

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA  
W POSTĘPOWANIU PT. ZAKUP WRAZ Z DOSTAWĄ I MONTAŻEM  
APARATURY NAUKOWO-BADAWCZEJ DO AKADEMII  
WYCHOWANIA FIZYCZNEGO WE WROCŁAWIU  
SPRAWA NR KZ-9/2022**

**I. Część I Zakup wraz z dostawą systemu do diagnostyki czynności układu oddechowego metodą oscylacji wymuszonych;**

Urządzenie kompaktowe, samodzielne do nieinwazyjnej oceny mechaniki oddychania i określenia stopnia zaawansowania chorób obturacyjnych płuc z modalnościami diagnostyki i monitorowania zaburzeń restrykcyjnych, umożliwiające pomiar zmian przepływu gazu w układzie oddechowym spowodowanych działaniem niewielkich ciśnień zewnętrznych w postaci fal akustycznych o określonym spektrum częstotliwości i amplitudzie.

**Specyfikacja techniczna – wymagani minimalne**

Pomiar przepływu: Typ siatkowy

Zakres:  $\pm 1.5$  L/s

Liniowość:  $\pm 2\%$

Ciśnienie w jamie ustnej: Zakres:  $\pm 2.5$  kPa

Liniowość ciśnienia w jamie ustnej: 0.05% pełnej skali

Rozdzielczość: 0.015 cm H<sub>2</sub>O

Waga całego urządzenia nie większa niż 7 kg

Tryby testu:

- Pojedyncza częstotliwość: 5, 6, 8, 10 Hz
- Wiele częstotliwości: 5 + 11 + 19 Hz
- Częstotliwość pseudolosowa (PSRN): 5 - 37 Hz

Dokładność pomiaru dla impedancji:  $\pm 0.1$  cm H<sub>2</sub>O/L/s lub 9% wartości pomiaru

Kalibracja: Kalibracja fabryczna zgodnie z międzynarodowymi normami

- automatyczne zerowanie czujników przed każdym testem
- kontrola kalibracji z testowanym pacjentem (zapewniona)

Obciążenie badanego: 0.55-0.69 cm H<sub>2</sub>O/L/s w częstotliwościach normalnego oddychania (0.1-1 Hz)

Martwa przestrzeń: 35 cm<sup>3</sup>

Połączenia: 2 porty USB 2.0; 1 port USB-On-The-Go, 1 port HDMI, Ethernet 10/100/1000;

Procesor i pamięć: CortexTM-A9 1GHz Dual Core Processor, 1GB RAM, 8 GB wbudowanej pamięci flash

Ekran: minimum 10-calowy kolorowy, ekran HD z ekranem dotykowym i filtrem antyodblaskowym (możliwa obsługa ekranu dotykowego w rękawiczkach medycznych)

Specyfikacja elektryczna:

- Zasilacz dopuszczony do użytku medycznego; wejście 100/240 V, 50/60 Hz 60 W
- wyjście AC/15 VDC (dołączony)

Pobór w trybie czuwania: maksymalnie 500 mA

Pobór średni: maksymalnie 1500 mA

Materiał obudowy: ABS

Ramię: aluminium

Membrana głośnika: Guma silikonowa

Certyfikacja: MDD 93/42 EEC; FDA

- minimum 24 – miesięczny okres gwarancji
- W ramach gwarancji gwarant zobowiązuje się do naprawy sprzętu, to jest bezpłatnego usunięcia wad fizycznych tkwiących w sprzęcie i ujawnionych w terminie określonym w gwarancji.
- Ujawnione wady fizyczne zostaną usunięte niezwłocznie, po dostarczeniu sprzętu do serwisu gwaranta, a okres naprawy nie powinien przekraczać 14 dni. W uzasadnionych przypadkach termin ten może ulec przedłużeniu.
- Przedmiot zamówienia ma zawierać: dostawę, instalację sprzętu, szkolenie.
- Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia szkolenia dla pracowników AWF z funkcjonowania i eksploatacji danego urządzenia w zakresie niezbędnym do prawidłowego rozpoczęcia użytkowania danego urządzenia. Szkolenie musi się odbyć przed oddaniem do użytkowania danego urządzenia. Zakres szkolenia musi obejmować wszystkie czynności umożliwiające przekazanie danej aparatury do użytkowania, przeprowadzenie rozruchu oraz testów.
- W ramach dostawy, na potrzeby przeprowadzenia rozruchu oraz testów, wykonawca dostarczy 10 filtrów.

## II. Część II: Zakup wraz z dostawą systemu do rejestracji sygnałów elektroencefalograficznych EEG u ludzi;

Nazwa	Ilość
Zestaw do rejestracji sygnałów EEG u ludzi z wysoką rozdzielczością przestrzenną 256 kanałów wraz z wdrożeniem stanowiskowym	1
Siatka z 256 elektrodami EEG o rozmiarze 58 - 61 cm (Adult Large)	1
Siatka z 256 elektrodami EEG o rozmiarze 56 - 58 cm (Adult Medium)	1
Zestaw naprawczy siatek elektrodowych i elektrod. Stojak do suszenia czepków. Zestaw do mycia elektrod. Elektrolit i szampon do przygotowania czepka do rejestracji.	1
Moduł do synchronicznej z sygnałami EEG rejestracji i analizy innych sygnałów biologicznych.	1

Cel zakupu: prowadzenie na najwyższym światowym poziomie badań naukowych nad funkcjonowaniem układu nerwowego u ludzi, które umożliwią:

- (1) poznanie mechanizmów plastyczności mózgu zachodzących w procesach uczenia się motorycznego i kognitywnego (w pedagogice, sporcie i terapii pacjentów z różnymi zaburzeniami ruchowymi i kognitywnymi), jak również w procesach inwolucyjnych związanych ze starzeniem się organizmu i towarzyszącym im zmianom neurodegeneracyjnym w układzie nerwowym;
- (2) poszukiwanie biomarkerów chorób lub zaburzeń w funkcjonowaniu układu nerwowego oraz odkrywanie mechanizmów wpływu różnych form terapii na funkcjonowanie układu nerwowego; jak również;
- (3) odkrywanie mechanizmów neuronalnych komunikacji człowieka z otoczeniem i z maszyną w aplikacjach wykorzystujących zjawisko interfejsu mózg-komputer (BCI – brain-computer interface), co pozwoli na tworzenie innowacyjnych urządzeń stosowanych w nowoczesnej biocybernetyce i inżynierii medycznej.

