

Tomasz Radzikowski

## Możliwości zastosowania cyfryzacji w zarządzaniu kolejowymi przewozami pasażerskimi na przykładzie holdingu grupy DB i grupy PKP

Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa jest najbardziej innowacyjnym procesem gospodarki globalnej i konkurencyjności między największymi potęgami gospodarczymi świata. Przykładem zastosowania innowacyjności i cyfryzacji jest Grupa Holdingowa DB, która wdrożyła system „chmury” danych poprzez spółkę-córkę DB Systel. Polska kolej w procesie cyfryzacji pozostaje w tyle za Grupą DB. Grupa PKP jest na niższym poziomie integracji spółek, które łączą jedynie powiązania kapitałowe. W Grupie PKP najbardziej podatne na cyfryzację są przewozy pasażerskie, gdyż oddziałuje na nie, na zasadzie sprzężenia zwrotnego (feedback), informacja pasażerska.

**Słowa kluczowe:** cyfryzacja, digitalizacja, DB, PKP, transport kolejowy pasażerski.

Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa jest jedną z najbardziej innowacyjnych cech współczesnej gospodarki globalnej w tworzeniu modeli biznesowych. Niesie ona ze sobą ryzyko niepewności oraz występowanie barier związanych m.in. ze społecznymi skutkami automatyzacji procesów wytwórczych czy też szeroko rozumianym bezpieczeństwem przekazu informacji. Cyfryzacja jest ciągłym procesem konwergencji rzeczywistego i wirtualnego świata, staje się głównym motorem innowacji i zmian sektorów gospodarki [4].

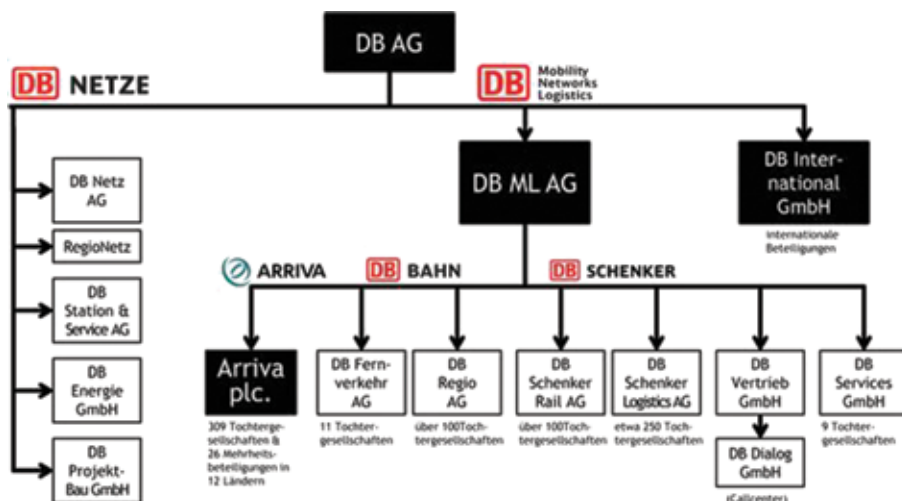
W rozwoju społeczno-gospodarczym digitalizacja nabiera coraz większego tempa i znaczenia. Usługa ta staje się motorem konkurencyjności pomiędzy wysoko rozwiniętymi gospodarkami. Przykładem tego jest tzw. bitwa o cyfrowe przywództwo, gdzie najważniejszymi graczami są USA i Chiny, w których znajdują się siedziby supergigantów cyfrowego świata – Apple, Alibaba, Tencent, ZTE, Huawei itd. W przyszłości Chiny staną się liderem cyfryzacji globalnej świata. Tezę taką ogłosił Eric Schmidt, były prezes zarządu Google, który twierdzi, że Chiny wyprzedzą USA w tym wyścigu do 2025 r. [6].

Jedną z dziedzin gospodarki, którą obejmuje cyfryzacja, jest sektor transportu. Specyfika tego sektora wymaga specjalnych, branżowych systemów wspomagających działalność przewoźników, zarządców infrastruktury, operatorów logistycznych i spedytorów. Pomimo szerokiego wdrażania cyfryzacji w polskiej gospodarce sektor transportu, ze względu na swoją specyfikę, pozostaje w tyle. Dotyczy to szczególnie transportu kolejowego, zarówno w przewozach ładunków, jak i osób.

