

FIF.F&F P1/2023 OPZ

Opis przedmiotu zamówienia – Usługi zewnętrzne obejmujące prace rozwojowe wykonane przez Podwykonawcę w Zadaniach Z.F&F.2, Z.F&F.5 i Z.F&F.8

© 2023 F&F Filipowski Spółka Komandytowa All rights reserved.

Spis treści

1. Wstęp	2
2. Ogólny opis Projektu FIF	3
2.1. Skrócony opis projektu	3
2.2. Cele Modułu B+R	3
2.3. Cele Modułu wdrożenie innowacji	4
3. Opis i wymagania dla usług zewnętrznych obejmujących prace rozwojowe wykonane przez Podwykonawcę w Zadaniu Z.ST.2 – zakres prac	5
4. Opis i wymagania dla usług zewnętrznych obejmujących prace rozwojowe wykonane przez Podwykonawcę w Zadaniu Z.ST.5 – zakres prac	9
5. Opis i wymagania dla usług zewnętrznych obejmujących prace rozwojowe wykonane przez Podwykonawcę w Zadaniu Z.ST.8 – zakres prac	13
6. Zasoby podwykonawcy niezbędne do realizacji powierzonych zadań	18
6.1. Zasoby kadrowe	18
6.2. Aparatura	18
6.3. Infrastruktura	19
6.4. Wartości niematerialne i prawne (WNiP)	19

1. Wstęp

Zamówienie dotyczy projektu B+R o nazwie „Środowisko oraz proces projektowania i produkcji inteligentnych, autonomicznych, zminiaturyzowanych urządzeń brzegowych FIF, umożliwiających realizację celów zero-emisyjności oraz poprawy efektywności energetycznej” (akronim projektu: FIF).

Przedmiot zamówienia obejmuje:

- 1) Usługi zewnętrzne obejmujące prace rozwojowe wykonane przez Podwykonawcę w Zadaniu Z.F&F.2. (01.07-31.12.2024r.)
- 2) Usługi zewnętrzne obejmujące prace rozwojowe wykonane przez Podwykonawcę w Zadaniu Z.F&F.5. (01.01-31.12.2025r.)
- 3) Usługi zewnętrzne obejmujące prace rozwojowe wykonane przez Podwykonawcę w Zadaniu Z.F&F.8. (01.01-31.12.2026r.)

Niniejszy dokument definiuje wymagania dla oprogramowania Środowiska rozproszonych systemów sterowania (ŚRSS), którego dotyczy udzielona licencja oraz dla wykonania usług zewnętrznych obejmujących prace rozwojowe wykonane przez Podwykonawcę w ramach Modułu B+R w Zadaniach:

- 1) Zadanie F&F.2. Opracowanie zautomatyzowanych procedur nowego Procesu projektowania i szczupłej produkcji (PPSP).
- 2) Zadanie F&F.5. Rozszerzenie Procesu projektowania i szczupłej produkcji (PPSP).
- 3) Zadanie F&F.8. Optymalizacja Procesu projektowania i szczupłej produkcji (PPSP) z rozszerzeniem procedur w zakresie kustomizacji i autonomizacji „z ludzkim dotykem”.

2. Ogólny opis Projektu FIF

Plan projektu zakłada:

- 1) okres realizacji projektu: 01.07.2024 – 31.10.2027 r.
- 2) rozpoczęcie realizacji zadań:
 - a) w Module B+R od dnia 01.07.2024 r.
 - b) w Module wdrożenie innowacji od dnia 01.08.2024 r.
- 3) wykonanie przedmiotowego zamówienia w Module B+R od dnia 01.07.2024 r. do dnia 31.12.2026 r.

W przypadku zmiany terminu rozpoczęcie projektu Wykonawca jest zobowiązany wykonać przedmiot zamówienia w nowych terminach dla Z.F&F.2, Z.F&F.5 i Z.F&F.8, wskazanych przez Zamawiającego, bez prawa sprzeciwu oraz żądania dodatkowej zapłaty.

2.1. Skrócony opis projektu

Przedmiotem i wynikiem zaplanowanych prac rozwojowych będą: nowa rodzina URZĄDZEŃ BRZEGOWYCH FIF w postaci inteligentnych sterowników, agentów, sensorów, aktuatorów, z wbudowaną sztuczną inteligencją (AI/ML) oraz nowy Proces projektowania i szczupłej produkcji (PPSP), umożliwiający masową kastomizację.

Powstaną nowe narzędzia automatyzacji procesu uczenia maszynowego (autoML) oraz Bezpieczne, rozproszone środowisko projektowania, budowy, testowania i wdrożenia oprogramowania (BRŚ), w tym do tworzenia predykcyjnych, adaptacyjnych i uczących się algorytmów (AI/ML), zapewniających w zintegrowanych procesach przemysłowych i biznesowych, ekonomiczność „drogi do zera” przy osiągnięciu celu zero-emisyjności oraz poprawy efektywności energetycznej.

Technologię zweryfikuje w warunkach rzeczywistych, wykonanie w środowisku BRŚ: interoperacyjnych protokołów komunikacyjnych, algorytmów AI/ML i pakietu komponentów Oprogramowania urządzeń brzegowych (OUB), wykorzystywanego w rodzinie FIF, zgodnie z Procesem eksploatacji i rozwoju (PER) – w zastosowaniach do inteligentnych wielonośnikowych mikrosieci energetycznych (SMEM).

Cel projektu zostanie osiągnięty, kiedy unikatowa technologia, procedury oraz urządzenia FIF, zdominują komercyjną ofertę produktowo-usługową, zapewniając wieloletnią przewagę konkurencyjną – dzięki efektom innowacji produktowej i procesowej, cyfrowej oraz ekoinnowacji na poziomie krajowym, w tym:

- interoperacyjności i wysokiej wydajności hiperkonwergentnej infrastruktury w skalowalnych modelach przetwarzania brzegowego, mgły obliczeniowej i chmury, z najwyższymi standardami bezpieczeństwa;
- minimalizacji kosztów i czasu zmiany modelu architektury systemu sterowania przy zachowaniu najwyższego poziomu niezawodności i bezpieczeństwa;
- unifikacji i optymalizacji różnych modeli wdrożeniowych infrastruktury systemów sterowania, z gwarancją bezpiecznej zmiany modelu wdrożeniowego infrastruktury;
- elastycznej automatyzacji i autonomizacji „z ludzkim dotykiem”.

2.2. Cele Modułu B+R

Celem i przedmiotem prac rozwojowych będą:

- 1) Predykcyjne, adaptacyjne, uczące algorytmy (AI/ML) oraz narzędzia automatyzacji procesu uczenia maszynowego (autoML).
- 2) Rodzina urządzeń brzegowych FIF z wbudowanymi AI/ML i system operacyjnym czasu rzeczywistego, w postaci zunifikowanych: sterowników, agentów, sensorów i aktuatorów.
- 3) Bezpieczne, rozproszone środowisko projektowania, budowy, testowania i wdrożenia oprogramowania (BRŚ) oraz zautomatyzowane i zautonomizowane procesy:
 - a) projektowania i szczupłej produkcji (PPSP);
 - b) eksploatacji i rozwoju (PER).