Wymagane funkcjonalności i specyficzne parametry planowanego systemu do rejestracji sygnałów elektroencefalograficznych (EEG) u ludzi:

- 1) System powinien dawać możliwość rejestracji sygnału EEG z dużą rozdzielczością przestrzenną, dlatego system ten powinien zawierać:

- moduł do akwizycji sygnałów EEG (zawierający przetwornik analogowo cyfrowy i wzmacniacz) umożliwiający rejestrację sygnałów EEG z zastosowaniem 256 elektrod; oraz
  - specjalnie dostosowane czepki (różnych rozmiarów), w których te 256 elektrod będą skonfigurowane przestrzennie zgodnie z międzynarodowymi standardami konfiguracji elektrod EEG (dla 256 elektrod EEG odpowiednim jest system konfiguracji 10-10) w stosunku do punktów antropometrycznych na czaszce; konieczna jest dostępność czepków w rozmiarach głowy od noworodka do rozmiaru osoby dorosłej; bardzo ważne jest również aby w tych czepkach EEG elektrody wokół oczu być integralną częścią czepka, a nie oddzielnie podłączane.
  - Moduł do akwizycji sygnału EEG oraz czepki EEG powinny posiadać certyfikat zgodności z dyrektywą UE dotyczącą aparatury medycznej.
- 2) System powinien cechować się możliwością dyskryminacji zmian na bardzo niskim poziomie napięcia prądu (zależnych od czynności bioelektrycznej mózgu), ponieważ sygnały EEG z kory mózgu rejestrowane są na poziomie mikrowoltów. Jednocześnie system ten powinien cechować się niskim poziomem szumu wzmacniacza i powinien być odporny/zabezpieczony na wpływ artefaktów (filtry sprzętowe i programowe), dlatego system ten powinien spełniać następujące specyfikacje techniczne:
- rozdzielczość: 70 nV / bit;
  - impedancja wejściowa wzmacniacza: minimum 1G $\Omega$ ;
  - szum wzmacniacza: 0.9 mikrowoltów RMS;
  - współczynnik tłumienia wpływu izolacji (IMR): 120 dB;
  - przetwornik AD w module do akwizycji sygnałów EEG: 24 bity;
- 3) System do akwizycji sygnałów EEG powinien dawać możliwość rejestracji i analizy sygnału EEG z dużą rozdzielczością częstotliwościową, dlatego system ten powinien spełniać następujące specyfikacje techniczne:
- częstotliwość próbkowania: co najmniej 8000 próbek/sek. na każdym kanale dla 256 kanałów EEG.
- 4) System powinien być wyposażony w moduł do synchronicznej z sygnałami EEG rejestracji i analizy innych sygnałów biologicznych (np. pomiar siły lub momentu siły; pomiary elektromiograficzne, akcelerometryczne, goniometryczne, elektrokardiograficzne, pomiary sygnałów dźwiękowych, wizualnych itp.), co pozwoli na śledzenie procesów sterowania ruchem oraz procesów kognitywnych powiązanych z aktywnością specyficznych dla danej funkcji (ruchowej lub kognitywnej) regionów kory mózgu. Synchroniczna rejestracja tych dodatkowych sygnałów biologicznych pozwoli na zastosowanie tych sygnałów jako "trigger'ów" czasowych do analiz sygnałów EEG w powiązaniu ze zdarzeniem ruchowym, czuciowym, lub kognitywnym. Dlatego, system ten powinien spełniać następujące specyfikacje techniczne:
- ten dodatkowy moduł powinien zawierać przynajmniej 16 kanałów (z możliwością rozbudowy tego modułu do przynajmniej 32 kanałów) dla tych dodatkowych sygnałów biologicznych i powinien współpracować synchronicznie z modułem do akwizycji sygnałów EEG;
  - przetwornik AD w tym module: 24 bity;
  - wejścia cyfrowe w tym module: 16 bitów;
  - częstotliwość próbkowania dla tych dodatkowych kanałów podobnie jak dla sygnałów EEG: co najmniej 8000 próbek/sek. na każdym kanale.

- 5) System powinien dawać możliwość wykonywania pomiaru czynności bioelektrycznej kory mózgu-EEG w polu elektromagnetycznym, co stwarza możliwości rejestracji sygnałów EEG z jednoczesnym (1) pomiarem aktywności metabolicznej mózgu w skanerze rezonansu magnetycznego (fMRI – functional magnetic resonance imaging) oraz (2) pomiarem pobudliwości kory mózgu przy zastosowaniu metody przeczaszkowej stymulacji magnetycznej (TMS – transcranial magnetic stimulation). Ta funkcjonalność stwarza ogromne pole badań nad interakcjami aktywności struktur korowych i podkorowych w procesach plastyczności mózgu wywołanej różnymi czynnikami: np. wpływ procesów starzenia mózgu; choroby układu nerwowego i mięśniowego; ale też procesy pozytywnie wpływające na funkcje mózgu jak np. terapia, trening lub procesy uczenia się.
- 6) System powinien posiadać specyficzne dla tego systemu i zintegrowane z nim oprogramowanie do rejestracji sygnału EEG (włączając system prezentacji różnego rodzaju bodźców jako „triggery” czasowe) i analizy sygnału EEG. Powyższe oprogramowanie ma pozwolić na przygotowanie w jednym systemie paradygmatu badania z zastosowaniem odpowiednich „trigger’ów” czasowych i następową analizę sygnału EEG w dziedzinie czasu i częstotliwości. Zintegrowanie w jednym natywnego dla systemu oprogramowania do analizy z systemem rejestracji sygnału EEG nie tylko ułatwia analizę danych, ale również obniża koszty późniejszego użytkowania systemu, ponieważ nie ma konieczności zakupu dodatkowego oprogramowania do analizy sygnałów EEG. Powyższe oprogramowanie do analizy sygnałów EEG powinno umożliwiać co najmniej poniżej wymienione opcje:
- możliwość synchronizacji danych audio/wideo;
  - wykrywanie artefaktów;
  - segmentacja sygnału EEG;
  - analiza ERP dzięki specjalistycznym protokołom identyfikacji markerów zdarzeń („trigger’ów”), np. TTL oraz TCP/IP;
  - analiza źródeł EEG na bazie tworzonych indywidualnych modeli głowy lub specjalistycznych atlasów;
  - mapowanie fragmentów EEG;
  - możliwość odtworzenia danych kanału z zapisem złej jakości;
  - uśrednione widmo EEG dla wybranych fragmentów;
  - możliwość edycji montażu w tym zmiany referencji;
  - korekta linii bazowej;
  - lokalizacja dipoli metodą LORETA, sLORETA, LAURA;
  - przeglądanie danych w formie: topomap, butterfly, topoplot, FFT;
  - możliwość integrowania analiz w oprogramowaniu niniejszego systemu ze standardowo wykorzystywanymi narzędziami do analizy danych (np. MATLAB).
- 7) System powinien posiadać funkcjonalności umożliwiające osiągnięcie krótkiego czasu (maksymalnie 20 minut) przygotowania czepka i systemu rejestracji przy zastosowaniu czepka z 256 elektrodami, włączając w ten czas przygotowań korektę impedancji (najlepszym byłby tzw. system „mokry” z zastosowaniem „gąbkowych” elektrod sprzęganych z powierzchnią skóry poprzez elektrolit), co ma ogromne znaczenie dla rzetelności pomiarów EEG.
- 8) System EEG planowany do zakupu powinien być kompletnym systemem, w którym powinny być zintegrowane wszystkie funkcjonalnie dopasowane do siebie urządzenia

i oprogramowanie: komputer, moduł do akwizycji sygnałów EEG oraz innych sygnałów biologicznych (jak wyżej określono) oraz oprogramowanie do rejestracji sygnałów, prezentacji bodźców oraz analiz sygnałów EEG.

**MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE NIEZBĘDNE DO URUCHOMIENIA,  
ROZRUCHU I PRZEPROWADZENIA TESTÓW:**

Zestaw naprawczy siatek elektrodowych i elektrod. Stojak do suszenia czepków. Zestaw do mycia elektrod. Elektrolit i szampon do przygotowania czepka do rejestracji.

Uzasadnienie: Zestaw musi zawierać elementy naprawcze do elektrod, umożliwiające wymianę uszkodzonych elektrody. W zestawie muszą się znajdować podstawowe elementy eksploatacyjne wykorzystywane w badaniu EEG takie jak: chlorek-potasu w proszku oraz szampon do rozcieńczania z wodą (środek sprzęgający-zmniejszający impedancje).

Do elementów eksploatacyjnych które powinny być dostarczone w ramach zamówienia, należą również czepki.

Siatka HCGSN 130: 256 Channel Adult Large 58 - 61 cm

Siatka HCGSN 130: 256 Channel Adult Medium 56 - 58 cm

**III. Część III: Zakup wraz z dostawą przenośnego analizatora składu ciała-aparat do pomiaru bioimpedancji z wykorzystaniem jednorazowych elektrod;**

Mobilny Analizator składu tkankowego ciała z oprogramowaniem, w technologii wektorowego pomiaru bioimpedancji, w pozycji leżącej z użyciem jednorazowych żelowych elektrod (oceny stanu żywieniowego, mięśniowego i hydroelektrycznego).

Aparat musi być wyposażony:

- a) w ekran dotykowy z kolorowym co najmniej 5 calowym wyświetlaczem;
- b) w mechanizmy oszczędzające energię pozwalające na ciągłą pracę do 16 godzin;
- c) oprogramowanie

Aparat powinien mieć możliwości łączenia się z PC przez Bluetooth, aby przesłać dane do komputera bez użycia kabla USB.

Urządzenie powinno być lekkie (waga do 1 kg), łatwe w transporcie.

Standardy pomiaru: użycie elektrod, optymalna pozycja horyzontalna pacjenta, rozróżnienie rezystancji (Rz), reaktancji (Xc) oraz kąta fazowego (PA).

Oprogramowanie powinno zawierać moduł obliczania masy mięśniowej (w % i kilogramach) w poszczególnych segmentach ciała – m. in. w pojedynczych kończynach, w górnej połowie ciała, w dolnej połowie ciała, w lewej i prawej części ciała – w sumie 9 segmentów.

Oprogramowanie powinno umożliwiać liczbowe i graficzne przedstawienie wyników, generowanie raportów bieżących i porównawczych, w tym wykresów Biagram® i Biavector®, które pozwalają ocenić kondycję, nawodnienie i dystrybucję masy mięśniowej w poszczególnych segmentach ciała Pacjenta w czytelny sposób.

Oprogramowanie powinno być w pełni kompatybilne z systemami Windows OS 64-bitowymi oraz posiadać funkcję automatycznej aktualizacji przy połączeniu z Internetem. Analizatory powinien posiadać **certyfiakat CE** oraz spełniać wymagania dyrektywy **MDD 93/42EEC** w zakresie urządzeń medycznych.

Analiza składu ciała przy użyciu urządzenia powinna obejmować następujące składowe:

TBW – woda całkowita (% i litry)

ECW – woda zewnątrzkomórkowa (% i litry)  
 ICW – woda wewnątrzkomórkowa (% i litry)  
 FM – masa tłuszczowa (% i kg)  
 FFM – masa beztłuszczowa (% i kg)  
 BCM – masa komórkowa (% i kg)  
 MM – masa mięśniowa (% i kg)  
 SMM – masa mięśni w poszczeg. segmentach (% i kg)  
 BMI – Body Mass Index, wraz z normami  
 BCMI – indeks masy komórkowej ciała  
 BMR – podstawowa przemiana materii (kcal)  
 Rz – Rezystancja przy 50 kHz ( $\Omega$ )  
 Xc – Reaktancja przy 50 kHz ( $\Omega$ )

PA – Kąt fazowy przy 50 kHz  
 Wartości bioelektryczne (Rz, Xc, PA) w segmentach ciała  
 Wymogi techniczne urządzenia i technologia pomiaru:

Technologia pomiaru:	pomiar wektorowy bioimpedancji (BIA) w <b>pozycji leżącej</b> , wykorzystanie jednorazowych dedykowanych elektrod	
Wyświetlacz	Dotykowy minimum 5 cali	
Dokładność:		
Rezystancja Rz	Zakres pomiaru: 0 – 1000 $\Omega$ Rozdzielczość: 0,1 $\Omega$ Dokładność: 1%	
Reaktancja Xc	Zakres pomiaru: 0 – 200 $\Omega$ Rozdzielczość: 0,1 $\Omega$ Dokładność: 1%	
Częstotliwość pomiarowa:	50 kHz	
Prąd pomiarowy:	250 $\mu$ A +/- 1%	
Dane ogólne:		
Komunikacja z PC:	Bluetooth 4.0 lub nowszy	
Zasilanie:	akumulator Li-Ion 7,4V minimum 2000 mAh, wbudowany	
Czas pracy baterii:	minimum 4 godziny ciągłej pracy,	
Temperatura pracy:	18 <sup>0</sup> – 30 <sup>0</sup> C	
Wymiary:	200mm L x 150 W x 40mm H +/- 20%	
Waga:	minimum 1kg	
Oprogramowanie	Bodygram Plus z ASE	

Wykonawca zobowiązany jest do

1. Udzielenia gwarancji: 24 miesiące, licząc od momentu dostawy. Wykonawca wraz z urządzeniem przekaże kartę gwarancyjną i instrukcje urządzenia w języku polskim.

2. Przeprowadzenie szkolenia, Zamawiający dopuszcza szkolenie w formie on-line, dla 3 pracowników z funkcjonowania i eksploatacji danego urządzenia w zakresie niezbędnym do prawidłowego rozpoczęcia użytkowania danego urządzenia. Szkolenie musi się odbyć przed oddaniem do użytkowania danego urządzenia. Zakres szkolenia musi obejmować wszystkie czynności umożliwiające przekazanie danej aparatury do użytkowania, przeprowadzenie rozruchu oraz testów
3. Przedmiot zamówienia musi być kompletny ze wszystkimi podzespołami, częściami i materiałami niezbędnymi do uruchomienia i użytkowania oraz musi odpowiadać treści opisu przedmiotu zamówienia. Oferowany przedmiot zamówienia musi spełniać wymogi Zamawiającego.
4. Dostarczany sprzęt musi być fabrycznie nowy, wolny od wad prawnych i fizycznych oraz będzie zgodny z normami i obowiązującymi wymaganiami techniczno-eksploatacyjnymi obowiązującymi w Polsce. Urządzenia dostarczone Zamawiającemu będą pochodziły bezpośrednio od producenta lub z oficjalnych i autoryzowanych przez producenta kanałów dystrybucji i pochodzić z legalnego i oficjalnego kanału dystrybucji producenta.
5. W okresie gwarancyjnym Wykonawca zobowiązuje się do wykonania czynności serwisowych wskazanych w karcie gwarancyjnej, w tym minimum jednego przeglądu gwarancyjnego z kalibracją aparatu po każdym 12 miesiącach eksploatacji. Koszty związane z czynnościami serwisowymi Wykonawca musi uwzględnić w cenie oferty.

