

**ZAŁOŻENIA DLA TRENINGU
PODNOŚĄCEGO FUNKCJE
POZNAWCZE I PRECYZJĘ
WYKONYWANIA CZYNNOŚCI
MANUALNYCH WRAZ Z PROGRAMEM
KOMPUTEROWYM OBEJMUJĄCYM
OPRACOWANY TRENING**

Materiały informacyjne CIOP-PIB

Założenia dla treningu podnoszącego funkcje poznawcze i precyzję wykonywania czynności manualnych wraz z programem komputerowym obejmującym opracowany trening

Opracowano na podstawie wyników IV etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, sfinansowanego w latach 2017-2019 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

Koordinator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Projekt I.N.06: Badanie możliwości zastosowania zadań koordynacji wzrokowo-ruchowej do treningu podnoszącego funkcje poznawcze i precyzję wykonywania czynności manualnych w zależności od wieku

Autorzy:

prof. dr hab. inż. Danuta Roman-Liu – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Ergonomii, Pracownia Biomechaniki, mgr Zofia Mockała – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Ergonomii, Pracownia Psychologii i Socjologii Pracy

© Copyright by

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa 2019

CIOP  **PIB**

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

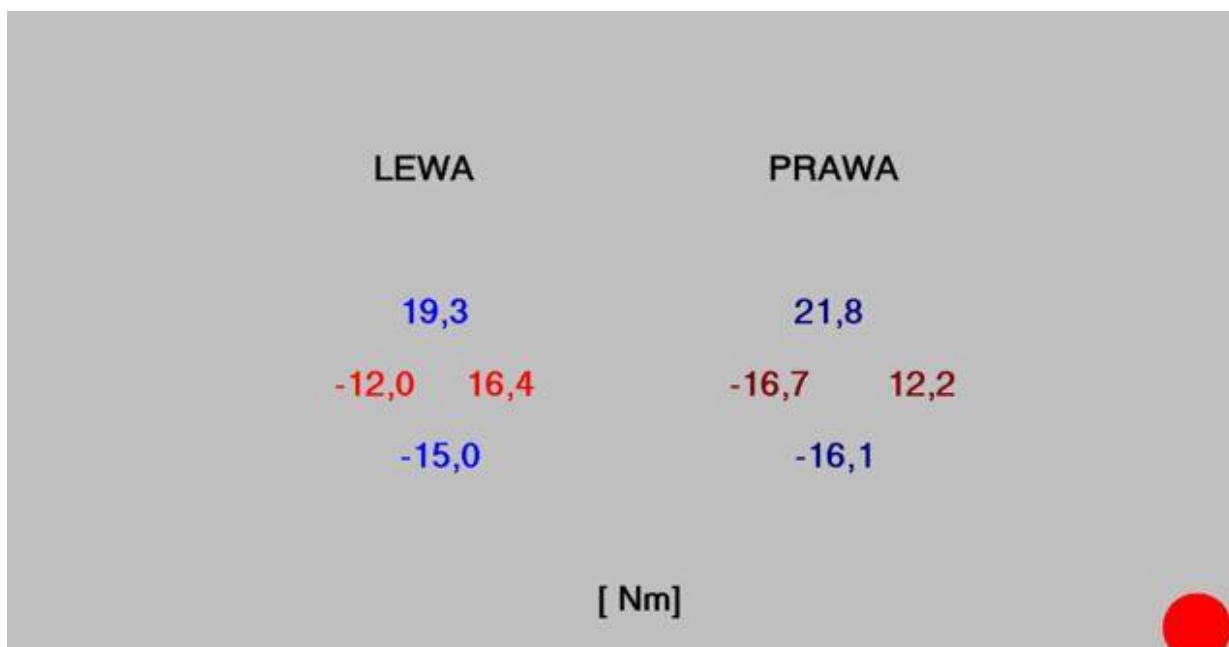
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa

tel. (48-22) 623 36 98, www.ciop.pl

Opracowany trening zawiera osiem zadań. Wykonywanie zadań poprzedzone jest wywieraniem siły na czujniki sterowania (Pomiar możliwości siłowych – maksymalne momenty siły). W zadaniach realizowane jest podążanie za obiektem polegające na podążaniu za ruchomym obiektem, który ma zdefiniowane: punkt wyjścia, trajektorię i punkt końcowy, lub śledzenie kształtu. Ruch znacznika realizowany jest przez wywieranie siły w warunkach statycznych na dwa czujniki (kończyna lewa i kończyna prawa). Zadania zróżnicowane są pod względem symetryczności, złożoności zadania, jak również prędkości ruchu znacznika.