### Cyfryzacja Grupy DB i jej efekty na przykładzie DB Systel

Grupa DB – niemiecka kolejowa grupa holdingowa jest jednym z największych przewoźników na świecie. Osiągnęła ona w 2015 r. wpływy 40,5 mld EUR, które były wygenerowane przez 10 grup operacyjnych. Każda z nich wypracowała ponad 1 mld EUR wpływów. W skład grupy wchodzi około 450 współpracujących podmiotów. Biorąc pod uwagę wielkość wypracowanych dochodów, największe z nich były dwie: DB Schenker (międzynarodowa logistyka) i DB Netze (płasczyzna infrastruktury). Ze wszystkich firm współpracujących, co najmniej 50 jest całkowicie obsługiwanych przez usługi IT. W grupie DB zatrudnionych było 308 tys. pracowników, z czego ponad 100 tys. regularnie korzystało z Internetu. Strukturę powiązań Grupy Holdingowej DB zaprezentowano na rysunku 1.

W celu obsługi IT tych przedsiębiorstw powstał DB Systel (część DB Netze), którego zadaniem jest dostarczanie usług internetowych i telekomunikacji dla pozostałej części grupy holdingowej. Jednostka ta jest odpowiedzialna za dostarczanie szerokiego zakresu usług, począwszy od tzw. usługi helpdesk, poprzez wsparcie techniczne sprawnego funkcjonowania systemu sprzedaży biletów, dba o utrzymanie systemu wymiany danych dla użytkowników grupy holdingowej DB zarówno biurowych, jak i związanych z ruchem i eksploatacją. W efekcie DB Systel dostarcza usługi zarządcze, które opłacane są przez przedsiębiorstwa Grupy poprzez tzw. kontrakty formalne. W 2015 r. wpływy kształtowały się na poziomie 825 mln EUR, a przedsiębiorstwo zatrudniało 3,6 tys. pracowników. Z ogólnego punktu widzenia posiada ono i obsługuje w Berlinie 3 centra fizycznie zarządzające bazą danych. O jego wielkości świadczy fakt, że pracuje ogółem na 8 tys. fizycznych i wirtualnych serwerów.



Rys. 1. Struktura powiązań pionowo-poziomych Grupy Holdingowej DB [3]

Istotne jest, że w 2013 r. Zarząd Grupy Holdingu dał DB Systel możliwość oferowania usług internetowych dla przedsiębiorstw spoza Grupy. Były to głównie ekspertyzy lewarowe w dwóch obszarach: krytyczna misja logistyczna back-end i monitorowanie sieci. Kontrowersje budził fakt, że największe przedsiębiorstwa wchodzące w skład Grupy także zatrudniały pracowników IT, którzy przyczyniają się do wzrostu ich dochodów. Fakt ten wynikał z założeń i prawa, które stanowiły, że przedsiębiorstwa wchodzące w skład Grupy DB mają dużą swobodę samodzielności w podejmowaniu decyzji, jak i przedsięwzięciu nakładów na inwestycje w systemy IT.

Należy stwierdzić, że zarządzana przez DB Systel architektura IT Grupy DB jest imponująca. Wynika to z faktu, że dostawca usług jest odpowiedzialny za ponad 630 produktywnych aplikacji, a 60% z nich powstało z programów budowanych i ulepszonych w kolejnych latach, podczas gdy 40% zostało zbudowanych na standardowym oprogramowaniu. Są nimi np. SPP i Oracle Peoplesoft. Należy jednak zauważyć, że są to wielokrotne aplikacje zewnętrzne dostosowywane przez dziesiątki lub setki ich ulepszonych wzorców. Ich najważniejszym zadaniem było utrzymanie i świadczenie ciągłych usług dla odbiorców.

Pod koniec 2014 r. DB Systel rozpoczął eksploatację tzw. infrastruktury chmury. Miała ona pomóc Grupie osiągnąć przyspieszenie procesów przesyłania danych i zmniejszenie kosztów działalności.

W kwietniu 2015 r. Zarząd Spółki DB Systel utworzył małą, ale niezależną grupę zadaniową prowadzoną przez Rene Schneider, która miała formalnie sformułować zadania i obsługę zewnętrznej infrastruktury usług (w skrócie IaaS).

