

Białystok, dn. 05/12/2025

Dr hab. Wiesław Urban, prof. PB
Wydział Inżynierii Zarządzania
Politechnika Białostocka

Recenzja rozprawy doktorskiej pt. Optymalizacja procesu rozwoju i industrializacji produktu na przykładzie amortyzatorów sterowanych elektronicznie

autorstwa mgr inż. Łukasza Rudolfa przygotowanej pod opieką naukową dra hab. inż. Marka T. Roszaka, prof. PŚ wraz z opiekunem z przemysłu mgr. inż. Adamem Graczykiem.

Postępując na podstawie uchwały Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Śląskiej z dnia 22 października 2025 roku przedstawiam recenzję rozprawy doktorskiej jak określono powyżej.

Proces rozwoju produktu (ang. Product Development Process, PDP), od pomysłu i koncepcji do pełnego uruchomienia produkcji, to bez najmniejszych wątpliwości kluczowy proces we współczesnych przedsiębiorstwach przemysłowych. Jego znaczenie jest szczególne w branżach, które charakteryzują się produktami o wysokiej złożoności konstrukcyjnej, tam, gdzie liczne komponenty i podzespoły są produkowane w rozbudowanych łańcuchach kooperacyjnych. Ma on szczególne znaczenie w typie produkcji o znacznej skali, gdzie błędy powstałe w tym procesie niosą duże skutki finansowe i konkurencyjne w fazie późniejszej realizacji produkcji seryjnej. W procesie rozwoju takich produktów absolutnie pierwszoplanowe znaczenie ma systemowe zarządzanie jakością.

W branży motoryzacyjnej wypracowano szereg standardów organizacyjnych oraz dobrych praktyk służących zarządzaniu jakością w procesie rozwoju produktu. Szczególne miejsce ma tu IATF 16949 - międzynarodowa norma zarządzania jakością dedykowana dla przemysłu motoryzacyjnego, która formułuje wymagania dla systemów jakości w całym łańcuchu dostaw, a także normy jakościowe VDA, czy międzynarodowa norma systemu zarządzania jakością ISO 9001. A na poziomie operacyjnym międzynarodowy przewodnik APQP do zaawansowanego planowania jakości produktu, metoda FMEA oraz szeroki arsenał metod statystycznych SPC.

Liczne standardy organizacyjne, aby przynosiły spodziewane efekty muszą być po pierwsze skutecznie wdrożone a następnie ciągle rozwijane w organizacji. Jest to niezmiernie ważna sprawa stanowiące pole do wielu oryginalnych rozwiązań aplikacyjnych w każdym przedsiębiorstwie zajmującym się produkcją wyrobów OEM w łańcuchach dostaw branży motoryzacyjnej. W związku z tym cel pracy doktorskiej o wdrożeniowym charakterze polegający na ocenie skuteczności i efektywności wdrożenia wybranych instrumentów planowania jakości w procesach rozwoju i industrializacji nowoczesnych produktów mechatronicznych (s. 3) oceniam jako bardzo ważny i w pełni korespondujący z współczesnymi wyzwaniami przemysłowymi.

Praca doktorska podejmuje więc problem rozwinięcia wewnętrznych standardów organizacyjnych w sferze planowania jakości produktu w podmiocie produkującym złożone podzespoły motoryzacyjne. Opracowane rozwiązania zostają wdrożone w życie procesów a następnie przeprowadza się ich ocenę na ile okazały się skuteczne w procesie rozwoju produktu, który był obiektem badań. Tak postawiony

problem badawczy wraz z podejściem do jego rozwiązania uznają za wartościowe, szczególnie, że dysertacja ma wdrożeniowy charakter.

W rozdziale pracy poświęconym studiom literaturowym przeprowadzono przegląd kluczowych zagadnień związanych z zarządzaniem jakością w procesie rozwoju produktu. Szczególną uwagę poświęcono tłu historycznemu, które doprowadziło do stosowanych dziś systemów oraz metod w sferze jakości w procesie rozwoju produktu. Punktem wyjścia rozważań są problemy pierwszych organizacji przemysłowych, przez podejście skupione na kontroli końcowej, przez kontrolę wyrwykową, do podejścia polegającego na systemowych działaniach prewencyjnych. W przeglądzie uwzględniono wkład takich autorów jak Deming, czy Ishikawa; uwzględniono też wkład do tej dziedziny jaki został wypracowany w zakładach Toyoty. Przedstawiono początki standardów organizacyjnych na których opiera się współczesne zarządzanie jakością w procesie rozwoju produktu.

