

Polskie Towarzystwo Ergonomiczne

I KONGRES ERGONOMII



**ERGONOMIA DLA PRZYSZŁOŚCI**

**BIULETYN**

Redakcja

Ewa Górską

Warszawa 2010







ISBN 978-83-930983-0-9

I KONGRES ERGONOMII

# **Ergonomia dla przyszłości**

**BIULETYN**

Redakcja  
Ewa Górską

Warszawa 2010

### **Redaktorzy działów:**

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. Prof. Danuta Koradecka             | Ergonomia środowiska pracy   |
| 2. Dr. Bronisław Kapitaniak           | Ergonomia wyrobu   |
| 3. Prof. Edwin Tytyk                  | Inżynieria ergonomiczna  |
| 4. Prof. Joanna Lecewicz-Bartoszewska | Ergonomia w projektowaniu dla osób z niepełnosprawnościami i rehabilitacji |
| 5. Prof. Ewa Nowak                    | Ergonomia środowiska dzieci i młodzieży                                    |
| 6. Dr Jerzy Marcinkowski              | Edukacja w zakresie ergonomii  |
| 7. Prof. Jerzy Charytonowicz          | Ergonomia w działalności architektoniczno-budowlanej                       |
| 8. Dr Janusz Pokorski                 | Ergonomia w medycynie i stomatologii                                       |
| 9. Doc. Leszek Solecki                | Ergonomia w rolnictwie i leśnictwie  |
| 10. Dr Jacek Jelonek                  | Ergonomia w informatyce  |
| 11. Prof. Ewa Górską                  | Ergonomia w zarządzaniu przedsiębiorstwem                                  |
| 12. Doc. Wiesława Horst               | Dolegliwości mięśniowo-szkieletowe uwarunkowane pracą                      |
| 13. Prof. Jerzy Olszewski             | Ekonomiczno-społeczne i ekologiczne aspekty ergonomii                      |

**Redaktor Techniczny:** mgr inż. Justyna Smagowicz

**Materiały dotowane przez Zakład Ubezpieczeń Społecznych**

**Wydawca:** Polskie Towarzystwo Ergonomiczne

© Copyright by Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego, Warszawa 2010

Wszelkie prawa zastrzeżone

Utwór w całości ani we fragmentach nie może być powielany ani rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

**ISBN 978-83-930983-0-9**

**Projekt logo:** Justyna Smagowicz, Maja Stryjewska-Rejner

**Wydruk:** R&K, Warszawa

## SPIS TREŚCI:

PRZEDMOWA .....	8
WPROWADZENIE.....	10
RYS HISTORYCZNY ERGONOMII W POLSCE ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA ERGONOMICZNEGO .....	10
dr Halina ĆWIRKO	
DYLEMATY ROZWOJU DZIEDZINY CZYNNIKA LUDZKIEGO W INŻYNIERII .....	11
prof. Leszek PACHOLSKI	
HUMAN-CENTERED APPROACH TO THE DESIGN OF SMART SERVICE SYSTEMS OF THE FUTURE	
Prof. Waldemar Karwowski .....	11
1. ERGONOMIA ŚRODOWISKA PRACY	
Prof. Danuta Koradecka .....	12
1.1. BIOMECHANICZNA OCENA OBCIĄŻENIA MIĘŚNI PRZEDRAMIENIA I RĘKI PODCZAS PISANIA NA KLAWIATURZE .....	12
1.2. DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWE WŚRÓD ROLNIKÓW NA WYBRANYCH PRZYKŁADACH.....	13
1.3. ELASTYCZNY CZAS PRACY JAKO ELEMENT ZDROWIA I HIGIENY PRACY .....	13
1.4. ERGONOMICZNA OCENA STANOWISK PRACY NAUCZYCIELI .....	14
1.5. KIEROWCY FLOTOWI – WYPADKI PRZY PRACY I PROBLEM DOBORU ZAWODOWEGO.....	14
1.6. MŁODZI PRACOWNICY A RYZYKO ZAWODOWE W ŚRODOWISKU PRACY.....	15
1.7. NARAŻENIE ZAWODOWE NA NATURALNE PROMIENIOWANIE NADFIOLETOWE W POLSCE .....	16
1.8. OCENA OBCIĄŻENIA UKŁADU MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWEGO PODCZAS OBSŁUGI KOMPUTERÓW PRZENOŚNYCH.....	17
1.9. OCENA RYZYKA ROZWOJU DOLEGLIWOŚCI KOŃCZYN GÓRNYCH Z ZASTOSOWANIEM METODY LIMB-RISK .....	18
1.10. OCENA ZMĘCZENIA MIĘŚNI KOŃCZYNY DOLNEJ I CZASU REAKCJI UWARUNKOWANA POZYCJĄ CIAŁA KIEROWCY TRANSPORTU CIĘŻKIEGO .....	19
1.11. OPRACOWANIE KWESTIONARIUSZA DO OCENY RYZYKA MOBBINGU W MIEJSCU PRACY .....	19
1.12. PROBLEMY ZDROWOTNE PRACOWNIKÓW BIUROWYCH PRACUJĄCYCH Z KOMPUTEREM .....	20
1.13. PRZECIĄŻENIA MIĘŚNIOWO – SZKIELETOWE U SKRZYPKÓW. SYTUACJA W POLSKICH ORKIESTRACH SYMFONICZNYCH .....	21
1.14. PRZEPIŹYW ENERGII W CIELE CZŁOWIEKA W POZYCJI SIEDZĄCEJ POBUDZONYM DO DRGAŃ OGÓLNYCH.....	22
1.15. PSYCHOSPOŁECZNE CZYNNIKI ŚRODOWISKA PRACY A STRES W ZAWODZIE STRAŻAKA .....	23
1.16. PSYCHOSPOŁECZNE WARUNKI PRACY A KULTURA BEZPIECZEŃSTWA W TRANSPORCIE DROGOWYM.....	23
1.17. WALIDACJA PSYCHOLOGICZNYCH METOD OCENY PREDYSPOZYCJI DO ZAWODU KIEROWCY, JAKO ELEMENT OPTIMALIZACJI WARUNKÓW PRACY .....	24
1.18. WPŁYW PSYCHOSPOŁECZNYCH WARUNKÓW PRACY NA CZĘSTOŚĆ WYSTĘPOWANIA DOLEGLIWOŚCI UKŁADU RUCHU.....	25
1.19. WYSTĘPOWANIE NIEWYDOLNOŚCI ŻYLNEJ WŚRÓD PRACOWNIKÓW BIUROWYCH, OBSŁUGUJĄCYCH KOMPUTER .....	26
1.20. ZAGROŻENIA ZDROWOTNE WYWOŁANE NATURALNYM PROMIENIOWANIEM NADFIOLETOWYM W MIEJSCU PRACY .....	26
2. ERGONOMIA WYROBU	
Dr. Bronisław Kapitaniak .....	28
2.1. OPTIMALIZACJA WZORU ODBIEŻY OCHRONNEJ CHRONIĄCEJ PRZED CZYNNIKAMI CHEMICZNYMI W CELU POPRAWIENIA KOMFORTU JEJ UŻYTKOWANIA.....	28
2.2. PROJEKT I REALIZACJA MYSZY 3D WE WSPÓŁPRACY Z ZESPOŁEM PROJEKTANTÓW .....	28
2.3. PROJEKT ZESTAWU WSPOMAGAJĄCEGO PIEŁĘGNACJĘ OSÓB STARSZYCH Z OGRANICZONĄ MOTORYKĄ .....	29
2.4. PROJEKT STANOWISKA DO POBIERANIA KRWI PODCZAS AKCJI WYJAZDOWYCH .....	29
3. INŻYNIERIA ERGONOMICZNA	
Prof. Edwin Tytyk .....	31

3.1. ANALIZA PORÓWNAWCZA METOD OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO Z PUNKTU WIDZENIA INŻYNIERII ERGONOMICZNEJ.....	31
3.2. ENERGETYCZNA OCENA ERGONOMICZNOŚCI MASZYN I POJAZDÓW .....	31
3.3. ENERGETYCZNA OCENA ZMECHANIZOWANYCH NARZĘDZI RĘCZNYCH.....	32
3.4. ERGONOMIA I BEZPIECZEŃSTWO W TRANSPORCIE LOTNICZYM .....	32
3.5. ERGONOMICZNA JAKOŚĆ ZMECHANIZOWANYCH NARZĘDZI RĘCZNYCH JAKO ISTOTNA PRZEŚLANKA ICH DOBORU DO PRAC OBSŁUGOWYCH.....	33
3.6. METODOLOGICZNE PODSTAWY INŻYNIERII ERGONOMICZNEJ.....	34
3.7. OŚWIETLENIE OBIEKTÓW ENERGETYCZNYCH W PODZIEMIACH KOPALŃ RUD.....	34
3.8. PORÓWNANIE JAKOŚCI ERGONOMICZNEJ MASZYN I OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO	35
3.9. PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE ZASAD PROJEKTOWANIA ERGONOMICZNEGO W BUDOWIE MASZYN.....	35
3.10. PROJEKTOWANIE ERGONOMICZNE W MONTAŻU .....	36
3.11. ROZWIĄZANIA OGRANICZAJĄCE OBCIĄŻENIE PRACĄ W PROCESACH MONTAŻU.....	37
3.12. WYBRANE ASPEKTY ZMIENNOŚCI WYMAGAŃ DOTYCZĄCYCH ERGONOMICZNEGO PROJEKTOWANIA INTERFEJSÓW APARATÓW FIZYKOTERAPEUTYCZNYCH.....	37
3.13. ZNACZENIE ERGONOMICZNEJ JAKOŚCI UKŁADU KIEROWCA –CYSTERNA-OTOCZENIE W KSZTAŁTOWANIU BEZPIECZEŃSTWA PRZEWOZÓW .....	38
4. ERGONOMIA W PROJEKTOWANIU DLA OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI I REHABILITACJI	
Prof. Joanna Lecewicz-Bartoszewska .....	39
4.1. ANALIZA DOSTOSOWANIA ARCHITEKTURY WYDZIAŁU ORGANIZACJI I ZARZĄDZANIA POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ DO POTRZEB STUDENTÓW NIEPEŁNOSPRAWNYCH.....	39
4.2. ANALIZA DOSTOSOWANIA KOMUNIKATU WIZUALNEGO GŁÓWNEJ STRONY INTERNETOWEJ WYDZIAŁU ORGANIZACJI I ZARZĄDZANIA POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ DO POTRZEB OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH.....	40
4.3. ANALIZA I OCENA DOSTOSOWANIA WYDZIAŁU ORGANIZACJI I ZARZĄDZANIA POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ POD WZGLĘDEM ORGANIZACYJNYM DO POTRZEB STUDENTÓW NIEPEŁNOSPRAWNYCH .....	40
4.4. ANALIZA WYBRANYCH ZAKŁADEK STRONY INTERNETOWEJ WYDZIAŁU ORGANIZACJI I ZARZĄDZANIA POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ POD KĄTEM WAŻNOŚCI I CZYTELNOŚCI INFORMACJI .....	41
4.5. DOSTOSOWANIE STANOWISK PRODUKCYJNYCH DO MOŻLIWOŚCI I POTRZEB OSÓB Z WYBRANYMI RODZAJAMI NIEPEŁNOSPRAWNOŚCI .....	41
4.6. MOTYWACJA JAKO ISTOTNY ELEMENT REHABILITACJI ZAWODOWEJ OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH.....	41
4.7. OCENA ROZWIĄZAŃ ERGONOMICZNYCH DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH.....	43
4.8. PROJEKTOWANIE ERGONOMICZNE INTERFEJSÓW STRON INTERNETOWYCH Z MYŚLĄ O UŻYTKOWNIKACH O SPECJALNYCH POTRZEBACH .....	43
4.9. ZASTOSOWANIE MODELOWANIA KOMPUTEROWEGO DO PROJEKTOWANIA STANOWISKA PRACY OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNEJ RUCHOWO ZGODNIE Z ZASADAMI ERGONOMII .....	44
5. ERGONOMIA ŚRODOWISKA DZIECI I MŁODZIEŻY	
Prof. Ewa Nowak.....	46
5.1. ERGONOMICZNE PRZEŚLANKI DO PROJEKTOWANIA STANOWISKA PRACY UCZNIA – ŁAWKA SZKOLNA WCZORAJ I DZIŚ .....	46
5.2. MODELE SYLWETKI CIAŁA DZIECI I MŁODZIEŻY NA POTRZEBY PROJEKTOWANIA .....	46
5.3. SYTUACJA ZDROWOTNA DZIECI I MŁODZIEŻY W POLSCE I WYBRANYCH KRAJACH UE	47
6. EDUKACJA W ZAKRESIE ERGONOMII	
Dr Jerzy Marcinkowski .....	49
6.1. DOSKONALENIE ZAWODOWE Z ZAKRESU ERGONOMII W RAMACH PROGRAMU OPERACYJNEGO KAPITAŁ LUDZKI .....	49
6.2. EDUKACJA ERGONOMICZNA NA WYDZIALE LEŚNYM UNIWERSYTETU ROLNICZEGO W KRAKOWIE.....	49
6.3. EDUKACJA ERGONOMICZNA W ROLNICTWIE I SZKOLNICTWIE ROLNICZYM .....	50
6.4. EDUKACJA W ZAKRESIE ERGONOMII NA POLSKICH WYŻSZYCH UCZELNIACH. STAN AKTUALNY, ROZWÓJ I PERSPEKTYWY.....	51
6.5. EDUKACJA W ZAKRESIE ERGONOMII W POLITECHNICE POZNAŃSKIEJ .....	51
6.6. ELEMENTY PROERGONOMICZNE W PROGRAMACH SZKOLNICTWA ZAWODOWEGO .....	52
6.7. ERGONOMIA KIERUNKIEM STUDIÓW W OBSZARZE NAUK STOSOWANYCH .....	53
6.8. ERGONOMIA W KSZTAŁCENIU INŻYNIERA TRANSPORTU .....	53



6.9. ERGONOMIA W KSZTAŁCENIU PRACOWNIKÓW SŁUŻBY BHP PROWADZONYM W POLITECHNICE POZNAŃSKIEJ .....	54
6.10. KSZTAŁCENIE EUROERGONOMISTÓW W POLITECHNICE POZNAŃSKIEJ .....	55
6.11. KSZTAŁCENIE KADR PAŃSTWOWEJ INSPEKCJI PRACY W ZAKRESIE ERGONOMII ORAZ PRZYKŁADY WYKORZYSTANIA ZDOBYTEJ WIEDZY I UMIEJĘTNOŚCI PODCZAS PROWADZENIA KONTROLI TEMATYCZNYCH I DZIAŁAŃ PREWENCYJNYCH .....	55
6.12. MIEJSCE SUBDYSCYPLIN ERGONOMICZNYCH W PROGRAMACH RÓŻNORODNYCH KIERUNKÓW STUDIÓW .....	56
6.13. OCENA POZIOMU WIEDZY ERGONOMICZNEJ PODCZAS PROCESU DYDAKTYCZNEGO W WYŻSZEJ SZKOLE .....	57
6.14. PRACE PROMOCYJNE Z DZIEDZINY ERGONOMII REALIZOWANE W POLITECHNICE POZNAŃSKIEJ .....	58
6.15. PROGRAM DYDAKTYCZNY I BADAWCZY LABORATORIUM ERGONOMII I RYZYKA ZAWODOWEGO POLITECHNIKI POZNAŃSKIEJ .....	58
6.16. ZAJĘCIA DYDAKTYCZNE W ZAKRESIE ERGONOMII W MAŁOPOLSKIEJ WYŻSZEJ SZKOLE EKONOMICZNEJ W TARNOWIE .....	59
6.17. ZAKRES WIEDZY ERGONOMICZNEJ NA STUDIACH O KIERUNKU BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY .....	60
7. ERGONOMIA W DZIAŁALNOŚCI ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEJ	
Prof. Jerzy Charytonowicz .....	61
7.1. EKO - ERGONOMICZNE SPOSOBY BUDOWANIA .....	61
7.2. KOMFORT CIEPLNY W ŚRODOWISKU WEWNĘTRZNYM W KONTEKŚCIE ŚWIADECTW ENERGETYCZNYCH .....	61
7.3. PROJEKTOWANIE STADIONÓW – ZAGADNIENIE MAKSYMALNEGO ZASIĘGU WIDZENIA .....	62
7.4. SIEDZISKA DO PRACY - KRÓTKI RYS HISTORYCZNY .....	62
7.5. ZASTOSOWANIE MATERIAŁÓW WTÓRNYCH W PROCESIE REALIZACJI OBIEKTÓW BUDOWLANYCH .....	63
8. ERGONOMIA W MEDYCYNIE I STOMATOLOGII	
Dr Janusz Pokorski .....	64
8.1. BŁĄD MEYCZNY W ASPEKcie CZYNNIKÓW PSYCHOSPOŁECZNYCH .....	64
8.2. ZDARZENIA NIEPOŻĄDANE W MEDYCYNIE – NOWE WYZWANIE DLA ERGONOMII .....	64
9. ERGONOMIA W ROLNICTWIE I LEŚNICTWIE	
Doc. Leszek Solecki .....	66
9.1. AKTUALNE PROBLEMY ERGONOMII W ROLNICTWIE I PRZYKŁADY ICH ROZWIĄZYWANIA .....	66
9.2. ANALIZA SZEREGÓW CZASOWYCH JAKO NARZĘDZIE BADANIA STRUKTURY CZASU PRACY OPERATORÓW MASZYN LEŚNYCH .....	66
9.3. DZIAŁALNOŚĆ INSTYTUTU MEDYCYNY WSI NA RZECZ POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA PRACY LUDNOŚCI WIEJSKIEJ .....	67
9.4. KRYTERIA OCENY ZGODNOŚCI MASZYN ROLNICZYCH, DOTYCZĄCE ERGONOMII .....	68
9.5. OBOWIAZUJĄCE PRZEPISY PRAWA I PRAKTYKA GOSPODARCA, A KOORDYNACJA PRAC LEŚNYCH .....	68
9.6. OCENA STANOWISKA PRACY OPERATORÓW MASZYN SPECJALISTYCZNYCH STOSOWANYCH LEŚNICTWIE .....	69
9.7. STĘŻENIE TLENKU WĘGLA W STREFIE ODDYCHANIA PRACOWNIKÓW W LEŚNICTWIE NA RĘCZNO-MASZYNOWYM POZIOMIE POZYSKIWIANIA DREWNA .....	70
9.8. TECHNICZNE ASPEKTY PROFILAKTYKI CHOROÓB WYWOŁANYCH PRZECIĄŻENIAMI FIZYCZNYMI .....	70
9.9. ZAGROŻENIE HAŁASEM I WIBRACJĄ OGÓLNA OPERATORÓW CIĄGNIKÓW ROLNICZYCH .....	71
10. ERGONOMIA W INFORMATYCE	
Dr Jacek Jelonek .....	73
10.1. CZY POSZUKIWANIE WARTOŚCI OBIEKTYWNEJ JEST CELEM EWALUACJI UŻYTECZNOŚCI? .....	73
10.2. ERGONOMIA I FUNKCJONALNOŚĆ OPROGRAMOWANIA W SZERSZYM KONTEKŚCIE .....	73
10.3. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW WSPOMAGAJĄCYCH OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNE W UJĘCIU KOGNITYWNYM .....	74
10.4. ZASTOSOWANIE METOD JAKOŚCIOWYCH DO OCENY ARCHITEKTURY INFORMACJI PORTALU AUKCYJNEGO .....	74

11. ERGONOMIA W ZARZĄDZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM	
Prof. Ewa Górską.....	75
11.1.ANALIZA PORÓWNAWCZA METOD JAKOŚCIOWYCH OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO Z WYKORZYSTANIEM ERGONOMII W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRODUKCYJNYCH .....	75
11.2.ERGONOMICZNA ANALIZA I OCENA WARUNKÓW PRACY ORAZ WYPOCZYNKU W ŚRODOWISKU LEŚNYM NA PRZYKŁADZIE NADLEŚNICTWA CHOTYLÓW RDLP LUBLIN	75
11.3.MAKROEKONOMICZNE ASPEKTY WEWNĘTRZNYCH INNOWACJI PROCESOWYCH .....	76
11.4.ORGANIZACJA STANOWISK PRACY DLA OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI NARZĄDU RUCHU .....	77
11.5.PROFESJONALNE PODEJŚCIE DO ZARZĄDZANIA ERGONOMIĄ W PRZEDSIĘBIORSTWIE.	77
11.6.SPECYFIKA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO ZAGROŻEŃ PSYCHOSPOŁECZNYCH NA PRZYKŁADZIE STANOWISKA OBSŁUGI KLIENTA .....	78
11.7.ERGONOMICZNE UWARUNKOWANIA USPRAWNIEŃ KAIZEN .....	78
11.8.WPŁYW ERGONOMICZNEGO KSZTAŁTOWANIA STANOWISK PRACY NA JEDNOSTKOWY CZAS PRACY .....	79
11.9.ZARZĄDZANIE RYZYKIEM ZAWODOWYM .....	79
12. DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWE UWARUNKOWANE PRACĄ	
Doc. Wiesława Horst .....	81
12.1.DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWE WYSTĘPUJĄCE U OPERATORÓW MASZYN GÓRNICZYCH POD ZIEMIĄ .....	81
12.2.DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO – SZKIELETOWE WYSTĘPUJĄCE WŚRÓD DRUKARZY W WYBRANEJ FIRMIE POLIGRAFICZNEJ.....	82
12.3. DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO- SZKIELETOWE ZWIĄZANE ZE SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY I ICH PRZYCZYNY W GÓRNICTWIE MIEDZIOWYM .....	83
12.4.IDENTYFIKACJA DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO - SZKIELETOWYCH I OCENA OBCIĄŻENIA NARZĄDU RUCHU ROZKRAWACZY MIĘSA.....	84
12.5.IDENTYFIKACJA I OCENA ERGONOMICZNYCH CZYNNIKÓW RYZYKA NA STANOWISKU PRACY STOLARZA-STRUGACZA .....	84
12.6.MOŻLIWOŚCI PSYCHOFIZYCZNE KIEROWCÓW AUTOBUSÓW MIEJSKICH A WYSTĘPOWANIE DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWYCH .....	85
12.7.OBCIĄŻENIA UKŁADU MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWEGO U OPERATORA PIŁO-FREZARKI ZIDENTYFIKOWANE METODĄ OWAS .....	87
12.8.OBCIĄŻENIE NARZĄDU RUCHU OPERATORÓW MASZYN LEŚNYCH DO POZYSKIWANIA DREWNA.....	89
12.9.OBCIĄŻENIE NARZĄDU RUCHU WYWOŁANE SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY W BUDOWNICTWIE NA PRZYKŁADZIE MONTERA RUSZTOWAŃ I MURARZA TYNKARZA ....	90
12.10.WARUNKI PRACY NA STANOWISKU KOMPUTEROWYM A DOLEGLIWOŚCI UKŁADU MIĘŚNIOWO – SZKIELETOWEGO.....	91
12.11ZAGROŻENIA ZWIĄZANE ZE SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY NA STANOWISKU OPERATORA PIECA DO FORMOWANIA OBROTOWEGO ZBIORNIKÓW Z TWORZYWA SZTUCZNEGO .....	92
13. EKONOMICZNO-SPOŁECZNE I EKOLOGICZNE ASPEKTY ERGONOMII	
Prof. Jerzy Olszewski.....	95
13.1.EKONOMICZNO-SPOŁECZNE PERSPEKTYWY ROZWOJU ERGONOMII.....	95
13.2.ERGONOMICZNE ASPEKTY PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	95
13.3.ERGONOMICZNE, EKONOMICZNO-SPOŁECZNE I EKOLOGICZNE DETERMINANTY ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM I HIGIENĄ PRACY.....	96
13.4.ZARZĄDZANIE PRZEZ JAKOŚĆ W PRZEDSIĘBIORSTWACH USŁUGOWYCH W ASPEKCIE ORGANIZACYJNO-TECHNICZNYCH WARUNKÓW PRACY ORAZ ICH WPŁYW NA KSZTAŁTOWANIE RYZYKA ZAWODOWEGO I EFEKTYWNOŚCI CZYNNIKA LUDZKIEGO W PROCESIE PRACY .....	96
14. POSTERY .....	98
14.1.ERGONOMICZNE DETERMINANTY PROJEKTU DWORCA ZACHODNIEGO W WARSZAWIE .....	98
14.2.OBCIĄŻENIE FIZYCZNE KOBIET PRACUJĄCYCH W INDYWIDUALNYCH GOSPODARSTWACH ROLNYCH.....	99
14.3.OCENA JAKOŚCI ODBIORU INFORMACJI PRZEKAZYWANYCH MOWĄ NA STANOWISKACH DYŻURNYCH RUCHU KOLEJOWEGO.....	99
14.4.WPŁYW ODZIEŻY CHIRURGICZNEJ NA OBCIĄŻENIE TERMICZNE CHIRURGÓW .....	100

14.5. WYPADKI W ROLNICTWIE INDYWIDUALNYM .....	101
14.6. ZAPYLENIE W ROLNICZYM ŚRODOWISKU PRACY .....	102
14.7. DIAGNOZA DOSTOSOWANIA INFRASTRUKTURY OTOCZENIA SZKÓŁ WYŻSZYCH W WARSZAWIE DO POTRZEB OSÓB Z DYSFUNKCJĄ NARZĄDU RUCHU.....	102

## PRZEDMOWA

Przyszłość należy do ergonomii – takie było główne przesłanie I-go Kongresu Ergonomii, który odbył się w dniach 20-22 września 2010 roku na Politechnice Warszawskiej. Kongres zorganizowany został przez Polskie Towarzystwo Ergonomiczne we współpracy z Wydziałem Zarządzania Politechniki Warszawskiej, Centralnym Instytutem Ochrony Pracy – Państwowym Instytutem Badawczym, Wyższą Szkołą Ekologii i Zarządzania oraz Wydawnictwem Unimedia. Rangę tego wydarzenia potwierdzili obejmując swoim Patronatem Honorowym: Marszałek Sejmu Grzegorz Schetyna, Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego prof. dr hab. Barbara Kudrycka, Minister Pracy i Polityki Społecznej Jolanta Fedak, J.M. Rektor Politechniki Warszawskiej prof. dr hab. inż. Włodzimierz Kurnik. Wsparły go również znaczące dla ochrony zdrowia i jakości życia instytucje, a wśród nich: Instytut Medycyny Pracy, Instytut Wzornictwa Przemysłowego, Komitet Ergonomii przy PAN, Komitet Polskiej Nagrody Jakości, Państwowa Inspekcja Pracy, Rada Ochrony Pracy przy Sejmie RP oraz Zakład Ubezpieczeń Społecznych.

Przewodniczącą Kongresu była prof. dr hab. inż. Ewa Górską.

Głównym celem I Kongresu Ergonomii była integracja środowiska naukowego, reprezentowanego przez uczelnie, szkoły wyższe, instytuty badawcze oraz specjalistów z różnych gałęzi przemysłu, organizacji i instytucji rządowych i pozarządowych.

To pierwsze tego typu ogólnopolskie spotkanie od powstania Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego (1977 rok), w czasie którego teoretycy i praktycy mogli wymienić poglądy na temat aktualnego stanu i przyszłości ergonomii.

Należy podkreślić, że środowisko ergonomistów jest środowiskiem bardzo aktywnym, o czym mogą świadczyć odbywające się rok rocznie seminaria i konferencje. Spotkania te, z racji swego charakteru, koncentrują specjalistów zainteresowanych określonymi, konkretnymi zagadnieniami. Jednak z tego powodu zarówno liczebność, jak i zasięg tych spotkań jest ograniczony. Z drugiej strony zakres i tematyka lokalnych konferencji często o randze międzynarodowej świadczy o dojrzałości środowiska, a sukcesy przez nie osiągnęte dają podstawę do podjęcia działań integracyjnych, stwarzających nowe możliwości i wartości.

Z tego względu Kongres pomyślany został jako forma Multi-konferencji. Chodziło o to, aby w jednym miejscu i czasie odbyły się konferencje, które do tej pory odbywały się w różnych miejscowościach i różnych porach roku. Tematyka Kongresu objęła wszystkie zastosowania ergonomii, realizowane przez uznane krajowe ośrodki naukowe i zawodowe.

Na podkreślenie zasługuje znacząca liczba uczestników Kongresu (około 200 osób) wywodzących się z jednostek naukowo-dydaktycznych, badawczych oraz przemysłu. Wśród uczestników były również osoby z USA i Francji.

Na Kongres złożyły się: Sesja Plenarna, 27 Sesji Problemowych oraz Obrady Okrągłego Stołu. W Sesji Plenarnej, wygłoszone zostały trzy referaty:

1. Historia polskiej ergonomii – dr Halina Ćwirko,
2. Kierunki rozwoju współczesnej ergonomii – prof. Leszek Pacholski,
3. Human-centered approach to the design of smart service systems of the future - prof. Waldemar Karwowski.

W referatach omówiono kolejne etapy rozwoju Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego w ciągu minionych 33 lat oraz perspektywy rozwoju ergonomii w kraju i na świecie.

W swoim referacie dr Halina Ćwirko podkreśliła, że tradycja ergonomii polskiej sięga połowy XIX wieku, kiedy to Wojciech Bogumił Jastrzębowski wydał w 1857 roku pracę p.t. „Rys ergonomii, czyli nauki o pracy”. Omówiła kierunki prac badawczych w okresie międzywojennym, dotyczących ochrony zdrowia pracowników w miejscu ich pracy.

Przypomniała, że staraniem wielu osób – 16 maja 1977r. w Warszawie powołano Polskie Towarzystwo Ergonomiczne (PTERG) z siedzibą w Warszawie.

Profesor Leszek Pacholski skoncentrował swoją wypowiedź na przyszłości ergonomii. W swoim referacie omówił problemy o charakterze dylematów rozwojowych dotyczących kwestii usytuowania ergonomii w obrębie systemów klasyfikacyjnych współczesnej wiedzy. Zaprezentował dwie koncepcje: dziedzinową i dyscyplinową - obie w ścisłym powiązaniu z grupą nauk inżynierskich. Odniósł się też do przekształceń „imperatywu potrzeby i bieżącej innowacji bazowej” w poszczególnych, dotychczasowych pięciu cyklach koniunkturalnych rozwoju gospodarczego i technologicznego. Szczegółowej analizie poddał kształtowanie się struktury zakresu badań i zastosowań ergonomii na przestrzeni bieżącej fazy cyklu piątego (przełom stuleci), określanego mianem etapu sieci komputerowych i nowych mediów. Określił ponadto hipotetyczny charakter imperatywu i innowacji, dla przyszłego cyklu szóstego. Na tym tle pokazał przykład jednego z potencjalnych kierunków badań ergonomicznych, dla którego mogą pojawić się ograniczenia kontynuacji badań i aplikacji praktycznych.

Na zakończenie podkreślił, że przyszłość należy do ergonomii, należy zatem stworzyć system edukacji i certyfikacji, aby nie dopuścić do pojawienia się fałszywych proroków.

Czas na dyskusję, wymianę poglądów i doświadczeń przewidziany był w trakcie sesji panelowych oraz podczas sesji plakatowej. W 27 sesjach zostały zaprezentowane zagadnienia o szerokiej tematyce obejmującej m.in. ergonomię w działalności architektoniczno-budowlanej, ergonomię w rolnictwie i leśnictwie, ergonomię w środowisku pracy, ergonomię w projektowaniu dla osób z niepełnosprawnościami i rehabilitacji, Inżynierię ergonomiczną, ergonomię produktu, ergonomię w edukacji, ergonomię w informatyce, ergonomię w medycynie i stomatologii, ergonomię w zarządzaniu przedsiębiorstwem oraz ergonomię środowiska dzieci i młodzieży. Znalazło się również miejsce dla problematyki certyfikacji kompetencji ergonomisty. Wszystkie sesje cieszyły się dużym zainteresowaniem uczestników Kongresu.

Swoją rolę odgrywały również przerwy kawowe i obiadowe, umożliwiające dyskusje kulturalne – wszyscy z doświadczenia wiemy, że to właśnie takie rozmowy są często źródłem najlepszych pomysłów i najciekawszych rozwiązań.

W trakcie przerw można było również odwiedzić stoiska wystawców, zapoznać się z ergonomicznymi meblami, aparaturą badawczą, najnowszymi publikacjami książkowymi z zakresu ergonomii, bezpieczeństwa pracy i zarządzania przedsiębiorstwem.

Kończącym akcentem I Kongresu Ergonomii były Obrady Okrągłego Stołu. Tematyka obrad dotyczyła integracji specjalizacji ergonomicznych w tworzeniu nauki i badaniach empirycznych. Jednym z efektów dyskusji był postulat dotyczący podjęcia prac związanych z utworzeniem w dziedzinie nauk technicznych dyscypliny naukowej „Inżynieria ergonomiczna”

Prof. nzw. dr hab. inż. Ewa Górka  
Przewodnicząca I Kongresu Ergonomii 2010

## **WPROWADZENIE**

### **RYS HISTORYCZNY ERGONOMII W POLSCE ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA ERGONOMICZNEGO**

*dr Halina ĆWIRKO*

Tradycja ergonomii polskiej sięga połowy XIX wieku, kiedy to Wojciech Bogumił Jastrzębowski wydał w 1857 roku pracę p.t. „Rys ergonomii, czyli nauki o pracy”.

W okresie międzywojennym kierunki prac badawczych dotyczących ochrony zdrowia pracowników w miejscu ich pracy koncentrowały się na:

- higienie i medycynie pracy,
- psychologii pracy,
- organizacji pracy.

W latach powojennych badania były kontynuowane w Instytucie Medycyny Pracy w Łodzi, w Politechnice Warszawskiej oraz przez psychologów w CIOP w Warszawie.

