

Pytania i odpowiedzi do Zapytania ofertowego 20/KPO/2025 na wyłonienie Wykonawcy zamówienia pn.: „Zaprojektowanie, dostawa, wdrożenie oprogramowania sztucznej inteligencji (AI/ ML) umożliwiającego detekcję anomalii na linii makaronowej”.

Pytanie nr 1:

W związku z postępowaniem: „Zaprojektowanie, dostawa, wdrożenie oprogramowania sztucznej inteligencji (AI/ ML) umożliwiającego detekcję anomalii na linii makaronowej”, zwracamy się z prośbą o przeprowadzenie wizji lokalnej u Państwa w zakładzie.

Odpowiedź nr 1:

Zamawiający nie dopuszcza w zapytaniu ofertowym nr 20/KPO/2025 możliwości przeprowadzenia przez Wykonawców wizji lokalnej, czyli fizycznego zapoznania się z miejscem realizacji zamówienia.

Pytanie nr 2:

Integracja z interfejsem PLC

Uprzejmie prosimy o doprecyzowanie, czy integracja z interfejsami PLC została już zrealizowana po stronie Zamawiającego. Czy Wykonawca otrzyma dane w formie gotowej do przetwarzania – tj. poprzez dostarczony skrypt lub kolejkę danych – czy też przewiduje się konieczność realizacji dodatkowych prac integracyjnych?

Odpowiedź nr 2:

Dane temporalne zmiennych opisujących proces będą wystawione na sterowniku PLC w postaci tablicy zdefiniowanych adresów bazy danych. Struktura tablicy jest następująca:

Struktura tablicy	Przykładowa zmienna
Zmienna	PV_wilg_amb
Typ	Real
Offset	264.0
Opis zmiennej	wilgotność na hali produkcyjnej - %
Próbkowanie	1s

Wykonawca winien zapewnić niezbędny soft i kompetencje aby nawiązać komunikację, pobierać i zapisywać z wskazaną częstotliwością dane do repozytorium narzędzia AI.

Pytanie nr 3:

Zakres funkcjonalny systemu i rola modelu predykcyjnego

Z opisu wynika, że model ma nie tylko identyfikować anomalie, ale również wspierać generowanie rekomendacji operacyjnych/sterujących. W związku z tym prosimy o potwierdzenie, czy system ma wskazywać sugerowane działania dla operatorów, co wymaga wiedzy o wpływie różnych nastaw na parametry procesu i rezultaty biznesowe (np. zużycie energii, intensywność pracy). Czy Zamawiający zapewnia dane lub wiedzę domenową dotyczącą zależności między parametrami sterującymi a efektami produkcyjnymi i biznesowymi?

Odpowiedź nr 3:

Potwierdzamy zakres funkcjonalny AI ma dotyczyć wykrycia anomalii i rekomendacji przeciwdziałającej/redukującej skutki anomalii. Zamawiający zapewnia niezbędną wiedzę domenową w zakresie realizacji procesu produkcyjnego na linii technologicznej objętej postępowaniem. Zależności wartościowe między mierzonymi wielkościami i koincydencji występowania anomalii a jej przyczyny zidentyfikowanej na wcześniejszym etapie procesu, winny być wykrywane przez oferowane narzędzie AI.

Pytanie nr 4:

Zakres i definicje repozytoriów danych

Prosimy o doprecyzowanie, czym dokładnie są określone w dokumentacji: repozytoria danych procesowych, repozytoria metadanych konfiguracyjnych oraz bazy danych wzorców (akcji sterujących). Czy są to zbiory zawierające m.in. dane opisujące wpływ parametrów nastaw na parametry procesu produkcyjnego?

Odpowiedź nr 4:

Repozytoria danych procesowych – to przyszłe opracowane przez wykonawcę zasoby (np. bazy danych) przechowujące dane pozyskane tablicy zmiennych temporalnych udostępnionych na sterowniku PLC.

Repozytoria metadanych konfiguracyjnych – to przyszłe opracowane przez wykonawcę tabele konfiguracyjne definiujące wartości parametryzujące wrażliwość, koherencję, zakres odpowiedzi i sposób działania narzędzia AI wdrażanego przez wykonawcę do realizacji przedmiotu zamówienia. Tu oczekiwane przez Zamawiającego oprogramowanie winno posiadać taką własność, że jego dalsze użytkowanie pozwoli na stałe douczanie i parametryzację pracy zaimplementowanych algorytmów, w oparciu o metadane konfiguracyjne. To oczekiwanie wynika z natury procesu makaronowego, który nie jest procesem niezmiennym w czasie eksploatacji danej linii, i zależy zarówno od uwarunkowań zewnętrznych (warunki atmosferyczne, w których dojrzewało zboże), warunki środowiskowe (sezonowość) z czasu realizacji procesu, jaki i zdarzeń technicznych na linii – np. wymiana podzespołu wentylatorów. Rozwiązanie winno adaptować się do pojawiających zmian, a zakres nastaw narzędzia AI winien być udostępniony Zamawiającemu poprzez repozytorium metadanych konfiguracyjnych.

Baza danych wzorców sterujących – to przyszłe opracowane przez wykonawcę repozytorium zaobserwowanych/wyuczonych akcji sterujących, wskazywanych przez oferowane narzędzie AI, jako akcji przeciwdziałających skutkom/redukujących skalę wykrytych anomalii w kontrolowanym procesie makaronowym.

Pytanie nr 5:

Zakres odpowiedzialności Wykonawcy za brakujące funkcjonalności

W dokumentacji wskazano: „W przypadku stwierdzenia braku wskazanej funkcjonalności jej uzupełnienie/zapewnienie/doprogramowanie jest po stronie Wykonawcy”. Uprzejmie prosimy o doprecyzowanie, czy dotyczy to sytuacji braku funkcjonalności po stronie Zamawiającego (np. niedostępności danych lub repozytoriów), co mogłoby wymagać od Wykonawcy odtworzenia

takich zasobów na podstawie niepełnych informacji. Czy takie jest zamierzone rozumienie tego zapisu?

Odpowiedź nr 5:

Zapis wskazuje na odpowiedzialność Wykonawcy za dostarczenie kompletnego oprogramowania, tj. pod względem funkcjonalnym obsługującym detekcję i przeciwdziałanie anomalii w procesie makaronowym. Z uwagi na fakt, że zapytanie dotyczy oprogramowania przygotowywanego/dostosowywanego do specyfiki technologii Zamawiającego, należy uwzględnić w ofercie również prace programistyczne, które wynikną w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia, jak, np. niezbędne GUI do komunikacji z technologiami, czy forma i narzędzie do zwracania informacji z narzędzia AI o podjętych rekomendacjach dotyczących przeciwdziałania anomalii. Wszystkie takie prace Wykonawca winien uwzględnić w ofercie, przy szacowaniu ceny zamówienia.

Pytanie nr 6:

Jak wygląda obecne środowisko on-premise (specyfikacja obecnej infrastruktury pod kątem trenowania i hostowania modeli AI/ML oraz aplikacji GUI)?

Odpowiedź nr 6:

Do dyspozycji Wykonawcy zostanie udostępniona infrastruktura serwerowa w środowisku OpenShift, w którym Wykonawca winien zaimplementować całość niezbędnego środowiska, tj. system operacyjny lub kontener, z całością bibliotek i oprogramowania wymaganego do realizacji przedmiotu zamówienia.

Pytanie nr 7:

Na jakiej podstawie stwierdzana/testowana jest dokładność działania modeli ML/AI (zgodność min. 99% z decyzjami doświadczonych operatorów)? Czy posiadają Państwo obecny baseline wraz z danymi potwierdzającymi tą tezę w celu trenowania i testowania modeli ML/AI?

Odpowiedź nr 7:

W ocenę dostarczonego przez Wykonawcę rozwiązania AI, po stronie Zamawiającego będą zaangażowani eksperci z wiedzą dziedzinową o kontrolowanym procesie makaronowym, których to rekomendacje są w rozumieniu tego zapisu traktowane jako wzorcowe. Po stronie Wykonawcy pozostaje odwzorowanie tychże rekomendacji, w postaci podjętych sterowań z zapisu cyfrowego mierzonego procesu, aby mogły one posłużyć jako wzorcowe ślady cyfrowe, eiwdencjonowane w bazie danych wzorców sterujących, a następnie posłużyć jako baseline porównawczy. Oferowane narzędzie AI winno pozwolić jasno odróżnić wzorce sterujące wypracowane/podjęte przez ekspertów dziedzinowych Zamawiającego, a te zarekomendowane w wyniku obliczeń narzędzia AI.

