

Cytowanie: Binek, Z. (2020). Gospodarka i społeczeństwo w erze czwartej rewolucji przemysłowej. *Zeszyty Naukowe Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego w Zielonej Górze*, 12, s. 23-30.

Gospodarka i społeczeństwo w erze czwartej rewolucji przemysłowej

Abstrakt

Zarówno biznes, państwo, jak i obywateli czeka wiele zmian związanych z przebiegiem czwartej ery rewolucji przemysłowej. Wiązą się one z wyzwaniami, zarówno szansami, jak i zagrożeniami – część z nich jest jednocześnie jednym i drugim, w zależności od punktu widzenia oraz praktycznego zastosowania w przyszłości. Autor w artykule spróbował podjąć dyskusję i omówić niektóre z nich, skupiając się na ich pozytywach i negatywach. Pytaniem badawczym było: czy czwarta rewolucja przemysłowa niesie ze sobą więcej szans czy zagrożeń dla gospodarki i społeczeństwa? Celem artykułu było zdiagnozowanie, w jakim kierunku podążać będzie gospodarka i społeczeństwo w najbliższym czasie, i czy będą to zmiany na lepsze. Postawiona została hipoteza, że czwarta rewolucja przemysłowa niesie ze sobą przewagę szans nad zagrożeniami dla funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa. W artykule omówiono kilka aspektów, zaproponowano rozwiązania, pozwalające czerpać korzyści z zachodzących zmian. Obecnie nie wiadomo, jakie w pełni konsekwencje dla gospodarki i obywateli przyniesie funkcjonowanie w czwartej erze rewolucji przemysłowej, a mimo to należy już teraz zastanowić się, jakie szanse i zagrożenia będzie mógł przynieść „Przemysł 5.0”.

Słowa kluczowe: gospodarka; społeczeństwo; czwarta rewolucja przemysłowa.

Economy and society in the Fourth Industrial Revolution

Abstract

Business, state and citizens will face many changes related to the Fourth Industrial Revolution. They involve many challenges, opportunities as well as threats - some of them are at the same time, depending on the point of view and practical application in the future. In the article the author tried to start a discussion and debate some of them, focusing on their positives and negatives. The research question was: of whether the Fourth Industrial Revolution brings more opportunities or threats to the economy and society? The purpose of the article was to diagnose in what direction the economy and society will go in the near future and whether there will be changes for the better. It has been hypothesized that the Fourth Industrial Revolution carries an advantage of opportunities over threats to the functioning of the economy and society. The article discussed several aspects, proposed solutions allowing to benefit from the changes taking place. At present, it is not known what the full consequences for actions and competences are when using functions in the Fourth Industrial Revolution, and yet it is now necessary to think about the opportunities and threats that "Industry 5.0" will bring.

Keywords: economy; society; Fourth Industrial Revolution.

JEL: E24, F60, J29, O10.

Wstęp

W artykule spróbowano podjąć dyskusję i omówić niektóre wyzwania stojące przed gospodarką i społeczeństwem w czwartej erze rewolucji przemysłowej, skupiając się na ich pozytywach oraz negatywach. Problemem badawczym była odpowiedź na pytanie, czy czwarta rewolucja przemysłowa niesie ze sobą więcej szans, czy zagrożeń dla gospodarki i społeczeństwa? Celem artykułu było zdiagnozowanie, w jakim kierunku podążać będzie gospodarka i społeczeństwo w najbliższym czasie i czy będą to zmiany na lepsze. Postawiona została hipoteza, że czwarta rewolucja przemysłowa niesie ze sobą przewagę szans nad zagrożeniami dla funkcjonowania gospodarki. W artykule została wykorzystana literatura krajowa i obcojęzyczna, pochodząca m.in. z zasobów EBSCO.

Postęp technologiczny, towarzyszący rozwojowi ludzkości, wywiera wpływ na sferę życia gospodarczego oraz społecznego. W sytuacji, gdy zmiany w technologii obejmują swoim zakresem wyjątkowo dużo dziedzin życia, wprowadzając wiele fundamentalnych przemian w zakresie produkcji oraz konsumpcji, wówczas następuje rewolucja (Olender-Skorek, 2017, s. 38).