Rozwój ergonomii we współczesnym ujęciu rozpoczął się w Polsce na przełomie 50 i 60 lat. Podjęto wówczas prace badawcze i wdrażanie praktycznych rozwiązań w kluczowych zakładach.

Myśl o powołaniu organizacji skupiającej wszystkich polskich ergonomistów zrodziła się w Komitecie Ergonomii PAN w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Czynnikiem intensyfikującym prace w zakresie dotyczącym powołania Krajowego Towarzystwa Ergonomicznego było powierzenie Polsce organizacji VII Kongresu Międzynarodowego Stowarzyszenia Ergonomicznego. Staraniem wielu osób, w tym: Jana Rosnera, Andrzeja Ogińskiego, Jana Kaczmarka zainteresowanych poprawą warunków pracy w polskim przemyśle – 16 maja 1977r. w Warszawie powołano Polskie Towarzystwo Ergonomiczne (PTERG) z siedzibą w Warszawie.

Celem PTERG jest rozwijanie i upowszechnianie nauki ergonomii w Polsce oraz popularyzowanie jej zasad i osiągnięć zmierzających do optymalnego dostosowania narzędzi, maszyn, urządzeń, technologii, organizacji i materialnego środowiska pracy oraz przedmiotów powszechnego użytku do wymagań i potrzeb psychofizycznych i społecznych człowieka.

Towarzystwo posiada ogólnopolski zasięg, członkami jego są w przeważającej większości nauczyciele akademicy, pracownicy instytutów badawczych, Państwowej Inspekcji Pracy, pracodawcy, lekarze medycyny pracy.

Towarzystwo wspólnie z Komitetem Ergonomii Pan wydaje od 1977r. czasopismo „Ergonomia”. Od początku rokrocznie organizuje krajowe i międzynarodowe konferencje ergonomiczne cieszące się dużym zainteresowaniem osób odpowiedzialnych za bezpieczeństwo i warunki pracy. Ścisłe współpracuje z Międzynarodowym Stowarzyszeniem Ergonomicznym, wieloma narodowymi towarzystwami w Europie, Ameryce i Azji. Polskie Towarzystwo Ergonomiczne ma ugruntowaną pozycję w kraju i na świecie.

W referacie omówiono kolejne etapy rozwoju Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego w ciągu minionych 33 lat.

## **DYLEMATY ROZWOJU DZIEDZINY CZYNNIKA LUDZKIEGO W INŻYNIERII**

*Prof. Leszek PACHOLSKI*

Artykuł podejmuje kilka kwestii dotyczących głównego hasła Kongresu: „Ergonomia dla przyszłości”. Kwestie te są konsekwencją dwóch rodzajów problemów o charakterze dylematów rozwojowych.

Pierwszy z nich dotyczy przekształceń „imperatywu potrzeby i bieżącej innowacji bazowej” w poszczególnych, dotychczasowych pięciu cyklach koniunkturalnych rozwoju gospodarczego i technologicznego. Szczegółowej analizie poddano kształtowanie się struktury zakresu badań i zastosowań ergonomii na przestrzeni bieżącej fazy cyklu piątego (przełom stuleci), określanego mianem etapu sieci komputerowych i nowych mediów.

Określono ponadto hipotetyczny charakter wspomnianych wyżej: imperatywu i innowacji, dla przyszłego cyklu szóstego. Na tym tle pokazano przykład jednego z potencjalnych kierunków badań ergonomicznych, dla którego mogą pojawić się ograniczenia kontynuacji badań i aplikacji praktycznych.

Podjęta w artykule druga grupa dylematów związanych z przyszłością ergonomii dotyczy kwestii jej usytuowania w obrębie systemów klasyfikacyjnych współczesnej wiedzy. Zaprezentowano tu dwie koncepcje: dziedzinową i dyscyplinową - obie w ścisłym powiązaniu z grupą nauk inżynierskich.

## **HUMAN-CENTERED APPROACH TO THE DESIGN OF SMART SERVICE SYSTEMS OF THE FUTURE**

### **ERGONOMIA SYSTEMU INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW USŁUG**

*Waldemar Karwowski*

*Department of Industrial Engineering and Management Systems  
University of Central Florida, Orlando, USA*

W 20-tym wieku wiedza o czynnikach ludzkich (*human factors*) przechodziła ewolucje od zainteresowania jednostkami, poprzez grupy pracownicze albo konsumenckie, do całych organizacji. Wyzwaniem dla dyscypliny *human factors* (*ergonomii*) w 21-tym wieku jest opracowanie zasad projektowania w kontekście systemu-systemów. W referacie omówiono zastosowania metod nowoczesnej inżynierii systemów do projektowania inteligentnych systemów usług (*service systems*) o dużym poziomie złożoności. Tradycyjnie pojęte zasady projektowania ergonomicznego oparte na paradygmacie "zorientowania na człowieka" (*human-centered design*), powinny być rozwijane i dostosowane do nowych realiów interakcji użytkownika z systemami o dużym stopniu złożoności. Przykładem jest projektowanie współczesnych miast, systemów transportowych, systemów ochrony zdrowia, czy też systemów administracji o użyteczności publicznej. Czynniki ludzkie są rozważane w inżynierii systemów w kontekście zintegrowanego projektowania dla zrównoważonego rozwoju naszej generacji miast, które dostosowują się do wymagań swoich mieszkańców w celu poprawy jakości życia i ich doświadczeń w inteligentnym środowisku.

# 1. ERGONOMIA ŚRODOWISKA PRACY

## 1.1. BIOMECHANICZNA OCENA OBCIĄŻENIA MIĘŚNI PRZEDRAMIENIA I RĘKI PODCZAS PISANIA NA KŁAWIATURZE

Andrzej MASTALERZ, Iwona PALCZEWSKA  
Instytut Wzornictwa Przemysłowego, Warszawa

### Wstęp

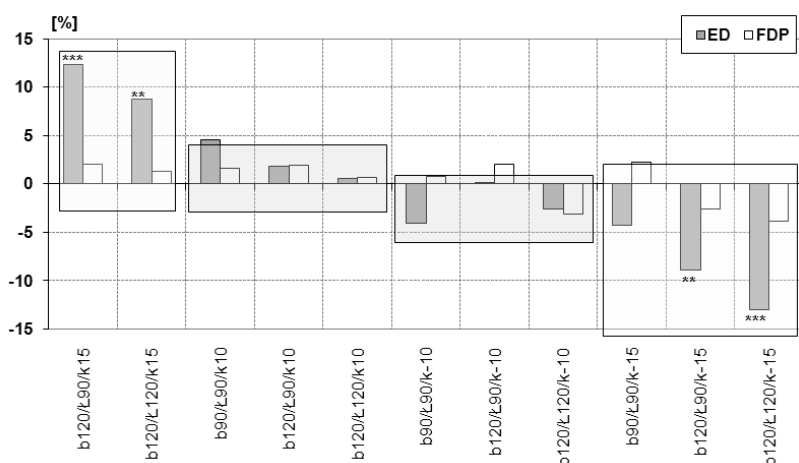
Wraz z upowszechnieniem zastosowania komputerów osobistych do prac biurowych, nastąpił wzrost zachorowalności na choroby przeciążeniowe układu ruchu w obrębie pasa barkowego i kończyn górnych. Wyniki badań Simoneau i wsp. (2003) oraz Woods i Babski-Reeve (2005) wskazują, że zmiana takich parametrów ergonomicznych, jak kąt i kierunek pochylenia klawiatury może przyczynić się w znaczącym stopniu do zmniejszenia ryzyka rozwoju chorób przeciążeniowych.

### Metody

Zbadano 10 kobiet w wieku 20-49 lat, ochotniczek, w dobrym ogólnym stanie zdrowia, nie uskarżających się na dolegliwości układu ruchu. Badania przeprowadzono na specjalnie do tego celu skonstruowanym doświadczalnym stanowisku badawczym. Do oceny EMG wykorzystano ośmiokanałowy systemu do pomiaru EMG - Octopus AMT. Na podstawie danych antropometrycznych indywidualnie dobierano wysokość siedziska i oparcia, pozycję kończyn górnych i pozycję klawiatury.

### Wyniki

Istotne statystycznie różnice wartości AEMG zanotowano tylko dla aktywności mięśnia prostownika palców (ED) notowanej podczas pracy przy kącie plus 15° i minus 15°. Wystąpiły one dla obu położenia kątowych w stawie łokciowym 90° ( $p < 0,05$ ) i 120° ( $p < 0,02$ ). Aktywność mięśnia zginacza głębokiego palców (FDP) była maksymalnie o 2,2% większa i 3,8% mniejsza od aktywności notowanej względem klawiatury ustawionej płasko.



Ryc. 1. Różnice pomiędzy względną aktywnością mięśni w funkcji pozycji w stawie biodrowym (b), ustawienia klawiatury (k) i kąta w stawie łokciowym (Ł); 0 opowiada aktywności mięśni dla klawiatury ustawionej pod kątem 0° (\*\*\*) -  $p < 0,002$ , \*\* -  $p < 0,05$ ).

### Podsumowanie

Simoneau et al. [2003] wskazują, że mimo istotnego zmniejszenia obciążenia układu mięśniowego, zastosowanie kąta pochylenia klawiatury równego -15° niosło ze sobą odczucie dyskomfortu i było postrzegane jako trudne do użytkowania przez profesjonalne maszynistki komputerowe. Wydaje się, że kąt -15° stanowi granicę z punktu widzenia użytkowego i w naszej pracy pozwolił na uchwycenie zależności między pochyleniem klawiatury i aktywnością mięśni podczas pisania.



## **1.2. DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWE WŚRÓD ROLNIKÓW NA WYBRANYCH PRZYKŁADACH**

*Anna GROBORZ, Tomasz TOKARSKI, Danuta ROMAN-LIU*

Dolegliwości mięśniowo-szkieletowe są znaczącym problemem wśród pracowników Unii Europejskiej pracujących w rolnictwie. Według raportu Fourth European Working Conditions Survey w sektorze rolnictwa występuje większy odsetek osób zgłaszających dolegliwości mięśniowo-szkieletowe (ponad 60%). Celem pracy jest przedstawienie problemu dolegliwości mięśniowo-szkieletowych występujących wśród rolników indywidualnych pracujących w swoich gospodarstwach oraz zaproponowanie im rozwiązań prewencyjnych. W ramach realizacji celu przeprowadzono obserwację stanowisk pracy oraz wywiad kontrolowany na podstawie Standardowego Kwestionariusza Nordyckiego z 90 rolnikami. Założeniem wyboru osób badanych był staż pracy w rolnictwie co najmniej 2 lata. Dolegliwości objawiające się bólem w określonych obszarach ciała w przeciągu ostatniego roku zgłosiło 89% kobiet i 88% mężczyzn. Najczęściej wskazywane dolegliwości mięśniowo-szkieletowe dotyczyły bólu po pracy w odcinku lędźwiowym kręgosłupa (60% kobiet i 56 % mężczyzn), w barkach (37% kobiet i 36% mężczyzn), w nadgarstkach (40% kobiet i 44% mężczyzn) i szyi (31% kobiet i 32% mężczyzn). Wszystkim badanym rolnikom zasugerowano dostępne rozwiązania prewencyjne odnośnie dolegliwości mięśniowo-szkieletowych, między innymi dostępne narzędzia czy prawidłowe z punktu widzenia obciążeń mięśniowo-szkieletowych sposoby podnoszenia i przenoszenia ciężkich przedmiotów.

## **1.3. ELASTYCZNY CZAS PRACY JAKO ELEMENT ZDROWIA I HIGIENY PRACY**

*Dorota ŻOŁNIERZYK-ZREDA*

Wyniki ostatniego europejskiego sondażu na temat warunków pracy w Dublinie w 27 krajach Europy pokazują, że Polska jest drugim po Grecji krajem pod względem ilości pracowników, których tygodniowy czas pracy przekracza 48 godzin. Dane dotyczące wpływu długiego czasu pracy na zdrowie pracowników wskazują jednoznacznie na to, że jest on tym czynnikiem organizacji pracy, który istotnie pogarsza zarówno zdrowie fizyczne, jak i samopoczucie oraz jakość życia pracowników. Można temu do pewnego stopnia przeciwdziałać wprowadzając elastyczny czas pracy. Mimo powszechnej zgody dotyczącej znaczenia elastycznego czasu pracy dla zdrowia i wydajności pracowników, nie jest to ciągle jeszcze powszechna praktyka dotycząca polskiego rynku pracy.

Celem prezentowanych badań jest ocena elastycznego czasu pracy rozumianego jako kontrola pracownika nad czasem swojej pracy z punktu widzenia poprawy zdrowia i prewencji stresu w pracy. Ponadto, celem badań jest sprawdzenie, dla jakich grup pracowników ze względu na ich płeć i wiek elastyczny czas pracy jest związany z wysokimi wskaźnikami zdrowia.

Grupę 800 pracowników umysłowych, charakteryzujących się zarówno sztywnym, jak i elastycznym czasem pracy poddano diagnozie pod kątem zdrowia psychicznego mierzonego kwestionariuszem Zdrowia Ogólnego GHQ-28 Goldbgera oraz pod kątem odczuwanego stresu w pracy mierzonego kwestionariuszem Karaska. Wyniki badań ujawniły istotną różnicę w odniesieniu do wymienionych wyżej zmiennych w obu grupach. Osoby charakteryzujące się elastycznym czasem pracy uzyskały istotnie wyższe wyniki w zakresie zdrowia psychicznego oraz niższe wyniki w odniesieniu do stresu w pracy w porównaniu do grupy

osób ze sztywnym czasem pracy. Dodatkowo okazało się, że zależności te były silniejsze w grupie kobiet a także pracowników starszych. Uzyskane wyniki są wyraźnym potwierdzeniem znaczenia elastycznego czasu pracy jako elementu skutecznego zarządzania zdrowiem i higieną w pracy

#### **1.4. ERGONOMICZNA OCENA STANOWISK PRACY NAUCZYCIELI**

*Tomasz TOKARSKI*

Celem badań była ergonomiczna analiza stanowiska pracy nauczyciela. Ze względu na charakter pracy nauczycieli i konieczność wykonywania części zadań związanych z pracą także w warunkach domowych, ergonomicznej ocenie poddano zarówno czynności pracy wykonywane w szkole, jak i poza szkołą. Do analizy obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego zastosowano ekspercką ocenę ergonomii stanowisk pracy oraz metodę oceny obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego OWAS. Eksperckiej ocenie stanowisk pracy pod względem ergonomii podlegało wyposażenie stanowisk pracy nauczycieli. Oceniano podstawowe elementy stanowisk pracy nauczycieli: biurko, krzesło oraz możliwość przemieszczania się i zajmowania ergonomicznej pozycji podczas pracy. W przypadku oceny obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego z zastosowaniem metody OWAS głównym wyznacznikiem obciążenia jest czas utrzymywania pozycji ciała zgodnie z wyznaczonymi kategoriami odnoszącymi się do pozycji ciała i wywieranej siły zewnętrznej. Wyniki oceny eksperckiej wskazują, że biurko przy którym najczęściej pracuje nauczyciel nie ma zaokrąglonych krawędzi, a jego wysokość jest dostosowana do potrzeb jedynie 60% nauczycieli. Znaczenie lepiej jest w przypadku wystarczającej ilości miejsca na nogi pod biurkiem (ponad 90% badanych stanowisk pracy spełnia ten wymóg) i właściwej grubości blatu (prawie 80% stanowisk spełnia ten wymóg). W przypadku krzesła jedynie jego wymiary i dobra stabilność podstawy są wystarczające – prawie wszystkie krzesła spełniały te wymagania. Krzesła wykorzystywane podczas pracy nie są także zbyt wygodne – tylko około 40% krzesel spełniało kryteria, na podstawie których uznano je za wystarczająco wygodne. Najgorzej jest z wyposażeniem krzesel w niezbędne regulacje, gdyż tylko jedna piąta krzesel na stanowiskach pracy nauczycieli posiada regulacje niezbędne. Małe obciążenie statyczne w przypadku pracy nauczycieli wynika z faktu przyjmowania różnych pozycji ciała podczas pracy, co potwierdza ocena obciążenia statycznego wyznaczona zgodnie z kategoriami OWAS. Najczęściej przyjmowana jest pozycja siedząca – zarówno w szkole, jak i poza nią. Przez znaczną część czasu pracy nauczyciele przyjmują także pozycję stojącą i stojącą z ręką uniesioną do góry.

#### **1.5. KIEROWCY FLOTOWI – WYPADKI PRZY PRACY I PROBLEM DOBORU ZAWODOWEGO**

*Krystyna ZUŻEWICZ, Anna ŁUCZAK*

Celem doniesienia jest przedstawienie problemu wypadkowości w grupie kierowców flotowych i konieczności wprowadzenia badań psychologicznych kwalifikujących do tego rodzaju pracy.

Kierowcy flotowi to grupa pracowników, prowadzących pojazd służbowy lub własny na terenie komunikacji publicznej, w ramach obowiązków służbowych i nie zatrudnionych na stanowisku kierowcy. Z analizy wypadków przy pracy w tej grupie poszkodowanych, wynika, że liczba ich jest 2,3 razy większa od liczby poszkodowanych kierowców zawodowych, a poszkodowanych ze skutkiem śmiertelnym lub z ciężkim uszkodzeniem ciała około 1,5 razy

większa. Dane te wskazują na konieczność poszukiwania rozwiązań ograniczających ryzyko utraty zdrowia i życia pracowników – kierowców flotowych a także poprawiające bezpieczeństwo innych użytkowników dróg.

W świetle obowiązujących przepisów kierowcy flotowi nie podlegają obowiązkowi badań psychologicznych na mocy Ustawy o transporcie drogowym. W przypadku tej grupy zawodowej można jednak zastosować ustawy: Kodeks Pracy oraz Prawo o ruchu drogowym. W wymienionych przypadkach badania psychologiczne wykonywane są w ramach badań pomocniczych.

Zasadność badań psychologicznych kierowców flotowych wynika z charakteru ich pracy: częste wyjazdy samochodem służbowym, pokonywanie długich tras, jazda w mieście, prowadzenie pojazdu w różnych porach doby oraz zagrożenia wynikające z ryzyka wypadku drogowego, stresu, pracy pod presją czasu, konieczności częstego i szybkiego przerzucania się z głównych zadań zawodowych na czynności związane z prowadzeniem samochodu.

Zakres badań psychologicznych kierowców flotowych obejmuje ocenę cech krytycznych i przydatnych w bezpiecznym prowadzeniu pojazdu, w tym m.in. sprawności sensomotorycznych, sprawności procesów intelektualnych i poznawczych oraz uwarunkowań temperamentalno-osobowościowych.

Praktyka wskazuje na stały wzrost świadomości pracodawców dotyczącej korzyści materialnych i społecznych wynikających z wprowadzania aspektu oceny predyspozycji psychologicznych do prowadzenia pojazdów w przypadku osób zatrudnianych na stanowiskach kierowców flotowych.

## **1.6. MŁODZI PRACOWNICY A RYZYKO ZAWODOWE W ŚRODOWISKU PRACY**

*Anna KAZENAS*

Niniejszy artykuł jest poświęcony czynnikom ryzyka, na jakie są narażeni młodzi pracownicy w środowisku pracy. W pierwszej części artykuł prezentuje między innymi aktualne dane dotyczące poziomu wypadkowości młodych pracowników i przedstawia główne przyczyny tych zdarzeń. Przytoczone zostaną wyniki badań ankietowych zrealizowanych, przez CIOP-PIB w 2006r. w ramach kampanii „Młodzi pracownicy – bezpieczny start”, szczególne te, które dotyczą poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy. Omówione zostały też czynniki organizacyjne i indywidualne, które mają istotne znaczenie w procesie adaptacji młodego pracownika w środowisku pracy i wpływają na stan bezpieczeństwa i higieny pracy. Kolejna część artykułu skupia się przede wszystkim na psychospołecznych warunkach pracy. Zaprezentowana została między innymi koncepcja stresu w pracy opracowana przez Roberta Karaska, która wskazuje na znaczenie takich aspektów środowiska pracy jak: wymagania, kontrola i wsparcie społeczne na poziom zdrowia pracowników. Na przykładzie sektora hotelarskiego i gastronomicznego, który w krajach Unii Europejskiej zatrudnia ponad 48% pracowników poniżej 35r. życia zostały zaprezentowane psychospołeczne czynniki ryzyka, na które są narażeni młodzi pracownicy w środowisku pracy. Analiza tych czynników wykazała, które z nich okazały się najbardziej niekorzystnymi dla młodych pracowników. Wskazano na znaczenie takich czynników jak: niski poziom kontroli w pracy, brak przeszkolenia pracowników, wysoki poziom wymagań w pracy, niekorzystny czas pracy a szczególnie nietypowe godziny pracy, trudność w zachowaniu równowagi między pracą i życiem prywatnym, narażenie na przypadki dyskryminacji i niski poziom satysfakcji zawodowej. Na podstawie wyników badań przeprowadzonych w ramach Europejskiego Badania Warunków Pracy zaprezentowane zostały konsekwencje omówionych wyżej czynników dla zdrowia pracowników sektora

hotelarskiego i gastronomicznego. Wskazano na wpływ tych czynników na poziom stresu w pracy, ogólne przemęczenie, dolegliwości mięśniowo-szkieletowe, bóle głowy i poziom drażliwości.

## **1.7. NARAŻENIE ZAWODOWE NA NATURALNE PROMIENIOWANIE NADFIOLETOWE W POLSCE**

*Agnieszka WOLSKA, Piotr GŁOGOWSKI, Łukasz GAŁECKI  
Centralny Instytut Ochrony Pracy- Państwowy Instytut Badawczy,  
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa*

### **Wprowadzenie**

Według danych GUS o zatrudnionych na stanowiskach pracy, które znajdują się na wolnym powietrzu (w sektorach: budownictwo, leśnictwo, rybołówstwo i rolnictwo), a tym samym potencjalnie ekspozowanych na naturalne promieniowanie nadfioletowe wynika, że w 2002 roku ok. 1,15 mln pracowników było zatrudnionych na stanowiskach, gdzie występuje zagrożenie na naturalne promieniowanie nadfioletowe, co stanowiło około 8,7% wszystkich zatrudnionych w Polsce.

W chwili obecnej czynnik szkodliwy, jakim jest naturalne promieniowanie nadfioletowe nie jest uwzględniany tak przy ocenie ryzyka zawodowego jak i przy działaniach prewencyjnych. Istniejące wartości NDN i metody ich pomiaru stosowane do oceny zagrożenia sztucznym UV nie można stosować do ekspozycji na naturalne promieniowanie UV, ze względu na dużą zmienność tego promieniowania w czasie.

Celem referatu jest przedstawienie wyników wstępnych badań narażenia zawodowego na naturalne promieniowanie UV wybranych grup zawodowych w Polsce.

### **Metodyka badań**

Badania narażenia na naturalne promieniowanie UV przeprowadzane są w okresie wiosenno –letnim wśród grup zawodowych, których czas ekspozycji na naturalny UV wynosi co najmniej 50 % w ciągu zmiany roboczej. W badaniach wykorzystywana jest dozymetryczna metoda pomiaru indywidualnej dawki erytemalnej promieniowania UV u poszczególnych badanych pracowników oraz dane monitoringu naturalnego promieniowania UV otoczenia w rejonie, gdzie znajduje się miejsce pracy osób biorących udział w badaniach (rejestrowane przez IMGW za pomocą biometru Solar Light SL 501A). Do badań dozymetrycznych wybrano przenośny indywidualny dozymetr aktywny X2000-10 produkcji firmy Gigahertz-Optik GmbH (Niemcy) Dozymetr ten posiada dwa detektory: UV-A<sub>ery</sub> i UV-B/C<sub>ery</sub>, które są skorygowane do krzywej erytemalnej CIE. Stosowane do pomiarów dozymetry są wcześniej kalibrowane z wykorzystaniem wzorcowych źródeł promieniowanie UV. Przyjęto, że w planowanych badaniach dozymetry personalne będą umieszczane na odzieży pracowników oraz jeden dozymetr - odniesieniowy - umieszczany będzie w bliskim otoczeniu wykonywanych prac, w pozycji poziomej, w bezpiecznym i nie osłoniętym miejscu. W ten sposób maksymalna dawka (napromienienie) promieniowania UV w czasie wykonywania pomiarów mierzona będzie przez dozymetr odniesieniowy i posłuży do wyznaczania względnych dawek promieniowania na które ekspozowani są poszczególni pracownicy.

### **Wyniki badań**

Badania wstępne ekspozycji na naturalne promieniowanie UV przeprowadzono dla czterech następujących h grup zawodowych zatrudnionych na zewnętrznych stanowiskach pracy: monterzy torowisk, rolnicy, ogrodnicy, pracownicy budowlani – przy budowie dróg. Do analizy porównawczej przyjęto procentowe wskaźniki napromienienia erytemalnego, których zastosowanie umożliwi wyeliminowanie wpływu warunków pogodowych w danym

dniu pomiarowym na określenie stopnia narażenia na naturalny UV. Analizując średnie procentowe wskaźniki napromienienia erytemalnego poszczególnych grup zawodowych można zauważyć, że największe wartości występują dla rolników (69%) natomiast najmniejsze dla robotników budowlanych przy budowie dróg. Różnice te wynikają głównie z różnic w stosowanych narzędziach pracy (przesłonięcie docierającego do pracownika promieniowanie np. przez dach walca lub rozściełarki asfaltu), przesłanianiu promieniowania przez otoczenie zewnętrzne (drzewa, budynki, maszyny) i innych pracowników podczas wykonywanych czynności zawodowych.

### **Wnioski**

Opracowana metoda badania może być praktycznie stosowana do ilościowej oceny narażenia pracowników ekspozowanych na naturalny UV. Wskazana jest kontynuacja badań na większej grupie pracowników w celu określenia stopnia narażenia różnych grup zawodowych na naturalne promieniowanie UV w Polsce. Przeprowadzone badania służyć będą do ustalenia kryteriów oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na naturalne promieniowanie UV pracowników zatrudnionych na zewnętrznych stanowiskach pracy.

## **1.8. OCENA OBCIĄŻENIA UKŁADU MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWEGO PODCZAS OBSŁUGI KOMPUTERÓW PRZENOŚNYCH**

*Marzena MALIŃSKA, Joanna BUGAJSKA*

### **Wstęp:**

W ostatnich latach komputery przenośne (ang. notebook) stały się jednym z nieodzownych narzędzi wykorzystywanych do pracy zawodowej. Obserwujemy systematyczny i coraz bardziej zaawansowany rozwój technologiczny tych urządzeń oraz coraz większe zapotrzebowanie zarówno osób prywatnych, jak i firm. Zmianie uległo dotychczasowe zastosowanie komputera przenośnego jako dodatkowego narzędzia pracy, przydatnego głównie poza biurem oraz w podróżach służbowych. Obecnie komputery przenośne coraz powszechniej stosowane są do wykonywania codziennych obowiązków zawodowych, zwykle, bez dodatkowych ergonomicznych udogodnień, na stacjonarnym stanowisku pracy w biurze. Jedną z najczęściej wskazywanych dolegliwości, na które uskarżają się pracownicy wykorzystujący w pracy zawodowej komputer, są dolegliwości w układzie mięśniowo-szkieletowym.

### **Cel pracy:**

Ocena obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego podczas pracy z komputerem przenośnym na stacjonarnym stanowisku pracy.

### **Materiały i metody:**

Przeprowadzono badania laboratoryjne dotyczące oceny obciążenia mięśniowo-szkieletowego w grupie 20 operatorów komputerów przenośnych. Badanie laboratoryjne obejmowało analizę sygnału EMG z mięśnia dłoniowego długiego prawego i lewego oraz mięśnia czworobocznego prawego i lewego oraz pomiar pozycji podczas pracy z komputerem przenośnym na podstawie pomiaru następujących kątów: zginania/prostowania głowy w płaszczyźnie strzałkowej, zginania/prostowania przedramienia w stawie łokciowym oraz zginania/prostowania i przywodzenia/odwodzenia ręki w nadgarstku. Na potrzeby badania zorganizowano stanowisko pracy z komputerem przenośnym wyposażone w: biurko komputerowe z wysuwaną półką pod klawiaturę, podstawkę pod komputer, uchwyt na dokumenty oraz fotel z regulacją płyty siedziska, podłokietników oraz płyty oparcia. Warianty badania różniły się sposobem ustawienia komputera przenośnego na biurku i zastosowaniem lub nie dodatkowego oprzyrządowania. Po zakończeniu badania badani

ochotnicy byli poproszeni o wypełnienie kwestionariusza ankiety dotyczącego subiektywnych odczuć podczas pracy z komputerem przenośnym na stacjonarnym stanowisku pracy.

### **Wyniki i wnioski:**

Na podstawie wyników wykazano:

- 1) Wariantem pracy z komputerem przenośnym powodującym najmniejsze obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego, jest wariant z dodatkową klawiaturą, podstawką pod komputer i uchwytem na dokumenty (kąt odwodzenia w stawie nadgarstka wynosił  $14,1^\circ$ , kąt zgięcia stawu łokciowego =  $129,4^\circ$ , kąt pochylecia głowy do przodu =  $5,8^\circ$ ).
- 2) Największe obciążenie układu ruchu pod względem kątów pozycji ciała oraz obciążenia mięśnia czworobocznego (prawego, lewego) i dłoniowego długiego (prawego, lewego) okazało się w wariantcie bez używania dodatkowej podstawki i klawiatury, bez opierania łokci o podłokietniki i pleców o oparcie krzesła.
- 3) Obciążenie mięśnia czworobocznego prawego i lewego jest istotnie statystycznie większe w najgorszym wariantcie w porównaniu z pozostałymi badanymi wariantami.
- 4) Wyniki subiektywnej oceny badanych osób wariantów pracy z komputerem przenośnym były zbieżne z rezultatami badań kątów pozycji ciała i EMG. Referat opracowany na podstawie wyników uzyskanych w ramach I etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” dofinansowywanego w latach 2008-2010 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej. Główny koordynator: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

## **1.9. OCENA RYZYKA ROZWOJU DOLEGLIWOŚCI KOŃCZYN GÓRNYCH Z ZASTOSOWANIEM METODY LIMB-RISK**

*Danuta ROMAN-LIU, Joanna BUGAJSKA, Tomasz TOKARSKI, Anna GROBORZ*

Dolegliwości bólowe kończyn górnych odgrywają znaczącą rolę w niezdolności pracowników do pracy. Bardzo często przyczyną tych dolegliwości jest nadmierne obciążenie kończyn górnych podczas wykonywania czynności roboczych. Ilościowa ocena obciążenia kończyn górnych może zostać przeprowadzona z zastosowaniem wskaźnika obciążenia pracą powtarzalną (RTI). Wskaźnik ten wyraża obciążenie kończyny górnej w funkcji parametrów Wskaźnik Obciążenia Cyklu (ICL), czas trwania cyklu CT oraz liczba faz cyklu (k).

Celem badań było porównanie RTI obliczonego dla dwóch wybranych typów stanowisk pracy z dolegliwościami występującymi u osób pracujących na takich stanowiskach.

Wskaźnik RTI został obliczony, dla każdego z analizowanych typów stanowisk, na podstawie bardzo szczegółowego chronometrażu pracy wyszczególniającego poszczególne czynności pracy i fazy cyklu pracy. Dla każdej z faz cyklu pracy zdefiniowano położenie kończyny górnej lewej i kończyny górnej prawej wartościami 7 kątów. Uwzględnienie sił poszczególnych faz cyklu oraz czasu każdej fazy cyklu pozwoliło na policzenie, dla każdego typu stanowiska pracy, wskaźnika RTI. Występowanie dolegliwości mięśniowo-szkieletowych u osób pracujących na tych typach stanowisk pracy oceniono w oparciu o kwestionariusz. Do analizy przyjęto parametry, które wyrażają dolegliwości mięśniowo-szkieletowe w sposób kompleksowy. Jest to parametr łączny występowania dolegliwości oraz częstości i intensywności ich występowania (parametr DC), a także wskaźnik CTS określający możliwość występowania zespołu cieśni nadgarstka i będący średnią z czterech wskaźników. Te właśnie wskaźniki były ostatecznie porównywane ze wskaźnikiem RTI.

Wyniki wskazują na występowanie zależności między obciążeniem mięśniowo-szkieletowym kończyny górnej opisanym przez RTI a wskaźnikami opisującymi dolegliwości mięśniowo-szkieletowe u osób pracujących na tych stanowiskach.

## **1.10. OCENA ZMĘCZENIA MIĘŚNI KOŃCZYNY DOLNEJ I CZASU REAKCJI UWARUNKOWANA POZYCJĄ CIAŁA KIEROWCY TRANSPORTU CIĘŻKIEGO**

*Paweł BARTUZI, Tomasz TOKARSKI*

Podczas długotrwałego prowadzenia pojazdu może dochodzić do nadmiernego obciążenia i zmęczenia układu mięśniowo-szkieletowego. Pozycje ciała utrzymywane przez kierowców w długim czasie mogą prowadzić nie tylko do zaburzeń czynności fizjologicznych, ale także do zmęczenia układu mięśniowo-szkieletowego i powstawania dolegliwości bólowych, co wiąże się ze wzrostem ryzyka wystąpienia wypadku. Celem pracy było określenie optymalnej, ze względu na zmęczenie mięśniowe i czas reakcji, konfiguracji kątów kończyn dolnych kierowcy transportu ciężkiego. Przeprowadzono badania doświadczalne z zastosowaniem elektromiografii powierzchniowej (EMG), w których udział wzięło 10 osób badanych. Sygnał EMG rejestrowano podczas pięciominutowych testów, polegających na odpowiednim sterowaniu kończyną dolną na symulowanym stanowisku pracy kierowcy. Podczas badań rejestrowano także czas reakcji kierowcy na sytuację nieprzewidzianą. Dla każdej z badanych osób przeprowadzono 6 testów, różniących się między sobą kątami w stawie biodrowym i kolanowym. Podczas testów rejestrowany był sygnał EMG z czterech mięśni kończyny dolnej prawej: brzuchaty łydki głowa przysrodkowa – medial gastrocnemius (LP), brzuchaty łydki głowa boczna – lateral gastrocnemius (LB), prosty uda – rectus femoris (UP), obszerny boczny uda – vastus lateralis (UB). Przeprowadzona analiza wyników badań doświadczalnych wykazała zróżnicowanie czasu reakcji na sytuacje nieprzewidziane i parametrów sygnału EMG, charakteryzujących zmęczenie mięśni w zależności od położenia kończyn dolnych kierowcy. Wyniki badań, umożliwiły opracowanie optymalnej, ze względu na zmęczenie mięśniowe i czas reakcji, konfiguracji kątów kończyn dolnych kierowcy.

