

Ocena zmiany w utrzymaniu pojazdów kolejowych

JEL: L92 DOI: 10.24136/atest.2018.426

Data zgłoszenia: 19.11.2018 Data akceptacji: 15.12.2018

Zmiana jest pojęciem towarzyszącym ludzkości od zawsze, jednocześnie jednak – niedocenianym w kontekście wprowadzania zmian w różnego typu przedsiębiorstwach. Dotyczy to także przedsiębiorstw kolejowych, które od niedawna mają prawo samodzielnie kształtować (zmieniać) sposób utrzymywania pasażerskich i trakcyjnych pojazdów kolejowych. W artykule przedstawiono analizę literaturową dotyczącą zagadnienia zarządzania zmianą oraz obowiązujące w tym zakresie przepisy kolejowe. Następnie pokazano przykładową ocenę znaczenia zmiany w utrzymaniu elektrycznego zespołu trakcyjnego.

Słowa kluczowe: zmiana, zarządzanie zmianą, utrzymanie pojazdów kolejowych, bezpieczeństwo

Wstęp

Zmiana jest wszechobecna w życiu każdego człowieka i w jego otoczeniu. To, że nic nie jest stałe zauważył już żyjący w VI w. p.n.e. Heraklit z Efezu, mówiąc słynne „Pantha rhei”. Ten sam myśliciel jest uważany za autora powiedzenia: „niepodobna wejść dwa razy do tej samej rzeki”. Według filozofa nic nie jest stałe, nie ma bytów stałych, ponieważ wszystko nieustannie się zmienia, jedyne więc co istnieje, to zmiana [1]. Współcześnie częste wprowadzanie zmian jest koniecznością w każdej organizacji. Zdarza się, że zmiana jest traktowana jako synonim innowacji. Dąbkowski [1] jest zdania, że „wszelka zmiana polega na tym, że byt staje się tym, czym nie był, ale mógł się stać, albo nabywa cechę, przymiot, którego nie posiadał, ale mógł posiadać, przyjąć”. Zmiana może być zatem rozumiana jako urzeczywistnienie możliwości danego bytu.

Takie czynniki jak dynamiczny rozwój gospodarczy czy postęp technologiczny wymuszają na organizacjach konieczność wprowadzania ciągłych zmian. Podkreśla się, że tempo zmian nigdy nie było tak intensywne jak obecnie [4]. Szybkość reakcji przedsiębiorstwa na zmiany może być jednym z wyznaczników sukcesu.

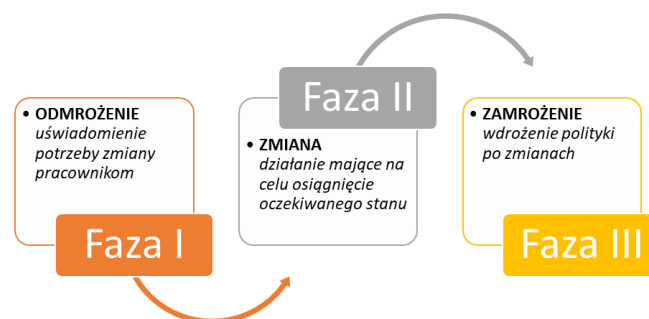
Wprowadzanie zmiany do systemu kolejowego, a w szczególności – proces zarządzania ryzykiem zagrożeń związanych ze zmianą, był jednym z pierwszych obszarów, które zdecydowano się ujednoczyć w ramach tworzenia jednolitego systemu kolejowego Unii Europejskiej (UE). W wyniku niedawnych zmian w polskim prawodawstwie [14], zagadnienie to dotyczy teraz także zmian w sposobie utrzymywania pojazdów pasażerskich i trakcyjnych, wyłączonych wcześniej spod zakresu obowiązywania systemów zarządzania bezpieczeństwem przewoźników.