Pytanie nr 8:

Liczba jednoczesnych użytkowników (concurrent)?

Odpowiedź nr 8:

W fazie wdrożenia – do 15 użytkowników, w fazie eksploatacji – unlimited.

Pytanie nr 9:

Ile osób będzie korzystać z systemu jednocześnie (peak)?

Odpowiedź nr 9:

Brak limitu na użytkowników.

Pytanie nr 10:

Jakiej wielkości dane będą przetwarzane?

Odpowiedź nr 10:

Okolo 500 zmiennych (real, text i date) na sekundę. Ich wielkość w bajtach jest już zależna od architektury i modelu danych zaproponowanych przez Wykonawcę rozwiązania.

Pytanie nr 11:

Które systemy istniejące wymagają integracji (nazwy)?

Odpowiedź nr 11:

MES i PLC

Pytanie nr 12:

Jakie API/protokoły są wymagane (REST/SOAP/gRPC)?

Odpowiedź nr 12:

Brak określonych wymagań na obecnym etapie.

Pytanie nr 13:

Jakie bazy danych mogą być używane (Oracle/PostgreSQL/MySQL/inne)?

Odpowiedź nr 13:

Wykonawca wskazuje bazę danych, uwzględniając optymalizację wydajnościową i kosztową zaproponowanego rozwiązania.

Pytanie nr 14:

Jakie są minimalne wymagania OS (Windows Server/Linux/inne)?

Odpowiedź nr 14:

Na potrzeby implementacji przedmiotu zamówienia, Zamawiający zapewnia infrastrukturę serwerową działającą pod kontrolą systemu OpenShift. To Wykonawca instaluje właściwe dla proponowanego rozwiązania środowisko operacyjne.

Pytanie nr 15:

Jakie są minimalne wymagania OS (Windows Server/Linux/inne)?

Odpowiedź nr 15:

Na potrzeby implementacji przedmiotu zamówienia, Zamawiający zapewnia infrastrukturę serwerową działającą pod kontrolą systemu OpenShift. To Wykonawca instaluje właściwe dla proponowanego rozwiązania środowisko operacyjne.

Pytanie nr 16

Czy hosting on-prem to dedykowane serwery czy maszyny wirtualne?

Odpowiedź nr 16:

Zamawiający zapewnia infrastrukturę serwerową działającą pod kontrolą systemu OpenShift.

Pytanie nr 17:

Jeśli chmura — który provider (AWS/Azure/Google/Inny)?

Odpowiedź nr 17:

Wykonawca winien dostarczyć rozwiązanie on-premise.

Pytanie nr 18:

Czy infrastruktura Zamawiającego już istnieje lub będzie budowana?

Odpowiedź nr 18:

Jeśli tak to jaki GPU, CPU, RAM, storage? Infrastruktura Zamawiającego będzie budowana, zakładane minimalne parametry serwerów, to procesor min. AMD EPYC 9254, 2,90GHz, 24 rdzenie / 48 wątków, 128MB pamięci podręcznej, z możliwością rozbudowy RAM do 1 TB. Brak GPU.

Pytanie nr 19:

Jakie są wymagania bezpieczeństwa sieciowego (firewall, VPN)?

Odpowiedź nr 19:

Wymagane bezpieczeństwo zgodne z NILS2.

Pytanie nr 20:

Jaki jest wymagany czas odpowiedzi systemu?

Odpowiedź nr 20:

Wydajność systemu winna odpowiadać częstotliwości próbkowania zmiennych opisujących (2 x na sekundę), zaś po stronie interakcji z operatorem informacja zwrotna o wykryciu anomalii przez AI winna być dostarczana w czasie nie przekraczającym 5 min.

Pytanie nr 21:

Jakie są godziny wsparcia (8h/16h/24/7)?

Odpowiedź nr 21:

Oczekiwane wsparcie NBD.

Pytanie nr 22:

Jaki maksymalny czas przywrócenia (RTO) po awarii?

Odpowiedź nr 22:

NBD+24

Pytanie nr 23:

Jak często backupy danych (daily/hourly)?

Odpowiedź nr 23:

Daily.

Pytanie nr 24:

Jaka jest planowana data startu projektu?

Odpowiedź nr 24:

26.01.2026

Pytanie nr 25:

Jaka jest planowana data go-live (wdrożenie produkcyjne)?

Odpowiedź nr 25:

29.05.2026

Pytanie nr 26:

Jakie są kamienie milowe (milestones) projektu?

Odpowiedź nr 26:

Zamawiający określił przedmiot postępowania, wskazując na wymagane funkcjonalności systemu. Na wykonawcy spoczywa obowiązek określenia harmonogramu realizacji jak i miar kontrolujących postęp prac programistycznych i wdrożenia systemu.

Pytanie nr 27:

Które konkretne systemy będą zintegrowane (lista)?

Odpowiedź nr 27:

MES, PLC, stacja pogodowa (nie jest znany jeszcze system zarządzający stacją pogodową).

Pytanie nr 28:

Czy dane będą migrowane ze starego systemu?

Odpowiedź nr 28:

Jeśli tak, to ile jest danych do migracji? Nie. Wykonawca winien zintegrować się z PLC, samemu opracować repozytorium do gromadzenia danych temporalnych.

Pytanie nr 29:

Czy dane testowe będą dostarczone przez Zamawiającego?

Odpowiedź nr 29:

Dane testowe wykonawca będzie mógł zgromadzić samodzielnie w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia.

Pytanie nr 30:

Jaki format danych: CSV/XML/JSON/DB native/inne?

Odpowiedź nr 30:

Dane temporalne zmiennych opisujących proces będą wystawione na sterowniku PLC w postaci tablicy zdefiniowanych adresów bazy danych. Struktura tablicy jest następująca:

Struktura tablicy	Przykładowa zmienna
Zmienna	PV_wilg_amb
Typ	Real
Offset	264.0
Opis zmiennej	wilgotność na hali produkcyjnej - %
Próbkowanie	1s

Pytanie nr 31:

Jakie konkretnie są kary umowne (wysokości, podstawy)? Jaka jest maksymalna wysokość kar?

Odpowiedź nr 31:

Zmawiający informuje, że szczegółowe prawa i obowiązki dotyczące kar umownych i odpowiedzialności oraz ich zakres zostaną ustalone w umowie z wybranym Wykonawcą, natomiast przewidujemy kary na poziomie co najmniej:

- za zwłokę w realizacji Umowy względem terminu 29.05.2026 karę w wysokości co najmniej 0,1% Wynagrodzenia brutto za każdy rozpoczęty dzień zwłoki. W tym przypadku łączna kwota kar umownych nie może przekroczyć 5% Wynagrodzenia brutto,
- w razie odstąpienia od realizacji zamówienia lub wypowiedzenia umowy karę w wysokości co najmniej 20% Wynagrodzenia brutto.

Pytanie nr 32:

Czy kod źródłowy będzie transferowany do Zamawiającego? W jakim formacie: Git repository / ZIP ?

Odpowiedź nr 32:

Tak. Format zostanie ustalony na etapie realizacji przedmiotu zamówienia

Pytanie nr 33:

Jaki jest czas odpowiedzi support'u: P1 (krytyczne), P2, P3?

Odpowiedź nr 33:

NBD

Pytanie nr 34:

Jaki kanał kontaktu support'u (email/phone/ticketing system)?

Odpowiedź nr 34:

Kanał kontaktu zostanie ustalony na etapie realizacji przedmiotu zamówienia.

Pytanie nr 35:

Jakie są kryteria akceptacji funkcjonalności (jak definiować "gotowe")? Kryteria akceptacji zostały określone w przedmiocie zamówienia.

Odpowiedź nr 35:

Kryteria akceptacji zostały określone w przedmiocie zamówienia.

Pytanie nr 36:

Jakie będą testy akceptacyjne (UAT plan)?

Odpowiedź nr 36:

Z uwagi na przedmiot zamówienia, testy akceptacyjne nie zostały określone.

Pytanie nr 37:

Jaki jest czas poprawienia błędu krytycznego / ważnego / mały?

Odpowiedź nr 37:

NBD

Pytanie nr 38:

Czy będą regularne status meetings?

Odpowiedź nr 38:

Tak

Pytanie nr 39:

Jaki będzie reporting (weekly/monthly, format)?

Odpowiedź nr 39:

Weekly, a format zostanie ustalony na etapie realizacji przedmiotu zamówienia.