Czwarta rewolucja przemysłowa to uogólniająca koncepcja odnosząca się do pojęcia rewolucji, jaka ma miejsce w związku ze współcześnie obserwowanym systemowym wykorzystywaniem technologii informacyjnych poprzez rozwój automatyzacji, przetwarzania i wymiany danych, technik wytwarzania oraz organizacji zarządzania wszystkimi procesami (Furmanek, 2018, s. 56). Podczas gdy trzecia rewolucja przemysłowa polegała na automatyzacji pojedynczych maszyn i procesów, czwarta niesie za sobą kompleksową transformację cyfrową wszelkich środków trwałych oraz pogłębioną integrację z partnerami współtworzącymi wspólnie łańcuch wartości w ramach cyfrowych ekosystemów (PricewaterhouseCoopers Private Limited, 2017, s. 8).

Do najważniejszych komponentów czwartej rewolucji przemysłowej można zaliczyć: internet rzeczy, inteligentną fabrykę, internet usług, inteligentny produkt, komunikację „maszyna do maszyny”, *Big Data*, chmurę (Hermann, Pentek i Otto, 2015, s. 8). Czwarta rewolucja przemysłowa polega na integracji systemów cyfrowych z fizycznymi (Orlen, 2017, s. 11).

Szansą, związaną z powszechnym wykorzystywaniem sztucznej inteligencji i robotyki, jest to, że człowiek stanie się zdrowszy, silniejszy, inteligentniejszy i szczęśliwszy. Ludzkie zdolności technologiczne bardzo szybko się rozwijają, ale zdolności społeczne niestety znacznie wolniej (człowiek raczej nie potrafi się rozwijać bez robienia innym krzywdy).

Dzisiaj to już nie kolejne pokolenia, lecz niemalże rówieśnicy, znacznie inaczej postępują i współpracują z nowinkami technicznymi. Kilkadziesiąt lat temu przez całe życie stopniowo korzystano z nowych rozwiązań a obecnie novum w technologii następuje niemalże w systemie ciągłym na różnych polach (np. finanse, rozrywka, komunikacja, prowadzenie biznesu). Rozwój technologii może doprowadzić do tego, że wszystkie relacje pomiędzy ludźmi i przedmiotami, jak również pomiędzy samymi ludźmi, będą regulowane (Gros, 2015, s. 248). Z jednej strony, jest to korzystne – w sytuacji, gdy grozi nam jakieś niebezpieczeństwo i natychmiast o tym dowie się policjant, lekarz, pracodawca czy małżonek. Z drugiej strony, ciągła kontrola zmniejsza swobody, co z pewnością dla znacznej części społeczeństwa nie jest do zaakceptowania.

Wyzwania związane z czwartą rewolucją przemysłową

Wedle szacunków około 65% dzieci urodzonych po roku 2007 będzie pracowało w zawodach, które jeszcze nie istnieją (Infuture Alaska Foresight..., 2019, s. 25). Jest to olbrzymie wyzwanie dla systemu oświatowego. Z jednej strony jest to szansa dla tych, którzy przewidzą trendy i będą nauczać w tym kierunku, ale chyba bardziej zagrożenie, ponieważ w większości kształcenie może obecnie odbywać się w zakresie, który będzie niesprzężony z potrzebami występującymi przy wykonywaniu nowo powstających zawodów. Z jednej strony ważna jest wąska specjalizacja, z drugiej strony – uniwersalizm, czyli umiejętność szybkiego dostosowywania się do zmieniającego otoczenia. Obecnie systemy kształcenia w większości krajów nie są przygotowane na takie zmiany.

Powstawać będą nowe zawody, a niektóre znikną (Szplit, 2018, s. 168) lub się zmodyfikują i przekształcą w nową formę. Przewiduje się, że w co najmniej 60% wszystkich zawodów minimum 30% wykonywanych czynności przejmą od ludzi maszyny, a w niektórych specjalnościach przytoczony odsetek może dojść nawet do 80% (McKinsey Global Institute, 2017, s. 5). Robotyzacja i wykorzystywanie w coraz szerszym aspekcie sztucznej inteligencji będą w pierwszej kolejności powodować zanikanie zawodów, które w łatwy sposób można zastąpić robotami, które nie chorują, nie strajkują, nie posiadają związków zawodowych i popełniają mniej błędów. Jako przykład można podać stanowiska pracy na liniach produkcyjnych, w magazynach lub wirtualne *call center*. Coraz więcej podmiotów (np. banki) będzie korzystało z profesjonalnego outsourcingu, wykorzystującego nowoczesne technologie, w celu obniżania kosztów (Kaźmierczyk, 2011, s. 152). Wydaje się, że taka zamiana odbędzie się z korzyścią dla gospodarki (dzięki większej wydajności

