

Agata Jankowska, Monika Łukasiak

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Robotyzacja procesów magazynowych w wybranych przedsiębiorstwach

The roboticisation of warehouse processes in chosen enterprises

Synopsis. Celem niniejszego artykułu było rozpoznanie innowacyjnych rozwiązań magazynowych w wybranych przedsiębiorstwach. W opracowaniu zdefiniowano znaczenie oraz zalety innowacji. Zaprezentowano także ich zastosowanie w sektorze logistycznym. W artykule określono również korzyści wynikające ze wdrażania robotyzacji w procesach magazynowych. Przeprowadzono studium przypadku zastosowania robotów w wybranych przedsiębiorstwach z branży TSL. Przeanalizowano rozwiązania stosowane w firmach: Amazon, DHL, CCC oraz OSM Kalisz. Ponadto, w opracowaniu przedstawiono wpływ robotyzacji na rynek pracy oraz potencjalne zagrożenia, które wiążą się z tym procesem.

Słowa kluczowe: robotyzacja, procesy magazynowe, rynek pracy, branża TSL

Abstract. The purpose of this article was to identify innovative warehouse solutions in chosen enterprises. The article defines the importance and advantages of innovations. This study also took into consideration the issue of application those improvements in logistic sector. The research also outlines the benefits of roboticisation deployment in warehouse processes. Case studies of robots applications in selected companies in the TSL industry were also conducted. Analyzed solutions were implemented in such enterprises as: Amazon, DHL, CCC and OSM Kalisz. Furthermore, the paper presents the impact of roboticisation on the labor market, as well as potential risks associated with this process.

Key words: roboticisation, warehouse processes, labor market, TSL industry

Wstęp

Podstawowym celem każdego przedsiębiorstwa jest osiągnięcie zysku. Realizacja tego celu możliwa jest poprzez uzyskanie odpowiedniej pozycji rynkowej oraz jej utrzymanie. W dobie informatyzacji i globalizacji nasila się konkurencja, dlatego nawet przedsiębiorstwa o ugruntowanej pozycji muszą stale dążyć do poprawy oraz eliminacji błędów.

Przedsiębiorstwa logistyczne szczególnie doświadczają presji konkurencji. Chcąc zaspokoić rosnące oczekiwania klientów, muszą stale zaskakiwać odbiorców nowymi rozwiązaniami. Inspirację do wprowadzania zmian przedsiębiorcy czerpią z otoczenia. Problemy powinny być postrzegane jako szanse rozwoju i możliwość poprawy dotychczasowych wyników [Czyż i in. 2014, s. 25]. Z tego względu współcześni menedżerowie przywiązują szczególną wagę do prowadzenia badań i działań rozwojowych, czego wynikiem są wdrażane innowacje.

Kolejnym wyzwaniem, stojącym przed współczesnymi logistykami, jest szybsze reagowanie na stale rosnące wymagania klientów, a zatem nieustanną redukcję czasu procesów logistycznych przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej jakości i konkurencyjnej ceny. Takie warunki sprzyjają wprowadzaniu zautomatyzowanych urządzeń, usprawniających i uelastyczniających procesy produkcyjne, magazynowe czy transportowe.

Nieustanny postęp technologiczny doprowadził do zrewolucjonizowania wszystkich procesów, także magazynowych. Działania zachodzące w magazynie już teraz mogą przebiegać prawie w całości z wykorzystaniem robotów, znacznie ograniczając pracę ludzką.

Cel i metodyka badań

Celem niniejszego artykułu było rozpoznanie innowacyjnych rozwiązań magazynowych na przykładzie wybranych przedsiębiorstw z branży TSL. Dobór podmiotów był celowy. Wybrano firmy zlokalizowane zarówno w Polsce, jak i za granicą, będące prekursorami w zakresie innowacji magazynowych.

W pracy wykorzystano metodę studiów literaturowych, bazując na literaturze krajowej, a także publikacjach branżowych. Do przetworzenia danych zastosowano metodę studium przypadku oraz metody opisu. Prezentacja wyników została dokonana poprzez zastosowanie metody opisowej.

W artykule postawiono następującą hipotezę badawczą – H. 1 Roboty mogą być wykorzystane w każdym procesie magazynowym.