Pytanie nr 40:

Zwracamy się z prośbą o odpowiedź na poniższe pytanie dotyczące postępowania pn. „Zaprojektowanie, dostawa, wdrożenie oprogramowania sztucznej inteligencji (AI/ ML) umożliwiającego detekcję anomalii na linii makaronowej”

1. zwracamy się z uprzejmą prośbą o doprecyzowanie zapisów Specyfikacji Warunków Zamówienia.

W dokumentach zamówienia nie odnaleźliśmy informacji dotyczących zasad polegania na zasobach podmiotu udostępniającego zasoby. W szczególności brak jest wskazania, czy Zamawiający dopuszcza możliwość wykazania spełniania warunków udziału w postępowaniu poprzez przedłożenie doświadczenia (referencji) podmiotu trzeciego, w tym podwykonawcy, który zamierza udostępnić swoje zasoby wykonawcy.

W związku z powyższym prosimy o jednoznaczne potwierdzenie:

Czy Zamawiający dopuszcza łączenie doświadczenia wykonawcy z doświadczeniem podmiotu trzeciego (np. dwóch referencji wykonawcy i jednej referencji podwykonawcy) na potrzeby wykazania spełnienia warunków udziału w postępowaniu?

Odpowiedź nr 40:

Zamawiający dopuszcza łączenie doświadczenia Wykonawców jedynie w przypadku złożenia oferty przez konsorcjum, co oznacza, że warunki udziału w postępowania dotyczące wiedzy i doświadczenia muszą być spełnione łącznie przez wszystkich Wykonawców (zgodnie z zapisami pkt. VII ust. 2 zapytania ofertowego).

Dodatkowo informujemy, że Zamawiający dopuszcza możliwość powierzenia części zamówienia podwykonawcom dopiero po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego (zgodnie z zapisami pkt. VIII ust. 1 zapytania ofertowego).

Pytanie nr 41:

Czy są zbierane dane historyczne wraz z rekomendacjami, na których będzie można uczyć model, czy będziemy musieli zacząć je zbierać?

Odpowiedź nr 41:

Zamawiający, na potrzeby realizacji przedmiotu zamówienia, udostępnia wgląd online w dane temporalne bazy PLC. Struktura tej bazy została opisana na stronie postępowania, w sekcji Pytania i odpowiedzi. W toku realizacji zamówienia wykonawca winien zebrać dane niezbędne do nauczania i przetestowania modeli.

Pytanie nr 42:

Przychodzące dane to 50 tagów z częstotliwością 0.015 Hz — czy to zawsze są te same tagi/zmienne? Czy np. jest to 50 ze zbioru X?

W jakim formacie są te dane? Jeśli to możliwe, prosimy o przykład takich 50 tagów wraz z rekomendacją.

Odpowiedź nr 42:

Format tagów (zmiennych temporalnych) został opisany na stronie postępowania, w sekcji Pytania i odpowiedzi. Przykładowa zmienna „PV_wilg_amb” – reprezentuje strukturę tablicy wystawionej na sterowniku PLC. Z uwagi na sensytywny charakter danych przetwarzanych w projekcie, udostępnienie pełnego wglądu w rejestr (w tym również danych przykładowych) będzie możliwe po podpisaniu umowy z wykonawcą zamówienia.

Pytanie nr 43:

Czy dobrze rozumiemy, że oczekiwany jest mechanizm kategoryzacji anomalii i mapowania ich na rekomendowane akcje (baza wzorców postępowania), budowany w oparciu o wiedzę doświadczonych operatorów?

Odpowiedź nr 43:

Tak, jedną z kluczowych funkcjonalności narzędzia AI - przedmiotu zamówienia - jest nie tylko wykrycie anomalii w przebiegu procesu, ale również wskazanie działań adekwatnych/rekcji na dany rodzaj anomalii, skutecznie tłumiących anomalie, gdzie wzorcem postępowania winien być zestaw działań podejmowanych przez doświadczonych operatorów linii (ekspertów) podejmowanych przy danej klasie anomalii.

Pytanie nr 44:

Czy po stronie Zamawiającego istnieje już obecnie jakakolwiek ustrukturyzowana baza tej wiedzy (np. procedury, reguły, macierze decyzyjne), czy zakładają Państwo, że będzie ona tworzona wspólnie z Wykonawcą w trakcie realizacji projektu?

Jeżeli istnieje - czy jest możliwość otrzymania wglądu do tego typu bazy (oczywiście po podpisaniu stosownego NDA)?

Odpowiedź nr 44:

Obecnie taka zmaterializowana wiedza ekspercka w formie ustrukturyzowanej bazy nie istnieje, utworzenie bazy wzorców jest zadaniem składowym przedmiotu zamówienia.

Pytanie nr 45:

W odniesieniu do wymogu, aby proponowane przez system działania sterujące były co najmniej w 99% zgodne z akcjami proponowanymi przez doświadczonych operatorów na przypadkach weryfikacyjnych, prosimy o doprecyzowanie.

Czy Zamawiający dysponuje historycznymi danymi zawierającymi jednoznaczne oznaczenia interwencji ekspertów (przypadki, w których operator rozpoznał anomalie oraz jakie działania podjął), które mogą posłużyć jako zbiór treningowy i testowy? Jeżeli dysponuje - czy jest możliwość otrzymania wglądu do tego typu bazy (oczywiście po podpisaniu stosownego NDA)?

Odpowiedź nr 45:

Nie dysponujemy historycznymi danymi w ujęciu cyfrowym.

Pytanie nr 46:

Czy na etapie składania oferty oczekują Państwo od Wykonawcy twardej deklaracji osiągnięcia progu 99% zgodności, czy raczej przedstawienia metodyki oraz planu dojścia do tego poziomu po analizie jakości i struktury faktycznie dostępnych danych?

Odpowiedź nr 46:

Deklaracja oraz przedstawiona metodyka osiągnięcia 99% zgodności jest kryterium oceny merytorycznej przedłożonych ofert pod względem adekwatności oferowanego narzędzia AI dla

potrzeb funkcjonalnych Zamawiającego, stanowi tym samym warunek formalny dopuszczenia danej oferty do realizacji przedmiotu zamówienia.

Pytanie nr 47:

W opisie wskazano, że GUI będzie stanowiło interface pracownik - nastawy. W jaki sposób pracownik linii będzie komunikować się systemem nastawów, czy jest udostępnione API wspierające dokonywanie korekt w nastawach pracy linii produkcyjnych?

Odpowiedź nr 47:

Nastawy linii technologicznej objętej działaniem aplikacji stanowiącej przedmiot zamówienia są dla tej aplikacji w trybie „tylko do odczytu” – zaś dane temporalne są udostępnione Wykonawcy poprzez dedykowany sterownik PLC. Użytkownik, w rozumieniu technolog linii makaronowej, winien mieć dostarczone przez Wykonawcę GUI, umożliwiające mu odczyt i weryfikację poprawności przetwarzania tych nastaw przez aplikację AI (przedmiot zamówienia). Wynikiem działania aplikacji AI jest obok wykrycia stanów anomalnych w kontrolowanym procesie, również zgłoszenie tych stanów (zaalarmowanie) technologa – co powinno odbywać się poprzez wypracowany w toku realizacji projektu – kanał komunikacji (konieczność parametryzacji i zarządzania alarmami – również poprzez GUI). Kolejną wymaganą funkcjonalnością jest rekomendacja nastaw reaktywnych wobec wykrytej anomalii (planu wyjścia z anomalii) – ta rekomendacja winna być w początkowej fazie użytkowania aplikacji, rekomendowana do wykonania technologowi – również poprzez GUI. Dopiero po zaakceptowaniu rekomendacji, kanałem zwrotnym do wykonania rekomendacji będzie ten sam sterownik PLC, z temporalnym zapisem nastaw w oddzielnej, przygotowanej do tego celu bazie.

Pytanie nr 48:

Czy wykonawca będzie miał dostępne informacje o wykonanych przez operatora działaniach / nastawach (wykonanych w innych systemach), tak by można było powiązać ręczne korekty ze śladem cyfrowym?

Odpowiedź nr 48:

Tak.

Pytanie nr 49:

Czy działania manualne korygujące pracę linii produkcyjnej są dodatkowo oznaczone w systemie tak aby odróżnić je od nastawów startowych?

Odpowiedź nr 49:

NIE. To zadanie jest po stronie Wykonawcy.

Pytanie nr 50:

Jaki jest protokół komunikacji PLC (OPC UA, Modbus, jeśli natywny to jaki)?