i niezawodności) oraz obywateli, którzy w przyszłości będą mogli znaleźć zatrudnienie w bardziej kreatywnych zawodach (np. projektowanie, serwis, zarządzanie robotami). W przemyśle 4.0 człowiek przestaje być robotnikiem, a staje się ekspertem od obsługi inteligentnych maszyn.

Czy zastąpienie przez roboty kolejnych zawodów, takich jak: nauczyciele, lekarze, prawnicy, dziennikarze, menadżerowie, będzie w pełni możliwe? Z jednej strony, wydaje się, że dzięki sztucznej inteligencji „nowe maszyny” będą miały wyższe kwalifikacje od ludzi, ale czy można w tym wypadku zastąpić pierwiastek człowieczeństwa (związany m.in. z indywidualnym podejściem) z korzyścią dla ludzkości? Czy od robotów można oczekiwać więcej etyki niż od ludzi (Watts, 2014, s. 73)? Obecnie, w dobie pandemii COVID-19, widać, że praca na odległość nie jest w stanie w 100% zastąpić tradycyjnie odbywanych lekcji szkolnych czy wykładów akademickich. Zagrożeniem dla ludzkości byłoby spędzanie prawie całego czasu w izolacji w imię wyższej wydajności i zmniejszenia kosztów – to mogłoby wywołać problemy emocjonalne i choroby psychiczne.

Ekonomiści niejednokrotnie widzą przyszłość w ciemnych barwach, z jednej strony mówiąc o ujemnym przyroście naturalnym i niewystarczającej podaży siły roboczej w stosunku do osób będących na emeryturze. Z drugiej strony stwierdza się, że będzie występowało duże bezrobocie (nawet przy ujemnym przyroście naturalnym) w momencie, gdy roboty będą zastępowały coraz to więcej miejsc pracy. Czy w takiej sytuacji nie nastąpi luddyzm, niszczenie maszyn w wyniku występowania napięć społecznych, wywoływanych niesprawiedliwym podziałem pracy i płacy? Aby tak się nie stało, z pracy maszyn wszyscy powinni osiągać korzyści, zaczynając od właścicieli przedsiębiorstw, wykorzystujących sztuczną inteligencję, poprzez tych, którzy stracili pracę na rzecz maszyn, a także emeryci, na państwie kończąc. W ten sposób należałoby zmniejszać nierówności dochodowe występujące na różnych płaszczyznach (Capgemini Consulting, 2013, s. 3). Problem ze sprawiedliwym podziałem wytworzonego bogactwa jest obecnie bardzo częstym tematem w dyskusjach (Piketty, 2013, s. 11). Może właściwym rozwiązaniem w sytuacji masowego rozpowszechniania się robotów, byłby bezwarunkowy dochód podstawowy (Baran, 2017, s. 94), w przypadku którego każdy obywatel miałby zapewnione minimum socjalne, a wykonywanie pracy wiązałoby się z dodatkowymi środkami na zaspakajanie potrzeb wyższego rzędu. W ten sposób mógłby zniknąć cały biurokratyczny aparat różnego rodzaju świadczeń socjalnych, a w zamian za to funkcjonowałaby jedna miesięczna kwota przypadająca na obywatela. Rozwiązanie takie może umożliwić funkcjonowanie jednostki

