

Koncepcja systemu informacji o bezpieczeŝnstwie i zdrowiu w miejscu pracy¹

Jerzy Auksztol^a

Streszczenie. W artykule przedstawiono koncepcję pełnej automatyzacji procesu zbierania danych w badaniach warunków pracy i wypadków przy pracy prowadzonych przez statystykę publiczną w Polsce, opracowaną zgodnie z zasadami zarządzania Lean. Przez *pełną automatyzację procesu zbierania danych* rozumiane są czynności wykonywane przez system informacyjny (bez udziału człowieka) w procesie uzyskiwania danych ze wskazanego źródła. Jako metodę dociekań przyjęto podejście projektowe (ang. *design science research*) umożliwiające zweryfikowanie efektów modernizacji badania warunków pracy osiągniętych do tej pory od 2018 r. i przygotowanie spójnej koncepcji dalszych wielowymiarowych prac służących gruntownej reorganizacji statystycznych procesów statystycznych. Wykazano, że budowa efektywnego systemu informacji o bezpieczeŝnstwie i zdrowiu w miejscu pracy pozwoliłaby zniwelować dotychczasowe trudności i ograniczenia. Stworzenie takiego systemu wymaga harmonijnego współdziałania na poziomie operacyjnym i strategicznym w celu uzyskania pożądanego efektu – dostępu do przydatnych danych odpowiednio do potrzeb kaŝdego z uczestników systemu.

Słowa kluczowe: pełna automatyzacja, procesy statystyczne, warunki pracy, Lean

JEL: J81, H83

The concept of a workplace safety and health information system

Abstract. The paper presents the concept of a full automation of the data collection process with regard to surveys examining the working conditions and accidents at work, conducted by official statistics in Poland and developed in accordance with the principles of Lean management. The term *full automation of data collection* relates to the activities performed by an information system (without human participation) in the process of obtaining data from an indicated source. The study is based on the design science research approach, which allows the inspection of the current effects of the modernisation of surveys examining working conditions, achieved since 2018, and the preparation of a coherent concept of further multidimensional activities aimed at a thorough reorganisation of statistical business processes. The conclusion of this article is that the construction of an efficient information

¹ Artykuł jest kontynuacją dyskursu prowadzonego w ramach wielokierunkowej modernizacji badania warunków pracy zgodnie z podejściem Lean (Auksztol, 2021) / The article is a continuation of the discourse carried out as part of the multi-directional modernisation of the working conditions survey in accordance with the Lean approach (Auksztol, 2021).

^a Uniwersytet Gdański, Wydział Zarządzania; Urząd Statystyczny w Gdańsku, Polska / University of Gdańsk, Faculty of Management; Statistical Office in Gdańsk, Poland.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8138-6261>. E-mail: jerzy.auksztol@ug.edu.pl.

system of workplace safety and health would eliminate the existing constraints. Creating such a system requires a harmonious cooperation at both operational and strategic level in order to obtain the desired effect which is to gain access to useful data corresponding to the needs of each stakeholder of the system.

Keywords: full automation, statistical processes, working conditions, Lean

1. Wprowadzenie

Statystyka publiczna, odpowiadając na stałe zapotrzebowanie na przydatne, wiarygodne i aktualne dane o zjawiskach społecznych, gospodarczych i środowiskowych, nieprzerwanie aktualizuje prowadzone badania w zakresie ich problematyki, metodologii oraz sposobu zbierania danych. Jednym z nich jest badanie warunków pracy (nr 1.23.09 w programie badań statystycznych statystyki publicznej [PBSSP]), które zostało już częściowo zmodernizowane odpowiednio do rosnących oczekiwań użytkowników danych statystycznych przy jednoczesnym formułowaniu przez respondentów żądań ograniczenia obowiązków sprawozdawczych (Auksztol, 2021, s. 77–79). W artykule Auksztola (2021, s. 91–93), odnoszącym się do wdrażania zasad oszczędnej statystyki (ang. *Lean official statistics*), przedstawiono cztery etapy doskonalenia badania warunków pracy, z których trzy już zrealizowano. Ostatni, czwarty, pozostał do wypracowania i uzgodnienia.

Początkowe działania koncentrowały się na ograniczeniu rosnących nakładów pracy podmiotów objętych obowiązkiem sprawozdawczym i służb statystyki publicznej. Wprowadzono – zgodnie z koncepcją Lean – następujące usprawnienia: uzyskanie danych z rejestrów administracyjnych, rezygnacja ze zbierania niewykorzystywanych danych oraz zmniejszenie liczby badanych jednostek po wprowadzeniu doboru metodą reprezentacyjną na dobranej celowo próbie, z zachowaniem zakresu i przydatności dostarczanych użytkownikom informacji końcowych. Czwarty etap modernizacji dotyczy dostępu do wybranych danych gromadzonych w prywatnych systemach informacyjnych badanych jednostek, który pozwoliłby wyeliminować pracochłonne wypełnianie sprawozdań w celu bezpośredniego przekazywania danych już zgromadzonych przez respondentów w formie elektronicznej. Wymaga to jednak stworzenia całościowej koncepcji możliwej do zaakceptowania przez interesariuszy badań, którzy będą musieli podjąć odpowiednie działania z pełną świadomością konsekwencji z nich wynikających. W niniejszym artykule przedstawiono propozycję takiej koncepcji wraz z jej wstępną oceną polegającą na wskazaniu korzyści i ograniczeń. Uzasadnieniem dla wprowadzenia pełnej automatyzacji procesu zbierania danych w badaniach warunków pracy i wypadków przy pracy (nr 1.23.10

w PBSSP)² jest potrzeba ciągłego podnoszenia poziomu bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy³.

