



dr TOMASZ TOKARSKI (ORCID: 0000-0003-3572-6939)
 Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
 Kontakt: tomto@ciop.pl
 DOI: 10.54215/BP.2022.11.29.Tokarski

Narzędzia do oceny funkcjonalnej zdolności do wykonywania wybranych czynności pracy

Fot. Kzenon/Bigstockphoto



Ocena zdolności do wykonywania pracy jest bardzo istotnym elementem w aspekcie powrotu do pracy, np. osób po chorobie lub wypadku oraz osób z niepełnosprawnościami. Ocena ta powinna być przeprowadzona na podstawie znormalizowanych kryteriów. W artykule przedstawiono propozycję narzędzi do oceny funkcjonalnej, dotyczącej możliwości wykonywania wybranych czynności pracy na wielu stanowiskach, na których wymagane są: przyjmowanie zróżnicowanych pozycji ciała, zaangażowanie kończyn górnych, praca precyzyjna i praca powtarzalna.

Słowa kluczowe: próby pracy, ocena zdolności do pracy

Functional capacity assessment tools to perform selected work activities

Assessment of the ability to work is a very important element in terms of return to work, e.g. in regard of persons coming out of illness or accident, and in relation to disabled persons. The assessment should be based on standardized criteria. The article presents a proposal of tools for functional assessment of activities performed simultaneously at numerous workplaces with various body positions, upper limbs, manual and repetitive activities.

Keywords: work samples, evaluation of work capacity

Wstęp

Pozostanie na rynku pracy lub uzyskanie zatrudnienia jest uwarunkowane zdolnością do wykonywania pracy. Ma to duże znaczenie zwłaszcza dla osób, u których zdolności psychofizyczne zmniejszają się, np. wraz z wiekiem [1], albo są ograniczone na skutek wypadku przy pracy lub niepełnosprawności. Podjęcie przez takie

osoby dorosłe pracy zawodowej, szczególnie pracy fizycznej lub fizyczno-umysłowej, często jest uzależnione od poprawy ich parametrów fizycznych. Ocena możliwości tych osób jest jednak trudna i nie zawsze możliwa do przeprowadzenia, zwłaszcza gdy urząd pracy, zakład medycyny pracy lub inna jednostka nie dysponują odpowiednimi narzędziami do diagnozy.

Narzędzia do oceny zdolności do wykonywania pracy są opracowywane od dawna, jednak kryteria ich stosowania oraz kwalifikacji badanych osób do wykonywania wybranych typów zadań lub czynności są często udostępniane pod warunkiem zakupu zestawu tego typu narzędzi. Dodatkowo opracowane dotychczas narzędzia nie mogą być w prosty sposób zastosowane np. do oceny zgodnie z klasyfikacją ICF [2].

Celem artykułu jest przedstawienie opracowanych w ramach projektu narzędzi do oceny funkcjonalnej zdolności do wykonywania wybranych czynności pracy. Projekt przewiduje również stworzenie odnoszących się do tych narzędzi norm kwalifikacyjnych, które zostaną bezpłatnie udostępnione (w formie podręcznika) na stronach internetowych Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego (CIOP-PIB). Dzięki temu użytkownicy będą mogli bez przeszkód stosować wspomniane narzędzia.

Przegląd narzędzi do oceny funkcjonalnej

W literaturze światowej przedstawiane są specjalistyczne narzędzia do oceny funkcjonalnej zdolności do wykonywania określonej pracy [3-5]. Najpopularniejszymi z nich są:

- ERGOS Work Simulator System,
- Blankenship FCE System,
- ErgoKit,
- VALPAR Work Samples,
- Isernhagen Work System,
- Metriks Education.