1. Zmiany i zarządzanie zmianami w przemyśle

Zarządzanie zmianą jest uważane za ważny element systemów zarządzania bezpieczeństwem. Jego brak – według Takeda i innych [11] – jest jedną z głównych przyczyn wypadków. Zdanie to podziela również Gerbec [2], który wskazuje, że zmiany w systemach zarządzania bezpieczeństwem przeprowadzone w niekontrolowany sposób były przyczyną wielu wypadków i katastrof w przemyśle. W pracy [6] Gerbec wraz z Levovnikiem podają, że w systemach zarządzania bezpieczeństwem problemy wynikające z niepoprawnego zarządzania zmianami są niedoceniane i w rzeczywistości są

istotniejsze dla zapewnienia im stanu bezpieczeństwa niż wskazywałoby na to niewielkie zainteresowanie ze strony przemysłu czy środowiska naukowego. W tej samej pracy podkreśla się również, że systemy zarządzania bezpieczeństwem muszą być dostosowane do dynamiki ciągłych zmian, których intensywność nigdy wcześniej nie było tak duża jak obecnie. W pracy [6] zwraca się uwagę także na to, że zmiany powinny być odpowiednio udokumentowane, a szczegółowy opis zmian jest konieczny, aby rzetelnie przeprowadzić procesy oceny ryzyka zagrożeń generowanych w związku z proponowanymi zmianami.

Główny podział procesu zarządzania zmianą dzieli go na trzy fazy, co przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Fazy procesu zarządzania zmianą [5]

Zmiany są codziennością każdego podmiotu gospodarczego zajmującego się wytwarzaniem. Badacze podkreślają, że mimo kluczowego znaczenia, jakie dla powodzenia całych przedsięwzięć gospodarczych ma wdrażanie zmian w procesach wytwarzania, to problemy te rzadko są przedmiotem zainteresowań nauk technicznych [3]. Zarządzanie zmianami ma kluczowe znaczenie w procesach ulepszania produktów. Mimo, że zarządzanie zmianami technicznymi jest ważnym źródłem odnoszenia sukcesu całych przedsięwzięć gospodarczych, to wiele podmiotów nie ma uporządkowanych procesów wdrażania tych zmian [10].

Długie czasy wdrażania zmian prowadzą do niepotrzebnych opóźnień w powstawaniu nowych, lepszych produktów. Współcześnie, przy masowej produkcji, każdy nieodpowiadający już stawianym wymaganiom element może zostać wytworzony w dużych ilościach, nawet w milionach sztuk, co w konsekwencji może powodować bardzo duże straty finansowe. Zmiany na etapach projektowania mogą powodować komplikacje w procesie wytwarzania elementów. Świadomi tego faktu niektórzy przedstawiciele kadr kierowniczych są skłonni negować potrzeby wprowadzania zmian. Badacze tej problematyki podkreślają, że nie można zapominać, iż jedne zmiany wywołują często strumienie kolejnych zmian w organizacjach, np. zmiany w dokumentacji finansowej (korygujące faktury, itp.) [8]. Czasem stwierdza się wręcz, że przedsiębiorstwa, które funkcjonują bez wprowadzania zmian w procesach wytwarzania, nie mają szans na rozwój i skazane są na porażkę [7]. Wskazuje się (m.in. w pracy [9]), że wprowadzanie zmian w procesach produkcji wynika najczęściej z:

- konieczności modernizacji produktu,
- konieczności unowocześnienia technologii,

- potrzeby wykorzystania nadmiernych zapasów zasobów zgromadzonych w magazynach,
- braku możliwości pozyskania koniecznych do produkcji zasobów.

Zmiany można klasyfikować według różnych punktów widzenia. Kryteria podziału zmian, na przykładzie zmian o charakterze konstrukcyjnym, przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Struktura zmian o charakterze konstrukcyjnym [8]

Kryteria podziału zmian o charakterze konstrukcyjnym		
Kryterium okresu obowiązywania i terminu wprowadzenia	Kryterium przyczyny wprowadzania	Kryterium wpływu na zamiennosć elementów produktu
Zmiany stałe wprowadzane natychmiast	Wprowadzenie nowego produktu	Zmiany powodujące brak zamiennosć
Zmiany stałe wprowadzane w określonym terminie	Modernizacje produktu	
Zmiany okresowe (dopuszczenia) wprowadzane jednorazowo	Usuwanie błędów i awarii produktu	Zmiany niemające znaczenia dla zamiennosć
Zmiany okresowe wprowadzane na ściśle określony czas	Usprawnienia procesów wytwórczych	
Odstępstwa jednorazowe		