## **1.11. OPRACOWANIE KWESTIONARIUSZA DO OCENY RYZYKA MOBBINGU W MIEJSCU PRACY**

*Magdalena WARSZEWSKA-MAKUCH*

Liczne badania prowadzone w obrębie Unii Europejskiej potwierdzają, że zjawisko mobbingu w pracy stanowi poważny problem oddziałujący bezpośrednio i pośrednio na pracowników różnych sektorów i grup zawodowych (wg raportu Europejskiej Fundacji dla Poprawy Warunków Życia i Pracy Preventing violence and harassment in the workplace w 2005 roku 5% pracowników Unii Europejskiej doświadczyło mobbingu). Pomimo to w wielu krajach – również w Polsce – nadal brakuje narzędzi, które umożliwiłyby identyfikację i ocenę ryzyka mobbingu w pracy. Jednocześnie należy podkreślić, że badacze i praktycy apelują za wykorzystywaniem podejścia zarządzania ryzykiem nie tylko w przypadku zagrożeń fizycznych, chemicznych czy biologicznych, ale również zagrożeń psychospołecznych tj. stres zawodowy czy właśnie mobbing (zob Cox i in., 2000; Spurgeon, 2003). Możliwość oceny ryzyka wystąpienia mobbingu na poziomie grupowym (organizacyjnym) jest ważna z punktu widzenia osób zarządzających organizacją i pomocna w wyznaczaniu priorytetów jeśli chodzi o zmiany organizacyjne. Takie podejście ujmuje mobbing jako problem organizacyjny i podkreśla odpowiedzialność kierownictwa za jego kontrolę i prewencję. Podkreślany wyżej brak narzędzi do oceny ryzyka mobbingu w polskim środowisku pracy, a także silny nacisk na ujmowanie tego problemu w kategoriach organizacyjnych stały się podstawą do podjęcia w CIOP-PIB prac mających na celu opracowanie takiego

kwestionariusza. Założono, że kwestionariusz ten będzie pomocny w przeciwdziałaniu mobbingowi w miejscu pracy i tym samym wspierał realizację obowiązków nałożonych na pracodawcę w Kodeksie Pracy w 2004 roku (art. 94, § 2). Podstawą do stworzenia kwestionariusza był przegląd literatury, a także zogniskowane wywiady grupowe tzw. focus groups w takich grupach zawodowych jak: pielęgniarki, kierownicy komunikacji miejskiej, pracownicy administracji publicznej i pracownicy przetwórstwa przemysłowego. W efekcie opracowano narzędzie złożone z 50 pytań wchodzących w skład 10 skal teoretycznych tj.: sprawiedliwość organizacyjna; konflikty w zespole, konflikt roli, obciążenie pracą, przywództwo, niepewność pracy, kontrola nad pracą, kultura organizacyjna, komunikacja i szkolenia. W końcowym etapie prac nad kwestionariuszem przewiduje się przeprowadzenie badań ankietowych z jego użyciem na grupie kilkuset pracowników. Badania te pozwolą na określenie właściwości psychometrycznych narzędzia i opracowanie jego ostatecznej wersji

## **1.12. PROBLEMY ZDROWOTNE PRACOWNIKÓW BIUROWYCH PRACUJĄCYCH Z KOMPUTEREM**

*Małgorzata KOWALSKA, Joanna BUGAJSKA*

*Katedra i Zakład Epidemiologii, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach  
Centralny Instytut Ochrony Pracy-Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie*

*Praca finansowana ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, grant nr 18001104*

### **Wstęp**

Wśród powszechnie znanych uwarunkowań stanu zdrowia populacji znajdują się m.in. środowiskowe czynniki związane zarówno z charakterem jak i środowiskiem wykonywanej pracy zawodowej. Ich kontrola oraz działania zmierzające do zmniejszenia zawodowego narażenia należą do ważnych działań profilaktycznych. Celem prezentowanej pracy było wykazanie znaczenia czynników związanych z charakterem i sposobem wykonywania pracy przy komputerze na częstość występowania deklarowanych przez pracowników problemów zdrowotnych.

### **Materiał i metody**

Dla realizacji celu pracy przeprowadzono epidemiologiczne badanie przekrojowe z wykorzystaniem standardowego kwestionariusza. Badanie prowadzono na przełomie 2008/2009 r. Rekrutacją objęto wyłącznie tych pracowników, którzy regularnie i codziennie stosowali komputer w czasie pracy. Udział w badaniu był dobrowolny i wymagał pisemnej zgody rekrutowanych, odsetek partycypacji był wysoki i wynosił 72% (n=676). Oceniano czas pracy z monitorem w pracy i w domu, organizację stanowiska pracy i ich wpływ na częstość i lokalizację występujących dolegliwości w obrębie układu kostno-mięśniowego i narządu wzroku przy jednoczesnej kontroli czynników zakłócających. Oceniono także częstość występowania zespołu wypalenia zawodowego. Analizę statystyczną prowadzono z wykorzystaniem programu SAS.

### **Wyniki**

Zbadano 487 osób, w tym 385 kobiet. Średni wiek badanych wynosił  $37,3 \pm 10,4$  lat, średni dzienny czas pracy z komputerem:  $6,8 \pm 1,4$  godzin, natomiast w domu średnio:  $1,8 \pm 1,1$  godzin. Wśród istotnych czynników kształtujących ryzyko występowania najczęstszych dolegliwości ze strony układu kostno-mięśniowego rozpoznano: płeć, wiek lub staż pracy oraz lokalizację klawiatury i regulację siedziska. Badania ukierunkowane na dolegliwości ze strony narządu wzroku wykazały, że dominującymi czynnikami ryzyka są takie czynniki jak: migotanie ekranu, niedostateczna intensywność oświetlenia i tradycyjny typ monitora oraz brak filtra ochronnego na ekranie, a także płeć i wiek. Zespół wypalenia zawodowego



dotyczył 4,15% badanych, częściej kobiet (4,5%) niż mężczyzn (2,97%), aczkolwiek statystycznie znamiennej różnicę uzyskano jedynie w przypadku depersonalizacji. Uzyskane wyniki badań własnych są spójne z danymi innych autorów w zakresie każdej z wymienionych dolegliwości.

#### **Wnioski.**

Działania profilaktyczne na rzecz poprawy jakości życia i pracy pracowników biurowych pracujących z komputerem powinny uwzględniać objawy ze strony układu kostno-mięśniowego, narządu wzroku, ale także zespół wypalenia zawodowego.

### **1.13. PRZECIĄŻENIA MIĘŚNIOWO – SZKIELETOWE U SKRZYPKÓW. SYTUACJA W POLSKICH ORKIESTRACH SYMFONICZNYCH**

*Wiktoria ŚPIKOWSKA-PAWELEC, Jacek JELONEK, Michał RYCHLIK  
Katedra Biomechaniki; AWF Poznań  
Instytut Informatyki; Politechnika Poznańska  
Zakład Metod Projektowania Maszyn; Politechnika Poznańska*

Biorąc pod uwagę dużą częstotliwość występowania dolegliwości w obrębie układu ruchu u osób uprawiających zawodowo muzykę, także to, że często przybierają one przewlekłą postać – można określić je wspólną nazwą „przeciążenia zawodowe muzyków”. Od trzydziestu lat datuje się powstanie i rozwój gałęzi medycyny o nazwie „performing arts medicine”, której celem jest leczenie schorzeń u artystów sceny oraz zapobieganie im i rozpoznawanie.

Wśród czynników które stanowią podstawową przyczynę przeciążeń w grupie instrumentalistów smyczkowych najczęściej wymieniana jest: zła pozycja podczas grania (wymuszone, niesymetryczne ustawienie tułowia i szyjnego odcinka kręgosłupa), nienaturalna pozycja lewej kończyny górnej (przedramię w skrajnej supinacji), bardzo duża częstotliwość i wielokrotność powtórzeń ruchów prawej kończyny górnej w stawie ramiennym i łokciowym oraz długotrwałe choć niewielkie napięcia mięśniowe, bez przerw na rozluźnienie, czy regenerację.

W ubiegłym roku przeprowadzono badania ankietowe w środowisku poznańskich filharmoników i kameralistów. Odpowiedzi udzieliło 72 skrzypków, altowiolistów, wiolonczelistów i kontrabasistów. Kwestionariusz prowadził do ustalenia związków między natężeniem pracy i racjonalizowaniem wypoczynku, a zgłaszanymi przeciążeniami. Ponad 70% badanych ujawniło dolegliwości w układzie ruchu odczuwane w przebiegu pracy zawodowej. Tylko 10% tej grupy dotarło do lekarza specjalisty (ortopedy lub rehabilitanta) w celu zdiagnozowania schorzenia.

Wyniki uzyskane w Wielkopolsce wskazały potrzebę wykonania badań epidemiologicznych w całym kraju. Ankietę skierowano do 38 orkiestr symfonicznych, w tym największych filharmonii i teatrów muzycznych w Polsce. Niniejsza praca przedstawia wynik badań przeciążeń układu ruchu u skrzypków. Badania skupiają się na tej grupie instrumentalistów, gdyż jest ona najliczniej reprezentowana w tzw. kwintetach orkiestr, stanowią oni 56% wiolinistów. Wśród tych osób - ponad 78% zgłosiło dolegliwości w obrębie układu ruchu.

Praca zawiera ilościowy opis dysfunkcji w układzie ruchu zawodowych skrzypków; ich częstość, nasilenie i artystyczne konsekwencje; związki przyczynowo-skutkowe pomiędzy przeciążeniami a trybem życia i wypoczynku, uprawianiem rekreacji, dostępnością opieki medycznej, nasileniem i długością kariery muzycznej. Zaproponowano również kinezyjologiczną analizę pracy prawej kończyny górnej prowadzącej smyczek, w której pojawia się statystycznie najwięcej dolegliwości podczas gry na skrzypkach. Opracowano

metodologię badań obejmującą pomiar parametrów kinematycznych ruchu kończyny za pomocą egzoszkieletu Gypsy – Motion Capture; analizę sygnałów EMG wybranych mięśni, a także obserwacji nagrzania tkanek za pomocą kamery termowizyjnej. Badania pilotażowe obejmują kilkusobową grupę skrzypków - studentów akademii muzycznej i są prowadzone podczas gry na instrumencie. Przewiduje się zakończenie tych pomiarów w kwietniu br., weryfikację wyników oraz przedstawienie metodyki badań podczas I Kongresu Ergonomii.

#### **1.14. PRZEPIY W ENERGII W CIELE CZŁOWIEKA W POZYCJI SIEDZĄCEJ POBUDZONYM DO DRGAŃ OGÓLNYCH**

*Magdalena GRYGOROWICZ, Marian W. DOBRY*

W prezentowanym artykule przedstawiono wyniki badań przepływu energii w strukturze biodynamicznej człowieka poddanego działaniu drgań ogólnych. Badania przepływu energii wymagały badań eksperymentalnych i teoretycznych prowadzonych symulacyjnie. Badania eksperymentalne przeprowadzono w Laboratorium Dynamiki i Ergonomii Metasystemu Człowiek – Obiekt Techniczny – Środowisko Politechniki Poznańskiej. W laboratorium wykonano pomiary drgań ogólnych na laboratoryjnym stanowisku badawczym do drgań ogólnych z udziałem ochotników. Badania teoretyczne polegały na zbudowaniu programu cyfrowej symulacji dynamiki ciała człowieka w pozycji siedzącej z wykorzystaniem modelu fizycznego HBMN-3 odwzorowującego jego strukturę dynamiczną. Wyniki badań laboratoryjnych wykazały duże różnice transmitancji przyspieszeniowej w porównaniu do uzyskanej na drodze symulacji cyfrowej. Fakt ten spowodował rewizję parametrów dynamicznych modelu HBMN-3. Na podstawie uzyskanych eksperymentalnie charakterystyk modułu transmitancji przyspieszeniowej Siedzisko – Głowa, przeprowadzono dostrojenie parametrów biodynamicznych wspomnianego modelu zachowując jego strukturę. Opracowano tym samym nowy model biodynamiczny D-G-HB 2005. Posłużył on do dalszych badań energetycznych. W tym celu opracowano model energetyczny człowieka w pozycji siedzącej stosując Elementarne Procesory Przepływu Energii MWD umożliwiające symulację przepływu energii i rozdziału mocy w ludzkim organizmie. Na jego podstawie określono wartość przepływu energii od wibrującego siedziska do całego człowieka oraz do określonych w punktach redukcji części i organów ludzkiego ciała (do 28 punktów redukcji) [3]. Z uzyskanych rezultatów jednoznacznie wynika, że energia płynie przede wszystkim w niskich częstotliwościach drgań w paśmie 5 do 25 Hz. Stwierdzono dużą koncentrację przepływu energii do punktu redukcji „Miednica”(62%), co spowodowało redukcję przepływu energii do dalszych części i narządów ciała ludzkiego. Można również stwierdzić, że ludzkie ciało jest tak zbudowane, aby chronić centralny układ nerwowy – punkt redukcji „Głowa” oraz narządy wewnętrzne zawarte w klatce piersiowej – punkt redukcji „Narządy klatki piersiowej” i jamie brzusznej – punkt redukcji „Narządy jamy brzusznej” przed szkodliwym wpływem drgań ogólnych. Uzyskane rezultaty w postaci dawek energii przepływającej przez ustalone w ciele punkty redukcji lub średnich mocy ich oporu dynamicznego umożliwiają wyjaśnienie przyczyn wielu dolegliwości, negatywnych objawów klinicznych i chorób zawodowych operatorów środków transportu, na które się oni uskarżają.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, przepływ energii, biodynamika, drgania ogólne

### **1.15. PSYCHOSPOŁECZNE CZYNNIKI ŚRODOWISKA PRACY A STRES W ZAWODZIE STRAŻAKA**

*Zofia MOCKAŁŁO*

Stres w pracy strażaka jest związany ze specyfiką tego zawodu: koniecznością uczestniczenia w zdarzeniach traumatycznych, jak pożary, wypadki, powodzie. Stąd też większość dotychczasowych badań psychologicznych w tej grupie zawodowej koncentrowała się na analizie stresu posttraumatycznego. Natomiast celem niniejszych badań jest ocena wpływu psychospołecznych czynników środowiska pracy na rozwój stresu związanego z pracą strażaków. Badania przeprowadzono wśród 350 strażaków z 33 wylosowanych jednostek z terenu woj. mazowieckiego. Średnia wieku w badanej grupie wynosiła 33 lata, średni staż pracy w zawodzie strażaka wynosił 8 lat. Ponad 50% badanych stanowili strażacy ratownicy, ponad 20% dowódcy różnego stopnia, następnie operatorzy sprzętu specjalnego, stażyści, kierowcy. 47% badanych stanowiły osoby z wykształceniem średnim pełnym, 27% osoby z wykształceniem niepełnym średnim, 11% z wykształceniem wyższym, 7% z wykształceniem niepełnym wyższym, 7% z licencjatem, 1% z wykształceniem podstawowym. Badane osoby po zapoznaniu się z celem badania otrzymały do wypełnienia metodą papier-ołówek kwestionariusze mierzące następujące zmienne: psychospołeczne i fizyczne warunki pracy (Job Content Questionnaire, Effort-Reward Imbalance Questionnaire), styl przywództwa (Multifactor Leadership Questionnaire), traumatyczne czynniki pracy, poziom stresu psychicznego (General Health Questionnaire 12), obiektywne wskaźniki stresu. Wstępne analizy wykazały, że poziom stresu psychologicznego w badanej grupie był niski (jedynie u 12% badanych odnotowano wysoki poziom stresu). Obiektywne wskaźniki stresu kształtowały się na następującym poziomie: ilość wypijanego alkoholu - średnio 17 jednostek tygodniowo, liczba wypalanych papierosów - średnio 5 papierosów dziennie, absencja chorobowa - średnio 9 dni rocznie, konflikty z przełożonymi - zgłaszane przez 15% badanych, konflikty z innymi osobami z jednostki - zgłaszane przez 23% badanych, wypadki przy pracy - zgłaszane 20% badanych oraz awarie sprzętu - zgłaszane przez 40% badanych. Podczas wystąpienia zostaną także pokazane zależności między psychospołecznymi czynnikami pracy, stylem przywództwa przełożonych i stresem w zawodzie strażaka.

### **1.16. PSYCHOSPOŁECZNE WARUNKI PRACY A KULTURA BEZPIECZEŃSTWA W TRANSPORCIE DROGOWYM**

*Andrzej NAJMIEC*

Opisywane w artykule badania miały na celu sprawdzenie zależności pomiędzy psychospołecznymi warunkami pracy, kulturą bezpieczeństwa ocenianą na poziomie organizacyjnym i indywidualnym.

W badaniach wzięło udział 327 pracowników przedsiębiorstwa komunikacji zbiorowej reprezentujących różne stanowiska, z czego 50% stanowili kierowcy.

Do pomiaru psychospołecznych warunków pracy zastosowano *Kwestionariusz Psychospołeczne Warunki Pracy* (Cieślak, Widerszal-Bazyl), oparty na modelu stresu wymagania – kontrola - wsparcie. Zgodnie z tym modelem obciążenie w pracy jest wypadkową trzech głównych właściwości pracy: wielkości wymagań stawianych przez pracę, możliwości kontroli, czyli możliwości wpływu na pracę i jej warunki oraz wsparcia

społecznego, czyli poczucia możliwości otrzymania pomocy w codziennych i trudnych sytuacjach. Do oceny poziomu kultury bezpieczeństwa na poziomie organizacyjnym wykorzystano kwestionariusz *KBZ* opracowany przez M. Milczarek, który wyróżnia 6 obszarów: zaangażowanie kierownictwa i partycypacja pracowników, szkolenia bhp i analiza wypadków, wartości w zakresie bezpieczeństwa, stosunki między pracownikami i przynależność do firmy, odpowiedzialność i świadomość w zakresie bhp, bezpieczne zachowania. Na poziomie oceny indywidualnej kultury bezpieczeństwa zastosowano skale *ARD* i *KBD* (Markowski, Chromiński, Łuczak, Najmiec). Pozwalają one na ocenę skłonności do zachowań aspołecznych i prospołecznych na drodze, ale również skłania do refleksji nad przyczynami narastania agresji u kierowców oraz nad relacjami z innymi użytkownikami drogi.

Zmienne uwzględnione w badaniach są ze sobą wzajemnie skorelowane, gdyż dotyczą spostrzeganych warunków pracy i zachowań w tym środowisku. Przyczyny wypadków są często "głębsze" i bardziej skomplikowane, niż pokazują to statystyki policyjne. Dotyczy to również wypadków powodowanych przez kierowców zawodowych. Na wypadkowość może mieć wpływ zła organizacja pracy w firmach transportowych oraz obciążenia wynikające z psychospołecznych warunków pracy.

### **1.17. WALIDACJA PSYCHOLOGICZNYCH METOD OCENY PREDYSPOZYCJI DO ZAWODU KIEROWCY, JAKO ELEMENT OPTYMALIZACJI WARUNKÓW PRACY**

*Anna ŁUCZAK*

W Pracowni Psychologii i Socjologii Pracy CIOP-PIB podjęto badania, których celem była weryfikacja obowiązującej obecnie metodyki psychologicznych badań kierowców, przede wszystkim pod kątem określenia trafności i rzetelności wybranych testów sprawności psychomotorycznej i procesów poznawczych, stosowanych w ocenie predyspozycji do wykonywania zawodu kierowcy lub do prowadzenia pojazdów. Ocena predyspozycji osób do wykonywania określonych prac i zawodów jest jednym z elementów doboru zawodowego, który z kolei – obok dostosowania pracy do człowieka - składa się na system optymalizacji warunków pracy. Badania przeprowadzono w trzech grupach kierowców (N=1137), w wieku 21-74 lata, z minimalnym 2-letnim stażem zawodowym lub doświadczeniem w prowadzeniu pojazdów: kierowcy zawodowi „bezwypadkowi” (nie będący sprawcami wypadku drogowego z ofiarami śmiertelnymi lub rannymi, kategorie prawa jazdy B, C, CE, D, DE), kierowcy amatorzy „bezwypadkowi” (nigdy nie byli sprawcami wypadku drogowego z ofiarami śmiertelnymi lub rannymi oraz w ciągu ostatnich dwóch lat nie uczestniczyli w żadnej kolizji drogowej) i kierowcy amatorzy „wypadkowi” (w okresie ostatnich dwóch lat byli sprawcami wypadku drogowego z ofiarami śmiertelnymi lub rannymi). Do walidacji wybrano test czasu reakcji prostej i test czasu reakcji złożonej (ocena refleksu), test koordynacji wzrokowo-ruchowej (ocena szybkości reakcji psychomotorycznej, koncentracji uwagi, szybkości i dokładności spostrzegania oraz szybkości podejmowania decyzji), test R-W (ocena szybkości i dokładności działania), test Poppelreutera (ocena koncentracji i podzielności uwagi) oraz test Couve’go (ocena pamięci i uwagi). Trafność wybranych do walidacji testów określono metodą trafności kryterialnej, rzetelność testów określono metodą test – retest oraz metodą badania zgodności wewnętrznej. Określono także normy testowe dla czterech grup wiekowych. Wyniki badań pozwalają na rekomendację kilku spośród analizowanych testów jako narzędzi, które powinny być stosowane w diagnozie predyspozycji do wykonywania pracy na stanowisku kierowcy lub do prowadzenia pojazdów.

## **1.18. WPLYW PSYCHOSPOŁECZNYCH WARUNKÓW PRACY NA CZĘSTOŚĆ WYSTĘPOWANIA DOLEGLIWOŚCI UKŁADU RUCHU**

*Joanna BUGAJSKA, Dorota ŻOŁNIERZYK-ZREDA, Anna JĘDRYKA-GÓRAL, Maria KONARSKA*

### **Wprowadzenie:**

Dolegliwości ze strony układu ruchu są jedną z głównych przyczyn czasowej lub stałej niezdolności do pracy. Wśród czynników ryzyka występowania tych dolegliwości wymienia się wiele czynników środowiska pracy takich jak: czynniki biomechaniczne (pozycja ciała, siła, powtarzalność ruchów, dźwiganie ciężarów), fizyczne (drgania mechaniczne, temperatura otoczenia), organizacyjne (dobowy i tygodniowy wymiar czasu pracy, równowaga praca – dom), czy psychospołeczne (wymagania pracy, niepewność pracy, zakres kontroli i poczucie wsparcia).

### **Cel i metody:**

Celem pracy jest określenie związku pomiędzy psychospołecznymi czynnikami charakteryzującymi środowisko pracy i dolegliwościami układu ruchu. W celu określenia częstości występowania dolegliwości układu ruchu zastosowany został zmodyfikowany kwestionariusz NMQ (Nordic Musculoskeletal Questionnaire). Dodatkowo ankieta została uzupełniona o skalę VAS (Visual Analogue Scale) w celu określenia intensywności dolegliwości.

### **Wyniki:**

W badaniach wzięło udział 725 aktywnych zawodowo osób w wieku od 20 do 71 lat. Większość badanych stanowiły kobiety – około 75%. Średni ogólny staż pracy badanych wynosił około 19 lat (SD 10,8). Spośród badanych 23% wykonywało pracę umysłową, około 64% - pracę fizyczną i około 13% - pracę o obciążeniu mieszanym, umysłowo-fizycznym. Analiza wyników badań ankietowych wykazała, że badane osoby najczęściej zgłaszały skargi na występowanie dolegliwości (drętwienie, ból, dyskomfort) w okolicy dolnej części pleców (odcinek lędźwiowy kręgosłupa) - 60% oraz karku/szyi - 59%. Około połowa badanych zgłaszała skargi na występowanie dolegliwości w okolicy górnej części pleców (odcinek piersiowy kręgosłupa) oraz nadgarstków/dłoni po 48%. Natomiast skargi na dolegliwości o największej intensywności badane osoby zgłaszały w okolicy dolnej części pleców (odcinek lędźwiowy kręgosłupa) – 51mm VAS, w następnej kolejności w okolicy górnej części pleców (odcinek piersiowy kręgosłupa), nadgarstków/dłoni, oraz kostek/stóp po około 48 mm VAS. Psychologiczne wymagania pracy w istotny sposób różnicowały poszczególne grupy pracowników. Najwyższy poziom tych wymagań dotyczył grupy pracowników umysłowych, a najniższy pracowników fizyczno–umysłowych. Najwyższy poziom kontroli w zakresie wpływu na decyzje deklarowali pracownicy fizyczno-umysłowi, a w dalszej kolejności pracownicy umysłowi. Najmniejszą swobodę w decydowaniu o swojej pracy mają pracownicy fizyczni. W odniesieniu do trzeciego najważniejszego wymiaru psychologicznych wymagań pracy, jakim jest wsparcie społeczne, to najwyższy poziom tego wsparcia zaobserwowano w grupie pracowników fizyczno-umysłowych, a najniższy w grupie pracowników fizycznych. Zależność ta dotyczy zarówno wsparcia od współpracowników jak i wsparcia od przełożonych. W referacie przedstawiony będzie wpływ psychospołecznych warunków pracy na częstość występowania zespołów przeciążeniowych układu ruchu.

Referat opracowany na podstawie wyników uzyskanych w ramach I etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” dofinansowywanego w latach 2008-2010 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej. Główny koordynator: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

## **1.19. WYSTĘPOWANIE NIEWYDOLNOŚCI ŻYLNEJ WŚRÓD PRACOWNIKÓW BIUROWYCH, OBSŁUGUJĄCYCH KOMPUTER**

*Joanna BUGAJSKA, Iwona SUDOŁ-SZOPIŃSKA, Jan E. ZEJDA, Małgorzata KOWALSKA*

### **Wprowadzenie:**

Szacuje się, że przeszło 50% Europejczyków ponad połowę swojego codziennego dnia pracy spędza przy pracy z komputerem. Według aktualnych danych niepokojąco wysoki jest odsetek osób skarżących się na bóle, obrzęki i ociążałość w obrębie kończyn dolnych. Zazwyczaj deklarowane dolegliwości są tym częstsze i bardziej dokuczliwe, im dłuższy jest czas pracy z komputerem.

**Celem** prezentowanej pracy jest ocena częstości występowania objawów niewydolności żylniej wśród pracowników biurowych, głównie pracujących przy komputerze.

### **Metody i badana grupa:**

W badaniu wzięły udział 72 osoby kolejno zgłaszające się do lekarza i rekrutujące się spośród pracowników biurowych pracujących z komputerem co najmniej 6 godzin dziennie. Badanie układu żylnego zostało wykonane metodą dopplerowską przy użyciu aparatu ultrasonograficznego Philips 4000 z głowicą liniową o częstotliwości 5-12 MHz, przy wykorzystaniu opcji podwójnego obrazowania (tzw. duplex Doppler), co ułatwia ocenę anatomii naczyń, stosunków topograficznych w danej okolicy i rozpoznawanie zmian patologicznych (m.in. zwężeń, niedrożności, przepływu zwrotnego, czyli refluksu).

### **Wyniki badań:**

U żadnej z badanych osób nie stwierdzono obecności zakrzepicy żylniej, co trzeci pracownik (39% badanych) posiadał przynajmniej jedną z cech uzasadniających rozpoznanie przewlekłej niewydolności żylniej. Najczęściej stwierdzaną cechą pnż były żylaki podudzi – stwierdzono je u 20 osób (28%) i niewydolność żył przesywających – stwierdzono ją u 16 badanych (22%). Niewydolność VSM w części udowej stwierdzono u 8 badanych osób (11%), natomiast w części podkolanowej u 5 badanych (7%). Żylaki podudzi oraz niewydolność zastawki żyły odpiszczelowej udowej stwierdzono u 7 badanych osób (10%), przy czym u 5 spośród badanych (7%) zmiany występowały obustronnie.

### **Wnioski:**

Wyniki badań nad wpływem sposobu wykonywania pracy na stan zdrowia pracowników posiadają, poza znaczeniem poznawczym, także potencjał profilaktyczny. U pracowników biurowych wykonujących pracę z komputerem profilaktyka zdrowotna powinna obejmować również elementy zapobiegające występowaniu dolegliwości ze strony kończyn dolnych.

## **1.20. ZAGROŻENIA ZDROWOTNE WYWOŁANE NATURALNYM PROMIENIOWANIEM NADFIOLETOWYM W MIEJSCU PRACY**

*Elżbieta ŁASTOWIECKA-MORAS, Joanna BUGAJSKA*

### **Wprowadzenie:**

Naturalne promieniowanie nadfioletowe niesie za sobą zarówno korzystne, jak i szkodliwe skutki dla organizmu człowieka. Szkodliwe działania promieniowania UV dotyczą przede wszystkim narządów najbardziej narażonych na ten rodzaj promieniowania, a więc skóry i wzroku. Osoby pracujące na zewnętrznych stanowiskach pracy poddane są intensywnej i przedłużonej ekspozycji na naturalne promieniowanie UV, które stanowi dla tych osób czynnik ryzyka wystąpienia wielu chorób, w tym najpoważniejszych z nich, a więc nowotworów złośliwych skóry.

**Cel:**

Celem badania była ocena zagrożeń zdrowotnych wynikających z ekspozycji na naturalne promieniowanie nadfioletowe w grupie osób zatrudnionych na zewnętrznych stanowiskach pracy (reprezentujących różne grupy zawodowe).

**Materiał i metody:**

W grupie 150 osób pracujących w narażeniu na naturalne promieniowanie nadfioletowe, przeprowadzono badania skryningowe mające na celu ocenę kondycji skóry oraz dodatkowo, w grupie 50 osób specjalistyczne badania okulistyczne i dermatologiczne.

**Wyniki:**

Średni wiek osób badanych wynosił 40,8 lat ( $SD \pm 11,27$ ) a średni staż pracy w narażeniu na UV 12,5 lat ( $SD \pm 6,71$ ). Największy odsetek stanowili cieśle i betoniarze – razem ponad 80% badanych. Średnia wilgotność skóry w każdej z badanych grup pracowników była wyższa niż wartości standardowe dla poszczególnych grup wiekowych. Osoby badane posiadały gorszą w stosunku do wieku elastyczność skóry oraz gładkość skóry. W badanej grupie osób stwierdzono zwiększoną w stosunku do wieku liczbę przebarwień postłonecznych skóry oraz większą w stosunku do wieku głębokość zmarszczek. W badaniu dermatologicznym, u 88% badanych stwierdzono obecność przewlekłych zmian postłonecznych, takich jak przebarwienia (90,9% osób), plamy soczewicowate (86,7%), piegi (54,5%) i elastoz (47,7%). W badaniu okulistycznym stwierdzono nieprawidłowości w zakresie spojówek (przekrwienie, obrzęk, skrzydlik) u 32,0% osób, w zakresie rogówek (skrzydlik, obrzęki nabłonka) - u 8,0% osób a w zakresie soczewek (rozsiane zmętnienia punktowe, pojedyncze zmętnienia korowe) – u 4,0% osób.

**Wnioski:**

W badanej grupie pracowników zatrudnionych na zewnętrznych stanowiskach pracy stwierdzono występowanie dolegliwości w obrębie skóry i narządu wzroku mogących mieć potencjalny związek z wieloletnią ekspozycją zawodową na promieniowanie nadfioletowe. Referat opracowany na podstawie wyników uzyskanych w ramach I etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” dofinansowywanego w latach 2008-2010 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej.

**Główny koordynator:**

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

## **2. ERGONOMIA WYROBU**

### **2.1. OPTYMALIZACJA WZORU ODZIEŻY OCHRONNEJ CHRONIĄCEJ PRZED CZYNNIKAMI CHEMICZNYMI W CELU POPRAWIENIA KOMFORTU JEJ UŻYTKOWANIA**

*Anna MARSZAŁEK, Grażyna BARTKOWIAK, Krzysztof ŁĘŻAK  
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy*

Odzież ochronna nieprzepuszczalna dla powietrza i pary wodnej zapewnia dobrą ochronę przed szkodliwymi czynnikami chemicznymi, obecnymi w środowisku pracy, ale w znacznym stopniu utrudnia wymianę ciepła między ciałem człowieka a otoczeniem, co jest szczególnie istotne w gorącym środowisku.

Celem projektu było poprawienie konstrukcji, obecnej na polskim rynku, nieprzepuszczalnej odzieży ochronnej, chroniącej przed płynnymi czynnikami chemicznymi (L2), aby zmniejszyć obciążenie cieplne spowodowane stosowaniem tej odzieży przy wykonywaniu czynności roboczych na stanowisku pracy. Autorzy zaproponowali modyfikację konstrukcji odzieży L2 i wytworzone nowe jej modele zostały przetestowane w badaniach z udziałem ludzi. Wyniki badań porównano z wynikami uzyskanymi z zastosowaniem pierwotnego wzoru L2.