2. Wyzwania stojące przed badaniami warunków pracy i wypadków przy pracy

Przyczyny podjęcia prac w ramach czwartego etapu modernizacji badań warunków pracy i wypadków przy pracy wychodzą daleko poza wyzwania poprzednich etapów, w których starano się eliminować działania zidentyfikowane jako nadmiarowe, czyli takie, które nie przynoszą wartości, a wymagają ponoszenia określonych nakładów rzeczowych, finansowych i czasu pracy. Uzyskano dzięki temu znaczną redukcję pracochłonności zarówno po stronie respondentów, jak i służb statystyki publicznej, bez ograniczania zakresu informacyjnego oferowanego końcowym odbiorcom badań. Nie oznacza to jednak, że taki stan jest wystarczający. Konieczne staje się sprostanie wyzwaniom o charakterze systemowym, wymagającym zaangażowania wszystkich interesariuszy badań. Można je podzielić na dwie grupy:

- niespełnione oczekiwania jednostek administracji publicznej zajmujących się kontrolą przestrzegania prawa pracy i nadzorem nad nim związane z odmową udostępniania przez statystykę publiczną identyfikowalnych danych jednostkowych o zagrożeniach na stanowisku pracy;
- niespójność danych o wypadkach śmiertelnych, ciężkich i zbiorowych publikowanych przez Państwową Inspekcję Pracy (PIP) i uzyskiwanych przez statystykę publiczną z badania wypadków przy pracy.

Przykładem niespełnionych oczekiwań dotyczących identyfikowalnych danych jednostkowych są wnioski Zakładu Ubezpieczeń Społecznych (ZUS) kierowane do Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) o uzyskanie dostępu do informacji ze sprawozdania z badania warunków pracy składanego przez określony podmiot objęty obowiązkiem sprawozdawczym, w przypadku którego zaistniała potrzeba weryfikacji dokumentacji określającej wysokość stopy procentowej składki na ubezpieczenie wypadkowe. ZUS oczekuje wówczas przekazania informacji o liczbie osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia. Jednak doktryna prawna, ukształtowana w środowisku międzynarodowym i potwierdzona w krajowej ustawie o statystyce publicznej (art. 38 i 54), jednoznacznie zabrania udostępniania identyfikowalnych danych jednostkowych przetwarzanych przez statystykę publiczną jakimkolwiek

² Statystyka wypadków przy pracy uzupełnia dane dotyczące bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy, dlatego w niniejszym artykule badanie wypadków przy pracy jest rozpatrywane łącznie z badaniem warunków pracy.

³ Autor posługuje się wyrażeniem *bezpieczeństwo i zdrowie w miejscu pracy* będącym tłumaczeniem angielskiego terminu *occupational safety and health*, który jest stosowany w literaturze międzynarodowej, jednak przez *zdrowie* w tym kontekście należy, ściślej rzecz biorąc, rozumieć *ochronę zdrowia*.

podmiotom zewnętrznym, co wiąże się z koniecznością zachowania tajemnicy statystycznej i ochroną danych przekazywanych przez respondentów z pełnym zaufaniem. Złamanie tej doktryny doprowadziłoby do odpowiedzialności karnej, a także do utraty zaufania do statystyki publicznej i w konsekwencji uniemożliwiłoby wykonywanie jej statutowych zadań, czyli zbieranie wiarygodnych danych do opisu zjawisk społecznych, gospodarczych i środowiskowych. W tej sytuacji wniosek musi zostać odrzucony. Z drugiej strony zrozumiała jest potrzeba uzyskania przez ZUS wszystkich dostępnych informacji niezbędnych do oceny zakresu i środków prewencji, które pracodawca stosuje w odniesieniu do zagrożeń występujących na konkretnym stanowisku pracy. Tak zarysowana sprzeczność zachęca do zmiany obecnego stanu rzeczy i podjęcia próby pełniejszego zharmonizowania celów i działań interesariuszy badań.

Skutkami niewystarczającej spójności danych o wypadkach przy pracy są – jak już wspomniano – rozbieżności w publikowanych liczbach wypadków śmiertelnych, ciężkich i zbiorowych udostępnianych przez PIP i statystykę publiczną. Każdy podmiot gospodarki narodowej zobowiązany jest zgłaszać wymienione wyżej wypadki niezwłocznie do PIP i prokuratury, a pełny zakres danych o wypadku – przekazywać do GUS w postaci sprawozdania incydentalnego o nazwie *Statystyczna karta wypadku*. Różnice w liczbie tych incydentów wynikają z wycinkowego traktowania informacji przekazywanych do każdej instytucji z osobna. Prace mające na celu doprowadzenie do spójnego ujmowania danych o tym samym zjawisku przez PIP i GUS są prowadzone na bieżąco, jednak napotykają one barierę w postaci braku możliwości przekazywania PIP identyfikowalnych danych jednostkowych o wypadkach przez statystykę publiczną.

Z powyższych wywodów wyłania się pytanie badawcze: czy możliwe jest (I) przygotowanie oraz wdrożenie zintegrowanego systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy korzystającego z pełnej automatyzacji procesu zbierania danych, którego celem byłoby stałe podnoszenie poziomu ochrony pracownika przed zagrożeniami w miejscu pracy poprzez (II) adekwatny do potrzeb dostęp do (III) wiarygodnych, (IV) przydatnych i (V) ujednoczonych danych jednostkowych zagwarantowany kluczowym jednostkom administracji publicznej, tj. ZUS, PIP i jednostkom statystyki publicznej, (VI) z zachowaniem tajemnicy statystycznej?

