

dr MAŁGORZATA PĘCİKŁO

Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut BadawczyKontakt: mapec@ciop.pl

DOI: 10.5604/01.3001.0013.1054

Zarządzanie według koncepcji *resilience engineering* i *lean management* – porównanie w kontekście bezpieczeństwa i higieny pracy

Fot. Olivier Le Moal/Bigstockphoto



Resilience engineering i *lean management* to koncepcje zarządzania, które posługują się odmienną filozofią. O ile *lean management* zajmuje się, w dużym uproszczeniu, optymalizacją funkcjonowania organizacji znajdującej się w określonym stanie i działającej w danym otoczeniu, o tyle zadaniem, jakie stawia sobie *resilience engineering*, jest przygotowanie organizacji do uniknięcia lub stawienia czoła trudnościom, również tym nieprzewidywalnym. W artykule podjęto próbę odpowiedzi na pytanie na ile te koncepcje na gruncie teoretycznym wzajemnie się wykluczają, na ile natomiast mogą być traktowane komplementarnie.

Słowa kluczowe: *resilience engineering*, *lean management*, zarządzanie bhp

Management according to Resilience engineering and lean management concepts – comparison from OSH perspective

Resilience engineering and lean management are management concepts that use a different philosophy. While lean management deals, to a large extent, with the optimization of the functioning of an organization in a particular state and operating in a given environment, the task that resilience engineering sets itself is to prepare the organization to avoid or face difficulties, including unpredictable ones. The article attempts to answer the question to what extent these concepts on theoretical grounds are mutually exclusive, and how they can be treated complementarily.

Keywords: *resilience engineering*, *lean management*, OSH management

Wstęp

Dynamiczne otoczenie, w jakim funkcjonują organizacje – zarówno to dalsze, jak i bliskie – zmusza je do stałego dostosowywania się do postępujących zmian. To często implikuje konieczność zmian wewnątrzorganizacyjnych, za czym podąża zainteresowanie różnymi nowinkami w zakresie technik i metod zarządzania organizacją. Można nawet mówić o pewnych „modach” w obszarze zarządzania.

Do koncepcji zarządzania, które zostały skutecznie wdrożone w polskich przedsiębiorstwach, należy bez wątpienia zaliczyć *lean management* (zarządzanie odchudzone). Pomimo dużej popularności nie była ona do tej pory omawiana na łamach „Bezpieczeństwa Pracy”. Nową, dynamicznie rozwijającą się koncepcją jest też *resilience engineering* (koncepcja sprężystego reagowania), której poświęcono już kilka artykułów [1].

Koncepcja *lean management* ukierunkowana jest na poprawę produktywności, *resilience engineering*, zaś ma na celu głównie poprawę poziomu bezpieczeństwa pracy. Powstaje zatem pytanie, czy da się pogodzić obie te koncepcje? W literaturze

światowej pojawiają się artykuły, choć wciąż jeszcze nieliczne, na temat ich kompatybilności. Część badaczy skłania się ku stwierdzeniu, że obie koncepcje wzajemnie się uzupełniają [2,3], aczkolwiek nie brakuje też przeciwstawnych poglądów [4].

Celem artykułu jest próba odpowiedzi na pytanie, na ile te koncepcje na gruncie teoretycznym wzajemnie się wykluczają, na ile natomiast są do siebie podobne.

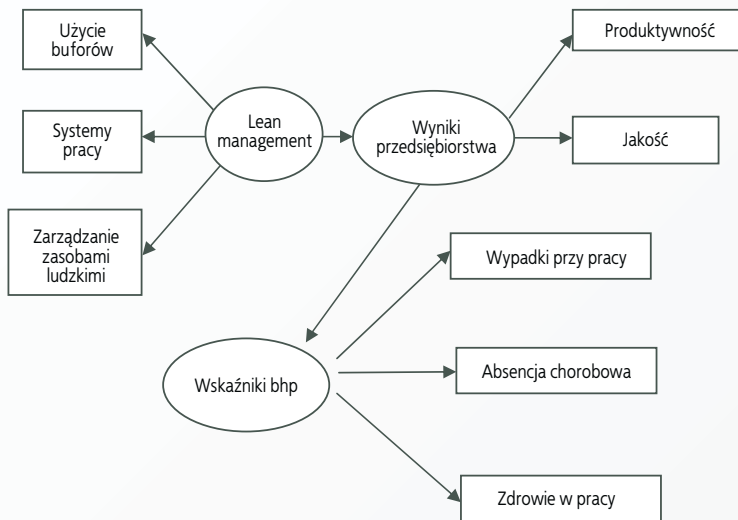
Resilience engineering i jego związku z bhp

