

dr TOMASZ TOKARSKI
 mgr inż. JOANNA KAMIŃSKA
 Centralny Instytut Ochrony Pracy
 – Państwowy Instytut Badawczy
 Kontakt: tomt@ciop.pl
 DOI: 10.5604/01377043.1199412

Ograniczanie obciążenia fizycznego pracowników z niepełnosprawnością ruchową



Fot. Arnoaltix/Bigstockphoto

W artykule przedstawiono elementy wpływające na obciążenie fizyczne podczas pracy, takie jak: praca dynamiczna, obciążenie statyczne, praca powtarzalna, ręczny transport ładunków, czynności pchania i ciągnięcia ładunków.

Wskazano na sposoby ograniczenia obciążenia oraz najważniejsze elementy organizacji pracy zgodnie z zasadami ergonomii. Określono czynniki wpływające na organizację pracy w przypadku osób z niepełnosprawnością ruchową.

Przedstawiono także przykłady dostosowania stanowisk pracy do możliwości osób z niepełnosprawnością ruchową.

Słowa kluczowe: pracownicy z niepełnosprawnością ruchową, ergonomia, warunki pracy

Decrease of physical load of workers with motion disabilities

The article presents the most important elements that influence the physical load during work, such as dynamic and static load, repetitive tasks, manual handling, pushing and pulling.

Methods of reduction of the work load and the proper workplace organization according to the principles of ergonomics have been shown, and factors affecting the organization of work of people with motion disabilities have been described.

The article also explains several types of workplace improvements that can make it more accessible and user-friendly to people with motion disabilities.

Keywords: workers with motion disabilities, ergonomics, work conditions

Wstęp

Obciążenie fizyczne na stanowiskach pracy może być związane z dużym wysiłkiem (np. praca dynamiczna), utrzymywaniem niezmienną pozycji przy pracy (np. obciążenie statyczne), powtarzaniem tych samych ruchów (praca powtarzalna), może również wynikać z ręcznego transportu ładunków, a także ich pchania lub ciągnięcia.

Każda praca powoduje obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego, jednak w przypadku przekroczenia uznawanych za akceptowalne wartości: kątów w stawach, a także siły, czasu jej utrzymywania lub częstości wykonywania czynności pracy, obciążenie to powoduje określone skutki zdrowotne, najczęściej w postaci różnych

dolegliwości. Przekroczenie wartości wymaganych (zawartych w przepisach prawnych) lub zalecanych (przez ekspertów, lekarzy specjalistów, rehabilitantów) ma szczególne znaczenie w przypadku osób z niepełnosprawnością, zwłaszcza tych, u których dysfunkcja dotyczy narządu ruchu lub tych, u których w istotny sposób wpływa ona na możliwości narządu ruchu. Zignorowanie tego problemu może wręcz doprowadzić do pogłębienia się stopnia niepełnosprawności lub sprzyjać powstawaniu kolejnego rodzaju dysfunkcyjności.

W artykule przedstawiono metody ograniczenia obciążenia fizycznego pracowników z niepełnosprawnością ruchową dla wybranych czynności pracy i sposobów jej wykonywania.

Duży wysiłek fizyczny

Osoby z niepełnosprawnością ruchową powinny ograniczać wykonywanie czynności pracy wymagających dużego wysiłku fizycznego. Poziom wysiłku fizycznego może być zmierzony jako wartość wydatku energetycznego (tab. 1.). Praca ciężka lub bardzo ciężka najczęściej związana jest z przemieszczaniem ładunków po powierzchni płaskiej lub po schodach [1]. Aktywność tego typu angażuje cały układ mięśniowo-szkieletowy, a także układy: krążenia i oddechowy. Pracownicy ją wykonujący muszą być w pełni sprawni i wysoce wydolni fizycznie. Praca wykonywana w pozycji siedzącej, pomimo znacznie niższego (relatywnie) poziomu wydatku energetycznego, również może powodować nadmierne obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego części ciała zaangażowanych w wysiłek fizyczny.

