



Fundusze Europejskie
dla Małopolski

Dofinansowane przez
Unię Europejską



MAŁOPOLSKA

Kraków, 03.04.2026 r.

Wyjaśnienia do SWZ (1) i Modyfikacja SWZ (3)

Dotyczy postępowania o udzielenie zamówienia publicznego pn.:

Dostawa robotów przemysłowych do Jednostek oświatowych w ramach programu Fundusze Europejskie dla Małopolski 2021-2027

Numer postępowania: **MCOO/ZP/CKZ/6/26**

Miejskie Centrum Obsługi Oświaty w Krakowie /Zamawiający/, modyfikuje treść Specyfikacji Warunków Zamówienia w zakresie jak poniżej:

I. Dotyczy załącznika nr 4.2 do SWZ /Opis przedmiotu zamówienia – zestawienie asortymentowo-cenowe/:

W załączniku nr 4.2 do SWZ (kolumna G – „PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA (wymagania minimalne)”) zmianie ulega treść zapisów w poz. 1. Z uwagi na powyższe Zamawiający dokonuje modyfikacji Załącznika nr 4.2 do SWZ /Opis przedmiotu zamówienia – zestawienie asortymentowo-cenowe/, który otrzymuje brzmienie zgodne z załącznikiem do niniejszego pisma.

II. W związku z wpłynięciem do Miejskiego Centrum Obsługi Oświaty w Krakowie /Zamawiającego/ zapytań od Wykonawców, Zamawiający wyjaśnia i modyfikuje SWZ jak poniżej:

Pytania do zadania 4.1.1

Zapytanie 1:

Pytanie 1 - 4.1.1 – Parametr powtarzalności

Zamawiający wymaga powtarzalności na poziomie $\pm 0,5$ mm. Oferowany przez nas robot posiada powtarzalność $\pm 0,2$ mm, tj. parametr lepszy niż wymagane minimum.

Czy Zamawiający potwierdza, że akceptuje zaoferowanie robota o powtarzalności $\pm 0,2$ mm, tj. parametrze korzystniejszym niż wymagane minimum $\pm 0,5$ mm?

Odpowiedź:

Tak, Zamawiający potwierdza, że akceptuje zaoferowanie robota o powtarzalności $\pm 0,2$ mm jako parametr korzystniejszy niż wymagane minimum $\pm 0,5$ mm.

Zapytanie 2:

Pytanie 2 - 4.1.1 – Wymagania dotyczące chwytaka

Czy Zamawiający wymaga chwytaka dwuszczkowego jako elementu obligatoryjnego dostawy? Prosimy o doprecyzowanie, czy chwytak dwuszczkowy jest wymagany jako element konieczny dostarczonego robota.

Odpowiedź: Zamawiający dopuszcza, ale nie wymaga takiego rozwiązania.



Pytania do zadania 4.1.2

Zapytanie 3:

Pytanie 3 - 4.1.2 – Tryb programowania (tekstowy vs graficzny/blokowy)

W związku z wymaganiami dotyczącymi oprogramowania do programowania robota, wnosimy o doprecyzowanie następujących kwestii:

Czy Zamawiający potwierdza, że wymagane jest dostarczone oprogramowanie umożliwiające pełne programowanie robota wyłącznie w trybie tekstowym (np. Python/C/C++ lub język producenta), obejmujące wszystkie funkcje robota, w tym ruchy, logikę, obsługę I/O oraz komunikację, bez konieczności korzystania z trybu graficznego/blokowego?

Odpowiedź:

Zamawiający dopuszcza, ale nie wymaga takiego rozwiązania.

Zapytanie 4:

Pytanie 4 - 4.1.2 – Funkcjonalności języka programowania

Czy Zamawiający wymaga, aby wszystkie funkcjonalności robota były dostępne i możliwe do realizacji wyłącznie z poziomu języka tekstowego, a środowisko graficzne (blokowe), jeśli występuje, miało charakter opcjonalny i nie było wymagane do tworzenia ani uruchamiania programów?

Odpowiedź:

Zamawiający dopuszcza, ale nie wymaga takiego rozwiązania.