Koncepcja *resilience engineering* odnosi się – w dużym skrócie, do zdolności organizacji do reagowania na nieoczekiwane zdarzenia lub dysfunkcje w niej występujące, szczególnie w zakresie systemu zarządzania bhp, w taki sposób, aby dzięki odpowiedniemu przygotowaniu i przewidywaniu minimalizować liczbę wypadków przy pracy oraz ograniczać ich skutki; dotyczy to też awarii przemysłowych czy pogorszenia stanu zdrowia pracowników. W rezydentnej organizacji procesy i działania są tak realizowane, aby po ustąpieniu sytuacji dysfunkcyjnych

system powrócił do swojego pierwotnego kształtu, a nawet, po wyciągnięciu wniosków z zaistniałych zdarzeń, osiągnął, w wyniku organizacyjnego uczenia się, wyższy poziom skuteczności.

Trzeba sobie zdawać sprawę, że *resilience engineering* nie jest kolejnym programem profilaktyki wypadkowej sensu stricto, a swoistą filozofią funkcjonowania przedsiębiorstwa w obszarze bhp i w żaden sposób nie odrzuca już istniejących koncepcji czy narzędzi już tam działających, proponując raczej nowy sposób patrzenia na bezpieczeństwo [5, 6].

Koncepcja ta zakłada, że potrzebna jest szeroka wiedza wewnątrzorganizacyjna na temat zarówno zdarzeń przeszłych, jak i bieżących oraz umiejętność przewidywania zdarzeń przyszłych. Wiedza ta nie może jedynie ograniczać się do analizy negatywnych zdarzeń (wypadków przy pracy, awarii przemysłowych), ale musi również dostarczać informacji na temat czynników sukcesu, tj. dawać odpowiedź na pytanie, dlaczego system działa bezawaryjnie, jakie działania pozwoliły uniknąć wypadku przy pracy czy awarii przemysłowej. Organizacja musi również być gotowa do reagowania na dysfunkcje, a więc powinna być zarówno elastyczna, jak też mieć



Rys. Wskaźniki *lean management* a wskaźniki bezpieczeństwa i higieny pracy [20]

Fig. *Lean management indicators v. OSH indicators* [20]

odpowiednie zasoby niezbędne do skutecznego reagowania w sytuacjach kryzysowych.

W długim horyzoncie czasowym rezylienna organizacja powinna siłą rzeczy poprawić poziom bhp, co można zaobserwować na przykładzie badań przeprowadzonych w polskich przedsiębiorstwach [7]. Przedsiębiorstwa wyżej oceniające poziom *resilience engineering* charakteryzowały się również wyższym poziomem bezpieczeństwa pracy, niezależnie od tego, czy miały wdrożony system zarządzania bhp czy też nie.

Lean management w kontekście bhp

Lean management, w odróżnieniu od *resilience engineering*, nie funkcjonuje jedynie jako ogólna koncepcja zarządzania czy też sposób myślenia, ale jest ściśle powiązana z konkretnymi praktykami zarządczymi, które są wdrażane przez przedsiębiorstwa celem osiągnięcia zamierzonych efektów w postaci poprawy zarówno jakości, jak i produktywności przy jednoczesnej minimalizacji kosztów produkcji.

Po raz pierwszy koncepcja ta została zastosowana przez firmę Toyota jako tzw. System Produkcyjny Toyoty (ang. *Toyota Production System*), [8]. W wyniku prac badawczych przeprowadzonych w przedsiębiorstwach japońskich, amerykańskich oraz europejskich, stwierdzono, że właśnie w sektorze produkcji samochodów system przynosi najlepsze wyniki. System ten, nazwany *lean manufacturing*, uznano za pierwszy „odchudzony” system wytwórczy. Jego istotą jest zwiększanie wolumenu produkcji w celu osiągnięcia maksymalnego zaspokojenia potrzeb klienta, przy jednoczesnym minimalnym wykorzystaniu zasobów (ludzkich, urządzeń, czasu oraz miejsca), [9].