Tabela 1. Określenie poziomu obciążenia pracą w zależności od wartości wydatku energetycznego [2]

Table 1. Level of workload in a set of a particularly difficult conditions depending on the energy expenditure [2]

Poziom obciążenia pracą	Wartość wydatku na zmianę roboczą, kcal	
	kobiety	mężczyźni
Lekka	do 1000	do 1500
Ciężka	1000 – 1100	1500 – 2000
Bardzo ciężka	powyżej 1100	powyżej 2000

Niezmienna pozycja przy pracy

Gdy wysiłek fizyczny nie jest duży, obciążenie może wynikać z konieczności utrzymania niezmienną pozycję całego ciała lub tylko wybranych jego części. Praca, podczas której występują dodatkowo niewygodne pozycje ciała, wykonywana przez dłuższy czas, może prowadzić do dolegliwości, jeżeli dana część ciała, mięsień lub grupa mięśni są obciążone na poziomie wyższym niż 15% ich maksymalnych możliwości (% MVC – *maximum voluntary contraction*). Za pomocą wyznaczenia czasu trwania skurczu mięśniowego bez zmiany długości mięśnia określa się wartość, powyżej której dominuje wysiłek statyczny (tab. 2.). W sytuacji dużego obciążenia o charakterze statycznym, wynikającego z niewygodnej pozycji przy pracy, należy zwrócić szczególną uwagę na organizację czasowo-przestrzenną stanowiska pracy i ograniczyć obciążenie, np. dzięki lepszemu dostosowaniu stanowiska pracy do wymiarów antropometrycznych pracownika lub ograniczeniu obciążenia zewnętrznego.

Tabela 2. Czas trwania skurczu mięśniowego, powyżej którego dominuje wysiłek statyczny [1]

Table 2. Muscle contraction time, above which static load plays a dominant role [1]

Poziom siły skurczu mięśnia (% MVC)	Maksymalny czas trwania skurczu (sekund)
< 5	60
5 – 10	30
10 – 20	15
> 20	5

W celu utrzymania statycznego obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego na akceptowalnym poziomie należy ograniczyć czas wykonywania czynności wymagających przyjmowania niewygodnych pozycji ciała, czyli np. związanych z nadmiernym pochyleniem, zgięciem lub skrętem tułowia, ramion i głowy (rys. 1.), [3]. Czynności te są dodatkowym zagrożeniem skutkującym możliwością pogłębienia niepełnosprawności lub sprzyjającym powstawaniu kolejnego jej rodzaju.



Rys. 1. Przykład wykonywania pracy w niewygodnej pozycji ciała ze skrętem tułowia (źródło: CIOP-PIB)

Fig. 1. An example of working in an uncomfortable position with the upper-body twisted (source: CIOP-PIB)

Duża powtarzalność czynności

Praca o charakterze powtarzalnym powoduje obciążenie zawsze, gdy czynności pracy powtarzają się co najmniej kilka razy na minutę. Jeśli są wykonywane częściej niż kilkanaście razy na minutę, procesy odnowy biochemicznej w mięśniach są utrudnione, co powoduje nadmierne obciążenie pracą.

Gdy częstość wykonywania czynności jest większa niż 4 razy na minutę, należy ograniczyć wykonywanie tego typu czynności, na przykład dzięki [4]:

- wydłużeniu cyklu pracy, np. zróżnicowanie czynności wykonywanych przez pracownika w jednym cyklu lub rotację między stanowiskami pracy
- zorganizowaniu odpowiednio częstych przerw w pracy
- zmniejszeniu siły potrzebnej do wykonywania czynności pracy, na przykład za pomocą zastosowania narzędzi i urządzeń z napędem elektrycznym, pneumatycznym lub hydraulicznym.

Osoby z niepełnosprawnością ruchową zazwyczaj dobrze tolerują pracę o charakterze powtarzalnym, jeżeli niepełnosprawność nie ogranicza zakresu ruchu w stawach kończyn górnych i/lub zdolności manualnych.