Nowa technologia i produkty zapewnią:

Projekt pt. „Środowisko oraz proces projektowania i produkcji inteligentnych, autonomicznych, zminiaturyzowanych urządzeń brzegowych FIF, umożliwiających realizację celów zero-emisyjności oraz poprawy efektywności energetycznej” (akronim projektu: FIF)
 Projekt zostanie zgłoszony do dofinansowania w ramach Programu Funduszy Europejskich dla Nowoczesnej Gospodarki 2021–2027.

- 1) integrację procesów przemysłowych i biznesowych dla ekonomiczności osiągnięcia zero-emisyjności oraz poprawy efektywności energetycznej;
- 2) interoperacyjność, bezpieczeństwo, niezawodność i wydajność hiperkonwergentnej infrastruktury w skalowalnych modelach przetwarzania brzegowego, mgły obliczeniowej i chmury;
- 3) masową kastomizację FIF;
- 4) efektywność usług wdrożenia i wsparcia klientów FIF.

2.3. Cele Modułu wdrożenie innowacji

Zakupione licencje: Centrum certyfikacji (CC) i Rozproszonego, bezpiecznego magazynu danych i centrum certyfikacji (RBMD-CC) oraz usługi nadzoru autorskiego ich wdrożenia, spełnią wymagania procesów PPSP i PER oraz wynikających z nich zautomatyzowanych i zautonomizowanych procedur. Zostaną wykorzystane do opracowania środowiska BRŚ i rodziny urządzeń brzegowych FIF implementujących algorytmy AI/ML.

PPSP, PER, BRŚ i FIF poddane audytom weryfikującym zgodność z normami, wdrożone dla specjalistów i klientów Wnioskodawcy oraz jego Partnerów biznesowych, zapewnią:

- 1) projektowanie, budowę, testowanie i wdrażanie hiperkonwergentnych oraz skalowalnych systemów sterowania opartych na algorytmach AI/ML integrujących zarządzanie przemysłowe i biznesowe oraz optymalizujących i racjonalizujących wykorzystanie OZE;
- 2) gwarancje synchroniczności pomiaru i integralności przetwarzanych wielomodalnych danych przemysłowych, energetycznych i biznesowych;
- 3) wysoką wieloletnią konkurencyjność oraz zyskowność oferty usługowo-produktowej.

3. Opis i wymagania dla usług zewnętrznych obejmujących prace rozwojowe wykonane przez Podwykonawcę w Zadaniu Z.ST.2 – za kres prac

Usługi zewnętrzne wykonane przez Podwykonawcę w Zadaniu Z.F&F.2, obejmują prace rozwojowe w zakresie opracowania, implementacji i wdrożenia adaptacyjnych interfejsów oraz elektronicznych formularzy usprawniających/automatyzujących procedury w modelu procesu szczupłej produkcji (PPSP).

W pracach wykonywanych przez 6 miesięcy kluczowe zagadnienia dotyczą:

- techniki Kaizen, podejście do doskonalenia procesów, które pochodzi z japońskiego zarządzania jakością;
- sterownika brzegowego FIF-STUB.

Prace pozostające w ścisłej interakcji z kadrą Wnioskodawcy:

1) muszą uwzględniać:

- sukcesywnie opracowywane i udostępniane na bieżąco przez Wnioskodawcę wymagania dotyczące rodziny urządzeń brzegowych FIF, w postaci: sterowników, agentów, sensorów i aktuatorów;
- możliwości oprogramowania Rozproszonego, bezpiecznego magazynu danych i centrum certyfikacji (RBMD-CC);
- ogólne zasady przyjęte w modelu procesu MP.PPSO oraz uniwersalne dla szczupłej produkcji (ang. lean manufacturing): określenie wartości dla klienta; zidentyfikowanie strumienia wartości i wszystkich czynności w strumieniu wartości; ciągły przepływ; system ssący; dążenie do doskonałości;

3) uszczegółowią ramowy algorytm techniki Kaizen w zagadnieniach wskazanych poniżej oraz obejmą opracowanie, implementację, wdrożenie adaptacyjnych interfejsów i e-formularzy usprawniających/automatyzujących procedury MP.PPSP w zagadnieniach, zapewniających efekty, które powinny przyczyniać się do ciągłego doskonalenia organizacji;

4) uzyskają e-formularze automatyzujące monitoring produkcji przy pomocy wskaźników KPI (Key Performance Indicators) w wymaganych zagadnieniach.

Ramowy algorytm techniki Kaizen opiera się na zasadzie ciągłego doskonalenia i zaangażowania wszystkich pracowników w poprawę procesów. Ważne jest również regularne monitorowanie postępów i utrzymywanie standardów, aby zapewnić trwałą poprawę.

Ramowy algorytm w technice Kaizen będący przedmiotem uszczegółowienia:

1. Ustalenie Obszaru Doskonalenia:

- a. Identyfikacja obszaru procesu, który wymaga usprawnienia.
- b. Analiza danych i informacji związanych z tym obszarem.
- c. Określenie celów doskonalenia i oczekiwanych rezultatów.

2. Zaangażowanie Zespołu:

- a. Utworzenie wielodyscyplinarnego zespołu pracowników z różnych poziomów hierarchicznych.
- b. Zachęcanie do aktywnego udziału wszystkich zainteresowanych pracowników.
- c. Wyjaśnienie celów doskonalenia i korzyści wynikających z poprawy procesu.

3. Analiza Istniejących Procesów:

- a. Mapowanie istniejących procesów, identyfikacja kroków i zidentyfikowanie potencjalnych obszarów marnotrawstwa (np. nadmiar produkcji, opóźnienia, wady).

b. Zebranie opinii pracowników na temat obecnych procesów i problemów z nimi związanych.

4. Identyfikacja Marnotrawstwa:

a. Przeprowadzenie analizy wartości dodanej w każdym etapie procesu.

b. Rozpoznanie wszystkich form marnotrawstwa (7 rodzajów marnotrawstwa wg Kaizena: nadmiar produkcji, oczekiwanie, nadmiar przemieszczeń, przetwarzanie, zbyt duża ilość zapasów, nadmiar ruchów, wady).

5. Tworzenie Planu Doskonalenia:

a. Opracowanie konkretnych działań, które eliminują marnotrawstwo i poprawiają efektywność procesu.

b. Przypisanie odpowiedzialności za poszczególne działania członkom zespołu.

c. Określenie krótkoterminowych i długoterminowych celów doskonalenia.

6. Wdrożenie Działań Doskonalących:

a. Wdrożenie zmian stopniowo, zaczynając od najważniejszych obszarów.

b. Monitorowanie postępu i dostosowywanie działań w miarę potrzeb.

c. Działania powinny być realizowane przy minimalnych zakłóceniach dla codziennych operacji.

7. Monitorowanie i Mierzenie Postępów:

a. Ustalenie wskaźników efektywności procesu.

b. Regularne monitorowanie postępów w stosunku do ustalonych celów.

c. Analiza danych i dostosowywanie działań doskonalących w miarę potrzeb.

8. Standardyzacja Poprawionego Procesu:

a. Opracowanie nowych standardów operacyjnych opartych na doskonalonych procesach.

b. Szkolenie pracowników z nowych procedur i standardów.

c. Utrzymywanie ciągłego doskonalenia poprzez regularne przeglądy i aktualizacje.

9. Cykl Kaizen:

a. Utrzymywanie kultury ciągłego doskonalenia.

b. Powtarzanie procesu Kaizen dla kolejnych obszarów i procesów.

c. Zaangażowanie wszystkich pracowników w poszukiwanie nowych możliwości doskonalenia.

Ogólne założenia techniki szczupłej produkcji i technika Kaizen są ściśle powiązane, a zastosowanie jednej często wspiera drugą. Podstawowe zalety techniki szczupłej produkcji Kaizen w kontekście rodziny urządzeń FIF:

1. Eliminacja Marnotrawstwa:

Kaizen: Skoncentrowane na eliminowaniu wszelkich form marnotrawstwa, co prowadzi do skuteczniejszych i bardziej efektywnych procesów.

Szczupła produkcja: Wprowadza zasadę eliminacji wszelkich działań nieprzynoszących wartości dla klienta, co obejmuje marnotrawstwo.

2. Poprawa Efektywności Procesów:

Kaizen: Ciągłe doskonalenie procesów prowadzi do zwiększenia wydajności i efektywności operacyjnej.

Szczupła produkcja: Skupienie się na eliminacji zbędnych kroków i optymalizacji procesów przyczynia się do zwiększenia efektywności.

3. Zaangażowanie Pracowników:

Kaizen: Promuje zaangażowanie pracowników na różnych poziomach organizacji w doskonalenie procesów.

Szczupła produkcja: Zakłada, że pracownicy są kluczowymi uczestnikami w identyfikowaniu i usuwaniu przeszkód w procesach.

4. Skrócenie Czasów Przebrojenia (SMED):

Kaizen: Często wykorzystuje techniki SMED w celu skrócenia czasów przebrojenia maszyn i ułatwienia elastyczności produkcji.

Szczupła produkcja: Zaleca minimalizację czasów przebrojenia, umożliwiając szybkie przestawienie produkcji na inne produkty.

5. Redukcja Zapasów:

Kaizen: Dąży do minimalizacji zapasów, eliminując nadmiar produkcji i optymalizując procesy logistyczne.

Szczupła produkcja: Zaleca utrzymanie minimalnych poziomów zapasów, co pomaga w redukcji kosztów magazynowania i identyfikuje problemy w produkcji.

6. Poprawa Jakości:

Kaizen: Dąży do eliminacji błędów poprzez skoncentrowanie się na źródłach problemów.

Szczupła produkcja: Skupienie się na zapobieganiu defektom od samego początku produkcji prowadzi do poprawy jakości.

7. Oparte na Dowodach Decyzje:

Kaizen: Wprowadza zasadę podejmowania decyzji opartych na faktach i danych.

Szczupła produkcja: Wykorzystuje dane do analizy procesów i podejmowania decyzji na podstawie dowodów.

8. Kultura Ciągłego Doskonalenia:

Kaizen: Kształtuje kulturę, w której każdy pracownik aktywnie angażuje się w ciągłe doskonalenie.

Szczupła produkcja: Zakłada trwałą kulturę ciągłego doskonalenia, co sprzyja adaptacji do zmieniających się warunków rynkowych.

Zastosowanie techniki szczupłej produkcji Kaizen przyczynia się do tworzenia bardziej zwinnej, efektywnej i konkurencyjnej organizacji. Oba te podejścia są silnie związane i wzajemnie się uzupełniają.

Wskaźniki KPI (Key Performance Indicators) i obsługujące je e-formularze powinny pomagać w monitorowaniu i ocenie skuteczności działań. Dla techniki Kaizen w kontekście produkcji elektronicznych urządzeń z wbudowaną sztuczną inteligencją AI/ML, należy uwzględnić KPI co najmniej w zagadnieniach:

Wskaźnik Doskonałości Procesu:

Definicja: Procent poprawy efektywności procesu w porównaniu do poprzednich okresów.

Powód: Mierzy ogólną doskonałość wprowadzanych zmian i innowacji w procesie produkcyjnym.

Czas Wdrożenia Poprawek:

Definicja: Średni czas potrzebny do wdrożenia sugerowanych poprawek.

Powód: Mierzy szybkość reakcji na identyfikowane obszary do doskonalenia.

Wskaźnik Uczestnictwa w Doskonaleniu:

Definicja: Procent pracowników zaangażowanych w proces ciągłego doskonalenia.

Powód: Mierzy stopień zaangażowania personelu w doskonalenie procesów i pomysłowość w przynoszeniu sugestii.

W rezultacie prac, nowe interfejsy i e-formularze, powinny usprawniać osiągnięcie celów szczegółowych techniki Kaizen:

1. Eliminacja Marnotrawstwa (Muda):

- Krótkoterminowy Cel: Zidentyfikowanie i eliminacja natychmiastowych źródeł marnotrawstwa w procesie.
- Długoterminowy Cel: Utrzymywanie procesów optymalnych pod względem efektywności i eliminacja wszelkich form marnotrawstwa.

2. Poprawa Efektywności Procesów:

- Krótkoterminowy Cel: Zwiększenie efektywności w wybranych obszarach poprzez eliminację zbędnych kroków lub optymalizację istniejących.
- Długoterminowy Cel: Utrzymywanie stałego wzrostu efektywności procesów na wszystkich poziomach organizacji.

3. Zaangażowanie Pracowników:

- Krótkoterminowy Cel: Motywowanie pracowników do aktywnego uczestnictwa w procesie Kaizen.
- Długoterminowy Cel: Kultura ciągłego doskonalenia, w której pracownicy są zaangażowani w codzienną poprawę swoich zadań i procesów.

4. Poprawa Jakości:

- Krótkoterminowy Cel: Zidentyfikowanie i usunięcie bieżących błędów w procesach.
- Długoterminowy Cel: Utrzymywanie wysokiej jakości produktów i usług poprzez eliminację przyczyn błędów i ciągłe doskonalenie jakości.

5. Redukcja Czasu Przebrojenia (SMED):

- Krótkoterminowy Cel: Skrócenie czasu przebrojenia w procesach produkcyjnych.
- Długoterminowy Cel: Utrzymywanie krótkich czasów przebrojenia, co umożliwia elastyczność produkcji i szybkie dostosowywanie się do zmian na rynku.

6. Zwiększenie Produktowności:

- Krótkoterminowy Cel: Zidentyfikowanie i usunięcie przeszkód hamujących produktywność.
- Długoterminowy Cel: Stały wzrost wydajności poprzez optymalizację procesów i wykorzystanie pełnego potencjału zasobów.

7. Oparte na Dowodach Decyzje:

- Krótkoterminowy Cel: Gromadzenie danych i dowodów dotyczących efektów wprowadzanych zmian.
- Długoterminowy Cel: Kultura organizacyjna oparta na faktach i dowodach, umożliwiająca trafne decyzje na podstawie rzetelnych informacji.

8. Stworzenie Kultury Ciągłego Doskonalenia:

- Krótkoterminowy Cel: Wdrożenie pierwszych inicjatyw Kaizen.
- Długoterminowy Cel: Utrzymywanie trwałej kultury ciągłego doskonalenia, gdzie wszyscy pracownicy aktywnie uczestniczą w doskonaleniu procesów.

Poprzez osiągnięcie tych celów, Wnioskodawca wdrażając technikę Kaizen, dążąc do zbudowania elastycznych, efektywnych i adaptacyjnych struktur, powinien skutecznie konkurować na rynku, wprowadzając do sprzedaży pilotażowej sterownik brzegowy FIF-STUB już w 2025r.

4. Opis i wymagania dla usług zewnętrznych obejmujących prace rozwojowe wykonane przez Podwykonawcę w Zadaniu Z.ST.5 – zakres prac

Usługi zewnętrzne wykonane przez Podwykonawcę w Zadaniu Z.F&F.5, obejmują prace rozwojowe w zakresie rozszerzenia, implementacji i wdrożenia adaptacyjnych interfejsów oraz elektronicznych formularzy usprawniających/automatyzujących procedury w modelu procesu szczupłej produkcji (PPSP).

W pracach wykonywanych przez 12 miesięcy kluczowe zagadnienia dotyczą:

- techniki Kanban, podejście do doskonalenia procesów, które pochodzi z japońskiego zarządzania jakością;
- całej rodziny urządzeń brzegowych FIF, w postaci: sterowników, agentów, sensorów i aktuatorów.

Prace pozostające w ścisłej interakcji z kadrą Wnioskodawcy:

1) muszą uwzględniać:

- sukcesywnie opracowywane i udostępniane na bieżąco przez Wnioskodawcę wymagania dotyczące rodziny urządzeń brzegowych FIF;
- możliwości oprogramowania Rozproszonego, bezpiecznego magazynu danych i centrum certyfikacji (RBMD-CC);
- ogólne zasady przyjęte w modelu procesu MP.PPSO oraz uniwersalne dla szczupłej produkcji (ang. lean manufacturing): określenie wartości dla klienta; zidentyfikowanie strumienia wartości i wszystkich czynności w strumieniu wartości; ciągły przepływ; system ssący; dążenie do doskonałości;

3) uszczegółowią ramowy algorytm techniki Kanban w zagadnieniach wskazanych poniżej oraz obejmą opracowanie, implementację, wdrożenie adaptacyjnych interfejsów i e-formularzy usprawniających/automatyzujących procedury MP.PPSP w zagadnieniach, zapewniających efekty, które powinny przyczyniać się do ciągłego doskonalenia organizacji;

4) uzyskają e-formularze automatyzujące monitoring produkcji przy pomocy wskaźników KPI (Key Performance Indicators) w wymaganych zagadnieniach.

Ramowy algorytm Kanban skupia się na zasadach wizualizacji, ograniczaniu pracy w toku i ciągłym doskonaleniu procesów. Regularne retrospektywy i dostosowywanie do zmieniających się potrzeb sprawiają, że technika Kanban jest dynamicznym narzędziem do efektywnego zarządzania pracą.

Ramowy algorytm w technice Kanban będący przedmiotem uszczegółowienia:

1. Identyfikacja Prac i Procesów:

- a. Zidentyfikuj i zdefiniuj pracę, zadania lub procesy, które będą zarządzane za pomocą systemu Kanban.
- b. Określ, jakie informacje są istotne dla śledzenia postępu i zarządzania pracą.

2. Podział Pracy na Zadania:

- a. Rozbij większe zadania na bardziej konkretne, możliwe do wykonania kroki.
- b. Przypisz odpowiednie informacje do każdego zadania, takie jak priorytet, termin wykonania, itp.

3. Ustal Limity Pracy (WIP - Work In Progress):

- a. Określ maksymalną liczbę zadań, które mogą być jednocześnie w trakcie realizacji w danym etapie procesu.
- b. Limity te pomagają utrzymać równowagę między dostępną pracą a zdolnościami zespołu.

4. Wizualizacja Tablicy Kanban:

a. Utwórz tablicę Kanban, na której widoczne są kolumny reprezentujące różne etapy procesu (np. "Do zrobienia", "W trakcie", "Gotowe").

b. Przenoś karty zadania między kolumnami w miarę postępu prac.

5. Przydzielanie Zadań i Monitorowanie Postępu:

a. Przydzielaj zadania członkom zespołu, przyklejając karty do odpowiednich kolumn.

b. Monitoruj postęp prac na podstawie położenia kart na tablicy Kanban.

6. Limitowanie Przeciążenia (Overburden):

a. W przypadku przekroczenia limitu pracy w danej kolumnie, zatrzymaj dodawanie nowych zadań do tego etapu procesu.

b. Skoncentruj się na zakończeniu już rozpoczętych zadań, zanim dodasz nowe.

7. Stałe Doskonalenie:

a. Regularnie przeprowadzaj retrospektywy, aby ocenić, co działa dobrze, a co można poprawić.

b. Dostosuj procesy i zasady Kanban na podstawie uzyskanych wniosków.

8. Pomocna Wizualizacja Metryk:

a. Dodaj metryki, takie jak czas realizacji zadania, czas oczekiwania, czy efektywność procesu, aby zobaczyć, jakie są obszary do poprawy.

9. Kontynuuj Pętlę Kanban:

a. Powtarzaj cykl – dodawanie, przesuwanie, monitorowanie i doskonalenie – w celu ciągłego doskonalenia procesów.

Technika Kanban została pierwotnie opracowana w kontekście produkcji, ale obecnie jest szeroko stosowana w różnych dziedzinach, w tym w zarządzaniu projektami, IT, obszarze usług czy logistyce. Biorąc pod uwagę zakładaną hiperkonwergencję systemów sterowania/monitorowania opartych na FIF/OUB (rozwiązania sprzętowe i aplikacyjne), technika Kanban powinna być skuteczna dla zaplanowanej kustomizacji produkcji rodziny zróżnicowanych urządzeń FIF (zaplanowano co najmniej ogółem 30 wersji sprzętowych w odniesieniu do sterowników, agentów, sensorów i aktuatorów).

Technika Kanban powinna być skutecznym narzędziem zarządzania pracą, zwłaszcza w dynamicznym i zmiennym środowisku biznesowym Wnioskodawcy. Zalety techniki szczupłej produkcji Kanban w kontekście rodziny urządzeń FIF:

1. Wizualizacja Procesów:

Kanban: Umożliwia wizualizację procesów pracy na tablicy Kanban, dzięki czemu zespoły mogą łatwo monitorować postęp i identyfikować ewentualne opóźnienia.

Zaleta: Poprawa przejrzystości i zrozumienia, co ułatwia zarządzanie pracą i szybkie reagowanie na zmiany.

2. Optymalizacja Przepływu Pracy:

Kanban: Pomaga w identyfikowaniu i eliminowaniu przeszkód w przepływie pracy, co skraca czasy cyklu i poprawia efektywność procesów.

Zaleta: Zwiększenie płynności pracy, eliminacja zatorów i ograniczenie czasów oczekiwania.

3. Limitowanie Pracy W Toku (WIP):

Kanban: Ustala limity dla pracy w toku na poszczególnych etapach procesu, co zapobiega przeciążeniu zespołu.

Zaleta: Utrzymywanie równowagi między dostępną pracą a zdolnościami zespołu, co przyspiesza realizację zadań.