poza rynkiem pracy, bez narażenia się na ryzyko wykluczenia (Szlinger, 2013, s. 96). Co jednak w sytuacji, gdy człowiek np. w ciągu tygodnia straci cały ten dochód? Skąd wziąć pieniądze w budżecie państwa na takie rozwiązanie? Należałoby wówczas obciążyć podatkami przedsiębiorstwa stosujące inteligentne maszyny, które zastąpiły pracę ludzi. Istotną zaletą stosowania dochodu gwarantowanego byłoby to, że człowiek nie musiałby wykonywać pracy z przymusu, tylko dlatego, aby pozyskać środki na egzystencję. Miałby wówczas czas i możliwość na kształcenie się i zatrudnienie w branży, która go interesuje lub nawet inspiruje i dzięki takiej sytuacji możliwe byłoby osiąganie większej wydajności przy wyższej jakości. Co z tymi, którzy nie chcieliby wykonywać pracy a otrzymywane środki od państwa by im wystarczały? Może realizowaliby się w swoim hobby, nie posiadaliby pokusy do popełniania przestępstw w celu pozyskania środków na życie. Jeden z rodziców pozostałby w domu, by lepiej wychować dzieci, poświęcając im więcej czasu, zrozumienia i miłości – w takiej sytuacji długookresowe konsekwencje powinny być dla gospodarki i społeczeństwa pozytywne. Wydaje się, że wiele osób chętnie pracowałoby tygodniowo dwa lub trzy dni, albo np. szesnaście godzin. Wówczas byłoby w tym czasie bardziej zmotywowani do wyższej wydajności, a samo przebywanie w pracy byłoby przyjemnością częściej niż obecnie. Bezwarunkowy dochód podstawowy był i jest obecnie testowany w kilku państwach (Kardas, 2019, s. 56), dotychczasowe doświadczenia z programów pilotażowych nie dają jednoznacznych rezultatów (Niewiadomska, 2018, s. 50). Przykładowo w Finlandii pilotaż (w latach 2017 – 2018) był skierowany do wybranych losowo 2000 osób w wieku 25 – 58 lat (Kancelaria Senatu, 2018, s. 11). Finlandia zaprzestała kontynuacji programu. Wstępne wyniki badań wskazują na ogólny wzrost dobrobytu, niemniej jednak bez większego wpływu na zwiększenie liczby bezrobotnych poszukujących pracy (Ministry of Social..., 2019, s. 29). Zdaniem autora rozwiązanie takie może być uzasadnione i mieć większą przychylność społeczną w sytuacji coraz powszechniejszego zastępowania pracy ludzkiej przez roboty i zwiększającego się poziomu bezrobocia – wówczas korzyści z jego wprowadzenia powinny przewyższyć koszty.

Czy spędzanie wolnego czasu i hobby byłyby racjonalne w sytuacji wykorzystywania coraz większych możliwości technologicznych i uzależniania się od nich? Przykładowo wymienić można spędzanie urlopu na kilku plażach jednocześnie siedząc w domu i korzystając jedynie z monitora – takie rozwiązanie jest na pewno tańsze (bez kosztów dojazdu i noclegu), bezpieczniejsze (bez ryzyka wypadku na trasie, niespodzianek na miejscu i bez poparzeń przy opalaniu), a może też wygodniejsze (deszcz nie zaskoczy i pod ręką cały

czas mogą być ulubione produkty). Coraz większa izolacja i brak bezpośrednich kontaktów z innymi byłyby jednak w dłuższej perspektywie zagrożeniem nie tylko dla jednostki, ale dla ogółu społeczeństwa oraz gospodarki.

Czy kontrolowane sny mają więcej zalet, czy wad? Z jednej strony można chcieć mieć wpływ na to, co się przyśni – dzięki atrakcyjnym przeżyciom w nocy będzie się bardziej wypoczętym i z pozytywną energią rozpocznie się dzień. Z drugiej strony możliwość planowania snów, doprowadziłaby do tego, że byłyby one z czasem ciekawsze od realnego życia i nastąpiłaby groźba, że coraz częściej (tym bardziej w sytuacji osiągniętych niepowodzeń w prawdziwym świecie) występowałaby ochota, aby więcej czasu spędzać śniąc, kosztem rzeczywistych aktywności i spotkań. W stosowaniu technologii wskazany jest umiar, wówczas mogą występować większe korzyści od kosztów, ale czy społeczeństwo z rozwagą będzie potrafiło korzystać z takich udogodnień? Raczej nie; obecnie (wobec istnienia wielu zagrożeń) coraz więcej dzieci i młodzieży jest uzależnionych od internetu (Centrum Badania Opieki..., 2018, s. 11), wówczas w perspektywie długookresowej znaczące straty ponosić będzie gospodarka i obywatel.