W badaniach uczestniczyło 6 strażaków. Do badań zastosowano odzież L2 oraz trzy jej modyfikacje, które dotyczyły poprawy odprowadzania potu z powierzchni ciała użytkownika przez zastosowanie: a) otworów wentylacyjnych, b) wkładów wysokosorpcyjnych c) wymuszonego przepływu powietrza pod odzieżą nieprzepuszczalną. Badania przeprowadzono w komorze klimatycznej w warunkach temperatury powietrza równej 40 °C, gdzie osoby badane maszerowały po bieżni elektrycznej z prędkością 3 km · h<sup>-1</sup>. Podczas badań rejestrowano zmiany wskaźników fizjologicznych (częstości skurczów serca, temperatury wewnętrznej i lokalnych temperatur skóry wg PN-EN 9886:2005) oraz temperatury i wilgotności pod odzieżą.

Wyniki badań wykazały, że wszystkie nowe modele odzieży ochronnej dały możliwość wykonywania wysiłku w gorącym środowisku z mniejszym obciążeniem fizjologicznym niż w modelu pierwotnym (L2). Także wilgotność względna pod odzieżą we wszystkich nowych wzorach odzieży była niższa, zapewniając lepsze warunki higieniczne niż podczas stosowania odzieży L2. Wszystkie nowe modele odzieży umożliwiały wykonywanie pracy w gorącym środowisku o 39 do 64 % czasu dłużej niż w pierwotnym wzorze odzieży ochronnej. W rezultacie, znacząco poprawił się komfortu pracy ze względu na mniejsze obciążenie cieplne organizmu w nowych modelach odzieży, w porównaniu z modelem L2.

### **2.2. PROJEKT I REALIZACJA MYSZY 3D WE WSPÓŁPRACY Z ZESPOŁEM PROJEKTANTÓW**

*Bronisław KAPITANIAK*

Prośba o ergonomiczną asystę przy projekcie myszy 3D wyszła od zespołu inżynierów, którzy wynaleźli system mechaniczny pozwalający na transmisję ruchów w trzech wymiarach. Ekspertyza ergonomiczna dotyczyła przede wszystkim subiektywnego odbioru różnych transmisji ruchów w trzech osiach XYZ. Wyniki obserwacji wykazały, że transmisja bezpośrednia trzech osi jest odbierana w sposób niedokładny, podczas gdy transmisja zmieniająca osie z referencji horyzontalnych na wertykalne jest znacznie łatwiej



odbierana. Mysz została zrealizowana i wstępne próby jej używania wykazują łatwość posługiwania się nią spontanicznie.

### **2.3. PROJEKT ZESTAWU WSPOMAGAJĄCEGO PIELEGNACJĘ OSÓB STARSZYCH Z OGRANICZONĄ MOTORYKĄ**

*Paulina KORDOS, Czesława FREJLICH, Krzysztof HAMIGA*

Współcześnie w Polsce zwiększa się liczba osób starszych, również wymagających stałej opieki. Wśród wielu czynności znacząco obciążających pracę pielęgniarek lub opiekunów są zabiegi higieniczne, szczególnie uciążliwe w przypadku osób z dysfunkcją lub ograniczoną motoryką ruchu czy stale przebywające w łóżku. Obserwacje i zapis procesu pracy pielęgniarek przeprowadzone w trzech domach opieki społecznej w Krakowie ujawniły brak jasno określonych procedur przeprowadzenia zabiegów higienicznych oraz przypadkowe akcesoria. Utrudnia to organizację pracy, znacząco wydłużając czas mycia jednej osoby od 1.5 do 2 godz. Efektem tego jest dyskomfort seniora oraz uciążliwość codziennych czynności pielęgniarek. Rynek nie oferuje produktów umożliwiających pielęgnację osób starszych, szczególnie w domach opieki społecznej i oddziałach szpitalnych. Zestaw został zaprojektowany zgodnie z literaturowymi, zalecanymi procedurami. Pozwala na gromadzenie brudnej oraz czystej bielizny pościelowej i osobistej, ręczników, kosmetyków, środków dezynfekujących oraz medykamentów. Przewiduje miejsce na czystą i brudną wodę oraz pojemnik na śmieci. W projekcie uwzględniono również łatwość wykonywania czynności poprzedzających i kończących proces mycia. Obsługa podopiecznego może być lepiej zorganizowana i przebiegać szybciej przy zachowaniu komfortu pracy opiekuna i godności pacjenta. Ograniczona liczba elementów i ich sposób kształtowania sprzyja utrzymaniu czystości. Zestaw składa się z dwóch mobilnych części, które mogą być wykorzystywane razem lub osobno. Pierwsza to przestrzeń z wyodrębnionym miejscem na bieliznę pościelową, ubranie i ręczniki, a druga to zestaw pozwalający umyć podopiecznego. Ideą przewodnią projektu jest komfort personelu oraz wygoda i godność pacjenta.

### **2.4. PROJEKT STANOWISKA DO POBIERANIA KRWI PODCZAS AKCJI WYJAZDOWYCH**

*Jadwiga RATAJ, Czesława FREJLICH, Krzysztof HAMIGA*

Według danych Instytutu Hematologii i Transfuzjologii ok. 25% honorowo pobieranej w Polsce krwi pochodzi z akcji wyjazdowych. Codziennie każde z centrów krwiodawstwa wysyła w teren kilka ekip. Sposób ich organizacji nie jest dokładnie sprecyzowany, a sprzęt często nie jest dostosowany do zmiennych, „polowych” warunków pracy. Niesie to ze sobą ryzyko popełnienia błędów i utraty zaufania krwiodawców. Opracowanie podejmuje temat honorowego krwiodawstwa z perspektywy profesji projektanta wzornictwa przemysłowego. Podstawą rozważań jest przeprowadzona analiza jednego z obecnych sposobów organizacji ekip wyjazdowych na przykładzie Regionalnego Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa w Krakowie. Analiza dokonana została na podstawie obserwacji, rozmów, dokumentacji fotograficznej i filmowej, a także ustalenia na ile standardowe procedury operacyjne przestrzegane są w praktyce. W rezultacie udało się wskazać źródła problemów i potencjalnych błędów o charakterze medycznym oraz znaczące niedogodności występujące na każdym z etapów przeprowadzonej akcji. Obserwacje te posłużyły do sformułowania założeń projektowych dla nowej koncepcji stanowiska do pobierania krwi oraz są ważnym wskazaniem niezbędnych zmian organizacyjnych w centrach krwiodawstwa. Głównym

kryterium projektowym stanowiska są zasady bezpieczeństwa i ergonomii. Projekt to mobilny mebel (przewożony lub przenoszony) pozwalający na bezpieczne i sprawne przeprowadzenie akcji pobierania krwi. Zapewnia komfortowe miejsce pracy dla dwóch pielęgniarek pobierających krew od jednocześnie dwóch dawców. Pielęgniarka ma zapewnioną pozycję siedzącą, co jest ważne przy wykonywaniu czynności precyzyjnych. Wewnątrz stanowiska wydzielone są przestrzenie pozwalające na zgromadzenie całego sprzętu potrzebnego podczas akcji. Precyzyjne określenie miejsca każdego z elementów stanowiska ogranicza ryzyko popełnienia błędów. Zapewnia logiczny układ przestrzenny zgodny z procesem pracy i obowiązującymi procedurami. Również ważnym kryterium projektowym było zapewnienie pozytywnego odbioru krwiodawstwa – pozyskiwanie stałych dawców i zachęcanie nowych

### **3. INŻYNIERIA ERGONOMICZNA**

#### **3.1. ANALIZA PORÓWNAWCZA METOD OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO Z PUNKTU WIDZENIA INŻYNIERII ERGONOMICZNEJ**

*Marcin BUTLEWSKI, Monika SMARUJ*  
*Politechnika Poznańska*

W artykule dokonano analizy porównawczej wybranych, a przy tym powszechnie używanych metod do przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego. Celem analizy było wykazanie obecności treści ergonomicznych w kryteriach oceny ryzyka związanego z wykonywaniem pracy zawodowej. Weryfikacji poddano zarówno wyniki przeprowadzonych ocen i występujące między nimi rozbieżności, jak również kategorie zastosowanych ocen oraz ich zbieżność z wiedzą z zakresu inżynierii ergonomicznej.

W artykule wskazano rolę, jaką pełni lub pełnić winna inżynieria ergonomiczna w kształtowaniu przesłanek do przeprowadzania ocen ryzyka zawodowego, a dokonana przy okazji charakterystyka inżynierii ergonomicznej pozwala na dalszą dyskusję nad kierunkiem jej rozwoju i upowszechnieniem "ergonomii technicznej".

#### **3.2. ENERGETYCZNA OCENA ERGONOMICZNOŚCI MASZYN I POJAZDÓW**

Marian W. DOBRY

Artykuł dotyczy energetycznej metody oceny ergonomiczności maszyn i pojazdów, które dynamicznie oddziałują na człowieka-operatora. Dotychczasowa ocena ergonomiczności w zakresie szkodliwego czynnika, którym są drgania, była prowadzona tylko na podstawie pomiarów wartości ważonej przyspieszeń drgań w miejscu oddziaływania maszyn i pojazdów na człowieka. W metodzie energetycznej ocenę ergonomiczności stanowisk pracy zarówno dla drgań miejscowych jak i ogólnych prowadzi się na podstawie rozdziału mocy sił dynamicznych w ciele człowieka oraz przepływu energii określonym czasie np. w czasie jednej zmiany roboczej. Zaproponowana metoda energetyczna ma charakter holistyczny, gdyż uwzględnia wszystkie rodzaje energii przepływające przez ciało człowieka-operatora w czasie jego pracy z wykorzystaniem maszyn i pojazdów. Jej podstawy teoretyczne stanowią dwie zasady energetyczne sformułowane w 1996 roku. Są to: Pierwsza Zasada Przepływu Energii w Systemie Mechanicznym i Pierwsza Zasada Rozdziału Mocy w Systemie mechanicznym. Metoda energetyczna polega na zbudowaniu poprawnego modelu dynamicznego badanego systemu Człowiek – Maszyna lub Człowiek – Pojazd zidentyfikowanego eksperymentalnie i następnie przez zastosowanie Elementarnych Procesorów Przepływu Energii uzyskaniu modeli energetycznych badanych systemów. Umożliwiają one badanie strukturalnego i globalnego przepływu energii wywołanego oddziaływaniem maszyn i pojazdów na człowieka i człowieka na maszyny i pojazdy. Ocenę ergonomiczności prowadzi się na podstawie dopuszczalnej dawki energii, która może przepłynąć przez ciało człowieka-operatora w czasie jednej zmiany roboczej lub mocy średniej uzyskanej z podzielenia dawki energii przez czas pracy lub w badaniach teoretycznych przez czas symulacji. Energetyczna ocena ergonomiczności może być stosowana na wszystkich etapach życia obiektu technicznego: projektowanie, produkcja, eksploatacja i utylizacja lub reutilizacja. Istotne znaczenie ma zwłaszcza etap projektowania. Na tym etapie możliwe jest wspomaganie konstruktora w procesie tworzenia nowych maszyn i pojazdów analizą energetycznych skutków drgań w ciele człowieka, które wywoła pracująca

maszyna lub pojazd. W ten sposób możliwe jest spełnienie podstawowego paradygmatu ergonomii, aby nowe obiekty techniczne nie szkodziły człowiekowi i środowisku.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, metoda energetyczna, biodynamika, drgania

### **3.3. ENERGETYCZNA OCENA ZMECHANIZOWANYCH NARZĘDZI RĘCZNYCH**

*Małgorzata WOJSZNIS, Marian W. DOBRY*

W pracy przedstawiono ocenę energetyczną młota wyburzeniowego, który jest źródłem szkodliwych drgań i zalicza się do tzw. ręcznych narzędzi zmechanizowanych. Badane narzędzie ma masę około 20 kg i nie posiada wibroizolacji. Używane jest w budownictwie i do naprawy nawierzchni asfaltowych. Ocena energetyczna polegała na zbadaniu mocy chwilowej w strukturze Człowiek – Maszyna oraz strumieni energii w postaci dawek przepływających w określonym czasie trwania narażenia na drgania. Dawki energii przepływające przez badany układ umożliwią obliczenie mocy średniej, która może być użyta do badań porównawczych różnych typów narzędzi. Całkowita moc chwilowa określona dla badanego systemu zawiera w sobie moc bezwładności, strat i sprężystości. Celem tych badań było wskazanie miejsc największej koncentracji energii w ciele człowieka poddanemu działaniu drgań młota wyburzeniowego. W konsekwencji dąży się do polepszenia warunków pracy operatora przez eliminację źródeł chorób zawodowych i dostosowanie stanowiska pracy do możliwości psychofizycznych człowieka. Wymienione wielkości energetyczne otrzymano na drodze symulacji cyfrowej wykorzystując program Matlab/Simulink®. Analizie poddano młot o typie rękojeści w kształcie litery T wymagający użycia obu rąk w czasie pracy, co wymusza u operatora postawę stojącą, wyprostowaną. Ocena energetyczna wymagała zbudowania modelu układu Człowiek – Maszyna uwzględniającego obie kończyny górne operatora. W modelu wykorzystano parametry z normy ISO 10068. Natomiast siłę wymuszającą do drgań stanowił ciąg impulsów zderzeniowych korpusu młota z podłożem i dodatkowych impulsów zidentyfikowanych doświadczalnie. Przeprowadzono symulacyjnie analizę dynamiczną zamodelowanego systemu i model zweryfikowano eksperymentalnie wyznaczając wartości przyspieszeń drgań na rękojeści narzędzia. Do analizy energetycznej wykorzystano zasady Dobrego o przepływie energii i rozdziale mocy w strukturach biomechanicznych. Przeprowadzona ocena energetyczna może być zaliczana do metod diagnostyki ergonomicznej, ponieważ uwzględnia wzajemne zależności poszczególnych elementów badanego systemu. Może służyć do badań rozpoznawczych systemów przemysłowych czy stanowisk pracy w celu oceny warunków pracy.

**Słowa kluczowe:** drgania, metoda energetyczna, biomechanika, diagnoza ergonomiczna

### **3.4. ERGONOMIA I BEZPIECZEŃSTWO W TRANSPORCIE LOTNICZYM**

*Benedykt SASIM*

Transport lotniczy jest, jak pokazują statystyki, najbezpieczniejszym spośród wszystkich rodzajów transportu. Jednakże rzadkie, ale zdarzające się wypadki lotnicze są na tyle spektakularne, że mogą prowadzić do sytuacji kryzysowych na poziomie nie tylko wiodącej kompanii lotniczej (podatnika) ale również na poziomie państwa – vide awaria helikoptera z byłym Premierem Leszkiem Millerem.

Ruch lotniczy poza kryzysowymi latami 2008 i 2009 będzie wzrastał, a wraz z nim ilość przewożonych pasażerów i towarów. W przestrzeni powietrznej już w tej chwili panuje tłok sprawiający duże problemy zarówno międzynarodowym organizacjom lotniczym, jak i służbom kontroli i nadzoru ruchu lotniczego. Załogi samolotów wykonują swoją pracę w większości w nowoczesnych kokpitach, tzw. „glass cockpit”, które co prawda odciążą pilotów fizycznie, lecz zwiększyły obciążenie psychiczne ze względu na dużą ilość postępującej informacji w jednostce czasu, przedstawianej na niezbyt dużych wyświetlaczach. Załogi samolotów międzykontynentalnych, wykonując loty pokonują wiele stref czasowych, co wpływa dodatkowo negatywnie na ich ustrój biologiczny (trudności ze snem, nerwowość itp.), często pokonują zróżnicowane masy powietrza z niebezpiecznymi zjawiskami meteorologicznymi.

Prezentowane rysunki świadczą o wysokim poziomie ergonomiczności kokpitów samolotów ale również o „ironii elektronizacji” (zmęczenie operatorskie), czy też „ironii automatyzacji” – zwiększonej monotonii w przelotach długodystansowych. Wprowadzenie do eksploatacji szerokokadłubowych samolotów o dużej pojemności pasażerskiej (500 i więcej pasażerów) stanowi potencjalne niebezpieczeństwo wypadku lotniczego z dużą ilością ofiar.

Współczesny samolot liniowy wyposażony jest w systemy informujące pilota o niebezpieczeństwach zarówno ze strony nieprawidłowo działającej techniki lotniczej (awaria systemów), jak i ze strony środowiska (burze, przeszkody terenowe, niebezpieczeństwo zderzenia z innym statkiem powietrznym). Jak wskazują statystyki zdarzeń lotniczych, niektóre wypadki spowodowane są niewłaściwym działaniem załóg samolotów. Pilot w zdecydowanej większości wypadków zdaje sobie sprawę z nadciągającego niebezpieczeństwa. Objawia się to zmianami w jego psychice i następnie w reakcji organizmu, jak: przyśpieszone tętno i oddech, nietypowe rozłożenie uwagi na przyrządy, nietypowe ruchy sterami, zmiany głosu, a nawet jąkanie się w czasie korespondencji radiowej. Dlaczego piloci w sytuacji kryzysowej kontynuują lot ku niebezpieczeństwu – to już inny problem.

Mając na względzie powyższe rozważania, zdaniem autora należy rozważyć ergonomiczne powiązanie systemów informacyjnych samolotu z opracowanym na bazie nauki ergonomii systemem, który w sposób dyskretny „zdejmuwał by” informację o zdolności pilota do kontynuowania lotu lub jakiegoś jego etapu. W rezultacie pokładowe systemy komputerowe mogłyby w określony sposób stan pilota zasygnalizować lub zareagować w sposób pożądany.

### **3.5. ERGONOMICZNA JAKOŚĆ ZMECHANIZOWANYCH NARZĘDZI RĘCZNYCH JAKO ISTOTNA PRZESŁANKA ICH DOBORU DO PRAC OBSŁUGOWYCH**

*Marcin BUTLEWSKI, Edwin TYTYK  
Politechnika Poznańska*

W artykule przedstawiono główne cechy warunkujące ergonomiczną jakość zmechanizowanych narzędzi ręcznych używanych podczas czynności obsługowych oraz przesłanki projektowe pozwalające na kształtowanie tej jakości. Scharakteryzowano główne typy narzędzi używanych podczas obsługi technicznej i główne zagrożenia powodowane przez pracę przy ich użyciu. Oprócz tego zaprezentowano wyniki ankiety przeprowadzonej wśród użytkowników narzędzi, mającej na celu określenie właściwości narzędzi podnoszących ich ergonomiczną jakość.

**Słowa kluczowe:** zmechanizowane narzędzia ręczne, ergonomiczna jakość narzędzi.

### **3.6. METODOLOGICZNE PODSTAWY INŻYNIERII ERGONOMICZNEJ**

*Edwin TYTYK*

*Politechnika Poznańska*

W artykule zawarto rozważania dotyczące inżynierskiego ujęcia zagadnień ergonomicznych. Systemy typu człowiek – obiekt techniczny, których człowiek jest twórcą i użytkownikiem, powinny wykazywać się odpowiednio wysoką sprawnością i niezawodnością działania oraz brakiem destruktywnego oddziaływania zarówno na środowisko społeczne, jak i przyrodnicze. Metodologiczne podstawy sprawnego działania tych systemów można znaleźć w prakseologii, zwłaszcza w jej nurcie filozoficznym, utożsamianym z pracami Tadeusza Kotarbińskiego. Oddziaływanie na środowisko społeczne to przedmiot zainteresowań socjologii oraz psychologii społecznej, a wyjaśnianiem wpływu systemów antropotechnicznych na środowisko przyrodnicze zajmuje się ekologia i jej inżynierski nurt – sozologia.

Zależności zachodzące między dwoma zasadniczo różnymi elementami systemu – człowiekiem i obiektami technicznymi, oraz czynnikami stanowiącymi otoczenie bliskie systemu, opisuje i wyjaśnia ergonomia, a kształtowanie tych zależności – tzw. inżynieria ergonomiczna. Jest to sprawczy nurt interdyscyplinarnej działalności ergonomicznej, obejmujący teoretyczne i praktyczne prace, których wyróżnikiem są procesy projektowania ukierunkowane na wytworzenie systemów antropotechnicznych o pożądanym poziomie jakości ergonomicznej i ekologicznej.

W artykule przedstawiono zakres powiązanych ze sobą zagadnień, należących do różnych dyscyplin naukowych, z którymi musi się zmierzyć współczesny inżynier, twórca systemów człowiek – obiekt techniczny.

### **3.7. OŚWIETLENIE OBIEKTÓW ENERGETYCZNYCH W PODZIEMIACH KOPALŃ RUD**

*Waldemar JASIŃSKI, Stanisław JANIK, Elżbieta JASIŃSKA*

*WiZ, Politechnika Poznańska*

Oświetlenie podziemnych wyrobisk zakładów górniczych, od dawna było i do chwili obecnej jest jednym z głównych zagadnień związanych z pracą górników pod ziemią. Ze względu na brak światła dziennego oświetlenie elektryczne jest jednym z ważniejszych czynnikami wpływających zarówno na bezpieczeństwo jak i komfort pracy ludzi przebywających w podziemiach kopalń. Oświetlenie decyduje nie tylko o tym, jak widzimy to co nas otacza, ale również jak się w nim czujemy. Światło kształtuje więc zarówno aktywność fizyczną jak i psychiczną człowieka.

Nieprawidłowe oświetlenie stanowisk pracy pod ziemią wpływa na nadmierne obciążenie narządu wzroku, co powoduje w konsekwencji zmęczenie oczu. A to związane jest ze zmniejszeniem ostrości widzenia, małą kontrastowością, dużymi różnicami luminancji, zapyleniem czy niewłaściwym składem widmowym światła. Nie bez znaczenia jest też fakt konieczności częstej adaptacji wzroku górnika zarówno do światła jak i do ciemności, co prowadzi do obniżenia sprawności widzenia i działania. Osobnym problemem jest występujące bardzo często zjawisko olśnienia. Wysoka luminancja źródła światła w stosunku do niskiej luminancji tła powoduje znaczne zmniejszenie widzialności miejsca pracy. Biorąc pod uwagę powyższe, oczywistym staje się, iż różniące się znacznie luminancje otoczenia, stanowisk pracy oraz źródeł światła, zmieniając się często w polu widzenia górnika powodują nie tylko pogorszenie warunków spostrzegania, ale także narastający szybko stan zmęczenia.

W artykule opisano zagadnienia dotyczące tematyki prawidłowego oświetlenia dołowych rozdzielni średniego napięcia, sterowni przenośników taśmowych, a także wyrobisk, w których zamontowano przewoźne stacje transformatorowe. Zaprezentowano dane dotyczące badań oświetlenia elektrycznego w podziemnych obiektach energetycznych. Omówiono parametry oświetleniowe oraz wymagania dotyczące doboru i rozmieszczenia opraw.

Ukazano sposób oraz częstotliwość wykonywanych prac kontrolno-pomiarowych. Przygotowano propozycje listy kontrolnej dotyczącej subiektywnej oceny poprawności oświetlenia. Pytania sformułowano tak, aby odpowiedź przecząca na pytanie oznaczała, że w badanym obiekcie należy podjąć działania mające na celu poprawę istniejącego stanu oświetlenia. Przedstawiono wnioski w formie podsumowania.

**Słowa kluczowe:** oświetlenie, obiekt energetyczny, pomiary, kopalnia, rozdzielnia elektryczna

### **3.8. PORÓWNANIE JAKOŚCI ERGONOMICZNEJ MASZYNY I OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO**

*Aleksandra JASIAK  
Instytut Inżynierii Zarządzania  
Wydział Informatyki i Zarządzania  
Politechnika Poznańska*

Celem artykułu jest badanie związku między jakością ergonomiczną maszyny i oceną ryzyka przy obsłudze wiertarki stołowej typu WS-15, która była obiektem badań.

Ocenę ryzyka zawodowego badanego obiektu obliczono metodą Risk Score. Następnie obliczono jakość ergonomiczną wiertarki za pomocą normy PN-88/N-08007 „Atestacja ergonomiczna maszyn i urządzeń, podstawy metodyczne” opracowanej przez Instytut Organizacji i Zarządzania Politechniki Poznańskiej w roku 1989.

Wynik oceny ryzyka zawodowego pracy przy badanym obiekcie został porównany z wynikiem oceny poziomu jakości ergonomicznej, otrzymanym za pomocą normy. Porównanie wyników badań otrzymanych przy użyciu obu wyżej wymienionych metod umożliwia stwierdzenie, że istnieje bardzo duży związek pomiędzy złą oceną jakości ergonomicznej i dużym ryzykiem zawodowym. Wyniki badań umożliwiły też opracowanie środków prewencji. W podsumowaniu i dyskusji omówiono zalety i wady obu metod, zakres zastosowania tych metod oraz korzyści. W zakończeniu przedstawiono odniesienie obu metod do obowiązujących aktualnie w Polsce wymagań i norm Unii Europejskiej.

**Słowa kluczowe:** ocena ryzyka zawodowego, ocena jakości ergonomicznej produktów i maszyn, analiza porównawcza wyników, korzyści.

### **3.9. PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE ZASAD PROJEKTOWANIA ERGONOMICZNEGO W BUDOWIE MASZYN**

*Beata MRUGALSKA, Aleksandra KAWECKA-ENDLER*

Dynamiczny rozwój technologii stosowanych w przemyśle jest przyczyną ciągłego wzrostu konkurencyjności wyrobów, które są coraz bardziej nowoczesne, funkcjonalne i niezawodne w procesie eksploatacji. Jednak uzyskanie takich efektów nie jest możliwe bez uwzględnienia przesłanek, postulatów i zaleceń, wynikających ze znajomości nauki

ergonomii. W przypadku projektowania maszyn i urządzeń technicznych wiedza ergonomiczna jest równie ważna i niezbędna jak wiedza techniczna.

Zastosowanie zasad projektowania ergonomicznego w praktyce przemysłowej pozwala projektantom na opracowanie projektu wyrobu, który uwzględni różnorodne wymagania potencjalnych użytkowników, jest odpowiednio dostosowany do ich możliwości psychofizycznych i zapewnia bezpieczeństwo obsługi.

Podstawowym celem takiego sposobu projektowania jest dążenie do możliwie najlepszego dostosowania proponowanych rozwiązań do możliwości użytkowników.

W artykule omówiono czynniki ergonomiczne i ich znaczenie oraz udział w poszczególnych etapach procesu projektowania. Wykazano również, że działania wpływające na poprawę i wzrost ergonomiczności obiektów technicznych należy wprowadzać w szerokim zakresie (jako założenia projektowe) już na etapie projektowania początkowej koncepcji lub idei funkcjonowania produktu. W kolejnej części artykułu przedstawiono charakterystykę tradycyjnych zasad projektowania ergonomicznego maszyn, jak również zasady, które należy stosować w odniesieniu do obowiązujących w tym zakresie norm.

Zostanie przedstawiony aktualny wykaz norm, uwzględniających wymagania ergonomiczne w projektowaniu. Szczególna uwaga zostanie poświęcona normie PN-EN 614-1:2007. W normie tej zaleca się przestrzeganie ergonomicznych zasad odnoszących się do operatorów i maszyn na wszystkich etapach ich użytkowania. Przede wszystkim praktyczne zastosowanie maszyn powinno być zgodne z ich przeznaczeniem. W procesie projektowania maszyn należy uwzględnić zróżnicowane cechy operatorów, ich możliwości percepcji, oddziaływanie fizycznego środowiska pracy. Ponadto w projektowaniu powinny zostać uwzględnione potrzeby specjalne. Natomiast wszystkie elementy systemu operator-maszyna należy projektować w sposób nie utrudniający odbioru informacji. Na podstawie omówionych zasad projektowania ergonomicznego zostanie poddany ocenie przykładowy złożony wyrób z branży budowy maszyn.

### **3.10. PROJEKTOWANIE ERGONOMICZNE W MONTAŻU**

*Aleksandra KAWECKA-ENDLER*

Celem stosowania ergonomii koncepcyjnej jest optymalne przystosowanie procesów pracy do człowieka, przez uwzględnienie w procesie projektowania (w jego najwcześniejszej fazie - projektowaniu wstępnym) założeń wstępnych, określających wymagane postulaty ergonomiczne. Wszechstronna analiza tych założeń, ustalonych na podstawie różnych kryteriów i norm ergonomicznych, pozwala poprawnie projektować zadania i funkcje dla systemów: człowiek-praca, człowiek-maszyna lub człowiek – maszyna – środowisko. Podstawowe założenia ergonomii koncepcyjnej, ze względu na ich znaczenie dla człowieka można i n a l e ż y odnieść do wszystkich procesów projektowych, których efektem są procesy pracy. W tym przypadku zastosowanie projektowania ergonomicznego odniesiono do procesów montażu, które w praktyce przemysłowej obejmują 30-70% ogólnej pracochłonności procesów produkcyjnych. Praktyczną realizację każdego procesu technologicznego montażu poprzedza opracowany przez technologa (technologów) projekt tego procesu, należy określić czynniki ergonomiczne, które technolog może i powinien kształtować w procesie projektowania. Zakres wpływu różnorodnych czynników ergonomicznych na pracownika jest zmienny, ponieważ realizowane procesy montażu podlegają dynamicznym zmianom. Wpływ ten zależy od: przyjętego podziału pracy, stosowanych metod i form organizacji pracy, stopnia złożoności i trudności procesów oraz wymaganej dokładności i jakości wykonania prac, projektowanych przez technologa w procesie technologicznym.



Rozumiany w taki sposób system człowiek-praca wymaga od technologów stosowania określonych zasad organizacji pracy i produkcji oraz znajomości szeregu postulatów i czynników ergonomicznych, niezbędnych do poprawnego (ergonomicznie) projektowania procesów technologicznych.

Praktyczne badania przeprowadzone w wielu polskich przedsiębiorstwach wykazują, że realizacja zdecydowanej większości prac i operacji (szczególnie ręcznych i maszynowo-ręcznych) jest źródłem powstawania mniejszych lub większych uciążliwości pracy. Ponieważ bezpośrednim wykonawcą tych prac i operacji jest człowiek, który również jest najważniejszym, aktywnym i decydującym czynnikiem produkcji, wobec tego rozwiązania dotyczące realizacji procesów produkcyjnych należy rozważać dla systemu człowiek-praca.

W artykule zostanie przedstawiona analiza i klasyfikacja czynników, a także przesłanek i postulatów ergonomicznych, które technolog powinien uwzględnić we wczesnej fazie projektowania procesu montażu.

### **3.11. ROZWIĄZANIA OGRANICZAJĄCE OBCIĄŻENIE PRACĄ W PROCESACH MONTAŻU**

*Małgorzata WEJMAN, Leszek PACHOLSKI*

Ociążenie pracą to suma zewnętrznych warunków i wymagań, które w systemie pracy wpływają na zakłócenia stanu fizjologicznego i psychicznego człowieka. Jest to ogół możliwych do ustalenia oddziaływań, które wpływają na człowieka w procesie pracy.

Ocena poziomu wykonania pracy często uważana jest za pierwszoplanowe kryterium skuteczności i motywacji pracownika, decyduje o awansie i podniesieniu płacy. Nadmierne obciążenie człowieka pracą utrudnia uzyskiwanie satysfakcjonujących wyników, a przede wszystkim nie pozostaje bez wpływu na zdrowie i samopoczucie ludzi. Wiadomo, że początek XXI wieku to okres narastania konkurencji przemysłu. Nasilanie się konkurencji generuje w przedsiębiorstwach zmiany, które mogą powodować wręcz utratę zdolności do generowania zysków. Stosowane wówczas działania zaradcze (procesy restrukturyzacyjne) nie powinny tracić z pola widzenia pracownika - najważniejszego elementu realizowanego procesu produkcyjnego. Współczesna ergonomia podkreśla, iż zapewnienie odpowiednich, przyjaznych człowiekowi warunków pracy, oprócz aspektów zdrowotnych i społecznych, ma duży wpływ na efekty ekonomiczne firmy – pracownik zmęczony, rozdrażniony, przeciążony, z pewnością nie będzie pracował efektywnie, a może wręcz przyczyniać się do ponoszenia przez firmę strat, bezpośrednich i pośrednich.

W artykule zaprezentowano badania poziomu obciążenia pracą na stanowiskach montażu oraz zaproponowano działania (techniczne i organizacyjne) umożliwiające ograniczenie tego obciążenia. Ponadto oceniono możliwości wdrożenia zaproponowanych działań oraz oszacowano ich koszt

**Słowa kluczowe:** ergonomia, obciążenie, stanowiska montażowe

### **3.12. WYBRANE ASPEKTY ZMIENNOŚCI WYMAGAŃ DOTYCZĄCYCH ERGONOMICZNEGO PROJEKTOWANIA INTERFEJSÓW APARATÓW FIZYKOTERAPEUTYCZNYCH**

*Agnieszka TOBYS, Edwin TYTYK*

W czasach automatyzacji i robotyzacji procesy sterowania podlegają szczegółowym analizom, których efektem są między innymi nowoczesne interfejsy i pulpity sterownicze

urządzeń. W artykule przedstawiono rozwój i stan obecny trendów obowiązujących w projektowaniu elementów manipulacyjnych urządzeń fizykoterapeutycznych ze szczególnym uwzględnieniem wymagań ergonomicznych. W zakresie rozwoju elementów sterowniczych i informacyjnych zauważalnym jest miniaturyzacja, wielofunkcyjność, indywidualizacja (projektowanie pod konkretnego użytkownika), zdalne sterowanie czy ikonizacja. Autorzy prezentują wybrane aspekty zmienności wymagań dotyczących ergonomicznego projektowania paneli sterowniczych aparatów fizykalnych wraz z wbudowanym oprogramowaniem.