2. Zmiany w systemie kolejowym

System kolejowy w Polsce ulega przemianom na wielu płaszczyznach. O dynamice tych przemian świadczą m.in. zmiany wartości charakterystyk przewozów pasażerskich (tab. 2). Rok 2017 był dla kolejowych przewozów pasażerskich kolejnym rokiem wzrostu liczby przewiezionych pasażerów oraz wartości wykonanej pracy przewozowej i eksploatacyjnej [12, 13]. W 2017 r. z kolejowych środków transportu skorzystało najwięcej pasażerów od 2002 r. (ponad 300 mln, o 11 mln więcej niż w 2016 r. i o 23 mln więcej niż w roku 2015). Jednocześnie wykonano o ok. 15% większą pracę przewozową w stosunku do roku 2015 (ok. 17 mld pasażerokilometrów). Największą zmianę zanotowano jednak w wykonanej pracy eksploatacyjnej (tab. 2). Zmiany wartości charakterystyk kolejowych przewozów towarowych – w latach 2015–2017 – przedstawia tabela 3.

Tab. 2. Charakterystyki kolejowych przewozów pasażerskich w Polsce w latach 2015–2017 [12, 13]

Charakterystyka	Rok kalendarzowy		
	2015	2016	2017
Liczba pasażerów [mln]	280,3	292,5	303,6
Praca przewozowa [mld pasażero-km]	17,4	19,2	20,3
Praca eksploatacyjna [mln poc-km]	74,8	160,0	162,3

Tab. 3. Charakterystyki kolejowych przewozów towarowych w Polsce w latach 2015–2017 [12, 13]

Charakterystyka	Rok kalendarzowy		
	2015	2016	2017
Masa przewiezionych ładunków [mln ton]	224,8	222,2	239,9
Praca przewozowa [mld tono-km]	74,8	74,0	80,1
Praca eksploatacyjna [mld tono-km]	50,6	50,6	54,8

Zmienia się również ilościowo potencjał taboru kolejowego możliwego do wykorzystania w przewozach pasażerskich. W województwie mazowieckim w roku 2018 podpisano umowę na jedną z największych inwestycji taborowych w historii Polski (o wartości ponad 2 mld PLN brutto). Umowę tę – na dostarczenie ponad 70 elektrycznych zespołów trakcyjnych – zawarły Koleje Mazowieckie sp. z o.o. i firma Stadler Polska sp. z o.o.. Zmiany w strukturze

taboru trakcyjnego i wagonów eksploatowanych przez przewoźników pasażerskich – w latach 2012–2017 – przedstawia tabela 4.

Tab. 4. Liczba eksploatowanego w Polsce taboru kolejowego (wg jego rodzaju) wykorzystywanego do realizacji przewozów pasażerskich w latach 2012–2017 [13]

Rodzaj taboru	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Lokomotywy elektryczne	412	398	368	331	322	320
Lokomotywy spalinowe	145	140	145	143	119	109
Elektryczne zespoły trakcyjne	1216	1261	1317	1343	1262	1279
Wagony pasażerskie	7516	7477	7421	7437	7147	7290

3. Uwarunkowania dotyczące utrzymania pojazdów kolejowych i wprowadzania w nim zmian

Tworzenie jednolitego europejskiego systemu kolejowego zobowiązało wszystkie kraje UE do harmonizacji przepisów prawnych m.in. w obszarze utrzymania pojazdów kolejowych. Główną intencją tego przedsięwzięcia było umiejscowienie całej odpowiedzialności za utrzymanie określonego pojazdu kolejowego na podmiocie odpowiedzialnym za jego utrzymanie, określonym w stosownym rejestrze pojazdów. Wcześniej odpowiedzialność ta była rozłożona na przewoźnika, dysponenta pojazdu i zakład realizujący czynności utrzymaniowe.