4. Zwiększenie Elastyczności:

Kanban: Działa sprawnie w środowiskach, w których wymagane są częste zmiany priorytetów lub adaptacja do zmieniających się warunków.

Zaleta: Szybka reakcja na zmiany, umożliwia elastyczność i dostosowanie się do nowych wymagań klienta czy rynku.

5. Poprawa Komunikacji:

Kanban: Wspiera otwartą komunikację między członkami zespołu, co pomaga w identyfikowaniu problemów i znalezieniu wspólnych rozwiązań.

Zaleta: Zwiększenie zaangażowania zespołu, poprawa komunikacji międzypersonalnej i szybsze rozwiązywanie problemów.

6. Poprawa Jakości:

Kanban: Ułatwia śledzenie jakości pracy poprzez monitorowanie ilości zadań, czasów cyklu i efektywności poszczególnych etapów.

Zaleta: Identyfikacja problemów jakościowych na wczesnych etapach procesu, co przyczynia się do poprawy jakości końcowego produktu.

7. Zwiększenie Satysfakcji Pracowników:

Kanban: Umożliwia pracownikom większą kontrolę nad własną pracą, eliminując przeciążenie i umożliwiając bardziej równoważony podział obowiązków.

Zaleta: Poprawa morale i zadowolenia pracowników, co wpływa na ich efektywność i zaangażowanie.

8. Łatwość Wdrożenia:

Kanban: Jest stosunkowo łatwy do wdrożenia, zarówno w procesach produkcyjnych, jak i w obszarach projektów czy usług.

Zaleta: Szybkie wdrożenie umożliwia organizacjom natychmiastowe korzystanie z zalet techniki Kanban.

9. Ciągłe Doskonalenie:

Kanban: Wprowadza zasadę ciągłego doskonalenia poprzez regularne retrospektywy i dostosowywanie procesów do uzyskiwanych danych.

Zaleta: Kultura ciągłego doskonalenia, która przyczynia się do trwałego ulepszania procesów.

Wskaźniki KPI (Key Performance Indicators) i obsługujące je e-formularze powinny pomagać w monitorowaniu i ocenie skuteczności działań. Dla techniki Kanban w kontekście produkcji elektronicznych urządzeń z wbudowaną sztuczną inteligencją AI/ML, należy uwzględnić KPI co najmniej w zagadnieniach:

Wskaźnik Przepływu Pracy:

Definicja: Średni czas potrzebny na przejście zadania od jednego etapu do drugiego.

Powód: Mierzy efektywność przepływu pracy, pomagając zidentyfikować potencjalne opóźnienia.

Wskaźnik Limitu Pracy W Toku (WIP):

Definicja: Procent wykorzystania limitów pracy w toku w stosunku do ich maksymalnej wartości.

Powód: Pomaga w utrzymaniu równowagi między ilością pracy w toku a zdolnościami zespołu.

Wskaźnik Cyklu Życia Zadania:

Definicja: Czas potrzebny od momentu wprowadzenia zadania do momentu jego ukończenia.

Powód: Mierzy ogólny czas trwania cyklu życia zadania, co pozwala na identyfikację obszarów do optymalizacji.

Projekt pt. „Środowisko oraz proces projektowania i produkcji inteligentnych, autonomicznych, zminiaturyzowanych urządzeń brzegowych FIF, umożliwiających realizację celów zero-emisyjności oraz poprawy efektywności energetycznej” (akronim projektu: FIF)
Projekt zostanie zgłoszony do dofinansowania w ramach Programu Funduszy Europejskich dla Nowoczesnej Gospodarki 2021–2027.

W rezultacie prac, nowe interfejsy i e-formularze, powinny usprawniać osiągnięcie celów szczegółowych techniki Kanban:

1. Wizualizacja Pracy:

Krótkoterminowy Cel: Utworzenie wizualnej reprezentacji procesu pracy na tablicy Kanban.

Długoterminowy Cel: Ułatwienie zespołom monitorowania i zrozumienia postępu prac, identyfikowanie opóźnień i przeszkód.

2. Optymalizacja Przepływu Pracy:

Krótkoterminowy Cel: Identyfikacja i eliminacja blokad w przepływie pracy.

Długoterminowy Cel: Stałe doskonalenie i optymalizacja przepływu pracy, eliminowanie zbędnych opóźnień i stagnacji.

3. Ograniczenie Pracy W Toku (WIP):

Krótkoterminowy Cel: Ustalenie limitów dla pracy w toku na każdym etapie procesu.

Długoterminowy Cel: Optymalizacja wydajności poprzez utrzymanie równowagi między dostępną pracą a zdolnościami zespołu.

4. Podnoszenie Jakości Pracy:

Krótkoterminowy Cel: Szybkie wykrywanie i reagowanie na ewentualne błędy lub problemy.

Długoterminowy Cel: Poprawa jakości pracy poprzez eliminację źródeł błędów i wprowadzanie stałych poprawek.

5. Skracanie Czasów Cyklu:

Krótkoterminowy Cel: Identyfikacja i eliminacja opóźnień w procesie.

Długoterminowy Cel: Stałe skracanie czasów cyklu produkcji, co przyspiesza dostarczanie wartości dla klientów.

6. Dostosowywanie Się do Zmian:

Krótkoterminowy Cel: Zwiększenie elastyczności w reakcji na zmieniające się priorytety lub warunki.

Długoterminowy Cel: Tworzenie kultury organizacyjnej zdolnej do szybkiego dostosowywania się do zmian rynkowych czy klienta.

7. Zwiększenie Satysfakcji Klienta:

Krótkoterminowy Cel: Skupienie się na dostarczaniu wartości i rozwiązaniu rzeczywistych problemów klientów.

Długoterminowy Cel: Stałe doskonalenie, które przekłada się na lepsze spełnienie oczekiwań klientów.

8. Doskonalenie Procesów:

Krótkoterminowy Cel: Identyfikacja obszarów do doskonalenia na podstawie analizy tablicy Kanban.

Długoterminowy Cel: Kultura ciągłego doskonalenia, gdzie pracownicy angażują się w ulepszanie procesów na bieżąco.

9. Ulepszanie Kultury Organizacyjnej:

Krótkoterminowy Cel: Wprowadzenie zasady otwartości i komunikacji w zespole.

Długoterminowy Cel: Kultura oparta na współpracy, zaufaniu i zdolności do uczenia się z doświadczeń.

10. Zwiększenie Efektywności:

Krótkoterminowy Cel: Identyfikacja i eliminacja zbędnych czynności.

Długoterminowy Cel: Osiągnięcie stałego wzrostu efektywności operacyjnej.

Poprzez osiągnięcie tych celów, Wnioskodawca wdrażając technikę Kanban, dążąc do poprawy jakości, zadowolenia klientów i ogólnej wydajności procesów, powinien skutecznie konkurować na rynku, wprowadzając do sprzedaży pilotażowej całą rodzinę urządzeń FIF już w 2026 r.