### **3.13. ZNACZENIE ERGONOMICZNEJ JAKOŚCI UKŁADU KIEROWCA – CYSTERNA-OTOCZENIE W KSZTAŁTOWANIU BEZPIECZEŃSTWA PRZEWOZÓW**

*Iwona GRABAREK, Sylwia BĘCZKOWSKA*

Przedmiotem artykułu jest układ kierowca-cysterna-otoczenie przeznaczony do przewozu towarów niebezpiecznych. Analiza specyfiki stanowiska pracy kierowcy, wymagań zawartych w profilu zawodowym oraz przyczyn wypadków z udziałem tego rodzaju środków transportu pozwoliły na wstępny wybór czynników wpływających na bezpieczeństwo eksploatacji omawianego układu. Przedstawiono założenia metodyki oceny poziomu ergonomicznej jakości i bezpieczeństwa układu kierowca-cysterna-otoczenie.

## **4. ERGONOMIA W PROJEKTOWANIU DLA OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI I REHABILITACJI**

### **4.1. ANALIZA DOSTOSOWANIA ARCHITEKTURY WYDZIAŁU ORGANIZACJI I ZARZĄDZANIA POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ DO POTRZEB STUDENTÓW NIEPEŁNOSPRAWNYCH**

*Aleksandra POLAK-SOPIŃSKA, Małgorzata KUBIAK*

W Polsce żyje ok. 2,3 miliona osób niepełnosprawnych w wieku produkcyjnym z których tylko ok. 500 000 (22%) pracuje lub zarejestrowało się w Urzędach Pracy. Głównymi przyczynami niskiego wskaźnika aktywności zawodowej osób z niepełnosprawnościami są często bariery architektoniczne i organizacyjne w urzędach, szkołach czy zakładach pracy, jak również obawy i lęk przed podjęciem nauki na uczelniach wyższych. Niewystarczający poziom przystosowania otoczenia, a w szczególności budynków, sal dydaktycznych i laboratoryjnych do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, a także często brak uwzględnienia ich w organizacji pracy dziekanatów powoduje, że osoby niepełnosprawne mają utrudniony dostęp do nauki. Sytuacja ta zainspirowała studentów Koła Naukowego Bezpieczeństwa, Higieny Pracy i Ergonomii działającego przy Politechnice Łódzkiej do podjęcia się realizacji projektu badawczego pt: „*Niepełnosprawni bliżej nas- analiza i ocena dostosowania pod względem architektonicznym i organizacyjnym Wydziału Organizacji i Zarządzania Politechniki Łódzkiej do potrzeb osób niepełnosprawnych*” . Podczas realizacji projektu dokonano analizy i oceny Wydziału Organizacji i Zarządzania pod kątem dostosowania do potrzeb osób niepełnosprawnych:

1. Architektury Wydziału;
2. Organizacji pracy dziekanatu, dziekanatów i sekretariatów poszczególnych katedr;
3. Strony internetowej Wydziału

Ze względu na ograniczoną rozpiętość referatu, w artykule zostaną przedstawione jedynie wyniki badań dotyczące dostosowania architektury wewnętrznej i zewnętrznej budynku Dziekanatu Wydziału, znajdującego się przy ul. Piotrkowskiej 266. Pozostałe wyniki badań zostaną zaprezentowane w trzech kolejnych referatach.

W badaniach wykorzystano następujące metody i techniki badawcze:

- *obserwację uczestniczącą:*
  - *z poziomu osoby pełnosprawnej,*
  - *z poziomu osoby niepełnosprawnej (poruszającej się na wózku inwalidzkim, o kulach lub o lasce, posiadającej protezy, ze schorzeniami wzroku, słuchu lub układu trawiennego.),*
- *dokumentację fotograficzną,*
- *pomiary architektoniczne obiektu.*

*Analizie podlegały: bramy i furtki; dojścia do budynków, parkingi; wejścia; schody; korytarze; drogi ewakuacyjne; wymiary pomieszczeń; pomieszczenia higieniczno- sanitarne; włączniki, alarmy itp.*

#### **4.2. ANALIZA DOSTOSOWANIA KOMUNIKATU WIZUALNEGO GŁÓWNEJ STRONY INTERNETOWEJ WYDZIAŁU ORGANIZACJI I ZARZĄDZANIA POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ DO POTRZEB OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH**

*Aleksandra POLAK-SOPINŃSKA, Martyna GUNERKA*

W obecnych czasach Internet stał się nierozłącznym elementem życia ludzi. Dla wielu jest on podstawowym źródłem informacji. Co więcej daje możliwości zakupów, transakcji finansowych, zdobywania wiedzy czy także komunikacji międzyludzkiej bez konieczności wychodzenia z domu. Również uczelnie wyższe wykorzystują Internet jako jeden ze sposobów komunikacji ze studentami. Niestety strony internetowe w wielu przypadkach nie są przyjazne dla osób niepełnosprawnych.

Artykuł przedstawia wyniki analizy komunikatu wizualnego głównej strony Wydziału Organizacji i Zarządzania Politechniki Łódzkiej oraz proponowane usprawnienia. W badaniach wykorzystano specjalnie do tego celu przygotowaną listę kontrolną.

#### **4.3. ANALIZA I OCENA DOSTOSOWANIA WYDZIAŁU ORGANIZACJI I ZARZĄDZANIA POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ POD WZGLĘDEM ORGANIZACYJNYM DO POTRZEB STUDENTÓW NIEPEŁNOSPRAWNYCH**

*Aleksandra POLAK-SOPINŃSKA, Anna ROGALSKA*

Edukacja jest niezwykle istotna w życiu każdego człowieka. Pozwala odkrywać i rozwijać zainteresowania, nabywać nowe umiejętności, poszerzać horyzonty, nawiązywać znajomości. Zapewnia lepszy start w dorosłe życie. Niestety dostęp do edukacji często jest ograniczony dla osób niepełnosprawnych na skutek niedostosowania m.in. architektury, organizacji studiów, pracy dziekanatów czy sekretariatów.

Na Politechnice Łódzkiej studiuje 19652 studentów, spośród których 233 jest niepełnosprawnych. W 2009 roku na Wydziale Organizacji i Zarządzania uczyło się tylko 32 studentów niepełnosprawnych. Wydział pragnąc stać się dostępnym dla studentów niepełnosprawnych, podjął decyzję o dostosowaniu organizacji pracy m.in. dziekanatu, dziekanatów oraz sekretariatów poszczególnych katedr do potrzeb osób z niepełnosprawnościami.

Artykuł przedstawia wyniki badań dotyczące dostosowanie Wydziału Organizacji i Zarządzania Politechniki Łódzkiej pod względem organizacyjnym do potrzeb osób niepełnosprawnych.

W badaniach wykorzystano cztery różne ankiety. Pierwsze trzy skierowane były do pracowników Wydziału Organizacji i Zarządzania, czyli dziekana i prodziekanów, pracowników dziekanatu oraz pracowników sekretariatów katedr. Czwarta miała na celu poznanie opinii studentów na temat organizacji pracy dziekanatu.

#### **4.4. ANALIZA WYBRANYCH ZAKŁADEK STRONY INTERNETOWEJ WYDZIAŁU ORGANIZACJI I ZARZĄDZANIA POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ POD KĄTEM WAŻNOŚCI I CZYTELNOŚCI INFORMACJI**

*Aleksandra POLAK-SOPIŃSKA, Emilia BINIEK*

Samo dostosowanie komunikatu wizualnego strony internetowej do potrzeb użytkowników nie gwarantuje, że będzie ona dla nich przyjazna i że będą oni chętnie z niej korzystali. Strona musi być przede wszystkim czytelna, a informacje na niej zawarte powinny być zhierarchizowane od najistotniejszych, do których wszyscy sięgają, do najmniej istotnych. Projektanci stron internetowych często zapominają, że użytkowanie strony powinno być intuicyjne i zapewniać szybkie dotarcie do interesujących nas danych. Ponadto bardzo ważne szczególnie przy stronach organizacji użyteczności publicznej, w tym szkół wyższych jest jak najczęstsze ich aktualizowanie.

Artykuł przedstawia analizę wybranych zakładów znajdujących się na stronie internetowej Wydziału Organizacji i Zarządzania Politechniki Łódzkiej pod kątem przejrzystości, czytelności, kompletności informacji oraz projekt koncepcyjny zmian. Do badań użyto wywiadów kierowanych z pracownikami dziekanatu i studentami, listy kontrolne, obserwacje bezpośrednie i uczestniczące.

#### **4.5. DOSTOSOWANIE STANOWISK PRODUKCYJNYCH DO MOŻLIWOŚCI I POTRZEB OSÓB Z WYBRANYMI RODZAJAMI NIEPEŁNOSPRAWNOŚCI**

*Emilia SUJKA, Aleksandra POLAK-SOPIŃSKA*

Aktywizacja zawodowa osób niepełnosprawnych jest jedną z form rehabilitacji oraz zapewnia rozwój i zaspokojenie potrzeb społecznych. Warunkiem zatrudnienia osób z niepełnosprawnościami jest odpowiednie dostosowanie przestrzeni stanowiska oraz zakładu pracy do możliwości i potrzeb tych osób. W niniejszej pracy dokonano oceny wybranych stanowisk montażowych pod kątem dostosowania ich do różnych rodzajów niepełnosprawności. W oparciu o listę kontrolną wytypowano grupę schorzeń, z jakimi można zatrudnić pracowników na analizowanych stanowiskach. Następnie oceniono obciążenie fizyczny, aby stwierdzić czy na badanych stanowiskach nie ma przeciwwskazań do pracy osób z określonymi niepełnosprawnościami. Na podstawie wniosków z przeprowadzonych badań opracowano projekt koncepcyjny zmian organizacyjnych i konstrukcyjnych na stanowiskach pracy, aby umożliwić zatrudnienie osób z wybranymi schorzeniami.

**Słowa kluczowe:** niepełnosprawność, ergonomia, rehabilitacja zawodowa

#### **4.6. MOTYWACJA JAKO ISTOTNY ELEMENT REHABILITACJI ZAWODOWEJ OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH**

*Karolina PAWŁOWSKA*

##### **Wprowadzenie:**

Motywację określić można jako „ogół motywów przypadających na określoną jednostkę czasu czy też w zakresie określonego zachowania. Motyw natomiast stanowi czynnik zewnętrzny bądź też wewnętrzny wyjaśniający ukierunkowania i dynamikę

aktywności jednostki” (Kołodziejcki, 2007). Wzmacnianie motywacji osób niepełnosprawnych tak do pracy jak i do jakichkolwiek innych działań jest bardzo istotnym czynnikiem w rehabilitacji takich jednostek. Pierwszym krokiem do takiego działania (wzmacniania czy też wzbudzania motywacji) jest określenie sytuacji w jakiej znajduje się osoba z uszkodzeniem organizmu a następnie jej analiza ze szczególnym zwróceniem uwagi na zaspokojenie potrzeb. Praca zawodowa zarówno w życiu osób niepełnosprawnych jak i w życiu osób pełnosprawnych pełni bardzo ważną rolę. Daje poczucie bezpieczeństwa, pozwala na zaspokajanie potrzeb. W przypadku osób niepełnosprawnych praca zawodowa powinna łączyć się ściśle z rehabilitacją zawodową i społeczną oraz integracją tychże osób z pełnosprawną częścią społeczeństwa (Kończak, 2002).

**Cel:**

Celem zadania było określenie psychospołecznych uwarunkowań motywacji osób niepełnosprawnych do pracy bądź to osób zatrudnionych (na otwartym rynku pracy czy też w zakładach pracy chronionej) bądź też nieaktywnych zawodowo.

**Metody:**

Przebadanych zostało 359 osób niepełnosprawnych. Średnia wieku respondentów 39,3 (SD=15,5). 55% tej grupy stanowiły kobiety, 45% mężczyźni. Grupa osób z niepełnosprawnością ruchową stanowiła 141 osób, 101 osób to osoby z niepełnosprawnością narządów wewnętrznych, 60 osób to osoby z dysfunkcją narządu słuchu, 43 osoby to osoby z dysfunkcją narządu wzroku a 15 osób to osoby z niepełnosprawnością psychiczną. Badania miały charakter kwestionariuszowy. Do metod badawczych zalicza się: Work Preference Inventory w wersji dla pracowników autorstwa T. Amabile w tłumaczeniu M. Karwowskiego, mierzący dominujący rodzaj motywacji (wewnętrzny/ zewnętrzny) do pracy u danej jednostki Styl Twórczego Zachowania A. Strzałeckiego, mierzący nasilenie postawy twórczej u jednostki za pomocą określenia natężenia pięciu jej składowych: aprobaty życia, silnego ego, samorealizacji, giętkości Ankieta autorska struktur poznawczych oraz wewnętrznej sterowności. dostarczająca podstawowych informacji o osobach badanych jak również określająca bariery jakie odczuwają osoby niepełnosprawne w życiu codziennym jak również motywacje jakie głównie nimi kierują przy Kwestionariusz Temperamentu EAS) podejmowaniu/ chęci utrzymania pracy A. H. Bussa, R. Polomina w polskiej adaptacji W. Oniszczeki służący diagnozy temperamentu.

**Wnioski:**

Motywacja wewnętrzna (samoistna, autoteliczna) jest dominującą u osób niepełnosprawnych. Istotniejsze jest tutaj czerpanie przyjemności z działania czy też własny rozwój niż nagrody zewnętrzne (mimo, iż możliwość zarabiania pieniędzy została wskazana jako jeden z ważniejszych bądź też najważniejszy motyw podejmowania lub utrzymywania pracy zawodowej). Biorąc pod uwagę poszczególne motywacje (do jakich ustosunkowywały się osoby badane) możliwe było określenie ich ważności w podziale na poszczególne grupy oraz dla wszystkich osób badanych. Do najważniejszych zaliczone zostały: możliwość zarabiania pieniędzy, chęć bycia potrzebnym, niezależność, możliwość prowadzenia normalnego życia, chęć zdobywania nowych doświadczeń czy też niezależność. Najmniej decydujące (najniżej ocenione) zostały takie motywacje jak: chęć „zapomnienia” o własnej niepełnosprawności, namowy innych osób lub rodziny czy też pretekst do wyjścia z domu.

Referat opracowany na podstawie wyników uzyskanych w ramach I etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” dofinansowywanego w latach 2008-2010 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej.

**Główny koordynator:**

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

#### **4.7. OCENA ROZWIĄZAŃ ERGONOMICZNYCH DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH**

*Aleksandra KAWECKA-ENDLER, Joanna MAIK, Roma MARCZEWSKA-KUŹMA*

W artykule podjęto problematykę dotyczącą analizy i oceny rozwiązań istniejących w wybranej poznańskiej Wyższej Uczelni, w aspekcie stopnia przystosowania do potrzeb i możliwości osób niepełnosprawnych, ze względu na niesprawność lokomocyjną. Problem ten dotyczy zarówno studentów (studiów stacjonarnych i niestacjonarnych), jak również pracowników Uczelni (wykładowców i pracowników administracyjnych). W zakresie realizacji tematu zostaną przeprowadzone badania, mające na celu ocenę stopnia spełnienia wymagań ergonomicznych w zakresie technicznego wyposażenia uczelni oraz obiektów bezpośrednio z nim związanych. Planowane jest także przeprowadzenie wywiadów środowiskowych ze studentami oraz rozmów z przedstawicielami uczelni.

Pierwszym etapem podjętego tematu jest wskazanie i identyfikacja istniejących problemów oraz ich określenie (na podstawie wymagań prawnych i oczekiwań studentów). W kolejnym etapie planowane jest wskazanie istniejących możliwości i metod w zakresie projektowania ergonomicznego, pozwalających na opracowanie rozwiązań, które uwzględniałyby potrzeby osób niepełnosprawnych z niesprawnością lokomocyjną. W opracowaniu zostanie przedstawione przykładowe rozwiązanie wskazujące możliwości zastosowania projektowania ergonomicznego do rozwiązania konkretnego problemu, zidentyfikowanego w trakcie przeprowadzonych badań.

#### **4.8. PROJEKTOWANIE ERGONOMICZNE INTERFEJSÓW STRON INTERNETOWYCH Z MYŚLĄ O UŻYTKOWNIKACH O SPECJALNYCH POTRZEBACH**

*Magdalena WRÓBEL, Joanna LECEWICZ-BARTOSZEWSKA*

Przełom technologiczny ostatniego 20-lecia wpłynął na przemiany społeczne. Postęp w dziedzinie technologii informatycznych, powszechny oraz łatwy dostęp do nich, a także wzrost poziomu wykształcenia stwarzają niezliczone możliwości. Jednak to, co dla jednych jest szansą na rozwój czy lepsze perspektywy zawodowe, dla innych jest barierą nieustannie zwiększającą dystans do świata. W społeczeństwie informacyjnym, w którym najistotniejszym zasobem jest wiedza, przewagę, a nawet władzę mają ci, którzy posiadają ciągły i nieograniczony dostęp do informacji. Niestety równoległe z procesem informatyzacji społeczeństwa postępuje deprywacja relatywna pewnych grup społecznych, czyli samorzutnie identyfikowany wzrost dysharmonii pomiędzy faktycznym i aspiracyjnym poziomem życia czy stopniem uczestnictwa w życiu społecznym. Szczególnie zagrożeni marginalizacją są ludzie starsi, nierzadko mający trudności z odnalezieniem się w ponowoczesnym świecie, a także osoby z niepełnosprawnością, które przez ogół społeczeństwa postrzegane są jako niezdolne do „normalnego” funkcjonowania. Jak szacuje się odsetek osób z różnym stopniem oraz rodzajem niepełnosprawności w Europie wynosi około 15%, co daje 40 milionów potencjalnych użytkowników Internetu. Jednym ze sposobów przeciwdziałania wykluczeniu społecznemu jest Internet, umożliwiający komunikację ze światem, a także pozwalający przedłużyć aktywność zawodową. Internet jest nieograniczonym źródłem informacji, z którego każdy ma takie samo prawo czerpać zasoby, jednak nie każdy ma takie same predyspozycje i możliwości by to zrobić. Słaba umiejętność poruszania się po sieci oraz ograniczenia stron internetowych zmniejszają odsetek ludzi starszych i osób z niepełnosprawnościami regularnie korzystających z Internetu. Narzędzie, które ma ułatwiać

uczestnictwo w życiu społecznym, skutecznie je utrudnia tworząc większe dysproporcje. Praca stawia sobie za cel sformułowanie ergonomicznych wytycznych do projektowania interfejsów stron internetowych ze szczególnym uwzględnieniem wymagań użytkowników o specjalnych potrzebach – osób starszych oraz niedowidzących. Analizie poddane zostały elementy strony świadczące o jej użyteczności (usability), pozwalające na łatwy dostęp do informacji, umożliwiające intuicyjną nawigację oraz zapewniające zrozumiałość komunikacji z punktu widzenia użytkownika. Nacisk położono również na aspekty estetyczne interfejsów, jako jeden z wymogów ergonomicznych.

#### **4.9. ZASTOSOWANIE MODELOWANIA KOMPUTEROWEGO DO PROJEKTOWANIA STANOWISKA PRACY OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNEJ RUCHOWO ZGODNIE Z ZASADAMI ERGONOMII**

*Paweł BUDZISZEWSKI, Tomasz TOKARSKI, Marek DŹWIAREK, Bożena KURKUS-ROZOWSKA, Jarosław JANKOWSKI*

Pracownicy niepełnosprawni stanowią grupę bardzo zróżnicowaną i wymagającą indywidualnego podejścia do zatrudnienia i przygotowania zarówno miejsca jak i stanowiska pracy. Istotną rzeczą jest ułatwienie im uczestniczenia w pracy zawodowej w takim zakresie w jakim dana osoba zachowała zdolność do pracy, wykorzystując swoje sprawności i możliwości. Wykorzystanie technik modelowania i symulacji komputerowej umożliwia dopasowanie stanowisk pracy do potrzeb osoby niepełnosprawnej już na etapie ich projektowania, a także prowadzenie prac badawczych nad dostosowaniem istniejących stanowisk. Dzięki operowaniu środowiskiem stworzonym jedynie dzięki symulacji komputerowej, istnieje możliwość badania wielu wariantów stanowiska jednocześnie, przy dużej łatwości wprowadzania zmian. Ułatwia to tworzenie stanowisk pracy dopasowanych do potrzeb osób niepełnosprawnych, a tym samym ich aktywację zawodową.

Założeniem opracowanej metody jest przygotowanie komputerowych modeli wszystkich istotnych elementów stanowiska i utworzenie symulacji całego środowiska pracy. Następnie, bazując na tak przygotowanym wirtualnym środowisku, przeprowadzana jest analiza możliwości wykonywania pracy oraz poruszania się po stanowisku przy wykorzystaniu komputerowego modelu odwzorowującego parametry antropometryczne oraz ograniczenia ruchowe osoby niepełnosprawnej. Model ten ma możliwość dostosowania do ograniczeń wynikających z niepełnosprawności oraz cech antropometrycznych niepełnosprawnego pracownika oraz posiada reprezentacje geometryczne strefy maksymalnego zasięgu osoby niepełnosprawnej oraz maksymalnej strefy wyznaczającej dopuszczalną przestrzeń pracy. Dzięki możliwości przemieszczania modelu po wirtualnym stanowisku pracy możliwa jest ocena możliwości dostępu do istotnych elementów tego stanowiska i opracowanie niezbędnych modyfikacji. Następnie przy wykorzystaniu technik rzeczywistości wirtualnej prowadzone są badania z udziałem niepełnosprawnego pracownika, mające na celu ocenę zaproponowanych modyfikacji. Wynikiem tych działań jest opracowana i sprawdzona przez pracownika propozycja zmodyfikowanego stanowiska pracy, umożliwiająca, bądź ułatwiająca osobie niepełnosprawnej wykonywanie prac na tym stanowisku.

W celu sprawdzenia opracowanych narzędzi przeprowadzono badania wybranych 4 rzeczywistych stanowisk pracy, przy których pracują osoby niepełnosprawne. W pierwszym kroku opracowano komputerowe modele tych stanowisk. Następnie, wykorzystując opracowany komputerowy model człowieka dokonano analizy dostosowania tych stanowisk do potrzeb 3 przykładowych osób niepełnosprawnych oraz zaproponowano modyfikacje stanowisk. W dalszych badaniach przewiduje się przeprowadzenie prób eksperymentalnych z



udziałem niepełnosprawnych pracowników przy wykorzystaniu technik rzeczywistości wirtualnej.

## 5. ERGONOMIA ŚRODOWISKA DZIECI I MŁODZIEŻY

### 5.1. ERGONOMICZNE PRZESŁANKI DO PROJEKTOWANIA STANOWISKA PRACY UCZNIĄ – ŁAWKA SZKOLNA WCZORAJ I DZIŚ

*Ewa Nowak*

W artykule zaprezentowano zmiany, jakie dokonywały się w procesie kształtowania poglądu na „ławkę szkolną” oraz osiągnięcia nauki, które miały wpływ na kierunek tych zmian. Analizowano je w dwóch aspektach: optymalizacja pozycji siedzącej względem układu narządu ruchu oraz zależność parametrów poszczególnych elementów mebli od zmieniających się z wiekiem wymiarów ciała dziecka. Omówiono wyniki badań antropometrycznych i biomechanicznych określających obciążenia w obrębie lędźwiowego odcinka kręgosłupa i ich wpływ na wyznaczenie odpowiednich wymiarów funkcjonalnych mebli oraz na kierunek zmian w procesie standaryzacji krajowej i międzynarodowej. Podano przykłady ławek szkolnych, począwszy od tradycyjnych projektowanych jeszcze w XIII wieku, według obowiązujących wówczas kanonów, do opracowywanych obecnie zapewniających dziecku dynamiczną pozycję ciała.

Wyrażono pogląd że, mimo zintensyfikowania badań ergonomicznych, ciągle poszukujemy „idealnej ławki szkolnej”. Obecnie szybko postępująca informatyzacja, zmusza nas do zmiany spojrzenia nie tylko na proces nauczania ale także na ławkę szkolną, która powinna stanowić integralną część nowoczesnej szkoły na miarę XXI wieku.

**Słowa kluczowe:** ławka szkolna, pozycja siedząca, wymiary antropometryczne, dynamiczna pozycja ciała, obciążenia statyczne, wymiary funkcjonalne mebli.

### 5.2. MODELE SYLWETKI CIAŁA DZIECI I MŁODZIEŻY NA POTRZEBY PROJEKTOWANIA

*Robert HOFFMAN*

*Hoffman Art & Design*

*Studio Projektów i Realizacji Plastycznych*

Źródłem niektórych błędów w projektowaniu elementy wyposażenia mieszkań, żłobków, przedszkoli i szkół i innych obiektów użytkowanych przez dzieci i młodzież, często bywa brak metodologicznych pomocy dla projektantów opartych na aktualnych danych antropometrycznych populacji polskiej, opracowanych specjalnie na potrzeby projektowania, lub korzystanie przez projektantów z danych niekompletnych, lub danych pochodzących ze źródeł zagranicznych, które nie odpowiadają cechom rodzimej populacji. Z tego powodu, pod kierunkiem prof. dr hab. Ewy Nowak w IWP (a ostatnio również poza instytutem) od wielu lat są prowadzone prace zmierzające do sporządzenia kompletu takich pomocy w formie drukowanych monografii, fizycznych modeli sylwetek ciała dzieci i młodzieży oraz komputerowego banku danych. Na podstawie uzyskanych i opublikowanych w formie atlasu danych liczbowych powstał projekt zestawu fizycznych dwuwymiarowych modeli sylwetek ciała dzieci i młodzieży - 24 modele w sześciu grupach, na podstawie podziału wiekowego oraz (powyżej 10 roku życia) ze względu na płeć. Modele stanowią gotowe do użycia na desce kreślarskiej, metodologiczne pomoce dla projektantów. Na podstawie tych samych danych zaprojektowano zestaw wirtualnych modeli komputerowych 2D, oraz prowadzone są intensywne prace nad powstaniem zestawu komputerowych modeli 3D (kompatybilnych ze standardem DWG, stosowanym w plikach oprogramowania CAD), które stanowią kolejny

etap na drodze do uzyskania kompletu pomocy metodologicznych na potrzeby projektowania elementów wyposażenia mieszkań, żłobków, przedszkoli i szkół i innych obiektów przeznaczonych do użytkowania przez dzieci i młodzież, co powinno przyczynić się do wyeliminowania niektórych błędów projektowych oraz poprawy ogólnych warunków życia i zdrowotności

### **5.3. SYTUACJA ZDROWOTNA DZIECI I MŁODZIEŻY W POLSCE I WYBRANYCH KRAJACH UE**

*Paweł GORYŃSKI*

*Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego, Warszawa*

Stan zdrowia populacji można oceniać posługując się różnymi źródłami danych poczynając od umieralności po zachorowalność i chorobowość, które dostępne są w postaci rutynowo gromadzonych danych przez GUS i Ministerstwo Zdrowia. Można posługiwać się też danymi z badań ankietowych zwłaszcza gdy są one prowadzone w sposób reprezentacyjny odnośnie populacji będącej przedmiotem oceny. Dzieci i młodzież stanowią szczególną grupę zainteresowania i troski zwłaszcza w obecnej sytuacji prawie zerowego przyrostu naturalnego w naszym kraju..

Dotychczas prowadzone analizy danych rutynowych wskazują że sytuacja zdrowotna niektórych grup wieku dzieci w Polsce jest wyraźnie gorsza niż obserwowana średnio w całej UE.

Celem prezentowanej pracy było przedstawienie ostatnich dostępnych danych dotyczących mierników zdrowia i niektórych jego uwarunkowań w Polsce i wybranych krajach Unii Europejskiej.

W analizie posłużono się danymi ze statystyk umieralności (GUS) i chorobowości szpitalnej (NIZP-PZH) a także z międzynarodowego badania ankietowego (HBSC) prowadzonego w Polsce od wielu lat przez Instytut matki i Dziecka.

Omawiając najważniejsze wyniki analizy dotyczącej umieralności należy podkreślić, że mimo ogromnych sukcesów związanych ze zmniejszeniem umieralności niemowląt w Polsce po wojnie i w okresie transformacji ustrojowej wciąż współczynnik umieralności niemowląt w naszym kraju jest wyższy o 25% od średniego w całej UE. Ta nadwyżka jest jeszcze większa w przypadku umieralności do 27 dnia życia. Natomiast ryzyko zgonu dzieci i młodzieży w całej grupie wieku poniżej 15 lat jest aż o 40% wyższe niż średnio dla całej Unii Europejskiej.

Dobra instytucjonalna opieka nad matką i dzieckiem w pierwszych latach życia sprawiła, że mniejszy problem niż dawniej stanowią obecnie choroby zakaźne wieku dziecięcego. Stopień zaszczepienia przeciw chorobom wieku dziecięcego jest na tym samym poziomie a czasem wyższym niż w porównywanych krajach UE.

Ważnym problemem zdrowotnym występującym w populacji dzieci, zwłaszcza w wieku szkolnym są wady postawy występujące aż u 54% dzieci w wieku poniżej 18 lat. Odsetek ten jest zbliżony w poszczególnych rejonach kraju i wg lekarzy poz., w tym rodzinnych, rocznie przybywa 5 do 7% nowych przypadków dzieci z tym schorzeniem co stwarza problemy konieczne do rozwiązania także pod względem ergonomicznym (ławka szkolna) jak również organizacyjnym, w zakresie planowania zajęć szkolnych w klasach o dostosowanych ergonomicznie meblach szkolnych.

Rozpowszechnienie czynników ryzyka chorób - jak palenie tytoniu, picie alkoholu czy używanie substancji psychoaktywnych przez młodzież w Polsce jest na poziomie średnim dla krajów europejskich. To samo dotyczy również poziomu aktywności fizycznej. Niepokój budzi natomiast redukcja w ostatnich latach w naszym kraju środków finansowych

dedykowanych centralnie przez Ministerstwo Zdrowia na profilaktykę – w tym szczepienia dzieci i młodzieży

## **6. EDUKACJA W ZAKRESIE ERGONOMII**

### **6.1. DOSKONALENIE ZA WOWDOWE Z ZAKRESU ERGONOMII W RAMACH PROGRAMU OPERACYJNEGO KAPITAŁ LUDZKI**

*Wiesława M. HORST, Maria K. HORST*

*Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania,  
Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości*

Przystąpienie Polski do UE otworzyło przed naszym krajem możliwości w zakresie organizacji pozyskiwania nowych kwalifikacji zawodowych. Wśród licznych możliwości pozwalających realizować różne formy doskonalenia zawodowego jest Program Operacyjny Kapitał Ludzki ( PO KL). W ramach tego programu przeprowadzono szkolenie krajowe kadry dydaktycznej osób zainteresowanych poszerzeniem swojej wiedzy i w perspektywie potwierdzeniem swoich kwalifikacji z dziedziny ergonomii. Szkolenie odbywało się pod tytułem „Współczesne trendy ergonomii”. W ramach szkolenia kilkudziesięciu nauczycieli akademickich Wydziału Informatyki i Zarządzania Instytutu Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej oraz Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu uczestniczyło w 100 godzinach wykładów, 50 dwugodzinnych laboratoriach oraz w 10 dwugodzinnych projektach.

Problematyka wykładów prowadzonych przez wybitnych nauczycieli akademickich dotyczyła następujących obszarów: współczesnych koncepcji ergonomii, zasad projektowania ergonomicznego, fizjologii i biomechaniki pracy, antropometrycznych podstaw projektowania, antropologicznych różnicowań populacji, psychospołecznych problemów pracy, organizatorskich aspektów współczesnej ergonomii, środowiskowych uwarunkowań zdrowia, fizykalnego środowiska pracy ludzkiej, sposobu wykonywania pracy i związanych z nim potencjalnych zagrożeń, zawodowych uwarunkowań dolegliwości mięśniowo-szkieletowych, współczesnych tendencji komputerowych i IT w ergonomii, wybranych zagadnień analizy systemowej i projektowania ergonomicznego, praktycznych zastosowań rozwiązań ergonomicznych.

W ramach laboratoriów uczestników szkolenia zapoznano z:

- programami komputerowymi wspomagającymi identyfikację i szacowanie obciążenia narządu ruchu, ocenę ryzyka zawodowego, pomiar parametrów fizyko-chemicznych środowiska pracy etc.
- najnowszymi dokumentami prawnymi odwołującymi się do ergonomii
- kilkudziesięcioma normami europejskimi i międzynarodowymi.

W projektach uczestnicy przedstawili oryginalne wyniki badań własnych.

### **6.2. EDUKACJA ERGONOMICZNA NA WYDZIALE LEŚNYM UNIWERSYTETU ROLNICZEGO W KRAKOWIE**

*Krzysztof LESZCZYŃSKI*

*Wydział Leśny, Katedra Użytkowania Lasu i Drewna  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie*

Obserwowane w ostatnich latach zmiany społeczno-ekonomiczne określają warunki gospodarki leśnej i spowodowały ewolucję czynników środowiska pracy. Charakterystyczna interdyscyplinarność ergonomii powoduje, że zagadnienia szczególne (m.in. praca na wysokości, zagrożenia ze strony materiału biologicznego, zastosowanie substancji chemicznych w środowisku) coraz częściej występują w programach przedmiotów

zawodowych. Jednakże sformalizowany kurs „Ergonomii i ochrony pracy w leśnictwie” realizowany jest w Katedrze Użytkowania Lasu i Drewna pod kierownictwem Prof. Janusza Sowy, której podstawowe kierunki badawcze obejmują dodatkowo: pozyskiwanie i transport drewna, naukę o surowcach leśnych i drewnoznawstwo. Obowiązujący program obejmuje 15 godzin wykładów oraz 15 godzin ćwiczeń kameralnych.

W ramach cyklu wykładów przekazane są treści podstawowe związane ze teorią systemów, strukturą systemów ochrony pracy, psychologią i istotą pracy umysłowej, podstawami fizjologicznymi, wypadkowością, ergonomią stanowisk komputerowych. Ze względu na specyfikę prac leśnych duży nacisk został położony na diagnostykę i ocenę czynników fizycznych i chemicznych na stanowiskach pracy w leśnictwie. Z kolei w ramach ćwiczeń kameralnych studenci wykonują projekty obejmujące identyfikację i ocenę ryzyka zawodowego, analizę przyczyn wypadku metodą Haddona, ocenę zagrożenia ze strony drgań mechanicznych i hałasu oraz obciążeń za pomocą list kontrolnych. Ograniczony czas wykładów i ćwiczeń kameralnych niestety nie pozwala na pełne wyjaśnienie istoty wszystkich problemów ergonomicznych. Dlatego też część wybranych elementów omawiana jest w ramach ćwiczeń terenowych w ramach przedmiotu „Pozyskiwanie drewna”. W trakcie tych zajęć poruszane są problemy pomiaru drgań mechanicznych, hałasu oraz wydatku energetycznego. Szczególne znaczenie wydaje się mieć analiza porównawcza technologii pozyskiwania na poziome ręczno-maszynowym i w pełni zmechanizowanym obejmująca aspekty ergonomiczne i technologiczne. Najczęściej realizowana jest ona w formie moderowanej dyskusji z pracownikami, przedsiębiorcą oraz przedstawicielem administracji Lasów Państwowych. Wydaje się, że przyjęta koncepcja nauczania w pełni prezentuje wszystkie elementy koncepcji Deminga - cyklu poprawy - PDCA (plan, do, check, act) zarządzania bezpieczeństwem pracy w leśnictwie zaproponowanej przez *International Labour Office*

### **6.3. EDUKACJA ERGONOMICZNA W ROLNICTWIE I SZKOLNICTWIE ROLNICZYM**

*Józef CIEŻ*

*Instytut Inżynierii Rolniczej*

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

Trudno spotkać w polskim piśmiennictwie prace dotyczące świadomości zagrożeń wśród polskich rolników. Moja osobista wiedza wynikająca z jednej strony z szerokich analiz wypadków podczas pracy rolniczej, a z drugiej strony ukształtowana na podstawie rozmów z rolnikami i codziennej pracy jako nauczyciela akademickiego przekonuje mnie o bardzo niskim poziomie świadomości ergonomicznej zarówno wśród rolników, jak i wśród studentów mojej uczelni, w której kształcone są kadry dla samego rolnictwa oraz jego bliższego i dalszego otoczenia. Nie została także ukształtowana w środowisku wiejskim kultura bezpiecznej pracy. Tymczasem rolnicy, a zwłaszcza rolnicy gospodarstw rodzinnych stanowią specyficzną grupę naszego społeczeństwa, która - poprzez różnorodność wykonywanych prac oraz szczególnie charakter gospodarstwa rolnego (miejsce pracy i życia rolników oraz członków ich rodzin) – narażona jest na niespotykaną w innych środowiskach pracowniczych liczbę i różnorodność zagrożeń.

Dobrze się stało, że wprowadzone przed dwoma laty nowe standardy nauczania nakazują uwzględnienie na wszystkich kierunkach studiów zagadnień z zakresu ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. Pozwala to na wprowadzenie do programów studiów przedmiotu Ergonomia i BHP także na tych kierunkach studiów uczelni rolniczych, które dotąd nie uzbrajały absolwentów w wiedzę pozwalającą podnosić świadomość ergonomiczną

wśród społeczeństw wiejskich. Są to bowiem absolwenci, którzy w znakomitej większości podejmują takie prace, które dają im okazję do kształtowania świadomości ergonomicznej i kultury bezpiecznej pracy wśród rolników.

W referacie zostaną omówione zagadnienia związane ze sposobami i środkami edukacji ergonomicznej oraz treściami kierowanymi zarówno do środowisk rolników oraz ich rodzin, jak i do studentów uczelni rolniczych, poparte doświadczeniami własnymi oraz na podstawie doświadczeń zagranicznych.

#### **6.4. EDUKACJA W ZAKRESIE ERGONOMII NA POLSKICH WYŻSZYCH UCZELNIACH. STAN AKTUALNY, ROZWÓJ I PERSPEKTYWY.**

*Aleksandra E. JASIAK*

*Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania,  
Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości*

Artykuł składa się z sześciu modułów. Część pierwsza zwięźle prezentuje początki nauczania ergonomii w polskich ośrodkach akademickich. Opcja druga prezentuje prekursorów ergonomii i najwybitniejszych polskich uczonych. Trzecia część prezentuje wiodące ośrodki akademickie w Polsce, ich profile oraz wkład ośrodka poznańskiego w rozwój nauczania ergonomii w Polsce i na świecie. Kolejna opcja charakteryzuje najwyższej rangi podręczniki, skrypty i materiały dydaktyczne z zakresu ergonomii. Końcowa część zawiera badania oceny studentów co do sposobów nauczania, treści programowych oraz korzyści z nauczania ergonomii. Podsumowanie zawiera refleksje autorki odnośnie programów i sposobów nauczania ergonomii na wyższych uczelniach oraz prospektywnej roli, jaką powinna pełnić edukacja w zakresie tej dyscypliny wiedzy.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, edukacja, polskie wyższe uczelnie

#### **6.5. EDUKACJA W ZAKRESIE ERGONOMII W POLITECHNICIE POZNAŃSKIEJ**

*Jerzy S. MARCINKOWSKI*

*Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania,  
Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości*

Prezentowana praca omawia realizację edukacji (dydaktykę i kształcenie) w zakresie ergonomii w Politechnice Poznańskiej. W ramach studiów I stopnia na większości kierunków prowadzonych w Politechnice Poznańskiej (zarządzanie, zarządzanie i marketing, zarządzanie i inżynieria produkcji, logistyka, inżynieria bezpieczeństwa, mechanika i budowa maszyn, budownictwo, technologia chemiczna) jest, bądź na I lub na II roku studiów, realizowany przedmiot o nazwie Podstawy ergonomii. W wielu przypadkach, obok wykładu kursowego tego przedmiotu trwającego najczęściej 30 h są do niego dowiązane ćwiczenia audytoryjne, realizowane w grupach 15 lub 30 osobowych i trwające również 30 h w semestrze dla studiów realizowanych w trybie studiów stacjonarnych. Do tego przedmiotu, na niektórych kierunków studiów, dowiązane są również zajęcia laboratoryjne, wspaniale zaprogramowane i realizowane w wymiarze co najmniej 30 h. Zajęcia te są prowadzone w bardzo dobrze wyposażonym Laboratorium Ergonomii i Ryzyka Zawodowego. Student jest zobowiązany, w ramach standardów nauczania z tego przedmiotu wykonać w ramach zajęć laboratoryjnych 6 lub 12 ćwiczeń.

Na dwóch kierunkach studiów: **zarządzanie** w ramach specjalności: *systemy projakościowe i ergonomia* i na kierunku: **inżynieria bezpieczeństwa** w ramach specjalności:

*ergonomia i bezpieczeństwo pracy* kształceni są specjaliści z zakresu ergonomii, zarówno na studiach I jak i przede wszystkim na studiach II stopnia, zarówno w trybie studiów stacjonarnych jak i niestacjonarnych. Proces ten jest realizowany w wymiarze przeszło 250 godzin zajęć. Zajęć prowadzonych zarówno w formie ćwiczeń audytoryjnych, specjalistycznych ćwiczeń laboratoryjnych oraz zajęć o charakterze projektów, zarówno semestralnych jak i przejściowych między semestrami. Studenci studiów II stopnia w ramach ww. specjalności ergonomicznych uczestniczą w seminariach dyplomowych obejmujących ww. problematykę. Co roku w Politechnice Poznańskiej powstaje, od przeszło dwudziestu lat na dwóch ww. specjalnościach, kilkadziesiąt prac dyplomowych z zakresu ergonomii. Należy również przywołać fakt, że w Politechnice Poznańskiej w ciągu ostatnich dwudziestu lat, pomimo licznych trudności w tym zakresie, przeprowadzono kilka kolokwii habilitacyjnych z zakresu ergonomii i kilkanaście przewodów doktorskich z zakresu tej tematyki.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, edukacja, Politechnika Poznańska

## **6.6. ELEMENTY PROERGONOMICZNE W PROGRAMACH SZKOLNICTWA ZAWODOWEGO**

*Stanisław JANIK, Elżbieta JASIŃSKA, Waldemar JASIŃSKI  
Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania,  
Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości*

Przygotowanie kadr do przemysłu wymaga wiedzy merytorycznej skorelowanej z proergonomicznym podejściem do wykonania czynności zawodowych (pracy) oraz odpowiednio rozwiniętych kompetencji zawodowych (szczególnie oczekiwanych i pożądanych w zakresie ergonomii). Istnienie w regionie klastra surowcowego, determinuje z jednej strony rozwój górnictwa czy hutnictwa, a z drugiej silną potrzebę stworzenia ergonomicznie specyficznych środowisk pracy dla np. górników, w których w dużym stopniu i najczęściej przyroda decyduje o bezpieczeństwie. Zdobyte w dziedzinie ergonomii we wszystkich generacjach muszą być bezwzględnie wykorzystywane nie tylko w płaszczyźnie realizacji procesu pracy górnika w klastrze surowcowym, ale przede wszystkim w realizacji procesu edukacyjnego dla przyszłych zatrudnionych w górnictwie. Dotyczy to szczególnie szkolnictwa zawodowego, w którym uwzględnianie przy przekazywaniu wiedzy treści ergonomicznych oraz kształtowaniu kompetencji czy umiejętności ergonomicznych muszą mieć miejsce już na początku ścieżki edukacyjno-zawodowej. Możliwości te zapewnia w pewnym stopniu nie tylko polskie prawo oświatowe, ale specyfika skupiska przedsiębiorstw z liderem wydobywczym na czele gdzie te możliwości stworzone przez polską oświatę dla szkolnictwa zawodowego potęgują się. Praca dotyczy analizy programów nauczania w aspekcie zagadnień z wiązanych z ergonomią.

**Słowa kluczowe:** środowisko pracy w górnictwie, determinanty edukacji proergonomicznej, kompetencje zawodowe, klastr surowcowy, elementy kształcenia proergonomicznego, struktura programów szkolnych, treści programowe, szkolnictwo zawodowe a potrzeby regionu, wykorzystanie wiedzy w praktyce.



## **6.7. ERGONOMIA KIERUNKIEM STUDIÓW W OBSZARZE NAUK STOSOWANYCH**

*Jerzy S. MARCINKOWSKI*

*Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania,  
Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości*

Przyjmując podział dychotomiczny nauk na: podstawowe i stosowane, do tych pierwszych można byłoby zaliczyć m. innymi: filozofię, biologię, fizjologię, psychologię, socjologię, matematykę, fizykę, chemię. Natomiast przez nauki stosowane autor opracowania rozumie nauki, które aplikują wiedzę pochodzącą z nauk podstawowych oraz wypracowaną przez siebie. Do nich autor zalicza m. innymi: prawo, ekonomię, zarządzanie, prakseologię, biochemię, biotechnologię, higienę pracy, antropologię, architekturę, organizację, bezpieczeństwo pracy, mechanikę i budowę maszyn, materiałoznawstwo, odlewnictwo, technologię chemiczną, informatykę, medycynę, cybernetykę, rolnictwo, leśnictwo, estetykę, wzornictwo przemysłowe, nauki wojskowe, w tym również ergonomię. W pracy została zaprezentowana propozycja działań kierunkowych związanych z ustanowieniem ergonomii jako kierunku studiów w obszarze nauk stosowanych i wpisania jej do ewidencji kierunków kształcenia w Polsce. Kształcenie w uczelni wyższej to konieczność zetknięcia się studenta, w szczególności kierunku usytuowanego w grupie nauk stosowanych z problematyką inżynierii czynnika ludzkiego czyli z ergonomią. Praca zawiera propozycję struktury wiedzy dla kierunku ergonomia w zakresie wiedzy obejmującej wykształcenie: ogólne, podstawowe, kierunkowe i specjalistyczne oraz warunki i zasady jej pozyskiwania w ramach studiów I i II stopnia. W pracy zawarto również charakterystykę absolwenta kierunku studiów – ergonomia jak również zostały w niej omówione możliwości zaistnienia absolwentów tego kierunku na rynku pracy.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, kształcenie, nauki stosowane

## **6.8. ERGONOMIA W KSZTAŁCENIU INŻYNIERA TRANSPORTU**

*Iwona GRABAREK*

*Politechnika Warszawska  
Wydział Transportu*

Materiał omawia podstawowe aspekty dotyczące wykorzystania ergonomii w projektowaniu i eksploatacji środków transportu. Podkreślono szczególne znaczenie poziomu ergonomicznej jakości układu operator- pojazd-otoczenie w bezpieczeństwie przewozów pasażerów i towarów. Omówione zagadnienia stanowią podstawę, przedstawionych w referacie, aktualnych metod kształcenia na kierunku Transport w Politechnice Warszawskiej. Zaprezentowano również nowe sposoby aktywizacji studentów w rozwiązywaniu problemów ergonomicznych, związanych z innowacyjnymi środkami transportu ( w tym również środków dla osób niepełnosprawnych).

**Słowa kluczowe:** ergonomia środków transportu, kształcenie, metody

## 6.9. ERGONOMIA W KSZTAŁCENIU PRACOWNIKÓW SŁUŻBY BHP PROWADZONYM W POLITECHNICE POZNAŃSKIEJ

*Adam GÓRNY*

*Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania,  
Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości*

Wśród istotnych obowiązków nałożonych na pracodawcę ustawą Kodeks pracy, wskazać można na konieczność powołania w zakładzie pracy służby bhp lub zatrudnienia specjalisty ds. bhp. Osoba ta jest doradcą pracodawcy w zakresie zagadnień bhp, będąc również odpowiedzialnym za wprowadzanie rozwiązań pozwalających na minimalizowanie kosztów (strat) działalności gospodarczej, związanych z potencjalnymi wypadkami, chorobami związanymi z wykonywaną pracą i warunkami jej świadczenia oraz uciążliwościami występującymi w środowisku pracy.

Zakres działania pracowników służby bhp został określony w obowiązujących regulacjach prawnych, w postaci dwudziestu dwóch zadań, opartych na przekrojowym spojrzeniu na obowiązki, wypełnianie których pozwala zapewnić uzyskanie pożądanego do osiągnięcia poziomu bezpieczeństwa pracy. Wśród nich znalazły się m.in. wymagania związane bezpośrednio z zagadnieniami ergonomii, np. przedstawianie pracodawcy wniosków dotyczących zachowania wymagań ergonomii na stanowiskach pracy. Równocześnie wiele ze wskazanych obowiązków pomimo, że bezpośrednio nie odwołuje się do wymagań ergonomicznych, wymaga w trakcie realizacji uwzględnienia kryteriów ergonomicznych, chociażby podczas:

- projektowania środowiska pracy,
- projektowania sposobu realizacji procesów technologicznych,
- doboru maszyn i urządzeń technicznych,
- doboru wyposażenia roboczego,
- stosowania środków ochrony indywidualnej, itp.

Zakres wymagań ergonomicznych, które dziś są niezwykle istotne w kształtowaniu bezpiecznego i higienicznego środowiska pracy, wymaga włączenia tychże zagadnień do programów kształcenia osób, w przyszłości zatrudnianych na stanowiskach związanych ze służbą bhp. Tematyka ta znalazła również poczesne miejsce w programach kształcenia specjalistów służby bhp, prowadzonego w ramach studiów podyplomowych, realizowanych w Instytucie Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej. W programie kształcenia studiów podyplomowych znalazły się zagadnienia ściśle związane lub dotyczące zagadnień ergonomii, np. ergonomia w kształtowaniu środowiska pracy, jak również bloki tematycznie ujmujące w swej strukturze, w różnej formie i zakresie zagadnienia ergonomiczne.

W opracowaniu scharakteryzowano powyższe obszary tematyczne, wskazując na ich rolę w przygotowaniu do pełnienia obowiązków zawodowych przyszłych specjalistów służby bhp. Szczególną uwagę zwrócono na zagadnienia związane z człowiekiem, bowiem to człowiek (pracownik) jest podmiotem działania służby bhp i adresatem wymagań ergonomicznych.

Przygotowany materiał wskazuje na rangę i znaczenie ergonomii w kształceniu osób zajmujących się problematyką bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia zatrudnionych. W szczególności, jaką przywiązuje się w procesie ich kształcenia w ramach studiów podyplomowych prowadzonych w Politechnice Poznańskiej.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, edukacja, służba bhp

## **6.10. KSZTAŁCENIE EUROERGONOMISTÓW W POLITECHNICE POZNAŃSKIEJ**

*Wiesława M. HORST*

*Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania,  
Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości*

W 2009 roku na Politechnice Poznańskiej został opracowany i przyjęty do realizacji trzy semestralny program studiów podyplomowych z *Ergonomii* Celem Studium, jest zapoznanie uczestników z teoretycznymi i praktycznymi aspektami ergonomii. Studia będą stanowić podstawę do ubiegania się o tytuł zawodowy ergonomisty europejskiego *European Ergonomist – Eur.Erg.* Zakresy tematyczny oraz czasowy studium określają standardy wskazane przez Europejski Zharmonizowany Program Edukacji w zawodzie ergonomisty (*HETPEP*).

W ramach Studium uczestnicy zdobędą wiedzę oraz uzyskają praktyczne umiejętności (projekty, laboratoria) pozwalające, zgodnie z wymaganiami Unii Europejskiej, skutecznie i efektywnie wdrażać zasady i wymagania ergonomii w gospodarce. Zajęcia będą prowadzone w formie seminariów wykładowych, konsultacji projektów oraz zajęć laboratoryjnych. W każdym z trzech semestrów pula intensywnych zajęć seminaryjnych obejmuje 50-58 godzin, natomiast zajęcia laboratoryjne będą trwały od 58-62 godzin zegarowych na semestr.

Program przewidziany jest dla trzech grup kandydatów:

- osób rozpoczynających edukację w dziedzinie ergonomii,
- osób które przez taką edukację przeszły na poziomie studiów licencjackich lub inżynierskich oraz
- osób które mają braki programowe w stosunku do wymagań CREE.

Pełen program kształcenia podyplomowego obejmuje 450 godzin (60 minutowych), w tym 120 godzin laboratoriów, oraz kilkadziesiąt godzin projektów. W ramach programu realizowane jest pięć modułów dydaktycznych: zasady ergonomii, możliwości człowieka, pomiar i analiza pracy, ludzie i technika oraz zastosowania ergonomii i problemy zawodu ergonomisty.

Zajęcia seminaryjne zrealizowane zostaną w trybie dwóch trzydniowych sesji wyjazdowych, natomiast zajęcia laboratoryjne prowadzone będą w laboratorium Ergonomii i Ryzyka Zawodowego IIZ.PP w wymiarze 5 godzin tygodniowo na semestr. Studia kończą się egzaminem oraz obroną przygotowanego przez słuchacza projektu stanowiącego pracę końcową. Absolwenci otrzymają świadectwo ukończenia Studiów Podyplomowych Politechniki Poznańskiej z „ERGONOMII”.

**Słowa kluczowe:** edukacja, Euroergonomista, Politechnika Poznańska

## **6.11. KSZTAŁCENIE KADR PAŃSTWOWEJ INSPEKCJI PRACY W ZAKRESIE ERGONOMII ORAZ PRZYKŁADY WYKORZYSTANIA ZDOBYTEJ WIEDZY I UMIEJĘTNOŚCI PODCZAS PROWADZENIA KONTROLI TEMATYCZNYCH I DZIAŁAŃ PREWENCYJNYCH**

*Karolina GŁÓWCZYŃSKA- WOELKE*

*Departament Nadzoru i Kontroli*

*Główny Inspektorat Pracy*

*Państwowa Inspekcja Pracy*

Charakter pracy inspektorów związany z kontrolowaniem warunków pracy we wszystkich branżach gospodarki wymusza posiadanie wszechstronnej wiedzy m.in. z zakresu przebiegu procesów technologicznych, bezpieczeństwa pracy w tym również ergonomii, prawnej ochrony pracy. PIP prowadzi coroczne programy szkoleniowe dla inspektorów w celu utrzymania wysokiego poziomu wiedzy oraz jej aktualizacji w zakresie najnowszych rozwiązań we wskazanych obszarach.

W referacie przedstawiono podejmowane przez Państwową Inspekcję Pracy przedsięwzięcia na rzecz:

- pogłębiania wiedzy w dziedzinie ergonomii przez pracowników organu powołanego do sprawowania nadzoru i kontroli przestrzegania prawa pracy, w szczególności przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy;
- kontroli i nadzoru ograniczania niepożądanego wpływu ergonomicznych czynników ryzyka na zdrowie osób zatrudnionych w kontrolowanych podmiotach, a także upowszechniania informacji o metodach eliminowania lub ograniczania tego wpływu.

PIP posiada znaczne już osiągnięcia w tych dwóch obszarach, a także podejmuje nowe działania, co jest spowodowane wzrastającą rolą ergonomii w gospodarce XXI wieku. Doskonalenie zawodowe inspektorów pracy odbywa się w szkoleniach (w OSPIP), w warsztatach organizowanych przez jednostki zewnętrzne, a także w okręgowych inspektoratach pracy, np. w ramach prowadzenia projektu SLIC. Zdobyta wiedza i doświadczenie wykorzystywane są podczas prowadzenia czynności kontrolnych, czego przykładem są tematy kontrolne prowadzone w 2008 r. Ergonomiczne czynniki ryzyka przy produkcji art. motoryzacyjnych oraz sprzętu AGD/RTV oraz Zagrożenia układu mięśniowo-szkieletowego u osób pracujących w szpitalach przy ręcznych pracach transportowych.

**Słowa kluczowe:** edukacja w zakresie ergonomii, ergonomiczne czynniki ryzyka, organy nadzoru i kontroli

## **6.12. MIEJSCE SUBDYSCYPLIN ERGONOMICZNYCH W PROGRAMACH RÓŻNORODNYCH KIERUNKÓW STUDIÓW**

*Małgorzata SŁAWIŃSKA*

*Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania,  
Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości*

Ergonomiczny aspekt kształtowania warunków funkcjonowania człowieka nabiera fundamentalnego znaczenia dla wyspecjalizowanych miejsc pracy. Ich domeną stają się jednorodne, często bardzo wysokie wymagania, które stawiane są przed pracownikiem. W natłoku rosnących problemów w nowopowstających systemach pracy (współczesne technologie, nowoczesne środki pracy, innowacyjność itd.), zostają pomijane złożone problemy kształtowania odpowiednich dla indywidualnego człowieka warunków pracy. Wyraźnie zaobserwować można zjawisko braku równowagi w zakresie wiedzy technicznej i ergonomicznej. Podejmuje się próby popularyzowania wiedzy z zakresu ergonomii przez upowszechnianie list kontrolnych (np. na tematycznych stronach internetowych), które mogą być stosowane indywidualnie i bez niezbędnego wsparcia merytorycznego, przez każdego użytkownika urządzenia technicznego. Innym, odpowiednim dla inżynierów kierunkiem pozyskania wiedzy ergonomicznej, to spójne z procesem tworzenia, stosowanie kryteriów ergonomicznych projektowania, w każdej dziedzinie naukowej.

Proces uczenia ergonomii przebiega najczęściej w oparciu o scenariusz, w którym na etapie początkowym przekazuje się wiedzę z tzw. podstaw ergonomii. Logicznie, takie ujęcie

procesu kształcenia jest uzasadnione, ale jak pokazuje praktyka, nie przynosi spodziewanych efektów.

Teoria nauki najczęściej nie budzi szerokiego zainteresowania i sprawia, że na kolejnych etapach pozyskiwania wiedzy trudno jest motywować słuchacza do wzmoczonego wysiłku w realizacji ćwiczeń i projektów. Najczęściej spotykamy się z powielanymi projektami, dotyczącymi poszczególnych zadań kształtowania środowiska pracy. Pomimo zindywidualizowanych założeń projektowych, dotyczących jednostkowych miejsc pracy, powstają typowe, mało różniące się rozwiązania. Najczęściej odwzorowywane są normatywne wymagania ergonomiczne, bez śladu kreatywności, rozmachu twórczego, indywidualnego podejścia w rozwiązywaniu problemu.

Z diametralnie odmiennym efektem w procesie edukacji mamy do czynienia, kiedy przestawimy kolejność etapów kształcenia i zaczniemy od osobistego doświadczenia w ramach wąsko specjalizowanej działalności zawodowej słuchacza i skoncentrujemy się na próbie spontanicznej reorganizacji własnego środowiska pracy. Inwencja studentów jest nieograniczona. Można zaobserwować zjawisko utożsamiania się z problemem i zaangażowania w proces twórczego myślenia. Daje to pole do sukcesywnego ukierunkowania na ergonomiczne praktyki, a dalej na metodologiczne zasady ergonomicznego projektowania i podstawy naukowe ergonomii. Odwrócenie kolejności etapów kształcenia nauki ergonomii, która jak inne kompleksowe i stosowane dziedziny wiedzy, wymaga we współczesnym środowisku studenckim wprowadzenia różniącego się od dotychczasowego procesu edukacji. W tym przypadku jest to podejście od szczegółu i praktyki, do ogółu i ogólnej metodologii nauki. Od subdyscypliny do kompleksowej nauki ergonomii.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, edukacja, projektowanie

### **6.13. OCENA POZIOMU WIEDZY ERGONOMICZNEJ PODCZAS PROCESU DYDAKTYCZNEGO W WYŻSZEJ SZKOLE**

*Teresa MUSIOŁ, Iwona ROMANOWSKA – SŁOMKA*  
*Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji w Bytomiu*

Ergonomia jest przedmiotem kierunkowym na studiach o specjalności bezpieczeństwo i higiena pracy. Celem nauczania ergonomii jest zdobycie przez studentów wiedzy dotyczącej metod pomiaru i oceny ciężkości pracy na stanowisku roboczym oraz obciążeń środowiskowych. Poznanie elementów systemu człowiek – praca - środowisko i wzajemnych relacji w systemie. Dostosowanie pracy, w szerokim ujęciu, do możliwości fizjologicznych, psychicznych i społecznych człowieka oraz nabycie umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy do oceny, korygowania i projektowania stanowisk pracy.

W opracowaniu przedstawiono wyniki badań poziomu wiedzy na temat ergonomii uzyskanej podczas wykładu z ergonomii w Wyższej Szkole. Badania przeprowadzono przy użyciu metody socjometrycznej stosując takie narzędzie jak autorska ankieta w formie kwestionariusza w układzie macierzowym. Dobór próbki badawczej był celowy, próbka badawcza obejmowała około 100 studentów studiów niestacjonarnych trzeciego roku. Badanie przeprowadzono przed oceną końcową - zaliczeniową przedmiotu.

Celem pracy była ocena poziomu wiedzy uzyskanej tylko podczas wykładu.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, edukacja, metoda socjometryczna

## **6.14. PRACE PROMOCYJNE Z DZIEDZINY ERGONOMII REALIZOWANE W POLITECHNICE POZNAŃSKIEJ**

*Małgorzata WEJMAN, Jerzy S. MARCINKOWSKI  
Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania,  
Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości*

Ergonomia, jako nauka interdyscyplinarna, stanowi obszar zainteresowań naukowców uprawiających inne, czasem diametralnie różne dyscypliny. Połączenie takich dyscyplin stworzyło warunki do powstania interdyscyplinarnego zespołu naukowego, który, z powodzeniem, od wielu lat funkcjonuje w Politechnice Poznańskiej. Jednym z najważniejszych zadań pracowników tego zespołu jest, oprócz realizowania badań własnych, prowadzenie zajęć dydaktycznych oraz konsultowanie prac promocyjnych wieńczących ukończenie studiów.

W Polsce u progu XXI wieku uwarunkowania gospodarki rynkowej spowodowały wzrost znaczenia nauk związanych z ergonomią, co, oczywiście, pociągnęło za sobą wzrost znaczenia jakości kształcenia w tym zakresie. Obserwuje się realizowanie prac promocyjnych z zagadnień zbliżonych do ergonomii na kierunkach studiów w zasadzie z ergonomią nie związanych. Ponadto uruchomienie na Politechnice Poznańskiej kierunku „Zarządzanie bezpieczeństwem” spowodowało konieczność znacznego rozszerzenia treści dydaktycznych, a co za tym idzie przystosowania tematów prac promocyjnych do zagadnień związanych z ergonomią w bezpieczeństwie pracy, czyli obciążenia pracą w aspekcie zapewnienia jej bezpieczeństwa.

Tematy prac muszą łączyć wiedzę teoretyczną z aspektem wdrożeniowym, bowiem stopień aplikacyjności prac często decyduje o szansach absolwentów na korzystne zatrudnienie. Ponadto, ze względu na oczywiste powiązanie badań z potrzebami gospodarki, tematyka prac promocyjnych musi dotyczyć zagadnień preferowanych przez podmioty gospodarcze.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, dydaktyka, praca promocyjna

## **6.15. PROGRAM DYDAKTYCZNY I BADAWCZY LABORATORIUM ERGONOMII I RYZYKA ZAWODOWEGO POLITECHNIKI POZNAŃSKIEJ**

*Wiesława M. HORST  
Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania,  
Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości*

Program dydaktyczny laboratorium jest zróżnicowany ze względu na rok, poziom, kierunek oraz specjalność kształcenia studentów.

Zdecydowanie największą grupę kształconych w laboratorium studentów stanowią studenci studiów dziennych, a w kolejności studenci studiów niestacjonarnych, podyplomowych, doktoranckich oraz uczestnicy kursów doszkalających.

Wszystkie treści programowe kształcenia nawiązują do międzynarodowego programu kształcenia ergonomistów i uwzględniają aktualne polskie dokumenty prawne oraz normalizację europejską i międzynarodową ISO.

Wszystkie moduły (10) są powtarzalne. Podstawą do ich realizacji są podręczniki narzucające cel, zakres pojęciowy przerabianego materiału, wyposażenie, dotychczasowe umiejętności studenta, przebieg realizacji laboratorium, oczekiwane wyniki i wnioski, podstawy normatywne i literaturowe.

Do podstawowych modułów realizowanych stosownie do poziomu i kierunku studiów w ilości godzin od 15 – 30 należą: podstawy ergonomii, ekologia człowieka, diagnozowanie sposobu wykonywania pracy, ergonomia komputera, obciążenia w procesie pracy, nowe obszary zagrożeń.

Program badawczy laboratorium zainicjowany w 2005 roku dotyczy „możliwości psychofizycznych człowieka”. Istotą jego jest badanie wybranych parametrów fizjologicznych i psychoruchowych populacji polskiej w wieku 19-25 i pracowników wybranych przedsiębiorstw produkcyjnych.

Podjęto tworzenie bazy danych z zakresu:

- Antropometrii (20 cech antropometrycznych).
- MHT (całego ciała 4-8 pozycji).
- Siły kończyn górnych (z uwzględnieniem kończyny lewej i prawej).
- Wybranych parametrów charakteryzujących możliwości psychoruchowe.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, program dydaktyczny, program badawczy, laboratorium ergonomii

## **6.16. ZAJĘCIA DYDAKTYCZNE W ZAKRESIE ERGONOMII W MAŁOPOLSKIEJ WYŻSZEJ SZKOLE EKONOMICZNEJ W TARNOWIE**

*Zenon MUSZYŃSKI*

Zajęcia dydaktyczne w zakresie ergonomii w Małopolskiej Wyższej Szkole Ekonomicznej w Tarnowie w planie i programie studiów licencjackich i magisterskich są realizowane w zakresie 20 godzin lekcyjnych na poszczególnych specjalnościach kierunku Zarządzania oraz Turystyki i Rekreacji a także na organizowanych studiach podyplomowych w obszarze tematycznym „Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy”. Wykłady z przedmiotu ergonomia są prowadzone przez samodzielnego pracownika naukowego, w stopniu profesora. Podczas wykładów nawiązuje się do konkretnych przykładów rozwiązań ergonomicznych wpływających na wyższą jakość wykonywanej pracy a zwłaszcza na obniżenie zagrożenia wypadkowego oraz mniejsze obciążenie psychofizyczne pracowników zatrudnionych w różnych działach gospodarki, zarówno w odniesieniu do pracowników fizycznych jak i umysłowych, poprzez czynniki oddziaływające pomiędzy ludźmi a innymi elementami systemu. Stosownie do założeń nauki ergonomii przekazywana jest także wiedza z przedmiotów bezpośrednio związanych z nauką o ergonomii, przede wszystkim w zakresie możliwości jej wykorzystania w praktyce. Do planu i programu studiów włączany jest komputerowy system STER, jako istotne narzędzie wspomagające zarządzanie w konkretnych warunkach związanych z otoczeniem miejsca pracy. Zwraca się przy tym uwagę na stosowanie wysokiego poziomu kultury bezpieczeństwa pracy a także ograniczenia możliwości utraty zdrowia a w skrajnie ekstremalnych warunkach zagrożenia życia. Dostrzegalny związek między nauką ergonomii a możliwością jej adaptacji daje gwarancję większego zainteresowania nauką ergonomii zwłaszcza ze strony studentów, którzy z tą dziedziną wiedzy i nauki nie mieli dotychczas żadnego kontaktu. Frekwencja na zajęciach z ergonomii cieszy się wśród studentów dużym zainteresowaniem zwłaszcza w podejmowanych dyskusjach po każdych zajęciach dydaktycznych. Przekazywana studentom wiedza między innymi opiera się na najnowszej literaturze zakresu ergonomii w odpowiednim piśmiennictwie krajowym i zagranicznym. Studenci do egzaminu z powyższego przedmiotu przygotowują się starannie o czym świadczą wysokie oceny wpisywane do indeksów. W celu odpowiedniego zainteresowania studentów problematyką ergonomiczną wszystkie zajęcia dydaktyczne prowadzone są według kompatybilnego układu

optymalnego dostosowywania środowiska pracy oraz maszyn, urządzeń i narzędzi do możliwości i potrzeb psychofizycznych człowieka.

