**Nr postępowania: MCOO/ZP/CKZ/17/26**

Załącznik nr 4.2 do SWZ

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

W postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego
prowadzonym w trybie podstawowym bez negocjacji
na realizację zamówienia pn.:

**Dostawa stanowisk dydaktycznych do mechatroniki samochodowej do Jednostek oświatowych w ramach programu Fundusze Europejskie dla Małopolski 2021-2027**

Nazwa i adres Jednostki oświatowej - lokalizacja dostawy:
**Zespół Szkół Mechanicznych nr 1 im. Szczepana Humberta w Krakowie, al. Mickiewicza 5, 31-120 Kraków**

**Przedmiot zamówienia:**

**Pozycja 1 – Stanowisko dydaktyczne układu napędowego samochodu hybrydowego –** Ilość: 1 sztuka

Funkcje układu minimum:
Układ sterowania napędem hybrydowym z automatyczną skrzynią biegów i układem klimatyzacji. Wyposażony w 16-pinowe złącze diagnostyczne OBD II do identyfikacji sterownika silnika, odczytu/kasowania kodów błędów, wyświetlania danych na żywo i testowania elementów wykonawczych. Powinno symulować usterki w układzie sterowania silnikiem, układzie klimatyzacji i układzie poduszek powietrznych SRS, układzie ABS. Powinno być wyposażone we wbudowane moduły pomiarowe do układów sterowania silnikiem, układu klimatyzacji i układu poduszek powietrznych SRS, każdy ze schematami okablowania i otwartymi stykami do kompleksowej analizy. Powinno zawierać bramkę CAN do badania komunikacji danych w układzie hybrydowym pojazdu. Wersja Cabrio powinna zapewniać łatwy i przejrzysty dostęp do podzespołów wewnętrznych. Pojazd powinien być w wersji ½ skrócony oraz w wersji Cabrio. Powinien posiadać własną ramę nośną na kołach transportowych z możliwością przewozu wózkiem widłowym typu paleciak. Odsłonięte drzwi oraz pokrywa silnika w celu obserwacji elementów składowych stanowiska.

W pełni działający silnik spalinowy i silniki elektryczne, wymagający standardowego stanowiskowego odciągu spalin. Stanowisko powinno odzwierciedlać samochód hybrydowy, pomniejszony wymiarowo o około ½ wielkości, bez wpływu na działanie systemów. Powinno posiadać skrzynki pomiarowe z gniazdami typu banan 4mm zabezpieczone przed zwarciem Break Out Box do układu napędowego, układu ABS, poduszek gazowych, klimatyzacji.

Parametry:
- Wymiary maks.: 130 x 290 x 150 cm (szerokość x głębokość x wysokość)
- Waga: maks. 900 kg

**Pozycja 2 – Stanowisko dydaktyczne układu napędowego samochodu elektrycznego –** Ilość: 1 sztuka

Funkcje stanowiska minimum:
Układ sterowania napędem elektrycznym z jednobiegową skrzynię biegów i układem klimatyzacji. Wyposażony w 16-pinowe złącze diagnostyczne OBD II do identyfikacji sterownika silnika, odczytu/kasowania kodów błędów, wyświetlania danych na żywo i testowania elementów wykonawczych. Symulacja usterek w układzie sterowania

silnikiem, układzie klimatyzacji i układzie poduszek powietrznych SRS, układzie ABS. Powinien być wyposażony we wbudowane moduły pomiarowe do układów sterowania silnikiem, układu klimatyzacji i układu poduszek powietrznych SRS, każdy ze schematami okablowania i otwartymi stykami do kompleksowej analizy. Powinien zawierać bramkę CAN do badania komunikacji danych w układzie hybrydowym pojazdu. Wersja Cabrio powinna zapewniać dostęp do podzespołów wewnętrznych. Pojazd przygotowany w wersji ½ skrócony oraz w wersji Cabrio. Powinien posiadać własną ramę nośną na kołach transportowych. Odsłonięte drzwi oraz pokrywa silnika w celu obserwacji elementów składowych stanowiska. W pełni działający silnik elektryczny.

Stanowisko w powinno w pełni odzwierciedlać samochód elektryczny, pomniejszony wymiarowo o około ½ wielkości, co nie powinno wpływać na działanie systemów. Stanowisko powinno posiadać skrzynki pomiarowe z gniazdami typu banan 4mm zabezpieczone przed zwarciem Break Out Box do układu napędowego, układu ABS, poduszek gazowych, klimatyzacji.