Można z niego wyeksplikować kluczowe oczekiwania wobec projektowanego systemu, będącego rozwiązaniem przedstawionych problemów. Istotne jest również doprecyzowanie znaczenia stosowanych terminów i sformułowań, ponieważ ich różna interpretacja może prowadzić do nieporozumień i tym samym ograniczać możliwości wypracowania koncepcji skutecznego systemu. Poszczególne wątki, oznaczone w pytaniu badawczym numerami I–VI, omówiono poniżej:

- I (przygotowanie i wdrożenie zintegrowanego systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy korzystającego z pełnej automatyzacji procesu zbierania danych). Poszczególne instytucje zajmujące się bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w miejscu pracy realizują swoje zadania w ramach przydzielonych im uprawnień, czyli wycinkowo. W przypadku zaistnienia potrzeby wymiany istotnych informacji niezbędnych do podjęcia określonych działań pojawiają się bariery systemowe, które ograniczają sprawny i zautomatyzowany dostęp do pełnego zakresu potrzebnych danych. Wdrożenie zintegrowanego systemu zagwarantuje przepływ danych w zakresie odpowiednim do ról przypisanych określonym interesariuszom, poszerzając zakres działań tych instytucji o nowe możliwości. Warto również podkreślić, że *zintegrowany* nie oznacza *scentralizowany*. Równie skutecznym rozwiązaniem może być system rozproszony, w ramach którego każdy podmiot gromadzi wiarygodne dane źródłowe i przekazuje je pozostałym uczestnikom systemu, podejmującym decyzje administracyjne oraz kształtującym politykę bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy;
- II (dostęp adekwatny do potrzeb). Założenie to oznacza, że każdy z interesariuszy systemu powinien otrzymać wystarczający zakres informacji w określonym czasie, uzależnionym od roli odgrywanej w systemie. Statystyka publiczna zbiera w badaniu warunków pracy dane od podmiotów cyklicznie za dany okres, a dane o wypadkach przy pracy – po każdym incydencie. PIP kontroluje zaś na bieżąco stan przestrzegania przepisów prawa pracy u pracodawcy i oczekuje szczegółowych informacji podczas przeprowadzanej kontroli albo jeśli dojdzie do wypadku śmiertelnego, ciężkiego lub zbiorowego;
- III (adekwatny do potrzeb dostęp do danych). Założenie to oznacza, że – niezależnie od mocy prawnej – przekazywane każdemu interesariuszowi dane powinny być jednakowe i dobrej jakości, odzwierciedlać stan rzeczywisty i nie budzić zastrzeżeń;
- IV (przydatność danych). Założenie to wymaga od projektowanego systemu gromadzenia takiego zakresu danych, aby był on wystarczający do podejmowania określonych decyzji przez każdego uczestnika systemu oraz do wykonywania przydzielonych mu ról;
- V (ujednoczenie danych). Założenie to wynika z konieczności wyeliminowania dostrzegalnych rozbieżności w informacjach publikowanych przez PIP i statystykę publiczną, mających swoje źródło w niespójnym przekazywaniu danych przez respondentów. Oczekiwany efekt będzie możliwy do uzyskania dzięki precyzyjnemu określeniu jednolitego sposobu rejestrowania stanu obserwowanej rzeczywistości w procesach zarządzania bezpieczeństwem i zdrowiem w miejscu pracy;
- VI (zachowanie tajemnicy statystycznej). Informacje przekazywane przez statystykę publiczną, w tym dane jednostkowe, bezwzględnie muszą uniemożliwiać identyfikację konkretnej jednostki.

Sprecyzowane powyżej wymagania wymuszają zaprojektowanie systemu tak, aby mógł on rozwiązać problem sprzeczności informacji pojawiający się w wyniku składania przez ZUS i PIP wniosków do GUS o udostępnienie danych jednostkowych ze *Sprawozdania o warunkach pracy* i *Statystycznej karty wypadku* na potrzeby bieżącej oceny skuteczności działań prewencyjnych czy adekwatności opłacanych przez daną jednostkę składek na ubezpieczenie wypadkowe. Jest to zasadnicze kryterium oceny efektywności i adekwatności przygotowywanej koncepcji systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy.

3. Przepływ informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy – stan obecny

Omówienie obecnego stanu przepływu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy należy rozpocząć od identyfikacji interesariuszy. Zgodnie z założeniami modernizacji badania warunków pracy zarysowanymi w artykule Auksztola (2021) są nimi: Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej (MRiPS), ZUS, PIP, związki zawodowe, stowarzyszenia przedsiębiorców, statystyka publiczna (GUS i Urząd Statystyczny w Gdańsku), jednostki badawcze (np. Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy [CIOP-PIB] i Instytut Medycyny Pracy [IMP]) oraz indywidualni pracownicy i pracodawcy. Istotnym odbiorcą informacji o poziomie bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy jest także Rada Ochrony Pracy (ROP), sprawująca nadzór nad przestrzeganiem prawa pracy, w tym bhp, oraz nad działalnością PIP. Powyższą listę należy uzupełnić o Radę Dialogu Społecznego, powołaną w formie trójstronnego zespołu, składającego się z przedstawicieli pracodawców, pracowników i rządu, do wyrażania opinii i wypracowywania stanowisk w zakresie stosunków zatrudnienia.

Statystyka publiczna zbiera w cyklu rocznym dane ujmowane w *Sprawozdaniu o warunkach pracy*⁴, a w trybie incydentalnym – w *Statystycznej karcie wypadku*. Dane te są agregowane i publikowane w corocznych opracowaniach. Natomiast ZUS gromadzi informacje potrzebne do ustalenia składki na ubezpieczenie wypadkowe, korzystając z informacji o bezpieczeństwie pracy przekazanych przez pracodawcę w deklaracji ZUS IWA. PIP otrzymuje zaś z mocy prawa informacje o wypadkach śmiertelnych, ciężkich i zbiorowych. Ma również możliwość przeprowadzania kontroli w zakresie przestrzegania przepisów bhp. Naturalną koniecznością jest więc uzyskanie pełnego zakresu wiarygodnych danych o bezpieczeństwie i zdrowiu charakteryzujących każde stanowisko w miejscu pracy.

⁴ Poczynawszy od PBSSP na 2024 r. stosowana będzie nazwa *Sprawozdanie o zatrudnionych w warunkach zagrożenia*.