Interesującym jest sam dostawca usług, gdyż DB Systel posiada wyłączność na przeprowadzanie badań związanych z zarządzaniem przyszłymi możliwościami dostaw usług lub integracji z partnerami IaaS. Wszelkie ich stosowanie i umiejętności przeprowadzania operacji winny pochodzić wyłącznie z DB Systel.

Po zastosowaniu zmniejszenia kosztów w stosunku do dostawców IaaS, którzy nie spełnili tych wymogów, pozostały tylko dwie organizacje – Microsoft Azure i AWS. AWS zachował pełną kontrolę nad jej niemieckim centrum danych infrastrukturalnych. W związku z tym podjęto decyzję, aby przetestować możliwości AWS.

Realizując plany i zamierzenia Zarządu, DB Systel i AWS współpracowały ze sobą, opracowując pierwszą próbę koncepcji, na którą składało się stworzenie w pełni wirtualnego centrum przetwarzania danych i połączeń sieci. Koncepcja została zrealizowana w ciągu tygodnia.

Drugim krokiem było dostosowanie możliwości AWS do regulacji obowiązujących w holdingu Grupy DB. W szczególności dotyczyło to wdrożenia programu IaaS, który winien być kompatybilny z regulacjami rządu federalnego Niemiec dotyczącymi ochrony danych „Bundesdatenschutzgesetz”. Następnie uzyskano pewność, że AWS jest kompatybilny z systemami IaaS. Doprowadziło to do wyboru programu zarządzającego AWS jako pożądanego dostawcy usług, a w konsekwencji do podpisania, w maju 2015 r., umowy.

W wyniku jej podpisania DB Systel był gotowy do realizowania usług zarządczych AWS dla całej Grupy Holdingowej DB. Zarządzanie poprzez program AWS zostało uruchomione dla Grupy DB od 1 stycznia 2016 r.

Zaoferowano dwa rodzaje usług przez AWS:

1. Zarządcza chmura przedsiębiorstwa DB.
2. „Niezarządcza” chmura przedsiębiorstwa DB.

Chmura zarządcza oferuje aplikacje obsługujące sfery rozwoju i utrzymania oparte na infrastrukturze AWS. Jest ona podobna do infrastruktury bazy danych AWS, z której pochodzi. Oznacza to, że wsparcie nie ma bezpośredniego punktu styczności z usługami AWS, ponieważ stosuje personel techniczny DB Systel. DB Systel jest odpowiedzialny za każdą ochronę zbiorów plików. Wyjątek stanowią tutaj dane zabezpieczające ochronę plików, za którą odpowiedzialność ponosi dostawca usług.

Chmura „niezarządcza” posiada wysoko zaawansowane adaptacje z punktu widzenia identyfikacji i praw zarządzania dostępem. DB Systel jako właściciel kontraktu AWS otrzymuje opłatę za ich eksploatację, utrzymanie, posiadając prawa operatora sieci AWS. Następstwem tego jest fakt, że jest on w stanie wystawić „rachunki użytkownika” za realizowane usługi przez wielu wykonawców. Na rachunki użytkownika składa się ograniczony zestaw praw dotyczących limitów połączenia z siecią i katalogu usług.

W pierwszych miesiącach działalności operacyjnej zastosowano z powodzeniem wiele projektów w Grupie Holdingowej Deutsche Bahn. Przykładem tego było: AWS Redshift i AWS Dynamo, które opierały się na szerokim otwarciu platformy danych. Ich celem było zebranie niepoufnych informacji od Grupy DB dotyczących np. lokalizacji stacji, rozkładów jazdy i długości linii. Miały one za zadanie, przy pomocy programu API, zrealizować swobodny dostęp dla samorządów i innych użytkowników app-users, żeby pobudzić je do innowacji.