Parametry:
- Wymiary maks.: 130 x 290 x 150 cm
- Waga: maks. 1100 kg

**Pozycja 3 – Stanowisko demonstracyjne samochodu z napędem hybrydowym i zawieszeniem –** Ilość: 1 sztuka

Elementy powinny być zaprezentowane na modelu w przekroju / półwidoku, co umożliwi zapoznanie się ze szczegółami budowy i wzajemnej współpracy ww. elementów. Model powinien być umieszczony na stojaku przesuwnym wyposażonym w 4 kółka transportowe oraz posiadać możliwość zabezpieczenia stanowiska przed przesuwaniem się za pomocą dwóch kółek z funkcją hamulca.

Stanowisko umożliwi minimum:
- wprawienie w ruch elementów wirujących napędu poprzez silnik elektryczny,
pozwalając na obserwację transmisji momentu obrotowego w układzie napędowym hybrydowym;
- prezentację budowy silnika i jego osprzętu;
- prezentację budowy skrzyni biegów opartej na maszynach elektrycznych MG1, MG2 lub inne komponenty hybrydowego układu napędowego oparte o technologię silników-generatorów prądu przemiennego z wirnikami z magnesami trwałymi, które współpracują z silnikiem spalinowym, zapewniajace płynną jazdę i odzysk energii wraz z wymaganym osprzętem,
- umożliwi płynną regulację prędkości obrotowej silnika spalinowego oraz komponentu hybrydowego układu napędowego co pozwoli na dokładną obserwację procesów zachodzących w silniku oraz w skrzyni biegów i przekładni planetarnej.

Stanowisko powinno zawierać minimum:
- półwidok silnika spalinowego benzynowego rzędowego wraz z elektryczną skrzynią biegów zawierająca MG1, MG2 lub inne komponenty hybrydowego układu napędowego oparte o technologię silników-generatorów prądu przemiennego z wirnikami z magnesami trwałymi, które współpracują z silnikiem spalinowy, zapewniajacych płynną jazdę i odzysk energii wraz z wymaganym osprzetem,oraz przekładnię planetarną;
- silnik elektryczny wraz z przekładnią do napędu wału korbowego oraz MG2;
- sterowanie silnikiem elektrycznym z płynną regulacją prędkości obrotowej i wyłącznikiem awaryjnym;
- rama konstrukcyjna malowana proszkowo;
- kompletny układ kierowniczy;
- kompletny układ zawieszenia przedni typu McPherson i tylny (belka skrętna);
- oświetlenie przednie i tylne sterowane z pulpitu;
- schemat układu oświetlenia wraz ze sterowaniem;
- przełącznik zmiany biegów;
- pedał hamulca;
- kompletny układ hamulcowy;

- sterownik silnika wraz z osprzętem mechatronicznym silnika spalinowego;
- bateria trakcyjna osłonięta transparentnym tworzywem;
- półwidok konwertera i falownika.

Parametry:
- wymiary: 180 x 120 x 120 cm
- zasilanie: 230 VAC
- waga: maks. 350 kg

**Pozycja 4 – Stanowisko demonstracyjne samochodu z napędem elektrycznym i zawieszeniem –** Ilość: 1 sztuka

Elementy powinny zostać zaprezentowane na modelu w przekroju / półwidoku, co umożliwi zapoznanie się ze szczegółami budowy i wzajemnej współpracy ww. elementów. Model powinien być umieszczony na stojaku przesuwnym wyposażonym w 4 kółka transportowe z możliwością zabezpieczenia stanowiska przed przesuwaniem się za pomocą dwóch kółek z funkcją hamulca.

Stanowisko umożliwi minimum:
- wprawienie w ruch elementów wirujących napędu poprzez silnik elektryczny,
pozwalając na obserwację transmisji momentu obrotowego w układzie napędowym;
- prezentację budowy silnika i jego osprzętu;
- prezentację budowy przekładni redukcyjnej i mechanizmu różnicowego;
- umożliwia płynną regulację prędkości obrotowej silnika elektrycznego co pozwala na dokładną obserwację procesów zachodzących w silniku oraz w skrzyni biegów;
- zmianę biegów poprzez dźwignię biegów.