W celu osiągnięcia zamierzonych efektów, w przedsiębiorstwach wdrażających koncepcję *lean manufacturing* (produkcję odchudzoną) – lub szerzej *lean management* (zarządzanie odchudzone), wykorzystuje się wiele ściśle określonych technik: TQM (kompleksowe zarządzanie jakością), TPM (kompleksowe utrzymanie ruchu), zsynchronizowane wytwarzanie, *just-in-time*, redukcja zapasów, SMED (redukcja czasu przezbrojenia maszyny), *kanban*¹,

¹ Metoda *kanban* została zapoczątkowana w japońskim koncernie Toyota. Oznacza ona w jęz. japońskim: kartkę, etykietę, naklejkę.

kaizen (ciągłe doskonalenie), 5S (selekcja, systematyka, sprzątnięcie, standaryzacja i samodyscyplina), VSM (mapowanie strumienia wartości, którego celem jest zgromadzenie danych na temat rzeczywistego przepływu obiektów fizycznych i informacji w przedsiębiorstwie) oraz SPC (kontrola jakości procesu, która dotyczy pomiarów wewnątrz procesu, a nie tylko pomiarów rezultatu procesu), [10-11].

Istotą filozofii odchudzonej produkcji jest zatem stworzenie jednego, sprawnie funkcjonującego systemu, pozwalającego na uzyskanie optymalnej produktywności i jakości przy jednocześnie niskich nakładach i ograniczenie marnotrawstwa. Wynika z niej również dążenie do wyeliminowania kosztów związanych z wypadkami przy pracy i chorobami zawodowymi, a zapewnienie wysokiego poziomu bhp uznawane jest obecnie konieczne do zapewnienia sprawnego funkcjonowania organizacji [12-14].

Techniką stosowaną w ramach *lean manufacturing*, która poprawia poziom bezpieczeństwa, jest 5S² [9,10]. Dzięki oznaczeniu ciągów komunikacyjnych, miejsc składowania i ogólnemu porządkowi na stanowiskach pracy może zmniejszać się liczba wypadków i poprawiać poziom bezpieczeństwa pracy. Ponadto kształtują się dobre przyzwyczajenia wśród pracowników, pozytywne podejście do pracy, rośnie potrzeba ciągłych ulepszeń i otwartość na zmiany, a także poprawia się poziom kultury bezpieczeństwa. 5S pomaga zatem utrzymać porządek, a pracownicy czują się odpowiedzialni za swoje stanowiska pracy i za bezpieczeństwo własne i kolegów. Co ciekawe, z czasem zauważono, że bezpieczeństwo pracy samo w sobie stanowi kluczowy element, który sprzyja ograniczeniu kosztów, niepotrzebnych przestojów, zmniejszeniu marnotrawstwa jako takiego (czasu, materiałów i pracy ludzkiej). Przyczyniło się to do rozszerzenia techniki 5S na 6S przez dodanie elementu bezpieczeństwa pracy, którego brak może przyczynić się do nieprzewidywanych kosztów [15].

² Nazwa pochodzi od pięciu japońskich słów, które na język polski zostały przetłumaczone następująco: selekcja (oddziel rzeczy niepotrzebne od potrzebnych i pozbaź się ich), sortowanie (rzeczy potrzebne ułóż w sposób wygodny do użycia), sprzątnięcie (posprzątaj dokładnie stanowisko robocze i oczyść narzędzia), schludność (bądź schludny i czysty, unikaj brudnego środowiska pracy), samodyscyplina (utrzymuj wysoki poziom dyscypliny/etyki pracy).

Z jednej strony wprowadzenie *lean management* może zatem pozytywnie wpływać na poziom bezpieczeństwa pracy (choćby poprzez uporządkowanie procesów i miejsca pracy oraz wprowadzenie rozwiązań organizacyjnych, które ukształtują w pracownikach poczucie odpowiedzialności za utrzymanie porządku w miejscu pracy), z drugiej jednak może oddziaływać negatywnie na pracowników, prowadząc do wzrostu psychospołecznych zagrożeń, związanych na przykład z tempem pracy (stres zawodowy), ograniczeniem rezerw kadrowych i stosowaniem *outsourcingu*, a co za tym idzie – spowodować wzrost poziomu absencji chorobowej [16].

Rozważania te potwierdzają wyniki badań przeprowadzonych w polskich przedsiębiorstwach. Ich przedmiotem był stopień wdrożenia systemu *lean management*, co analizowano z wykorzystaniem stosowanej w tym zakresie metodyki [17,18]. Poziom zarządzania bhp mierzony był zintegrowanym wskaźnikiem zarządzania bhp (tj. wskaźnikiem zarządzania oraz osiąganym poziomem bhp, charakteryzowanym za pomocą wskaźnika wypadków przy pracy oraz absencji chorobowej pracowników), [19]. Wyniki badań nie potwierdziły, że poziom bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwach produkcyjnych, które wprowadziły zasady *lean management* wzrasta wraz ze wzrostem poziomu *lean management*.