Pomiar możliwości siłowych – maksymalne momenty siły

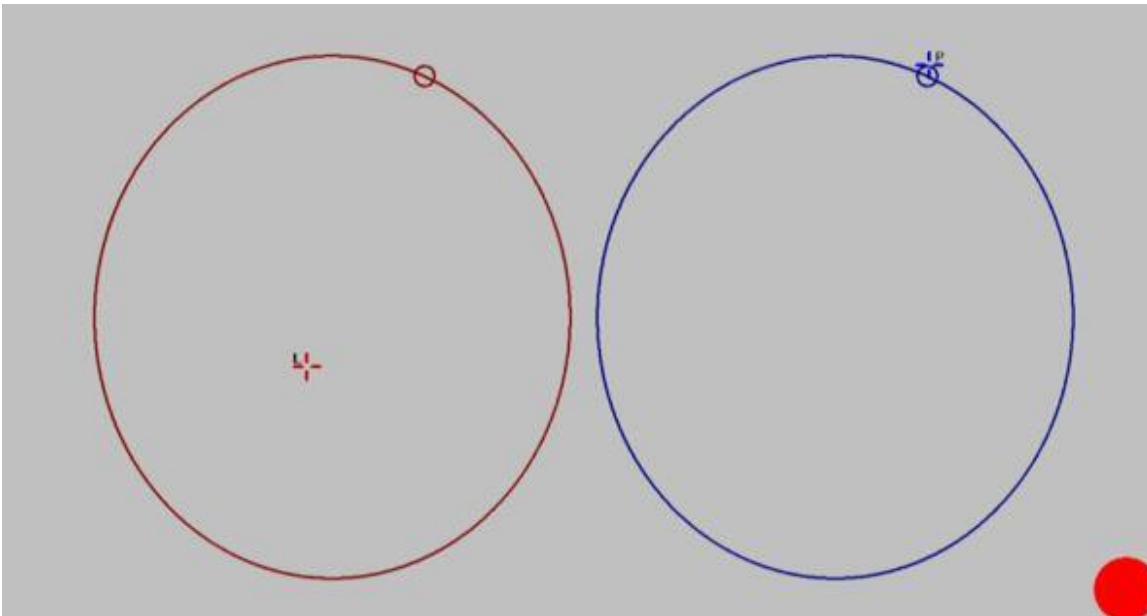
Pomiar maksymalnych momentów zginających w czterech kierunkach (przód, tył, lewo, prawo) wykonywany był dla każdej ręki osobno. Pomiar przeprowadzono na początku oraz po zakończeniu sesji treningowej. Pomiar początkowy służył także do ustalenia zakresów sterowania przy następnych zadaniach. Zakresy te wynosiły 10% maksymalnych wartości dla wszystkich zadań za wyjątkiem zadania nr 4, gdzie użyto 30% maksymalnych wartości. Okno pojawiające się podczas pomiaru możliwości siłowych przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Okno pojawiające się podczas pomiaru możliwości siłowych