#### **6.17. ZAKRES WIEDZY ERGONOMICZNEJ NA STUDIACH O KIERUNKU BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

*Iwona ROMANOWSKA – SŁOMKA, Teresa MUSIOŁ  
Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach  
Katedra Inżynierii Środowiska i BHP*

Pracy na stanowisku roboczym oraz obciążeń środowiskowych. Poznanie elementów systemu człowiek – praca - środowisko i wzajemnych relacji w systemie. Dostosowanie pracy, w szerokim ujęciu, do możliwości fizjologicznych, psychicznych i społecznych człowieka oraz nabycie umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy do oceny, korygowania i projektowania stanowisk pracy. W opracowaniu przedstawiono zakres tematyczny z ergonomii niezbędny dla studentów kierunku bezpieczeństwa i higieny pracy oraz tych przedmiotów, w których wykorzystywana jest wiedza z ergonomii w celu podniesienia bezpieczeństwa pracy. Przedstawiono zakres tematyczny i metody prowadzenia zajęć z Zagrożeń fizycznych w środowisku pracy oraz Technicznego bezpieczeństwa pracy.

**Słowa kluczowe:** edukacja w ergonomii

**Słowa kluczowe:** ergonomia, szkolenie doskonalące, Program Operacyjny Kapitał Ludzki ( PO KL )



## **7. ERGONOMIA W DZIAŁALNOŚCI ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEJ**

### **7.1. EKO - ERGONOMICZNE SPOSOBY BUDOWANIA**

*Andrzej SKOWROŃSKI*

Globalne ocieplenie, wzrastające ceny tradycyjnych źródeł energii, niedobory wody pitnej w porze letniej sprawiają, że problem architektury ekologicznej, a jednocześnie ergonomicznej i ekonomicznej został na świecie zauważony, a można nawet powiedzieć, że jest modny. W Polsce także ludzie chcą żyć „ekologicznie”, tzn. nie tylko spożywać zdrowe jedzenie i uprawiać jogging, ale także mieszkać, pracować i odpoczywać w ekologicznym środowisku, tj. takim, które będzie się charakteryzowało zdrowym mikroklimatem, przestrzenią dostosowaną do potrzeb i wyobrażeń mieszkańców. W skrajnych przypadkach obserwowane jest zjawisko ucieczki od cywilizacji i tzw. powrót do natury - co często oznacza „ucieczkę” na wieś. W architekturze zjawisko to przejawia się w chęci budowania nowego, sztucznego środowiska człowieka, jakim jest dom, w sposób zrównoważony, tj.:

- \* ekologiczny, tzn. zdrowy i z naturalnych materiałów,
- \* jak najbardziej autonomiczny, tzn. niezależny od zewnętrznych dostaw wody i energii oraz nie emitujący skażeń do środowiska (głównie ścieków),
- \* ergonomiczny, tj. odpowiadający potrzebom mieszkańców wynikającym z wyobrażeń i tradycji, a więc stwarzający poczucie tzw. dobrostanu,
- \* ekonomiczny tj. tańszy od obowiązujących technologii budowania.

**Słowa kluczowe:** ekologia, ergonomia, ekonomia, architektura

### **7.2. KOMFORT CIEPLNY W ŚRODOWISKU WEWNĘTRZNYM W KONTEKŚCIE ŚWIADECTW ENERGETYCZNYCH**

*Anna BOGDAN*

Energia cieplna oraz elektryczna są w większości krajów wytwarzane konwencjonalnie przy wykorzystaniu paliw kopalnianych. Z biegiem lat nie przybywa złóż paliw natomiast wzrasta zużycie energii a także zanieczyszczenie środowiska wywołane przez emisję produktów spalania do atmosfery. Wytwarzana energia w 40% wykorzystywana jest w sektorze budownictwa mieszkaniowego i użyteczności publicznej, z tego powodu wprowadzono dyrektywy regulujące zużycie energii: Dyrektywa 2002/91/EC Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 16 grudnia 2002 r. dotycząca charakterystyki energetycznej budynków oraz Dyrektywa Rady 93/76/EWG z dnia 13 września 1993r. dotycząca ograniczenia emisji ditlenku węgla (SAVE), które mają na celu wypromowanie poprawy efektywności energetycznej budynków we Wspólnocie Europejskiej. Dokumenty te są istotne nie tylko dla wdrożenia powszechnych zasad określania efektywności energetycznej budynków, ale również dla rozwoju niekonwencjonalnych metod pozyskiwania energii i upowszechnienia korzystania ze źródeł odnawialnych. Oszczędność zużycia energii na cele eksploatacji budynków nie powinna być jednak realizowana kosztem jakości środowiska wewnątrz pomieszczeń, gdyż może to doprowadzić do sytuacji z ubiegłego wieku, kiedy to wiele obiektów zostało zmodernizowanych tylko pod kątem zużycia energii (uszczelniono lub wymieniono okna, zainstalowano dodatkowe izolacje przegród itp.), zapominając o

zapewnieniu niezbędnej wentylacji pomieszczeń, przez co w pomieszczeniach dochodziło do gromadzenia się wilgoci (powodującej powstanie grzybów i pleśni na ścianach i suficie), zwiększało się stężenie zarodków grzybów i pleśni, kurzu, dymu, pyłków, bakterii i wirusów, co wywoływało alergię i inne choroby. W referacie przedstawiono informacje nt. metody oceny obiektów pod kątem energetycznym, a także wybranych sposobów oszczędzania energii przy jednoczesnej wysokiej jakości środowiska wewnętrznego, w szczególności komfortu cieplnego.

### **7.3. PROJEKTOWANIE STADIONÓW – ZAGADNIENIE MAKSYMALNEGO ZASIĘGU WIDZENIA**

*Zdzisław PELCZARSKI*

Przy projektowaniu widowni dla większości gier zespołowych, zarówno tzw. dużego pola, jak i małego pola, niezależnie od kształtu i wielkości wykorzystywanej piłki, standard widoczności wyznaczany jest przez minimalny kąt widzenia piłki ( $\psi_w$ ), którego wartość wynosi  $0^{\circ}4'$  ( $0,067^{\circ}$ ). W konsekwencji tych regulacji graniczną odległość najdalszych rzędów widowni określa się, wyliczając odległość, z jakiej piłka, stosowana w określonej dyscyplinie sportowej, postrzegana jest w wielkości kątowej równej minimalnemu kątowi widzenia. Parametr ten jest jednym z najważniejszych elementów mających wpływ na formę współczesnych stadionów - decyduje, bowiem o wielkości przestrzennej widowni, jej pojemności i kształcie. Dopuszczalny minimalny kąt widzenia piłki jest zaledwie cztery razy większy od kąta określającego rozdzielczość siatkówki oka ludzkiego. Autorytety ustalające standardy widoczności dla współczesnych stadionów, mają świadomość, że dopuszczone przez nie do stosowania wartości minimalne są drastycznie niskie. Dowodem na to jest fakt, że oprócz minimalnych, podają one również, znacznie korzystniejsze, wartości zalecane. Te jednak nie są powszechnie stosowane, gdyż powodują dramatyczne obniżenie pojemności widowni.

Artykuł przedstawia problem maksymalnego zasięgu widzenia, stanowiącego jeden z głównych parametrów wyjściowych, w projektowaniu współczesnych stadionów oraz wynikające z niego implikacje architektoniczne.

**Słowa kluczowe:** architektura stadionów, ergonomia, projektowanie widowni, minimalny kąt widzenia, maksymalny zasięg widzenia

### **7.4. SIEDZISKA DO PRACY - KRÓTKI RYS HISTORYCZNY**

*Jerzy CHARYTONOWICZ*  
*Wydział Architektury*  
*Politechnika Wrocławska*

Podstawowym komponentem stanowisk do pracy realizowanych w pozycji siedzącej są różnego typu siedziska, których kształty i materiały decydują o wygodzie ich użytkowania.

W formach sprzętów do siedzenia znalazło odbicie zróżnicowanie społeczne ludzi w poszczególnych etapach historycznych, ich status ekonomiczny i kulturowy oraz dbałość o wygodę.

Działania wytwórców sprzętów do siedzenia dotyczyły nie tylko poszukiwania oryginalnych form, ale także pogłębienia walorów użytkowych, wygody siedzenia, trwałości sprzętów i manipulowania nimi.

Za pierwsze siedziska służące do „pracy” władców i dostojników można uznać siedziska tronowe, będące symbolem władzy (stołki, krzesła i fotele). Wykonane z drewna, metalu lub kamienia nie zapewniały wygody ich użytkownikom, będąc honorowym sprzętem służącym do pełnienia czynności urzędowych i reprezentacyjnych.

Różnego rodzaju siedziska zarezerwowane początkowo dla władców, z czasem zaczęły podlegać procesowi socjalizacji stały się dostępne dla innych warstw społecznych.

Drogą ewolucji form na przestrzeni dziejów, sprzęty do siedzenia zaczęto dostosowywać do potrzeb różnych grup społecznych, nowych zawodów i nowych funkcji.

Pojawiły się sprzęty specjalistyczne, np. takie jak krzesła – bidety, krzesła do gier salonowych, fotele toaletowe, fotele fryzjerskie itp.

W okresie Renesansu powstał fotel obrotowy (fotel Lutra) i fotel porodowy. Natomiast okres Baroku przyniósł szereg nowych typów siedzisk specjalistycznych, m.in. takich jak fotel kątowy, nazywany też fotelem biurkowy, ponieważ używano go do pracy przy biurkach. Był to pierwowzór późniejszych siedzisk biurowych, w których najpełniej wyrażono kryteria ergonomiczne.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, siedziska, siedziska do pracy, siedziska biurowe, siedziska specjalistyczne

## **7.5. ZASTOSOWANIE MATERIAŁÓW WTÓRNYCH W PROCESIE REALIZACJI OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**

*Maciej SKOWROŃSKI, Jerzy CHARYTONOWICZ*  
*Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej*

Jednym z następstw rewolucji przemysłowej i propagowanego w jej okresie zachodniego stylu życia jest wszechobecny problem odpadów. Wynika on z mechanizmów i ideologii, która towarzyszyła szybkiemu rozwojowi przemysłu w drugiej połowie XX wieku. Ówczesne podejście miało na celu jak najszybszą, jak najtańszą produkcję oraz sprzedaż gotowych wyrobów na masową skalę. To w znacznej mierze determinowało sposób projektowania, proces powstawania i utylizacji produktów. Oczywistym następstwem takiego stanu rzeczy było postępujące do dnia dzisiejszego rabunkowe pobieranie surowców, przetwarzanie ich na wielką skalę nie bacząc na wysokie zużycie energii i zanieczyszczenie środowiska. Na różnych etapach cyklu życiowego materiałów powstawało daleko idące skażenie przyrody. Aspekty ekologiczne produkcji, eksploatacji i utylizacji były do niedawna pomijane w jakichkolwiek zestawieniach i opracowaniach. Taki stan świadomości społecznej pozbawiony był zupełnie logiki obiegu przyrodniczego.

Pośród dostępnych obecnie rozwiązań mających na celu minimalizację negatywnego wpływu przemysłu na środowisko jest rekonsupcja materiałowa. Znajduje ona zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, w tym także w sektorze budowlanym, który jak podają statystyki, niezwykle hojnie przyczynia się do zjawiska wysokiej eksploatacji zasobów i generowania dużej ilości odpadów. Prawidłowy dobór i zastosowanie materiałów wtórnych w nowo budowanych obiektach architektonicznych daje możliwość zapewnienia odpowiedniego komfortu otoczenia przy jednoczesnym uwzględnieniu szerokiego spektrum aspektów ekologicznych i ergonomicznych. Projektowanie i produkcja w myśl logiki obiegu przyrodniczego, wydaje się być jedną z kluczowych strategii dla rozwoju zrównoważonego w XXI wieku.

**Słowa kluczowe:** ekologia, recykling, technologie alternatywne, zielona architektura.

## **8. ERGONOMIA W MEDYCYNIE I STOMATOLOGII**

### **8.1. BŁĄD MEYCZNY W ASPEKCIE CZYNNIKÓW PSYCHOSPOŁECZNYCH**

*Robert IRZMAŃSKI, Magdalena CHARŁUSZ*

Problematyka błędu medycznego w ostatnim czasie jest stosunkowo często poruszana przy okazji spotkań czy konferencji w środowisku medycznym i nie tylko. Także, a może zwłaszcza w kontekście bulwersujących doniesień o niekompetencji personelu medycznego w stosunku do chorych. W swojej pracy autorzy postanowili skoncentrować się na roli czynników psychospołecznych w podejściu do błędu medycznego. Z uwagi na dynamiczny rozwój nauk biologicznych i ogromny postęp w leczeniu wielu chorób, oczekiwania potencjalnych beneficjentów swoistej rewolucji medycznej zdecydowanie rosną. Rzadko towarzyszy tym oczekiwaniom refleksja, że medycyna nie może i chyba nigdy nie będzie mogła uwolnić chorych od wszystkich dolegliwości. Zatem, personel medyczny: lekarze, pielęgniarki stoją w obliczu ogromnego wyzwania. Z jednej strony chory, który ma pełne prawo do skorzystania z najlepszych osiągnięć wiedzy medycznej świadczonych szybko, starannie i co najważniejsze skutecznie. Z drugiej zaś, zespół leczący zdający sobie sprawę z istniejących ograniczeń często bardzo złożonych problemów zdrowotnych swoich podopiecznych, głęboko odczuwający presję ze strony chorego i jego rodziny. W tym kontekście warto zwrócić uwagę jaka jest zależność występowania błędu medycznego od specjalności medycznej, oddziały ale także od czasu trwania praktyki klinicznej lekarza, a nawet pory dnia. Jeśli dodamy jeszcze wpływ stresu, poczucia odpowiedzialności za życie i zdrowie drugiego człowieka, a także zespołu wypalenia czy nierzadkich przypadków mobbingu w środowisku medycznym, obraz lekarza skutecznie zmagającego się z zawodową codziennością znacznie się komplikuje. Próby wypracowania standardów postępowania w celu minimalizacji skutków błędu medycznego lub jego eliminacji wśród ergonomistów nie są pozbawione podstaw merytorycznych. Wielu sytuacji potencjalnie niebezpiecznych dla życia czy zdrowia chorych udałooby się uniknąć poprzez naprawę mechanizmów dobrze zakorzenionych w organizacji pracy systemu opieki zdrowotnej na różnych jej szczeblach. Zatem, przedstawiona praca jest głosem w toczącej się właśnie dyskusji.

### **8.2. ZDARZENIA NIEPOŻĄDANE W MEDYCYNIE – NOWE WYZWANIE DLA ERGONOMII**

*Janusz POKORSKI, Joanna POKORSKA*

*Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego*

*Komitet Ergonomii przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk*

Współczesna ergonomia narodziła się w warunkach wojennych, została przyjęta życzliwie przez przemysł, gdzie potwierdziła swoją przydatność i opłacalność. W lotnictwie decyduje o niezawodności i bezpieczeństwie. W służbie zdrowia, niestety, nie jest doceniana i jak dotąd utożsamiana jest prawie wyłącznie z problemami kręgosłupa u pielęgniarek.

Zadaniem oczekującym na poważne rozpracowanie z użyciem metod ergonomicznych jest problem zdarzeń niepożądanych (ZN) w medycynie, tj. „szkod wywołanych w trakcie lub w wyniku leczenia, nie związanych z naturalnym procesem choroby lub stanem zdrowia pacjenta”. Problem jest poważny, i np. w USA dotyczy kilkudziesięciu tysięcy zgonów w wyniku „błędów medycznych” w skali rocznej.

W tradycyjnym ujęciu źródłem ZN jest błąd w sztuce lekarskiej czy medycznej, co prowadzi prostą drogą do obciążania winą lekarza lub innego profesjonalisty służby zdrowia. Jest to podejście anachroniczne w dobie „dysocjacji błędu medycznego”. Za wyjątkiem ewidentnych przypadków braku wiedzy, umiejętności czy należytej dbałości – tu wątpliwości nie ma – wiele błędów przypisywanych ostatniemu ogniwu w łańcuchu przyczynowo-skutkowym, tj. zwykle lekarzowi lub pielęgniarce, ma co najmniej kilka przyczyn, z których szereg ma charakter niewątpliwych zaniedbań ergonomicznych na etapie projektowania urządzeń, opakowań, oprogramowania komputerowego itd., często nawet poza systemem opieki zdrowotnej. Konsekwencje dotyczą nie tylko sytuacji interakcji „profesjonalista służby zdrowia-pacjent”, ale również kontynuacji procesu diagnostyczno-terapeutycznego w domu pacjenta, gdzie niedostosowanie opakowań i formy leków, lub urządzeń (np. glukometrów) do możliwości i ograniczeń pacjenta może przynosić i przynosi tragiczne następstwa.

Problem jest bardzo trudny do rozwiązania z szeregu powodów: (1) winien objąć całą służbę zdrowia, służby i dziedziny zasilające; (2) poznanie problemów wymaga ich identyfikacji – to z kolei wymaga przyznania się „sprawców” ZN zaistniałych i niezaistniałych, ale wciąż potencjalnych ZN; (3) analizie winno się poddać leczenie poza placówkami służby zdrowia, tj. np. w domu pacjentów; wreszcie (4) nawet lekarze w swej większości nie wiedzą o tym, że ergonomia może im pomóc uniknąć „błędów medycznych”, a również stanąć w ich obronie – przede wszystkim zaś może podnieść bezpieczeństwo pacjenta tam, gdzie mimo pełnego zaangażowania wykwalifikowanego personelu zdarzają się błędy „wymuszone” przez niedoskonałość ergonomiczną systemu lub jego ogniw.

**Słowa kluczowe:** medyczne zdarzenie niepożądane, dysocjacja błędu medycznego, błąd medyczny warunkowany ergonomicznie

## **9. ERGONOMIA W ROLNICTWIE I LEŚNICTWIE**

### **9.1. AKTUALNE PROBLEMY ERGONOMII W ROLNICTWIE I PRZYKŁADY ICH ROZWIĄZYWANIA**

*Józef CIEŻ*

*Instytut Inżynierii Rolniczej*

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

Wzrost poziomu bezpieczeństwa można osiągnąć trzema sposobami: poprzez postęp techniczny, uregulowania prawne oraz poprzez edukację. Największych efektów można oczekiwać wykorzystując wszystkie trzy sposoby jednocześnie. Biorąc pod uwagę ciągle trudną sytuację ekonomiczną polskich rolników, która nie pozwala na szybką wymianę przestarzałego sprzętu na nowy, bezpieczniejszy w użytkowaniu, a także trudności we wprowadzaniu uregulowań prawnych, pozwalających na administracyjne egzekwowanie bezpiecznych warunków pracy w gospodarstwach rodzinnych, skutecznych możliwości poprawy stanu bezpieczeństwa należy upatrywać przede wszystkim we wszelkich formach działań edukacyjnych. Nie znaczy to jednak, że – zasłaniając się trudną sytuacją ekonomiczną rolników oraz przeszkodami (także politycznymi) we wprowadzaniu uregulowań prawnych – należy zaniechać poszukiwań sposobów na to, by – oprócz edukacji - w proces poprawy bezpieczeństwa pracy w rolnictwie włączać także działania legislacyjne oraz postęp techniczny.

W referacie zostaną przedstawione aktualne problemy ergonomii i bezpieczeństwa pracy w rolnictwie na podstawie analiz własnych oraz problemów prezentowanych podczas corocznych Seminariów Ergonomii i BHP w Rolnictwie, organizowanych przez Instytut Medycyny Wsi problemów. Przede wszystkim przedstawione zostaną problemy wypadkowości w polskim rolnictwie indywidualnym wraz ze wskazaniem na poziomy ryzyka wypadkowego związanego z poszczególnymi elementami rolniczego środowiska pracy. Przedstawione zostaną ponadto problemy oceny poziomu technicznego bezpieczeństwa pracy w gospodarstwach rolnych, a także (na podstawie nagrodzonych rozwiązań innowacyjnych prezentowanych podczas wystawy techniki rolniczej AGRITECHNICA) nowoczesne rozwiązania techniczne oferowane przez producentów techniki rolniczej podnoszące zarówno poziom bezpieczeństwa pracy w rolnictwie, ale także ułatwiające codzienną pracę rolników.

### **9.2. ANALIZA SZEREGÓW CZASOWYCH JAKO NARZĘDZIE BADANIA STRUKTURY CZASU PRACY OPERATORÓW MASZYN LEŚNYCH**

*Grzegorz SZEWCZYK, Janusz M. SOWA*

Duża ilość różnorodnych i często trudno wymiernych czynników, które wpływają na poziom i dynamikę zmian wydajności pozyskiwania drewna, stanowi źródło błędów metodycznych przy określaniu pracochłonności na stanowiskach roboczych. Wobec zmieniających się technologii, normowanie musi opierać się na pomiarach w pełni zoptymalizowanych rozwiązań organizacji pracy. Optymalizację stanowiska roboczego przeprowadza się zazwyczaj na podstawie pomiarów czasów zebranych pracochlöną metodą fotografii dnia roboczego. Zdecydowanie łatwiej ustala się normatywy na podstawie fragmentu zmiany roboczej. Zasadniczym zagadnieniem jest określenie długości czasu trwania pomiarów, wystarczająco charakteryzujących indywidualną dla danego stanowiska zmienność czasu trwania poszczególnych czynności. Standardowe podejście uwzględnia zmienność

wynikającą z różnych długości czasu trwania tej samej czynności. Jest to składowa pionowa ogólnej zmienności, którą jednak zawsze musi uzupełnić składowa pozioma, oddająca charakterystyczne następstwo czasów. Celem badań było określenie charakterystyki przeciętnego, powtarzalnego fragmentu zmiany roboczej w wybranych operacjach technologicznych pozyskania drewna. Analizę przeprowadzono dla stanowiska drwala operatora pilarki spalinowej w drzewostanach sosnowych, w których prowadzone były cięcia pielęgnacyjne o charakterze trzebieży późnych oraz w cięciach przygodnych związanych z usuwaniem śniegołomów. W wybranych drzewostanach przeprowadzono metodą fotografii dnia roboczego chronometraż ciągły zmian na analizowanym stanowisku roboczym. Sekwencyjność wykonywania pewnych czynności związanych z pozyskiwaniem drewna opisano jako szereg czasowy w którym czas pracy (trwania danej czynności) był zmienną obserwowaną, natomiast nazwy odpowiednich czynności tworzyły zmienną porządkującą. Szeregi czasowe zidentyfikowano metodą ARIMA, trend analizowanych szeregów czasowych został opisany po ich wygładzeniu metodą średniej ruchomej, natomiast wahania zidentyfikowano metodą dekompozycji sezonowej. Zasadniczą kategorią czasu w trzebieżach i w drzewostanach ze śniegołomami był czas okrzesywania. W grupie efektywnych czasów pracy zaobserwowano wyższe udziały wszystkich wyróżnionych kategorii czynności w drzewostanach trzebieżowych. W drzewostanach ze śniegołomami zaznaczył się natomiast znacznie większy udział czasów pomocniczych. Powyższa tendencja jest widoczna przy analizie funkcji wielomianowych, którymi opisano trend zmian czynności w ciągu zmiany roboczej. W drzewostanach ze śniegołomami zdefiniowano wahania o okresie większym w porównaniu z trzebieżami, co wskazuje na większą zmienność pracy i konieczność wydłużenia cykli pomiarowych

### **9.3. DZIAŁALNOŚĆ INSTYTUTU MEDYCyny WSI NA RZECZ POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA PRACY LUDNOŚCI WIEJSKIEJ**

*Jerzy ZAGÓRSKI*

Instytut Medycyny Wsi od ponad 50 lat pracuje na rzecz szeroko pojętej ochrony zdrowia ludności wiejskiej, poprawy warunków higieniczno-sanitarnych środowiska wiejskiego oraz poprawy bezpieczeństwa pracy ludności wiejskiej.

Był pierwszym w kraju ośrodkiem badawczym, który w latach sześćdziesiątych XX wieku podjął badania w dziedzinie fizjologii pracy w rolnictwie i leśnictwie i dokonał oceny ciężkości pracy w tych dziedzinach produkcji. Wyniki tych badań zostały opublikowane w dwóch monografiach, które do tej pory są jedynymi pozycjami piśmiennictwa tak kompleksowo opisującymi te działy produkcji.

W latach dziewięćdziesiątych priorytetowymi kierunkami badań naukowych Instytutu były: bezpieczeństwo i higiena pracy, ze szczególnym uwzględnieniem rolnictwa indywidualnego, opracowywanie i wdrażanie programów i organizacji szkoleń z zakresu bezpieczeństwa, ergonomii i higieny pracy w rolnictwie oraz promocja zdrowia na wsi.

Należy też wspomnieć, że od 1994 roku Instytut organizuje corocznie międzynarodowe seminaria pt.: *Ergonomia, Bezpieczeństwo i Higiena Pracy w Rolnictwie*.

Ostatnie lata to badania nad bezpieczeństwem pracy w indywidualnych gospodarstwach rolnych, ze szczególnym uwzględnieniem wypadkowości oraz oceny obciążenia pracą dzieci wiejskich.

Od czasu, gdy Polska stała się członkiem Unii Europejskiej rozszerzyła się współpraca międzynarodowa Instytutu, a sam Instytut, który dotąd był ekspertem krajowym stał się coraz bardziej docenianym ekspertem międzynarodowym w dziedzinie ergonomii, higieny i bezpieczeństwa pracy ludności wiejskiej.

#### **9.4. KRYTERIA OCENY ZGODNOŚCI MASZYN ROLNICZYCH, DOTYCZĄCE ERGONOMII**

*Krystyna KLEMBALSKA*

W dniu 29 grudnia 2009 roku weszły w życie przepisy nowej dyrektywy maszynowej Unii Europejskiej 2006/42/WE, wdrożone do prawa polskiego rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn. Dyrektywa 2006/42/WE zastąpiła dyrektywę 98/37/WE.

Akt ten jest podstawą obligatoryjnej oceny zgodności maszyn wprowadzanych na rynek Unii Europejskiej lub do użytkowania. Funkcjonuje w unijnym systemie oceny zgodności, a w Polsce jest jednym z aktów wykonawczych do ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz. U. nr 204 z 2004 r., poz. 2087, z późniejszymi zmianami).

Dyrektywa maszynowa jest jedną z dyrektyw nowego podejścia i określa wymagania zasadnicze dla maszyn i elementów bezpieczeństwa. Obejmuje wymagania istotne ze względu na zdrowie i życie człowieka oraz środowisko. Stanowi element polityki Unii w zakresie harmonizacji technicznej, umożliwiającej m.in. swobodny przepływ towarów. Aktualna wersja dyrektywy maszynowej 2006/42/WE, w porównaniu do wersji poprzedniej 98/37/WE, m.in. zmienia zakres jej stosowania, uszczegóławia niektóre wymagania związane z bezpieczeństwem, rozszerza wymagania związane z ergonomią i zmienia procedury oceny zgodności. Charakterystyczny jest wzrost znaczenia cech i parametrów ergonomicznych maszyn.

W niniejszym opracowaniu, w oparciu o przepisy dyrektywy 2006/42/WE, przedstawiono aktualne kryteria oceny zgodności maszyn (na przykładzie maszyn rolniczych), przy czym szczególną uwagę poświęcono wymaganiom dotyczącym ergonomii. Omówiono również kryteria oceny w tym zakresie, oparte na szczegółowych wymaganiach norm zharmonizowanych z dyrektywą maszynową

#### **9.5. OBOWIAZUJĄCE PRZEPISY PRAWA I PRAKTYKA GOSPODARCZA, A KOORDYNACJA PRAC LEŚNYCH**

*Kazimierz STASZYŃSKI*

*Okręgowy Inspektorat Pracy w Rzeszowie*

Warunkiem podstawowym i bezwzględny, wprowadzenia koordynacji prac jest sytuacja, gdy jednocześnie w tym samym miejscu wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez co najmniej dwóch pracodawców.

W sposób jednoznaczny stanowi o tym art. 208 § 1 kodeksu pracy.

Obowiązek wyłonienia koordynatora prac, który działa na mocy porozumienia zawartego między oboma lub więcej pracodawcami ciąży solidarnie na tych pracodawcach.

Koordynator ten sprawuje w imieniu wzmiankowanych pracodawców nadzór nad bezpieczeństwem pracy i ochroną zdrowia wszystkich osób tamże zatrudnionych

W sytuacji, gdy pracownicy zatrudniani w nadleśnictwie wykonują lub mogą wykonywać jednocześnie prace w tym samym miejscu co pracownicy ZUL wykonujący usługi na terenie nadleśnictwa, zaleca się by koordynatorem był leśniczy lub inny upoważniony przedstawiciel służby leśnej nadleśnictwa (podleśniczy, inżynier nadzoru, z-ca podleśniczego, służba bhp, etc.).

Powołanie koordynatora winno nastąpić w drodze pisemnego porozumienia między pracodawcami (nadleśnictwo + ZUL(e), ZUL + ZUL).



W przypadku, gdy na powierzchni roboczej danego leśnictwa prace wykonują wyłącznie osoby zatrudnione przez dwa lub więcej ZUL (bez udziału pracowników LP) usługodawcy – będący pracodawcami w rozumieniu art. 3 KP, bądź organizatorami pracy osób fizycznych w rozumieniu art. 304 § 3 pkt. 1 i 2 KP mają również obowiązek wyznaczyć koordynatora w drodze porozumienia. Obowiązek ten dotyczy także osób fizycznych prowadzących na własny rachunek działalność gospodarczą (art. 304<sup>3</sup> KP).

Żaden z pracodawców nie może zbyć swej odpowiedzialności za stan bhp we własnym zakładzie w drodze wyżej opisanej czynności umownej – porozumienia, gdyż naruszałoby to w sposób ewidentny treść art. 208 § 2 i art. 207 § 1 KP.

Reasumując, nadleśnictwo w umowach zawieranych z ZUL zobowiązuje te podmioty do przestrzegania przepisów i zasad bhp właściwych dla gospodarki leśnej, zastrzegając sobie prawo do rozwiązania takiej umowy w przypadkach naruszania tychże przepisów.

Tym samym nadleśnictwo, by takie działanie z jego strony było skuteczne (ewentualne rozwiązanie umowy), musi podejmować czynności kontrolno – nadzorcze wobec usługodawcy, będące faktycznie działaniami koordynacyjnymi ze strony Zarządcy Lasu w stosunku do ZUL.

**Słowa kluczowe:** koordynacja prac leśnych, ochrona pracy

## **9.6. OCENA STANOWISKA PRACY OPERATORÓW MASZYN SPECJALISTYCZNYCH STOSOWANYCH LEŚNICTWIE**

*Wiesława Ł. NOWACKA*

Historia rozwoju leśnictwa wskazuje na nieuchronność wdrażania mechanizacji w każdym praktycznie obszarze działalności. Mechanizacja użytkowania lasu uległa przyspieszeniu w Polsce wraz z przejściem na gospodarkę rynkową i wdrożeniem prywatyzacji prac leśnych. Podstawowe siły rozpędzające postęp w leśnictwie obejmują potrzeby i oczekiwania pracowników.

Praca niniejsza poświęcona jest analizie kadry polskich operatorów specjalistycznych maszyn leśnych zatrudnionych zarówno w prywatnych przedsiębiorstwach działających na rzecz leśnictwa, w PGL LP, jak i działających jako kontraktorzy. Opracowanie obejmuje określenie postaw, oczekiwań, reakcji operatorów na pracę i jej uwarunkowania.

Badania przeprowadzono na grupie pięćdziesięciu operatorów maszyn, w tym 29 operatorów forwardera, 10 operatorów harwestera, 10 operatorów skidera i 1 operator rębaka. Badani reprezentowali trzy typy zatrudnienia: pracownicy jednostek PGL LP (20% badanej grupy), kontraktorzy (18%), pracownicy firm prywatnych (62% badanych). Doświadczenie zawodowe badanych operatorów wynosi średnio w przypadku harwestera dwa lata zaś w przypadku forwardera i skidera cztery lata. Operatorzy mają za sobą średnio 17 lat pracy zawodowej, w tym w leśnictwie 13 lat. Blisko połowa operatorów (46%) poświęcała na pracę 40-49 godzin w tygodniu. Ponad jedna czwarta badanych pracuje ponad 60godzin w tygodniu. Największą średnią liczbę przepracowanych godzin tygodniowo mają pracownicy firm prywatnych. Dominujący system płacy to płaca uzależniona od indywidualnej wydajności pracy. Uzyskane wyniki pozwalają na stwierdzenie, że operatorzy maszyn specjalistycznych uskarżają się na trudne warunki pracy, brak odpowiednich możliwości planowania i organizowania pracy, niedostatek szkoleń w zakresie realizacji zadań. Dla sprawnego, bezpiecznego wykonawstwa prac i trwałego rozwoju działalności firm operatorzy wymagają doszkolenia zarówno w zakresie technik pracy (zwykli operatorzy) jak i umiejętności zarządzania firmą i zasobami ludzkimi (kontraktorzy).

Znajomość oceny stanowisk pracy wykonanej przez operatorów maszyn pozwoli na wdrożenie mechanizacji prac w użytkowaniu lasu w sposób mniej kolizyjny dla wykonawców pracy, z lepszą efektywnością pracy, z zagwarantowaniem większej stabilności kadry roboczej.