W Polsce sposób utrzymania pojazdów kolejowych musi odpowiadać wymaganiom zawartym w prawie unijnym i polskim. Rozróżnić można dwie kategorie takich wymagań:

- **wymagania wobec pojazdów poruszających się po zasadniczej sieci kolejowej:** określone na poziomie UE, oparte na systemach zarządzania bezpieczeństwem i utrzymaniem, a więc – na zarządzaniu ryzykiem zagrożeń związanych z eksploatacją pojazdów,
- **wymagania wobec pozostałych pojazdów (np. eksploatowanych na bocznicach):** określone wyłącznie na poziomie krajowym, wymagające utworzenia zestawu dokumentów, przede wszystkim – dokumentacji systemu utrzymania.

Dokonywanie zmian w sposobie utrzymania pojazdów eksploatowanych poza zasadniczą siecią kolejową UE wymaga uzyskania akceptacji nowego rozwiązania przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego (UTK) i w tym artykule nie będzie dalej rozpatrywana.

Do niedawna droga zatwierdzania dokumentacji systemu utrzymania przez Prezesa UTK obowiązywała także w przypadku wszystkich lokomotyw i taboru pasażerskiego. Obecnie przewoźnicy mają obowiązek samodzielnie określić możliwość i sposób wdrożenia zmiany przy pomocy procedur swoich systemów zarządzania bezpieczeństwem. Muszą one być zgodne z dokumentem regulującym wprowadzanie wszelkiego typu zmian w systemie kolejowym UE. Jest nim rozporządzenie [15] wprowadzające wspólną metodę oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka, określaną powszechnie w skrócie jako „CSM RA” (z ang. „Common Safety Method – Risk Assessment”). Celem CSM RA jest harmonizacja działań podmiotów działających na rynku kolejowym w następujących obszarach:

- procesy zarządzania ryzykiem zagrożeń, w tym uzyskiwanie dowodów,
- wymiana informacji mających znaczenie dla bezpieczeństwa pomiędzy różnymi przedsiębiorstwami systemu kolejowego.

Należy podkreślić, że stosowanie zapisów CSM RA jest wymagane wyłącznie w odniesieniu do zmian, które mają wpływ na poziom bezpieczeństwa funkcjonowania systemu kolejowego. Jeżeli wnioskodawca zmiany uznaje, że taki wpływ jest – zobowiązany jest

do oceny tzw. „znaczenia zmiany”. W tym celu wykorzystuje się istniejące regulacje danego państwa członkowskiego lub kryteria zawarte w rozporządzeniu CSM RA.

W praktyce, według wiedzy autorów artykułu, tylko jedno państwo – Norwegia – skorzystało z prawa ustalenia własnych kryteriów oceny znaczenia zmiany. W pozostałych przypadkach zastosowanie mają kryteria pochodzące z CSM RA:

- **skutki awarii systemu:** wiarygodny najgorszy scenariusz w przypadku awarii ocenianego systemu, uwzględniający istnienie barier zabezpieczających poza ocenianym systemem,
- **innowacja wykorzystana przy wprowadzaniu zmiany:** zarówno dla całego systemu kolejowego, jak i dla systemu wprowadzającego zmianę,
- **złożoność zmiany,**
- **monitoring:** niezdolność monitorowania wprowadzonej zmiany podczas całego cyklu życia systemu i dokonywania odpowiednich interwencji,
- **odwracalność zmiany:** niezdolność powrotu do stanu systemu sprzed zmiany,
- **dotatkowość:** ocena znaczenia zmiany z uwzględnieniem wszystkich wprowadzonych niedawno zmian ocenianego systemu, które były związane z bezpieczeństwem i nie zostały ocenione jako „zmiana znacząca”.

Jeśli zmiana jest uznana za znaczącą, kolejnymi etapami procesu zarządzania ryzykiem zagrożeń generujących w systemie kolejowym taki wynik oceny zmiany są: proces oceny ryzyka zagrożeń, procesy reagowania na ryzyko zagrożeń (w tym proces postępowania wobec ryzyka zagrożeń i proces monitorowania ryzyka zagrożeń). W przypadku uznania zmiany za znaczącą, badania adekwatności zrealizowanego procesu oceny ryzyka zagrożeń z wymaganiami CSM RA dokonują niezależne jednostki oceniające (AsBo – Assessment Body). Warto dodać, że AsBo nie powinny oceniać merytorycznego zakresu zmiany (np. jej uzasadnienia), ale powinny skupić się jedynie na badaniu zgodności udokumentowanego procesu oceny ryzyka zagrożeń z wymaganiami CSM RA.

4. Przykład oceny znaczenia zmiany w sposobie utrzymania elektrycznego zespołu trakcyjnego

Utrzymanie pojazdów kolejowych jest jednym z obszarów działalności przewoźników kolejowych i podmiotów odpowiedzialnych za utrzymanie. Obszar ten bez wątpienia ma wpływ na poziom bezpieczeństwa funkcjonowania systemu kolejowego jako całości. Trudno jest zatem uznać, że jakkolwiek zmiana w tym zakresie może nie mieć wpływu na poziom bezpieczeństwa i z tego powodu być wyłączona z zakresu obowiązywania CSM RA. Oznacza to, że tego typu zmiany powinny każdorazowo zostać przeanalizowane w celu ustalenia ich znaczenia, determinującego dalsze czynności związane z zarządzaniem ryzykiem zidentyfikowanych zagrożeń.

Dalej przedstawiono przykładowy opis znaczenia zmiany dokonanej w sposobie utrzymania wybranego pasażerskiego elektrycznego zespołu trakcyjnego.

Domena analiz

Zmiana w sposobie utrzymania elektrycznego zespołu trakcyjnego danego typu, eksploatowanego przez określonego przewoźnika kolejowego.

Opis zmiany

Uzupełnienie cyklu utrzymaniowego o poziom P4-2, który wykonywany będzie w połowie okresu pomiędzy obowiązującym poziomem P4 i P5. W ramach tego poziomu dokonane zostanie m.in. zdjęcie części poszycia zewnętrznego oraz kontroli spoin szkieletu pudła, a także sprawdzenie newralgicznych spoin na ostoju pojazdu.

Przyczyna zmiany

Na konieczność zmiany wskazują doświadczenia przewoźnika, wynikające z wielu lat eksploatacji (użytkowania i utrzymywania) przedmiotowego typu pojazdów, szczególnie w kontekście konieczności znaczącego zwiększenia intensywności ich użytkowania w wyniku renegocjacji kontraktu z organizatorem przewozów. Powoduje to sformułowanie zagrożenia: możliwość poniesienia strat finansowych / szkód z powodu niezdatności pojazdu danego typu i konieczności nieplanowanego wyłączenia go z użytkowania.

Wpływ zmiany na bezpieczeństwo systemu kolejowego

Tak, jak praktycznie każda zmiana w zakresie utrzymania, przedmiotowa zmiana ma wpływ na poziom bezpieczeństwa funkcjonowania systemu kolejowego.

Zmiana ma wpływ na bezpieczeństwo systemu kolejowego, dlatego podlega procesowi oceny znaczenia zmiany zgodnie z wymaganiami CSM RA, na podstawie odnośnej procedury systemu zarządzania bezpieczeństwem przewoźnika – wnioskodawcy zmiany.

Kryterium 1 – Skutki awarii systemu.

Ocenie podlega wiarygodny najgorszy scenariusz w przypadku awarii ocenianego systemu, uwzględniający istnienie barier zabezpieczających (elementów systemów bezpieczeństwa) także poza ocenianym systemem.

Wprowadzenie nowego zestawu czynności utrzymaniowych nie powoduje wzrostu prawdopodobieństwa awarii systemu (uszkodzenia pojazdu), w związku z czym kryterium to nie ma zastosowania do oceny znaczenia zmiany.

Kryterium 2 – Innowacja wykorzystana przy wprowadzaniu zmiany.

Ocenie podlega fakt zastosowania innowacyjnych środków / metod, których scenariusze rozwoju nie są jeszcze rzetelnie zbadane.