Zapytanie 5:

Pytanie 5 - 4.1.2 – Funkcjonalności języka programowania

Czy Zamawiający wymaga, aby programy mogły być tworzone i analizowane w formie kodu tekstowego, umożliwiającego naukę struktury programowania (instrukcje warunkowe, pętle, funkcje), bez abstrakcji w postaci bloków graficznych?

Odpowiedź:

Zamawiający dopuszcza, ale nie wymaga takiego rozwiązania.

Zapytanie 6:

Pytanie 6 - 4.1.2 – Funkcjonalności robota

Czy Zamawiający potwierdza, że wymagany robot powinien być manipulatorem posiadającym minimum 6 niezależnie sterowanych osi stanowiących integralną część kinematyki robota, sterowanych w sposób ciągły i skoordynowany z poziomu kontrolera robota, umożliwiającą jednoczesną interpolację ruchu wszystkich osi oraz pełną kontrolę pozycji i orientacji narzędzia (TCP) w przestrzeni, przy czym dodatkowe osie osprzętu, chwytaka, pozycjonery lub inne układy zewnętrzne nie są traktowane jako osie robota? Jednocześnie czy Zamawiający potwierdza, że wymagane oprogramowanie musi umożliwiać pełne programowanie robota w języku tekstowym (np. Python, C/C++ lub język producenta), obejmujące wszystkie funkcje robota (ruch, logika, I/O, komunikacja), bez konieczności korzystania z trybu graficznego/blokowego, a ewentualny tryb blokowy – jeśli występuje – ma charakter wyłącznie opcjonalny i nie ogranicza funkcjonalności dostępnej w trybie tekstowym?



Fundusze Europejskie
dla Małopolski

Dofinansowane przez
Unię Europejską



MAŁOPOLSKA

Odpowiedź:

Zamawiający dopuszcza, ale nie wymaga takiego rozwiązania.

Zapytanie 7:

Pytanie 7 - 4.1.2 – Funkcjonalności robota

Czy zamawiający wymaga pełnej swobody orientacji narzędzia (TCP) w przestrzeni roboczej, tj. niezależnego sterowania pozycją i orientacją w 3 osiach obrotowych (roll, pitch, yaw)?

Odpowiedź:

Zamawiający dopuszcza, ale nie wymaga takiego rozwiązania.

Zapytanie 8:

Pytanie 8 - 4.1.2 – Funkcjonalności robota

Czy robot ma umożliwiać realizację zadań dydaktycznych obejmujących orientację narzędzia w przestrzeni (np. spawanie, paletyzacja pod kątem, manipulacja 3D)? Pobieranie detali z magazynków opadowych (grawitacyjnych).

Odpowiedź: Zamawiający dopuszcza, ale nie wymaga takiego rozwiązania.

Zapytanie 9:

Pytanie 9 - 4.1.2 – Funkcjonalności robota

Czy zamawiający oczekuje nieograniczonej zmiany orientacji narzędzia w całym obszarze roboczym, bez ograniczeń charakterystycznych dla robotów typu SCARA?

Odpowiedź:

Zamawiający dopuszcza, ale nie wymaga takiego rozwiązania.

Zapytanie 10:

Pytanie 10 - 4.1.2 – Funkcjonalności robota

Czy przez „robot 4- lub 6-osiowy” zamawiający dopuszcza roboty bez pełnej orientacji przestrzennej TCP, czy jednak wymaga rozwiązania spełniającego kryteria robota antropomorficznego?

Odpowiedź:

Patrz odpowiedź na pytania nr 6 i 7.

Zapytanie 11:

Pytanie 11 - 4.1.2 – Funkcjonalności robota

Czy zamawiający doprecyzuje, że wymagany robot powinien posiadać minimum 6 osi sterowanych, ze względu na zakres funkcjonalny i dydaktyczny?

Odpowiedź:

Zamawiający dopuszcza, ale nie wymaga takiego rozwiązania.



Zapytanie 12:

Pytanie 12 - 4.1.2 – Funkcjonalności robota

Czy Zamawiający potwierdza, że przez robota 6-osowego rozumie manipulator posiadający minimum 6 niezależnie sterowanych, programowalnych osi ruchu stanowiących integralną część kinematyki robota, sterowanych z poziomu kontrolera robota w sposób ciągły i skoordynowany, umożliwiającą jednoczesną interpolację ruchu wszystkich osi, a dodatkowe osie osprzętu, pozycjonery, obrotniki lub siłowniki zamontowane na chwytaku nie będą uznawane za osie robota?