W przedstawionym schemacie zależności pomiędzy wskaźnikami *lean management* a wskaźnikami bhp nie udało się uwzględnić wskaźnika zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, co pokazuje, że działania podejmowane w tym zakresie są realizowane całkowicie niezależnie i w oderwaniu od działań realizowanych w ramach *lean management* (rys.). Powodem może być to, że na etapie planowania i wdrażania zasad tej koncepcji nie były uwzględniane aspekty odnoszące się do zapewnienia bezpiecznych warunków pracy i zdrowia pracowników [20].

Podobieństwa i różnice w koncepcji *resilience engineering* i *lean management*

Obie omawiane koncepcje zarządzania wydają się być pozornie spójne, gdyż ich celem jest usprawnianie procesów zarządczych. I tak są postrzegane przez część badaczy [2,3]. Należy jednak zwrócić uwagę na odmienną realizację tego celu (tab.).

W przypadku *lean management* nacisk kładzie się przede wszystkim na zapewnienie maksymalnej efektywności przez ograniczenie strat i marnotrawstwa zasobów, podczas gdy zastosowanie podejścia *resilience engineering* jest wynikiem niedostatecznego z punktu widzenia celów zarządzania poziomu bezpieczeństwa pracy. Osiągnięcie obydwu celów w pewnym sensie wydaje się być kompatybilne, jednakże warunki, które muszą spełniać procesy i systemy podlegające doskonaleniu są sprzeczne. W celu osiągnięcia celów *lean management* wymaga się optymalizacji systemu, zapewnienia jego przewidywalności i powtarzalności. Tymczasem u podstaw koncepcji *resilience engineering* leży przekonanie, że rezylienny system musi być elastyczny, aby móc radzić sobie z nieprzewidywalnymi sytuacjami, które mogą skutkować wypadkami przy pracy i zdarzeniami potencjalnie wypadkowymi.

Jest tak dlatego, że tylko elastyczny system, przygotowany na pojawianie się dysfunkcji (również, na ile to możliwe, nieprzewidywalnych), jest

Tabela. Porównanie podstawowych założeń koncepcji *lean management* i *resilience engineering*
 Table. Comparison of Basic assumptions of *resilience engineering* and *lean management*

	Lean management	Resilience engineering
Cel	poprawy efektywności rozumianej jako stosunek nakładów do wyników	budowa zdolności reagowania w sytuacjach kryzysowych
Warunki osiągnięcia celu	optymalny system	elastyczny system; bufor bezpieczeństwa
Charakterystyka wybranego procesu do doskonalenia	proces, w realizacji którego występują długie przestoje, nie tworzący wartości dodanej	proces niezdolny do reagowania na pojawiające się nieoczekiwane dysfunkcje
Zasoby	dążenie do optymalizacji	dążenie do utrzymania rezerw

Źródło: oprac. własne

również w imię odchudzania organizacji i redukcji zbędnych kosztów, działań czy procesów.

Podsumowanie

Omówione w artykule koncepcje zarządzania postępującej odmiennej filozofią, co w dużej części wynika z kompletnie odmiennej perspektywy patrzenia na organizację. O ile *lean management* zajmuje się, w dużym uproszczeniu, optymalizacją funkcjonowania organizacji znajdującej się w określonym stanie i działającej w danym otoczeniu, o tyle zadaniem, jakie stawia sobie *resilience engineering*, jest przygotowanie organizacji do uniknięcia lub stawienia czoła trudnościom, również tym nieprzewidywalnym. Z tego punktu widzenia pełnię korzyści z wprowadzenia i realizacji zasad *lean management* realizować można w sytuacji, gdy organizacja funkcjonuje w warunkach przewidywalnych i w miarę stabilnych. Pozytywne efekty *resilientnej* organizacji ujawniają się w sytuacjach kryzysowych, które mogą prowadzić do wypadków przy pracy i katastrof w przedsiębiorstwach do tego nieprzygotowanych (nierazylientnych).

Zatem, przyjmując założenie, że nie istnieją idealne systemy zarządzania, należałoby dążyć do zapewniania kompromisu pomiędzy obydwoma koncepcjami, w ten sposób zapewniając w dalszej kolejności równowagę pomiędzy produktywnością a bezpieczeństwem, nie zaś dążyć bezwzględnie do wdrożenia jednej z nich, wykluczając drugą [7,21]. Stosowanie kompromisów jest kluczowe dla osiągnięcia sukcesu w postaci sprawnego systemu zarządzania [22-24]. W tym przypadku jest to możliwe, tym bardziej że obszar zainteresowania obu koncepcji jest w większej mierze rozłączny, a prawidłowo zaprojektowane systemy i procesy mogą się tym bardziej wzajemnie wspierać, zapewniając z jednej strony optymalizację procesów, z drugiej zaś wskazując dysfunkcje i zagrożenia.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Peçitlio M. *Resilience engineering – nowe podejście do zarządzania bezpieczeństwem pracy*. „Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka” 2015, 528, 9: 8-10
- [2] Rosso C.B., Saurin T.A. *The joint use of resilience engineering and lean production for work system design: A study in healthcare*. „Applied Ergonomics” 2018, 71: 45-56
- [3] Azadeh A., Yazdanparast R., Zadeh S. A., Zadeh A. E. *Performance optimization of integrated resilience engineering and Lean production principles*. „Expert System with Application” 2017, 84: 155-170
- [4] Maslaric M., Backalic T., Nikolicic S., Mircetic D. *Assessing the trade-off between lean and resilience through supply chain risk management*. „International Journal of Industrial Engineering and Management” 2013, 4: 229-236
- [5] Hollnagel E., Nemeth C.P., Dekker S.W.A. *Resilience engineering perspectives*. Vol.1: *Remaining sensitive to the possibility of failure*. Farnham, Ashgate 2008
- [6] Hollnagel E. *Resilience Engineering: A New Understanding of Safety*. Ergon Soc Korea 2016, 35, 3: 185-191

- [7] Peçitlio M. *The resilience engineering concept in enterprises with and without occupational safety and health management systems*. „Safety Science” 2016, 82: 190-198
- [8] Ohno T. *Toyota production system*. Cambridge 1988, Productivity Press
- [9] Womack J. P., Jones D., Roos D. *The machine that changed the world*. Rawson, New York 1999
- [10] Naga Vamsi Krishna Jasti & Rambabu Kodali *Lean production: literature review and trends*. „International Journal of Production Research” 2015, 53, 3: 867-885
- [11] Furman J., Kuczyńska-Chałada M. and Poloczek R. *Improvement of Production Processes with the Use of Lean Manufacturing Tools*. „MAOE” 2018, Vol.1, Issue 1, pp. 529-535
- [12] *The business case for safety and health at work: Cost-benefit analyses of interventions in small and medium-sized enterprises*. European Agency for Safety and Health at Work, 2014
- [13] Rzepecki J. *Cost and Benefits of Implementing an Occupational Safety and Health Management System (OSH MS) in Enterprises in Poland*. JOSE 2012, Vol. 18, No. 2, 181-193
- [14] Lebeau M., P Duguay P. *The Costs of Occupational Injuries a Review of the Literature*. Report, Québec 2013
- [15] Jilcha K. & Kitaw D. *Lean Influence on Occupational Safety and Health in Manufacturing Industries*. „Global Journal of Researches in Engineering: Industrial Engineering” 2016, 16: 1-7
- [16] Anvari A., Zulkifli N., Yusuff M.R. *Lean Manufacturing and Safety Management Systems and Clarification of the Relationship Between Them*. „World Applied Sciences Journal” 2011, 15: 19-26
- [17] Delbridge R., Lowe J., Nick O. *The process of benchmarking. A study from the automotive industry*. „International Journal of Operations and Production Management” 1995, 15, 4: 50-62
- [18] Delbridge R., Lowe J., Nick O. *Lean production practices: international comparisons in the auto components industry*. „British Journal of Management” 1996, 7: 29-44
- [19] Pawłowska Z. *Wskaźniki do oceny skuteczności zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy*. „Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka” 2012, 491, 8: 32-34
- [20] Karwowski W., Peçitlio M., Bojanowski R. *Wpływ systemu produkcji odchudzonej na poziom bezpieczeństwa i higieny pracy we współczesnych przedsiębiorstwach produkcyjnych*. CIOP-PIB 2008 (raport niepublikowany N11504831/2100, finansowany przez KBN)
- [21] Hollnagel E. *The ETTO Principle – Efficiency-Thoroughness Trade-Off*. Ashgate 2009
- [22] Frei F.X. *Breaking the Trade-Off Between Efficiency and Service*. „Harvard Business Review” 2006, 84, 11: 93-101 <https://hbr.org/2006/11/breaking-the-trade-off-between-efficiency-and-service>
- [23] Carmon Z., Simonson I. *Price-Quality Trade-Offs in Choice Versus Matching: New Insights Into the Prominence Effect*. „Journal of Consumer Psychology” 1998, 7, 4: 323-343 http://dx.doi.org/10.1207/s15327663jcp0704_02
- [24] Pinker E.J., Shumsky R.A. *The Efficiency-Quality Trade-Off of Cross Trained Workers*. „Manufacturing & Service Operations Management” 2000, 2, 1: 32-48

Publikacja opracowana na podstawie wyników IV etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2017-2019 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.