Zadanie: Znacznik po elipsie z prędkością wymuszoną

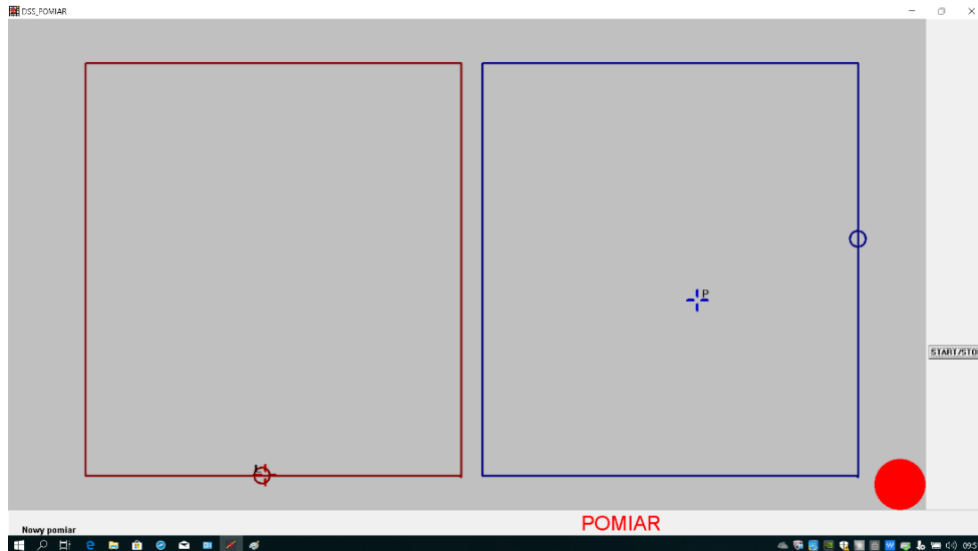
Podczas tego testu odbywało się sterowanie kursorami po elipsoidalnych torach z narzuconym tempem (rys. 2). Zadaniem badanego było podążanie za poruszającymi się ze stałym tempem markerami. Pomiar kończył się w momencie wykonania przez markery pełnego okrążenia wokół elipsy. Markery poruszały się w tym samym kierunku.



Rys. 2. Okno pojawiające się podczas zadania „Znacznik po elipsie z prędkością wymuszoną”

Zadanie: Znacznik po prostokącie z prędkością wymuszoną

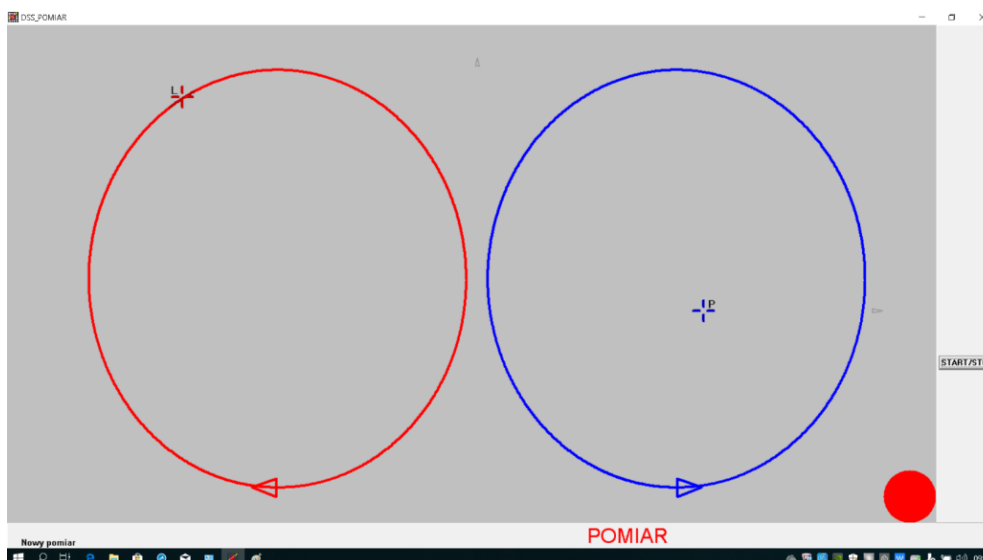
W teście tym należało sterować kursorami po prostokątnych torach z narzuconym tempem w kierunku przeciwnym dla obu rąk (rys. 3). Zadanie badanego polegało na podążaniu za poruszającymi się ze stałym tempem markerami. Pomiar kończył się w momencie wykonania przez markery pełnego okrążenia wokół prostokątów. Markery poruszały się w przeciwnym kierunku. Występuje zadanie złożone, podczas którego prawa i lewa kończyna wywierają siłę na czujniki w kierunkach wzajemnie prostopadłych. Prędkość w kierunku poziomym jest dwa razy większa od prędkości w kierunku pionowym.