Interesariuszy systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy można podzielić na cztery grupy w zależności od stopnia zaangażowania w obieg tych informacji:

- wytwórcy – pracodawcy zatrudniający pracowników na stanowiskach pracy z przypisanymi do nich ocenami ryzyka zawodowego wraz z identyfikacją narażenia na czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe dla zdrowia;
- aktywni użytkownicy – ZUS, PIP i jednostki statystyki publicznej. Te instytucje wykorzystują informacje o zagrożeniach i wypadkach przy pracy do podejmowania określonych decyzji administracyjnych czy też przygotowywania zestawień statystycznych i analitycznych obrazujących stan bezpieczeństwa w miejscu pracy. Są również odpowiedzialne za opracowywanie strategii prewencji i dalszego doskonalenia oraz podnoszenia poziomu bezpieczeństwa w miejscu pracy;
- regulatorzy – interesariusze kształtujący ramy prawne rynku pracy, tj. MRiPS, ROP oraz wszystkie organy i instytucje wspomagające proces legislacyjny;
- obserwatorzy – pozostali interesariusze, którzy korzystają w zakresie swoich kompetencji z danych publikowanych przez aktywnych użytkowników, w szczególności instytuty badawcze, np. CIOP-PIB, lub inne jednostki badawcze oraz pracownicy i pracodawcy zainteresowani omawianą problematyką.

W obecnie funkcjonującym systemie przepływu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy na potrzeby każdego interesariusza skonstruowano mechanizmy zbierania i udostępniania danych jemu przydatnych. Takie postępowanie jest ukierunkowane na optymalizację lokalną, dostosowaną do indywidualnych celów. Omówione we *Wprowadzeniu* bariery w przepływie istotnych informacji pomiędzy kluczowymi użytkownikami wskazują na potrzebę przekształcenia tego systemu w celu osiągnięcia optimum globalnego, tj. w taki sposób, aby możliwe było skuteczne zbieranie i udostępnianie danych o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy. Kluczową cechą takich informacji powinien być ich spójny i wiarygodny charakter zarówno na poziomie jednostkowym, jak i zagregowanym, w zależności od oczekiwań poszczególnych interesariuszy. W niniejszym artykule podjęto próbę zapoczątkowania przedsięwzięcia budowy systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy, integrującego poszczególne procesy, którego koordynatorami byłyby CIOP-PIB i statystyka publiczna.

4. Metoda badawcza

Opracowanie koncepcji nowego systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy odbywało się na następujących poziomach:

- poziom strategiczny, na którym uwzględniono wpływ proponowanego rozwiązania na pozostałe elementy składowe systemu w kontekście każdego interesariusza

w długookresowej perspektywie osiągnięcia istotnych celów. Poziom ten definiuje koncepcja Lean, która wprowadza kulturę stałego doskonalenia procesów, ukierunkowaną na eliminację zbędnej pracochłonności po stronie respondentów oraz służb statystyki publicznej, z zachowaniem takiej samej wartości uzyskiwanej przez końcowych odbiorców badań (Auksztol, 2021). Tę perspektywę teoretyczną uzupełniono o cele określone w *Strategicznych ramach UE dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027*;

- poziom produktowy, łączący efekty podejścia projektowego zrealizowanego, jak już wspomniano, w trzech etapach:
 - wykorzystanie źródeł administracyjnych (Nyczaj, 2010),
 - eliminacja działań nadmiarowych wywodząca się z perspektywy teoretycznej Lean (Auksztol, 2021),
 - próbkowy dobór jednostek badawczych (Szreder, 2022);
- poziom procesowy, na którym określono ramy postępowania przy identyfikowaniu założeń koncepcji, jej konstruowaniu, a następnie wdrażaniu. Podstawową perspektywą teoretyczną, prowadzącą przez wszystkie wyżej wymienione etapy, jest podejście projektowe, tj. *design science research* (Gregor i Jones, 2007; Peffers i in., 2007). Perspektywami uzupełniającymi są zwinne zarządzanie projektem (Serrador i Pinto, 2015) oraz skuteczne zarządzanie ryzykiem w obszarze statystyki publicznej (Auksztol, 2017; United Nations Economic Commission for Europe, 2017). Wyznaczają one rekomendacje działań w kontekście niejednoznacznie określonych celów i efektów prezentowanej koncepcji oraz różnorodności sposobów ich osiągnięcia.

Wyjaśnienia wymaga również używany w artykule termin *pełna automatyzacja*, przez który rozumiane jest wdrożenie działań wykonywanych w pełnym zakresie procesowym przez określone narzędzie bez udziału człowieka. Jest to istotne, ponieważ w proponowanym koncepcie płynnie przechodzimy od komunikacji człowieka z człowiekiem przez komunikację człowieka z automatem/robotem aż do komunikacji robota z robotem (Prestes i in., 2013, s. 1–2). O ile kontakt z człowiekiem pozwala na bieżące wyjaśnianie wielu pojawiających się niejasności i reagowanie na nieprzewidziane zdarzenia, o tyle automaty czy też roboty wymagają jednoznacznego zdefiniowania każdego kroku jeszcze na etapie projektowania platformy systemu. Uzgodnienie wspólnego precyzyjnego języka komunikacji jest więc kluczowym warunkiem sprawnej wymiany informacji i powodzenia całego przedsięwzięcia.