Autor skupia się na analizie współczesnego funkcjonowania trzech podstawowych dla zapewnienia jakości w procesie rozwoju produktu zagadnieniach, dwóch systemowych wytycznych, przewodników organizacyjnych, tj. APQP oraz PPAP, a także jednej metodzie, o kluczowym znaczeniu, związanej z szacowaniem ryzyka – FMEA. Przedstawiono pogłębione charakterystyki wymienionych trzech rozwiązań metodycznych wraz z zarysowaniem wyzwań jakie stoją przed nimi oraz ich wykorzystaniem w przedsiębiorstwach. Symptomatyczne jest, że analizy nie wchodzi w szczegółowe elementy i składowe owych systemów i metody, co może wiązać się z założeniem ich szerokiej znajomości wśród badaczy i praktyków zarządzania jakością.

W dalszej części studiów literaturowych przeprowadzono analizę korzyści z cyfrowych środowisk i narzędzi w oparciu, o które funkcjonować mogą rozwiązania systemowe typu ISO 9001 czy IATF 16949, a także techniki organizacyjne im towarzyszące. W stosownym podrozdziale (r. 2.3) znajdujemy wiele ważnych i ciekawych obserwacji oraz konstatacji związanych z digitalizacją procesu zarządzania jakością w procesie rozwoju produktu. W dalszej części studiów literaturowych przeprowadzona została charakterystyka narzędzi wykorzystywanych w planowaniu jakości produktu, wraz z warunkami ich poprawnego funkcjonowania. Przedstawiono systematyki tych narzędzi. Jak już wskazano powyżej, tu również charakterystyczne jest podejście uogólnione, tj. bez wchodzenia w specyfikę i zasady funkcjonowania poszczególnych narzędzi zarządzania jakością.

Studia literaturowe uwieńczone są określeniem luk badawczych, które uzasadniają przeprowadzenie badań zawartych w dysertacji, s. 38-60. Sformułowane luki badawcze dotyczą ewolucji instrumentów jakości (luka 1) oraz oceny ich skuteczności w dwóch zakresach – w realizacji działań charakterystycznych dla planowania jakości (luka 2) a także w funkcjonowaniu dokumentacji technicznej (luka 3). Wszystkie trzy luki niosą ważny ładunek poznawczy, wszystkie one zostały zaadresowane w dalszej, badawczej części dysertacji. Największy jednak nacisk został położony na wypełnienie luki drugiej i trzeciej.

Studia literaturowe zostały przeprowadzone w oparciu o szeroką i aktualną literaturę światową. Studia te cechuje wieloperspektywiczne podejście. Ponadto charakterystyczne jest ujęcie na poziomie całych konstruktorów, w tym przypadku narzędzi jakości oraz podejść systemowych właściwych dla planowania jakości w procesie rozwoju wyrobu OEM typowych dla branży motoryzacyjnej. Podejście takie zakłada odbiorcę dobrze rozeznanego w systemach, metodykach i narzędziach zarządzania jakością w sferze procesu rozwoju produktu. Wiąże się to z poważnymi ograniczeniami, ale może mieć również swoje uzasadnienie, które jednak powinno być w sposób czytelny zakomunikowane.

Zwrócić należy uwagę, że w tytule podrozdziału 2.2. „Współczesne dylematy w podejściu do planowania jakości...”, s. 25, określenie „dylematy” zostało użyte na wyrost, gdyż w treści tego podrozdziału, s. 25-46, naprawdę niewiele jest treści omawiających rzeczywiste dylematy w podejściu do planowania jakości. Natomiast w tytule podrozdziału 2.3., s. 47, wyraźnie zakradł się pleonazm

językowy, zamiast określenia „standardy normatywne” właściwsze byłoby przykładowo sformułowanie „wymagania normatywne”. Mimo tego studia literaturowe należy ocenić bardzo wysoko. Ich przygotowanie wymagało od Autora znacznej pracy eksploracyjnej i analitycznej.