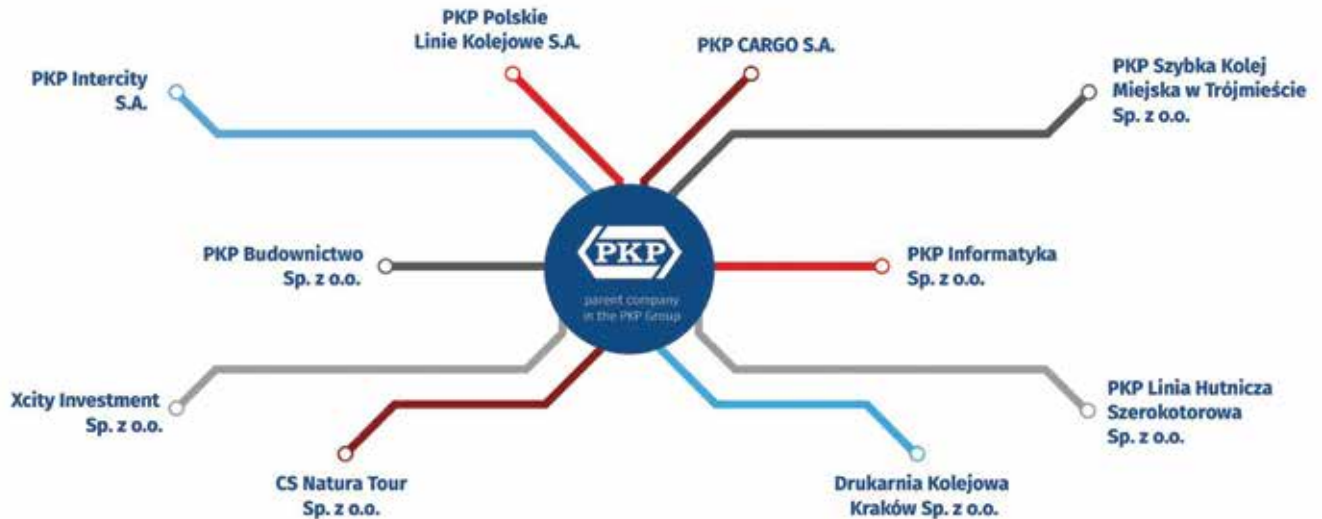
Innym przykładem jego wykorzystania jest Internet of Things (IoT – platforma internetowa przewozów towarowych). Ma ona służyć m.in. do wyznaczania tras pociągów towarowych i planowania obiegów taboru. Tabor DB Cargo i DB Schenker jest wyposażony w odbiorniki sensoryczne określające położenie pociągów. Tabor posiada niedrogie i małe urządzenia transmitujące lokalizację w systemie GPS. DB Systel wykorzystuje AWS IoT do zbierania danych i konwersji dla innych systemów. Celem jest zapewnienie klientom korporacji DB dostępu informacji o bieżącej lokalizacji ładunków.

Podobnie działa system utrzymania infrastruktury pasażerskiej na stacjach (np. schodów ruchomych i wind), których na terenie Niemiec są tysiące. DB Station&Service, odpowiedzialne za urządzenia stacyjne, mają mało czasu na zidentyfikowanie awarii i problemów z urządzeniami stacyjnymi. Zidentyfikowanie i naprawa ich niektórych urządzeń może trwać nawet kilka tygodni. Sensory systemu AWS IoT (zainstalowane w mechanizmach wind i ruchomych schodów) pozwalają obecnie na monitorowanie stanu tych urządzeń w czasie rzeczywistym. Umożliwia to szybszą reakcję i zaplanowanie napraw.

Według raportów DB Systel większość danych usług „niezarządczych” znajduje się w przestrzeni aplikacyjnej sieci Web. Należą do nich przede wszystkim:

- 1) bahn.de – główny portal konsumencki Grupy DB, w ramach którego znajduje się wyszukiwarka połączeń z modułem zakupu biletów oraz informacje o czasie rzeczywistym przebiegu pociągów. Aplikacja jest kompleksowa i wielozadaniowa oraz posiada połączenia z innymi systemami DB.
- 2) DB Regio Bus – odpowiedzialna jest za usługi w lokalnych połączeniach autobusowych w całych Niemczech (około 13 tys. autobusów).

DB Regio zdecydowała się na przeniesienie wszystkich danych do „niezarządczej” chmury DB Enterprise. Zanim to nastąpiło, DB Regio uzyskała certyfikat użytkownika AWS od DB Systel. Zaplanowano, że przeniesienie danych do AWS przyniesie ograniczenie



Rys. 2. Struktura pozioma powiązań kapitałowych Grupy PKP [5]

miesięcznych kosztów o 21%. W rzeczywistości osiągnięto zmniejszenie kosztów o 28%. Wynikły one z dodatkowych redukcji w zatrudnieniu. Aktualnie DB Regio obsługuje infrastrukturę serwerów, wykorzystując w 100% platformę AWS.