Początkowo zastosowanie automatów i robotów było związane z ratownictwem poszukiwawczym, autonomicznym prowadzeniem pojazdów, parkiem maszynowym w przemyśle, usługami medycznymi (Prestes i in., 2013, s. 5–6) oraz agentami aplikacji komputerowych (ang. *software agents*; Syed i in., 2020, s. 1). Możliwości oferowane przez roboty zostały dostrzeżone również przez naukowców oraz praktyków

nauki o zarządzaniu i jakości, którzy zaproponowali wykorzystanie ich w automatyzacji procesów (Siderska, 2020), nazywając ten obszar działań *zrobotyzowaną automatyzacją procesów* (ang. *robotic process automation* – RPA). Istotne jest rozróżnienie terminów *automatyzacja* i *robotyzacja*, które tutaj są używane łącznie. Przez *automatyzację procesów* będziemy rozumieć ludzką interakcję z technologią podczas procesu kreowania wartości (Wang i in., 2019, s. 547) w celu redukcji kosztów pracy ludzkiej, przy jednoczesnym podniesieniu poziomu niezawodności systemu jako całości (Ritzman i Safizadeh, 1999, s. 376–377). Oznacza to zastąpienie tradycyjnych, tj. manualnych, metod przetwarzania informacji ich skomputeryzowanymi odpowiednikami, co pozwala znacznie ograniczyć nakład pracy. Zmianę tę można również określić mianem *digitalizacji*. RPA jest różnie definiowana, począwszy od określenia jej jako zastosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) w celu automatyzacji powtarzalnych czynności ludzkich (Ivančić i in., 2019, s. 281), co niewiele odbiega od koncepcji automatyzacji, aż po umiejscowienie jej w centrum obszarów: sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego, przetwarzania języka naturalnego, umiejętności poznawczych, ale również robotów linii produkcyjnych czy emulatorów naciśnięcia klawiszy (Syed i in., 2020, s. 3–4). Mając na uwadze konieczność doprecyzowania powyższych terminów i jasnego rozgraniczenia podejmowanych w statystyce publicznej działań modernizacyjnych, za kryterium przyporządkowania określonego procesu statystycznego do kategorii zrobotyzowanej czy w pełni zautomatyzowanej przyjęto udział pracy ludzkiej w jego czynnościach składowych. *Zrobotyzowana automatyzacja procesów*, na potrzeby niniejszego artykułu nazywana również *pełną automatyzacją*, będzie definiowana jako wykonywanie przez narzędzie powtarzalnych zadań i czynności bez udziału człowieka. Dlatego proces uzyskiwania danych w badaniach o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy będzie określany mianem *zrobotyzowanego* wtedy, gdy praca ludzka zostanie pominięta. Algorytmy adaptacyjne, często wymieniane w taksonomii robotyzacji, będą zaś implementowane w zależności od obszaru zastosowań, np. w *Sprawozdaniu o warunkach pracy* sporządzanym przez jednostki przy formułowaniu automatycznej odpowiedzi na zapytania wyjaśniające. Wykorzystanie nowatorskich technologii nie jest warunkiem uznania określonego procesu statystycznego za w pełni zautomatyzowany lub zrobotyzowany. Warto w tym miejscu podkreślić, że wprowadzenie automatów do procesów statystycznych wpisuje się w ideę transformacji cyfrowej (Gabryelczyk, 2020) – kreatora nowej wartości.

5. Wymagania wobec systemu

Podstawowym założeniem budowy nowego systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy jest zapewnienie ZUS i PIP dostępu do danych badanego podmiotu gospodarki narodowej w pełnym zakresie, z zachowaniem bezwzględnej

tajemnicy statystycznej oraz spójności w uzyskiwaniu, gromadzeniu i udostępnianiu pomiędzy interesariuszami systemu danych o wypadkach przy pracy.

Koncepcja systemu, który charakteryzuje się wysoką złożonością, powinna uwzględniać cztery obszary:

- merytoryczny – odnosi się do zakresu zbieranych danych o bezpieczeństwie zdrowiu w miejscu pracy. Znacznie rośnie zainteresowanie tym tematem, czego przejawem jest m.in. inicjatywa *'Vision Zero' approach to work-related deaths* (pol. „Wizja Zero” – podejście do wypadków śmiertelnych w miejscu pracy; zob. *Strategiczne ramy UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027*). Trzeba mieć na uwadze, że zakres zagrożeń identyfikowanych w miejscu pracy, sposoby jego pomiaru oraz techniki ograniczające poziom zagrożeń są zróżnicowane i zależą od wielu różnorodnych czynników wynikających ze specyfiki określonego sektora gospodarki narodowej;
- organizacyjny – opracowanie systemu wymaga ingerencji w procesy gospodarcze i administracyjne realizowane przez kluczowych interesariuszy. Rozwiązania cząstkowe sprawiają, że uczestnicy systemu optymalizują swoje działania na potrzeby wykonywanych przez siebie zadań. Każdy kształtuje zakres informacyjny o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy z perspektywy własnych potrzeb, a integracja wspólnych celów i sposobów ich realizacji przyniosłaby korzyści wszystkim stronom; wiąże się to z koniecznością uwzględnienia specyfiki interesariuszy proponowanego systemu;
- prawny – wypracowany system będzie wymagał wskazania obowiązków każdej ze stron przedsięwzięcia w przepisach prawa. Minimalny zakres zbieranych danych, struktura oraz częstotliwość ich przekazywania powinny być precyzyjnie uregulowane. Wyzwaniem będzie zmiana dotychczasowych sposobów działania i dopasowanie proponowanego rozwiązania do indywidualnych potrzeb;
- techniczny – odnosi się do sposobów gromadzenia informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy oraz do kanałów komunikacji pomiędzy uczestnikami systemu. Początek XXI w., utożsamiany z rewolucją technologiczną opartą na ICT, stworzył nowe możliwości budowania rozwiązań przełamujących dotychczasowe bariery w komunikacji.