#### **IV. Część IV: Zakup wraz z dostawą bezprzewodowego systemu inercyjnego do analizy ruchu i bezprzewodowe EMG;**

##### **Zestaw do inercyjnej analizy ruchu w 3D**

Zestaw do rejestracji i analizy ruchu w 3D z wykorzystaniem czujników inercyjnych pozwalający na bezprzewodowe zbieranie danych i analizę danych przesyłanych w sposób bezprzewodowy. Przedmiot zamówienia obejmuje dostawę, instalację, uruchomienie, próbkę rejestracji danych na kontrolnym badaniu oraz serwis w okresie gwarancji/rękojmi.

Minimalne wymagania techniczne:

- rejestracja z min. 16 czujników inercyjnych,
- każde dwa czujniki mogą funkcjonować jako wirtualny goniometr
- możliwość synchronizacji programowej i sprzętowej z innymi urządzeniami taki jak: systemy EMG, bieżnie i platformy i bieżnie barorezystywne, systemy do analizy wideo 2D, wkładki do butów, systemy analizy ruchu 3D oparte na czujnikach inercyjnych, platformy do badania reakcji sił podłoża.
- uniwersalny odbiornik mogący współpracować zarówno z czujnikami do analizy ruchu jak i czujnikami EMG,
- uniwersalna ładowarka stosowana zarówno do systemów analizy ruchu jak i EMG,
- każdy z czujników wyposażony w pamięć pozwalającą na zapis minimum 8 godzin danych w przypadku wyjścia przez badanego z zasięgu odbiornika,
- czujniki wykorzystujące technologię bezprzewodową do komunikacji z odbiornikiem (bez pośrednictwa kabli na żadnym etapie),
- system działający bez konieczności kalibracji przestrzeni pomiarowej,
- czujniki inercyjne zasilane bateryjnie minimalna długość pracy na baterii w pełni naładowanej 10 godzin; maksymalny czas ładowania baterii 4 godziny,
- system musi zawierać wszystkie niezbędne elementy i akcesoria do prawidłowego

funkcjonowania i użytkowania a w tym:

- odbiornik sygnału na USB,
- czujniki inercyjne bezprzewodowe – 16 szt.
- Ładowarka do czujników inercyjnych – 2 szt.
- Zestaw akcesoriów do mocowania czujników na pacjencie (naklejki, paski)
- bezprzewodowa transmisja danych zasięg do 30m (w obszarze kontaktu bezpośredniego – bez przeszkód)
- podłączenie odbiornika do komputera: przewodowe za pomocą portu USB

Szczegółowe dane techniczne systemu:

- masa czujnika maks. 20g,
- maksymalne wymiary czujnika: 3,5 x 1,5 x 4,5 cm (długość x szerokość x wysokość)
- wewnętrzna częstotliwość próbkowania:
  - przyspieszenie w osiach X,Y,Z: 1600Hz,
  - pole magnetyczne w osiach X, Y,Z :100Hz
- zakresy pomiarowe:
  - przyspieszenie: +/- 200g
  - prędkość kątowna: +/- 7000 st/s
  - pole magnetyczne: +/- 16 Gausów
- Częstotliwość danych przy próbkowaniu danych 4000Hz:
  - Przyspieszenie:400Hz
  - Prędkość kątowna: 400Hz
  - Pole magnetyczne: 100 Hz
  - Kwateriony: 100Hz
  - Rotacja i kąty w stawach: 400Hz
- Statyczna dokładność kątowna w płaszczyźnie czołowej i strzałkowej: maks. +/- 0,25 stopień,
- Statyczna dokładność kątowna w płaszczyźnie poprzecznej: maks. +/- 1,25 stopnie,
- możliwość przypisania czujników do dowolnego segmentu,

Ogólne wymagania dla oprogramowania do rejestracji i analizy:

- obserwacja w czasie rzeczywistym sygnału, biofeedback podczas treningu,
- oprogramowanie bazujące na segmentowym modelu człowieka, posiadające minimum 16 predefiniowanych segmentów (lokalizacji) czujników,
- możliwość rejestracji i analizy przyspieszeń liniowych i orientacji czujników 3D,
- możliwość pomiaru zmian kątów pomiędzy segmentami,
- zsynchronizowana rejestracja obrazu video z jednej kamery,
- kompleksowa analiza sygnału,
- tworzenie raportów wg proponowanych wzorców lub własnych,
- baza gotowych protokołów pomiarowych i możliwość tworzenia własnych raportów,
- możliwość integracji z posiadanymi już przez zamawiającego systemami do analizy wideo.

Szczegółowe wymagania dla oprogramowania do rejestracji i analizy:

- przedstawienie surowego zapisu lub przetworzonego przez narzędzia oprogramowania,
- animacja biofeedback'u w postaci awatara dostępna w czasie rzeczywistym,
- synchronizacja obrazu z kamery video (podłączenie USB) umożliwiające identyfikację faz czynności ruchowych w trakcie oceny i treningu,
- tworzenie bazy danych pozwalające na archiwizację różnorodnych plików źródłowych dla gromadzenia kompletnej informacji o pacjencie (pliki, zdjęcia, filmy),
- obróbka zarejestrowanego sygnału (identyfikacja zdarzeń, faz ruchu, zmiana skali, powiększenie, nakładanie zapisów),
- współpraca z środowiskiem Microsoft Windows 10,



<ul style="list-style-type: none"> <li>• możliwość wykorzystania gotowych protokołów do oceny chodu i zakresu ruchomości (ROM).</li> </ul>
Oprogramowanie do rejestracji i analizy w j. angielskim
Możliwość rozbudowy systemu o elektromagnetyczny system kalibracyjny pozwalający wprowadzić do systemu współrzędne punktów anatomicznych w przestrzeni trójwymiarowej. Umożliwia to kalibrację systemu czujników inercyjnych niezależnie od przybranej przez badanego pozycji.
Możliwość integracji w jednym oprogramowaniu systemów EMG, platform/bieżni barorezystywnych, platform do pomiaru sił reakcji podłoża w 3 płaszczyznach, kamer szybko klatkowych z opcją śledzenia markerów, sygnałów analogowych (np. z fotela izokinetycznego).