System ERGOS to zestaw urządzeń pomiarowych przeznaczonych do oceny siły dynamicznej i statycznej oraz siły podnoszenia przedmiotów z różnej wysokości. Urządzenia umożliwiają pomiar siły lewej i prawej strony ciała podczas symulowania wybranych czynności pracy, np. związanych z ruchem obracania. Do oceny podnoszenia stosuje się skrzynię ładunkową, służącą do określania prędkości podnoszenia i odkładania ładunku z podłogi na półkę o wyznaczonej wysokości [6]. Do oceny zasięgów całego ciała wykorzystywane są urządzenia zamontowane na ścianie, pozwalające na ocenę możliwości przyjęcia m.in. pozycji stojącej z ramionami uniesionymi do góry czy pozycji klęcznej. W przypadku oceny możliwości wykonywania

pracy kończynami górnymi wykonuje się pomiary w izolowanych warunkach izometrycznych: siły zginania nadgarstka, siły nawracania i odwracania przedramienia (skręcania ręki wokół osi podłużnej przedramienia), siły ścisku ręki i siły chwytu szczypcowego [7]. Testy obejmują także chwytanie, trzymanie, obracanie lub inne czynności wymagające posługiwania się ręką.

W przypadku narzędzi Blankenship opracowano sześć standardowych pozycji służących do oceny siły izometrycznej [8]. Są one często określane jako testy wytrzymałości statycznej oraz wskazane na stronie producenta narzędzi jako zgodne ze standardami Departamentu Pracy Stanów Zjednoczonych oraz wytycznymi NIOSH. W przypadku tych narzędzi przeprowadzono badania w grupie ponad 1000 zdrowych pracowników, zatrudnionych w przemyśle, w celu stworzenia bazy danych zawierającej wyniki uzyskane w odniesieniu do każdej ze znormalizowanych pozycji ciała [8]. Wyniki realizowanych testów można więc porównywać z tymi z bazy danych. W przypadku każdego testu wynik określa się na skali centylowej w zakresie od 0 do 100%. Wartości z przedziału od 0 do 10% uważa się za wynik w granicach normy, a wartości powyżej 11% – za wynik odpowiadający deficytowi siły w różnym zakresie. Pozwala to na porównywanie wyników dotyczących różnych części ciała, w przypadku których występuje ograniczenie możliwości siłowych, oraz na wskazanie ograniczenia siły, nawet jeśli zakresy ruchu w stawach oraz izolowane testy wytrzymałościowe nie wykazują takiego ograniczenia. Testy obejmują pomiary w zakresie siły kończyn dolnych, tułowia, kończyn górnych (ogólnie) oraz w zakresie kończyn górnych, gdy ramiona są blisko lub daleko od ciała, a także czynności podnoszenia z podłogi.

Zestaw testów ErgoKit został opracowany w wersji przenośnej i zawiera niezbędne urządzenia potrzebne do przeprowadzenia oceny ergonomicznej z zastosowaniem dynamometrów [9]. Testy te dotyczą: podnoszenia, przenoszenia, siedzenia, stania, chodzenia, wspinania się, wchodzenia po schodach, kucania, klękania, pochylecia w przód, czółgania, sięgania wysoko, sięgania nisko, manipulowania rękoma (dłońmi), manipulowania palcami. Znajdują zastosowanie głównie w fizjoterapii i ośrodkach rehabilitacyjnych do oceny programów rehabilitacyjnych, np. w Holandii [4]. Obiektywna ocena funkcjonalna zdolności fizycznych pracowników jest możliwa na podstawie wyników 55 standardowych testów. Do oceny wydajności w zadaniach krótko- i długotrwałych wykorzystywane są pomiary i obserwacja. Podczas testów uwzględnia się m.in.: wysokość i odległość roboczą, prędkość manipulacji, koordynację, poziom bólu, zmęczenie. Dane te są wykorzystywane do oceny czynności związanych z pracą, takich jak: sięganie, podnoszenie, przenoszenie, chodzenie.