Łącząc powyższe obszary, można zaproponować następujące wymagania wobec systemu:

- źródłem informacji dla interesariuszy spełniających funkcję regulacyjną, nadzoru i kontroli oraz sprawozdawczą powinni być pracodawcy;
- informacje o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy powinny być gromadzone przez pracodawców w formie elektronicznej w uporządkowanych zbiorach, obejmujących minimalny zakres informacyjny zdefiniowany przez regulatorów

systemu. Zbiory te nazywane będą *zbiorami danych o warunkach pracy* (ZDoWP)⁵;

- żądane przez interesariuszy systemu dane o warunkach pracy powinny być pobierane bezpośrednio z jednego źródła – ZDoWP – i przekazywane w formie plików o strukturze XML (Auksztol i Chomuszek, 2020, s. 14), określonej przez regulatorów. Dotyczy to *Sprawozdania o warunkach pracy*, *Statystycznej karty wypadku*, deklaracji ZUS IWA oraz zapytań formułowanych podczas kontroli przeprowadzanych przez powołane do tego instytucje;
- informacje przekazywane przez pracodawców na żądanie aktywnych użytkowników powinny dotyczyć uporządkowanych danych jednostkowych na temat każdego stanowiska pracy, wraz z przypisanymi do nich pracownikami, lub też danych zagregowanych według określonych algorytmów. Dane te powinny być pobierane ze ZDoWP;
- system powinien być otwarty na włączenie kolejnych interesariuszy, np. lekarzy medycyny pracy, którzy mogliby wypisywać skierowania na badania lekarskie wstępne, okresowe, kontrolne i celowane na podstawie bieżących i zawsze aktualnych informacji gromadzonych w ZDoWP. Dodatkową funkcją platformy projektowanego systemu mogłoby być również łączenie incydentów związanych z narażeniem na czynniki ryzyka, w tym na najwyższe dopuszczalne stężenia (NDS) i najwyższe dopuszczalne natężenia (NDN) czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, z wypadkami przy pracy oraz chorobami zawodowymi, co pozwoliłoby dostarczać kluczowe informacje do oceny finansowych i pozafinansowych skutków pracy w warunkach szkodliwych i uciążliwych.

6. Architektura systemu

Każde rozwinięcie przedstawionej koncepcji systemu w postaci projektów wykonawczych będzie korzystało ze wzorców wypracowanych w danej dziedzinie, a jednocześnie będzie wymagało dialogu ze wszystkimi interesariuszami.

Ukształtowanie nowego systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy, przy założeniach przedstawionych powyżej, zdeterminowane jest powstaniem i utrzymaniem ZDoWP u każdego pracodawcy. Jego minimalny zakres i struktura oraz zasady zasilania, utrzymania i udostępniania powinny być określone przez regulatorów w aktach wykonawczych Kodeksu pracy, przy wsparciu jednostek ba-

⁵ Docelowo ZDoWP powinien obejmować pełny zakres informacji dotyczących bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy, jak np. tych odnoszących się do wypadków przy pracy i chorób zawodowych. Biorąc pod uwagę złożoność projektowanego systemu, podczas opracowywania koncepcji należy precyzyjnie ustalić jedynie początkowy zakres informacji z gwarancją jego etapowego, ale jednocześnie sprawnego i skutecznego rozszerzania.

dawczych, kompetentnych w obszarze występowania zagrożeń bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy, np. CIOP-PIB i IMP.

Złożoność postulowanej komunikacji pomiędzy interesariuszami systemu, jej zakres, częstotliwość i dokładność wymagają wprowadzenia digitalizacji wraz z pełną automatyzacją procesu zbierania, gromadzenia i udostępniania informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy zarówno po stronie przedsiębiorcy, jak i po stronie aktywnych użytkowników. Dotychczas stosowana praktyka, w której służby kadrowe oraz bhp, odpowiedzialne za przygotowanie *Sprawozdania o warunkach pracy*, deklaracji ZUS IWA oraz kontakt z PIP, opracowywały je indywidualnie na potrzeby bieżącego zapotrzebowania, mogłaby być zmieniona w odpowiedzi na pojawiające się oczekiwania szybkiego dostępu do pełnego zakresu spójnych i ujednoliconych danych.

Wprowadzenie pełnej automatyzacji będzie wymagało przekształcenia dotychczas realizowanych procesów. ZDoWP powinien być na bieżąco aktualizowany, a żądanie dostępu do niego, zgłaszane przez uprawnionego interesariusza, wykonywane niezwłocznie przez zautomatyzowane systemy informatyczne, nazywane również robotami (Prestes i in., 2013). Źródłem pobieranych i wysyłanych danych będzie ZDoWP utrzymywany przez służby bhp pracodawcy, do którego takie żądanie skierowano. Warto w tym miejscu nadmienić, że przebiegające u źródła procesy gromadzenia danych o zagrożeniach w miejscu pracy również podlegają ciągłej transformacji cyfrowej, dlatego proponowany system jest odpowiedzią na potrzeby doprecyzowywania sposobów wyznaczania jednolitych algorytmów obliczających wskaźniki z tego zakresu. Będzie on również wyzwalaczem działań optymalizujących. Jakość tych danych weryfikowana będzie na bieżąco przez instytucje odpowiedzialne za sprawowanie nadzoru nad bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w miejscu pracy, co zagwarantuje wiarygodność i spójność informacji.

Każdy z obszarów, na których opiera się architektura systemu, składa się z elementów (zadań) tworzących sieć powiązań. W zestawieniu 1 scharakteryzowano podstawowe elementy składowe systemu, uzupełniając je o wskazanie interesariuszy odpowiedzialnych za realizację zakładanych celów oraz o poziom ryzyka w skali trójstopniowej (niski, średni, wysoki).