Odpowiedź nr 50:

PROFINET

Pytanie nr 51:

Prosimy o jasne doprecyzowanie oczekiwań co do częstotliwości odczytów parametrów pracy z sterowników PLC.

Obecnie, podane w specyfikacji wartości, rozmiągają się z informacjami podawanymi w Q&A. Przykład: Pytanie 2 w tabeli podano 1 raz na sekundę. Pytanie 20 podano zgodnie z częstotliwością próbkowania zmiennych - 2 razy na sekundę. Natomiast w opisie zamówienia podano częstotliwość próbkowania 0,015 Hz co daje wartość 1 raz na ~ 66 sekund.

Odpowiedź nr 51:

W specyfikacji zapytania podano przykładowe czasy aktualizacji zmiennych na sterowniku PLC, część zmiennych jest aktualizowana co ok. minutę (0,015 Hz) część zmiennych raz na zmianę roboczą (co ok 8h) część nawet 2 razy na sekundę. Brak precyzji w tym zakresie wynika z fizycznego aspektu dynamiki kontrolowanego procesu. Natomiast to na Wykonawcy spoczywa wdrożenie aplikacji AI (przedmiotu zamówienia) i jej zasilenie danymi temporalnymi, zgodnie z zastętym stanem, jaki własną najlepszą wiedzą w zakresie implementacji tego typu rozwiązań.

Pytanie nr 52:

Prosimy o doprecyzowanie pojęcia integracji z systemem MES wskazanym w odpowiedzi na pytanie 11.

Czy wspomniany system posiada API do komunikacji oraz czy API zapewnia metody niezbędne do realizacji procesu integracji.

Odpowiedź nr 52:

Integracja jest możliwa wyłącznie w trybie do odczytu, Zamawiający dopuszcza dwa scenariusze: odczyt z relacyjnej bazy danych, lub odczyt z sterownika PLC, na którym zostaną przez Zamawiającego wystawione zmienne temporalne – wrażliwe z punktu widzenia kontrolowanego procesu.

Pytanie nr 53:

W zapytaniu ofertowym widnieje zapis “Oferowane oprogramowanie winno być wyposażone w interfejsy GUI, zapewniające wybór linii makaronowej objętej nadzorem, parametryzację nastaw, odbioru komunikatów z AI do operatora systemu/technologa/nadzorcy wskazanej linii, repozytoriów danych procesowych i metadanych konfiguracyjnych oraz bazy danych wzorców (akcji sterujących).” Prosimy o potwierdzenie, czy interfejs aplikacji udostępniany za pośrednictwem przeglądarki internetowej (tj. web service) spełnia powyższe wymagania?

Odpowiedź nr 53:

Wymaganie Zamawiającego dotyczy funkcjonalności GUI, nie wskazuje wprost technologii. Wnioskodawca winien tu zaproponować technologię adekwatną do możliwości jej zastosowania na urządzeniach bez dostępu do Internetu (możliwy wyłącznie dostęp do sieci Intranet – onpremise).

Pytanie nr 54:

W zapytaniu ofertowym widnieje zapis “Wymagane jest, aby proponowane przez system działania sterujące były przynajmniej w 99% zgodne z akcjami proponowanymi przez doświadczonych operatorów na przypadkach weryfikacyjnych, zebranych z okresu późniejszego w stosunku do okresu, z którego zebrano dane treningowe użyte do wyuczenia systemu. Test weryfikacyjny powinien być przeprowadzony na danych testowych zebranych z co najmniej 2 pełnych cykli produkcji. “ Do tego fragmentu mamy poniższe pytania:

- a. Jak długo w godzinach lub dniach trwa jeden cykl produkcji?
- b. Ile przypadków anomalii z rozbiciem na ich typy przeciętnie występuje w jednym cyklu produkcyjnym?

Odpowiedź nr 54:

Odnosząc się do powyższego pytania odpowiadamy:

Jak długo w godzinach lub dniach trwa jeden cykl produkcji?

Od 4 do 72 godz/cykl.

Ile przypadków anomalii z rozbiciem na ich typy przeciętnie występuje w jednym cyklu produkcyjnym?

Min. 2 max kilkanaście.

Pytanie nr 55:

W zapytaniu ofertowym widnieje zapis “Oferowane rozwiązanie musi spełniać następujące minimalne wymagania techniczne zgodne i/lub równoważne: (...) 2. najszybszą i najbardziej zasobooszczędna bazę danych typu open source dla aplikacji i analiz działających w czasie rzeczywistym ClickHouse” - rozumiemy, że jeśli dostarczone rozwiązanie nie wyposażone w tę bazę danych spełni wymogi związane z wydajnością i zużyciem zasobów nie ma konieczności stosowania ClickHouse (co uprości stos technologiczny i jego utrzymanie). Przez takie rozwiązanie rozumiemy np. bazy danych PostgreSQL z rozszerzeniem TimescaleDB – prosimy o potwierdzenie.

Odpowiedź nr 55:

Potwierdzamy, z zastrzeżeniem to na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za dostarczenie technologii adekwatnej do przedmiotu zamówienia, zapewniając parametry nie pogorszone funkcjonalnie wobec wskazanych.

Pytanie nr 56:

W zapytaniu ofertowym widnieje zapis “wielojęzyczny silnik do wykonywania inżynierii danych, analizy danych i uczenia maszynowego na maszynach lub klastrach z jednym węzłem-Apache SparkTM“

- a. Czy wymóg wynika z faktu posiadania i używania przez zamawiającego klastra Apache SparkTM (niezależnie od systemu będącego przedmiotem przetargu)?
- b. Jeśli Zamawiający posiada taki klaster to czy jest potrzeba łączenia się z nim z systemu będącego przedmiotem przetargu?
- c. Czy klaster powinien być dostarczony i skonfigurowany w ramach dostawy będącej przedmiotem przetargu?

- d. Jakie funkcjonalności klastra Apache SparkTM są kluczowe dla zamawiającego?
- e. W naszej opinii dla opisanego wolumenu danych i trybu pracy system nie istnieje potrzeba stosowania rozwiązania bazującego są Apache SparkTM
- f. Czy zastosowanie rozwiązania nie wyposażonego w Apache SparkTM jest dopuszczalne przez zamawiającego, jeśli spełnione zostaną wymogi związane z funkcjonalnością, wydajnością i zużyciem zasobów ?

Odpowiedź nr 56:

Odnosząc się do powyższego pytania odpowiadamy:

- a. Czy wymóg wynika z faktu posiadania i używania przez zamawiającego klastra Apache SparkTM (niezależnie od systemu będącego przedmiotem przetargu)?
Obecnie Zamawiający nie posiada tego narzędzia. Jest ono wskazane w specyfikacji dla zapewnienia przetwarzania danych w trybie wsadowym i strumieniowym z użyciem mocnego silnika obliczeniowego do zadań z zakresu AI/ML – niezbędnego do realizacji procesu uczenia dla rozwiązania wdrażanego w ramach przedmiotu zamówienia.
- b. Jeśli Zamawiający posiada taki klaster to czy jest potrzeba łączenia się z nim z systemu będącego przedmiotem przetargu?
Obecnie Zamawiający nie posiada tego narzędzia. Zamawiający dopuszcza inne rozwiązanie z zastrzeżeniem zgodne i/lub równoważne z przedmiotem zamówienia.
- c. Czy klaster powinien być dostarczony i skonfigurowany w ramach dostawy będącej przedmiotem przetargu?
Tak, przy czym Zamawiający dopuszcza inne rozwiązanie z zastrzeżeniem zgodne i/lub równoważne z przedmiotem zamówienia.
- d. Jakie funkcjonalności klastra Apache SparkTM są kluczowe dla zamawiającego?
Przetwarzania danych w trybie wsadowym i strumieniowym. Obsługa bibliotek uczenia maszynowego. Wsparcie dla języka Python.
- e. W naszej opinii dla opisanego wolumenu danych i trybu pracy system nie istnieje potrzeba stosowania rozwiązania bazującego są Apache SparkTM
Zamawiający dopuszcza inne rozwiązanie z zastrzeżeniem równoważności z przedmiotem zamówienia. Wskazujemy jednocześnie, że przedmiot zamówienia jest implementowany w ramach jednej linii technologicznej – należy jednak zapewnić technologię pozwalającą na skalowalność rozwiązania w dalszym okresie jego eksploatacji do kilkudziesięciu linii technologicznych.
- f. Czy zastosowanie rozwiązania nie wyposażonego w Apache SparkTM jest dopuszczalne przez zamawiającego, jeśli spełnione zostaną wymogi związane z funkcjonalnością, wydajnością i zużyciem zasobów?
Tak.