Odpowiedź:

Zamawiający w tej pozycji wymaga robota co najmniej 4 osiowego.

Pytania do zadania 4.2.1

Zapytanie 13:

Pytanie 13 - 4.2.1. Wniosek o zmianę wymagań technicznych dotyczących robota

Wnosimy o dokonanie modyfikacji wymagań technicznych dotyczących robota przemysłowego wyszczególnionego w punkcie 1 zadania 2 objętego zamówieniem. Zgodnie ze Specyfikacją Zamawiający wymaga, aby robot posiadał sześć stopni swobody (osi), powtarzalność zgodną z ISO 9283 na poziomie $\pm 0,01$ mm, masę jednostki do 20 kg, minimalny udźwig 4 kg oraz minimalny zasięg 550 mm.

Po analizie dostępnych na rynku urządzeń wskazujemy, że łączna konfiguracja powyższych parametrów odpowiada wyłącznie pojedynczym modelom jednego producenta. Tym samym w praktyce prowadzi to do istotnego ograniczenia konkurencji poprzez wyeliminowanie z postępowania wykonawców oferujących rozwiązania równoważne pod względem funkcjonalnym, technicznym oraz użytkowym. Taki sposób opisu przedmiotu zamówienia budzi wątpliwości w świetle art. 99 ustawy Prawo zamówień publicznych.

W świetle powyższego zwracamy uwagę, że zgodnie z art. 99 ust. 4 ustawy Prawo zamówień publicznych przedmiotu zamówienia nie można opisywać w sposób, który mógłby utrudniać uczciwą konkurencję, w szczególności poprzez wskazanie parametrów prowadzących do uprzywilejowania lub wyeliminowania niektórych wykonawców lub produktów. W naszej ocenie aktualne brzmienie wymagań spełnia tę przesłankę, gdyż faktycznie ogranicza konkurencję do jednego producenta, pomimo iż dostępne są na rynku rozwiązania równoważne zapewniające pełną funkcjonalność dla zastosowań edukacyjnych.

Jednocześnie wskazujemy, że parametr powtarzalności na poziomie $\pm 0,01$ mm stanowi przejście z obróbki standardowej do produkcji precyzyjnej, charakteryzującej przemysł kosmiczny, lotniczy i farmaceutyczny, natomiast nie stanowi wymogu koniecznego w zastosowaniach edukacyjnych. Roboty o powtarzalności $\pm 0,02$ mm są powszechnie stosowane w środowiskach standardowej produkcji i szkoleniowych i w pełni umożliwiają realizację założonych programów dydaktycznych. Obniżenie wymogu w tym zakresie nie wpływa negatywnie na funkcjonalność urządzenia, a jednocześnie poszerza konkurencję oraz umożliwia uzyskanie bardziej efektywnego ekonomicznie wyboru.

Mając powyższe na uwadze, wnosimy o zmianę:



1. wymaganego parametru powtarzalności poprzez dopuszczenie robota o powtarzalności $\pm 0,03$ mm (ISO 9283) lub parametru równoważnego;
2. wymaganego parametru wagi robota poprzez dopuszczenie robota o wadze maks. 40kg
3. wymaganych wymiarów podstawy robota poprzez dopuszczenie robota o wymiarach podstawy maksymalnie 180 x 180mm
4. wymaganego parametru udźwigu robota poprzez dopuszczenie robota o udźwigu min. 3 kg.

Odpowiedź:

Ad 1.

Zamawiający podtrzymuje zapisy OPZ i nie dopuszcza proponowanych zmian ze względu na brak dopasowania do planowanych w przyszłości zastosowań robotów z postępowania oraz odbiegający od zadań techniczno-technologicznych planowanych do realizacji na zakupionych stanowiskach wymagających parametru powtarzalności na poziomie $\pm 0,01$ mm. Planowany zakres wykorzystania stanowisk zrobotyzowanych w zakresie wykonywania precyzyjnych pomiarów, stanowisk statystycznej kontroli jakości-wymaganie na poziomie 0,005 mm; tworzenia dokumentacji wykonawczej w oparciu o precyzyjne pomiary elementów – wymaganie na poziomie 0,01 mm; geometria kształtu, wymaga powtarzalności i dokładności na wymaganym poziomie 0,01mm, montaż elementów luźno pasowanych- wymóg na poziomie 0,015 mm. Rezygnacja z tak istotnego parametru wyklucza stanowisko z istotnych zadań technologicznych planowanych jako zajęcia dydaktyczne. Obecnie na rynku istnieje wiele jednostek robotów oferujących takie rozwiązania, co nie ogranicza się w istocie do jednego producenta/dostawcy.