Na początku części poświęconej prezentacji badań, tj. w rozdziale 3, sformułowano hipotezę badawczą. Zaproponowana hipoteza badawcza przyjmuje, że „dopasowanie i wdrożenie wybranych instrumentów planowania jakości ma istotny wpływ na poprawę skuteczności i efektywności procesu rozwoju oraz industrializacji nowoczesnych systemów mechatronicznych”, s. 62. Hipoteza badawcza jest spójna z postawionym w dysertacji celem oraz przyjętym zakresem określonym we wstępie oraz wynikającym ze studiów literaturowych.

Szczegółowe cele oraz pytania badawcze (tab. 3.1.1), które ściśle korespondują ze sobą zaprezentowano również na początku rozdziału 3. Pytania określają uszczegółowienia analityczne do zagadnień podniesionych w szczegółowych celach badawczych. Wszystkie cele i pytania są rozstrzygane na podstawie liczby oraz rozkładów niezgodności (tab. 3.1.1). W podrozdziale 3.5 scharakteryzowano metody badawcze, które zostały wykorzystane w pracy doktorskiej, do metod tych należą: krytyczna analiza źródełowych, metoda analizy i konstrukcji logicznej, metoda badania dokumentów oraz metoda eksperymentów. Metody te zachowują spójność z celami badawczymi oraz postawioną hipotezą badawczą.

W dalszej części rozdziału badawczego (r. 3) przedstawiono charakterystykę produktów, których dotyczą prowadzone badania. Nie jest to jednak charakterystyka konstrukcyjna a przede wszystkim charakterystyka użytkowa i funkcjonalna. Uwagę poświęcono liczbie komponentów zawartych w produkcie. Charakterystyki dotyczą amortyzatorów o stałym tłumieniu i sterowanych elektronicznie. Przeprowadzono stosowne porównania pomiędzy tymi produktami, aby wydobyć ich specyfikę, która następnie będzie miała znacznie w planowaniu jakości produktu, który stanowi właściwy przedmiot badań.

Pod hasłem „charakterystyka procesu” (tytuł r. 3.2.3) przedstawiony został proces, ale nie proces produkcji badanych wyrobów a proces przygotowania (rozwoju) nowego produktu. Następnie poddano analizie niezgodności wykryte w procesie rozwoju produktu, które zostały zarejestrowane w systemie planowania jakości firmy Tenneco – obiekcie w którym zostały przeprowadzone badania. Analizom poddano zarejestrowane zgłoszenia z okresu od stycznia 2022 roku do czerwca 2023 roku (s. 79). Niezgodności zostały usystematyzowane w sześciu kategoriach, od 1_RYG to 6_RRG. Do każdej kategorii opracowano uszczegółowiające podkategorie (tab. 3.3.1, s. 80).

Zarejestrowane niezgodności zostały poddane analizie ze względu na liczebności oraz fazy rozwoju produktu w których zostały one wykryte. Przeprowadzono również analizę Pareto kategorii niezgodności. Analizowane niezgodności dotyczą dwóch typów produktów – amortyzatorów o stałym tłumieniu i sterowanych elektronicznie. Omówiono również ograniczenia badawcze wynikłe z wprowadzanych zmian w badanej organizacji oraz wynikłych stąd niespójności danych, które zostały w sposób racjonalny przezwyciężane.

Zasadnicza część badawcza pracy zawiera opis trzech narzędzi dedykowanych planowaniu jakości produktów w firmie Tenneco wraz z oceną ich funkcjonowania w kontekście efektów do jakich owe narzędzia się przyczyniły. Do tych narzędzi należy Design Review, którego zadaniem jest wsparcie przeglądu dokumentacji technicznej nowych produktów, Problem Definition Tool służący zestawianiu informacji dotyczących usuwania niezgodności w procesie rozwoju produktu a także Technical Review służący przeglądom technicznym projektów ze względu na wymagania klientów i standardy technologiczne.