Duże obciążenie związane z podnoszeniem i przenoszeniem ładunków

Praca związana z ręcznym podnoszeniem i przenoszeniem ładunków wymaga dużej sprawności fizycznej pracownika, niezbędnej do podniesienia ładunku o odpowiedniej masie. Zgodnie z polskim prawem, maksymalna masa ładunku jest ograniczona do wartości podanych w tab. 3. [5,6,7]. Ponadto w przypadku podnoszenia ładunków o nietypowych kształtach lub rozmiarach wymagania przepisów prawa ograniczają wartość masy podnoszonego ładunku, lub wymagane jest wykonywanie tych czynności zespołowo [5].

Tabela 3. Dopuszczalne wartości masy ładunku podczas ręcznego podnoszenia i przenoszenia ładunków [8]

Table 3. Permitted values of the load's weight during manual lifting and moving [8]

Pracownik	Masa przemieszczanego ładunku, kg	
	praca stała	praca dorywcza (do 4 razy na godz.)
Kobiety	12	20
Mężczyźni	30	50
Dziewczeta (16-18 lat)	8	14
Chłopcy (16-18 lat)	12	20
Praca zespołowa	25	42

W przypadku dużego obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego podczas podnoszenia i przenoszenia ładunków (np. ocenione zgodnie z PN-EN 1005-2 [9]) należy dążyć do jego ograniczenia w efekcie:

- prób eliminowania czynności podnoszenia i przenoszenia
- dostosowania jego wymiarów i warunków organizacji przestrzennej do wymiarów antropometrycznych pracownika
- unikania niepotrzebnego skrętu i (lub) pochylenia tułowia podczas podnoszenia

- poprawienia sposobu chwytu lub doposażenia ładunku w uchwytu, jeżeli nie występują
- skrócenia czasu i/lub częstości podnoszenia i przenoszenia ładunków, np. dzięki zastosowaniu urządzeń wspomagających
- wykonywaniu czynności obiema rękami, zawsze, gdy jest to możliwe.

Praca wymagająca podnoszenia i przenoszenia ładunków nie jest zalecana osobom z niepełnosprawnością narządu ruchu, ze względu na ograniczenie w obszarze kończyn górnych i dolnych oraz na konieczność użycia znacznej siły fizycznej do jej wykonywania.

Duża siła podczas pracy

Czynności pracy wymagające używania dużych sił związane są m.in. z pchaniem, ciągnięciem, podnoszeniem, naciskaniem, użyciem dźwigni, pedałów, przemieszczaniem ładunków na wózkach. Ich wykonywanie, np. podczas pchania lub ciągnięcia w pozycji stojącej, wymaga zaangażowania całego ciała i znacznie obciąża układ mięśniowo-szkieletowy pracownika.

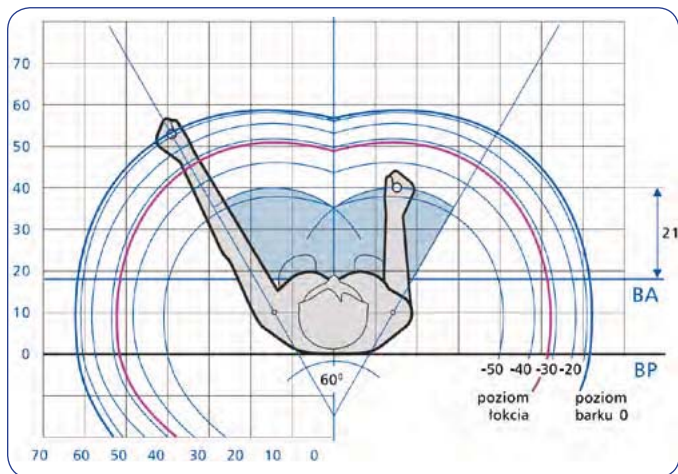
Zgodnie z polskim prawem maksymalna siła przy pchaniu nie może przekraczać 300 N, natomiast przy ciągnięciu 250 N [5]. Jednakże, zgodnie z najnowszymi trendami w ergonomii, wartość siły wywieranej na stanowisku pracy powinna być dostosowana do możliwości pracownika, zarówno w odniesieniu do osób w pełni sprawnych, jak i osób z niepełnosprawnością. Jest to wartość orientacyjna, która powinna zostać wyznaczona na podstawie oceny możliwości siłowych konkretnego pracownika.