Pytanie nr 57:

Czy przewidziany jest dostęp zdalny do zasobów on-premise podczas prac wdrożeniowych i utrzymaniowych (np. przez VPN)? Jeśli tak - w jaki sposób przewidziana jest jego realizacja?

Odpowiedź nr 57:

Tak. Szczegóły techniczne nie są publikowane na tym etapie postępowania.

Pytanie nr 58:

W odpowiedziach do pytań nr 1 i z postępowania podano, że dane procesowe opisane są w tabeli w bazie danych za pomocą poniższej struktury:

Struktura tablicy	Przykładowa zmienna
Zmienna	PV_wilg_amb
Typ	Real
Offset	264.0
Opis zmiennej	wilgotność na hali produkcyjnej - %
Próbkowanie	1s

W odpowiedzi do pytania nr 50 o protokół komunikacyjny podano, że jest to profinet. Czy w związku z tym oznacza to, że aby poprawnie odczytać dane należy odczytać dane z tabeli w bazie danych a następnie odpowiednio odpytywać sieć Profinet aby odczytać poszczególne zmienne (znając ich typ i offset oraz częstotliwość zmiany)?

Odpowiedź nr 58:

Zmienne temporalne są dostępne poprzez sterownik PLC, który obsługuje komunikację Profinet.

Pytanie nr 59:

W odpowiedzi nr. 32 znajduje się informacja o przekazaniu kodu źródłowego. Czy oczekują Państwo także przekazania praw majątkowych do całości rozwiązania? Czy rozwiązanie może opierać się o użycie oprogramowania licencjonowanego (silnika analitycznego), na którym posadowione będą modele opracowane w ramach projektu?

Odpowiedź nr 59:

Zamawiający oczekuje przeniesienia autorskich praw majątkowych do rozwiązania, przy czym dopuszcza możliwość udzielenia licencji Wykonawcy na warunkach określonych w odrębnej umowie zapewniającej dalszy rozwój i utrzymanie rozwiązania.

Pytanie nr 60:

Czy sterownik PLC z interfejsem Profinet będzie dostępny do odpytywania z infrastruktury serwera aplikacji, czy potrzebne będzie zastosowanie gateway'a sprzętowego między siecią OT i IT?

Odpowiedź nr 60:

Komunikacja w sieci Zamawiającego pomiędzy siecią OT (sterownik PLC) a IT (klaster serwerów) będzie zapewniona.

Pytanie nr 61:

W odpowiedzi na pytanie nr 18 podano specyfikację serwera on premise do hostowania rozwiązania.

- a. Ile pamięci RAM przewidziano na tym serwerze?
- b. Jaki rozmiar i typ dysków przewidziano na tym serwerze?
- c. Czy poza serwerem udostępniony będzie jakiś zewnętrzny zasób pamięci przeznaczony na kopie zapasowe stanu aplikacji i jeżeli tak to jest możliwa jego zgodność z s3?

Odpowiedź nr 61:

Odnosząc się do powyższego pytania odpowiadamy:

- a. Ile pamięci RAM przewidziano na tym serwerze?
TB
- b. Jaki rozmiar i typ dysków przewidziano na tym serwerze?
20 TB
- c. Czy poza serwerem udostępniony będzie jakiś zewnętrzny zasób pamięci przeznaczony na kopie zapasowe stanu aplikacji i jeżeli tak to jest możliwa jego zgodność z s3?
Nie.

Pytanie nr 62:

Czy jest wymóg integracji autoryzacji w dostarczonym systemie z zewnętrznym dostawcą tożsamości (active directory, etc)?

Odpowiedź nr 62:

Nie jest to wymogiem bezwzględny, natomiast ofertowane rozwiązanie winno być zgodne z NILS-2.

Pytanie nr 63:

Czy jest konieczność integracji dostarczonego systemu z zewnętrznymi narzędziami SIEM (Security Information and Event Management)?

Odpowiedź nr 63:

Nie jest to wymogiem bezwzględny, natomiast ofertowane rozwiązanie winno być zgodne z NILS-2.

Pytanie nr 64:

W pytaniach i odpowiedziach do procesu przetargowego mamy:

“Pytanie nr 47:

W opisie wskazano, że GUI będzie stanowiło interface pracownik - nastawy. W jaki sposób pracownik linii będzie komunikować się systemem nastawów, czy jest udostępnione API wspierające dokonywanie korekt w nastawach pracy linii produkcyjnych?

Odpowiedź nr 47:

Nastawy linii technologicznej objętej działaniem aplikacji stanowiącej przedmiot zamówienia są dla tej aplikacji w trybie „tylko do odczytu” – zaś dane temporalne są udostępnione Wykonawcy poprzez dedykowany sterownik PLC. Użytkownik, w rozumieniu technolog linii makaronowej, winien mieć dostarczone przez Wykonawcę GUI, umożliwiające mu odczyt i weryfikację poprawności przetwarzania tych nastaw

przez aplikację AI (przedmiot zamówienia). Wynikiem działania aplikacji AI jest obok wykrycia stanów anomalnych w kontrolowanym procesie, również zgłoszenie tych stanów (zaalarmowanie) technologa – co powinno odbywać się poprzez wypracowany w toku realizacji projektu – kanał komunikacji (konieczność parametryzacji i zarządzania alarmami – również poprzez GUI). Kolejną wymaganą funkcjonalnością jest rekomendacja nastaw reaktywnych wobec wykrytej anomalii (planu wyjścia z anomalii) – ta rekomendacja winna być w początkowej fazie użytkowania aplikacji, rekomendowana do wykonania technologowi – również poprzez GUI. Dopiero po zaakceptowaniu rekomendacji, kanałem zwrotnym do wykonania rekomendacji będzie ten sam sterownik PLC, z temporalnym zapisem nastaw w oddzielnej, przygotowanej do tego celu bazie. “

Z odpowiedzi nie wynika jasno, czy w ramach dostawy konieczna jest również realizacja zapisu rekomendowanych nastaw do rejestrów sterownika PLC. Czy należy to realizować w ramach dostawy? Jeśli tak w jaki sposób bam to być realizowane (zapis do tabeli pośredniej w bazie, lub bezpośrednio do rejestrów sterownika)?

Odpowiedź nr 64:

Zamawiający wymaga, aby rozwiązanie spełniające kryterium poprawności rekomendacji planu dla wykrytej anomalii było również zapisywane bezpośrednio do sterownika PLC.

Pytanie nr 65:

W pytaniach i odpowiedziach do procesu przetargowego mamy:

“Pytanie nr 20:

Jaki jest wymagany czas odpowiedzi systemu?

Odpowiedź nr 20:

Wydajność systemu winna odpowiadać częstotliwości próbkowania zmiennych opisujących (2 x na sekundę), zaś po stronie interakcji z operatorem informacja zwrotna o wykryciu anomalii przez AI winna być dostarczana w czasie nie przekraczającym 5 min. “

Czy to oznacza, że dla stanu danych z czasu T informacja o anomalii ma pojawić się nie później niż po czasie T + 5 min?

Odpowiedź nr 65:

Tak

Pytanie nr 66:

W Zapytaniu (Rozdział V) podano częstotliwość 0.015 Hz (1 próbka na ~66 sekund), natomiast w Q&A (odp. 2 i 10) mowa o próbkowaniu 1s dla 500 zmiennych. **Która wartość definiuje**

architekturę systemu? Czy system ma reagować na mikrozmiiany w sekundach (wymaga streamingu), czy na trendy minutowe (wystarczy batch)?

Odpowiedź nr 66:

W specyfikacji zapytania podano przykładowe czasy aktualizacji zmiennych na sterowniku PLC, część zmiennych jest aktualizowana co ok. minutę (0,015 Hz) część zmiennych raz na zmianę roboczą (co ok 8h) część nawet 2 razy na sekundę. Brak precyzji w tym zakresie wynika z fizycznego aspektu dynamiki kontrolowanego procesu. Natomiast to na Wykonawcy spoczywa wdrożenie aplikacji AI (przedmiotu zamówienia) i jej zasilenie danymi temporalnymi, zgodnie z zastętym stanem, jak i własną najlepszą wiedzą w zakresie implementacji tego typu rozwiązań.

Pytanie nr 67:

Jeżeli potwierdzą Państwo wolumen 500 zmiennych/sekundę: **Czy Zamawiający jest świadomy, że biblioteka Pandas (wymóg SWZ) jest jednowątkowa i nie skaluje się wydajnie w przetwarzaniu strumieniowym czasu rzeczywistego (Real-Time)?** Czy dopuszczają Państwo użycie silników rozproszonych (np. Apache Spark Structured Streaming / Flink) lub biblioteki Polars jako głównego silnika obliczeniowego? Rekomendowana architektura wieloklastrowa.