Stanowisko powinno zawierać minimum:
- półwidok silnika elektrycznego wraz z przekładnią redukcyjna oraz mechanizmem różnicowym;
- silnik elektryczny wraz z przekładnią do napędu wirnika silnika trakcyjnego;
- sterowanie silnikiem elektrycznym z płynną regulacją prędkości obrotowej i wyłącznikiem awaryjnym;
- rama konstrukcyjna malowana proszkowo;
- kompletny układ kierowniczy;
- kompletny układ zawieszenia przedni typu McPherson i tylny (belka skrętna);
- oświetlenie przednie i tylne sterowane z pulpitu;
- schemat układu oświetlenia wraz ze sterowaniem;
- przełącznik zmiany biegów;
- pedał hamulca;
- kompletny układ hamulcowy;
- półwidok konwertera i falownika;
- bateria trakcyjna osłonięta transparentnym tworzywem.

Do stanowiska dołączona powinna być literatura techniczna zawierająca dane tego typu silnika wchodzącego w skład stanowiska, zawierająca schematy budowy, instrukcje napraw, rysunki, opisy weryfikacji oraz dane techniczne i regulacyjne.

Parametry:
- wymiary: maks. 180 x 120 x 120 cm
- zasilanie: 230 VAC
- waga: maks. 250 kg

**Pozycja 5 – Stanowisko demonstracyjne samochodu z napędem elektrycznym i elementami zawieszenia –** Ilość: 1 sztuka

Elementy powinny zostać zaprezentowane na modelu w przekroju / półwidoku, co umożliwi zapoznanie się ze szczegółami budowy i wzajemnej współpracy ww. elementów. Model powinien być umieszczony na stojaku przesuwnym wyposażonym w 4 kółka transportowe z możliwością zabezpieczenia stanowiska przed przesuwaniem się za pomocą dwóch kółek z funkcją hamulca.

Stanowisko umożliwi minimum:
- wprawienie w ruch elementów wirujących napędu poprzez silnik elektryczny,
pozwalając na obserwację transmisji momentu obrotowego w układzie napędowym;
- prezentację budowy silnika i jego osprzętu;
- prezentację budowy przekładni redukcyjnej i mechanizmu różnicowego;
- umożliwia płynną regulację prędkości obrotowej silnika elektrycznego co pozwala na dokładną obserwację procesów zachodzących w silniku oraz w skrzyni biegów;
- zmianę biegów poprzez dźwignię biegów.

Stanowisko powinno zawierać minimum:
- półwidok silnika elektrycznego wraz z przekładnią redukcyjna oraz mechanizmem różnicowym;
- silnik elektryczny wraz z przekładnią do napędu wirnika silnika trakcyjnego;
- sterowanie silnikiem elektrycznym z płynną regulacją prędkości obrotowej i wyłącznikiem awaryjnym;
- rama konstrukcyjna malowana proszkowo;
- kompletny układ kierowniczy;
- kompletny układ zawieszenia przedni typu McPherson i tylny (belka skrętna);
- oświetlenie przednie i tylne sterowane z pulpitu;
- schemat układu oświetlenia wraz ze sterowaniem;
- przełącznik zmiany biegów;
- pedał hamulca;
- kompletny układ hamulcowy;
- półwidok konwertera i falownika;
- bateria trakcyjna osłonięta transparentnym tworzywem.

Do stanowiska dołączona powinna być literatura techniczna zawierająca dane tego typu silnika wchodzącego w skład stanowiska, zawierająca schematy budowy, instrukcje napraw, rysunki, opisy weryfikacji oraz dane techniczne i regulacyjne.

Parametry:
- wymiary: maks. 180 x 120 x 120 cm
- zasilanie: 230 VAC
- waga: maks. 250 kg

**Pozycja 6 – Stanowisko demonstracyjne samochodu z napędem hybrydowym i elementami zawieszenia –** Ilość: 1 sztuka

Elementy powinny być zaprezentowane na modelu w przekroju / półwidoku, co umożliwi zapoznanie się ze szczegółami budowy i wzajemnej współpracy ww. elementów. Model powinien być umieszczony na stojaku przesuwnym wyposażonym w 4 kółka transportowe oraz posiadać możliwość zabezpieczenia stanowiska przed przesuwaniem się za pomocą dwóch kółek z funkcją hamulca.