Proponowana zmiana dotyczy wprowadzenia obowiązku wykonywanej kontroli spoin; zły dobór spoin do skontrolowania może skutkować złudnym poczuciem poprawy poziomu bezpieczeństwa.

Kryterium 3 – Złożoność zmiany.

Ocenie podlega możliwość pełnego zrozumienia proponowanej zmiany i możliwych skutków jej wprowadzenia.

Zmiana nie jest złożona, przewoźnik wykorzystuje metody nieniszczące do badania spoin na innych poziomach utrzymania pojazdów kolejowych.

Kryterium 4 – Monitoring.

Ocenie podlega fakt możliwości monitorowania scenariuszy rozwoju zdarzeń inicjowanych poprzez wprowadzenie ocenianej zmiany.

Poprawność wykonania czynności utrzymaniowych jest kontrolowana zgodnie z zapisami odnośnej procedury systemu zarządzania bezpieczeństwem, wdrożonego u przewoźnika.

Kryterium 5 – Odwracalność zmiany.

Ocenie podlega fakt niezdolności powrotu systemu zmodyfikowanego – jako wynik wprowadzenia zmiany – do jego stanu sprzed zmiany.

Zmiana jest w pełni odwracalna.

Kryterium 6 – Dodatkowość.

Ocenie podlega fakt możliwości – w wyniku wprowadzenia aktualnie ocenianej zmiany – generowania wyższych poziomów narażeń przez niektóre źródła zagrożeń (skutkującymi wyższymi poziomami ryzyka sformułowanych z ich powodów zagrożeń) uwzględ-

niane przy ocenach wprowadzanych wcześniej zmian i zakwalifikowanych jako „zmiana znacząca”.

Dany przewoźnik nie przeprowadził do tej pory innych zmian w sposobie utrzymania danego typu pojazdu, mogących mieć wpływ na ocenę dodatkowości zmiany.

Podsumowanie procesu oceny znaczenia zmiany

Ostateczny wynik oceny znaczenia zmiany jest zależny od eksperckiej oceny informacji uzyskiwanych / uświadamianych sobie w ramach kolejnych sześciu kryteriów. Decyzja jest w każdym wypadku podejmowana na wyłączną odpowiedzialność wnioskodawcy. W rozważanym przypadku zmiana najprawdopodobniej uznana byłaby za nieznaczącą.

Zakończenie

Tempo współczesnych zmian jest bardzo intensywne. Intensywnym zmianom podlega również system kolejowy, w tym eksploatowany tabor. Organizacje pracujące w ramach systemów zarządzania bezpieczeństwem i systemu zarządzania utrzymaniem są zobowiązane stosować kryteria CSM RA do każdej zmiany, na jak najwcześniejszym etapie jej wprowadzania. Mimo obowiązku stosowania wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka, od wielu lat, wciąż sprawia trudności podmiotom rynku kolejowego. Brak jest jednoznacznej definicji „zmiany”, „zmiany znaczącej”, „zmiany nieznaczącej”, „wpływu zmiany na bezpieczeństwo”. Nie ma również szczegółowych wyjaśnień kryteriów CSM RA, dlatego poprawne zrozumienie takich sformułowań jak złożoność zmiany czy innowacyjność, może być budzić trudności.

Podmioty rynku kolejowego mają w zasadzie dowolność w ocenie wpływu zmiany na bezpieczeństwo, jak również w kontekście przyjęcia zasad oceny zmiany według kryteriów CSM RA, co może powodować różne interpretacje domeny analiz.

Kluczem do przeprowadzenia oceny znaczenia zmiany wydaje się identyfikacja zagrożeń w ocenianym systemie i ustalenie czy wprowadzana zmiana jest źródłem nowych zagrożeń. W przypadku zidentyfikowania nowych zagrożeń niezbędna jest ocena ryzyka zagrożeń związanych z wprowadzaną zmianą.

Bardzo ważne z punktu widzenia bezpieczeństwa systemu kolejowego jest ustalenie odpowiednich środków kontroli ryzyka zagrożeń, w tym związanych z wprowadzonymi zmianami, i stałe monitorowanie ich poziomu tak, by w przypadku wzrostu poziomu ryzyka móc odpowiednio zareagować.