Obciążenie związane z użyciem dużych sił można ograniczyć dzięki zmianie sposobu wykonywania pracy (np. z pozycji siedzącej na stojącą), zmniejszeniu szybkości wykonywania ruchu, a także zmniejszeniu częstości lub skróceniu czasu wykonywania czynności, w którym siła jest używana [10].

Dostosowanie wysokości płaszczyzny pracy do wymiarów antropometrycznych pracownika

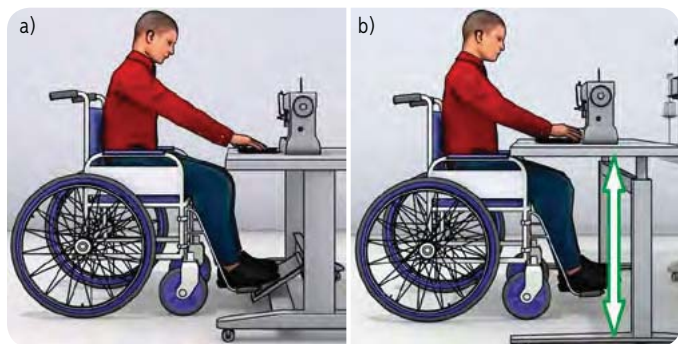
W kontekście ograniczenia obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego duże znaczenie ma przyjmowana pozycja ciała, która zależy od przestrzennej organizacji stanowiska pracy. Oznacza to dążenie do takiej pozycji ciała, w której jest pracownikowi wygodnie, co można osiągnąć dostosowując stanowisko pracy przede wszystkim do wymiarów antropometrycznych, takich jak wysokość ciała, długość tułowia, długość kończyn górnych i dolnych, szerokość, głębokość i obwody członów ciała oraz zasięgi kończyn (rys. 2.). W celu dostosowania stanowiska pracy na etapie jego projektowania można skorzystać z danych zawartych w atlasach antropometrycznych [11,12].

Najważniejszym parametrem organizacji przestrzennej stanowiska pracy do możliwości pracownika jest wysokość płaszczyzny pracy, która powinna być dostosowana indywidualnie do osoby z niepełnosprawnością, np. dzięki zastosowaniu blatu o regulowanej wysokości. Wysokość płaszczyzny pracy, czyli taka, na której praca wymagająca średniego wysiłku fizycznego odbywa się lub powinna odbywać się najczęściej, to poziom naszych łokci – jest to więc tzw. wysokość łokciowa.



Rys. 2. Zalecane granice zasięgu normalnego (pole zacienione barwą niebieską) i maksymalnego (na poziomie barku – barwa niebieska, na poziomie łokcia – barwa fioletowa) podczas pracy, w odniesieniu do 5. centyla kobiet, wyznaczone w płaszczyźnie poprzecznej – widok z góry, bazy odniesienia mier stanowią: płaszczyzna pionowa BP, styczna do pleców, oraz płaszczyzna pionowa BA, czółowa przednia [11]

Fig. 2. Recommended limits of the normal reach (blue colour surface) and the maximum reach (at shoulder level – blue colour, at the elbow – colour violet) during work, in relation to the fifth percentile female, designated in the horizontal plane – a view from the above, the base reference measurement BP constitute a vertical plane tangent to the back and the vertical plane BA, front face [11]



Rys. 3. Dostosowanie wysokości płaszczyzny pracy: a) – stanowisko pracy niedostosowane do możliwości osoby z niepełnosprawnością, b) – stanowisko pracy z regulacją wysokości (źródło: CIOP-PIB)

Fig. 3. Adjusting the height of the work surface: a) – the workplace adapted to persons with disabilities b) – workplace with height adjustment (source: CIOP-PIB)

Zalecany do pracy stały obszar pracy to taki, którego długość i szerokość pokrywa się z optymalnym zasięgiem rąk pracownika, a wysokość zawiera się między jego wysokością łokciową i barkową (na rys. 2. obszar oznaczony odpowiednimi liniami), a na dodatek uwzględnia zarówno osoby w pełni sprawne, jak i osoby z niepełnosprawnością.

W przypadku pracy precyzyjnej wysokość łokciowa może być zwiększona o ok. 7,5 cm, natomiast w przypadku pracy lekkiej – obniżona o 5 – 7,5 cm, a ciężkiej – nawet o ok. 15 cm [11].

Zarówno wysokość łokciowa, jak i optymalny obszar pracy, powinny być dostosowywane indywidualnie do możliwości i potrzeb zarówno osoby w pełni sprawnej, jak i osoby z niepełnosprawnością.

Aby dostosować stanowisko pracy do wymiarów antropometrycznych pracownika, należy:

- umieścić przedmioty pracy, elementy sterownicze i produkty co najwyżej w maksymalnym zasięgu kończyn pracownika (linia oznaczona barwą niebieską lub fioletową; rys. 2.); zalecane jest jednak umieszczanie najczęściej używanych przedmiotów w zasięgu normalnym (pole zacienione barwą niebieską; rys. 2.)

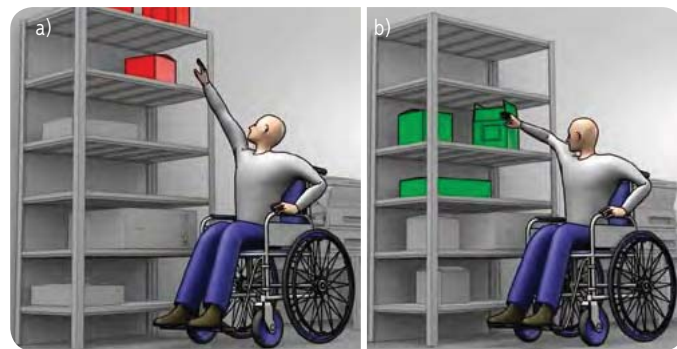
- umieścić wszystkie przedmioty i produkty pracy w miejscach łatwo dostępnych oraz w zasięgu wzroku pracownika

- zapewnić dobrą widoczność całej przestrzeni pracy (urządzeń i narzędzi pracy, elementów sterowniczych, przedmiotów pracy, oznaczeń graficznych)

- dostosować wymiary wszystkich przedmiotów pracy, w tym także wykorzystywanych narzędzi lub elementów sterowniczych, do wymiarów antropometrycznych rąk pracownika pod względem wielkości i kształtu, w taki sposób, aby kształt uchwytów narzędzi lub przedmiotów pracy był jak najbardziej zbliżony do kształtu ręki zaciśniętej na tym uchwycie

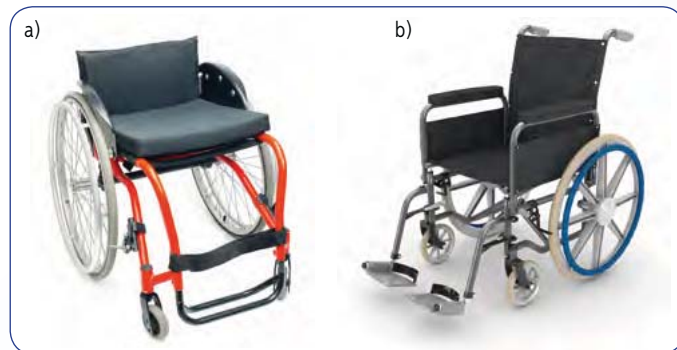
- dostosować położenie oraz wielkość i kształt elementów, których działanie jest związane z pracą wykonywaną kończynami dolnymi, do wymiarów antropometrycznych nóg pracownika

- zapewnić podparcie tułowia podczas pracy lub możliwość wykonywania pracy naprzemienne w pozycji stojącej i siedzącej w czasie zmiany roboczej.



Rys. 4. Umieszczenie produktów poza zasięgiem maksymalnym (a) – stanowisko pracy niedostosowane do możliwości osoby poruszającej się na wózku inwalidzkim, oraz (b) w zasięgu maksymalnym (źródło: CIOP-PIB)

Fig. 4. Placement of items beyond the maximum range (a) – the workplace not adapted to the person moving on the wheelchair, and (b) placement within the maximum range (source: CIOP-PIB)



Rys. 5. Przykład wózka inwalidzkiego aktywnego (a) i pasywnego (b) (źródło: fot. Pryzmat, Bigstockphoto, Style Photographs)

Fig. 5. An example of active (a) and passive (b) wheelchair



Rys. 6. Nożyczki z ergonomicznym uchwytem dopasowanym do kształtu ręki (źródło: CIOP-PIB)

Fig. 6. Scissors with an ergonomic grip adjusted to the shape of the hand (source: CIOP-PIB)

Przykłady dostosowania stanowisk pracy do możliwości osób z niepełnosprawnością

Przystosowanie stanowiska pracy w zakresie obciążenia fizycznego oraz dostosowanie przestrzennego do wymiarów antropometrycznych osób z niepełnosprawnością ruchową opiera się na takich samych zasadach, jak wobec osób pełnosprawnych. Niemniej jednak, możliwości fizyczne i cechy antropometryczne osób z niepełnosprawnością sprawiają, że wymagane są zmiany organizacyjne i dostosowanie przestrzenne stanowiska oraz indywidualne podejście do pracownika [8]. Umożliwi to ochronę jego zdrowia, zwiększy wydajność pracy i nie spowoduje pogłębienia się niepełnosprawności.

Dostosowanie wysokości płaszczyzny pracy do rodzaju wykonywanych czynności oraz wymiarów antropometrycznych pracownika

Dostosowanie to powinno dać możliwość przyjęcia wygodnej pozycji ciała i nie wymuszać pochylania się, czy nadmiernego skręcania tułowia. Dobrym rozwią-



Rys. 7. Dostosowanie siły niezbędnej do otwarcia drzwi z samozamykaczem do możliwości osób z niepełnosprawnością pozwalające na swobodne ich otwieranie (źródło: CIOP-PIB)

Fig. 7. Adjustment of the strength level required to open the door with a door closer for people with disabilities allowing easy access (source: CIOP-PIB)

zaniem jest wyposażenie stanowiska pracy w stół z regulacją wysokości (rys. 3.). Takie rozwiązanie będzie szczególnie korzystne dla osób z ograniczoną sprawnością kręgosłupa, które nie powinny wykonywać czynności wymagających pochylania i skrętu tułowia.

Umieszczenie najważniejszych elementów stanowiska pracy pomiędzy wysokością łokciową a wysokością barkową w zasięgu normalnym pracownika

Ręczne elementy sterownicze, narzędzia i produkty pracy powinny być umieszczone na odpowiedniej wysokości, w zasięgu rąk pracownika, szczególnie w przypadku osób z niepełnosprawnością wynikającą z zaburzeń wzrastania, osób z ograniczoną ruchomością kończyn górnych oraz poruszających się i pracujących na wózku inwalidzkim. Wobec osób z zaburzeniami wzrastania można zastosować krzesło o odpowiedniej wysokości, w taki sposób, aby blat znajdował się na wysokości łokciowej – tak, jak blat dla osób w pełni sprawnych (rys. 3.). W przypadku osób z ograniczoną ruchomością oraz poruszających się na wózku, umieszczenie wszystkich najważniejszych elementów pracy w miejscach łatwo dostępnych oraz w zasięgu wzroku nie będzie wymuszało na nich przyjmowania niewygodnych pozycji ciała i nie powinno pogłębiać ich niepełnosprawności (rys. 4.).

Dostosowanie nożnych elementów sterowniczych do osób z niepełną sprawnością kończyn dolnych

Dostosowanie to powinno być przeprowadzone z uwzględnieniem położenia, wielkości, kształtu oraz wymaganej siły. Wartości te powinny uwzględnić wymiary antropometryczne, zakresy ruchu oraz możliwości siłowe osoby z niepełnosprawnością. Alternatywą może być zastosowanie ręcznych elementów sterowniczych.

Organizacja stanowiska pracy z uwzględnieniem typu wózka inwalidzkiego

Przy organizacji pracy i rozmieszczaniu elementów pracy należy uwzględnić fakt, że zasięg maksymalny podczas pracy w pozycji siedzącej osób poruszających się na wózkach inwalidzkich różni się w zależności od rodzaju wózka (aktywnego lub pasywnego). W przypadku wózka aktywnego maksymalny zasięg boczny rąk jest większy i wynika z możliwości łatwego pochylenia tułowia w bok (rys. 5.).

Dostosowanie wielkości i kształtu narzędzi i elementów sterowniczych do możliwości osób z niepełnosprawnością kończyn górnych

Uchwyty i rączki narzędzi oraz elementów sterowniczych powinny być jak najbardziej zbliżone do wewnętrznego kształtu ręki zaciśniętej na przedmiocie. Umożliwi to łatwe jego uchwycenie i utrzymanie. Kształt uchwytów nie powinien powodować nadmiernego napięcia mięśni (rys. 6.).

Dostosowanie czynności wymagających użycia siły indywidualnie do możliwości osoby z niepełnosprawnością narządu ruchu

Niepełnosprawność narządu ruchu często jest związana z ograniczeniem możliwości siłowych. Nie oznacza to jednak konieczności całkowitego wyeliminowania tego rodzaju czynności. Na przykład, dostosowanie stanowiska pracy dla pracownika poruszającego się na wózku inwalidzkim, dzięki ograniczeniu masy ładunku i dostosowaniu wysokości płaszczyzny pracy oraz zasięgu umożliwi wykonywanie czynności związanych z ręcznym transportem ładunków. Czynności te powinny być jednak wykonywane dorywczo, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości siłowych pracownika.

Ograniczenie czynności wymagających dużego wysiłku fizycznego

Niepełnosprawność narządu ruchu często powoduje zmniejszenie wydolności fizycznej i możliwości siłowych człowieka, dlatego w pracy osób z niepełnosprawnością narządu ruchu powinny być wyeliminowane lub znacznie ograniczone czynności pracy wymagające ciężkiej i bardzo ciężkiej pracy fizycznej.

Zmniejszenie siły zamykania drzwi z samozamykaczem

W wielu zakładach pracy stosowane są drzwi z samozamykaczem. Ustawienie wartości siły niezbędnej do ich otwarcia leży w gestii instalatora. Ze względu na ograniczenia w sile mięśniowej i zakresach ruchu kończyn górnych osób z niepełnosprawności narządu ruchu, wartość siły powinna wynosić najwyżej 50 N (rys. 7.). Osoby poruszające się na wózkach inwalidzkich, korzystające z kul lub lasek, a także osoby z zaburzeniami wzrastania mogą mieć problemy z otwarciem drzwi, jeśli siła do tego niezbędna jest większa niż 50 N. W sytuacjach awaryjnych, np. konieczności ewakuacji, mniejsza siła niezbędna do otwarcia drzwi będzie dodatkowym czynnikiem zwiększającym bezpieczeństwo pracowników.

Podsumowanie

Ograniczenie obciążenia fizycznego osób z niepełnosprawnością ruchową podczas pracy może być przeprowadzone w zakresie zminimalizowania dużego wysiłku fizycznego, utrzymywania niezmiennych pozycji przy pracy, obciążenia związanego z podnoszeniem i przenoszeniem ładunków, powtarzalności ruchów, czy dużej siły używanej podczas pracy. Jednakże najważniejszym elementem w przypadku każdego stanowiska pracy jest dostosowanie wysokości płaszczyzny pracy do wymiarów antropometrycznych pracownika, a w szczególności osób z niepełnosprawnością narządu ruchu.

W organizacji stanowiska pracy należy uwzględnić wykonywanie różnorodnych czynności, których zakres i sposób łatwo można dostosować do indywidualnych możliwości pracowników, w tym także osób z niepełnosprawnością narządu ruchu. Dostosowanie miejsca pracy do możliwości osoby w pełni sprawnych jest możliwe dzięki zastosowaniu na przykład danych antropometrycznych, natomiast w przypadku osób niepełnosprawnych, ze względu na typ i różnorodność dysfunkcji, musi być poprzedzone diagnozą możliwości psychofizycznych każdej z tych osób indywidualnie.

Należy jednak nadmienić, że spełnienie wymagań ergonomicznych dotyczących stanowisk pracy osób w pełni sprawnych jest wystarczające również dla osób z umiarkowaną niepełnosprawnością narządu ruchu, więc mogą one bezpiecznie pracować także na takich stanowiskach pracy.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Konarska M., Roman-Liu D. *Zasady ergonomii w optymalizacji czynności roboczych*. W: *Bezpieczeństwo pracy i ergonomia*. Red. D. Koradecka. Warszawa 1997, CIOP, t. 2, s. 893-936
- [2] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów. Dz.U. 1996 Nr 60, poz. 279
- [3] PN-EN 1005-4+A1:2009 *Bezpieczeństwo maszyn – Możliwości fizyczne człowieka – Część 4: Ocena pozycji pracy i ruchów w relacji do maszyny (oryg.)*. Wprowadza: EN 1005-4:2005+A1:2008
- [4] PN-EN 1005-5:2007 *Bezpieczeństwo maszyn – Możliwości fizyczne człowieka – Część 5: Ocena ryzyka dotycząca czynności wykonywanych z dużą częstotliwością powtórzeń (oryg.)*. Wprowadza: EN 1005-5:2007
- [5] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. Dz.U. 2000 Nr 26, poz. 313; Dz.U. 2000 Nr 82, poz. 930, Dz.U. 2009 Nr 56, poz. 462
- [6] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac szczególnie uciążliwych lub szkodliwych dla zdrowia kobiet. Dz.U. Nr 114, poz. 545; Dz.U. 2002, Nr 127, poz. 1092
- [7] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 sierpnia 2004 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym i warunków ich zatrudniania przy niektórych z tych prac. Dz.U. Nr 200, poz. 2047; Dz.U. 2005 Nr 136, poz. 1145; Dz.U. 2006 Nr 107, poz. 724
- [8] Tokarski T., Kamińska J., Bartuzi P., Bugajska J. (2014) *Obciążenie fizyczne pracownika i przestrzenna organizacja stanowiska pracy*. W: *Projektowanie obiektów, pomieszczeń oraz przystosowanie stanowisk pracy dla osób niepełnosprawnych o specyficznych potrzebach – ramowe wytyczne*. Red. W. M. Zawieska. Warszawa. CIOP-PIB, s. 179-200
- [9] PN-EN 1005-2+A1:2010 *Bezpieczeństwo maszyn – Możliwości fizyczne człowieka – Część 2: Ręczne przemieszczanie maszyn i ich części*. Wprowadza: EN 1005-2:2003+A1:2008
- [10] PN-EN 1005-3+A1:2009 *Bezpieczeństwo maszyn – Możliwości fizyczne człowieka – Część 3: Zalecane wartości graniczne sił przy obsłudze maszyn (oryg.)*. Wprowadza: EN 1005-3:2002+A1:2008
- [11] Gedliczka A. (2001) *Atlas miar człowieka*. Warszawa, CIOP
- [12] Nowak E. (2000) *Atlas antropometryczny populacji polskiej – dane do projektowania*. Warszawa, IWP

Publikacja opracowana i wydana w ramach projektu nr POKL.01.03.06-00-070/12 pn. „Ramowe wytyczne w zakresie projektowania obiektów, pomieszczeń oraz przystosowania stanowisk pracy dla osób niepełnosprawnych o specyficznych potrzebach”, realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki 2007-2013, Priorytet I, Działanie 1.3, Poddziałanie 1.3.6, współfinansowanego przez Unię Europejską, ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego.