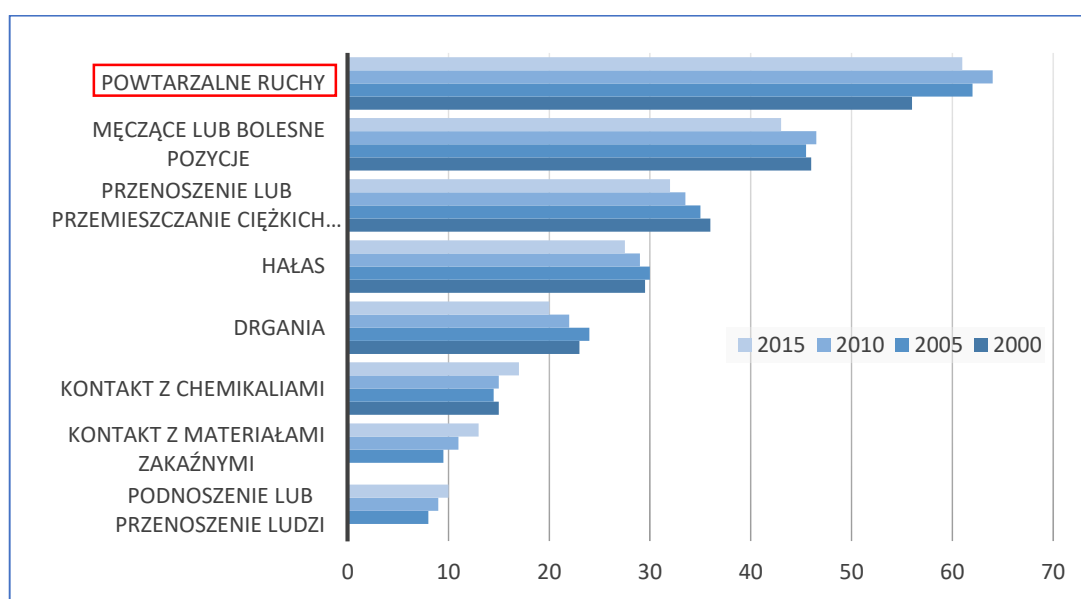


ZALECENIA I PRZYKŁADY DOBRYCH PRAKTYK

SPOSÓBY OGRANICZENIA OBCIĄŻENIA I ZMĘCZENIA NA STANOWISKACH PRACY POWTARZALNEJ

1. WSTĘP

W całej Europie i w uprzemysłowionych częściach świata urazy kończyn górnych są jednymi z najbardziej rozpowszechnione ze wszystkich występujących dolegliwości mięśniowo-szkieletowych, wśród osób aktywnych zawodowo (Finneran i O’Sullivan 2013). Za główną przyczynę takiego stanu rzeczy podaje się obciążenie wynikające z wykonywania czynności powtarzalnych. Raport Eurofound dotyczący narażenia pracowników na zagrożenia w miejscu pracy informuje, że czynności powtarzalne stanowią największy procent wśród czynników powodujących zagrożenie i co pokazuje Rysunek 1, największy odsetek pracowników narażony jest na pracę polegającą na ruchach powtarzalnych.



Rys.1. Narażenie na zagrożenia fizyczne w miejscu pracy (Eurofound 2016)

Konieczność wykonywania powtarzalnych ruchów rąk i ramion oraz praca w męczącej i powodującej ból pozycji są dość powszechne, odpowiednio 61% and 43% pracowników jest narażonych na takie ryzyko przez co najmniej jedną czwartą czasu pracy. Czynniki takie jak tempo pracy, precyzja wykonywanych zadań czy wielkość obciążenie bezpośrednio przekładają się na kondycje układu mięśniowo-szkieletowego kończyn górnych. W związku z tym istotnym jest, aby znaleźć sposoby zmniejszenia obciążenia układu ruchu pojawiającego się w wyniku wykonywania powtarzalnych prac fizycznych angażujących kończyny górne.