Rys. 3. Okno pojawiające się podczas zadania „Znacznik po prostokącie z prędkością wymuszoną”

Zadanie: Znacznik po elipsie z prędkością dowolną

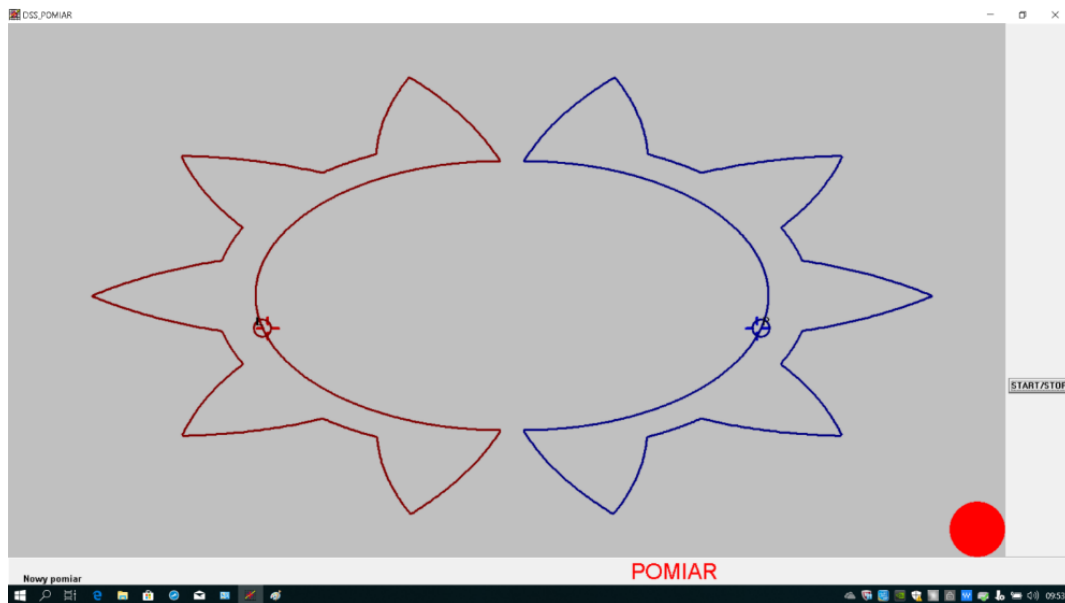
Podczas wykonywania testu odbywało się sterowanie kursorami po elipsoidalnych torach przez 60 sekund z dowolnym tempem w kierunku przeciwnym dla obu rąk, czyli w fazie (rys. 4). Pomiar rozpoczął się od najechania oboma kursorami na strzałki znajdujące się na dole elipsy. Strzałki te wskazywały kierunek, w którym należało poruszać się po elipsoidalnym torze, w sposób symetryczny dla obu rąk. Tempo poruszania się po torach było dowolne.



Rys. 4. Okno pojawiające się podczas zadania „Znacznik po elipsie z prędkością dowolną”

Zadanie: Znacznik po koronie z prędkością wymuszoną

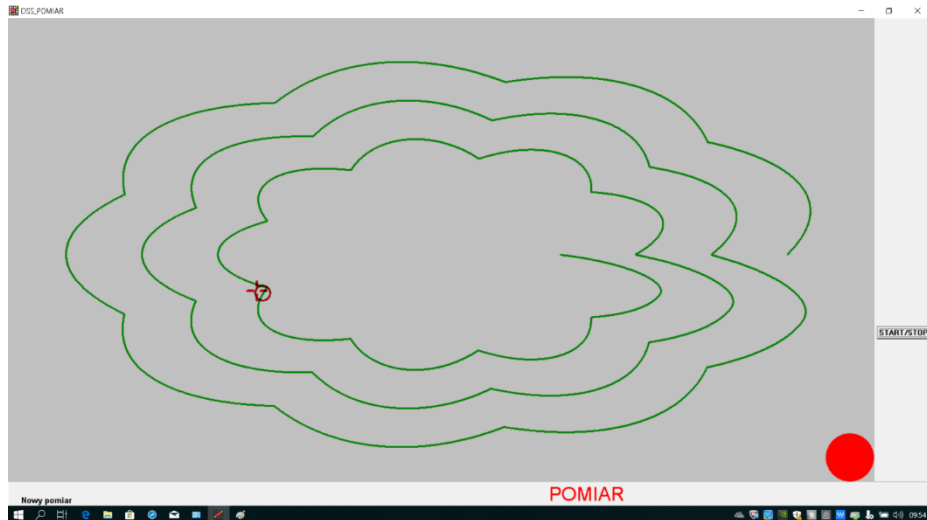
Sterowanie kursorami po torach przypominających koronę (rys. 5). Prędkość ruchu była narzucona przez poruszające się ze stałą prędkością markery. Zadaniem badanego było podążanie za tymi markerami. Kierunek ruchu obu markerów po torach był przeciwny (ruch w fazie), co dawało symetryczny ruch względem środka ekranu. Zadanie realizowane jest w dwóch odśłonach. W pierwszej odśłonie ruch odbywa się najpierw po obwodzie zewnętrznym, a później po obwodzie wewnętrznym. W drugiej odśłonie znaczniki rozpoczynają ruch od okręgu wewnętrznego.