Narzędzie Design Review stanowi specjalnie opracowaną procedurę, w ramach której wykrywane są niezgodności w procesie rozwoju produktu na podstawie analizy i oceny dokumentacji technicznej powstającego wyrobu. Narzędzie uwzględnia weryfikację modeli CAD i rysunków, zestawień materiałowych, charakterystyk specjalnych i wymagań wobec produktu, specyfikacji technicznych i wyników z norm, spójność danych projektowych, wybrane zagadnienia montażowe i funkcjonalne, a także walidację i testowanie. Zidentyfikowane niezgodności są rejestrowane w specjalnie opracowanym arkuszu pod nazwą Design Review Output File (rys. 3.7.2.1, s. 103). Niezgodności te są oceniane wg przygotowanej skali punktowej, tab. 3.7.2.2 i tab. 3.7.2.3, s. 105. Opracowane zostały dwie wersje narzędzia Design Review, pierwsza 1.0 oraz kolejna 2.0. Wersja 2.0 jest znacznie poprawiona w obszarze organizacyjnym i technicznym względem wersji 1.0 (s. 107).

Pierwsza wersja narzędzia podlegała walidacji na 11 projektach amortyzatorów elektronicznych po czym wykorzystana w kolejnych 27 projektach. Drugą wersję wykorzystano podczas przeglądów 14 projektów amortyzatorów elektronicznych i 6 projektów amortyzatorów o stałym tłumieniu. Dane dotyczące zidentyfikowanych niezgodności podczas fazy pilotowej, tj. walidowania wersji 1.0 narzędzia, zostały poddane analizom. Zestawiono liczebności niezgodności ze względu na fazę procesu rozwoju produktu oraz ich oszacowaną ważność, zestawiono liczby niezgodności ze względu na ich kategorie, zestawiono liczby niezgodności w układzie analizy Pareto. Analogiczne analizy zostały przeprowadzone dla fazy użytkowania (po walidacji) narzędzia w wersji 1.0, a następnie dla funkcjonowania wersji 2.0 dla wyrobów sterowanych elektronicznie, po czym dla wyrobów o stałym tłumieniu.

Kolejne narzędzie Problem Definition Tool porządkuje proces definiowania i komunikowania niezgodności, zapewnia jednoznaczną klasyfikację oraz usprawnia podejmowanie decyzji odnośnie do działań korygujących, s. 96. Problem Definition Tool opiera się o specjalnie przygotowany formularz, który służy raportowaniu i monitorowaniu postępu w usuwaniu zidentyfikowanych niezgodności w procesie rozwoju produktu, gromadzone są tam informacje w cyklu tygodniowym odnośnie całego cyklu postępowania z niezgodnościami, od identyfikacji po ich pełne usunięcie.

Badania uwzględniły funkcjonowanie narzędzia Problem Definition Tool w 15 zarejestrowanych niezgodnościach wynikłych w procesie rozwoju produktu. Zebrane dane co do funkcjonowania narzędzia dla tych niezgodności poddano analizie ze względu na liczbę iteracji dla każdej niezgodności, kompletność wypełnienia formularza, liczbę RPN dla badanych niezgodności, rodzaje brakujących danych w formularzu, a także ocenę ważności niezgodności.

Trzecim z narzędzi, które zostały opracowane i poddane ocenie jest Technical Review. To narzędzie służy do oceny projektu od strony konstrukcyjnej, obejmuje ono weryfikację spójności z wymaganiami klienta oraz zgodność z obowiązującymi standardami technologicznymi, s. 96. Narzędzie to funkcjonuje jako formularz oraz listy kontrolne. Obejmuje ono 16 obszarów od specyfikacji wymagań klienta do rekomendacji i wyciągniętych wniosków na przyszłość, rys. 3.7.9.1, s. 153, tab. 3.7.9.1, s. 155. Formularz pozwala na określenie statusów spełnienia wymagań określonych w obszarach. Brak spełnienia wymagań w obszarach prowadzi do niezgodności, których charakter odnotowywany jest w sekcji „status”. Technical Review stanowi bramkę jakościową przy przejściu produktu pomiędzy poszczególnymi fazami procesu rozwoju produktu.