Innowacje i ich znaczenie w logistyce

Innowacje kojarzone są z gwałtownymi zmianami, zwykle korzystnymi, dotyczącymi różnych obszarów działalności przedsiębiorstwa. Jest to zagadnienie niezwykle szerokie, obejmujące aspekty techniczne, organizacyjne oraz finansowo-ekonomiczne [Szatkowski 2016, s. 17]. Pojęcie innowacji wywodzi się z języka łacińskiego, od słowa *innovare*, oznaczającego dosłownie „tworzenie czegoś nowego”. Innowacje określa się zatem jako proces przekształcania istniejących już rozwiązań w nowsze idee i zastosowanie ich w praktyce [Ślósarz 2012, s. 153].

Przez ostatnie kilkanaście lat innowacje stały się obiektami wielu badań i rozważań naukowych, jednak pojęcie innowacji w dziedzinie ekonomii zostało wprowadzone po raz pierwszy już w 1911 roku przez J.A. Schumpetera [Ślósarz 2012, s. 153]. Klasyczne podejście do tematyki innowacji w obszarze ekonomii obejmuje pięć możliwości:

- wprowadzenie nowego towaru,
- wprowadzenie nowej metody produkcji,

- otwarcie nowego rynku,
- zdobycie nowego źródła surowców lub półfabrykatów,
- przeprowadzenie nowej organizacji danego przemysłu [Schumpeter 1960, s. 104].

Powyższa klasyfikacja dotyczy głównie przedsiębiorstw przemysłowych, ponieważ wówczas przemysł był głównym sektorem gospodarki. Obecnie innowacji nie analizuje się już tylko pod względem technicznym, ale coraz częściej ekonomicznym.

Innowacje można definiować w ujęciu wąskim oraz szerokim. Ujęcie wąskie ogranicza się do uznania innowacji jako zmiany w produkcji czy metodach wytwarzania, która bazowała na nowych lub niewykorzystanych dotąd informacjach. W ujęciu szerokim innowacja oznacza każdy produkt lub ideę, które są postrzegane przez innych jako nowość [Szatkowski 2016, s. 18–19].

Stosowanie innowacyjnych rozwiązań w przedsiębiorstwach umożliwia m.in. skuteczne polepszenie oraz unowocześnienie procesów wytwórczych, wzrost wydajności oraz jakości pracy, a także polepszenie przystosowania się organizacji do otoczenia. Kolejnymi zaletami innowacji są polepszenie jakości towarów i usług, zwiększenie konkurencyjności sprzedaży, usprawnienie metod i organizacji pracy, czy jej bezpieczeństwo [Grudzewski i Hejduk 2001, s. 162–163].

Innowacyjne podejście związane jest ściśle z kreatywnym uczeniem się, ponieważ wymaga interakcji z całym otoczeniem systemowym organizacji. Menedżerowie logistyki powinni zatem przyglądać się całemu zespołowi, doceniać jego wiedzę oraz doświadczenie, aby efektywnie nim zarządzać. Dzięki temu będą zdolni do projektowania nowych modeli biznesowych i wdrażania innowacyjnych rozwiązań, decydujących o zyskaniu i utrzymaniu przewagi rynkowej [Bujak 2011, s. 85–95].

Robotyzacja jako efekt wdrażania innowacji

Jednym z rezultatów wdrażania innowacji jest robotyzacja. Choć zagadnienie to kojarzone jest z erą informatyzacji, to pierwszy robot został skonstruowany już około 350 roku p.n.e. Archytas z Tarentu zbudował mechanicznego ptaka, który był napędzany parą [Historia..., 1969]. Pierwszy robot przemysłowy pojawił się jednak dużo później – dopiero w 1961 r. w fabryce General Motors. Robot ważył prawie 2 tony i pracował na amerykańskiej linii produkcyjnej GM przy obsłudze maszyny odlewniczej. Urządzenie to potrafiło przenosić części samochodowe do specjalnych pojemników chłodniczych [Unimate..., 2015]. Lata 70. XX wieku zapoczątkowały rewolucję w produkcji, zmieniając ją raz na zawsze na szybszą, bezpieczniejszą, tańszą oraz wydajniejszą.