Zestawienie 1. Zadania przewidziane w ramach systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy

Zadania	Opis	Interesariusze odpowiedzialni	Ryzyko nieosiągnięcia rezultatu
Obszar merytoryczny: utrzymywanie wykazu raportowanych zagrożeń w miejscu pracy	stałe monitorowanie warunków pracy wraz z utrzymywaniem aktualnego wykazu raportowanych zagrożeń, metod ich pomiaru, częstotliwości, jak i sposobu ujawniania	CIOPIB w konsultacji z przedsiębiorcami i pracownikami	średnie
Obszar organizacyjny: utrzymywanie ZDoWP w formie elektronicznej	bieżące aktualizowanie ZDoWP w sposób spójny i zgodny z wytycznymi ustalonymi przez regulatorów systemu. Automat powinien niezwłocznie przekazywać wymagany zakres informacji na każde żądanie aktywnego uczestnika systemu	pracodawcy	średnie
Obszar techniczny: opracowanie protokołu wymiany informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy pomiędzy uczestnikami projektowanego systemu	opracowanie precyzyjnej struktury komunikacji pomiędzy uczestnikami systemu w zakresie przekazywania informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy (skorzystanie z doświadczeń innych jednostek administracji publicznej, np. Ministerstwa Finansów, które wdrożyło Jednolity Plik Kontrolny)	ZUS, PIP, statystyka publiczna	średnie
Obszar prawny: nowelizacja zasad bhp umożliwiające wprowadzenie nowych rozwiązań w ramach systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy	skuteczne wdrożenie systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy może być zrealizowane jedynie na podstawie precyzyjnych uregulowań prawnych osadzonych w obszarze aktów wykonawczych do Kodeksu pracy. Oznacza to konieczność przygotowania szerokiej dyskusji w ramach dialogu społecznego	regulatorzy systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy, tj. MRiPS i ROP	wysokie

Źródło: opracowanie własne.

7. Oczekiwane korzyści z wdrożenia systemu

Korzyści możliwe do uzyskania dzięki wdrożeniu proponowanego systemu można odnieść zarówno do celu ogólnego, jakim jest podniesienie poziomu bezpieczeństwa w miejscu pracy, jak i do celów cząstkowych istotnych dla poszczególnych interesariuszy realizujących własne zadania. W zestawieniu 2 przedstawiono najważniejsze z nich.

Zestawienie 2. Podstawowe korzyści z wdrożenia systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy

Interesariusze	Korzyści
Pracodawca	<ul style="list-style-type: none"> • precyzyjny i spójny zakres zbieranych informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy • zmniejszenie pracochłonności udostępniania zgromadzonych w formie elektronicznej informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy • ograniczenie rozbieżności w interpretowaniu przepisów prawa pracy przez interesariuszy systemu
ZUS	<ul style="list-style-type: none"> • dostęp do pełnego zakresu informacji umożliwiających wyznaczenie stawki procentowej składki na ubezpieczenie wypadkowe • uzyskanie dostępu do wymaganych informacji bez zbędnej zwłoki poprzez wykorzystanie zautomatyzowanej komunikacji elektronicznej
PIP	<ul style="list-style-type: none"> • dostęp do pełnego zakresu spójnych informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy u kontrolowanego pracodawcy • spójna metodologia klasyfikowania incydentów w miejscu pracy
Statystyka publiczna	<ul style="list-style-type: none"> • wyłączenie statystyki publicznej z procesu wydawania decyzji administracyjnych • uzyskanie zweryfikowanych danych od pracodawców utrzymujących ZDoWP w formie elektronicznej • uzyskanie operatu do prowadzenia badań uzupełniających o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy, np. subiektywna ocena warunków pracy lub szacowanie skutków finansowych i pozafinansowych narażenia na czynniki szkodliwe w środowisku pracy • ograniczenie pracochłonności zbierania informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy przez służby statystyki publicznej
CIOP-PIB	uzyskanie bogatego materiału badawczego do oceny poziomu bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy w przekrojach odpowiadających potrzebom analitycznym
ROP	uzyskanie bogatego materiału analitycznego do podejmowania działań interwencyjnych i regulacyjnych w odniesieniu do bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy
Medycyna pracy	<ul style="list-style-type: none"> • uzyskanie szczegółowych informacji o zagrożeniach w miejscu pracy podczas przeprowadzania badań wstępnych, okresowych, kontrolnych i celowanych • uzyskanie bogatego materiału badawczego do identyfikowania zagrożeń oddziałujących na choroby zawodowe

Źródło: opracowanie własne.

Oprócz korzyści należy również wskazać na ograniczenia, dotyczące głównie kosztów wdrożenia systemu, które mogą rozkładać się na poszczególne etapy opracowywania koncepcji wraz z projektem, implementacji systemu oraz dalszej eksploatacji. Będą się one wiązały przede wszystkim ze stworzeniem i utrzymaniem infrastruktury informatycznej, mającej charakter rozproszonego systemu informacyjnego. Każdy z interesariuszy będzie zobowiązany samodzielnie go przygotować, wdrożyć, a następnie eksploatować. Uzasadnieniem ponoszenia takich kosztów mogą być obserwowane rezultaty transformacji cyfrowej, które pokazują, że wartość uzyskanych korzyści przewyższa planowane nakłady.

Za konkluzję przeprowadzonych rozważań niech posłuży odpowiedź na postawione pytanie badawcze: przygotowanie i wdrożenie systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy ze wskazaną charakterystyką jest możliwe, choć obciążone znacznym ryzykiem wynikającym z trudności harmonijnego połączenia działań poszczególnych interesariuszy. Warto jednak podjąć to zadanie, ponieważ uzyskane efekty będą istotne dla pracujących i pracodawców.

8. Podsumowanie

Stan wiedzy o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy jest pochodną wielu czynników, wymagających stałego doskonalenia i rozwoju. Bieżąca identyfikacja niespójności i braku dokładności gromadzonych informacji skłania do podjęcia działań usprawniających. W niniejszym artykule wskazano na bariery wynikające z wycinkowego traktowania informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy przez interesariuszy systemu. Fragmentaryczne podejście do tego zagadnienia wynika z koncentracji na wykonywaniu przypisanych im zadań, dlatego ogólny cel, polegający na ciągłym zwiększaniu wiedzy o istocie i znaczeniu bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy, może być trudny do osiągnięcia.