2. PROBLEMY POJAWIAJĄCE SIĘ NA STANOWISKACH PRACY POWTARZALNEJ I SPOSOBY PRZECIWDZIAŁANIA IM

PROBLEM:

W wyniku powtarzających się czynności pracy powodujących nadmierne obciążenie pojawiają się tzw. zespoły przeciążeniowe. W wyniku wykonywania czynności powtarzalnych dochodzi do pojawiania się dolegliwości, które najczęściej identyfikowane są w populacji pracującej i są silnie zależne od rodzaju wykonywanej pracy.

PRZYCZYNY:

Przyczyną zespołów przeciążeniowych są obciążenia zewnętrzne na skutek których przekraczana jest wytrzymałość fizyczna oraz wydolność elementów układu mięśniowo-szkieletowego, począwszy od mięśni i ich przyczepów, przez ścięgna, chrząstki aż po kości. W przeciwieństwie do innych urazów układu ruchu, których efekty widoczne są natychmiastowo, np. złamanie będące efektem potknięcia, zespoły przeciążeniowe identyfikowane są dopiero, gdy zaczynają przyjmować postać przewlekłą, a do tego czasu zmiany patologiczne w tkankach zachodzą w sposób ciągły często nie dając wyraźnych objawów.

DOBRE PRAKTYKI:

W celu wyeliminowania czynników będących bezpośrednim źródłem problemów bólowych i pojawiających się schorzeń należy zidentyfikować źródło problemu i jego poziom, tak aby go wyeliminować bądź zredukować do minimum.

IDENTYFIKACJA ZAGROŻENIA

Ocena obciążenia zewnętrznego

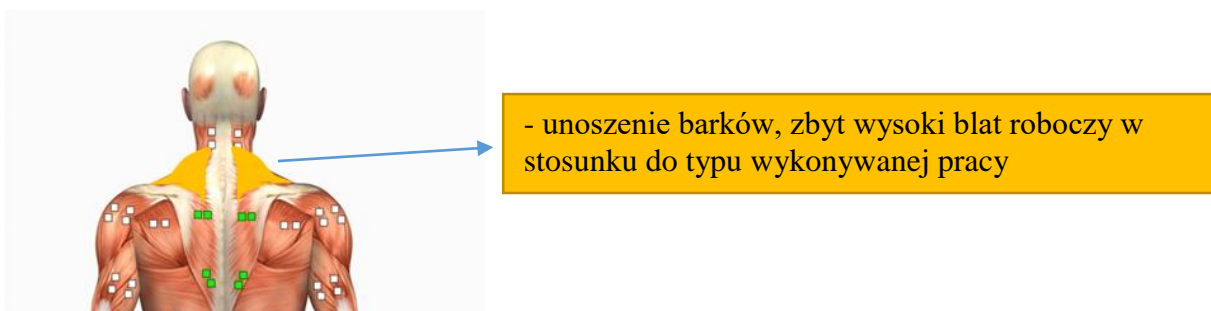
Podstawą oceny obciążenie zewnętrznego jest analiza parametrów opisujących położenie poszczególnych członów ciała, siły wywieranej przez pracownika oraz sekwencji czasowych wykonywanej pracy. Większość z wykonywanych prac, szczególnie prac powtarzalnych, wymaga zaangażowania kończyn górnych. Do oceny ich obciążenia można zastosować jedną

z poniższych metod, tj. metodę OCRA (OCcupational Repetitive Actions), SHIFTRISK, bądź Wskaźnik SI (Strein Index).