### System do analizy sEMG 8 kanałowy

Zestaw do rejestracji i analizy sygnału EMG pozwalający na całkowicie bezprzewodowe zebranie i kompletną analizę sygnału EMG zarejestrowanego w czasie rzeczywistym w trakcie czynności ruchowej (tzw. dynamiczne EMG) i przesłanie tego sygnału w sposób bezprzewodowy do dalszej analizy i archiwizacji.
<p>Minimalne wymagania techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rejestracja z 8 kanałów EMG lub innych czujników biomechanicznych (goniometr, czujnik siły, akcelerometr, czujnik nacisku, dynamometr, marker faz chodu tzw. „footswitch”),</li> <li>• możliwość zmiennej geometrii ustawienia elektrod rejestrujących sygnał EMG w trakcie pracy dynamicznej,</li> <li>• możliwość synchronizacji programowej i sprzętowej z innymi urządzeniami taki jak: system analizy ruchu oparty o czujniki inercyjne, bieżnie i platformy i bieżnie barorezystywne, systemy do analizy wideo 2D, wkładki do butów, systemy analizy ruchu 3D oparte na czujnikach inercyjnych, platformy do badania reakcji sił podłoża,</li> <li>• pasma rejestracji sygnału: 10-1500Hz (zgodne z wymogami SENIAM, ISEK),</li> <li>• wzmacnianie wstępne sygnału zarejestrowanego z elektrod,</li> <li>• system musi zawierać wszystkie niezbędne elementy i akcesoria do prawidłowego funkcjonowania i użytkowania a w tym: jednostkę zbierającą sygnał podłączany do komputera PC przez USB, bezprzewodowe przedwzmacniacze, ładowarkę do przedwzmacniaczy,</li> <li>• uniwersalny odbiornik mogący współpracować zarówno z czujnikami do analizy ruchu jak i czujnikami EMG,</li> <li>• bezprzewodowa transmisja danych drogą radiową, zasięg do 30m (w obszarze kontaktu bezpośredniego – bez przeszkód),</li> <li>• podłączenie interfejsu do komputera: przewodowe za pomocą portu USB,</li> <li>• możliwość zmiany odległości pomiędzy punktami rejestrującymi sygnał EMG na przedwzmacniaczu,</li> <li>• możliwość rozbudowy o 32 wyjścia analogowe.</li> </ul>
Możliwość prowadzenia pomiaru w odległości od komputera rejestrującego sygnał (do 30m),
Zasilanie systemu bateryjne (bateria litowo-jonowa) – min. 8 godzin ciągłej pracy z zasilania z baterii.
<p>Szczegółowe dane techniczne systemu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cyfrowe filtrowanie danych na każdym kanale,</li> <li>• Próbkowanie: 4000 Hz dla kanału,</li> <li>• Rozdzielczość cyfrowa 24 bity,</li> <li>• Gabaryty (waga) czujnika EMG nieprzekraczająca: 15 [g],</li> <li>• Filtr sygnału: górnoprzepustowe do wyboru: 5/10/20Hz dolnoprzepustowe do wyboru</li> </ul>

500/1000/1500Hz.
<p>Szczegółowe dane dla rejestracji EMG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szum: &lt; 1<math>\mu</math>V RMS,</li> <li>• Oporność (wejściowa): &gt;1000M<math>\Omega</math>,</li> <li>• CMRR &lt; -100dB.</li> </ul>
<p>Ogólne wymagania dla oprogramowania do rejestracji, analizy sygnału EMG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja w czasie rzeczywistym sygnału, biofeedback podczas treningu,</li> <li>• zsynchronizowana rejestracja obrazu video,</li> <li>• kompleksowa analiza sygnału,</li> <li>• tworzenie raportów wg proponowanych wzorców lub własnych,</li> <li>• baza gotowych protokołów pomiarowych i możliwość tworzenia własnych raportów.</li> </ul>
<p>Szczegółowe wymagania dla oprogramowania do rejestracji i analizy sygnału EMG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawienie surowego zapisu lub przetworzonego przez narzędzia oprogramowania (oczyszczanie, wygładzanie, normalizacja sygnału do maksymalnego napięcia izometrycznego MVC),</li> <li>• analiza w czasie rzeczywistym spektrum częstotliwości (FFT spectrum),</li> <li>• animacja biofeedback'u, w tym dźwiękowego i wizualnego,</li> <li>• kreator protokołów pozwalający na stworzenie sekwencji czynności ruchowych w jednym zapisie sygnału,</li> <li>• synchronizacja obrazu z kamery video (podłączenie USB) umożliwiające identyfikację faz czynności ruchowych w trakcie oceny i treningu,</li> <li>• tworzenie bazy danych pozwalające na archiwizację różnorodnych plików źródłowych dla gromadzenia kompletnej informacji o pacjencie (pliki, zdjęcia, filmy),</li> <li>• eksport danych do innych narzędzi obróbki statystycznej,</li> <li>• obróbka zarejestrowanego sygnału (identyfikacja zdarzeń, faz ruchu, zmiana skali, powiększenie, nakładanie zapisów),</li> <li>• współpraca z środowiskiem Microsoft Win 10,</li> <li>• możliwość wykorzystania gotowych protokołów pomiarowych w tym m.in.: standardowa analiza EMG, ocena symetrii i koordynacji aktywności mięśni, ocena wzorców aktywności, zmęczenia, spektrum częstotliwości,</li> <li>• możliwość integracji już posiadanego przez zamawiającego systemu do analizy video 2D oraz platform dynamometrycznych poprzez synchronizację zarówno sprzętową jak i programową oraz możliwość stworzenia jednego raportu w oprogramowaniu.</li> </ul>
<p>Wymagania dotyczące czujników:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wbudowana pamięć flash 2GB, 8-17h zapisu,</li> <li>• zintegrowany akcelerometr o częstotliwości próbkowania 500Hz,</li> <li>• z możliwość odzyskania danych w sposób bezprzewodowy jak i poprzez stację dokującą/ladującą,</li> <li>• wbudowany miernik impedancji,</li> <li>• wskaźnik poziomu baterii,</li> <li>• automatyczna detekcja rodzaju podłączonego czujnika,</li> <li>• możliwością łatwego znalezienia czujnika poprzez feedback,</li> <li>• możliwość działania czujnika jako (po podłączeniu odpowiedniego elementu pomiarowego do czujnika): sEMG, czujnik do oznaczania faz chodu lub wkładka do butów, EMG cienkoigłowe, ręczny czujnik ścisku dłoni, goniometr 2D, wejście analogowe (3 kanały), czujnik ciśnienia lokalnego flexiforce, czujnik oddechu/uderzeń serca, akcelerometr trójosiowy o zakresie pomiarowym 400 [g], czujnik siły, 45[kg] lub 226[kg] (+/- 5%).</li> </ul>
Oprogramowanie do rejestracji i analizy w j. angielskim

**System do integracji już posiadanych przez zamawiającego urządzeń do systemów inercyjnej analizy ruchu oraz systemu EMG**