Dostrzeżone sprzeczności dotyczyły braku możliwości przekazywania do ZUS i PIP danych jednostkowych o wypadkach przy pracy oraz o liczbie osób narażonych na zagrożenia w miejscu pracy przez statystykę publiczną oraz niespójności w prezentowaniu liczby wypadków śmiertelnych, ciężkich i zbiorowych przez statystykę publiczną i PIP. Stały się one inspiracją do zaproponowania budowy systemu informacji o bezpieczeństwie i zdrowiu w miejscu pracy. Głównym jego założeniem jest umiejscowienie źródła informacji u przedsiębiorcy, który byłby zobowiązany prowadzić ZDoWP w formie elektronicznej i udostępniać jego zawartość w sposób zautomatyzowany uprawnionym interesariuszom (PIP, ZUS i statystyce publicznej). Realizacja takiego zadania (element organizacyjny) związana jest z koniecznością przeprowadzenia wielu działań dodatkowych, a mianowicie z przygotowaniem podstaw prawnych wdrożenia koncepcji (element prawny), ujednoczeniem i doprecyzowaniem zakresu zbieranych danych o zagrożeniach (element merytoryczny) oraz opracowaniem i wdrożeniem protokołu wymiany informacji (element techniczny). Aby osiągnąć zakładane cele, konieczne staje się wprowadzenie pełnej automatyzacji i integracji procesów wymiany danych, co zapewni sprawny przepływ informacji w zakresie całościowym i w określonym czasie, na potrzeby zadań realizowanych przez poszczególnych interesariuszy.

Proponowaną koncepcję warto porównać z przedsięwzięciami o podobnym charakterze realizowanymi w innych krajach. Na przykład Vereczkei (2022) uruchomił projekt łączący statystykę węgierską i kanadyjską, mający na celu identyfikację pro-

cesów i narzędzi umożliwiających wprowadzenie RPA w statystyce publicznej, co świadczy o potencjale rozwojowym tkwiącym w nowych rozwiązaniach opracowywanych z wykorzystaniem tej technologii.

Realizacja zaproponowanej koncepcji wymaga wspólnego działania i integracji wysiłków interesariuszy systemu w celu osiągnięcia celu nadrzędnego, jakim jest stałe podnoszenie poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w miejscu pracy.

Bibliografia

- Auksztol, J. (2017). *Towards the agility of risk management in official statistics through the implementation of adaptive measuring system*. https://unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/cece/ces/ge.58/2017/mtg4/Paper_19_-_agility_of_risk-management_Poland.pdf.
- Auksztol, J. (2021). Lean official statistics concept based on the working conditions survey. *Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician*, 66(12), 75–97. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.5595>.
- Auksztol, J., Chomuszek, M. (2020). A data control framework for SAF-T reporting: A process-based approach. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 16(1), 13–40. <https://doi.org/10.7341/20201611>.
- Gabryelczyk, R. (2020). Has COVID-19 accelerated digital transformation? Initial lessons learned for public administrations. *Information Systems Management*, 37(4), 303–309. <https://doi.org/10.1080/10580530.2020.1820633>.
- Gregor, S., Jones, D. (2007). The anatomy of a design theory. *Journal of the Association for Information Systems*, 8(5), 312–335. <https://doi.org/10.17705/1jais.00129>.
- Ivančić, L., Suša Vugec, D., Bosilj Vukšić, V. (2019). Robotic process automation: systematic literature review. W: *Business Process Management: Blockchain and Central and Eastern Europe Forum. BPM 2019* (s. 280–295). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30429-4_19.
- Nyczaj, K. (2010). Rejestry administracyjne jako źródło wiedzy statystycznej. *Wiadomości Statystyczne*, 55(11), 9–20.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>.
- Prestes, E., Carbonera, J. L., Fiorini, S. R., Jorge, V. A., Abel, M., Madhavan, R., Locoro, A., Gonçalves, P., Barreto, M. E., Habib, M., Chibani, A., Gérard, S., Amirat, Y., Schlenoff, C. (2013). Towards a core ontology for robotics and automation. *Robotics and Autonomous Systems*, 61(11), 1193–1204. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2013.04.005>.
- Ritzman, L. P., Safizadeh, M. H. (1999). Linking process choice with plant-level decisions about capital and human resources. *Production and Operations Management*, 8(4), 374–392. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.1999.tb00314.x>.
- Serrador, P., Pinto, J. K. (2015). Does Agile work? – A quantitative analysis of agile project success. *International Journal of Project Management*, 33(5), 1040–1051. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.01.006>.

- Siderska, J. (2020). Robotic Process Automation – a driver of digital transformation?. *Engineering Management in Production and Services*, 12(2), 21–31. <https://doi.org/10.2478/emj-2020-0009>.
- Strategiczne ramy UE dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027. Bezpieczeństwo i higiena pracy w zmieniającym się świecie pracy.* Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. COM(2021) 323 final.
- Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S. J., Ouyang, C., Hofstede, A. H., Weerd, I., Wynn, M. T., Reijers, H. A. (2020). Robotic Process Automation: contemporary themes and challenges. *Computers in Industry*, (115). <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.103162>.
- Szreder, M. (2022). Szanse i iluzje dotyczące korzystania z dużych prób we wnioskowaniu statystycznym. *Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician*, 67(8), 1–16. <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0015.9704>.
- United Nations Economic Commission for Europe. (2017). *Guidelines on Risk Management practices in statistical organizations*. UNECE, ISTAT, University of Rome Tor Vergata.
- Vereczkei, Z. (2022). *Business Case for Robotic Process Automation in Official Statistics*. UNECE High-level Group for the Modernisation of Official Statistics. <https://unece.org/statistics/documents/2022/11/working-documents/project-proposal-robotic-process-automation-official>.
- Wang, P., Mileski, J. P., Zeng, Q. (2019). Alignments between strategic content and process structure: the case of container terminal service process automation. *Maritime Economics & Logistics*, 21(4), 543–558. <https://doi.org/10.1057/s41278-017-0070-z>.