To, z jakich form pieniężnych w przyszłości będzie można korzystać, rodzi kolejne szanse i zagrożenia. W przypadku gotówki zawsze występuje zagrożenie związane z jej zgubieniem, zniszczeniem lub kradzieżą. Forma pieniądza elektronicznego również niesie ze sobą element negatywny, związany z obawą poniesienia strat w sytuacji ataku hakerskiego. Jaką odpowiedzialność powinien ponosić w takich okolicznościach bank, a jaką klient? Należałoby to na bieżąco określać, ponieważ co pewien czas przestępcy wymyślają szereg nowych sposobów na wyłudzenie pieniędzy klientom z zastosowaniem nowinek technicznych. Kryptowaluty dzisiaj są bezpieczne w transakcjach dzięki wykorzystaniu technologii *blockchain*. Niestety, żadna instytucja nie zagwarantuje, że te środki nie znikną. Ponadto komputery kwantowe być może będą potrafiły rozszyfrować zabezpieczenia kryptowalut (Markowski, 2019, s. 81). Z pewnością w przyszłości będą powstawały nowe cyberwaluty – ważne, aby przy coraz większej swobodzie posługiwania się nimi podążały kroki zabezpieczające nowe formy płatności.

Widoczne zmiany technologiczne są wyzwaniem dla tworzenia nowoczesnego prawa, kreowanego w szybkim tempie i wdrażanego bez opóźnień. Regulator powinien przewidywać (a najlepiej wyprzedzać) konsekwencje upowszechniania się niektórych nowych zjawisk i natychmiast reagować. Czy rozwiązania takie, które pomagają w jednej czynności, np. słuchawki chroniące przed zmęczeniem psychicznym w pracy (Lacroix, 2015, s. 29), nie będą

negatywnie wpływały na kondycję w przyszłości przy wykonywaniu innych aktywności? Przy coraz większej integracji maszyny i człowieka w przyszłości będzie trzeba w prawie uzgodnić, czy dane techniczne robota, które jednak w dużym stopniu będą charakteryzowały jego właściciela, powinny być traktowane jak dane osobowe podlegające ochronie (np. trasa przejazdu samobieżnego samochodu).

W aspekcie społecznym w związku z tym, że kolejne pokolenia będą najprawdopodobniej coraz bardziej uzależnione od nowych technologii, należy wyznaczać limity (zaczynając od edukacji wczesnoszkolnej) na korzystanie z nowoczesnych urządzeń, aby nie stać się niewolnikiem (poprzez ciągłe zerkanie na telefon lub inne urządzenie) poczty elektronicznej, smartfonów i innych aplikacji (wirtualny świat zamiast rzeczywistego), a raczej żeby były one pomocną formą w funkcjonowaniu w świecie realnym (Zdziarski, 2015, s. 14). Przykładowo właściwe wykorzystanie cyfryzacji w szkole powinno wyeliminować noszenie ciężkich plecaków przez uczniów, poprzez np. instalowanie tabletów w ławkach, które zastępowałyby tradycyjne książki, zeszyty, długopisy, kartkówki oraz sprawdzanie obecności (np. przez odcisk palca).

Podsumowanie

Hipoteza przyjęta w pracy nie została zweryfikowana pozytywnie. Celowo jej konstrukcja była bardzo ogólna, aby wywołać dyskusję w zakresie konsekwencji dla gospodarki i społeczeństwa, związanych z przebiegiem czwartej rewolucji przemysłowej. Z jednej strony zbieranie i analizowanie danych o obywatelach poprzez liczne gadżety technologiczne może pomóc w przyszłości np. lekarzowi podjąć właściwą decyzję. Z drugiej strony ciągłe „katalogowanie” pozbawi ludzi prywatności i wolności. Obecnie dane osobowe są obiektem politycznych i ekonomicznych pragnień, ponieważ przedsiębiorstwa chcą je wykorzystywać do celów marketingowych, przy tworzeniu indywidualnego profilu klienta, ale mogą być też wykorzystywane do kontrolowania i inwigilacji. To raczej niepewności, związane z zastosowaniem niektórych rozwiązań, budzą mocniejsze emocje. Oczywiście powinno się na nie dzisiaj przygotowywać, chociażby wprowadzając w kształceniu dzieci i młodzieży nacisk na zbilansowane korzystanie z udogodnień technologicznych. Należy próbować zrozumieć siebie nawzajem – to, co dla starszych dzisiaj jest nieracjonalne, może być racjonalne dla młodych. Młodzież także powinna pamiętać, że kiedyś będzie zaliczała się do grupy starszych obywateli. Obecnie nie wiadomo, jakie w pełni konsekwencje dla gospodarki i obywateli przyniesie funkcjonowanie w czwartej erze rewolucji przemysłowej, a mimo to