Stanowisko umożliwi minimum:
- wprawienie w ruch elementów wirujących napędu towego w układzie napędowym hybrydowym;
- prezentację budowy silnika i jego osprzętu;
- prezentację budowy skrzyni biegów opartej na maszynach elektrycznych MG1, MG2 lub inne komponenty hybrydowego układu napędowego oparte o technologię silników-generatorów prądu przemiennego z wirnikami z magnesami trwałymi, które współpracują z silnikiem spalinowy, zapewniajacych płynną jazdę i odzysk energii wraz z wymaganym osprzetem,i jej osprzętu,
- umożliwi płynną regulację prędkości obrotowej silnika spalinowego oraz MG2 lub inne komponenty hybrydowego układu napędowego oparte o technologię silników-generatorów prądu przemiennego z wirnikami z magnesami trwałymi, które współpracują z silnikiem spalinowy, zapewniajacych płynną jazdę i odzysk energii wraz z wymaganym osprzetem,co pozwala na dokładną obserwację procesów zachodzących w silniku oraz w skrzyni biegów i przekładni planetarnej.

Stanowisko powinno zawierać minimum:
- półwidok silnika spalinowego benzynowego rzędowego wraz z elektryczną skrzynią biegów zawierająca MG1, MG2 oraz przekładnię planetarną;
- silnik elektryczny wraz z przekładnią do napędu wału korbowego oraz MG2 lub inne komponenty hybrydowego układu napędowego oparte o technologię silników-generatorów prądu przemiennego z wirnikami z magnesami trwałymi, które współpracują z silnikiem spalinowy, zapewniajacych płynną jazdę i odzysk energii wraz z wymaganym osprzetem,;
- sterowanie silnikiem elektrycznym z płynną regulacją prędkości obrotowej i wyłącznikiem awaryjnym;
- rama konstrukcyjna malowana proszkowo;
- kompletny układ kierowniczy;
- kompletny układ zawieszenia przedni typu McPherson i tylny (belka skrętna);
- oświetlenie przednie i tylne sterowane z pulpitu;
- schemat układu oświetlenia wraz ze sterowaniem;
- przełącznik zmiany biegów;
- pedał hamulca;
- kompletny układ hamulcowy;
- sterownik silnika wraz z osprzętem mechatronicznym silnika spalinowego;
- bateria trakcyjna osłonięta transparentnym tworzywem;
- półwidok konwertera i falownika.

Parametry:
- wymiary: maks. 180 x 120 x 120 cm
- zasilanie: 230 VAC
- waga: maks. 350 kg

**Pozycja 7 – Stanowisko podstaw elektrotechniki –** Ilość: 1 sztuka

Możliwości stanowiska minimum:
- stanowisko powinno pozwolić na zapoznanie się z budową układu napędowego stosowanego w motocyklach elektrycznych;
- prezentację obwodów elektrycznych i ich przeznaczenie w oparciu o załączoną dokumentację techniczną;
- prezentację transmisji mocy w tego typu pojazdach;
- pomiar sygnałów z czujników systemu sterowania za pomocą oscyloskopu, multimetru;
- pomiar sygnałów z elementów wykonawczych systemu za pomocą oscyloskopu, multimetru;
- zasymulowanie błędów i usterek systemu;
- poznanie budowy baterii trakcyjnej opartej na ogniwach LiFePO4 stosowanej w motocyklach elektrycznych;
- połączenie się ze sterownikiem silnika oraz baterii w celu podglądu i zmiany parametrów pracy układu;
- poznanie układu BMS (ang. Battery Management System) do baterii LiFePO4.

