

Gliwice, 29 Maja 2023 r.

Prof. dr hab. inż. Seweryn Spałek
Wydział Organizacji i Zarządzania
Politechnika Śląska

Recenzja

rozprawy doktorskiej

Pana mgra inż. Pawła Zakrzewskiego

pt. *An Agile Framework Application for Safety Critical Software Development in Avionics*

przygotowanej na Politechnice Warszawskiej pod kierunkiem naukowym

Pani dr hab. Renaty Walczak, prof. uczelni i Pana prof. dra hab. Janusza Narkiewicza

Podstawą formalną do sporządzenia recenzji jest pismo z dnia 20.04.2023 r., które wystosowała Pani dr hab. inż. Katarzyna Rostek, prof. uczelni przewodnicząca Rady Naukowej Dyscypliny Nauki o Zarządzaniu i Jakości Politechniki Warszawskiej, powołując mnie na recenzenta w/w rozprawy doktorskiej.

1. Charakterystyka pracy

Recenzowana rozprawa doktorska autorstwa Pana mgra inż. Pawła Zakrzewskiego wpisuje się w ważny nurt badawczy z obszaru zarządzania procesem zwinnego wytwarzania oprogramowania. Doktorant słusznie zauważył, że istnieje niedostatek wiedzy w zakresie wykorzystania zwinnego podejścia w zarządzaniu projektami rozwoju oprogramowania krytycznego dla bezpieczeństwa w branży lotniczej.

2. Struktura pracy

Praca została napisana w języku angielskim, dlatego też przytoczone w recenzji cytowania fragmentów pracy pozostawiłem w zgodzie z oryginałem. Opracowanie składające się z dziesięciu rozdziałów zostało zawarte na 117 stronach. Ponadto, praca została uzupełniona o spis literatury, spisy tabel i rysunków oraz załącznik. Na wstępie Doktorant zamieścił słownik używanych skrótów i pojęć.

Pierwsza część pracy poświęcona została podbudowie teoretycznej oraz rzetelnie wykonanemu, systematycznemu przeglądowi literatury. W kolejnych częściach Doktorant zaprezentował badania własne wraz z wnioskami oraz praktycznymi zastosowaniami wynikającymi z przyjętego postępowania badawczego. Całość zwieńczona została konkluzjami.

3. Postępowanie badawcze

W ramach podjętego w rozprawie wysiłku badawczego Doktorant postawił pytanie główne dotyczące poszukiwania sposobów efektywnego wykorzystania zwinnego podejścia w projektach krytycznych dla bezpieczeństwa lotniczego.

Aby uzyskać odpowiedź na postawione pytanie badawcze Pan mgr inż. Paweł Zakrzewski sformułował cel główny jako: *to develop and validate the Agile framework that could be used for a safety critical software development in the aviation industry for small and medium size projects.*

Ponadto postawił cztery pytania badawcze w brzmieniu:

Q1: What are the currently used safety critical software development processes applied in the aviation industry?

Q2: What are the challenges for Agile methodology application to the safety critical software development?

Q3: What Agile framework could be used for the safety critical software development and certification in the current unmodified form?

Q4: How to define and implement Agile framework for safety critical software development in Avionics?

Aby uzyskać odpowiedzi na postawione pytania badawcze Pan mgr inż. Paweł Zakrzewski sformułował cele cząstkowe:

- Identify currently used processes for the safety critical software development.
- Identify constraints of Agile methodology from the perspective of safety critical software development.
- Review and assess the most utilized Agile frameworks from the Safety Critical Software development perspective.
- Identify utility aspects and challenges of the Agile framework application for the avionics development and certification process.

W ramach podjętego wysiłku badawczego Doktorant zaproponował autorskie rozwiązanie wykorzystania zwinnego podejścia w projektach krytycznych dla bezpieczeństwa lotniczego. Rozwiązanie to następnie z powodzeniem zastosował w trzech projektach związanych z awioniką.

Reasumując należy zauważyć, że Pan mgr inż. Paweł Zakrzewski wykazał się umiejętnością prezentacji wyników przeprowadzonych badań oraz prawidłowego wnioskowania. Na uznanie zasługują przeprowadzone badania empiryczne w trudnym do realizacji obszarze jakim jest zwinne wytwarzanie oprogramowania w projektach krytycznych dla bezpieczeństwa w branży lotniczej.

4. Uwagi i aspekty dyskusyjne

W moim mniemaniu, rozprawa doktorska powinna również stymulować dyskusję, dlatego mam nadzieję, że zgłoszone przez mnie w dalszej części uwagi, będą okazją do dalszego doskonalenia dotychczasowych osiągnięć Doktoranta.

W moim odczuciu w pracy zabrakło ogólnego schematu badawczego (Research scheme).

Nie odnalazłem w pracy dokładnego objaśnienie w jaki sposób Doktorant zastosował w badaniach określone przez Niego podejście jako *Experience-based*.

Ponadto, nie do końca mogę się zgodzić, że przedstawione studia przypadków nosiły cechy eksperymentów naukowych (*experiments*). Chyba, że sformułowanie to zostało użyte w innym znaczeniu, ale wówczas należało to objaśnić.

Niektóre ze stwierdzeń użytych w pracy wymagałyby dodatkowego rozwinięcia lub objaśnienia, np.:

- *An Agile methodology also does not cover documentation creation as an essential part of the project.*
- *Another issue not adequately addressed by the current Agile methodology is the recognition and involvement of certification authorities as first-class project stakeholders.*
- *An Agile framework is a defined and documented specific methodology of software development based on the Agile approach expressed by Manifesto.*

Powstaje również pytanie, według jakich kryteriów Pan mgr inż. Paweł Zakrzewski wybrał przedstawione w rozdziale 3 metody i techniki.

Bardzo ciekawy z punktu widzenia nauk o zarządzaniu i jakości jest rozdział 9.3 poświęcony kulturze organizacyjnej. W moim odczuciu, ten jakże ważny wątek (o czym

pisze też Doktorant we wstępie) mógł zostać zdecydowanie bardziej rozwinięty i wyeksplorowany.

Ponadto, praca zyskałaby na wartości z punktu widzenia nauk o zarządzaniu i jakości, gdyby główna narracja została bardziej podporządkowana wątkom związanym z zarządzaniem zespołem projektowym i jego efektywnością. W obecnym kształcie informacje te są w dużym stopniu rozproszone w całej pracy i przez to słabo uwypuklone.

Wymienione uwagi oraz elementy dyskusyjne nie umniejszają ogólnie pozytywnego odbioru pracy.

Konkluzja

Mając na względzie całościowy wysiłek badawczy, podjęty przez Pana mgra inż. Pawła Zakrzewskiego uważam, że przedłożona dysertacja porusza ważny i zarazem trudny obszar badawczy związany ze zwinnym wytwarzaniem oprogramowania. Recenzowana rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną Doktoranta w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości oraz potwierdza umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgra inż. Pawła Zakrzewskiego spełnia wymagania art. 187 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r., Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (wraz z późn. zmianami).

29.05.2023