<p>System wejść analogowych będący w stanie przyjąć sygnał analogowy z posiadanego przez zamawiającego systemu izokinetycznego (Biodex System 4 PRO) oraz integracje do oprogramowania w celu synchronizacji zarówno sprzętowej, jak i programowej oraz możliwość wygenerowania jednego raportu dla sygnałów z dynamometru (momentu siły, prędkości kątowej i pozycji) i danych z systemu analizy ruchu opartego na czujnikach inercyjnych oraz EMG. System musi zawierać wszystkie niezbędne do działania elementy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• system wejść analogowych</li> <li>• komplet przewodów</li> <li>• oprogramowanie niezbędne do integracji</li> </ul>
<p>System do integracji posiadanych przez zamawiającego platform (Kistler) do badania reakcji sił podłoża w 3 płaszczyznach z systemem do analizy ruchu opartym na czujnikach inercyjnych oraz systemie EMG. Integracja musi pozwalać na zarówno sprzętową jak i programową synchronizację danych, gromadzenie ich w jednym oprogramowaniu oraz wygenerowanie jednego wspólnego raportu dla platform, systemu analizy ruchu 3D opartego na czujnikach inercyjnych i systemu EMG. System musi zawierać wszystkie niezbędne elementy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• system wejść analogowych dla minimum 2 platform,</li> <li>• interface box dla posiadanych przez zamawiającego platform,</li> <li>• komplet przewodów</li> <li>• oprogramowanie pozwalające na integrację</li> </ul>
<p>Dodatkowa licencja dla posiadanego przez zamawiającego oprogramowania do analizy ruchu w 3D oraz analizy EMG.</p>
<p>Aktualizacja oprogramowania posiadanego przez zamawiającego pozwalająca na aktualizację do najnowszej wersji przez okres 24 miesiące.</p>
<p>Serwis w okresie gwarancji minimum 24 miesiące. W cenie oferty należy uwzględnić:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wymagane części zamienne podlegające wymianie w okresie gwarancji</li> <li>- Czas pracy technika</li> <li>- Koszty podróży technika w przypadku konieczności wizyty na miejscu</li> <li>- Aktualizacje oprogramowania</li> <li>- Pomoc techniczną</li> <li>- Zdalne wsparcie</li> </ul>
<p>Materiały eksploatacyjne niezbędne do uruchomienia, przeprowadzenia testów użytkownika urządzenie (element obowiązkowy oferty)</p> <p>Do czujników ruchu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- paski do mocowania czujników komplet na całe ciało składający się z 29 pasków.</li> </ul> <p>Do EMG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- komplet pasków do mocowania czujników 8 sztuk</li> </ul>

**V. Część V: Zakup wraz z dostawą okulografu przenośnego bezprzewodowego wraz z systemem i sprzętem niezbędnym do analizy danych;**

Wykonawca zobowiązany jest do zaoferowania produktu w jego najnowszej wersji dostępnej komercyjnie na rynku.

Okulgraf (eyetracker) przenośny (mobilny), bezprzewodowy, składający się okularów przenośnych z możliwością stabilizacji na głowie z 3 kamerami, w tym dwoma kamerami ukierunkowanymi na oczy oraz jednej, wbudowanej, kamery zewnętrznej. W ramach

zamówienia, oferent dostarczy wszystkie elementy wyposażenia pozwalającego na zbieranie danych i analizę zachowania wzrokowego w ruchu.

Okulograf ma umożliwić zapis zachowania wzrokowego co najmniej z częstotliwością 60fps, kątem widzenia co najmniej 90° w pionie i 60° w poziomie oraz podgląd nagrywanego obrazu na żywo.

Okulograf ma umożliwić nagrywanie dźwięku z otoczenia.

Okulograf może być zakładany na okulary korekcyjne lub posiadać szkła (wymienne) pełniące rolę szkieł korekcyjnych.

W ramach zestawu, oferent dostarczy oprogramowanie z licencją wieczystą do obsługi, analizy i wizualizacji zachowania wzrokowego, w szczególności: analizy fiksacji (fixations), ruchów sakkadycznych (saccades), spojrzeń (glances) oraz pomiaru wielkości źrenicy (pupils size).

Oprogramowanie i sprzęt ma:

- ✓ umożliwiać ponowne odtwarzanie nagrań
- ✓ umożliwiać import nagrań z eye-trackera
- ✓ umożliwiać ręczne mapowanie na obrazach „Snapshot”
- ✓ wspomagać mapowanie na obrazy typu „Snapshot”
- ✓ Możliwość tworzenia i edycji statycznej i dynamicznej obszarów zainteresowania (Areas of Interest - AOI) na obrazach i filmach,
- ✓ umożliwiać analizę nagrań klatka po klatce
- ✓ umożliwiać ręczną kalibrację przed i po nagraniu (w trakcie odtwarzania nagrania)
- ✓ umożliwiać tworzenie map ciepła (heat maps)
- ✓ umożliwiać tworzenie wykresów zachowania wzrokowego (gaze behavior)
- ✓ dostarczać dane dot. liczby fiksacji (fixations), oraz czasu ich trwania.

#### **Warunki alternatywne (konieczne):**

Zestaw okulografu musi spełniać:

1. Albo podłączenie kamery zewnętrznej (dodatkowej) wraz z możliwością analizy danych z kamery
2. Albo podłączenie sensora ruchu wraz z możliwością analizy ruchu głowy

#### **Laptop:**

Do zestawu okulografu dołączony zostanie laptop z wgranym oprogramowaniem do zbierania i analizy danych zachowania wzrokowego. Laptop będzie odznaczał się co najmniej następującymi parametrami:

OS: Windows 10 Professional 64-Bit

RAM: minimum 16GB

Graphics Card: NVIDIA RTX- or NVIDIA Quadro

Hard Drive: minimum 750 GB SSD

Connection: Wifi (6 lub wyżej) + Bluetooth (5.0 lub wyżej)

CPU: Intel® Core i7 10 generacji

USB 3.2 Gen. minimum 1 szt.

USB Typu-C (z DisplayPort) - minimum 1 szt.

HDMI 2.1 - minimum 1 szt.

Czytnik kart pamięci SD - 1 szt.

RJ-45 (LAN) - 1 szt.

Wyjście słuchawkowe/wejście mikrofonowe - 1 szt.

DC-in (wejście zasilania) - 1 szt.

Przekątna ekranu min. 15"

Myszka Bluetooth

**Dodatkowe elementy zamówienia (konieczne):**

1. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia 1-dniowego szkolenia dla pracowników AWF z obsługi sprzętu i oprogramowania, ekstrakcji danych, możliwości obrazowania danych, i eksploatacji danego urządzenia w zakresie niezbędnym do prawidłowego rozpoczęcia użytkowania danego urządzenia. Szkolenie musi się odbyć przed oddaniem do użytkowania danego urządzenia. Zakres szkolenia musi obejmować wszystkie czynności umożliwiające przekazanie danej aparatury do użytkowania, przeprowadzenie rozruchu oraz testów. Szkolenie odbywać się będzie w siedzibie zamawiającego dla maksymalnie 5 osób.
2. Wsparcie techniczne w przeciągu kolejnych 3 lat, polegające na możliwości łączenia się i rozwiązywania problemów mogących się pojawić w trakcie korzystania ze sprzętu oraz aktualizacji oprogramowania.