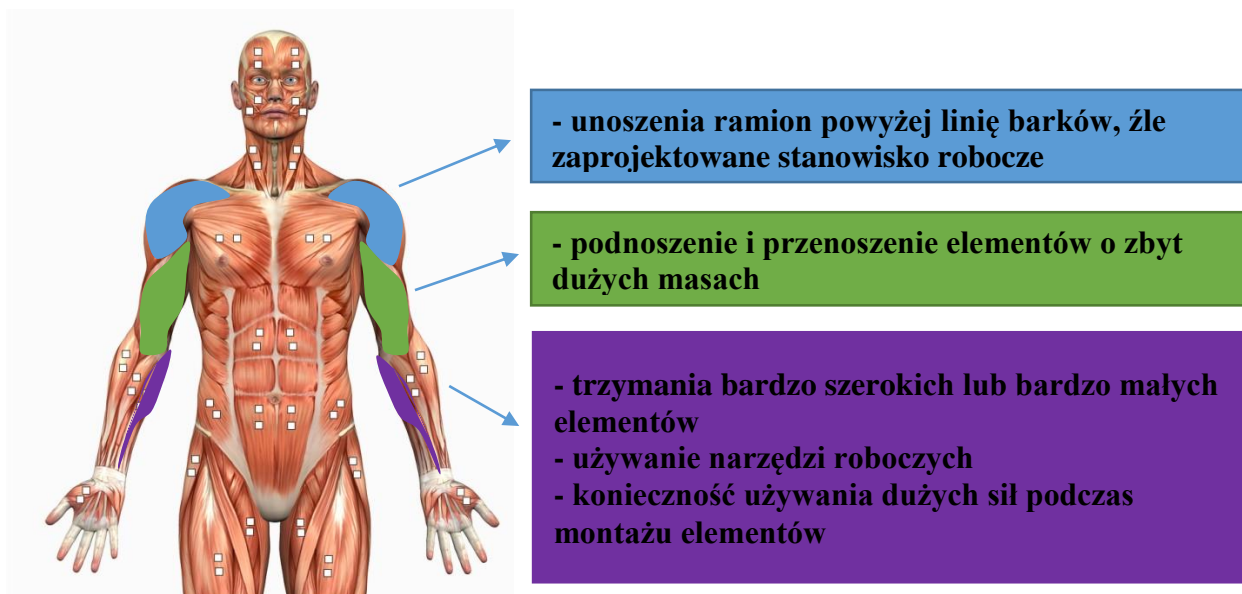


Rys.2. Metody oceny obciążenia zewnętrznego dedykowane pracom powtarzalnym

W wyniku oceny analizowane stanowisko klasyfikowane jest do jednej z trzech stref ryzyka pojawienia nadmiernego obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego w wyniku pracy na danym stanowisku. Wyróżnia się strefę małego ryzyka, gdzie nie potrzebne jest podejmowanie żadnych działań w celu poprawy warunków pracy, strefę ryzyka akceptowalnego warunkowo oraz strefę ryzyka nieakceptowalnego, w obu przypadkach dobrą praktyką jest zastanowienie się nad wprowadzeniem zmian na stanowisku pracy w celu minimalizacji zagrożeń. Ponadto obserwacja pracownika i rozmowa z nim może pomóc w znalezieniu odpowiedzi na pytanie, które z partii mięśniowych są najbardziej zaangażowane, tym samym najbardziej obciążone w trakcie pracy. Rysunki 4 i 5 przedstawiają model człowieka z zaznaczonymi grupami mięśniowymi nadmiernie obciążonymi podczas wykonywania czynności powtarzalnych oraz z przykładami czynników bezpośrednio wpływających na poziom tego obciążenia.



Rys.4. Przykład nadmiernego obciążenia mięśni obręczy barkowej



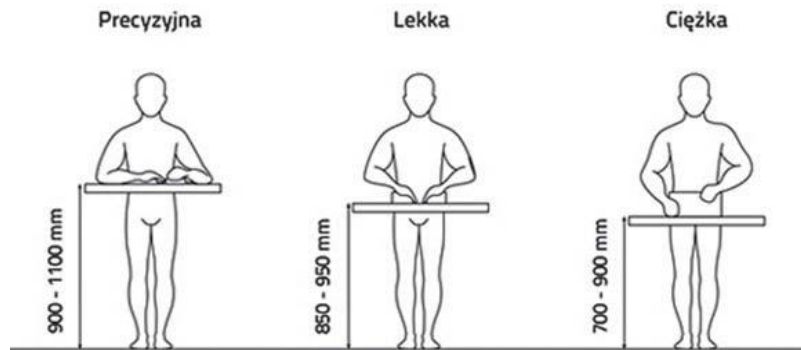
Rys.5. Przykłady nadmiernego obciążenia mięśni kończyn górnych, tj. kolor niebieski – mięsień naramienny, zielony – mięsień dwugłowy ramienia, fioletowy – zginacz nadgarstka

PRZECIWDZIAŁANIE - ZALECENIA

I. Ergonomiczne dostosowywanie stanowisk pracy do rodzaju i charakteru wykonywanych czynności

Obszar pracy oraz wymiary stanowiska roboczego są czynnikami determinującymi pozycję przyjmowaną przez pracownika. Określone przestrzenne ułożenie części ciała składa się na całkowite chwilowe obciążenie, dlatego istotnym aspektem jest także zaprojektowanie stanowiska pracy, aby obciążenie wynikające z przyjmowanej pozycji było minimalne. Ważne aby ograniczać konieczność przyjmowania przez pracownika pozycji niewygodnych i wymuszonych. Zaleca się aby dążyć do utrzymywania pozycji naturalnych, ponieważ najmniejsze obciążenie rejestruje się, gdy wszystkie kąty w stawach są zerowe, pracownik stoi z ramionami opuszczonymi wzdłuż tułowia. W przypadku prac powtarzalnych istotnym elementem jest wysokość blatu roboczego, która determinuje ułożenie kończyn górnych. Optymalne położenie blatu roboczego zależy od typu wykonywanej pracy, a określana jest w stosunku do wysokości łokciowej. W przypadku prac niewymagających dokładności i precyzji ruchów, w pozycji ze swobodnie opuszczonymi ramionami dłonie powinny znajdować się około 75mm poniżej linii łokci. W przypadku prac manipulacyjnych łokcie nie powinny być podnoszone wyżej niż na 100mm ponad linie łokci, natomiast podczas prac dokładnych,

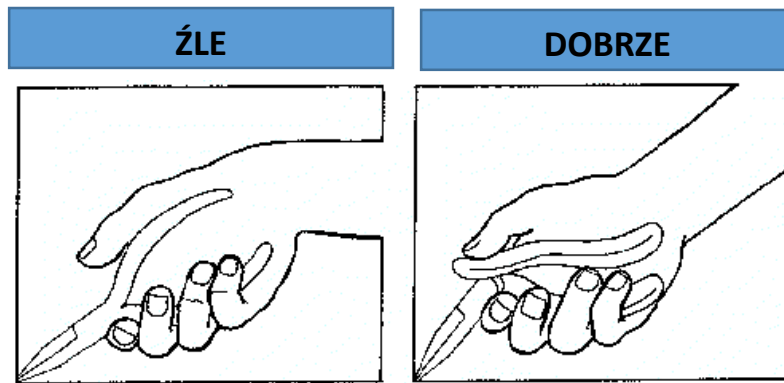
w których niezbędna jest szczegółowa kontrola wzrokowa, położenie płaszczyzny roboczej jest znacznie wyższe w stosunku do normalnego.



Rys.6. Przykładowe wysokości blatów roboczych w zależności od typu wykonywanej pracy

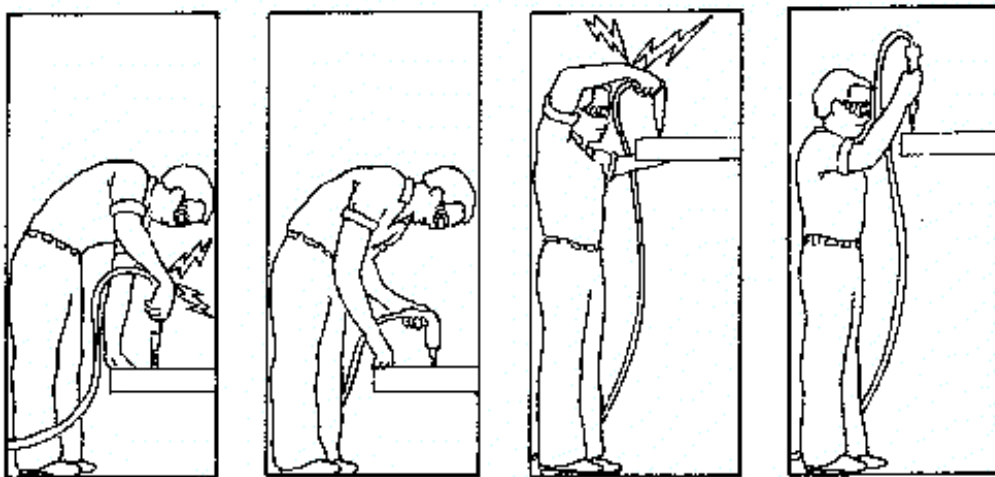
II. Odpowiednie dobranie narzędzi dodatkowych

Aspektem niezwykle istotnym a często pomijanym jako czynnika wpływającego na poziom obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego a w szczególności obciążenia mięśni przedramion jest stosowanie narzędzi roboczych. Wykorzystywanie narzędzi dodatkowych podczas wykonywania prac powtarzalnych wiąże się z przymusem ciągłego ściskania ręki i wywierania siły na używane narzędzie w celu jego utrzymania, co powoduje ciągłą aktywację mięśni przedramion odpowiedzialnych m.in. za zginanie prostowanie palców i nadgarstków. Dodatkowo w przypadku źle zaprojektowanego uchwytu, stosowanie narzędzia wymusza nienaturalne zgięcie, bądź skręcenie w nadgarstku lub nadmierne uniesienie ramion. W przypadku, gdy stosowanie narzędzi wymaga użycia dużych sił, należy pamiętać, że zdolność do generowania siły na odpowiednim poziomie przez mięśnie zależy od położenia kąтового danej części ciała. W sytuacji w której wymuszane jest nadmierne zgięcie w nadgarstku siła chwytu ręki jest dużo niższa niż gdy nadgarstek znajdowałby się w pozycji neutralnej, bo wraz z niewielką zmianą położenia kąтового siła generowana przez mięśnie zmienia się a jej maksimum przypada na pozycje najbardziej naturalne. Rysunek 7 przedstawia przykłady dwóch typów narzędzi, z dobrze oraz źle zaprojektowanymi uchwytami i wykorzystanie ich we właściwy sposób, natomiast Rysunek 8 prezentuje przykłady dobrze i źle dobrany typ narzędzia do charakteru wykonywanych zadań.



Rys.7. Przykład dobrze i źle zaprojektowanego narzędzia

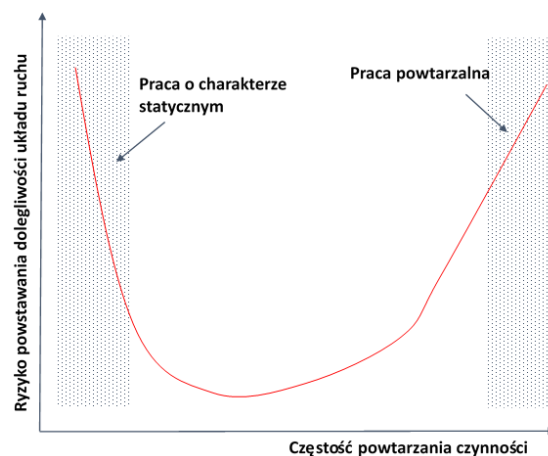
Przykłady niewłaściwego wyboru narzędzia do rodzaju wykonywanej pracy



Rys.8. Przykłady właściwego i niewłaściwego doboru narzędzi roboczych do wykonywanej czynności

III. Organizacja czasu i tempa pracy

Charakterystyka czasowa czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w bardzo dużym stopniu wpływa na ryzyko powstania dolegliwości układu ruchu. Zarówno zbyt długie utrzymywanie nieruchomej pozycji w przypadku pracy o charakterze statycznym jak i zbyt częste powtarzanie tych samych czynności, podczas prac powtarzalnych, powoduje bardzo gwałtowny wzrost ryzyka. Dla przykładu,



w badaniu, w którym tempo pracy determinowane było przez konieczną do wykonania liczbę elementów zauważono wzrost aktywności mięśni, przy wzroście liczby składanych przedmiotów. Zredukowanie o 20 liczby wymaganych do wykonania elementów obniżyło amplitudę sygnału EMG o blisko 20%, co w konsekwencji wpłynęło na osłabienie odczuwanego przez pracowników zmęczenia. Dlatego należy tak dobrać tempo pracy aby znaleźć kompromis między liczbą wykonywanych czynności w jednostce czasu, będącą wskaźnikiem produktywności a obciążeniem mięśniowo-szkieletowym.

IV. Rotacja na stanowiskach pracy

Rotacja między stanowiskami pracy rozumiana jako zmiana wykonywanych czynności w ciągu zmiany roboczej jest częstym zabiegiem, w którym pracownicy zmieniają się między różnymi stanowiskami. Takie podejście służy zmniejszeniu obciążenia mięśniowo-szkieletowego i w konsekwencji zmniejszeniu ryzyka rozwoju MSDs. Zabiegi takie argumentowane są możliwością odpoczynku jednej grupy mięśniowej, gdy podczas wykonywania innego zadania pracuje inna grupa mięśniowa

V. Przerwy na odpoczynek

Obserwacja wpływu długości stosowanej przerwy na odpoczynek w sektorze przemysłu wykazała, że przerwa 10 minutowa co godzinę jest bardziej korzystna na obniżenie poziomu zmęczenia, niż 15 min co 1,5h godziny. Tzw. microbreaks stosowane częściej w stosunku do dłuższych przestojów stosowanych w większych odstępach obniżają obciążenie mięśni. Warto podkreślić, że zastosowanie częstszych przerw nie wpływało na obniżenie produktywności

3. PODSUMOWANIE

Praca fizyczna szczególnie praca powtarzalna niesie za sobą duże ryzyko pojawienia się dolegliwości bólowych oraz chorób związanych z nadmiernym obciążeniem układu ruchu. Niepoprawnie zaprojektowane stanowisko pracy, wymuszające przyjmowanie nienaturalnych i niewygodnych pozycji ciała, konieczność stosowania sił o dużych wartościach, wymuszone tempo pracy, brak przerw na regenerację, narzędzia niedostosowane do typu wykonywanej pracy bądź do wymiarów antropometrycznych pracowników, mają negatywny wpływ na kondycję osób wykonujących czynności na stanowiskach pracy powtarzalnej. Aby zapobiec pojawianiu się schorzeń i chorób układu ruchu i ograniczyć tym samym procent osób zmuszonych korzystać ze zwolnień lekarskich należy tak zorganizować miejsce pracy aby minimalizować wpływ czynników zwiększających ryzyko nadmiernego obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego. W prawidłowym rozpoznaniu problemu pomagają metody oceny obciążenia szkieletowego, zarówno zewnętrznego jak i wewnętrznego. Jeśli metody te wskazują na występowanie nieakceptowalnego ryzyka powstania dolegliwości MSDs, należy podjąć starania w celu poprawy warunków pracy.