Zamawiający podtrzymuje, że wymóg powtarzalności $\pm 0,01$ mm pozostaje uzasadniony w kontekście celów dydaktycznych projektu. Wbrew sugestii Wykonawcy, parametr ten nie jest osiągany wyłącznie przez pojedynczy model jednego producenta. Czołowi światowi producenci robotów przemysłowych oferują modele spełniające klasę powtarzalności $\pm 0,01$ mm, w szczególności w segmencie robotów lekkich i kompaktowych. Oznacza to, że konkurencyjność postępowania nie jest ograniczona do jednego dostawcy.

Wysoka powtarzalność nie jest również parametrem nadmiernym w kontekście edukacyjnym. Przeciwnie, umożliwia prezentację uczniom nie tylko standardowych zastosowań robotów, ale również tych związanych z branżami lotniczą, kosmiczną, farmaceutyczną oraz precyzyjnego montażu, pomiarów, statystyki, zarządzania jakością, wykorzystania systemów MES, czyli obszarami jednocześnie wskazanymi przez Wykonawcę. Uczniowie uzyskają dzięki temu możliwość realizowania projektów wymagających bardzo wysokiej precyzji, porównania pracy robotów różnych klas dokładności, zrozumienia granic technologicznych współczesnej robotyki oraz przygotowania do przyszłej pracy w nowoczesnych gałęziach przemysłu.

Wymóg ten jest więc w pełni zasadny. Zwiększa natomiast wartość edukacyjną projektu, umożliwiając szkole wykorzystanie robota w projektach i szkoleniach bardziej zaawansowanych niż standardowe ćwiczenia liniowe.

Ad 2.

W związku z faktem, iż stanowiska niniejszego postępowania stanowią jeden z elementów aplikacji zrobotyzowanej, który w ramach zajęć dydaktycznych podlega modyfikacjom, zmianom miejsca mocowania, konieczności przemieszczania układu w obrębie pracowni z brakiem dźwigników, wózków transportowych umożliwiających przemieszczanie robota w obrębie stanowiska,



dopuszczamy ciężar robota do 30 kg. Stanowiska zrobotyzowane są wykorzystywane do prezentacji oferty edukacyjnej zawodu technik robotyk w różnych jednostkach edukacyjnych. Dodatkowe kilkadziesiąt kilogramów stanowiska to problem z zapewnieniem transportu stanowisk w wymagane miejsca docelowe. Również w tym zakresie należy zważyć, że na rynku istnieje kilku producentów robotów oferujących wymagane parametry.

Zamawiający podziela uwagę Wykonawcy, że masa robota powinna umożliwiać jego łatwą relokację przez jedną osobę, w tym przenoszenie na stanowiska demonstracyjne lub wystawowe. Jest to istotny aspekt ze względu na konieczność częstego przemieszczania robota pomiędzy salami, organizację warsztatów i zajęć tematycznych, uczestnictwo szkoły w targach i dniach otwartych.

Jednocześnie Zamawiający stoi na stanowisku, że dopuszczalne zwiększenie masy nie może wpływać negatywnie na ergonomię użytkowania. Zamawiający może dopuścić maksymalną masę robota na poziomie 30 kg.

Taki limit zapewnia wciąż mobilność robota, umożliwia jego relokację przez jedną osobę.

W związku z powyższym Zamawiający modyfikuje wymagania w zakresie maksymalnej masy jednostki.

Ad 3.

Zamawiający modyfikuje wymagania w zakresie wymiarów podstawy robota. Dopuszczone jest przyjęcie zaproponowanej wartości maksymalnie 180 mm × 180 mm.

Ad 4.

Zamawiający podtrzymuje wymóg minimalnego udźwigu na poziomie ≥ 4 kg.

Udźwig ten wynika z przyjętych celów dydaktycznych i ma kluczowe znaczenie z uwagi na elastyczność nauczania i możliwość stosowania różnego rodzaju narzędzi końcowych, konieczność symulacji pracy robota w różnych branżach (pakowanie, montaż, testowanie, logistyka), możliwość stosowania bardziej rozbudowanych efektorów, czujników oraz chwytaków, oraz odwzorowanie rzeczywistych warunków pracy robotów w przemyśle.

Parametr niedopuszczony ze względu, iż planowana aplikacja zrobotyzowana będzie wykorzystywana do zadań, które nie mieszczą się w zaproponowanym przez Wykonawcę zakresie. Minimalny wymagany parametr pozostaje w ofercie większości producentów robotów przemysłowych i w żaden sposób nie zawęży potencjalnych dostawców/producentów robotów przemysłowych i nie ogranicza konkurencyjności. Nie jest też w żaden istotny sposób powiązany z ekonomicznością dostawy. Mieści się w dolnej granicy najczęściej proponowanych rozwiązań na rynku w tym zakresie. Należy wziąć pod uwagę fakt, iż docelowym użytkownikiem stanowisk będzie jednostka edukacyjna, która przygotowuje absolwentów do rynku pracy w taki sposób, aby zapewnić im jak najlepszy dostęp do trwałych i wytrzymałych urządzeń, które będą funkcjonować na wyposażeniu techno-dydaktycznym szkoły przez wiele lat. Stanowiska dydaktyczne zrobotyzowane wykorzystywane są w ramach zajęć w wymiarze nawet kilkunastu godzin dziennie często przez 7 dni w tygodniu. Będą pozostawać w ciągu roku szkolnego do dyspozycji dla kilkuset uczniów różnych specjalności co wymaga bardzo dobrej ich trwałości, niezawodności uwzględniającej wykorzystywanie ich w ośrodku egzaminacyjnym przez kilkanaście godzin dziennie w czasie sesji egzaminacyjnej. Jednocześnie Zamawiający wskazuje, że przedmiotowy parametr jest osiągalny dla wielu producentów.



Zapytanie 14:

Pytanie 14 - 4.2.1. Liczba wejść/wyjść cyfrowych (DI/DO)

Wnosimy o modyfikację zapisów dotyczących liczby wejść/wyjść cyfrowych w kontrolerze robota oraz module rozszerzeń.

Obecne zapisy:

Dedykowany kontroler robota wyposażony w wyłącznik bezpieczeństwa (Grzybek E-Stop) oraz minimum 20/20 wejść/wyjść 24 V DC cyfrowych umożliwiające podłączenie zewnętrznych czujników. Kontroler wyposażony w min. złącze Ethernet umożliwiające zdalne przesyłanie programu robota. Zewnętrzny moduł wejść/wyjść cyfrowych min. 32/32 24 V DC połączony przewodem z kontrolerem robota.

W praktyce narzucają konkretną architekturę rozwiązania, mimo że z punktu widzenia funkcjonalnego istotna jest łączna liczba dostępnych wejść/wyjść w systemie, niezależnie od tego, czy są one zintegrowane w kontrolerze, czy dostępne poprzez moduły rozszerzeń.

Z uwagi na fakt, że moduł wejść/wyjść i tak jest połączony przewodowo z kontrolerem robota i stanowi integralną część systemu sterowania, jego lokalizacja (wewnętrzna lub zewnętrzna) nie wpływa na funkcjonalność stanowiska.

W związku z powyższym wnosimy o zmianę zapisów na:

„System sterowania robota (kontroler wraz z modułami rozszerzeń) powinien zapewniać łącznie minimum 52 wejścia cyfrowe oraz 52 wyjścia cyfrowe 24 V DC, umożliwiające podłączenie zewnętrznych urządzeń i czujników. Dopuszcza się realizację wejść/wyjść zarówno w kontrolerze robota, jak i w zewnętrznych modułach rozszerzeń połączonych z kontrolerem.”

Proponowana zmiana nie ogranicza funkcjonalności systemu, a jednocześnie dopuszcza szerszy zakres rozwiązań dostępnych na rynku, zwiększając konkurencyjność postępowania i umożliwiając udział większej liczby producentów.

