

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA

Rozprawa doktorska

mgr inż. Krzysztof Ejsmont

Metoda oceny inteligentnych technologii w ujęciu holistycznym

Promotor

prof. dr hab. Stanisław Marciniak, prof. zw. PW

WARSZAWA 2018

STRESZCZENIE

Z uwagi na początek czwartej rewolucji przemysłowej bazującej głównie na inteligentnych technologiach wykorzystywanych w sferze produkcji racjonalna ocena ich funkcjonowania stała się przedmiotem zainteresowania naukowców. W dostępnych metodach oceny klasycznych technologii uwaga badaczy koncentruje się głównie na aspektach ekonomicznych i technicznych. Przeważnie ocen technologii dokonuje się w oderwaniu od zastosowania holistycznego podejścia w tym procesie. Brak holistycznej metody przeznaczonej do oceny inteligentnych technologii utrudnia formułowanie wskazań w obszarze aplikacji rozwiązań.

Zaobserwowana luka poznawcza stała się przyczynkiem do prac nad stworzeniem metody oceny inteligentnych technologii mogącej znaleźć zastosowanie w konkretnych sektorach działalności produkcyjnej. Ze względu na bardzo istotną rolę jaką odgrywa sektor drugi (przemysł przetwórczy i budownictwo) w gospodarkach państw, podjęto się rozwiązania wyżej nakreślonego problemu badawczego dla inteligentnych technologii mających zastosowanie w sferze produkcji przedsiębiorstw produkcyjnych wymienionego sektora.

Cel główny dysertacji stanowiło opracowanie metody oceny inteligentnych technologii wykorzystywanych w sferze produkcji obejmującej określone wymiary, moduły i mierniki – przy zachowaniu zasady ujęcia holistycznego. Celami szczegółowymi w zakresie poznawczym i utylitarnym są odpowiednio: analiza dostępnych metod i modeli oceny technologii z wskazaniem ich silnych i słabych stron, określenie siły oddziaływania funkcjonowania inteligentnych technologii na realizację celów operacyjnych i strategicznych przedsiębiorstwa, na podstawie procesu oceny zidentyfikowanie potencjalnych obszarów i możliwości rozwoju, zwiększenie efektywności funkcjonowania inteligentnych technologii oraz systematyka wyników badań uzyskanych w trakcie realizacji procesów oceny inteligentnych technologii.

Nakreślony powyżej problem badawczy stał się przesłanką do sformułowania następującej tezy głównej: stosowanie metody oceny inteligentnych technologii wykorzystywanych w sferze produkcji pozwoli na uzyskanie informacji umożliwiających podejmowanie przez przedsiębiorstwa racjonalnych decyzji dotyczących zakresu implementacji lub poprawy funkcjonowania inteligentnych technologii.

Realizacja celów miała miejsce przy wykorzystaniu metody analizy i krytyki literatury przedmiotu, badania dokumentów, obserwacji ciągłej, analizy indywidualnych przypadków (technologii), wywiadu bezpośredniego strukturalizowanego oraz metody zespolonej i controllingu. Analizę i krytykę literatury zastosowano w celu opracowania założeń teoretycznych dotyczących konstrukcji metody oceny, badanie dokumentów, obserwację ciągłą, analizę indywidualnych przypadków oraz wywiad bezpośredni strukturalizowany w celu opracowania

listy mierników i zgromadzenia danych empirycznych służących do wyznaczenia ich wartości, a metodę zespoloną i controlling w celu weryfikacji przyjętych założeń teoretycznych oraz aplikację metody w warunkach praktycznych konkretnych przedsiębiorstw.

Przy tworzeniu metody oceny inteligentnych technologii za najbardziej odpowiednie uznano przyjęcie podejścia systemowego oraz holizmu oceny. Założono, że proces oceny powinien być przeprowadzony w pięciu wymiarach: ekonomicznym, technologicznym, ochrony środowiska, społecznym i prawnym. Przyjęto również (a) paradygmat nowej ekonomii zakładający równowagę pomiędzy ekonomią, środowiskiem i społeczeństwem, a także uwzględniający postulaty idei zrównoważonego rozwoju, (b) cechy oceny: holistyczność, elastyczność, adaptacyjność, adekwatność, (c) sekwencyjności procesu oceny (trójstopniowość: wymiar – moduł – miernik), (d) dynamiczne (np. w czasie) oddziaływania poszczególnych mierników, modułów oraz wymiarów na całkowitą ocenę inteligentnej technologii.

Przeprowadzone analizy i badania pozwoliły na weryfikację przyjętych założeń oraz udowodniły, że konstrukt teoretyczny autorskiej metody oceny inteligentnych technologii jest prawidłowy. W wyniku badań własnych stwierdzono jej wysokie walory aplikacyjne umożliwiające racjonalne podejmowanie decyzji związanych z inteligentnymi technologiami. Opracowana metoda weryfikuje tezę główną oraz potwierdza realizację głównego celu pracy.

