

Streszczenie

W rozprawie opracowano i zweryfikowano opartą na etapach metodykę oceny i redukcji ryzyka w rozwoju oprzyrządowania produkcyjnego w przemyśle motoryzacyjnym. Metodyka ta wypełnia luki zidentyfikowane w literaturze i praktyce: brak ujednoliconych definicji i znormalizowanego modelu rozwoju oprzyrządowania, zgodnego z metodami APQP/PDCA; brak specyficznych dla danego oprzyrządowania metryk; oraz ograniczoną operatywność ogólnych narzędzi do oceny ryzyka, takich jak FMEA, w innowacyjnych, wielowarstwowych projektach.

Wkład rozprawy jest następujący.

Po pierwsze, rozprawa przedstawia autorskie definicje oprzyrządowania produkcyjnego i procesu jego rozwoju oraz proponuje zintegrowany, oparty na etapach model zsynchronizowany z rozwojem produktu (APQP/PDCA), rozróżniając główne etapy oprzyrządowania i działania wspomagające. Po drugie, ustala podstawę pomiaru: eksperci wybrali 8 krytycznych metryk, z wagami opartymi na AHP potwierdzającymi dominację Kosztu Oprzyrządowania (TC), Czasu Przejścia Oprzyrządowania (TLT) i Jakości Oprzyrządowania (TQ). Po trzecie, prezentuje metodykę, która strukturalnie rozkłada ryzyko na kategorie ryzyka (RC) i ograniczenia ryzyka (RL), oddziela ryzyko wejściowe (R_I) od ryzyka etapu (R_{STG}) i przekształca zunifikowane lingwistyczne oceny eksperckie na liczby za pomocą logiki rozmytej, uzyskując ograniczone całkowite ryzyko etapu (R_{TSTG}) ze stałymi progami L/M/H dla decyzji brankowych i jasną odpowiedzialnością za łagodzenie ryzyka. Po czwarte, dostarcza artefakty operacyjne (przepływ pracy, szablony AQ, macierze RC/RL, progi, logikę decyzyjną), umożliwiając powtarzalne wdrożenie.

Metodyka została zaprezentowana na dydaktycznym przykładzie prasy ręcznej, a następnie przetestowana przemysłowo w Autoneum Poland Sp. z o.o. w reprezentatywnym projekcie (Proj_1). Wyniki pokazują, że R_{TSTG} wspiera porównywalną, gotową do podjęcia decyzji ocenę ryzyka na poziomie etapu; rozkłady RC/RL zwiększają interpretowalność i kierują proporcjonalnymi działaniami; a stałe progi umożliwiają transparentne decyzje bramkowe APQP. W rozprawie omówiono ograniczenia (np. wybór agregacji multiplikatywnej, kalibrację progów opartą na ekspertach) i nakreślono kierunki dalszych prac (empiryczna kalibracja progów, analizy wrażliwości funkcji przynależności oraz integracja IT z systemami PLM/ERP). Podsumowując, podejście to stanowi brakujący pomost między analizą ryzyka a decyzjami dotyczącymi bramek w rozwoju narzędzi, usprawniając priorytetyzację i dostosowując decyzje do ograniczeń TC/TLT/TQ.