Próby pracy (*work samples*), funkcjonujące także pod nazwą VALPAR, zyskały dużą popularność od czasu ich pierwszego wprowadzenia w 1973 r. To uogólnione zadania podobne do czynności pracy, które są przeprowadzane zgodnie z instrukcjami

zawartymi w procedurze oceny. Wymagania dotyczące opisu prób pracy nie są wysokie, więc nie stanowią bariery dla osób z niższym wykształceniem. Wyniki są interpretowane na różne sposoby, w tym z uwzględnieniem m.in. standardów metod pomiaru czasu (ang. *methods-time measurement* – MTM) i norm [10]. Próby pozwalają na ocenę: czynności sortowania przedmiotów, rozpoznawania kolorów i znaków, wykonywania pracy powtarzalnej, zakresu ruchów całego ciała, zakresu ruchów kończyn górnych, koordynacji wzrokowo-ruchowej. W przypadku prób pracy najczęściej mierzonym parametrem jest czas wykonania zadań. Dodatkowo ocenie podlegają elementy związane z zaangażowaniem i koncentracją na zadaniu oraz inne aspekty subiektywne, wskazujące na predyspozycje do wykonywania wybranych czynności pracy.

System Isernhagen przede wszystkim umożliwia ocenę czynności związanych z podnoszeniem, przenoszeniem, pchaniem i ciągnięciem przedmiotów, zarówno jednorącz, jak i oburącz [11]. Podczas testów oceniana jest także siła statyczna oraz czynności związane z przyjmowaniem różnych pozycji ciała, w tym pozycji wymagających skrętu lub pochylania tułowia, zginania kolan.

Narzędzia Metriks Education pozwalają zaś na ocenę siły chwytu ręki, siły pchania i ciągnięcia oraz zdolności wykonywania czynności sięgania, zginania, kucania, klęczenia i skręcania [12].

Narzędzia do oceny funkcjonalnej wybranych czynności pracy, opracowane w CIOP-PIB

W ramach zadania badawczego realizowanego w CIOP-PIB opracowano narzędzia do oceny funkcjonalnej wybranych czynności pracy, pozwalające na ocenę:

- zakresu ruchów kończyn i tułowia,
- zdolności wykonywania pracy powtarzalnej,
- zdolności wykonywania ruchów precyzyjnych,
- zdolności manualnych.

Badanie zakresu ruchów kończyn i tułowia polega na przeniesieniu żetonów z pudełka na ściankę i odłożeniu ich z powrotem do pudełka (fot. 1). Badania wykonuje się w pozycji stojącej, stojącej-pochylonej, kucznej lub klęcznej oraz stojącej z ramionami uniesionymi do góry. Zadaniem badanej osoby jest pobieranie pojedynczo żetonów z pudełka i nakładanie ich na odpowiednio oznaczone kołki znajdujące się na tablicy – w dwóch rzędach po osiem kołków – umieszczone na wysokości ramion (pozycja stojąca). Po umieszczeniu 32 żetonów w wyznaczonych miejscach na wysokości ramion osoba badana przenosi żetony z tablicy umieszczonej na wysokości ramion na tablicę umieszczoną na wysokości głowy (pozycja z ramionami do góry). Podczas przenoszenia żetonów pomiędzy tablicami część z nich należy umieścić z powrotem w pudełku, a z pudełka dobrać żetony brakujące na kolejnej tablicy. Następnie trzeba przenieść żetony na tablicę umieszczoną na wysokości bioder (pozycja pochylona), a w dalszej części badania – na tablicę umieszczoną na wysokości kostek (pozycja kuczna)

lub klęczna). Badanie kończy się, gdy wszystkie żetony z tablicy umieszczonej na wysokości kostek zostaną przeniesione z powrotem do pudełka. Badanie wykonuje się oddzielnie dla lewej i prawej kończyny górnej. Wynikiem badania jest czas wykonania wszystkich zadań oddzielnie dla lewej i prawej kończyny górnej.