W ostatnich latach robotyzacja stała się coraz bardziej popularna także w sektorze TSL – zwiększająca się liczba oraz złożoność danych i procesów sprawiły, że ich manualna obsługa staje się nieefektywna. W logistyce roboty wykorzystywane są m.in. w magazynach, centrach przeładunkowych, a nawet przy rozwiązywaniu problemów ostatniej mili. Menedżerowie pracujący w branży logistycznej wiele zyskują dzięki współpracy z robotami – klienci doświadczają szybszej obsługi o wyższej jakości. Ponadto, autonomiczne roboty są bardziej wydajne, a ryzyko wystąpienia błędu w ich działaniu jest minimalne. Wprowadzanie robotyzacji w magazynach sprawia, że ludzie nie muszą wykonywać ciężkich, niebezpiecznych, powtarzających się lub schematycznych czynności.

Mimo wielu zalet robotyzacji procesów magazynowych, aż 80% magazynów obsługiwanych jest ręcznie. Okazuje się jednak, że użytkownicy magazynów, w których wykorzystuje się ręczne systemy obsługi zmagają się z wieloma problemami, m.in. dotyczącymi zwiększenia produktywności oraz przepustowości. Badania pokazują, że tylko 5% magazynów jest obecnie w pełni zautomatyzowanych [DHL..., 2016, s. 24].

Wpływ automatyzacji na poziom zatrudnienia

Automatyzacja i robotyzacja niesie za sobą wiele korzyści dla całej organizacji. Zastąpienie poszczególnych czynności wykonywanych przez człowieka pracą robota przyspiesza je i usprawnia, a także redukuje błędy. Z punktu widzenia przedsiębiorstwa wdrażanie takich innowacji wymusza wprowadzenie zmian w organizacji pracy. W przypadku robotyzacji procesów magazynowych wiąże się one z redukcją zatrudnienia.

Wbrew powszechnemu myśleniu, rozwój automatyzacji i zastosowanie jej w przestrzeni magazynowej argumentuje się troską o pracownika. Przykładowo, proces paletyzacji jest dla człowieka znacznym obciążeniem w aspekcie fizycznym, a jego możliwości ograniczane są także przez przepisy BHP [Konikula 2015].

Szacuje się, że tylko 5% zawodów może zostać zlikwidowanych na rzecz robotyzacji – inne stanowiska nie mogą zostać w pełni zautomatyzowane. Mimo to, już na dzisiejszym etapie rozwoju technologicznego ponad 30% czynności, wykonywanych przez ok. 60% zawodów, może zostać zautomatyzowanych i zrobotyzowanych [Błaszczak 2017].

Mimo automatyzacji wielu czynności wykonywanych do tej pory przez ludzi, nie szacuje się wzrostu bezrobocia. Okazuje się, iż według aktualnych trendów demograficznych liczba potencjalnych pracowników nie będzie wystarczająca do zaspokojenia rynku. Ponadto, aby zachować równowagę na rynku, należy stale podnosić poziom produktywności, zatem automatyzacja okazuje się niezbędna [Błaszczak 2017].

Skutkiem ogólnego rozwoju technologicznego będzie konieczność przebranżawiania się. Szacuje się, iż nastąpi spadek zatrudnienia w branżach bazujących na sile roboczej, między innymi w produkcyjnej czy rolniczej, lecz znacznie wzrośnie w sektorze IT [Robotyzacja..., 2017].

Robotyzacja zagranicznych magazynów – studium przypadku

Przykładem wykorzystywania robotów w magazynach są roboty Kiva, stosowane w firmie Amazon. Służą one do przemieszczania towarów wraz z regałami. Roboty mogą przemieszczać przesyłki o wadze do 317 kg z prędkością 8 km/h. W USA Amazon ma 20 centrów dystrybucji, gdzie pracuje aż 45 000 robotów Kiva [Shead 2017]. Szacuje się, iż wdrożenie robotyzacji pozwoliło zredukować koszty operacyjne aż o 20% [Kim 2016]. Nie była to jednak tania inwestycja – w 2012 roku Amazon dokonał transakcji zakupu firmy Kiva Systems za 775 mln USD.

Jednym z bardziej zautomatyzowanych przedsiębiorstw w branży TSL jest firma kurierska DHL. Przedsiębiorstwo stosuje wiele innowacyjnych rozwiązań w swoich magazynach. Roboty wykorzystywane są m.in. do rozładunku, transportu czy kompletacji zamówień. Jednym z nich jest „DHL parcel robot”. To pierwszy system rozładowywania,

umożliwiający niezależne rozładowywanie kontenerów pełnych pojedynczych paczek [Parcel 2017].