Stanowisko zawiera minimum:
- silnik motocykla elektrycznego w transparentnej obudowie z profili aluminiowych;
- baterię opartą na ogniwach LiFePO4 16s1p w transparentnej obudowie z profili aluminiowych. Bateria powinna pozwalać na szybki demontaż ze stanowiska.
- BMS baterii LiFePO4, tj. system zarządzania baterią, kompatybilny z zastosowaną w stanowisku baterią LiFePO4 w konfiguracji 16S1P, zapewniający co najmniej następujące parametry pracy i progi ochronne systemu:
  1. Monitorowanie napięcia poszczególnych ogniw oraz ochronę każdego ogniwa przed przekroczeniem dopuszczalnych wartości napięcia, z możliwością ustawienia lub zastosowaniem następujących progów:
     • napięcie nominalne: 3,2V
     • maksymalne napięcie bezpieczne (OVP): 3,60 V- 3,65 V
     • minimalne napięcie odcięcia (UVP): 2,50 - 2,80 V
     • napięcie rozpoczęcia balansowania ogniw: 3,35 - 3,40 V, odpowiadające orientacyjnie poziomowi naładowania ogniw wynoszącemu około 80-90%
  2. Obsługę prądu ładowania i rozładowania odpowiedniego do parametrów zastosowanej baterii, inwertera oraz pozostałych elementów stanowiska, w tym:
     • prąd ładowania/rozładowania: 0,2 - 0,5 C pojemności zastosowanej baterii
     • maksymalny prąd ciągły nie mniejszy niż maksymalny prąd roboczy wynikający z parametrów inwertera lub obciążenia zastosowanego w stanowisku
  3. Równoważenie (balansowanie) ogniw:
     • pasywne - polegające na rozpraszaniu nadmiaru energii w postaci ciepła na opornikach, z prądem balansowania od 30 mA do 200 mA, albo
     • aktywne - polegające na przenoszeniu energii pomiędzy ogniwami z ograniczonymi stratami energii, z prądem balansowania od 1 A do 5 A lub więcej
     Dopuszcza się zastosowanie jednego z powyższych sposobów balansowania, pod warunkiem zapewnienia prawidłowej współpracy systemu BMS z baterią zastosowaną w stanowisku
     • dopuszczalna różnica napięć (Balance Delta): 0,005 V - 0,010 V pomiędzy ogniwami.
  4. Temperatury pracy:
     • zakres temperatury ładowania: 0°C do 45°C (ładowanie w temperaturze poniżej 0 st. C może powodować uszkodzenia ogniw LiFePO4)
     • zakres temperatury rozładowania: -20°C do 60°C
- ładowarkę baterii LiFePO4, tj. urządzenie przeznaczone do ładowania zastosowanej w stanowisku baterii LiFePO4 w konfiguracji 4S, zapewniające co najmniej następujące parametry i funkcjonalności:
  1. Główne parametry elektryczne - napięcie i prąd
     • parametr systemowy: system 12 V (4S)
     • napięcie znamionowe pojedynczego ogniwa: 3,2 V
     • maksymalne napięcie ładowania: 14,4 V - 14,6 V
     • maksymalne napięcie na jedno ogniwo: 3,60 V - 3,65 V
     • prąd ładowania: 0,2 C do 0,5 C, gdzie C oznacza pojemność akumulatora wyrażoną w Ah
     • maksymalny prąd ładowania: 1 C, gdzie C oznacza pojemność akumulatora wyrażoną w Ah
  2. Algorytm i charakterystyka ładowania
     • Tryb CC (Constant Current) - w pierwszej fazie ładowarka dostarcza stały, maksymalny prąd, a napięcie na akumulatorze stopniowo wzrasta. W tej fazie akumulator przyjmuje około 80–90% energii.
     • Tryb CV (Constant Voltage) - po osiągnięciu napięcia granicznego, wynoszącego 14,6 V dla systemu 12 V, ładowarka utrzymuje napięcie na stałym poziomie, natomiast prąd ładowania zaczyna stopniowo maleć.
     • Kryterium odcięcia (Cut-off) - ładowanie zostaje całkowicie przerwane, gdy prąd w fazie CV spadnie do wartości nie większej niż 0,05 C albo poniżej 1 A, zgodnie z charakterystyką i pojemnością zastosowanej baterii.
     • Brak fazy odsiarczania/pulsacyjnej - ładowarka LiFePO4 nie może generować impulsów wysokiego napięcia, występujących często w trybach regeneracyjnych przeznaczonych dla akumulatorów kwasowych, ponieważ mogłoby to spowodować natychmiastowe uszkodzenie elektroniki BMS akumulatora.
  3. Wymagane zabezpieczenia i funkcje dodatkowe

• Dokładność napięciowa - margines błędu ładowarki dla napięcia wyjściowego wynosi maksymalnie ±0,5%. Przekroczenie 3,65 V na jedno ogniwo może powodować znaczne skrócenie jego żywotności.
• Funkcja aktywacji BMS (0V Wake-up) - jeśli akumulator zostanie nadmiernie rozładowany, jego wewnętrzny system BMS odetnie wyjście, a napięcie na zaciskach spadnie do zera. Ładowarka musi posiadać funkcję wzbudzenia, polegającą na wysłaniu niewielkiego impulsu napięciowego w celu ponownego otwarcia obwodu przez system BMS.
• Zabezpieczenie temperaturowe - ogniw LiFePO4 nie wolno ładować w temperaturze poniżej 0°C, ponieważ grozi to nieodwracalnym osadzeniem się metalicznego litu na anodzie. Ładowarka powinna posiadać czujnik temperatury otoczenia i automatycznie blokować ładowanie w temperaturze poniżej 0°C.