Rys. 5. Okno pojawiające się podczas zadania „Znacznik po koronie z prędkością wymuszoną”

Zadanie: Znacznik po chmurce z prędkością wymuszoną

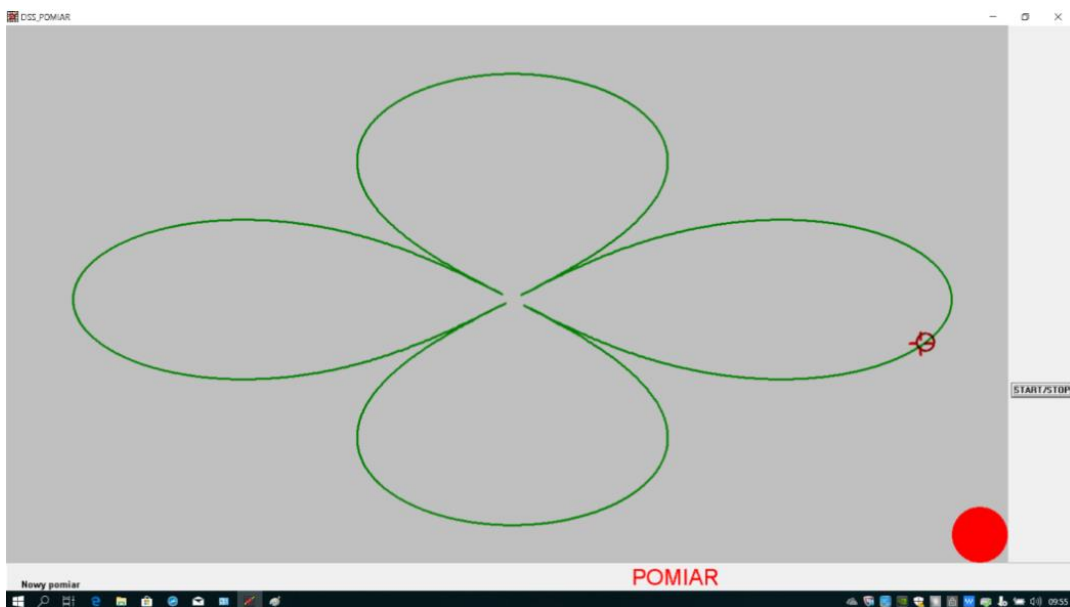
Test polegał na sterowaniu jednym kursorem po torze w kształcie chmury. Sterowanie kursorem odbywało się za pomocą obu drążków, przy czym za ruch w poziomie (lewo–prawo) odpowiadał drążek lewy, zaś za ruch w pionie (górną–dół) odpowiadał drążek prawy. Prędkość ruchu była narzucona przez poruszający się ze stałą prędkością marker.



Rys. 6. Okno pojawiające się podczas zadania „Znacznik po chmurze z prędkością wymuszoną”