Bibliografia:

1. Dąbkowski B., *Filozofia jako mądrość*, Wydawnictwo Flos Carmeli, Inowrocław 2008, ISBN: 978-83-88570-49-0.
2. Gerbec M., *Safety change management – A new method for integrated management of organizational and technical changes*. *Safety Science*, nr 100, 2017, s. 225–234, DOI: 10.1016/j.ssci.2016.07.006.
3. Koch J., Gritsch A., Reinhart G., *Process design for the management of changes in manufacturing: Toward a Manufacturing Change Management process*. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, nr 14, 2016, s. 10–19, DOI: 10.1016/J.CIRPJ.2016.04.010.
4. Kościelniak H., *Zarządzanie zmianami w logistyce zaopatrzenia*. *Logistyka*, Instytut Logistyki i Magazynowania, nr 6, 2000.
5. Kötter J., *Jak przeprowadzić transformację firmy*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2007.
6. Levovnik D., Gerbec M., *Operational readiness for the integrated management of changes in the industrial organizations – Assessment approach and results*. *Safety*

7. Ober J., *Globalizacja a psychologiczne aspekty zarządzania zmianą w organizacjach*. *Zeszyty Naukowe, Organizacja i Zarządzanie*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2015, s. 217–228.
8. Polak A., *Wprowadzanie zmian w dokumentacji technicznej budowy*. *Przegląd Budowlany, Zarząd Główny Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa*, nr 7-8, T. 82, 2000, s. 69–73.
9. Polak A., *Zarządzanie zmianami technicznymi*. *Problemy Jakości*, Wydawnictwo SIGMA-NOT, nr 3, R. 39, 2007, s. 19–23.
10. Schuh G., Riesener M., Tönnies C., Aleksic S., *Technical Change Management for the Maintenance of Product Platforms*. *Procedia CIRP*, nr 60, 2017, s. 458–463, DOI: 10.1016/J.PROCIR.2017.01.025.
11. Takeda K., Saito H., Shiamad Y., Kitajima T., i in., *Overview for Management of Change based on Business Process Model of Plant Lifecycle*, w: *Computer Aided Chemical Engineering*, Elsevier B.V., 2013, s. 607–612.
12. Urząd Transportu Kolejowego, *Sprawozdanie z funkcjonowania rynku transportu kolejowego w 2016 r.*, Warszawa 2017, ISBN: 9788365709110.
13. Urząd Transportu Kolejowego, *Sprawozdanie z funkcjonowania rynku transportu kolejowego w 2017 r.*, Warszawa 2018, ISBN: 978-83-65709-25-7.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 28 lipca 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych (Dz.U. z 2017, poz. 1525)
15. Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 402/2013 z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka i uchylające rozporządzenie (WE) nr 352/2009

Pracę zrealizowano ze środków finansowych na działalność statutową Wydziału Inżynierii Transportu Politechniki Poznańskiej, 05/52/DSMK/0286.

Assessment of change in maintenance of railway vehicles

Change is a concept that has always accompanied humanity, but at the same time – is underestimated in the context of introducing changes in various types of enterprises. This also applies to railway undertakings, which have recently been allowed to shape (change) the manner of maintaining passenger and traction railway vehicles. The article presents a literature analysis concerning the problem of change management and the railway regulations in force in this respect. Then, an exemplary assessment of the significance of change in maintaining the electric traction unit is shown.

Keywords: change, change management, railway vehicle maintenance, safety

Autorzy:

mgr **Magdalena Helak** – Wydział Inżynierii Transportu, Politechnika Poznańska, magdalena.helak@doctorate.put.poznan.pl
dr inż. **Piotr Smoczyński** – Wydział Inżynierii Transportu, Politechnika Poznańska, piotr.smoczyński@put.poznan.pl
dr hab. inż. **Adam Kadziński** – Wydział Inżynierii Transportu, Politechnika Poznańska, adam.kadzinski@put.poznan.pl