Rozprawa posiada teoretyczno-empiryczny charakter oraz składa się z czterech zasadniczych rozdziałów. Rozdział pierwszy zawiera wprowadzenie, uzasadnienie podjęcia tematu oraz część metodyczną dysertacji. Drugi rozdział powstał w wyniku pogłębionych studiów literaturowych, na podstawie których scharakteryzowano obszar badawczy, a także wskazano zasadność opracowania metody oceny inteligentnych technologii w ujęciu holistycznym. Trzeci rozdział przedstawia autorską metodę oceny inteligentnych technologii wraz z opisem poszczególnych jej etapów oraz sformalizowaną procedurę procesu oceny. Rozdział czwarty zawiera syntetyczne wyniki badań oraz wnioski z weryfikacji opracowanej w metody. Było to możliwe dzięki badaniom empirycznym w ramach Projektu Europejskiego eScop (technologia w fazie komercjalizacji) oraz w przedsiębiorstwie Blachy Pruszyński Sp. z o.o. (technologia już funkcjonująca). Dopełnieniem rozdziału jest określenie obszaru uogólnienia oraz uwarunkowań dotyczących zastosowanej metody, a także przedstawienie jej wad i zalet. Podsumowanie przedstawia możliwości aplikacji metody oraz kierunki jej dalszego doskonalenia.

Słowa kluczowe: ocena technologii, inteligentne technologie, podejście holistyczne

ABSTRACT

Considering start of the fourth industrial revolution, mainly based on intelligent technologies used in the field of production, a rational evaluation of its functioning become a subject of interest among great number of scientists. Among available methods of classical technology assessment, the attention of researchers is mainly focused on economic and technical aspects. The vast majority of technology assessments are made in isolation from the holistic approach to the evaluation process. The lack of holistic method to evaluate intelligent technologies constricts indications' formulation in the area of solution applications.

The observed cognitive gap became a contribution to develop a method of assessing intelligent technologies, that can be applied in specific sectors of production. Due to the key role of the second sector (which is processing industry and construction) in the countries' economy, solution of above-outlined research problem for intelligent technologies applied in the sphere of production in manufacturing enterprises in mentioned sector was undertaken.

The main objective of the dissertation was to develop a method for assessment intelligent technologies in the production area involving specific dimensions, modules, and measures – while preserving the holistic approach. Detailed objectives in cognitive and utilitarian areas are: analysis of available methods and models of technology assessment with indication of strengths and weaknesses, determination of the impact of intelligent technologies functionality on the accomplishment of operational and strategic company goals, based on process assessment identification of potential areas and opportunities for future development, increase of intelligent technologies' efficiency, systematization of research results obtained during the assessment process.

The outlined research problem has become a prerequisite for formulation of the following main thesis: application of intelligent technologies' assessment method in production area will allow to obtain information that enables companies to take rational decisions about implementation's scope or improvement of intelligent technologies.

Goals achievement were measured with analysis method and critique of literature, documentary research, continuous observation, analysis of individual cases (technology), direct structured interview, as well as integrated method and controlling. Analysis and critique of literature were conducted in order to develop theoretical assumptions concerning construction of assessment method, documental research, continuous observation, individual cases analysis, and direct structured interviews in order to elaborate a list of measures and empirical data collection in purpose of theirs value determination while integrated method and controlling in

order to verification of accepted theoretical assumptions and application of the method in practical conditions of particular companies.

During development of the method, the application of a systemic approach and holistic assessment were considered the most appropriate. It was also assumed that the evaluation process should be carried out in five dimensions: economical, technological, environmental protection, social and legal. The following assumptions were also adopted: (a) the paradigm of new economy (concerning balance between economy, environment and society including the idea of sustainable development), (b) assessment features: holism, flexibility, adaptability, relevance, (c) sequence of the assessment process (dimension – module – measure), (d) dynamic (e.g. time) the impact of individual measures, modules and dimensions on the overall assessment of intelligent technology.

Conduction of the analysis and research enabled verification of assumptions and acknowledged theoretical construction of the author's method of assessment the intelligent technologies. As a result of author's research, ascertain the high value of its application which enables rational decision-making related to intelligent technologies. The developed method verifies the main thesis and confirms the realization of the main objective of the dissertation.

The dissertation has a theoretically-empirical character and consists of four fundamental chapters. The first chapter contains an introduction, justification for dissertation's subject and its methodological part. The second chapter was created as a result of in-depth literature studies, on the basis of which the research area was characterized, as well as the validity of method development for assessing intelligent technologies according to holistic approach. The third chapter consists author's method of assessment intelligent technologies including descriptions of its individual stages, as well as the formal procedure of the assessment process. The fourth chapter describes synthetic research results and conclusions from the verification developed in the third chapter of the method. The conduction of own empirical research was possible thanks to Blachy Pruszyński Sp. z o.o. company (technology already functioning) and as a part of the European Project eScop (technology in the commercialization phase). Final point of the chapter is definition of the area generalization and conditions regarding the applied method of assessing intelligent technologies, as well as presentation of its advantages and disadvantages. The summary presents the application possibilities of the method and the directions for its further improvement.

Keywords: technology assessment, intelligent technologies, holistic approach