Kiedy na początku 2016 r. zainstalowano wszelkie usługi oparte na platformie AWS, DB Systel miał wygenerować przynajmniej 1 mln EUR wpływów rocznie od wszystkich usługobiorców połączonych z AWS. Okazało się, że już w sierpniu 2016 r., założony plan wpływów został osiągnięty. Obecnie DB Systel pracuje nad zwiększeniem zakresu chmury dla dotychczasowych i nowo pozyskanych klientów.

Zdolności techniczne systemu DB Systel zostały ocenione przez użytkowników bardzo wysoko. W skład portfela usług wchodzi: dostępność geograficzna i środowisko POC (Public Operations Capabilities). Doceniono również pomoc w uzyskaniu szybkiego procesu przejścia do nowego systemu.

W przypadku DB Cargo biznesplan przejścia do chmury AWS przyjmował redukcję kosztów o 15-30%. W jego skład wchodziły zarówno zaktualizowane nakłady kapitałowe i koszty eksploatacji, tak długo jak były one powiązane z elementami infrastruktury zastąpionymi przez system AWS. Do kosztów zaliczono także opłatę personelu, energię, hardware capex, zarządzanie software i opłaty za utrzymanie urządzeń hardware. Zgodnie z regułą DB Systel wszelkie zrealizowane udoskonalenia i usprawnienia stały się oszczędnościami.

Zastosowanie systemu AWS pozytywnie wpłynęło na rozwój całej Grupy DB. Nie tylko bowiem DB Systel osiągnął duże uznanie wśród partnerów i klientów. Zespół związany z DB Systel posiada duże doświadczenie i jest obecnie w stanie zaoferować platformę AWS wszystkim klientom zewnętrznym. W skali Grupy DB zwiększa to jej wpływy, które są uzyskiwane ze źródeł poza Grupą. Grupa DB posiada potencjał wynikający w całości z zastosowania efektu dźwigni dla publicznej chmury możliwości. Jest to zgodne z eksperymentami cyfrowej transformacji inicjatyw. Zwiększa to pozycję konkurencyjną Grupy wobec rosnącej liczby konkurentów.

W pierwszej połowie 2016 r. rozpoczęto drogę do stworzenia płynnej infrastruktury chmury DB Systel i szerokiej grupy współpracujących podmiotów. Zdefiniowane zostały wówczas średnioterminowe cele migracji każdego dużego wsadu danych do AWS. Należy zauważyć, że DB Systel nie posiada ustalonych zadań na następne lata. Nadal bowiem będzie zarządzać chmurą danych Grupy DB.

W skład długoterminowych planów Grupy DB wchodzi standaryzacja aplikacji i wdrażanie strategii „wielochmurowej”. Rosnąca popularność standardu usług IaaS/PaaS prowadzi zespół twórców systemu do redefinicji podejścia do aplikacji klienta i innych standardowych usług. Kierownictwo DB Systel powołało zespół zajmujący się przygotowaniem standaryzacji aplikacji, która nie różnicuje w występujących aplikacjach, a alokuje zasoby nowej chmury zdolnej do tworzenia modeli biznesowych. Wykorzystuje się wówczas zwiększenie siły dotychczasowo zdobytych doświadczeń wokół funkcjonowania platformy AWS. Zespół ds. chmury DB Systel rozpoczął wdrażanie strategii „wielochmurowej”. Przede wszystkim opiera się ona na środowiskach SaaS w SAP i Oracle (w ich głównych płaszczyznach) [2].

### Przeszkody we wdrażaniu cyfryzacji Grupy PKP

Polska kolej w procesie cyfryzacji jest mniej zaawansowana niż Grupa DB. Jedną z przyczyn tego stanu rzeczy jest fakt, że przedsiębiorstwa Grupy PKP łączą jedynie powiązania kapitałowe. Brak jest jednolitej strategii dla całej Grupy w zakresie digitalizacji. Ponadto struktura Grupy PKP wciąż ewoluuje, a podział zadań i kompetencji jest płynny. Należy jednak mieć na uwadze, że cyfryzacja postępuje w szczątkowym zakresie, lecz indywidualnie dla każdego przedsiębiorstwa. Na rysunku 2 zaprezentowano strukturę poziomą powiązań kapitałowych Grupy PKP.