Zadanie: Znacznik po koniczynie z prędkością wymuszoną

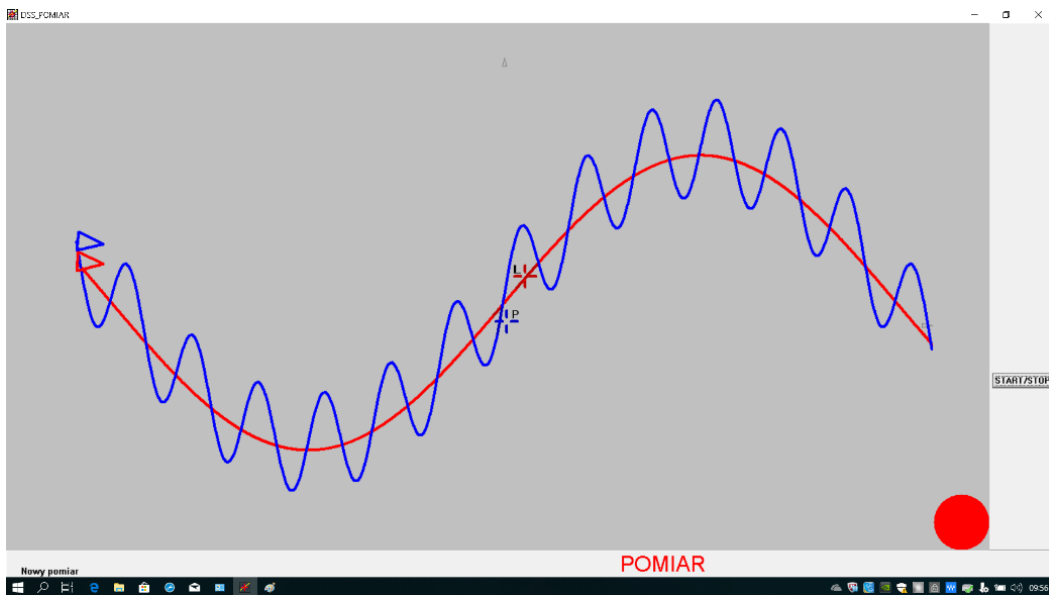
Podczas tego testu odbywało się sterowanie jednym kursorem po torze w kształcie czterolistnej koniczyny (rys. 7). Do sterowania kursorem służyły oba drążki, przy czym za ruch w poziomie (lewo–prawy) odpowiadał drążek lewy, zaś za ruch w pionie (górn–dół) odpowiadał drążek prawy. Prędkość ruchu była narzucona przez poruszający się ze stałym tempem marker.



Rys. 7. Okno pojawiające się podczas zadania „Znacznik po koniczynie z prędkością wymuszoną”

Zadanie: Znaczniki po sinusoidach z prędkością dowolną

Wykonanie tego testu polegało na sterowaniu dwoma kursorami po liniach w kształcie sinusoidy z dowolnym tempem przez maksymalnie 60 sekund (rys. 8). Pomiar rozpoczął się w momencie umieszczenia obu kursorów na strzałkach będących początkiem linii. Tempo poruszania się po liniach było dowolne, lecz kursor lewy i prawy musiały znajdować się jak najbliżej siebie.



Rys. 8. Okno pojawiające się podczas zadania „Znaczniki po sinusoidach z prędkością dowolną”

Wielkości charakteryzujące jakość sterowania w treningu TCP

W przypadku, gdy zadania koordynacji dwuręcznej służą poprawie funkcjonowania lub do sprawdzania motoryki, zadania muszą być sparametryzowane. Parametry dotyczące zadania odnoszą się zarówno do charakterystyki tego zadania, jak i do wskaźników różnicujących wykonanie zadania (Wskaźniki jakości wykonania zadania).

Wskaźnikiem jakości wykonania zadania jest zazwyczaj czas reakcji, ale także precyzja, która wyraża zdolność do dokładnego utrzymania wymagań przestrzennych i fazowych i jest wskaźnikiem dokładności. W zadaniach związanych z koordynacją dwuręczną, gdzie sterowanie odbywa się przy użyciu siły, typowymi wskaźnikami są zmienność siły wyjściowej i wzór wywieranej siły.

W opracowanym treningu TCP wskaźnikami wykonania zadania są parametry obliczane na podstawie różnicy między położeniem punktu wzorca a położeniem punktu docelowego oraz na podstawie czasu wykonania zadania. Wskaźniki jakości wykonania każdego z testów oblicza się jako następujące parametry:

- Uchyb MAX – dla wzorców dwuwymiarowych jest maksymalną odległością między krzywą wzorca a krzywą odwzorowania.
- Uchyb MIN – dla wzorców dwuwymiarowych jest minimalną odległością między krzywą wzorca a krzywą odwzorowania.
- CZAS – czas trwania analizowanego fragmentu (czas obrysowania znacznikiem przedstawionego kształtu).
- BŁĄD – wartość całki z różnicy między przebiegiem krzywej wzorcowej a przebiegiem krzywej odwzorowania; wartości przesterowania i niedosterowania sumowane są ze znakiem dodatnim.
- SD – odchylenie standardowe różnic między krzywą wzorca a krzywą odwzorowania.

Wyjątek stanowi test „Duża lub mała litera”, dla którego wskaźnikami jakości są czas dojścia do pola na górze od momentu pojawienia się litery oraz odchylenie (różnica) między linią znacznika a niewidoczną dla osoby badanej linią pionową łączącą oba pola (dolne i górne).