5. Opis i wymagania dla usług zewnętrznych obejmujących prace rozwojowe wykonane przez Podwykonawcę w Zadaniu Z.ST.8 – zakres prac

Usługi zewnętrzne wykonane przez Podwykonawcę w Zadaniu Z.F&F.5, obejmują prace rozwojowe w zakresie optymalizacji, implementacji i wdrożenia adaptacyjnych interfejsów oraz elektronicznych formularzy usprawniających/automatyzujących procedury w modelu procesu szczupłej produkcji (PPSP).

W pracach wykonywanych przez 12 miesięcy kluczowe zagadnienia dotyczą:

- techniki Kanban, podejście do doskonalenia procesów, które pochodzi z japońskiego zarządzania jakością;
- całej rodziny urządzeń brzegowych FIF, w postaci: sterowników, agentów, sensorów i aktuatorów;
- analiza porównawcza technik: Kaizen, Kanban i Poka-Yoke, prowadząca do wskazania priorytetów i preferencji ich wyboru w konkretnych sytuacjach.

Prace pozostające w ścisłej interakcji z kadrą Wnioskodawcy:

1) muszą uwzględniać:

- sukcesywnie opracowywane i udostępniane na bieżąco przez Wnioskodawcę wymagania dotyczące rodziny urządzeń brzegowych FIF;
- możliwości oprogramowania Rozproszonego, bezpiecznego magazynu danych i centrum certyfikacji (RBMD-CC);
- ogólne zasady przyjęte w modelu procesu MP.PPSO oraz uniwersalne dla szczupłej produkcji (ang. lean manufacturing): określenie wartości dla klienta; zidentyfikowanie strumienia wartości i wszystkich czynności w strumieniu wartości; ciągły przepływ; system ssący; dążenie do doskonałości;

3) uszczegółowią ramowy algorytm techniki Poka-Yoke w zagadnieniach wskazanych poniżej oraz obejmą opracowanie, implementację, wdrożenie adaptacyjnych interfejsów i e-formularzy usprawniających/automatyzujących procedury MP.PPSP w zagadnieniach, zapewniających efekty, które powinny przyczyniać się do ciągłego doskonalenia organizacji;

4) uzyskają e-formularze automatyzujące monitoring produkcji przy pomocy wskaźników KPI (Key Performance Indicators) w wymaganych zagadnieniach.

Poka-Yoke to japoński termin oznaczający "unikanie błędów" lub "zapobieganie błędom". Jest to podejście do projektowania procesów i systemów, które ma na celu eliminowanie lub minimalizowanie możliwości popełnienia błędów przez operatorów lub użytkowników.

Ramowy algorytm w technice Poka-Yoke będący przedmiotem uszczegółowienia:

1. Identyfikacja Potencjalnych Błędów:

- a. Analiza procesu, aby zidentyfikować etapy, w których mogą wystąpić błędy.
- b. Wywiady z pracownikami lub użytkownikami, aby uzyskać informacje na temat powszechnych błędów i trudności.

2. Określenie Punktów Kontroli:

- a. Wybór kluczowych punktów kontrolnych, w których błędy mogą się pojawić.

- b. Ustalanie etapów procesu lub interakcji, w których wdrożone zostaną mechanizmy Poka-Yoke.
- 3. Projektowanie Mechanizmów Zapobiegających Błędom:
 - a. Stworzenie systemu lub narzędzi, które eliminują możliwość popełnienia błędu.
 - b. Wdrażanie mechanizmów zarówno dla błędów ludzkich, jak i systemowych.
- 4. Wybór Typu Poka-Yoke:
 - a. Wybór odpowiedniego rodzaju Poka-Yoke w zależności od rodzaju błędu i kontekstu procesu.
 - b. Mechanizmy Poka-Yoke mogą obejmować sensory, blokady, ostrzeżenia czy także ergonomiczne rozwiązania.
- 5. Testowanie i Weryfikacja Skuteczności:
 - a. Przeprowadzenie testów na przykładowych przypadkach, aby zweryfikować skuteczność zastosowanych rozwiązań.
 - b. Monitorowanie procesu wdrożenia Poka-Yoke i dostosowywanie go w razie potrzeby.
- 6. Szkolenie Operatorów i Użytkowników:
 - a. Przeszkolenie personelu odnośnie nowych mechanizmów Poka-Yoke.
 - b. Wyjaśnienie, dlaczego są one istotne i jak mogą pomóc w unikaniu błędów.
- 7. Stałe Doskonalenie:
 - a. Regularne przeglądy i aktualizacje systemu Poka-Yoke na podstawie nowych danych i informacji zwrotnych.
 - b. Kultura ciągłego doskonalenia, w której wszyscy pracownicy są zaangażowani w poprawę procesów.
- 8. Monitorowanie Skuteczności na Bieżąco:
 - a. Ustanowienie systemu monitorowania skuteczności Poka-Yoke.
 - b. Zbieranie danych na temat ilości i rodzaju błędów przed i po wdrożeniu rozwiązań Poka-Yoke.
- 9. Skalowanie na Cały Proces:
 - a. Wdrażanie rozwiązań Poka-Yoke na szeroką skalę w ramach całego procesu lub organizacji.
 - b. Rozwijanie kultury organizacyjnej, w której każdy etap procesu ma zastosowane zabezpieczenia przed błędami.
- 10. Zastosowanie W Cyklu Życia Produktu lub Procesu:
 - a. Utrzymywanie systemu Poka-Yoke w ciągłym ulepszaniu przez cały cykl życia produktu czy procesu.
 - b. Dostosowywanie się do zmieniających się warunków rynkowych i potrzeb klienta.

Technika Poka-Yoke, czyli metoda unikania błędów, powinna:

- wnosić wiele korzyści do procesów produkcyjnych i operacyjnych;
- przyczyniać się do efektywnego zarządzania ryzykiem związanym z błędami, poprawy jakości, zadowolenia klientów i ogólnej wydajności procesów.

Zalety techniki szczupłej produkcji Poka-Yoke:

1. Eliminacja Błędów na Wczesnym Etapie:

Zaleta: Pomaga w identyfikacji i eliminacji błędów już na wczesnym etapie produkcji lub procesu, co minimalizuje ryzyko powstawania wad w produkcji.

2. Poprawa Jakości Produktu:

Zaleta: Zmniejszenie ilości wadliwych produktów, co przekłada się na zwiększenie jakości końcowego produktu.

3. Redukcja Kosztów Poprawek:

Zaleta: Redukcja kosztów związanych z naprawami lub ponownym przetwarzaniem wadliwych produktów, co przyczynia się do oszczędności finansowych.

4. Zwiększenie Wydajności:

Zaleta: Skrócenie czasów cyklu poprzez eliminację dodatkowych kroków związanych z naprawami lub produkcją ponowną.

5. Ochrona Klienta:

Zaleta: Zabezpieczenie klientów przed otrzymaniem wadliwego produktu, co przyczynia się do zadowolenia klienta i budowania trwałych relacji.

6. Wzrost Efektywności Procesów:

Zaleta: Usprawnienie procesów produkcyjnych poprzez eliminację przyczyn błędów i poprawę struktury procesów.

7. Zwiększenie Satysfakcji Pracowników:

Zaleta: Pracownicy są mniej narażeni na stres związany z popełnianiem błędów, co wpływa pozytywnie na ich satysfakcję zawodową.