W 2016 roku DHL przeprowadził testy pilotażowe nowego rozwiązania – DHL EffiBOT – w pełni zautomatyzowanych wózków transportowych. Wózki te wspomagają pracę ludzi – podążają za osobą kompletującą zamówienie, a po ich zapelnieniu odjeżdżają w wyznaczone miejsce. Użycie EffiBOT’ów znacznie ułatwia pracę magazynierów, a także wpływa na redukcję czasu kompletowania zamówienia [DHL przeprowadza..., 2016]. Próby wdrożenia EffiBOT’ów zakończyły się sukcesem. Ponadto, w tym samym roku przedsiębiorstwo przeprowadziło testy dwóch kolejnych rozwiązań – robotów Baxtera i Sawyera. Tak jak w przypadku EffiBOT’ów, są to inteligentne urządzenia wspomagające pracę ludzi w zakresie co-packingu, montażu, pakowania czy też usług „pre-retail”. Roboty Baxter i Sawyer znacząco ułatwią wprowadzanie szybkich zmian na liniach produkcyjnych oraz zwiększą sprawność operacyjną magazynów [DHL angażuje..., 2016].

Robotyzacja magazynów w Polsce – studium przypadku 2

W Polsce także stosowane są już innowacyjne rozwiązania w zakresie magazynowania. Przykładem może być firma CCC S.A., która w 2012 roku uruchomiła zautomatyzowane centrum logistyczne w Polkowicach, w Legnickiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej. Jest to magazyn wysokiego składowania typu mini-load o powierzchni 23 064 m². Magazyn może zmieścić 5 milionów par butów, co czyni go największym tego typu magazynem w Europie Środkowo-Wschodniej. Koszt tej inwestycji wyniósł 131 660 mln zł i był współfinansowany ze środków Unii Europejskiej. System umożliwia wysyłkę 60 000 kartonów dziennie, uzyskując wynik 500 000 par butów [Uruchomienie centrum..., 2012].

Magazyn firmy CCC jest w pełni zautomatyzowany, a rola człowieka została ograniczona w nim do minimum. Roboty same identyfikują paczki, dostarczają je w odpowiednie miejsce, a po złożeniu zamówienia odnajdują je. Ponadto, systemy umożliwiają także sortowanie i kompletację butów. Człowiek jest odpowiedzialny jedynie za rozładunek towaru, kontrolę jakości, rozcinanie opakowań zbiorczych i układanie towaru w paczkach. W Polkowicach zrezygnowano ze składowania towaru na paletach. Do podnoszenia towaru wykorzystywane są chwytaki, dzięki czemu możliwe było wyeliminowanie palet i skrócenie czasu przepakowywania butów. W magazynie zastosowano:

- teleskopowe przenośniki taśmowe, umożliwiające sprawny rozładunek i załadunek;
- zaawansowany system przenośników, umożliwiający przepływ kartonów w magazynie – dwie niezależne linie przenośników odpowiadają za odbiór i wysyłkę paczek;
- 24 nowoczesne układnice, pozwalające odkładanie paczek na odpowiednich regałach;
- system zarządzania magazynem, powiązany z systemem ERP przedsiębiorstwa [5 mln par..., 2015].

Przedstawione rozwiązania umożliwiają skrócenie czasu realizacji zamówienia, eliminują zbędne procesy i optymalizują przepływy. Paczki przebywają optymalną drogą, a ryzyko wystąpienia błędów, popełnianych przez zmęczonego czy rozkojarzonego pracownika, jest zminimalizowane.

W 2016 roku Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska (OSM) Kalisz zautomatyzowała swój magazyn poprodukcyjny. Przedsiębiorstwo wdrożyło nowe systemy w zakresie transportu, paletyzacji, pakowania i składowania towarów. Są to najnowocześniejsze

rozwiązania stosowane w branży mleczarskiej. Inwestycja kosztowała kilkadziesiąt milionów złotych i również była współfinansowana z funduszy Unii Europejskiej [OSM Kalisz..., 2016].

Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska Kalisz ma 7 linii produkcyjnych. Każda z nich obsługiwana jest przez osobną linię transportu wewnętrznego. Produkty są transportowane nie tylko w płaszczyźnie, ale także na wysokość kilku metrów przy użyciu przenośników pionowych. Linie transportowe przekazują produkty do robotów paletyzujących. Do paletyzacji stosuje się przenośniki kontynuacyjne, urządzenia piętrzące palety, przenośniki rolkowe trzysekcyjne, magazynki przekładek oraz roboty typu PAL 180.

Po procesie paletyzacji produkty przepływają przez tunel szokowy, a następnie są pakowane i etykietowane. Także te procesy odbywają się automatycznie. Wykorzystano tu urządzenie znakujące oraz obrotnicę palet, co umożliwia przyklejenie etykiet transportowych po obu stronach ładunku. Następnie towary transportowane są do magazynu chłodniczego. Dopiero na tym etapie pojawia się człowiek – operator wózka widłowego przekazuje palety do odpowiedniego systemu składowania. W magazynie wykorzystano regały paletowe przejezdne oraz regały gęstego składowania z półautomatyczną satelitą AUTOMAG. Pierwszy system umożliwia dostęp do każdej jednostki ładunkowej, z kolei drugi usprawnia załadunek, rozładunek oraz przemieszczanie jednostek ładunkowych poprzez wykorzystanie specjalnie skonstruowanych kanałów oraz platformy sterowanej radiowo. Zastosowanie tych systemów pozwoliło w pełni wykorzystać powierzchnię magazynową OSM Kalisz. Udało się także obniżyć średni koszt składowania jednej palety [OSM Kalisz..., 2016].

Podsumowanie i wnioski

1. Wdrażanie innowacji pozytywnie wpływa na jakość procesów magazynowych oraz ogólną wydajność pracy. Zaletami innowacyjnych rozwiązań są poprawa jakości produktów, większa konkurencyjność przedsiębiorstwa, a także lepsza organizacja pracy.
2. Przejawem wdrażania innowacji w procesach magazynowych jest ich robotyzacja. Skutkiem tego działania jest wzrost poziomu obsługi klienta. Roboty zapewniają wysoką wydajność pracy przy jednoczesnym niskim odsetku popełnianych błędów.
3. Coraz więcej przedsiębiorstw decyduje się na wdrażanie innowacyjnych rozwiązań, jednak odsetek w pełni zautomatyzowanych magazynów nadal jest niewielki. Robotyzacja procesów magazynowych widoczna jest nie tylko w centra dystrybucyjnych, ale także w magazynach poprodukcyjnych. Główną barierą ograniczającą możliwość robotyzacji procesów magazynowych są wysokie koszty inwestycji.
4. Wzrost automatyzacji ma swoje odzwierciedlenie na rynku pracy. Obserwowany jest spadek liczby pracowników fizycznych, wzrasta natomiast zapotrzebowanie na pracowników z branży IT.
5. Mimo że większość magazynów nie jest w pełni zautomatyzowana, to każdy proces magazynowy może zostać zastąpiony pracą robotów. Urządzenia te stosowane są już podczas rozładunku i załadunku, transportu i składowania towarów, jego pakowania i etykietowania, a także kompletacji i paletyzacji przesyłek. Studium przypadków potwierdza prawidłowość hipotezy H.1.