Odpowiedź:

W związku z wykorzystywaniem stanowisk dydaktycznych zarówno w obszarze codziennej dydaktyki, jak też docelowo jako stanowiska egzaminacyjne niezwykle ważnym i istotnym jest w postawionym wymaganiu kilka aspektów. Kontroler robota ze względu na swoją specyfikę, cenę i dostępność podzespołów, ryzyko uszkodzenia elektroniki w czasie zajęć, koniecznym jest zapewnienie galwanicznej bariery pomiędzy fizycznymi wejściami i wyjściami kontrolera robota a peryferyjnymi urządzeniami wpinanymi do układu. Należy tu nadmienić, iż uczeń/słuchacz/nauczyciel w czasie takiej operacji, popełniając nieświadomie błąd i doprowadzając do trwałego uszkodzenia kontrolera naraża jednostkę na nieuzasadnione i nieprzewidywalne koszty naprawy. Jako komponenty zadań egzaminacyjnych uczniowie dokonują niezbędnych napraw układu obsługi wejść i wyjść cyfrowych robota (każde stanowisko zostanie wyposażone w taki układ docelowo przez szkołę), modyfikując lub uzupełniając elementy instalacji układu obsługującego wejścia i wyjścia cyfrowe robota. W tym przypadku (w czasie egzaminu) uczeń nie może mieć asystenta w osobie nauczyciela, który uchroni go i zapobiegnie w porę błędom, których skutkiem będzie uszkodzenie układu wejść i wyjść cyfrowych kontrolera robota. W takiej sytuacji oznacza to koniec sesji dla ucznia. Ochrona systemu wejść i wyjść cyfrowych robota poprzez zastosowanie dodatkowego modułu komunikacyjnego zapewniającego pełny dostęp pozbawiony ryzyka uszkodzenia jest niepodważalny. Należy tu nadmienić iż w ramach zajęć edukacyjnych



uczniowie na różnych poziomach edukacji od klasy 2-5 i nauczyciele wykonują bardzo dużą ilość operacji w obszarze układu wejść i wyjść cyfrowych robota i ryzyko pomyłki jest obecne w każdej chwili. Moduł zapewnia tu stuprocentowe bezpieczeństwo. Kolejnym istotnym argumentem jest tu konieczność dostępności do fizycznych zacisków wejść i wyjść w związku z wykonywanymi licznymi pomiarami parametrów prądowo-napięciowych oraz w zakresie ciągłości przewodzenia układu obsługi wejść i wyjść cyfrowych kontrolera (wymogi CKE). Stanowiska, dzięki dostępności do fizycznych zacisków modułu umieszczonego w pozycji umożliwiającej wykonywanie pomiarów, oceny poprawności działania, odczytywania raportów np. na ekranie mini display, pozwalają zaoszczędzić cenny czas na egzaminie i w czasie zajęć. Brak modułu wymusza konieczność ingerencji fizycznej („elektrycznej”) w obszar kontrolera co niesie kolejne ryzyko jego uszkodzenia. Argumentem przemawiającym za zastosowaniem modułu jest również konieczność realizacji zajęć pozwalających na pokazywanie dodatkowych możliwości wykorzystania przedmiotowego rozwiązania, co pozostaje w zgodzie z ideą elastycznej, nieograniczonej i innowacyjnej metodyki kształcenia, która buduje zainteresowanie technicznym wykształceniem w obszarze robotyki, automatyki i mechatroniki. Jednocześnie dzięki temu rozwiązaniu, uczniowie w sposób bezpieczny dla bardzo drogiego rozwiązania jeśli chodzi o kontrolery, bez jakiegokolwiek ryzyka mogą uczestniczyć w budowaniu, modyfikowaniu, podłączaniu, uruchamianiu i ocenie poprawności działania aplikacji zrobotyzowanych. Wymagane rozwiązanie jest systemem oferowanym przez co najmniej kilku producentów i nie pozostaje w sprzeczności z warunkami ekonomicznymi całej aplikacji zrobotyzowanej. Niepodważalnie jest natomiast koniecznym ze względów bezpieczeństwa i komfortu pracy w warunkach techniczno-dydaktycznych pracowni lub laboratorium robotyki. Daje gwarancje „nietykalności” galwanicznej kontrolera, który jest urządzeniem bardzo drogie i o poziomie skomplikowania nie pozwalającym na wykonywanie napraw przez uczniów lub nauczycieli w razie zaistniałej konieczności.