Ocenę narzędzia przeprowadzono dla dwóch faz, w fazie walidacji oceniono 5 przeglądów, a w fazie użytkowania oceniono 11 przeglądów. W ramach oceny narzędzia poddano analizie liczby niezgodności jakie zostały zarejestrowane dzięki temu narzędziu. W analizie niezgodności uwzględniono zestawienia wg ich typów, zestawienia na diagramach Pareto, a także w układzie faz procesu rozwoju produktu.

Rozdział czwarty poświęcony jest całościowej ocenie wdrożonych instrumentów w tym odpowiedziom na postawione pytania badawcze oraz weryfikacji hipotezy badawczej. Zasadnicza logika oceny instrumentów w tym rozdziale, wg deklaracji zawartej w pracy, polega na porównaniu stanu procesu rozwoju produktu sprzed wdrożenia opracowanych narzędzi ze stanem po ich wdrożeniu, s. 170. W trzech podrozdziałach zestawiono i poddano analizie dane jak uprzednio jednak z zasadniczym skupieniem uwagi na fazy ich wdrożenia, fazy samego procesu rozwoju produktu oraz z uwzględnieniem typów i znaczenia niezgodności. Przedstawione analizy prowadzą do wykazania skuteczności narzędzi jakości, które zostały opracowane i wdrożone w życie procesu rozwoju produktu.

Na podstawie oceny liczby niezgodności stwierdzono m.in., że wdrożenie kolejnych wersji Design Review przyczyniło się do znacznej redukcji liczby niezgodności względem poprzednich wersji tego narzędzia. Ponadto narzędzie to ograniczyło rozproszone niezgodności prowadząc do skupienia się na krytycznych niezgodnościach. Wykazano podstawowy wpływ kompletności wypełnienia pól funkcjonalnych narzędzia Problem Definition Tool dla jego skuteczności. Z kolei narzędzie Technical Review pozwoliło na wykrywanie niezgodności o krytycznym znaczeniu co ma potwierdzać jego skuteczność.

W podrozdziale 4.4 następuje ocena wpływu wdrożonych narzędzi na planowanie jakości produktu. Wykazano w nim jak w zasadniczy sposób obniżyła się liczba eskalowanych niezgodności po wdrożeniu narzędzi w porównaniu ze stanem przed ich wdrożeniem. Nastąpiła również zasadnicza zmiana rozkładu identyfikowanych niezgodności wg faz procesu rozwoju produktu, nastąpiło znaczne obniżenie liczby niezgodności w fazach późniejszych, co ma niebagatelne znaczenie dla ekonomiki całego procesu. Omówiono w sposób systematyczny realizację postawionych celów badawczych oraz udzielonych odpowiedzi na postawione pytania badawcze.

W końcowej części rozdziału wskazano na dalsze możliwości rozwoju wdrożonych narzędzi, r. 4.5. W części poświęconej wnioskom (r. 5) stwierdza się, że postawiona hipoteza została zweryfikowana pozytywnie, tj. dopasowanie i wdrożenie wybranych instrumentów planowania jakości ma istotny wpływ na poprawę skuteczności i efektywności procesu rozwoju oraz industrializacji nowoczesnych systemów mechatronicznych, s. 202. Przyjęcie hipotezy uzasadniono zmniejszeniem liczby eskalacji niezgodności w późniejszych fazach planowania jakości.

W części badawczej pracy przekrojowo omówiono zbudowane i wdrożone trzy narzędzia organizacyjne Design Review, Problem Definition Tool oraz Technical Review, które odpowiadają na ważne szczegółowe potrzeby procesu planowania jakości produktu w firmie Tenneco. Funkcjonowanie tych narzędzi zostało ocenione na podstawie danych procesowych, część z narzędzi podległa zmianom, aby lepiej realizować swoje role. Przeprowadzony proces badawczy uważam za wartościowy, odpowiada on na żywotną potrzebę biznesową sprawnie funkcjonujących procesów oraz ciągłej poprawy jakości wyrobów. Zarządzanie jakością dąży do eliminowania wad oraz ich przyczyn w możliwie najwcześniejszych fazach powstawania wyrobów, do czego w sposób zasadniczy przyczyniają się opracowane narzędzia.