Powodem takiego stanu rzeczy może być brak zaufania spółek kolejowych do siebie nawzajem. Dodatkową barierą cyfryzacji na kolei jest kwestia finansowa. Wynika ona z tego, że wszystkie fundusze kolejowych spółek są przeznaczane na budowę i modernizację infrastruktury oraz taboru. W budżecie spółek Grupy PKP nie przywiązuje się większej wagi do innowacyjnych projektów informatycznych. Podobnie wygląda sytuacja w zarządach spółek. W strukturach przedsiębiorstw kolejowych działy IT nie mają wystarczająco wysokiej pozycji, przez co kwestie cyfryzacji mogą być zaniebdywane przez ich zarządy. W zarządach spółek zasiada również niewielu przedstawicieli działów rozwojowych i strategicznych. Innym aspektem, który nie wpływa pozytywnie na digitalizację kolei, jest silny wpływ aspektu społecznego. Polega on na tym, że sektor kolejowy jest nadal uzwiązkowiony, ma ponadto bardzo silną reprezentację oddziaływania społecznego. Powoduje to problemy przy wprowadzaniu innowacji, zwłaszcza w zakresie cyfryzacji [1].

Zmiany w polskim sektorze kolejowym postępują powoli. W ramach jednej spółki digitalizacja przebiega etapowo, zazwyczaj rozpoczynając się od działów z największą bazą danych. Dużo lepiej cyfryzacja przebiega w innych działach związanych z organizacją i zarządzaniem spółką. Oznaką innowacyjności był fakt, że w ostatnich latach Grupa PKP wprowadziła system SAP. Przejście na ten system następowało stopniowo, ale dotyczyło większości spółek Grupy PKP.

## Wyzwania we wdrażaniu cyfryzacji systemu informacji pasażerskiej jako najbardziej podatnego do stosowania digitalizacji

Cyfryzacja systemu informacji pasażerskiej w Grupie PKP następowała szybciej niż w pozostałych segmentach działalności. Wynikało to ze zmian wprowadzanych w sąsiednich krajach i konieczności wprowadzania podobnych rozwiązań na rodzimym rynku. W 2005 r. PKP Intercity uruchomiło internetowy system sprzedaży biletów – e-IC. Od 2001 r. PKP PLK konstruuje rozkłady jazdy w systemach teleinformatycznych – najpierw KWR (Konstrukcja Wykresów Ruchu), a od 2011 r. SKRJ (System Konstrukcji Rozkładów Jazdy). PKP Informatyka stworzyła wyszukiwarkę połączeń kolejowych opartych na bazie danych o rozkładzie jazdy – HAFAS. Po wdrożeniu systemu SKRJ umożliwiono eksport danych online. Dane te są wykorzystywane przede wszystkim przez systemy sprzedaży i wewnętrzne systemy przewoźników kolejowych. Brak konsultacji z użytkownikami systemu spowodował, że system jest funkcjonalny wyłącznie dla zarządcy infrastruktury. Przewoźnik ma obowiązek wprowadzać informacje, których potrzebuje zarządca infrastruktury, lecz nie pozwala wprowadzać ważnych informacji dla pasażerów – np. o skomunikowaniach i zestawieniach pociągów. Ponadto systemy PKP PLK, które związane są z odprawą pasażerów, nie zapewniają spójności danych, a w niektórych przypadkach mogą wprowadzać pasażerów w błąd. Przykładem są wyświetlacze stacyjne. Systemy, które je obsługują, są różne dla poszczególnych odcinków sieci. Ma to związek z licznymi inwestycjami, w ramach których na różnych odcinkach zastosowano systemy od wielu wykonawców. Problemowi temu zaradzono, próbując ujednoczyć informację pasażerską w skali sieci. Ogłoszono przetarg, w ramach którego jeden wykonawca miał ujednoczyć system informacji pasażerskiej. Szczytną ideę przysłoniła jednak specyfika transportu kolejowego. Z punktu widzenia informatycznego system działa, jednak nie rozumie specyfiki transportu kolejowego, a zwłaszcza łączenia i dzielenia pociągów, grup wagonowych, sezonowych lub awaryjnych zmian relacji. W wielu przypadkach trzeba manipulować systemem, wprowadzając dane ręcznie. Na przykład pociąg TLK Gdynia–Szklarska Poręba na odcinku Poznań–Wrocław, ze względu na przerwy ruchu na linii kolejowej 351, łączony jest z pociągiem Szczecin–Przemyśl. Pomiedzy pociągami nie są przełączane żadne grupy wagonów. System informacji pasażerskiej mimo wszystko do Poznania pokazuje, obok prawdziwej stacji docelowej – Szklarskiej Poręby, również Kraków, do którego pociąg ten nie prowadzi żadnego wagonu. Dane codziennie należy modyfikować ręcznie, co przy zmianach służb różnie jest interpretowane i wprowadzane, a w konsekwencji przekazywane pasażerom. Co więcej wprowadza ich w błąd, zwłaszcza jeśli w bliskim czasie faktycznie inną trasą odjeżdża pociąg do Krakowa. Innym przykładem są stacje pośrednie, które system dobiera według swojego klucza. Skutkuje to tym, że na liście „przez” pojawiają się, zamiast kluczowych i najważniejszych stacji, inne mniej ważne postoje pociągu.