Zamawiający podtrzymuje zatem wymaganie dotyczące posiadania wejść/wyjść zarówno w kontrolerze robota, jak i w zewnętrznym module rozszerzeń, ponieważ ma to istotne znaczenie dydaktyczne i funkcjonalne.

Uczniowie uczą się pracy z dwiema różnymi architekturami sygnałów: I/O wbudowanymi w kontroler oraz I/O modułowymi, montowanymi na szynie i komunikującymi się z kontrolerem. Nowoczesne linie produkcyjne wykorzystują rozproszone I/O. Uczniowie mają możliwość ćwiczyć podłączanie zewnętrznych czujników, konfigurację i diagnostykę modułów rozszerzeń, analizę sygnałów i pracę z magistralą komunikacyjną. Mogą zapoznać się z różnicą tych rozwiązań. Robotyka nie jest aspektem jedynie funkcjonalności, ale również możliwości poznania różnych rozwiązań elektrycznych i elektronicznych.

Wymaganie to nie eliminuje różnych producentów. Większość kontrolerów na rynku oferuje zarówno I/O w kontrolerze jak i moduły rozszerzeń.

Pytający prosi o dopuszczenie realizacji wejść/wyjść zarówno w kontrolerze robota, jak i w zewnętrznych modułach rozszerzeń połączonych z kontrolerem, co umożliwiłoby złożenie oferty na rozwiązanie wejść/wyjść wyłącznie w kontrolerze robota, co ogranicza możliwość jego zastosowania w egzaminie (wymagana ingerencja uczniów w środku kontrolera) robota.

Wobec powyższych Zamawiający może się zgodzić na zmianę proporcji wejść/wyjść w kontrolerze robota na min. 10/10, co jednocześnie musi przełożyć się na zwiększenie ilości wejść/wyjść w zewnętrznym module (łącznie z obu modułów 52/52).



Zapytanie 15:

Pytanie 15 - 4.2.1. Kontroler wizji (zabudowany vs zewnętrzny)

Wnosimy o modyfikację zapisu:

„procesor systemu wizyjnego w pełni zintegrowany z robotem oraz zabudowany w kontrolerze robota”

Obecny zapis wprowadza ograniczenie konstrukcyjne, które nie ma uzasadnienia funkcjonalnego i znacząco zawęża liczbę dostępnych rozwiązań rynkowych.

Z punktu widzenia funkcjonalności systemu kluczowe jest zapewnienie pełnej integracji komunikacyjnej i programowej systemu wizyjnego z robotem, umożliwiającej:

realizację procesów inspekcji,

przekazywanie współrzędnych do robota,

wyzwalanie procesów wizyjnych z poziomu programu robota.

Powyższe wymagania mogą być w pełni spełnione zarówno przez systemy z procesorem zabudowanym w kontrolerze robota, jak i przez rozwiązania oparte o niezależne kontrolery wizyjne (smart camera lub system PC), komunikujące się z robotem poprzez standardowe interfejsy (np. Ethernet, TCP/IP, Profinet, Ethernet/IP).

W praktyce większość profesjonalnych systemów wizyjnych dostępnych na rynku działa jako niezależne jednostki obliczeniowe, co zapewnia:

- większą elastyczność doboru rozwiązania,
- łatwiejszą rozbudowę i serwis,
- możliwość zastosowania bardziej zaawansowanych algorytmów wizyjnych,
- niezależność od konkretnego producenta robota.

Wymóg zabudowy procesora systemu wizyjnego w kontrolerze robota nie wpływa na poprawę funkcjonalności stanowiska, natomiast ogranicza konkurencyjność postępowania i może wskazywać na konkretne rozwiązanie producenta.

W związku z powyższym pytamy czy zamawiający poza procesorem systemu wizyjnego w pełni zintegrowanym funkcjonalnie z kontrolerem robota – dopuszcza rozwiązania zarówno zabudowane wewnątrz kontrolera robota jak i te znajdujące się w zewnętrznej obudowie?

Proponowana zmiana zachowuje pełną funkcjonalność wymaganą przez Zamawiającego, jednocześnie dopuszczając szerszy zakres rozwiązań dostępnych na rynku.