Praca charakteryzuje się rozbudowaną warstwą analizy danych, są to wprawdzie analizy o całkowicie podstawowym charakterze, niemniej zebrane dane dotyczące niezgodności są analizowane w bardzo wielu układach i kategoriach. Przedstawiona część badawcza prowadzi do realizacji postawionego celu badawczego oraz określonych celów szczegółowych. Sposób dowodzenia postawionej hipotezy badawczej wraz z końcową konkluzją również należy zaakceptować.

Z punktu widzenia wartości aplikacyjnej zaprezentowane badania należy ocenić bardzo wysoko. Przygotowano wartościową odpowiedź na wykazane słabości funkcjonowania planowania jakości produktu w zakładzie, przeprowadzono wdrożenie, monitorowano efekty, rozwijano narzędzia tam, gdzie było to zasadne. Jest to niemalże modelowy cykl doskonalenia procesu rozwoju produktu w

konkretnych warunkach funkcjonowania systemu przygotowania produktu motoryzacyjnego. Z punktu widzenia poznawczego badania także wnoszą ciekawy ładunek związany z fundamentalną logiką w zarządzaniu jakością polegającą na dążeniu do identyfikacji i eliminowania przyczyn niskiej jakości u źródeł i w najwcześniejszych fazach powstawania produktu. Dowiedziono to w przeprowadzonych w pracy badaniach wraz ze wskazaniem rozwiązań służących tej podstawowej zasadzie.

Część badawcza pracy bez wątpienia zasługuje na wysoką ocenę. Niemniej należy zwrócić uwagę na kilka niedociągnięć oraz powstałych wątpliwości. Jeśli chodzi o hipotezę badawczą, mimo pełnej akceptacji jej generalnego brzmienia, rodzi się wątpliwość co miałyby dokładnie oznaczać określenie „i efektywności procesu rozwoju...”, s. 62. Tak jak skuteczność wdrożonych narzędzi jakości została wykazana, tak efektywność, a w szczególności efektywność ekonomiczna w jej podręcznikowym znaczeniu nie została nawet zaadresowana w prowadzonych badaniach oraz rozważaniach teoretycznych.

Pozostaje niedosyt wyjścia w procesie oceny narzędzi poza same niezgodności i to jedynie niezgodności identyfikowane przez wdrożone narzędzia. Wartość badań byłaby jeszcze wyższa, gdyby sięgnięto do innych wskaźników oceniających cały proces planowania jakości produktu oraz proces rozwoju produktu i wykazano, jak wpłynęły na nie opracowane narzędzia. Brakuje też szerokiej argumentacji przyczynowo skutkowej w pełni przekonującej, że liczba niezgodności jest rzeczywiście tą miarą, która przesądza o korzystnym funkcjonowaniu badanych narzędzi jakości. Brakuje argumentacji mocno zakorzenionej w funkcjonowaniu całego procesu rozwoju produktu w zakładzie. Można przecież sformułować przewrotne przypuszczenie, że mniejsza liczba niezgodności wynikać może z tego, że nie zostały one skutecznie wykryte albo że jakość procesu projektowania produktów poprawiła się na skutek skumulowania doświadczeń z nowym elektronicznym produktem w dziale rozwoju, etc.

Prowadzona narracja naukowa w całej rozprawie zawiera drobne, ale dość częste nieścisłości logiczne oraz pojęciowe. Szczególną uwagę przykładowo zwracają dwa wykresy. Jeden (rys. 3.2.1.6, s. 70) jest wykresem radarowym i dotyczy liczby elementów zawieszenia, drugi (rys. 3.2.1.7, s. 73) zaś wykresem typu pudełko-wąsy i dotyczy liczby komponentów składających się na poszczególne produkty. Odnosi się wrażenie, że wykres radarowy przygotowany do zaprezentowania elementów zawieszania samochodu, przy zakresie możliwych stanów zmiennych, nie tyle że nie ułatwia a nawet utrudnia zrozumienie tych informacji. Natomiast wykres pudełkowy nie posiada adnotacji czy prezentuje rozstępy kwartylowe, czy inne informacje (np. odchylenia standardowe) na skrajnych liniach „pudełek”, co uniemożliwia jego zrozumienie.