4. Pozostałe parametry użytkowe
• Napięcie zasilania (Input): 100 - 240V AC (50/60 Hz).
• Stopień ochrony obudowy: co najmniej IP20

- sterownik silnika elektrycznego komunikacją poprzez gniazdo USB;
- wskaźniki deski rozdzielczej z komunikacją LIN;
- manetka przyśpieszenia;
- czujniki hamowania;
- monitor LCD z wbudowanym oprogramowaniem do komunikacji z BMS-em baterii.
- schemat elektryczny układu sterowania z wyprowadzonymi gniazdami typu banan do pomiarów oraz pętle prądowe baterii i silnika elektrycznego ;
- wskaźniki napięcia baterii pokładowej, wskaźnik poboru prądu przez sterownik.

Stanowisko zbudowane w postaci kasetonu w obudowie aluminiowej o wymiarach maks. 100 x 100 cm z nadrukiem w technologii UV. Konstrukcja stanowiska stalowa z profili maks. 40x40 malowana proszkowo. Kółka transportowe z hamulcem

Parametry:
- wymiary: maks. 100 x 80 x 185 cm
- waga: maks. 80 kg

**Pozycja 8 – Stanowisko elektrotechniki –** Ilość: 1 sztuka

Możliwości minimum:
· stanowisko pozwala na zapoznanie się z budową układu napędowego stosowanego w motocyklach elektrycznych;
· prezentację obwodów elektrycznych i ich przeznaczenie w oparciu o załączoną dokumentację techniczną;
· prezentację transmisji mocy w tego typu pojazdach;
· pomiar sygnałów z czujników systemu sterowania za pomocą oscyloskopu, multimetru;
· pomiar sygnałów z elementów wykonawczych systemu za pomocą oscyloskopu, multimetru;
· zasymulowanie błędów i usterek systemu;
· poznanie budowy baterii trakcyjnej opartej na ogniwach LiFePO4 (litowo-żelazowo-fosforanowe) lub stosowanej w motocyklach elektrycznych;
· połączenie się ze sterownikiem silnika oraz baterii w celu podglądu i zmiany parametrów pracy układu;
· poznanie układu BMS (ang. Battery Management System) do baterii LiFePO4 (litowo-żelazowo-fosforanowe).

Stanowisko zawiera minimum:
· silnik motocykla elektrycznego w transparentnej obudowie z profili aluminiowych;
· baterię opartą na ogniwach LiFePO4 16s1p w transparentnej obudowie z profili aluminiowych. Bateria pozwala na szybki demontaż ze stanowiska.
· BMS baterii LiFePO4 (litowo-żelazowo-fosforanowe);
· ładowarkę baterii LiFePO4 (litowo-żelazowo-fosforanowe);
· sterownik silnika elektrycznego komunikacją poprzez gniazdo USB;
· wskaźniki deski rozdzielczej z komunikacją LIN;
· manetka przyśpieszenia;

· czujniki hamowania;
· monitor LCD z wbudowanym oprogramowaniem do komunikacji z BMS-em baterii.
· schemat elektryczny układu sterowania z wyprowadzonymi gniazdami typu banan do pomiarów oraz pętle prądowe baterii i silnika elektrycznego ;
· wskaźniki napięcia baterii pokładowej, wskaźnik poboru prądu przez sterownik.

Stanowisko zbudowane w postaci kasetonu w obudowie aluminiowej o wymiarach max. 100 x 100 cm z nadrukiem w technologii UV. Konstrukcja stanowiska stalowa z profili max. 40x40 malowana proszkowo. Kółka transportowe z hamulcem.

Parametry:
- wymiary: maks. 100 x 80 x 185 cm
- waga: maks. 80 kg