należy już teraz zastanawiać się, jakie szanse i zagrożenia będzie mógł przynieść „Przemysł 5.0”.

Bibliografia

- Baran, B. (2017). Dochód gwarantowany w kontekście wyzwań społeczno-gospodarczych państwa dobrobytu. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 310, s. 91-100.
- Capgemini Consulting (2013). The Second Machine Age: An Industrial Revolution Powered by Digital Technologies. An Interview with Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee. Pobrane 2.04.2020 z https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/second_machine_age_09_01_2013_0.pdf
- Centrum Badania Opieki Społecznej (2018). Dzieci i młodzież w internecie – korzystanie i zagrożenia z perspektywy opiekunów. Warszawa.
- Furmanek, W. (2018). Najważniejsze idee czwartej rewolucji przemysłowej (Industrie 4.0). *Dydaktyka Informatyki*, 13, s. 55-63. doi: 10.15584/di.2018.13.8
- Gros, F. (2015). *Die Politisierung der Sicherheit*. Berlin: Matthes & Seitz
- Hermann, M., Pentek, T. i Otto, B. (2015). *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review*. Technische Universität Dortmund, Working Paper No. 1. doi:10.13140/RG.2.2.29269.22248
- Infuture Hatańska Foresight Institute (2019). *Pracownik przyszłości*. Gdańsk.
- Kancelaria Senatu (2018). Bezwarunkowy dochód podstawowy. *Opracowania tematyczne OT* – 667.
- Kardas, A. (2019). Bezwarunkowy dochód gwarantowany – między ekonomiczną utopią a realizmem. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 385, s. 50-60.
- Kaźmierczyk, J. (2011). *Technologiczne i społeczno-ekonomiczne determinanty zatrudnienia w sektorze bankowym w Polsce*. Warszawa: CeDeWu.
- Lacroix, A. (2015). Unternehmen Unsterblichkeit. *Philosophie Magazin*, 3, s. 26-33.
- Markowski, K. (2019). Kryptowaluty. Powstanie – typologia – charakterystyka. *Civitas Et Lex*, 23(3), s. 69-82. <https://doi.org/10.31648/cetl.4416>
- McKinsey Global Institute (2017). *A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity*. San Francisco.

- Ministry of Social Affairs and Health (2019). *The Basic Income Experiment 2017-2018 in Finland. Preliminary results*. Helsinki.
- Niewiadomska, A. (2018). Dochód gwarantowany – utopia czy warunek realizacji koncepcji rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu? *Spoleczeństwo i Ekonomia*, 2, s. 35-53.
- Olender-Skorek, M. (2017). Czwarta rewolucja przemysłowa a wybrane aspekty teorii ekonomii. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 51, s. 38-49.
- Orlen, (2017). *Gospodarka 4.0. Czas zmiany dla biznesu*. Warszawa.
- Piketty, T. (2013). *Kapitał w XXI wieku*. Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa.
- PricewaterhouseCoopers Private Limited (2017). *Przemysł 4.0, czyli wyzwania współczesnej produkcji*. Warszawa.
- Szlinder, M. (2013). Dochód podstawowy z perspektywy ekonomii politycznej Michała Kaleckiego. *Nowa Krytyka*, 30/31, s. 87-106.
- Szplit, A. (2018). Pracować inaczej. Czwarta rewolucja przemysłowa. *Zeszyty Naukowe Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego w Zielonej Górze*, 9, s. 167-175.
- Watts, P. (2014). Kres zbrodniom wojennym. *Nowa Fantastyka*, 2.
- Zdziarski, M. (2015). *Uzależnienia behawioralne u dzieci i młodzieży*. Kraków: Instytut Łukasiewicza.