Odpowiedź:

Zamawiający podtrzymuje wymaganie, aby procesor systemu wizyjnego był w pełni zintegrowany i zabudowany w kontrolerze robota. Rozwiązanie to jest uzasadnione specyfiką środowiska dydaktycznego oraz potrzebą zapewnienia stabilnej, łatwej w obsłudze i bezpiecznej i kompatybilnej infrastruktury szkolnej. Zintegrowany system eliminuje konieczność konfiguracji oddzielnych urządzeń, interfejsów komunikacyjnych i dodatkowego oprogramowania, które często w zakresie modyfikacji lub zmiany generuje dodatkowe, nieuzasadnione koszty użytkowników. Zapewnia to jednolite środowisko pracy dla uczniów i nauczycieli oraz minimalizuje ryzyko błędów. Ponadto pojedynczy kontroler oznacza mniejszą liczbę komponentów wymagających serwisu, aktualizacji oraz obsługi technicznej, co znacząco obniża koszty eksploatacyjne po stronie szkoły jako użytkownika. System taki nie wymaga ponadto dodatkowego miejsca w obszarze aplikacji zrobotyzowanej, co czyni go bardziej ergonomicznym. Praktyka laboratoryjna i wieloletnie



doświadczenie dydaktyczne w pracy laboratoryjnej w pełni uzasadniają wymagane rozwiązanie. Z punktu widzenia kosztów jest to również uzasadnione, ponieważ nie generuje ryzyka utraty przywilejów gwarancji, w sytuacji gdy producent lub dostawca komponentów systemu wizyjnego jako dodatkowych urządzeń odmówi współpracy z powodu przeniesienia winy na urządzenia towarzyszące innemu producenta/dostawcy. Dochodzenie praw w takiej sytuacji jest niezwykle długotrwałe i skomplikowane oraz pozbawia użytkownika komfortu pracy na zakupionych stanowiskach, zwłaszcza w sytuacji wykorzystywania ich do zaplanowanych szkoleń lub terminów egzaminów (nieprzesuwalnych) uczniowskich z klasyfikacji zawodowych. W związku z tym posiadanie rozwiązania pozostającego w zgodzie z opisem zamówienia w tym obszarze pozwala na ograniczenie działań serwisowych, naprawczych i gwarancyjnych do jednego producenta/dostawcy. Nie jest to ograniczeniem konkurencyjności ani nie pozostaje ekonomicznie nieuzasadnione.

Pytania do zadania 4.3

Zapytanie 16:

Pytanie 16 - 4.3.1. Protokół komunikacyjny Modbus lub równoważny

W nawiązaniu do zapisu dotyczącego wymaganego protokołu komunikacyjnego „Modbus TCP lub równoważny”, zwracamy się z pytaniem, czy Zamawiający uzna protokół EtherNet/IP jako rozwiązanie równoważne.

Uzasadnienie:

Zarówno Modbus TCP, jak i EtherNet/IP są szeroko stosowanymi, standardowymi protokołami komunikacji przemysłowej opartymi na tej samej fizycznej warstwie Ethernet. Oba protokoły umożliwiają realizację komunikacji pomiędzy urządzeniami automatyki, w tym wymianę danych procesowych, sygnałów wejść/wyjść oraz integrację z systemami sterowania.

EtherNet/IP jest powszechnie wykorzystywany w systemach robotycznych i automatyce przemysłowej, zapewniając funkcjonalność równoważną w zakresie wymaganym przez Zamawiającego. W związku z powyższym prosimy o potwierdzenie, że zastosowanie protokołu EtherNet/IP zostanie uznane za spełniające wymaganie „Modbus TCP lub równoważny”.

Odpowiedź:

Zamawiający potwierdza, że zastosowanie protokołu Ethernet/IP zostanie uznane za spełniające wymagania równoważności dla protokołu Modbus TCP.

Niniejsze pismo stanowi integralną część SWZ i jako takie winno zostać uwzględnione przez Wykonawców przy sporządzaniu oferty na przedmiotowe zadanie.

Załącznik:

Integralną częścią niniejszych odpowiedzi na pytania jest załącznik nr 4.2 do SWZ po modyfikacji z dnia 03.04.2026 r.

/-/ Agnieszka Żołądź

Kierownik Zamawiającego