Literatura

- Bujak A., 2011: Innowacyjność i innowacyjne rozwiązania w logistyce, [w:] Logistyka 2, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
- Czyż P., Dec D., Dobrowolska K., Kazimierzczuk K., 2014: Innowacje i transfer technologii. Przykłady projektów modelowych, Fundacja Instytut Przedsiębiorczości i Rozwoju Regionalnego, Warszawa.
- Grudzewski W., Hejduk I., 2001: Projektowanie systemów zarządzania, Difin, Warszawa.
- Schumpeter J., 1960: Teoria rozwoju gospodarczego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Szatkowski K., 2016: Zarządzanie innowacjami i transferem technologii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Ślósarz M., 2012: Kafeteryjny system wynagrodzeń – innowacje w zarządzaniu personelem, [w:] Innowacyjność w zarządzaniu: jakością, produkcją, logistyką, personelem i organizacją. Nauka i praktyka, S. Dawidziuk, M. Lewandowski (red.), Wydawnictwo Wyższej Szkoły Menedżerskiej w Warszawie.
- DHL Trend Research, Robotics in logistics. A DPDHL perspective on implications and use cases for the logistics industry, DHL Customer Solutions & Innovation, Troisdorf 2016.
- 5 mln par butów, czyli automatyczny magazyn dla Grupy CCC, 2015, [źródło elektroniczne] <http://www.warehousemonitor.pl/studia-przypadkow/240-case-study-5-mln-par-butow-czyli-automatyczny-magazyn-dla-grupy-ccc?highlight=WyJY2MiXQ==> [dostęp: 25.03.2017].
- DHL przeprowadza test pilotażowy z wykorzystaniem robotów, 2017, [źródło elektroniczne] http://www.dhl.com.pl/pl/centrum_prasowe/informacje_prasowe/archiwum_prasowe_2016/dhl_w_polsce/dhl_przeprowadza_test_pilotazowy_z_wykorzystaniem_robotow.html [dostęp: 23.03.2017].
- Historia robotyki do roku 1969, [źródło elektroniczne] http://www.asimo.pl/historia/robotyka_kalendarium_1969.php [dostęp: 28.03.2017].
- Kim E., 2016: Amazon's \$775 million deal for robotics company Kiva is starting to look really smart, [źródło elektroniczne] <http://www.businessinsider.com/kiva-robots-save-money-for-amazon-2016-6?IR=T> [dostęp: 23.03.2017].
- OSM Kalisz zainwestowała w automatyzację i robotyzację procesów produkcyjno-magazynowych, 2016, [źródło elektroniczne] <http://www.logistyka.net.pl/aktualnosci/logistyka/item/87199-osm-kalisz-zainwestowala-w-automatyzacje-i-robotyzacje-procesow-produkcyjno-magazynowych>, [dostęp: 29.03.2017].
- Shead S., 2017: Amazon wciąż automatyzuje magazyny. Ile robotów w nich pracuje?, [źródło elektroniczne] <http://businessinsider.com.pl/technologie/w-magazynach-amazona-pracuje-coraz-wiecej-robotow/h9bgt5j> [dostęp: 23.03.2017].
- Unimate 2015: pierwszy robot przemysłowy (1961), [źródło elektroniczne] <http://www.retronauta.pl/unimate-pierwszy-robot-przemyslowy> [dostęp: 28.03.2017].
- Uruchomienie centrum logistycznego CCC SA, 2012, [źródło elektroniczne] <http://ccc-group.eu/aktualnosci,201/121,uruchomienie-centrum-logistycznego-ccc-sa.html> (dostęp 26.03.2017).
- Parcel robot, 2016, [źródło elektroniczne] http://www.dpdhl.com/en/media_relations/media_library/videos/parcel_robot.html [dostęp: 29.03.2017].
- DHL angażuje roboty, Baxtera i Sawyera, jako pomocników do pracy w magazynie, 2016, [źródło elektroniczne] http://www.dhl.com.pl/pl/centrum_prasowe/informacje_prasowe/archiwum_prasowe_2016/dhl_w_polsce/dhl_angazuje_roboty_baxtera_i_sawyera_jako_pomocnikow_do_pracy_w_magazynie.html [dostęp: 23.03.2017].

- Kanikuła S., 2015: Paletyzowanie zrobotyzowane, [źródło elektroniczne] <http://www.magazyn-przemyslowy.pl/produkcja/Paletyzowanie-zrobotyzowane>, 5347,1 [dostęp: 29.03.2017].
- Robotyzacja napędza powstawanie nowych miejsc, 2017, [źródło elektroniczne] <http://www.magazynprzemyslowy.pl/zarzadzanie-i-rynek/Robotyzacja-napedza-powstawanie-nowych-miejsc-pracy>, 8758,1 [dostęp: 30.03.2017].
- Błaszczak A., 2017: Roboty pomogą rosnąć gospodarce, [źródło elektroniczne] <http://www.rp.pl/Rynek-pracy/301129844-Roboty-pomoga-rosnac-gospodarce.html#ap-1> [dostęp: 30.03.2017].

Adres do korespondencji:

Agata Jankowska

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk Ekonomicznych
student III roku studiów licencjackich na kierunku logistyka
e-mail: agata.jankowska.sggw@gmail.com

Monika Łukasiak

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk Ekonomicznych
studentka III roku studiów licencjackich na kierunku logistyka
e-mail: mlukasiak673@gmail.com