8. Zapobieganie Powtarzalnym Błędom:

Zaleta: Wprowadzenie stałych mechanizmów, które zapobiegają powtarzaniu tych samych błędów, co zwiększa skuteczność procesu.

9. Poprawa Kultury Organizacyjnej:

Zaleta: Kształtowanie kultury organizacyjnej opartej na ciągłym doskonaleniu, eliminacji błędów i dążeniu do doskonałości.

10. Łatwość Implementacji:

Zaleta: Technika Poka-Yoke jest stosunkowo łatwa do wdrożenia i może być dostosowana do różnych procesów.

11. Zwiększenie Bezpieczeństwa:

Zaleta: Mechanizmy Poka-Yoke mogą także zwiększać bezpieczeństwo w procesach produkcyjnych poprzez eliminację potencjalnie niebezpiecznych sytuacji.

12. Ciągłe Doskonalenie:

Zaleta: Wprowadzenie Poka-Yoke promuje kulturę ciągłego doskonalenia, gdzie identyfikacja błędów staje się integralną częścią procesu.

Wskaźniki KPI (Key Performance Indicators) i obsługujące je e-formularze powinny pomagać w monitorowaniu i ocenie skuteczności działań. Dla techniki Poka-Yoke w kontekście produkcji elektronicznych urządzeń z wbudowaną sztuczną inteligencją AI/ML, należy uwzględnić KPI co najmniej w zagadnieniach:

Wskaźnik Błędów Systemowych:

Definicja: Procent błędów systemowych w stosunku do ogólnej liczby wykrytych błędów.

Powód: Ocena skuteczności mechanizmów Poka-Yoke w eliminacji błędów systemowych.

Wskaźnik Skuteczności Mechanizmów Zapobiegających Błędom:

Definicja: Procent błędów, które zostały wykryte przez mechanizmy Poka-Yoke przed dotarciem do klienta.

Powód: Mierzy skuteczność systemu w eliminowaniu błędów przed wyjściem produktu z linii produkcyjnej.

Wskaźnik Wdrożeń Poka-Yoke:

Projekt pt. „Środowisko oraz proces projektowania i produkcji inteligentnych, autonomicznych, zminiaturyzowanych urządzeń brzegowych FIF, umożliwiających realizację celów zero-emisyjności oraz poprawy efektywności energetycznej” (akronim projektu: FIF)
Projekt zostanie zgłoszony do dofinansowania w ramach Programu Funduszy Europejskich dla Nowoczesnej Gospodarki 2021–2027.

Definicja: Liczba nowych lub zaktualizowanych mechanizmów Poka-Yoke wprowadzonych w danym okresie.

Powód: Mierzy aktywność w zakresie doskonalenia systemu zapobiegającego błędom.

W rezultacie prac, nowe interfejsy i e-formularze, powinny usprawniać osiągnięcie celów szczegółowych techniki Poka-Yoke:

1. Zapobieganie Błędom:

Krótkoterminowy Cel: Natychmiastowe wyeliminowanie potencjalnych błędów w bieżących procesach.

Długoterminowy Cel: Stworzenie systemu, który skutecznie zapobiega występowaniu błędów na wszystkich etapach procesu.

2. Poprawa Jakości Produktu lub Usługi:

Krótkoterminowy Cel: Eliminacja błędów, które mogą prowadzić do wadliwych produktów lub usług.

Długoterminowy Cel: Utrzymywanie wysokiej jakości poprzez ciągłe doskonalenie procesów i eliminację przyczyn potencjalnych problemów.

3. Zwiększenie Efektywności i Wydajności:

Krótkoterminowy Cel: Skrócenie czasów cyklu poprzez eliminację czasochłonnych korekt błędów.

Długoterminowy Cel: Optymalizacja procesów, co prowadzi do zwiększenia ogólnej efektywności operacyjnej.

4. Ochrona Klienta:

Krótkoterminowy Cel: Zabezpieczenie klientów przed wadliwymi produktami lub usługami.

Długoterminowy Cel: Zbudowanie zaufania klientów poprzez dostarczanie im produktów lub usług wolnych od błędów.

5. Eliminacja Przyczyn Błędów:

Krótkoterminowy Cel: Identyfikacja źródeł błędów i ich eliminacja.

Długoterminowy Cel: Tworzenie kultury organizacyjnej, w której skupia się na zapobieganiu błędom od ich korzeni.

6. Optymalizacja Procesów:

Krótkoterminowy Cel: Wprowadzenie mechanizmów zapobiegających błędom na kluczowych etapach procesu.

Długoterminowy Cel: Stałe doskonalenie i optymalizacja procesów, co przyczynia się do zwiększenia ich wydajności.

7. Zwiększenie Satysfakcji Pracowników:

Krótkoterminowy Cel: Zmniejszenie frustracji pracowników związanej z popełnianiem błędów.

Długoterminowy Cel: Kreowanie środowiska pracy, w którym pracownicy czują się pewniej i bardziej zadowoleni z wykonywanej pracy.

8. Doskonalenie Kultury Organizacyjnej:

Krótkoterminowy Cel: Wprowadzenie świadomości na temat znaczenia eliminowania błędów.

Długoterminowy Cel: Kształtowanie kultury organizacyjnej opartej na ciągłym doskonaleniu, uczeniu się z błędów i dążeniu do perfekcji.

9. Zapobieganie Stratom Finansowym:

Krótkoterminowy Cel: Redukcja kosztów związanych z naprawami i ponownymi produkcjami spowodowanymi błędami.

Długoterminowy Cel: Oszczędności finansowe poprzez eliminowanie strat związanych z błędami w procesie produkcyjnym lub świadczenia usług.

10.Ciągłe Doskonalenie:

Krótkoterminowy Cel: Wprowadzenie narzędzi Poka-Yoke w bieżących procesach.

Długoterminowy Cel: Rozwijanie kultury, w której stałe doskonalenie staje się naturalnym elementem codziennej pracy.

Przeprowadzona analiza powinna potwierdzić, ewentualnie wskazać inne niż podane poniżej priorytety wyboru / zastosowania technik : Kaizen, Kanban, Poka-Yoke, do produkcji elektronicznych urządzeń z wbudowaną sztuczną inteligencją AI/ML:

Przy wyborze konkretnych technik, istotne jest dostosowanie ich do specyfiki produkcji elektronicznych urządzeń z AI/ML. Warto również pamiętać, że te techniki nie wykluczają się nawzajem i często są stosowane jednocześnie, tworząc kompleksowe podejście do zarządzania procesami produkcyjnymi.

Kaizen:

Priorytet: Wdrożenie kultury ciągłego doskonalenia.

Powody:

Procesy produkcyjne w branży elektroniki często ulegają zmianom ze względu na szybki rozwój technologii. Kaizen pozwala na szybkie dostosowywanie się do nowych wyzwań i ciągłe doskonalenie efektywności.

Wdrożenie Kaizen może również skutkować lepszym wykorzystaniem potencjału zespołu, co jest kluczowe w produkcji opartej na technologii AI/ML.

Kanban:

Priorytet: Wizualizacja procesów i optymalizacja przepływu pracy.

Powody:

Produkcja elektronicznych urządzeń z AI/ML często wymaga ścisłej koordynacji między różnymi etapami procesu produkcyjnego. Kanban, jako narzędzie wizualizacji pracy, pomaga zespołom monitorować i zarządzać tymi procesami, zwiększając transparentność i efektywność.