**Warunki dodatkowe (konieczne):**

1. Całość zaoferowanego zestawu powinna być funkcjonalnie i technicznie przygotowana do rozpoczęcia zbierania i analizowania danych zachowania wzrokowego (bez konieczności ingerencji ze strony zamawiającego).

**VI. Część VI: Zakup wraz z dostawą systemu do kompleksowego badania ruchów biomechanicznych kończyn dolnych;**

System oparty na technologii optycznej do kompleksowego badania ruchów biomechanicznych kończyn dolnych: analizy chodu, biegu, skoku oraz analizy danych. Możliwość przeprowadzenia badań w laboratoriach, jak również na otwartych przestrzeniach.

1. Przenośny system pomiarowy, musi składać się z jednometrowych listew. Elementy te po rozłożeniu winne utworzyć tor pomiarowy. Każda listwa powinna być wyposażona w nie mniej niż 90 sensorów optycznych (zapewniając wysoką dokładność pomiaru, 1/1000 sekundy)
2. Możliwość rozbudowania toru pomiarowego do 100m.
3. Do każdej listwy musi być osobne, niezależne okablowanie.
4. System musi umożliwiać ułożenie listew z nadajnikiem optycznym w odległości 6m od listew z odbiornikiem optycznym.
5. System powinien pozwalać na pomiar czasu kontaktu z podłożem oraz czasu lotu jak i również na obliczanie prędkości, przyspieszenia, długości i częstotliwości kroków, trzech faz podparcia, rodzajów podparcia stopy (pięta czy palce).
6. System powinien umożliwiać przeprowadzenie badań sprintu i biegu, skocznościowych i marszów skipowych w miejscu.
7. Zestaw powinien być przenośny i umożliwiać badania zarówno w warunkach laboratoryjnych, jak i terenowych. Wymagane jest, aby dane były zapisywane i pokazywane w czasie rzeczywistym.
8. Listwy, oprogramowanie, kamera video oraz fotokomórki do pomiaru czasu mają być kompatybilne, jednocześnie mają zapewniać możliwość sprzężenia uzyskanych parametrów z zapisem video.
9. System musi posiadać niezbędny komputer do obsługi z oprogramowaniem do zbierania/przetwarzania danych.
10. Gwarantowane szkolenie w Akademii Wychowania Fizycznego, dla 5 osób.
11. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia szkolenia dla pracowników AWF z funkcjonowania i eksploatacji danego urządzenia w zakresie niezbędnym do prawidłowego rozpoczęcia użytkowania danego urządzenia. Szkolenie musi się odbyć przed oddaniem do użytkowania danego urządzenia. Zakres szkolenia musi obejmować

- wszystkie czynności umożliwiające przekazanie danej aparatury do użytkowania, przeprowadzenie rozruchu oraz testów.
12. System bezprzewodowych fotokomórek powinien współpracować z systemem do kompleksowego badania ruchów biomechanicznych kończyn dolnych i znajdować zastosowanie w pomiarach krótkodystansowych, długodystansowych, treningu czasowym, testach zwinności. Sprzęt powinien być obsługiwany przy pomocy dedykowanego panelu kontrolnego i funkcjonować za pomocą wieloczęstotliwościowej łączności radiowej (możliwość wyboru od 1 do 8 częstotliwości). W zestawie z urządzeniem powinno się znajdować oprogramowanie z licencją wieczystą.
  13. System musi umożliwiać przeprowadzenie testu i analizy biegu po podłożu lub na bieżni elektrycznej. Wymagane parametry biegu osobno dla prawej i lewej kończyny:
    - długość kroku [cm]
    - czas lotu
    - czas kontaktu z podłożem
    - wysokość wyskoku
    - prędkość przemieszczania się
    - kąt kroku
  14. System musi umożliwiać przeprowadzenie testów skocznościowych:
    - Squat Jump – wyskok z półprzysiadu
    - CMJ – wyskok z półprzysiadu z zamachem lub bez
    - Stiffness – sztywność stawu skokowego
    - Drop Jump – zeskok w głąb do wyskoku w górę
 + zestaw testów specjalistycznych dla różnych dyscyplin sportowych
  15. System musi umożliwiać przeprowadzenie testów TAPPING.
  16. System musi umożliwiać przeprowadzenie testu marszu skipowego w miejscu.
  17. System musi umożliwiać tworzenia własnych testów i protokołów.
  18. Możliwość definiowania testów.
  19. Przedstawienie wyników w formie graficznej.
  20. Przedstawienie wyników w czasie rzeczywistym.
  21. Możliwość współpracy z urządzeniami do EMG.
  22. Możliwość współpracy z dedykowanym systemem inercyjnym.
  23. Generowanie raportów analizy biegu, skoków.
  24. Możliwość zapisu danych w formatach PDF, EXCEL.
  25. System bezprzewodowych fotokomórek powinien posiadać gotowe protokoły do przeprowadzania testów: Testy liniowe, DUAL TEST, Testy wahadłowe, RAST TEST, MULTISTART.
  26. Możliwość rozbudowy systemu o dowolną liczbę fotokomórek, możliwość połączenia dwóch fotokomórek dla dokładniejszych pomiarów, żywotność baterii: co najmniej do 10 godzin pracy.

## VII. Część VII: Zakup wraz z dostawą zestawu do oceny i treningu izokinetycznego;

1	ZESTAW DO OCENY I TRENINGU IZOKINETYCZNEGO
2	Zestaw do oceny i treningu dynamicznego mięśni w warunkach: ruchu biernego, ruchów proprioceptywnych, pracy izometrycznej, izotonicznej (koncentrycznej i ekscentrycznej), izokinetycznej (ekscentrycznej i koncentrycznej), reaktywnej ekscentrycznej z możliwością pełnej archiwizacji i eksportu danych do analizy statystycznej.
3	Wymagane w zestawie:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stacja robocza z panelem kontrolnym z urządzeniami peryferyjnymi (komputer: min 16 GB RAM, procesor min. 3.6 GHz z systemem Windows 10 Enterprise, monitor dotykowy min. 22 cale, drukarka: wielofunkcyjna atramentowa, Druk w kolorze, format papieru min. A4, Interfejs: USB / WiFi, skaner, ksero Wyświetlacz: monochromatyczny lub kolorowy, druk dwustronny, dołączony kabel USB, klawiatura bezprzewodowa, mysz bezprzewodowa),</li> <li>• obrotowy, przesuwany na podstawie fotel zapewniający pełną stabilizację w trakcie oceny/ćwiczenia,</li> <li>• dynamometr elektryczny regulowany w 3 płaszczyznach umożliwiający dostosowywanie do wykonywanych ćwiczeń/testów poprzez ruchy: <ul style="list-style-type: none"> <li>- rotacja</li> <li>- zmiana wysokości</li> </ul> oraz pochylenie samej głowicy</li> <li>• komplet akcesoriów do oceny i treningu stawów: barkowego, łokciowego, nadgarstkowego, kolanowego, skokowego, tablica ścienna</li> <li>• 2 komplety akcesoriów do oceny długości kończyn człowieka i wysokości ciała (antropometr medyczny), zakres 0-220 cm.</li> <li>• Dokumentacja techniczna musi być w języku polskim</li> </ul>
4	Dynamometr: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstrukcja dynamometru musi zapewniać łatwe i precyzyjne dopasowanie osi ruchu dynamometru z osią ruchu w badanym/ćwiczonym stawie</li> <li>• Zakres pomiaru momentu siły –praca koncentryczna: od 0 do 700 Nm,</li> <li>• Zakres pomiaru momentu siły –praca ekscentryczna: od 0 do 600 Nm,</li> <li>• Zakres pomiaru prędkości ruchu –praca koncentryczna: do 500°/s</li> <li>• Zakres pomiaru prędkości ruchu –praca ekscentryczna: do 300°/s</li> <li>• Minimalna prędkość ruchu (dla ruchu biernego): od 0,25°/s</li> <li>• Minimalna wartość momentu siły (dla ruchu biernego): od 0,60 Nm</li> <li>• Minimalna wartość momentu siły (dla pracy izotonicznej): od 0,60 Nm</li> <li>• Statyw dynamometru musi zapewniać pełną regulację celem dopasowania do oceny i treningu różnych stawów/grup mięśniowych,</li> <li>• Statyw dynamometru musi posiadać oznaczenia specyficznych ustawień dla testu/ćwiczenia stawów/grup mięśniowych</li> <li>• Dynamometr musi zapewniać pomiar momentu siły w trakcie fazy przyspieszania i hamowania ruchu</li> </ul>
5	Fotel pacjenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• podstawa na której porusza się fotel musi posiadać skalę celem uzyskania powtarzalności dokonywanego ustawienia</li> <li>• fotel musi zapewniać odpowiednią regulację ustawienia wokół własnej osi celem dopasowania specyficznych ustawień dla testu/ćwiczenia stawów/grup mięśniowych</li> <li>• fotel musi posiadać zestaw pasów i punktów do stabilizacji badanego w trakcie oceny/ćwiczenia</li> <li>• fotel musi zapewniać odpowiednią regulację ustawienia wszystkich jego elementów do indywidualnych gabarytów pacjenta (wzrost, długość kończyn dolnych)</li> </ul>
6	Stacja robocza:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urządzenie musi mieć możliwość obsługi poprzez zintegrowany komputer z dedykowanym oprogramowaniem do obsługi dynamometru</li> <li>• stacja robocza musi współpracować z urządzeniami peryferyjnymi sterującymi dynamometrem (komputer, monitor dotykowy, drukarka, klawiatura, mysz),</li> <li>• Stacja robocza powinna być zabudowana na szafie z kółkami aby umożliwić ustawienie ekranu stacji roboczej w optymalnej pozycji i z odpowiedniej strony względem terapeuty i pacjenta</li> <li>• stacja robocza powinna posiadać dodatkowe diody sygnalizujące stan pracy dynamometru i stacji roboczej oraz umożliwić sygnalizację najczęściej występujących błędów</li> <li>• system musi posiadać możliwość podłączenia do innych urządzeń peryferyjnymi (systemy do analizy ruchu, EMG inne źródła sygnału analogowo-cyfrowego) poprzez analogowe wyprowadzenie sygnałów: momentu siły, pozycji dynamometru oraz prędkości kątowej</li> </ul>
7	<p>Oprogramowanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oprogramowanie musi być dostępne w języku polskim</li> <li>• Oprogramowanie musi zapewniać pełną archiwizację danych badanego i wyników z przeprowadzonych testów/sesji ćwiczeniowych</li> <li>• Oprogramowanie musi zapewniać swobodne przenoszenie danych pomiędzy bazami danych określonych pacjentów</li> <li>• Oprogramowanie musi posiadać bazę gotowych protokołów klinicznych dla wszystkich grup mięśniowych, stawów z możliwością edycji i tworzenia własnych protokołów i sekwencji treningowych</li> <li>• Oprogramowanie musi umożliwiać szybkie przeprowadzenie ponownego testu pacjenta, bez konieczności wprowadzania danych</li> <li>• Oprogramowanie musi zapewniać przygotowywanie raportu oceniającego postęp pacjenta na podstawie przeprowadzonych badań</li> <li>• Oprogramowanie musi zapewniać możliwość precyzyjnego ustawienia parametrów związanych z testowanym/ćwiczonym ruchem, w tym pomiaru ciężaru segmentu ciała dla kalkulacji dynamicznych parametrów ruchu</li> <li>• Oprogramowanie musi pozwalać na wykonywanie testów i ćwiczeń proprioceptywnych</li> <li>• Oprogramowanie musi zapewniać możliwość generowania raportów na podstawie dokonanego pomiaru, jak również parametrów porównawczych różnych badań (ocena postępu, ocena kończyny prawej i lewej) z danymi normatywnymi dla poszczególnych grup wiekowych i płci</li> <li>• Oprogramowanie musi zapewniać możliwość indywidualizacji prezentowanych danych w postaci wykresów z obróbką uzyskanych danych, filtrowaniem danych poza wyznaczonymi parametrami, oznaczaniem poszczególnych faz badanego ruchu, prezentacją różnorodnych danych (moment siły, ustawienie kąta w stawie, czas testu, kolejne powtórzenie testu/ćwiczenia itd.)</li> </ul>
8	Zasilanie: 230V/50Hz
9	Certyfikat zgodności z wymaganiami normy medycznej MDD 93/42EEC
10	System musi być wyposażony w dwa niezależne wyłączniki bezpieczeństwa. Jeden trzymany w dłoni pacjenta; drugi w dłoni wykonującego pomiar.



11	Zestaw do kalibracji
12	Komplet akcesoriów na stojaku z kółkami do oceny i treningu stawów: barkowego, łokciowego, nadgarstkowego, biodrowego, kolanowego, skokowego
13	Urządzenie musi być znane w środowisku naukowym, jako dowód wymagane jest przedstawienie przynajmniej 20 publikacji naukowych.
14	Możliwość rozbudowy o przystawkę pediatryczną do ćwiczeń stawu kolanowego
15	Możliwość rozbudowy o przystawkę do ćwiczeń w zamkniętym łańcuchu kinematycznym
16	Możliwość rozbudowy o przystawki do ćwiczeń dla pacjentów neurologicznych (wykonane z włókna węglowego)
17	Możliwość rozbudowy o przystawkę do ćwiczeń/testów zgięcia/wyprostu tułowia
18	Gwarantowane szkolenie w Akademii Wychowania Fizycznego, dla 5 osób. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia szkolenia dla pracowników AWF z funkcjonowania i eksploatacji danego urządzenia w zakresie niezbędnym do prawidłowego rozpoczęcia użytkowania danego urządzenia. Szkolenie musi się odbyć przed oddaniem do użytkowania danego urządzenia. Zakres szkolenia musi obejmować wszystkie czynności umożliwiające przekazanie danej aparatury do użytkowania, przeprowadzenie rozruchu oraz testów.