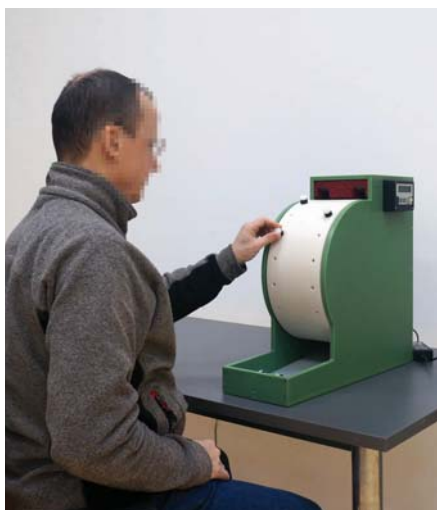
Badania zdolności wykonywania pracy powtarzalnej polega na wkładaniu elementów w kolorze czarnym, a następnie elementów w kolorze białym w każdy z otworów obracającego się walca (fot. 2). Badanie odbywa się w pozycji siedzącej z narzędziem postawionym na blacie biurka. Podczas badania zliczane są czarne i białe elementy prawidłowo umieszczone w otworach walca – wynikiem badania jest całkowity czas obrysowania wszystkich figur geometrycznych w czasie 10 minut.

Badanie zdolności wykonywania ruchów precyzyjnych polega na dokładnym obrysowaniu 28 figur geometrycznych zgodnie z ruchem wskazówek zegara – tak, aby nie dotykać krawędzi (fot. 3). Figury geometryczne mają różne rozmiary (boki o długości: 12, 6 i 3 cm) oraz różne odległości od krawędzi. Badanie wykonywane jest oddzielnie dla lewej i oddzielnie dla prawej kończyny górnej. Wynikiem badania jest całkowity czas obrysowania wszystkich figur geometrycznych oraz liczba dotknięć krawędzi podczas obrysowywania figur.

Badanie zdolności manualnych polega na pojedynczym przenoszeniu wszystkich elementów z lewej tablicy na prawą – za pomocą lewej ręki, a następnie na pojedynczym przenoszeniu wszystkich elementów z prawej tablicy na lewą – za pomocą prawej ręki (fot. 4). W przypadku czynności wymagających przytrzymania lub użycia drugiej ręki osoba badana pomaga sobie w tej czynności



Fot. 1. Ocena zakresu ruchów kończyn i tułowia
Photo 1. Assessment of the range of movements of limbs and trunk



Fot. 2. Ocena zdolności wykonywania pracy powtarzalnej
Photo 2. Assessment of the repetitive tasks capability



Fot. 3. Ocena zdolności wykonywania ruchów precyzyjnych
Photo 3. Assessment of the precise tasks capability



Fot. 4. Ocena zdolności manualnych
Photo 4. Assessment of the manual tasks capability

odpowiednio prawą lub lewą ręką. Podczas badania należy przenieść: 20 elementów typu żarówka lub bateria, 12 elementów typu przewód lub wtyczka, 24 śruby oraz 24 nakrętki.

Wynikiem badania jest całkowity czas przeniesienia wszystkich nakrętek i śrub oraz pozostałych elementów z jednej tablicy na drugą, oddzielnie lewą i prawą ręką.

Na podstawie wyników otrzymanych podczas badania zakresu ruchów kończyn i tułowia, zdolności wykonywania pracy powtarzalnej, zdolności wykonywania ruchów precyzyjnych oraz zdolności manualnych można wskazać wartości kodów klasyfikacji ICF, takich jak:

- funkcje percepcyjne (b156),
- funkcja dotyku (b265),
- funkcje ruchomości stawów (b710),
- funkcje stabilności stawów (b715),
- funkcje związane z siłą mięśni (b730),
- zmienianie podstawowej pozycji ciała (d410),
- utrzymywanie pozycji ciała (d415),
- precyzyjne używanie ręki (d440),
- używanie rąk i ramion (d445).

Do każdego narzędzia zostaną opracowane normy kwalifikacyjne, pozwalające na ocenę zdolności do pracy. Zgodnie z tymi normami wyniki badań będą stanowić pomoc dla pracodawców i samych pracowników w zakresie oceny zdolności do pracy.