## Podsumowanie

Digitalizacja jest najbardziej innowacyjnym procesem w rozwoju globalnej gospodarki. Jest ona również płaszczyzną konkurencji między największymi potęgami gospodarczymi świata – Chinami i USA. W krajach Unii Europejskiej przykładem udanej cyfryzacji jest Grupa DB, która stworzyła celową spółkę DB Systel. Spółka ta zbudowała platformę chmury nie tylko dla Grupy Holdingowej DB, ale również dla podmiotów zewnętrznych, świadcząc usługi rynkowe. Pomimo krótkiego okresu funkcjonowania spółka ta osiągnęła znaczące efekty ekonomiczne i finansowe. Zachęciło to Zarząd Grupy DB do swobodnego podejmowania przez DB Systel decyzji w zawieraniu kontraktów.

W polskim sektorze transportu kolejowego proces digitalizacji przebiega dużo wolniej. Wynika to z faktu, że w strukturze organizacyjnej spółek Grupy PKP występują jedynie powiązania poziome. Najbardziej podatne na digitalizację są przewozy pasażerskie. Specyfika tego segmentu jest skomplikowana w procesie wdrażania cyfryzacji. W niniejszym opracowaniu podano trudności w jego wdrażaniu i przykłady występujących błędów w jego funkcjonowaniu.

## Bibliografia

1. Derewienko E., *O tym, czy cyfryzacja na kolei jest możliwa i dlaczego nie jest*, 16.12.2016: <http://www.rynekinfrastruktury.pl/wiadomosci/o-tym-czy-cyfryzacja-na-kolei-jest-mozliwa-i-dlaczego-nie-jest-56217.html> (dostęp 15.05.2018).
2. *Deutsche Bahn Group is shifting to the DB Enterprise Cloud*, „International Transportation” 2017, vol. 69, s. 34.
3. [https://www.kontextwochenzeitung.de/fileadmin/\\_processed\\_/csm\\_Grafik\\_DB-Struktur\\_5c30c2787d.jpg](https://www.kontextwochenzeitung.de/fileadmin/_processed_/csm_Grafik_DB-Struktur_5c30c2787d.jpg) (dostęp 17.05.2018).
4. Pieriegud J., *Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa – wymiar globalny, europejski i krajowy*, [w:] Gajewski J., Paprocki W., Pieriegud J. (red.), *Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa – szanse i wyzwania dla sektorów infrastrukturalnych*, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową – Gdańska Akademia Bankowa, Gdańsk 2016.
5. *Raport Roczny Grupy PKP 2016*: [http://pkpsa.pl/grupa-pkp/raporty/O1.Raport-Roczny-Grupy-PKP-2016\\_ENG.pdf](http://pkpsa.pl/grupa-pkp/raporty/O1.Raport-Roczny-Grupy-PKP-2016_ENG.pdf) (dostęp 17.05.2018).
6. *The battle for digital supremacy*, „The Economist” March 17.03.2018.

## Autor:

mgr **Tomasz Radzikowski** – doktorant w Katedrze Rynku Transportowego, Wydział Ekonomiczny Uniwersytetu Gdańskiego

### Applying possibilities of digitalization in passenger railway transport management on examples of DB AG and PKP groups

*Digitalization of economy and society constitutes the most innovative process of global economy and competition between the greatest world economic powers. Holding Group DB which introduced the „cloud” system of data via its subsidiary DB Systel is an example of applying innovativeness and digitalization. Polish railway is not as advanced in the process of digitalization as Holding Group DB. Group PKP remains on a lower level of company integration linked only by capital. In Group PKP passenger railway transport is the most susceptible to digitalization due to feedback from passenger information.*

**Key words:** digitalization, DB, PKP, passenger railway transport.