Odpowiedź nr 67:

Potwierdzamy, z zastrzeżeniem to na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za dostarczenie technologii adekwatnej do przedmiotu zamówienia, zapewniając parametry nie pogorszone wydajnościowo i funkcjonalnie wobec wskazanych.

Pytanie nr 68:

W związku z brakiem danych historycznych (odp. 28) i startem projektu w styczniu: **W jaki sposób system ma nauczyć się "wzorca letniego" (wpływ wysokich temperatur otoczenia na suszenie), skoro odbiór następuje w maju, przed sezonem letnim?**

Odpowiedź nr 68:

Wymagana funkcja douczania modelu winna zapewnić adaptowalność rozwiązania do pojawiających się zmian. Rozwiązanie winno uczyć się od ekspertów/technologów, którzy dysponują wiedzą i doświadczeniem jak adaptować obsługę dynamiki procesu, wraz ze zmieniającym się otoczeniem procesu.

Pytanie nr 69:

Czy brak danych historycznych wynika z ograniczeń technicznych poprzedniego systemu, czy z braku ich archiwizacji? **Czy istnieje ryzyko, że czujniki na linii generują dane niskiej jakości (szum, puste wartości), co zostanie odkryte dopiero po podłączeniu, skracając czas na trening modelu?**

Odpowiedź nr 69:

Zamawiający nie umożliwia dostępu do danych historycznych. Dane generowane przez czujniki w trybie RealTime są rzeczywiste i wystarczające do podejmowania decyzji przez technologów. Są to zatem jedyne dane jakimi będzie dysponować model AI/ML do diagnozy i kontroli procesu.

Pytanie nr 70:

W Q&A 41 wskazano, że Wykonawca musi sam zebrać dane. **Czy Zamawiający zaakceptuje model wytrenowany wyłącznie na "stanie poprawnym" (Unsupervised Learning / One-Class SVM), jeśli w okresie luty-kwiecień nie wystąpią żadne krytyczne awarie, na których model mógłby się nauczyć detekcji błędów?**

Odpowiedź nr 70:

Typowy cykl produkcyjny/zlecenie produkcyjne trwa 4 do 72 godzin, na każdy cykl przypada min 2 do kilkunastu stanów anomalnych. To wystarczające próby aby oferowane narzędzie AI/ML wyuczyło się procesów

Pytanie nr 71:

Czy zmienne procesowe (tagi PLC) są zmapowane na konkretne partie produkcyjne (Batch ID) w systemie MES? **Bez tej korelacji, jak system ma odróżnić "anomalie" od celowej zmiany receptury dla innego typu makaronu?**

Odpowiedź nr 71:

Tak

Pytanie nr 72:

Czy udostępnione 500 zmiennych zawiera sygnały sterujące (Setpointy) czy tylko odczyty (Process Values)? **Model musi znać intencję operatora (nastawę), aby ocenić, czy odchylenie jest błędem regulacji, czy awarią.**

Odpowiedź nr 72:

Zbiór udostępnionych zmiennych reprezentuje zarówno sygnały sterujące (Setpointy) dla regulatorów jak i odczyty (Process Values) dla sensorów rozmieszczonych w poszczególnych sekcjach kontrolowanej technologii.

Pytanie nr 73:

Czy sterownik PLC, z którym mamy się integrować, obsługuje protokół OPC UA z buforowaniem danych (history data access), czy tylko bieżące wartości? **Co w przypadku chwilowej utraty połączenia sieciowego – czy dane z tych kilku sekund przepadają bezpowrotnie?**

Odpowiedź nr 73:

Sterownik PLC obsługuje OPC UA, natomiast nie jest on wykorzystywany przez Zamawiającego. Tym samym utrata połączenia jest równoznaczna z utratą danych.

Pytanie nr 74:

Zdefiniowano kryterium odbioru jako "99% zgodności z operatorem". **Czy Zamawiający dysponuje badaniami spójności decyzji między samymi operatorami (tzw. Inter-Rater Reliability)?** Jeśli Operator A i Operator B różnią się w decyzjach w 5% przypadków, system nie może być zgodny z oboma na 99%.

Odpowiedź nr 74:

Zamawiający zapewni obsługę linii przez operatorów posiadających odpowiednie doświadczenie do zgromadzenia wartości referencyjnych procesu. Natomiast faktem jest, że każdy z operatorów może mieć odmienny sposób obsługi danej anomalii w procesie, oba sposoby mogą równoważnie niwelować anomalię, a tym samym oba są poprawne i mimo różnicy w detalicznych nastawach, z punktu widzenia poprawności odpowiedzi (reakcji na anomalię) będą spełniały kryterium adekwatności działań.

Pytanie nr 75:

Z którym konkretnie "doświadczonym operatorem" system będzie porównywany podczas testów akceptacyjnych? Czy Zamawiający wyznaczy jednego "Super-Eksperta", którego decyzje są ostateczną wyrocznią (Ground Truth)?

Odpowiedź nr 75:

System winien uczyć się – wykrywać - poprawne zachowania wszystkich operatorów obsługujących linię makaronową oraz wykrywać niepoprawne – prowadzące do anomalii, lub nieskutecznie tłumiące anomalię już wykrytą – działania wszystkich operatorów, w przebiegu realizacji procesu. Zadaniem Wykonawcy jest takie zaprojektowanie rozwiązania aby była możliwa ocena tych działań postfactum przez doświadczonego technologa delegowanego do projektu. Przy czym to na Wykonawcy spoczywa obowiązek opracowania GUI i takiej reprezentacji zgromadzonych danych historycznych i identyfikacji zdarzeń (bazy wiedzy) aby proces klasyfikacji zdarzeń i nastaw był przyjazny dla użytkownika – co jest warunkiem skuteczności procesu oceny.

Pytanie nr 76:

Jak zostanie potraktowana sytuacja, w której System AI wykryje anomalię (True Positive), którą operator przeoczy (False Negative)? Czy w świetle definicji "zgodności z operatorem" zostanie to zaliczone jako błąd systemu, karząc AI za bycie lepszym od człowieka?

Odpowiedź nr 76:

Zespół wdrożeniowy Zamawiającego wnikliwie przeanalizuje wszystkie takie przypadki, wnioski z analizy będą uwzględnione w ocenie rozwiązania.

Pytanie nr 77:

Czy definicja "identyczności akcji" (odp. 7) dopuszcza tolerancję numeryczną? **Czy jeśli operator zmieni temperaturę o 2.0°C, a AI zaleci zmianę o 1.9°C, zostanie to uznane za brak zgodności (0%), czy sukces?**

Odpowiedź nr 77:

Różnica numeryczna nie jest miarą oceny „identyczności akcji”. Miarą oceny jest skuteczność identyfikacji i niwelacji anomalii. Numerycznie obie odpowiedzi mogą być poprawne, pod warunkiem, że osiągają wymaganą niwelację fali anomalii przebiegającej przez proces.

Pytanie nr 78:

Wymagają Państwo testów na "2 pełnych cyklach produkcji". **Ile trwa jeden pełny cykl i czy Wykonawca będzie miał wpływ na wywołanie sztucznych anomalii w tym czasie, aby zweryfikować działanie systemu?**

Odpowiedź nr 78:

Cykl produkcyjny/zlecenie produkcyjne trwa 4 do 72 godzin, na każdy cykl przypada min 2 do kilkunastu stanów anomalnych. Operator ma możliwość „wywołania anomalii” – jest to jednak działanie niepożądane, gdyż prowadzi do strat surowca. W okresie testów rozwiązania narzędzie winno poprawnie zidentyfikować i zaproponować „odповідź systemu” do min. 99% wszystkich anomalii występujących w tych testowych przebiegach.

Pytanie nr 79:

Czy kryterium 99% dotyczy wszystkich alarmów, czy tylko alarmów krytycznych? **Systemy ML często generują wiele ostrzeżeń o niskim priorytecie – czy one też wliczają się do statystyki błędu?**

Odpowiedź nr 79:

Klasa priorytetów alarmów zostanie zdefiniowana w toku wdrożenia. Minimum 99% zdarzeń z grupy wskazanej jako wrażliwa winno być zidentyfikowane i obsłużone przez narzędzie AI/ML – przedmiot zamówienia.

Pytanie nr 80:

Czy Zamawiający dopuszcza zmianę kryterium odbioru z "naśladowania operatora" na "utrzymanie parametrów jakościowych produktu" (np. wilgotność końcowa makaronu w normie)? **To drugie jest obiektywne i mierzalne.**

Odpowiedź nr 80:

Nie.

Pytanie nr 81:

Zamawiający zapewnia serwery z procesorami AMD EPYC, ale bez GPU (odp. 18). **Czy Zamawiający jest świadomy, że trenowanie głębokich sieci neuronowych (TensorFlow) na CPU może trwać dziesiątki razy dłużej niż na GPU, co przy 4-miesięcznym harmonogramie uniemożliwi wielokrotne dostrajanie modelu (retraining)?**

Odpowiedź nr 81:

Kryterium jest nienegocjowale.

Pytanie nr 82:

Czy w związku z brakiem GPU, Zamawiający akceptuje rezygnację z TensorFlow na rzecz lżejszych algorytmów klasycznego ML (np. XGBoost, Random Forest uruchamianych na bibliotece Scikit-learn), które są wydajniejsze na CPU?

Odpowiedź nr 82:

Tak, z zastrzeżeniem spełnienia kryterium skuteczności rozwiązania.

Pytanie nr 83:

Czy infrastruktura OpenShift posiada skonfigurowane limity zasobów (Resource Quotas), które gwarantują, że proces trenowania modelu nie "zagłodzi" procesu zbierania danych w czasie rzeczywistym?

Odpowiedź nr 83:

Tak, posiada. Natomiast parametryzację Quotas winien zidentyfikować Wykonawca, adekwatnie do przewidywanego zapotrzebowania na zasoby dla oferowanego rozwiązania.

Pytanie nr 84:

Wymóg użycia bazy ClickHouse (OLAP) do danych szeregowych jest zasadny, ale jak ma się do wymogu Pandas? **Czy Zamawiający akceptuje architekturę, w której ciężkie agregacje odbywają się w silniku ClickHouse (SQL), a Pandas przetwarza tylko wyniki końcowe, aby uniknąć przepełnienia pamięci RAM?**

Odpowiedź nr 84:

Tak. Zamawiający celowo wskazuje na odpowiedzialność po stronie Wykonawcy za dobór rozwiązania do przedmiotu zamówienia, dopuszczając technologie alternatywne. Wymogiem jest zapewnienie niepogorszonych: wydajności, skuteczności i funkcjonalności rozwiązania.

Pytanie nr 85:

Czy środowisko uruchomieniowe będzie miało dostęp do Internetu w celu pobierania bibliotek Python (PyPI) i aktualizacji modeli, czy jest to środowisko typu "air-gapped" (odizolowane)? **Brak dostępu do repozytoriów drastycznie wydłuża czas konfiguracji.**

Odpowiedź nr 85:

Środowisko uruchomieniowe ma opcjonalny dostęp do Internetu. Zastrzeżenie – Wykonawca winien zapewnić poziom bezpieczeństwa rozwiązania NIS-2.

Pytanie nr 86:

Proces suszenia makaronu ma dużą bezwładność termiczną. **Czy Zamawiający zdefiniuje tzw. "czas martwy" procesu (czas od zmiany nastawy do reakcji produktu)?** System AI musi uwzględniać to opóźnienie, aby nie generować oscylacji.

Odpowiedź nr 86:

Dynamika i inercja procesu jest zmienna, zależnie od sekcji linii technologicznej jak i receptury produkowanego makaronu. Część czasów jest definiowalna i te zostaną udostępnione Wykonawcy, część wymaga obserwacji na danych temporalnych – i te winny być identyfikowane i klasyfikowane przez przedmiot zamówienia.

Pytanie nr 87:

Jakie są najczęstsze wady jakościowe, które system ma wykrywać (pęknięcia, barwa, wilgotność)? **Czy te wady są mierzone online czujnikami, czy dopiero w laboratorium po kilku godzinach?** Jeśli w laboratorium, to jak system ma działać "online" bez natychmiastowej weryfikacji?

Odpowiedź nr 87:

Obecnie wady produktu są dostępne wyłącznie w trybie offline (mierzone w laboratorium). System winien nauczyć się procesu, w oparciu o zidentyfikowane przestanki, ślad procesu oraz historię tego śladu z etapów poprzedzających anomalię – w uczeniu istotna jest komunikacja systemu AI/ML z operatorem/technologiem – wymagana funkcjonalność GUI. Docelowo system ma działać online w oparciu o wyuczone ślady anomalii w procesie.

Pytanie nr 88:

Czy stacja pogodowa (odp. 27) jest już zintegrowana i archiwizuje dane? **Jeśli nie, to w jaki sposób skorelujemy wpływ pogody z danymi historycznymi, których nie ma?**

Odpowiedź nr 88:

Nie. Integracja danych pogodowych ze stacji wchodzi w zakres przedmiotu zamówienia.

Pytanie nr 89:

Czy w obecnym procesie operatorzy wykonują akcje, które *nie* są rejestrowane w SCADA (np. ręczne przymknięcie kłapy, wizualna ocena produktu)? **Jeśli tak, to model będzie miał "missing data" – widzi skutek, ale nie widzi przyczyny.**

Odpowiedź nr 89:

Nie. Całość działań regulacyjnych jest rejestrowanych w systemie SCADA.

Pytanie nr 90:

Czy istnieje zdefiniowana "Złota Szarża" (Golden Batch) – idealny przebieg procesu dla każdego produktu, który może służyć jako punkt odniesienia dla AI?

Odpowiedź nr 90:

Nie ma takiej definicji, w rozumieniu śladu cyfrowego kontrolowanego procesu.

Pytanie nr 91:

W jaki sposób zostanie zrealizowany wymóg "ciągłego douczania" (Continuous Learning) po zakończeniu projektu? Czy Zamawiający wymaga dostarczenia potoku MLOps (np. MLflow/Airflow), który automatyzuje ten proces, czy planuje robić to ręcznie?

Odpowiedź nr 91:

Rozwiązanie winno być utrzymywane przez Wykonawcę w okresie gwarancji. Gwarancja winna zapewnić niepogorszone parametry pracy rozwiązania, wobec przyjętych w dniu odbioru przedmiotu zamówienia. Obejmuje to również konieczność ciągłego douczania modelu.

Pytanie nr 92:

Projekty KPO wymagają zgodności z zasadą DNSH (Do No Significant Harm). **Czy oprogramowanie musi raportować ślad węglowy generowany przez obliczenia serwerowe?**

Odpowiedź nr 92:

Tak.

Pytanie nr 93:

Wymagana jest "gwarancja 36 miesięcy". **Czy gwarancja obejmuje tylko błędy w kodzie (bugi), czy również degradację skuteczności modelu (Model Drift) wynikającą ze zmian w procesie fizycznym?** To drugie wymaga ciągłej pracy Data Scientista, co jest usługą, a nie gwarancją.

Odpowiedź nr 93:

Oferowane rozwiązanie winno być opracowane tak aby proces douczania mógł przebiegać w oparciu o zdefiniowane Repozytoria metadanych konfiguracyjnych, tj tabele konfiguracyjne definiujące wartości parametryzujące wrażliwość, koherencję, zakres odpowiedzi i sposób działania narzędzia AI wdrażanego przez wykonawcę do realizacji przedmiotu zamówienia. Tu oczekiwane przez Zamawiającego oprogramowanie winno posiadać taką własność, że jego dalsze użytkowanie pozwoli na stałe douczanie i parametryzację pracy zaimplementowanych algorytmów, w oparciu o metadane konfiguracyjne. To oczekiwanie wynika z natury procesu makaronowego, który nie jest procesem niezmiennym w czasie eksploatacji danej linii, i zależy zarówno od uwarunkowań zewnętrznych (warunki atmosferyczne, w których dojrzewało zboże), warunki środowiskowe (sezonowość) z czasu realizacji procesu, jaki i zdarzeń technicznych na linii – np. wymiana podzespołu wentylatorów. Rozwiązanie winno adaptować się do pojawiających zmian, a zakres nastaw narzędzia AI winien być udostępniony Zamawiającemu poprzez repozytorium metadanych konfiguracyjnych. Tym samym gwarancja winna obejmować utrzymanie skuteczności modelu.

Pytanie nr 94:

Czy w ramach dokumentacji powykonawczej wymagane jest dostarczenie raportu wyjaśnialności decyzji (Explainable AI - XAI), aby spełnić wymogi nadchodzącego AI Act dla systemów przemysłowych?