Limitowanie pracy w toku (WIP) w ramach systemu Kanban może pomóc w unikaniu przeciążenia zasobów oraz zapewnia płynność produkcji.

Poka-Yoke:

Priorytet: Eliminacja błędów w procesach produkcyjnych.

Powody:

W produkcji elektronicznych urządzeń z AI/ML, gdzie precyzja jest kluczowa, błędy mogą prowadzić do poważnych konsekwencji.

Wdrożenie mechanizmów Poka-Yoke, takich jak sensory, ostrzeżenia czy blokady, pomaga w zabezpieczaniu przed błędami ludzkimi oraz minimalizacji ryzyka powstawania wadliwych komponentów czy systemów.

Zalecenia ogólne: opracowane procedury wprowadzania zmian, powinny być opracowane przy założeniach, że aktualizacja zasad będzie stopniowa i elastyczna, umożliwiającą adaptację do zmieniających się potrzeb i warunków działania Wnioskodawcy.

6. Zasoby podwykonawcy niezbędne do realizacji powierzonych zadań

6.1. Zasoby kadrowe

Podwykonawca musi dysponować co najmniej 4 specjalistami (1 min z wyższym stopniem naukowym) w wymiarze min 4 x 0,25 etatu, wyposażonymi we właściwe narzędzia programistyczne i własną aparaturę naukowo-techniczną do testów stanowiskowych (w środowisku operacyjnym).

Specjaliści będą do dyspozycji Wnioskodawcy, w każdym kolejnym miesiącu, w łącznym wymiarze czasu odpowiadającemu 0,5 etatu, z założeniem tolerancji na poziomie 0,25 etatu, przy czym w całym okresie podwykonawstwa średniomiesięczny wymiar nie może być niższy niż 1,0 etatu.

Specjaliści zgodnie z przyjętymi w Projekcie ogólnymi zasadami prac B+R, będą:

- 1) raportować swoje działania w postaci dokumentów i danych elektronicznych do udostępnionego przez Wnioskodawcę repozytorium;
- 2) uzyskane rezultaty przekazywać do Rejestru wyników;
- 3) napotkane problemy (bariery) zgłaszać w Rejestrze zagadnień lub podczas narad Przeglądów, wg zasad przyjętego Planu jakości i Planu komunikacji.

Wnioskodawca umożliwi Podwykonawcy zdalny dostęp do ww. rejestrów oraz do Rejestru dokumentacji (obejmującego założenia i opisy zaplanowanej technologii oraz produktów projektu) i Rejestru jakości.

Specjaliści łącznie muszą posiadać wiedzę, doświadczenie i wysokie umiejętności praktyczne w zakresie:

- 1) realizacji projektów B+R, w tym wykonania prac rozwojowych w zakresie technik i algorytmów AI/ML (w zakresie adaptacyjności, uczenia maszynowego nadzorowanego i nienadzorowanego), z zaplanowaną komercjalizacją wyników;
- 2) uszczegółowienia w modelu procesu MP.PPSP ramowych algorytmów szczupłej produkcji w przedmiotowych technikach szczupłej produkcji (Kaizen, Kanban i Poka-Yoke) oraz procedur w zagadnieniach kastomizacji produkcji;
- 3) opracowania, implementacji i wdrożenia adaptacyjnych interfejsów oraz e-formularzy tworzący zunifikowany system narzędzi usprawniających/automatyzujących procedury MP.PPSP w zaplanowanych przedmiotowych technikach szczupłej produkcji., zapewniających efekty: redukcję marnotrawstwa, poprawę przepływu materiałów i informacji, skrócenie czasu realizacji projektu, zwiększenie efektywności i jakości pracy.

Rola w module:

Specjaliści Podwykonawcy będą pełnić role równoważne do kluczowego personelu badawczego Wnioskodawcy, wykonane w ramach usługi zewnętrznej.

Udział kadry Podwykonawcy będzie w pewnym stopniu odpowiadał charakterowi obowiązków zaplanowanych w strukturze kadry Wnioskodawcy: specjalistów controllingu, planowania, zaopatrzenia, specjalistów zintegrowanych systemów zarządzania, informatyków, programistów.

6.2. Aparatura

Aparatura będzie dotyczyć zagadnień obejmujących: przetwarzanie danych w systemach rozproszonych, przetwarzanie równoległe, włączając w to środowiska virtualizacji oraz programowania równoległego. Z uwagi na techniki AI/ML oraz przedmiot adaptacyjnych interfejsów oraz e-formularzy ważna jest aparatura do symulacji komputerowych.

Aparatura powinna tworzyć stanowiska do przeprowadzenia eksperymentalnych prac rozwojowych dla wymaganej liczby specjalistów.

Przeznaczenie – Aparatura:

- obsługi prace m.in. dotyczące zagadnień opisanych w przeznaczeniu infrastruktury oraz wartości niematerialnych i prawnych;
- powinna usprawniać czynności opracowania i optymalizacji oraz zwiększyć efektywność testów, skutecznie weryfikujących technologię, z możliwością działania w scenariuszach testów obniżających koszty testowania.

6.3. Infrastruktura

Pomieszczenia i stanowiska laboratoryjne Podwykonawcy powinny obsługiwać zaplanowane czynności prac rozwojowych dla wymaganej liczby specjalistów Podwykonawcy. Ponadto w przypadku konsultacji w laboratorium Podwykonawcy z udziałem kadry Wnioskodawcy, Podwykonawca powinien dysponować pomieszczeniem dla przeprowadzenia narady z udziałem co najmniej 10 konsultantów. Laboratorium Podwykonawcy powinno mieć zapewniony zdalny i bezpieczny dostęp do laboratorium Wnioskodawcy.

Przeznaczenie – Infrastruktura obsługi prace opisane odnośnie przeznaczenia aparatury i WNiP, a przede wszystkim dotyczące opracowania, testowania, implementacji i wdrożenia adaptacyjnych interfejsów oraz elektronicznych formularzy usprawniających/automatyzujących procedury w modelu procesu (MP.PPSP) dotyczące produkcji Urzędzeń brzegowych FIF, zgodnie z uszczegółowionymi ramowymi algorytmami w przedmiotowych technikach szczupłej produkcji.

6.4. Wartości niematerialne i prawne (WNiP)

Środowisko programistyczne oraz narzędzia aplikacyjne i analityczne składające się na WNiP Podwykonawcy powinny być zgodne ze stosowanymi przez Wnioskodawcę. Liczba narzędzi programistycznych (licencji aplikacji itp.) powinna być wystarczająca w kontekście dla wymaganej liczby specjalistów Podwykonawcy.

Przeznaczenie – WNiP Podwykonawcy powinny zapewnić obsługę czynności w zakresie m.in. uszczegółowienia ramowych algorytmów w przedmiotowych technikach szczupłej produkcji oraz opracowania, testowania, implementacji i wdrożenia adaptacyjnych interfejsów oraz elektronicznych formularzy usprawniających/automatyzujących procedury w modelu procesu (MP.PPSP) dotyczące produkcji Urzędzeń brzegowych FIF.