Podsumowanie

Opracowane narzędzia do oceny funkcjonalnej zdolności do pracy umożliwią ocenę wybranych czynności wymagających przyjmowania zróżnicowanych pozycji ciała, tolerancji na wykonywanie pracy powtarzalnej czy wykonywania ruchów precyzyjnych, jak i czynności o charakterze manualnym. Normy kwalifikacyjne – opracowane w ramach opisanych w artykule badań prowadzonych w CIOP-PIB – pozwolą na szerokie zastosowanie omawianych narzędzi ze względu na niskie koszty ich przygotowania oraz udostępnienie norm bez dodatkowych opłat.

W ramach badań opracowano cztery różne narzędzia, pozwalające na ocenę wielu aspektów wykonywania pracy. Nie wyczerpują one jednak wszystkich możliwości i zdolności pracownika. Podczas opracowywania narzędzi kierowano się koniecznością prowadzenia pomiarów w czasie nie dłuższym niż 2-3 godziny oraz możliwością oceny jak największego zakresu zdolności i możliwości wykonywania pracy. Uwzględniono także częstość występowania podobnych czynności pracy na rzeczywistych stanowiskach.

BIBLIOGRAFIA

- [1] ROMAN-LIU D., TOKARSKI T., MAZUR-RÓŻYCKA J. Is the grip force measurement suitable for assessing overall strength regardless of age and gender? *Measurement*. 2021, 176: 109093, doi: 10.1016/J.MEASUREMENT.2021.109093.
- [2] Międzynarodowa klasyfikacja funkcjonowania, niepełnosprawności i zdrowia. Światowa Organizacja Zdrowia, 2009.

[3] GOUTTEBARGE V. i in. Reliability and validity of Functional Capacity Evaluation methods: a systematic review with reference to Blankenship system, Ergos work simulator, Ergo-Kit and Isernhagen work system. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2004, 77(8): 527-537, doi: 10.1007/S00420-004-0549-7.

[4] GOUTTEBARGE V. i in. Intra- and Interrater Reliability of the Ergo-Kit Functional Capacity Evaluation Method in Adults Without Musculoskeletal Complaints. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005, 86(12): 2354-2360, doi: 10.1016/J.APMR.2005.06.004.

[5] DE BAETS S. i in. Updating the Evidence on Functional Capacity Evaluation Methods: A Systematic Review. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 2018, 28(3): 418-428, doi: 10.1007/S10926-017-9734-X.

[6] Ergos Work Simulator and Sapphire Work Capacity Tester. <http://www.wrbv.nl/> [dostęp: 11.08.2022].

[7] PN-EN 1005-1+A1:2010 – wersja polska. Bezpieczeństwo maszyn – Możliwości fizyczne człowieka – Część 1: Terminy i definicje.

[8] Blankenship FCE Training Software and Equipment. <https://www.blankenshipfcesystems.com/equipment> [dostęp: 11.08.2022].

[9] ErgoKit – Ergonomic Assessment Equipment and Tools. <https://www.thehumansolution.com/ergokit.html> [dostęp: 11.08.2022].

[10] Deltason – Rehabilitation, Pharmacy Systems, Hospital Equipment, Healthcare Data Analytics. http://www.deltason.com/products/rehabilitation/VALPAR_overview.html [dostęp: 11.08.2022].

[11] RENEMAN M.F. i in. Test-retest reliability of the Isernhagen Work Systems Functional Capacity Evaluation in healthy adults. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 2004, 14(4): 295-305, doi: 10.1023/B:JOUR.0000047431.40598.47.

[12] FCE's in a box – Metriks Education Inc. <https://metriksfce.com/pages/fce-in-a-box> [dostęp: 11.08.2022].

Opracowano i wydano na podstawie wyników V etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej (zadanie nr 2.SP.27 pt. „Opracowanie zestawu narzędzi oraz metod ich stosowania do oceny zdolności do pracy w zakresie oceny funkcjonalnej oraz e-kompetencji”). Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy