

Posiedzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego wynikające z pracy w różnych warunkach ustawienia stanowiska komputerowego

dr inż. Joanna Kamińska



Posiedzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

STANOWISKO KOMPUTEROWE - PODSTAWY PRAWNE

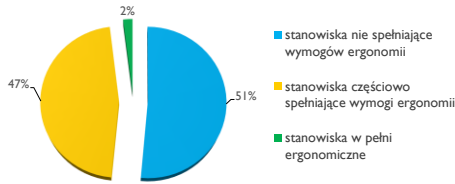
OBWIESZCZENIE MINISTRA RODZINY, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dnia 9 stycznia 2025 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe (Dz.U.2025 poz.58)

Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia MPiPS w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169 poz.1650)



Posiedzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Spełnienie wymagań ergonomii na stanowiskach komputerowych w Polsce



Źródło: <http://www.ergotest.pl>



Posiedzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Dolegliwości związane z pracą przy komputerze



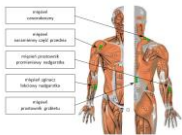
homo computerus

- Dolegliwości oczu (zaczernienie spojówek, łzawienie, rozmywanie się obrazu)
- Dolegliwości kręgosłupa szczególnie w odcinku szyjnym i lędźwiowym
- Dolegliwości nóg (żyłaki, opuchnięcia, drętwienie)
- Dolegliwości ręki i nadgarstka

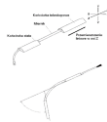


Posiedzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

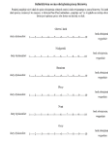
Metodyka badań



Ocena obciążenia mięśni z oparciem o pomiar czynności elektrycznej wybranych grup mięśniowych z zastosowaniem elektromiografii powierzchniowej



Ocena pozycji ciała w oparciu o rejestrację pozycji wybranych części ciała z zastosowaniem goniometrów



Ocena obciążenia wzroku w oparciu o badania ankietowe



Posiedzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Metodyka badań

Warianty badań:

- a) praca siedząca na krześle biurowym
- b) praca siedząca bezpośrednio stojącemu oparciu z preferencjami osoby badanej
- c) praca siedząca na siedzisku samochodowym
- d) praca stojąca - 100% biurka w wysokości biurowej
- e) praca stojąca dowolnie (ustawienie zgodnie z preferencjami osoby badanej)



Badany monitoruje wybrany rytm pracy (np. formatowanie tekstu) o monitorze ustawionym w odległości 50 cm

1) laptop z ekranem o przekątnej 15,0 cal

- Badany urządzenie periferyczne podczas pisania i formatowania tekstu:
 - a) mysz optyczna
 - b) mysz gestowa - standardowa
 - c) touchpad laptopa
 - d) klawiatura laptopa
 - e) klawiatura zewnętrzna



Poseidzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Metodyka badań (5)

Nazwa	Pozycja ciała	Krzeseło: biurowe/siodłowe	Ustawienie stanowiska biurowego	Monitor: stacjonarny/lub laptopa	Urządzenie sterujące *	Rodzaj pracy biurowej: pisanie / formatowanie tekstu
V1	stojąca	-	dowolne	stacjonarny	klawiatura	pisanie
V2	siedząca	biurowe	dowolne	stacjonarny	klawiatura	pisanie
V3	siedząca	biurowe	ustalone	stacjonarny	klawiatura	pisanie
V4	siedząca	biurowe	ustalone	stacjonarny	mysz standardowa	formatowanie tekstu
V5	siedząca	biurowe	ustalone	stacjonarny	mysz pionowa	formatowanie tekstu
V6	siedząca	biurowe	ustalone	laptop	klawiatura laptopa	pisanie
V7	siedząca	biurowe	ustalone	laptop	touchpad	formatowanie tekstu
V8	siedząca	siodłowe	ustalone	stacjonarny	klawiatura	pisanie
V9	stojąca	-	ustalone	stacjonarny	klawiatura	pisanie
V10	stojąca	-	ustalone	laptop	klawiatura laptopa	pisanie

* - mysz standardowa/mysz pionowa/touchpad/klawiatura/klawiatura laptopa

Poseidzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Grupa osób badanych, N = 32

- Kryteria włączenia do badań:
- wielkość BMI (Body Mass Index): 20-25
 - wiek: 18-40 lat
 - pleć: męska
 - rzeczność: praworęczni
 - znajomość obsługi komputera / edytora tekstu

	Średnia	SD	min	max
Wiek [lata]	22,69	3,14	19	36
Wysokość ciała [cm]	179,9	4,89	168,5	190
Masa ciała [kg]	74,95	7,12	65	90

CIOP PIB

CIOP PIB

Poseidzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Wyniki badań – różne pozycje siedząca a obciążenie pracownika



pozycja siedząca dowolna na krześle biurowym



pozycja siedząca na krześle biurowym w ustawieniu ergonomicznym



pozycja siedząca na siedzisku siodłowym

- większe napięcie mięśnia prostownika promieniowego nadgarstka prawego i lewego niż w pozostałych wariantach
- większy kąt podchylenia głowy do przodu w porównaniu z pozostałymi wariantami
- najmniejszy kąt w prawym i lewym stawie łokciowym

- większe napięcie mięśnia czworobocznego prawego i lewego niż w wariantach dowolnym

- nie ma istotnych statystycznie różnic w zakresie wszystkich zmierzonych parametrów pomiędzy wariantem z wykorzystaniem krzesła siodłowego i ergonomicznego

CIOP PIB

CIOP PIB

Poseidzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Wyniki badań – różne pozycje stojąca a obciążenie pracownika



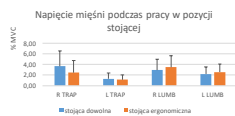
pozycja stojąca dowolna

- większe napięcie w mięśni czworobocznym prawym



pozycja stojąca ustalona – blat na wysokości łokciowej

- większe napięcie w mięśni prostownika grzbietu prawym
- większe pochylenie głowy do przodu



CIOP PIB

Poseidzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Wyniki badań – rodzaj i ustawienie monitora a obciążenie pracownika



monitor stacjonarny o przekątnej 24 cali ustawiony dowolnie



monitor stacjonarny o przekątnej 24 cali ustawiony ergonomicznie



laptop z monitorem 15,6 cali

- nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w zakresie analizowanych parametrów obciążenia mięśni: czworobocznego, naramiennego oraz prostownika grzbietu



CIOP PIB

Posiedzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Wyniki badań – rodzaj urządzeń sterujących a obciążenie pracownika



praca z myszą poziomą – standardową



praca z myszą pionową



praca z wykorzystaniem touchpada laptopa

- większe napięcie mięśnia prostownika łokciowego nadgarstka w prawej kończynie górnej w porównaniu z korzystaniem z myszy pionowej
- nie ma istotnych statystycznie różnic w zakresie wszystkich zmierzonych parametrów pomiędzy wariantami w napięciu mięśni: nadramiennego lewego i prawego, czworobocznego lewego i prawego oraz prostownika grzbietu, lewego i prawego.
- wystożenie obciążenie prawego i lewego mięśnia prostownika łokciowego nadgarstka (i/lub spinaza łokciowego nadgarstka) w wariancie w porównaniu z pozostałymi wariantami
- większe zgęszczenie prawego łokcia podczas pracy z wykorzystaniem touchpada laptopa w porównaniu z pozostałymi wariantami
- większe pochylenie głowy do przodu podczas pracy z wykorzystaniem touchpada laptopa w porównaniu z pozostałymi wariantami



Posiedzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Wyniki badań subiektywnych



- obciążenie oczu (Sub O) oraz nadgarstków (Sub Na) nie różni się między analizowanymi wariantami,
- obciążenie głowy i karku (Sub G) jest istotnie statystycznie mniejsze w wariancie V4 (formatowanie tekstu) niż w wariancie V8 (przeprisywanie tekstu w pozycji siedzącej) i V10 (przeprisywanie tekstu w pozycji stojącej) z wykorzystaniem laptopa,
- obciążenie ramion (Sub R) w wariancie V4 (formatowanie tekstu) jest istotnie statystycznie mniejsze niż w wariancie V10 (przeprisywanie tekstu w pozycji stojącej z wykorzystaniem laptopa),
- obciążenie pleców (Sub P) w wariancie V4 (formatowanie tekstu z wykorzystaniem myszy standardowej) i w wariancie V5 (formatowanie tekstu z wykorzystaniem myszy pionowej) jest istotnie statystycznie mniejsze niż w wariancie V8 (przeprisywanie tekstu w pozycji siedzącej) i V10 (przeprisywanie tekstu w pozycji stojącej z wykorzystaniem laptopa),
- obciążenie nóg (Sub N) w wariancie V10 (przeprisywanie tekstu w pozycji stojącej z wykorzystaniem laptopa) jest istotnie statystycznie większe niż w wariancie V4 (praca w pozycji siedzącej, formatowanie tekstu z wykorzystaniem myszy standardowej) oraz w wariancie V5 (praca w pozycji siedzącej, formatowanie tekstu z wykorzystaniem myszy pionowej).



Posiedzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Interaktywna strona internetowa umożliwiająca:

- identyfikację zagrożeń występujących podczas pracy przy monitorze
- ocenę ergonomiczną stanowiska pracy z monitorem
- ocenę ryzyka powstania dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego oraz nadmiernego obciążenia psychicznego i narządu wzroku
- wskazanie działań interwencyjnych zmniejszających obciążenie pracownika (m.in. w zakresie aktywności fizycznej oraz wprowadzenia zmian na stanowisku pracy)
- pobranie materiałów informacyjnych (poradnik, ulotki)



Posiedzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Wnioski

- Dowolne ustawienie stanowiska pracy przy komputerze (tak jak preferują osoby badane) powoduje większe obciążenie pracowników. W pozycji siedzącej powoduje większe obciążenie mięśni prostowników promieniowych nadgarstków obu kończyn górnych w porównaniu z ustawieniem ergonomicznym. Podczas pracy stojącej - większe napięcie mięśnia czworobocznego prawego.

➤ Szkolenia z zakresu ergonomii, umożliwiające nabycie praktycznych umiejętności organizacji stanowiska komputerowego, są istotnym elementem profilaktyki dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego pracowników biurowych



Posiedzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Wnioski

- W wariancie z wykorzystaniem touchpada zaobserwowano większe obciążenie prawego i lewego mięśnia prostownika łokciowego nadgarstka oraz zginacza łokciowego nadgarstka w porównaniu z pracą z wykorzystaniem myszy pionowej i poziomej.

➤ Należy do minimum ograniczyć korzystanie z touchpada. Warto spróbować pracy z wykorzystaniem myszy pionowej.



Posiedzenie Komitetu Naukowo-Technicznego FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w dniu 22 kwietnia 2025 r.

Wnioski

- W wariancie pracy w pozycji stojącej zaobserwowano subiektywnie większe obciążenie pleców i nóg.

- Praca w pozycji stojącej

Długotrwałe stanie zwiększa ryzyko dolegliwości w kończynach dolnych, takich jak obrzęki, zmęczenie mięśni oraz dyskomfort. Ponadto, może wpływać negatywnie na koncentrację i samopoczucie psychiczne pracowników ¹⁾

- Praca w pozycji siedzącej

W porównaniu do pozycji stojącej, obciążenie stawów międzykręgowych w odcinku lędźwiowym wzrasta o 155–184% ²⁾

➤ Należy upowszechnić stanowiska typu sit-stand

Mogą redukować dolegliwości bólowe w dolnej części pleców, oraz poprawić wydajność pracy. Zalecane stosowanie proporcji siedzenia do stania w ciągu dnia pracy w zakresie od 1:1 do 3:1, z uwzględnieniem indywidualnych potrzeb i dolegliwości pracownika ³⁾

1. Baker K, Coenen P, Howie E, Lee J, Williamson A, Straker L. A detailed description of the short-term musculoskeletal and cognitive effects of prolonged standing for office computer work. *Ergonomics*. 2018;61(4):477-490. doi: 10.1080/00140139.2017.1420262. Epub 2018 Feb 7. PMID: 29888002.
 2. Zedler H, Nussbaum S, Lippert K, Mochel K. A sitting or standing position - which one exerts more loads on the musculoskeletal system of the lumbar spine? Comparative tests based on the methods of mathematical modeling. *Acta Biomech*. 2012;21(1):113-120. PMID: 22446027.
 3. Bao S, Liu H. An investigation into four different sit-stand workstation use schedules. *Ergonomics*. 2018;61(2):243-254. doi: 10.1080/00140139.2017.1335333. Epub 2017 Jul 12. PMID: 28689467.



[Posiedzenie Komitetu Naukowo-Technicznego, FSNT-NOT Ergonomii, Ochrony Pracy oraz Techniki w Medycynie w dniu 22 kwietnia 2025 r.](#)

Dziękuję za uwagę

Dodatkowe informacje:

Joanna Kamińska
Zakład Ergonomii
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa
tel. 22 623 32 72,
email: jozab@ciop.pl
<http://www.ciop.pl>

*Opracowano na podstawie wyników programu wieloletniego pn. **Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy – VI etap** (kierowca realizacji 2023-2025), finansowanego w zakresie zasobów budżetowych ze środków Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej, Zadanie 6.25.08 Opracowanie pakietu edukacyjnego do upowszechniania zasad organizacji stanowisk pracy przy monitorach w związku ze zmianami technologicznymi*

Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

CIOP  **PIB**