kolejnych dużych projektów związanych z „nową jakością” w transporcie lub jako przykład dla innych państw. Nie ma wątpliwości, że Koleje Japońskie mogą być wzorem i warto zacieśniać polsko-japońską współpracę również w tej kwestii.

Bibliografia

- Amos, P. i Bullock, R. (2011). Governance and structure of the railway industry: three pillars. *China Transport Topics*, 2, World Bank Office.
- Bosnjak, M., Bundalo, Z., Zupic, T. i Bosnjak, A. (2015). Analysis of European High Speed Railways. *Suvremeni Promet – Modern Traffic*, 35(1–2): 110–121.
- Chen, Z. i Haynes, K.E. (2015). *Chinese Railways in the Era of High-Speed*. Bingley, Emerald Group Publishing Limited.
- Fujitmoto, T. (2002). *Architecture, Capability and Competitiveness of Firms and Industries*. Cournot Centre for Economic Studies.
- Hood, Ch.P. (2006). *Shinkansen: From bullet train to symbol of modern Japan*. London: Routledge.
- Ulrich, K. (1995). The role of product architecture in the manufacturing firm. *Research Policy*, 24: 419–440.
- Yihsu, Ch. i Whalley, A. (2012). Green infrastructure: The effects of urban rail transit on air quality. *American Economic Journal: Economic Policy*, 4(1): 58–97.
- Ustawa z dnia 8 września 2000 r. o komercjalizacji, restrukturyzacji i prywatyzacji przedsiębiorstwa państwowego „Polskie Koleje Państwowe” (Dz.U. 2000 Nr 84 poz. 948).
- Raport Najwyższej Izby Kontroli, *Informacja o wynikach kontroli prawidłowości przeprowadzenia przez Przedsiębiorstwo Państwowe Polskie Koleje Państwowe przetargów na wybór dostawy składów szybkich pociągów z wychylnym nadwoziem*, Nr ewid. 8/2000/I98003/DTL, 2000.
- <http://www.bbc.com/news/world-asia-32391020> (dostęp: 22.05.2015).
- <http://pkpsa.pl/grupa-pkp/opis-grupy-pkp.html> (dostęp: 20.04.2015).
- <http://pkpsa.pl/grupa-pkp/spolki-grupy-pkp.html> (dostęp: 20.04.2015).
- <http://www.tessei.co.jp/> (dostęp: 15.09.2015).
- http://english.jr-central.co.jp/company/company/others/data-book/_pdf/2014.pdf (dostęp: 20.09.2015).