Praca została uformowana w pięciu rozdziałach do których zaliczają się również wstęp i wnioski. Praca jest obszerna, liczy sobie 217 stron przy pojedynczym odstępnie pomiędzy wierszami. W pracy wykorzystano 170 źródeł naukowych oraz 10 norm i standardów o charakterze przewodników. Dobór źródeł jest trafny do postawionego problemu badawczego oraz zakresu pracy. Jak już wspomniano praca niestety nie jest napisana łatwym językiem, za dużo jest w niej specjalistycznego żargonu właściwego wyspecjalizowanym działom jakości korporacji międzynarodowych, jest też wiele skrótów myślowych i wieloznaczności językowych. Jest wiele pojęć anglojęzycznych traktowanych na równi z polskimi bez stosownych wyjaśnień, a podkreślić należy, że wszystkie te pojęcia mają polskie odpowiedniki. Oczywiście wątpliwość budzi również użycie określenia optymalizacja w tytule pracy.

Spośród wielu pytań jakie rodziły się w trakcie lektury pracy chciałbym w tym miejscu wskazać na jedno. Proszę o wyjaśnienie na czym dokładnie polegała walidacja narzędzia Design Review oraz narzędzia Technical Review, czy były przyjęte kryteria walidacji i jakie były poziomy ich akceptacji; ponadto, dlaczego nie przeprowadzono walidacji wersji 2.0 narzędzia Design Review, a także narzędzia Problem Definition Tool?

Należy przyznać, że Autor wykazał się wystarczającą umiejętnością prowadzenia badań naukowych, od formułowania problemów badawczych i stawienia celów, przez dobór metod, przeprowadzenie procesu badania empirycznego po formułowanie wniosków. Zademonstrował też umiejętność doboru i krytycznej analizy źródeł naukowych.

Mimo wskazanych powyżej niedociągnięć praca ma niepodważalną wartość. A biorąc pod uwagę, że jest to praca wdrożeniowa należy przyznać, że wyróżnia się ona swoją wartością. Opracowano bowiem skuteczne rozwiązania do ważnego problemu praktycznego z zakresu planowania jakości produktu, wykazano, że są to dobrze pełniące swoje funkcje narzędzia. Praca przekrojowo analizuje ważny zakres wiedzy, który jest ważki dla funkcjonowania organizacji gospodarczych. Mimo realizacji swoich podstawowych zadań w organizacji Autor przeprowadził dość zaawansowane studia literaturowe oraz wykazał się nadprzeciętną pracowitością w zakresie analiz zebranych danych, które zawarł w części badawczej pracy. Dlatego też uważam, że są wystarczające przesłanki, aby wnosić o wyróżnienie tej pracy doktorskiej.

Praca doktorska spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim, spełnia wymogi obiektywnego poznania naukowego, charakteryzuje się również odpowiednim wkładem poznawczym oraz aplikacyjnym. Praca ma charakter interdyscyplinarny, dostrzegam w niej wkład poznawczy nie tylko w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, ale również dyscyplinie nauk o zarządzaniu i jakości. Uważam, że rozprawa doktorska autorstwa mgr inż. Łukasza Rudolfa pt. „Optymalizacja procesu rozwoju i industrializacji produktu, na przykładzie amortyzatorów sterowanych elektronicznie” w pełni zasługuje na dopuszczenie jej do publicznej obrony, a ponadto zasługuje na wyróżnienie. Niniejszym rekomenduję, aby pozytywnie procedować dalsze kroki w kierunku nadania jej Autorowi stopnia doktora i wyróżnienia tej rozprawy doktorskiej.

Prof. Wiesław Urban

/podpis odręczny/

*wyłączenie jawności w zakresie danych osobowych oraz ochrony prywatności osoby fizycznej na podstawie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (tj. Dz.U. z 2016 r., poz. 1764)