Odpowiedź nr 94:

Tak

Pytanie nr 95:

Czy kod źródłowy przekazywany Zamawiającemu ma zawierać również skrypty trenujące i surowe notatniki badawcze (Jupyter Notebooks), czy tylko kod produkcyjny?

Odpowiedź nr 95:

Wymagany jest kod produkcyjny.

Pytanie nr 96:

Czego obecny system SCADA nie robi, a co jest krytyczne dla Zamawiającego, że zdecydowano się na ten przetarg? Dlaczego nie ma danych historycznych?

Odpowiedź nr 96:

SCADA nie realizuje zakresu przewidzianego przedmiotem zamówienia. Podobnie z dostępem do danych historycznych.

Pytanie nr 97:

W celu określenia czułości systemu, należy zrozumieć problem biznesowy. Jakie są szacunkowe straty (w % lub PLN) wynikające z obecnych, niewykrytych na czas anomalii?

Odpowiedź nr 97:

Ta informacja ma charakter sensytywny. Nie podlega publikacji.

Pytanie nr 98:

Czy operatorzy są entuzjastycznie nastawieni do wdrożenia AI, czy istnieje ryzyko sabotażu/ignorowania rekomendacji systemu? **Ma to wpływ na projektowanie GUI i UX.**

Odpowiedź nr 98:

Zamawiający zapewnia adekwatnych zasobów osobowych do realizacji przedmiotu zamówienia.

Pytanie nr 99:

Czy Zamawiający dopuszcza realizację "Fazy 0" (Proof of Concept) w pierwszym miesiącu, która potwierdzi, czy z dostępnych danych w ogóle *da się* przewidzieć anomalie z wymaganą dokładnością?

Odpowiedź nr 99:

Nie.

Pytanie nr 100:

W nawiązaniu do Rozdziału VII pkt 4 lit. a) oraz pkt 5 lit. f) Zapytania Ofertowego, zwracamy się z wnioskiem o zmianę wymogu posiadania polisy OC na kwotę 2 000 000 PLN już na moment składania oferty. Obecne brzmienie warunku jest nieproporcjonalne do etapu postępowania i w sposób nieuzasadniony ogranicza uczciwą konkurencję, eliminując z udziału w przetargu podmioty zdolne do realizacji zamówienia, które są gotowe rozszerzyć zakres ubezpieczenia dedykowanie pod ten kontrakt, ale nie chcą ponosić bezzwrotnych kosztów składki przed wyborem ich oferty. Czy w związku z powyższym Zamawiający dopuści, aby na etapie składania ofert Wykonawca przedłożył oświadczenie lub promesę zawarcia ubezpieczenia, a właściwą polisę opiewającą na wymaganą kwotę dostarczył najpóźniej na etapie podpisywania umowy? Zmiana ta nie obniży bezpieczeństwa Zamawiającego, a umożliwi złożenie konkurencyjnych ofert.

Odpowiedź nr 100:

Nie. Wysokość polisy oszacowano na podstawie szacowanej wartości zamówienia oraz szkód w przypadku wadliwego wykonania umowy zatem jest wysokość jest uzasadniona.

Pytanie nr 101:

Czy kary umowne za "zwłokę" (0.1% dziennie) będą naliczane, jeśli opóźnienie wyniknie z konieczności dłuższego zbierania danych treningowych z winy braku awarii na linii (zbyt stabilny proces)?

Odpowiedź nr 101:

Ten punkt nie podlega kwestionowaniu. Jak wykazano w odpowiedziach na wcześniej postawione zapytania. Anomalie występują w procesie na tyle często, że wskazane przez pytające uzasadnienie nie ma odzwierciedlenia w zakresie objętym postępowaniem.

Pytanie nr 102:

Czy w przypadku, gdy technologia (AI na CPU) okaże się niewydajna przy 500Hz, Zamawiający bierze pod uwagę dokupienie akceleratorów (GPU/TPU) lub mocy obliczeniowej w chmurze?

Odpowiedź nr 102:

W ramach obecnego postępowania, taka argumentacja nie jest rozpatrywana przez Zamawiającego.

Pytanie nr 103:

Jak definiowane jest "zakończenie wdrożenia"? Czy jest to moment instalacji softu, czy moment osiągnięcia wskaźnika 99% w produkcji?

Odpowiedź nr 103:

Jednoznacznie jest to osiągnięcie wymaganej funkcjonalności i skuteczności pracy oferowanego rozwiązania.

Pytanie nr 104:

Czy Zamawiający zapewnia zdalny dostęp (VPN) do serwerów i PLC dla zespołu R&D Wykonawcy przez cały okres trwania projektu? (Praca tylko on-site jest nierealna dla Data Science).

Odpowiedź nr 104:

Tak.

Pytanie nr 105:

Co się dzieje z prawami autorskimi do modelu wytrenowanego na danych Maspexu, ale przy użyciu autorskiej architektury sieci Wykonawcy?

Odpowiedź nr 105:

Zamawiający oczekuje przeniesienia autorskich praw majątkowych do rozwiązania, przy czym dopuszcza możliwość udzielenia licencji Wykonawcy na warunkach określonych w odrębnej umowie zapewniającej dalszy rozwój i utrzymanie rozwiązania.

Pytanie nr 106:

Czy w strumieniu 500 zmiennych znajdują się dane tekstowe (np. logi błędów maszynowych), które wymagają NLP, czy tylko wartości liczbowe/binarne?

Odpowiedź nr 106:

Baza PLC reprezentuje wyłącznie temporalne dane: tekstowe (etykiety + wartości znakowe), numeryczne i binarne.

Pytanie nr 107:

Czy ClickHouse ma być skonfigurowany w klastrze (replikacja) czy jako pojedynczy węzeł (ryzyko utraty danych)?

Odpowiedź nr 107:

Dobór architektury, oceny ryzyk – jak i wydajności rozwiązania jest po stronie Wykonawcy.

Pytanie nr 108:

Czy aplikacja ma działać w trybie "High Availability" (HA) na OpenShift?

Odpowiedź nr 108:

Tak.

Pytanie nr 109:

Czy przewidziano środowisko testowe (Staging) z symulatorem PLC, czy testujemy od razu na produkcji?

Odpowiedź nr 109:

Zamawiający zapewnia dostęp do produkcyjnego PLC. Stworzenie ewentualnego środowiska symulacyjnego, wraz z uzasadnieniem winno być uargumentowane w składanej ofercie. Realizacja tych działań nie może zastępować jak i opóźniać terminu dostarczenia produkcyjnego rozwiązania, będącego przedmiotem zamówienia.

Pytanie nr 110:

Jakie są maksymalne dopuszczalne opóźnienia sieciowe między PLC a serwerem OpenShift?

Odpowiedź nr 110:

Urządzenia komunikują się w ramach wspólnej sieci LAN.

Pytanie nr 111:

Czy biblioteka Pandas jest "sztywnym" wymogiem, czy można użyć jej zamiennika zgodnego z API (np. Modin), który wykorzystuje wiele rdzeni CPU?

Odpowiedź nr 111:

Zamawiający dopuszcza stosowanie zamiennych technologii, przy zastrzeżeniu nie pogorszonej zgodności funkcjonalnej i wydajnościowej.

Pytanie nr 112:

Czy system ma posiadać moduł "Replay" pozwalający odtworzyć historyczną awarię i sprawdzić, jak AI by zareagowało?

Odpowiedź nr 112:

Zapytanie nie specyfikuje takiego modułu. Natomiast Zamawiający wymaga zapewnienia możliwości weryfikacji przestanek (wartości zmiennych opisujących i decyzyjnych) dla uzasadnienia dla podjętej przez AI/ML decyzji – na historycznych przebiegach kontrolowanego procesu.

Pytanie nr 113:

Czy w ramach szkoleń (5 użytkowników) oczekiwane jest szkolenie z *obsługi* systemu, czy z *tworzenia* nowych modeli ML?

Odpowiedź nr 113:

Szkolenie z obsługi systemu, wraz z przekazaniem umiejętności parametryzacji repozytorium metadanych konfiguracyjnych dla modelu ML/AI.

Pytanie nr 114:

Czy system ma być zintegrowany z Active Directory (LDAP) Zamawiającego w celu zarządzania dostępem?

Odpowiedź nr 114:

Oferowane rozwiązanie winno spełniać wymogi bezpieczeństwa NIS-2.

Pytanie nr 115:

Czy interfejs GUI ma być aplikacją webową, czy desktopową? (OpenShift sugeruje Web, ale warto potwierdzić).

Odpowiedź nr 115:

Aplikacja webowa GUI jest preferowana przez Zamawiającego.