**Słowa kluczowe:** mechanizacja pracy, operatorzy maszyn, użytkowanie lasu, leśnictwo.

### **9.7. STĘŻENIE TLENKU WĘGLA W STREFIE ODDYCHANIA PRACOWNIKÓW W LEŚNICTWIE NA RĘCZNO-MASZYNOWYM POZIOMIE POZYSKIWANIA DREWNA**

*Krzysztof LESZCZYŃSKI*

*Wydział Leśny, Katedra Użytkowania Lasu i Drewna  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie*

W praktyce leśnej stosowane są różnorodne maszyny i urządzenia wyposażone w silniki spalinowe. W wyniku utleniania paliw ropopochodnych powstają znaczne ilości gazów spalinowych, które przy niekorzystnym ukształtowaniu terenu oraz w niesprzyjających warunkach mikroklimatycznych nie ulegają rozproszeniu (Komuński 1995, Hoß CH., Jacke H., Augusta J. 1997, Sowa Leszczyński 2005). Powoduje to wzrost koncentracji spalin w strefie oddychania pracowników i nierzadko przekroczenie wartości dopuszczalnych stężeń. Celem pracy było określenie wielkości immisji tlenku węgla (CO) w środowisku pracy operatorów maszyn i narzędzi stosowanych przy pozyskiwaniu drewna na poziomie ręczno-maszynowym. Pomiary przeprowadzono metodą dozymetrii indywidualnej podczas realizacji zabiegów pielęgnacyjnych na 0,5 ha powierzchniach próbnych w drzewostanach sosnowych młodszych klas wieku (trzebież wczesna). W oparciu o uzyskane zmienne przeanalizowano empiryczne rozkłady stężenia CO, określono wartość średnią oraz krotność przekroczenia dopuszczalnych stężeń. Prezentowane w artykule wyniki stanowią wybrany fragment realizowanego w Katedrze projektu optymalizacji technologii trzebieży drzewostanów iglastych z zastosowaniem procesorów zagregowanych z ciągnikami rolniczymi finansowanego ze środków budżetowych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego

### **9.8. TECHNICZNE ASPEKTY PROFILAKTYKI CHORÓB WYWOŁANYCH PRZECIĄŻENIAMI FIZYCZNYMI**

*Piotr CHOINA*

*Zakład Fizycznych Szkodliwości Zawodowych  
Instytut Medycyny Wsi im Witolda Chodźki*

Znaczny postęp ograniczenia liczby wypadków oraz zmniejszenia wysiłku ludzkiego obserwowany jest niemal w każdej dziedzinie działalności rolniczej. Jednak sytuacja ekonomiczna rolników w naszym kraju nie pozwala na radykalną zmianę tego stanu rzeczy. Zakup nowych maszyn jest bardzo kosztowny. Alternatywą są importowane z zagranicy maszyny używane. Można w ten sposób wyposażać gospodarstwo w nowsze, nowocześniejsze, bardziej funkcjonalne i wydajne maszyny, (np. ciągniki, kombajny). Trzeba jednocześnie zaznaczyć, że mogą to być urządzenia wyeksploatowane, z ukrytymi uszkodzeniami i zamiast ograniczyć nakłady pracy, mogą przysporzyć jeszcze więcej dodatkowych zajęć, lub, co gorsza mogą być przyczyną wypadku. Polskie rolnictwo indywidualne charakteryzuje się nadal dużym odsetkiem prac wykonywanych ręcznie i mimo wprowadzenia powszechnej mechanizacji do gospodarstw, rolnicy często muszą używać

znacznej siły fizycznej przy obsłudze przestarzałych, prymitywnych i wyeksploatowanych już maszyn, dodatkowo stwarza to liczne zagrożenia wypadkowe. W niniejszej publikacji przedstawiono przykłady zastosowania niektórych nowych osiągnięć w dziedzinie bezpieczeństwa, techniki i nowoczesnych technologii produkcji rolniczej (ciągniki rolnicze, maszyny do uprawy gleby, zbioru ziemiopłodów, transport w gospodarstwie oraz produkcję zwierzęcą), dzięki którym można zmniejszyć ryzyko wystąpienia zdarzenia wypadkowego i ograniczyć nadmierny wysiłek fizyczny podczas pracy w gospodarstwie

## **9.9. ZAGROŻENIE HAŁASEM I WIBRACJĄ OGÓLNA OPERATORÓW CIĄGNIKÓW ROLNICZYCH**

*Leszek SOLECKI*

*Instytut Medycyny Wsi w Lublinie*

Spośród wielu szkodliwych czy uciążliwych czynników środowiskowych występujących w rolnictwie, hałas należy do najbardziej znaczących i dość szeroko rozpowszechnionych zjawisk fizycznych w środowisku pracy rolnika indywidualnego. Potwierdzają to wyniki badań stanu słuchu rolników indywidualnych, przeprowadzone przez Instytut Medycyny Wsi w Lublinie, w wybranej grupie rolników indywidualnych, obejmujących 128 osób.

Dokonane badania całorocznej ekspozycji na hałas rolników indywidualnych w gospodarstwach o różnych profilach produkcji wykazały, że istnieje duże obciążenie narządu słuchu tym czynnikiem, znacznie przekraczające wartości dopuszczalne. Stopień zagrożenia hałasem rolników indywidualnych zależy przede wszystkim od rodzaju prowadzonej produkcji rolnej, co związane jest z typem stosowanych maszyn, rodzajem wykonywanych prac, stopniem udziału najbardziej hałaśliwych maszyn oraz długością czasu trwania dziennej pracy i ilością dni roboczych (z emisją hałasu). Zdecydowanie największe obciążenie hałasem ma miejsce w gospodarstwach rolnych prowadzących produkcję roślinną i mieszaną.

W przypadku gospodarstw rolnych ukierunkowanych na produkcję mieszaną uzyskane duże wartości sumarycznej ekspozycji na hałas w miesiącach letnio-jesiennych (sierpień – listopad) wiążą się z wykonywaniem intensywnych prac polowych i transportowych, takich jak: zbiór zbóż i roślin okopowych oraz uprawa gleby ( $116,2 - 145,4 \text{ Pa}^2 \cdot \text{h}$ ) oraz z często wydłużonym czasem trwania pracy. Podczas tych prac emitowane są hałasy o wysokich poziomach.

Drgania mechaniczne o oddziaływaniu ogólnym (na całe ciało) stanowią drugi istotny fizyczny czynnik szkodliwy, występujący w środowisku pracy rolnika. Zasadniczymi źródłami tych drgań są pojazdy rolnicze, do których należą przede wszystkim kołowe ciągniki rolnicze różnych typów (producenci krajowi i zagraniczni), o dużej gamie użytkowanej mocy oraz samobieżne maszyny rolnicze (głównie kombajny zbożowe, a także siewkarnie czy kosiarki pokosowe oraz kombajny do buraków).

Dokonana analiza zarejestrowanych równoważnych wartości przyspieszeń drgań (skorygowanych częstotliwościowo) w aspekcie higienicznym dowiodła, że szczególne zagrożenie dla zdrowia rolników mogą stwarzać przebiegi wibracyjne występujące na siedziskach, podczas wykonywania takich prac jak: przetrząsanie i zgrabianie siana ( $0,94-1,12 \text{ m/s}^2$ ), rozsiewanie nawozów ( $0,87-1,35 \text{ m/s}^2$ ), agregatowanie gleby ( $0,87-1,12 \text{ m/s}^2$ ), koszenie trawy ( $1,05 \text{ m/s}^2$ ) i kultywacja ( $0,46-0,99 \text{ m/s}^2$ ). Są to prace odbywające się przy podwyższonych prędkościach roboczych ciągników, najczęściej po utwardzonym i nierównym podłożu.

Badania całorocznej ekspozycji rolników indywidualnych na drgania mechaniczne oddziałujące na całe ciało, specjalizujących się w produkcji zwierzęcej wykazały, że

obliczona średnia ekspozycja dzienna na drgania posiada najwyższe wartości w czterech miesiącach roku: kwiecień i maj ( $0,50-0,53 \text{ m/s}^2$ ) oraz w sierpniu i wrześniu ( $0,47-0,50 \text{ m/s}^2$ ). Ma to związek z wykonywaniem prac transportowych, obróbką gleby i zbiorem roślin okopowych o dużym nasileniu (wydłużony czas ekspozycji, drgania o dużych przyspieszeniach). Z uwagi na występowanie w pojazdach rolnych wstrząsów mechanicznych (stanowiących duże zagrożenie dla kręgosłupa kierowców), należy także uwzględnić w ocenie higienicznej maksymalne wartości przyspieszeń drgań (osiągano dane:  $0,86-0,99 \text{ m/s}^2$ ). Fakt ten potwierdzają dane z literatury świadczące o szkodliwym działaniu drgań ogólnych na układ mięśniowo-szkieletowy operatorów ciągników rolniczych.

## **10. ERGONOMIA W INFORMATYCE**

### **10.1. CZY POSZUKIWANIE WARTOŚCI OBIEKTYWNEJ JEST CELEM EWALUACJI UŻYTECZNOŚCI?**

*Agnieszka MATYSIAK-SZÓSTEK*

Zarówno w środowisku akademickim, jaki i biznesowym ewaluacja użyteczności stała się umowną pieczęcią uzasadniającą w sposób quasi-obiektywny, czy dany produkt, system lub usługa jest wartościowy dla użytkowników. Użyteczność w tym kontekście uważana jest za wartość pragmatyczną i zwykle oceniana poprzez szybkość wykonania zadania, liczbę popełnionych błędów oraz ogólną satysfakcję użytkownika. W konsekwencji nie jest rzadkim, że ewaluacja użyteczności staje się argumentem przekonywującym do podejmowania decyzji projektowych na praktycznie każdym etapie projektowania (od koncepcji do ewaluacji końcowego produktu). Metody ewaluacyjne zostały stworzone na początku rozwoju dziedziny Interakcja Człowiek – Komputer (HCI) w dwóch celach: do merytorycznego przekonania ówczesnych projektantów systemów (w większości programistów dążących do optymalizacji systemowej a nie użytecznościowej) do wagi analizy potrzeb użytkowników, a także w celu stworzenia metodologicznego pakietu dla praktyków, który pozwoliłby im znaleźć odpowiedź na postawione pytanie w sposób efektywny i oszczędny czasowo. Ponieważ metodologie ewaluacyjne powstały z tych dwóch powodów, nie są one przystosowane do oceny koncepcji projektowych, a także nie nadają się do analizy preferencji użytkowników w dłuższym przedziale czasowym. Co więcej, ewaluacja użyteczności często sprawia, że badający skupia się na szczegółach związanych z optymalizacją interakcji i interfejsu użytkownika a ztraca holistyczny obraz połączeń pomiędzy potrzebami użytkowników, ich wartościami oraz preferencjami a technologią. Ewaluacja użyteczności jest przez wielu uznawana za główną metodę do oceny tego jak dalece dany system zaspokaja potrzeby użytkowników a nie jako tylko jedno z dostępnych narzędzi, które powinno zostać użyte jedynie w odpowiednich ku temu sytuacjach. W moim artykule chciałabym pokazać, kiedy ewaluacja użyteczności jest odpowiednią metodą w procesie projektowania zorientowanym na użytkownika, a kiedy nie. Chciałabym także przedstawić alternatywne typy metodologii odpowiednich do różnych faz projektowania zorientowanego na użytkownika.

### **10.2. ERGONOMIA I FUNKCJONALNOŚĆ OPROGRAMOWANIA W SZERSZYM KONTEKŚCIE**

*Anna BOBKOWSKA, Marek WERYSZKO*

Wytwarzanie systemów informatycznych wymaga uwzględnienia wielu wymiarów, takich jak zakres systemu, jego proces wytwarzania, użyteczność systemu, jakość systemu, zastosowanie systemu w docelowym środowisku itp. Różne działy inżynierii oprogramowania oraz inne dziedziny wiedzy koncentrują się zazwyczaj na określonym zbiorze zagadnień. Stosują one swoją terminologię i szczegółowe metodyki, rzadko wskazując na powiązania z zagadnieniami lub artefaktami z 'innych wymiarów'. Czasami nawet zdarza się, że opisują te same zjawiska za pomocą innych pojęć lub postrzegają je w odmienny sposób. Istnieje więc problem integracji tych podejść podczas wytwarzania systemu oraz podejmowania decyzji o istotności poszczególnych działań podczas konfiguracji konkretnego procesu wytwarzania.

Celem referatu jest zbadanie zależności pomiędzy funkcjonalnością i jakością techniczną systemu a jego ergonomią i kansei, sztuką, procesem wytwarzania oprogramowania, procesem promocji, badaniami marketingowymi, opłacalnością produktu i satysfakcją użytkowników. Gdy oprogramowanie służy do przedstawienia lub promocji jakiegoś produktu, dodatkowo można badać zależności pomiędzy charakterystykami interfejsu użytkownika a produktem, który jest prezentowany. Powyższe zależności mogą zmieniać swoje nasilenie w zależności od typu systemu.

### **10.3. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW WSPOMAGAJĄCYCH OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNE W UJĘCIU KOGNITYWNYM**

*Jacek JELONEK*

W ramach prezentowanej pracy, zostanie zaproponowane rozszerzenie klasycznego podejścia do projektowania ukierunkowanego na użytkownika (ang. user centered design) o aspekt kognitywny. Pierwszy etap projektowania, związany ze zbieraniem informacji o użytkowniku i jego funkcjonowaniu w świecie, uwzględni jego specyficzne potrzeby, rodzaj i zakres niepełnosprawności (np. osoba sparaliżowana, niewidoma, cierpiąca na chorobę Parkinsona) oraz dostarczy szczegółowych informacji o jego zasobach poznawczych i motorycznych. W oparciu o zaproponowany system regułowy, opierający się na wiedzy neuropsychologicznej, wypracowane zostaną wskazówki ułatwiające realizację poszczególnych etapów projektowania. Proponowane rozwiązanie wspiera opracowywanie zarówno systemów diagnozy, terapii jak również systemów wspomaganie osób niepełnosprawnych. Zaproponowana metodologia projektowania kognitywnego zostanie zilustrowane na przykładzie dwóch systemów. Pierwszy z nich umożliwi osobie całkowicie sparaliżowanej na pełną obsługę komputera, komunikację z najbliższymi oraz obsługę urządzeń najbliższego otoczenia, a drugi ułatwi osobie niewidomej korzystanie z komunikacji miejskiej. W przypadku obu systemów, podkreślona zostanie rola analizy potrzeb użytkowników i osadzenia danego rozwiązania w szerszym kontekście różnego rodzaju ograniczeń - od technologicznych, przez funkcjonalne, a kończąc na ekonomicznych.

### **10.4. ZASTOSOWANIE METOD JAKOŚCIOWYCH DO OCENY ARCHITEKTURY INFORMACJI PORTALU AUKCYJNEGO**

*Michał NOWAKOWSKI*

W artykule przedstawiono istotę architektury informacji, opis poszczególnych kryteriów stosowanych do oceny jakościowej oraz wyniki zastosowania wybranych metod jakościowych dla portalu aukcyjnego Allegro.pl. Procedura badawcza zakłada wykorzystanie metod AHP, FMEA i QFD, które znajdują zastosowanie od wielu lat w nauce i praktyce przemysłowej. Do oceny metod wykorzystano wyniki badań ankietowych przeprowadzonych wśród studentów kierunku informatycznego.

## **11. ERGONOMIA W ZARZĄDZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM**

### **11.1. ANALIZA PORÓWNAWCZA METOD JAKOŚCIOWYCH OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO Z WYKORZYSTANIEM ERGONOMII W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRODUKCYJNYCH**

*Krzysztof ZAMAJTYS*

Zapewnienie pracownikom właściwych i bezpiecznych warunków na stanowiskach pracy staje się w dzisiejszych czasach jednym z najważniejszych zadań pracodawcy. Pracodawca ponosi odpowiedzialność za stan bhp w zakładzie pracy, w związku z czym powinien zapewnić prawidłowe warunki pracy, przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki. Jednym z wymaganym przepisami prawa działań pracodawcy jest wprowadzenie w zakładzie pracy wewnątrzzakładowych instrukcji i regulacji dotyczących tematyki bezpieczeństwa i higieny pracy. Przykładowym dokumentem, który zobowiązany jest opracować pracodawca jest ocena ryzyka zawodowego na stanowisku pracy. Pracodawca określa metodę, przy użyciu której można oszacować ryzyko zawodowe i która metoda we właściwy i wystarczający sposób wskaże występujące zagrożenia i środki profilaktyczne chroniące przed ww. zagrożeniami w środowisku pracy. Celem oceny ryzyka zawodowego jest zwiększenie skuteczności działań prewencyjnych mających na celu zapobieganie wypadkom przy pracy na wybranych stanowiskach pracy, a także ustalenie reguł postępowania przy zarządzaniu ryzykiem zawodowym. Taki cel powinien sobie założyć pracodawca i do uzyskania prawidłowych wyników konsekwentnie dążyć. Prawidłowo przeprowadzona ocena ryzyka zawodowego umożliwia zwiększenie skuteczności działań prewencyjnych i zmniejszenie zagrożeń, których nie da się całkowicie zlikwidować, lecz można próbować je zredukować do minimum. Według której metody oceny ryzyka zawodowego pracodawca powinien oszacować ryzyko zawodowe na stanowiskach w zakładzie pracy? Która metoda oceny ryzyka zawodowego jest dokładniejsza i za jej pomocą można lepiej oszacować ryzyko zawodowe? Na te pytania będę się starał odpowiedzieć w swoim referacie.

### **11.2. ERGONOMICZNA ANALIZA I OCENA WARUNKÓW PRACY ORAZ WYPOCZYNKU W ŚRODOWISKU LEŚNYM NA PRZYKŁADZIE NADLEŚNICTWA CHOTYLÓW RDLP LUBLIN**

*Mariusz KICZYŃSKI*

Celem prezentacji będzie przedstawienie ergonomicznej analizy oraz oceny warunków pracy i wypoczynku w środowisku leśnym.

Wskazane zostaną możliwości poprawy stanu dotychczasowego, a także propozycje rozwiązań dostępnych w bezpośrednim otoczeniu człowieka.

Znajomość zasad ergonomii w dziedzinie leśnictwa daje możliwość wykonywania bezpiecznej i higienicznej pracy oraz pozwala korzystać ze środowiska leśnego jako miejsca wypoczynku i relaksu pomimo potencjalnych zagrożeń dla zdrowia i życia obywateli. Realizacja tego tematu wymaga pełnego zaangażowania się w proces zgłębienia wiedzy literaturowej oraz rzetelnego przekazania empirycznych doświadczeń autora.

Zasadniczy cel prezentacji zostanie osiągnięty poprzez:

- identyfikację zagrożeń w środowisku leśnym,
- analizę ergonomiczną warunków pracy i wypoczynku,

- ocenę warunków pracy i wypoczynku,
- ocenę ryzyka zawodowego służby leśnej.

Realizacja przedstawionych celów cząstkowych zdaniem autora powinna przynieść teoretyczne i praktyczne wzbogacenie wiedzy na temat poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy, a także uświadomić interesariuszy o potrzebie ochrony życia i zdrowia.

Istotnym elementem prezentacji będzie przedstawienie możliwości ergonomicznego wypoczynku w środowisku leśnym dla osób korzystających czynnie z tej formy wypoczynku.

Ważnym aspektem zasługującym na podkreślenie, a związanym z przestrzeganiem elementarnych zasad bezpieczeństwa jest przedstawienie wymiernych skutków ekonomicznych i społecznych mających znaczenie dla szerokiej grupy zainteresowanych osób i instytucji. Zaliczyć do nich trzeba przede wszystkim: pracodawców(nadleśnictwa), pracowników zatrudnionych w leśnictwie i rolnictwie oraz ich rodziny, usługodawców(Zakłady Usług Leśnych), budżet państwa(wydatki poniesione przez ZUS i KRUS) oraz pozostałe osoby korzystające z różnych form wypoczynku w lesie.

Z badań autora wynika, że przebywanie osób w środowisku leśnym zgodnie z zasadami ergonomii wpływa pozytywnie na spadek liczby chorób zawodowych, wypadków przy pracy i długoletnich powikłań zdrowotnych powodowanych przede wszystkim szkodliwymi czynnikami biologicznymi. Zaprezentowanie tych wyników pozwoli spojrzeć na problem od strony praktycznej. Będzie również możliwość podzielenia się doświadczeniem osoby dotkniętej osobiście skutkami boreliozy.

Istotnym elementem prelekcji będzie zaproponowanie i utrzymanie takiego poziomu warunków pracy i wypoczynku w lesie, gdzie zaopatrzeni w wiedzę obywatele będą dążyć do poszukiwania nowych i bezpiecznych rozwiązań podczas przebywania w środowisku leśnym

### **11.3. MAKROEKONOMICZNE ASPEKTY WEWNĘTRZNYCH INNOWACJI PROCESOWYCH**

*Leszek PACHOLSKI, Bartosz MALINOWSKI, Szymon NIEDŹWIEDŹ  
Politechnika Poznańska  
Instytut Inżynierii i Zarządzania*

W artykule przedstawiono makroergonomiczny aspekt wewnętrznych innowacji procesowych (np. systemy pro jakościowe - TQM, systemy utrzymania ruchu - TPM, systemy ciągłego doskonalenia - KAIZEN, inżynieria współbieżna – SE). Szczególną uwagę zwrócono na uwzględnienie czynnika ludzkiego przy projektowaniu oraz wdrażaniu tego typu systemów, jego wpływu na wydajność organizacji. W pierwszej części artykułu autorzy przedstawili najczęściej wdrażane wewnętrzne innowacje organizacyjne przez polskich przedsiębiorców w ciągu ostatnich 36 miesięcy, oraz te, które przedsiębiorcy mają zamiar wprowadzić w ciągu najbliższych dwóch lat. Druga część dotyczy analizy systemów pod względem dopasowania do zasobów przedsiębiorstwa, barier, które utrudniają lub uniemożliwiają ich wdrożenie, a także dopasowania do siebie poszczególnych elementów systemu. W trzeciej części artykułu poruszono kwestie motywowania pracowników, ich zaangażowania w proces zmian oraz zdolności do ich akceptowania. W artykule przedstawiono korzyści z zastosowania podejścia makroergonomicznego, jako narzędzia służącego do lepszego zrozumienia procesów w przedsiębiorstwie oraz narzędzia do rozwiązywania problemów związanych ze środowiskiem pracy, wspomagającego podejmowanie decyzji w danym obszarze a co za tym wszystkim idzie narzędzia obniżającego koszty przedsiębiorstwa.



## **11.4. ORGANIZACJA STANOWISK PRACY DLA OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI NARZĄDU RUCHU**

*Artur HARTMAN, Maciej ZDRODOWSKI*

Artykuł porusza kwestie wybranych metod organizacji stanowisk pracy, umożliwiających efektywną kompensację nieprawidłowości występujących w aparacie ruchowym osoby niepełnosprawnej. Autorzy, bazując zarówno na własnych doświadczeniach jak i dostępnych wynikach badań, analizują wpływ modyfikacji stanowiska pracy na układ mięśniowo-szkieletowy osoby niepełnosprawnej. Na przykładzie stanowiska biurowego oraz pracownika z dyskopatiami odcinka lędźwiowego kręgosłupa, autorzy analizują możliwości dostosowania stanowiska pracy do potrzeb i możliwości pracownika, w kontekście wpływu tych zmian na układ mięśniowo-szkieletowy osoby niepełnosprawnej.

## **11.5. PROFESJONALNE PODEJŚCIE DO ZARZĄDZANIA ERGONOMIĄ W PRZEDSIĘBIORSTWIE**

*Ewa GÓRSKA  
Wydział Zarządzania  
Politechnika Warszawska*

Ergonomia w szeroko pojętym rozumieniu może być jedną z podstaw strategii polskich przedsiębiorstw na wspólnym rynku, poświadczeniem najwyższej jakości produktów i usług jakie będziemy mieli do zaoferowania naszym europejskim partnerom. Należy zatem dołożyć wszelkich starań, aby kwalifikacje z zakresu ergonomii krajowych specjalistów pozwoliły polskim firmom na konkurencję z zachodnimi sąsiadami.

W latach międzywojennych patentem na mądrość była matura. Po II wojnie światowej zastąpił ją dyplom studiów wyższych. Otrzymywali go po kilku latach studiów, wyselekcjonowani w toku egzaminów wstępnych, najzdolniejsi absolwenci szkół średnich. Studia były elitarne a uzyskany dyplom gwarantował wystarczający poziom wiedzy przez cały okres pracy zawodowej. Obecnie zakłada się, że ukończone studia są jedynie pierwszym etapem w procesie ciągłego doskonalenia. Raz zdobyta wiedza powinna być aktualizowana na kursach, szkoleniach, seminariach, konferencjach i poświadczana różnego rodzaju dyplomami, świadectwami, zaświadczeniami.

Najwyższą formą potwierdzania zdobytej wiedzy i umiejętności jej praktycznego stosowania jest proces certyfikacji personelu prowadzony przez uprawnione do tego instytucje. Proces ten kończy się wydaniem certyfikatu (najczęściej na okres 3 do 5 lat z możliwością jego odnawiania). Zdobycie certyfikatu w danej dziedzinie jest swego rodzaju rynkowym zapewnieniem o wysokich kwalifikacjach i dobrej jakości usług, które certyfikowana osoba sobą reprezentuje.

O tego typu certyfikat można starać się także w dziedzinie ergonomii. Jest to tym bardziej uzasadnione, że:

- istnieje zapotrzebowanie na specjalistów z dziedziny ergonomii na rynku europejskim,
- stwierdza się nagminne stosowanie praktyk w zakresie ergonomii przez osoby niewykwalifikowane,
- istnieje potrzeba ujednoczenia kryteriów oceny wiedzy i umiejętności zawodowych w krajach UE.

Od stycznia 2010 została uruchomiona procedura certyfikacji ergonomisty w Polsce. Kieruje nią Krajowe Centrum Certyfikacji Ergonomisty przy Polskim Towarzystwie Ergonomicznym. Naczelnym jego organem jest Krajowa Rada Ewaluacyjna, w skład której

wchodzą certyfikowani przez CREE w listopadzie 2009 roku, euro-ergonomiści: prof. Ewa Górską, prof. Leszek Pacholski i doc. Wiesława Horst.

**Słowa kluczowe:** certyfikacja, ergonomia w zarządzaniu, profesjonalna wiedza i umiejętności

## **11.6. SPECYFIKA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO ZAGROŻEŃ PSYCHOSPOŁECZNYCH NA PRZYKŁADZIE STANOWISKA OBSŁUGI KLIENTA**

*Lidia CUKROWSKA*

Zagrożenia psychospołeczne, nągminnie niedostrzegane przez obie strony stosunku pracy, według różnych źródeł są główną przyczyną od 60 do 80% wypadków przy pracy. Szczegółowa analiza środowiska pracy uwzględniająca poza czynnikami fizykochemicznymi, czynniki psychofizjologiczne, oraz obejmująca wszystkie aspekty pracy ocena ryzyka zawodowego stanowią solidną podstawę właściwego zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. W niniejszym artykule, na przykładzie badań własnych oceny poziomu odczuwanego stresu przez pracowników działu obsługi klienta oraz identyfikacji stresorów zagrażających dobrostanowi zatrudnionych, wskazano najważniejsze aspekty takiej oceny. Wbrew powszechnej opinii o wysokim poziomie stresu na tym stanowisku pracy, uzyskane wyniki pokazały, że właściwe zarządzanie i odpowiednia organizacja pracy skutecznie przyczyniają się do obniżenia poziomu stresu w pracy.

## **11.7. ERGONOMICZNE UWARUNKOWANIA USPRAWNIEŃ KAIZEN**

*Justyna SMAGOWICZ*  
*Wydział Zarządzania*  
*Politechnika Warszawska*

Usprawnienia kaizen w ramach programów ciągłego doskonalenia są coraz bardziej popularne w polskich przedsiębiorstwach. Z przeprowadzonych badań własnych wynika, że większość wdrożonych usprawnień nie spełnia wymagań ergonomicznych. W związku z tym wprowadzone rozwiązania skutecznie podnoszą produktywność procesów produkcyjnych w krótkim okresie czasu, lecz pogarszają wydajność i zwiększają zagrożenie dla zdrowia i bezpieczeństwa pracowników w dłuższym okresie czasu.

W artykule autorka wyodrębnia i systematyzuje najważniejsze czynniki ergonomiczne, służące do oceny poziomu jakości ergonomicznej usprawnień organizacyjnych wdrażanych w ramach działań kaizen w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Przy identyfikacji czynników ogromną rolę odgrywa specyficzny charakter wprowadzanych rozwiązań, polegających na implementacji małych udoskonaleń zmieniających przebieg procesu produkcyjnego i warunki pracy w małym zakresie, jednakże mających ogromny wpływ na poprawę produktywności czy wydajności pracowników. Zidentyfikowane czynniki ergonomiczne zostały przedstawione w postaci diagramu przyczynowo-skutkowego w pięciu obszarach zainteresowania ergonomii: wysiłek fizyczny, obciążenie psychiczne, analiza antropometryczna sprzętu i wyposażenia, konstrukcja i położenie urządzeń wskaźnikowych i sterowniczych oraz materialne środowisko pracy.

W celu sprawnego i skutecznego przeprowadzania oceny ergonomicznej usprawnień organizacyjnych kaizen, wszystkie czynniki zostały ujęte w pytania zawarte w autorskiej liście kontrolnej. Szeroki zakres pytań pozwala na kompleksową ocenę znacznie różniących się od siebie stanowisk (przykładowo stanowisk produkcyjnych i operatorów maszyn), a

jednakowo wąski charakter ocenianych zagadnień (związany ściśle z charakterem usprawnień kaizen) znacznie skraca czas przeprowadzania oceny. W artykule zaprezentowano również studium przypadku, wybrane rozwiązanie kaizen, wdrożone w jednym z warszawskich zakładów przemysłowych, które posłużyło do przeprowadzenia weryfikacji stworzonej listy kontrolnej.

Zidentyfikowane przez autorkę czynniki ergonomiczne umożliwiają weryfikację rozwiązań kaizen w aspekcie uwzględnienia możliwości i zdolności człowieka – jednego z głównych elementów systemu człowiek – maszyna – otoczenie. Ponadto stworzona lista kontrolna wskazuje na elementy niezgodne z wymaganiami ergonomii i prowadzi do ich wyeliminowania, poprzez przeprojektowanie elementów technicznych bądź organizacyjnych rozwiązania, bądź minimalizacji ich negatywnego efektu, poprzez ustalenie programu monitorowania wpływu na pracownika i podejmowania odpowiednich działań w przypadku stwierdzenia nieakceptowanego pogorszenia warunków pracy.

**Słowa kluczowe:** czynniki ergonomiczne, lista kontrolna, ocena ergonomiczna, kaizen

### **11.8. WPŁYW ERGONOMICZNEGO KSZTAŁTOWANIA STANOWISK PRACY NA JEDNOSTKOWY CZAS PRACY**

*Emilia SUJKA, Aleksandra POLAK-SOPIŃSKA  
Katedra Zarządzania Produkcją i Logistyki,  
Wydział Organizacji i Zarządzania, Politechnika Łódzka*

Ergonomia dąży do optymalnego dostosowania czynników środowiska pracy do potrzeb fizjologicznych, psychicznych i społecznych człowieka. Poza głównym aspektem socjologicznym, ergonomia ma również znaczenie drugorzędne - ekonomiczne. Celem pracy było zbadanie jakości ergonomicznej przestrzeni pracy na wybranych stanowiskach montażowych oraz jej wpływu na metodę pracy pracowników i jednostkowy czas pracy. Do oceny jakości ergonomicznej wybranych stanowisk wykorzystano dane antropometryczne populacji polskiej, natomiast metodę pracy oraz jednostkowy czas pracy zbadano metodą MTM-1. Na podstawie uzyskanych wyników zaproponowano projekt zmian organizacyjnych i konstrukcyjnych na analizowanych stanowiskach pracy. Przeprowadzone działania pozwoliły określić wpływ poprawy jakości ergonomicznej stanowisk pracy na optymalizację metod pracy, a w konsekwencji na skrócenie jednostkowego czasu pracy.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, metoda pracy, normowanie czasu pracy

### **11.9. ZARZĄDZANIE RYZYKIEM ZAWODOWYM**

*Ewa GÓRSKA, Aneta KOSSOBUDZKA-GÓRSKA  
Politechnika Warszawska  
Wydział Zarządzania*

Zgodnie z Konstytucją Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. każdy ma prawo do bezpiecznych i higienicznych warunków pracy, ale niestety w praktyce często jest to fikcją. Ocena ryzyka zawodowego została tematem przewodnim kampanii zorganizowanej w latach 2008-2009 przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy. Wyniki przeprowadzonego w latach 2006-2007 przeglądu stanu wdrożenia dyrektywy ramowej 89/391/EWG wykazały ogólny brak świadomości w zakresie wymogów i sposobu przeprowadzania oceny ryzyka.

Żeby zrozumieć czym jest zarządzanie ryzykiem zawodowym, należy odnieść się do definicji zarządzania. Działania związane z oceną ryzyka zawodowego należy planować, należy ustalić zakres obowiązków, usprawnień i kompetencji oraz sposoby i kanały informacji, należy je monitorować, śledzić zmiany w przepisach dotyczących oceny ryzyka zawodowego, dobrać odpowiednie metody oceny, w sposób rzetelny identyfikować zagrożenia, dokumentować wyniki oceny, prowadzić okresowe przeglądy, działania korekcyjne i naprawcze w celu usunięcia lub zminimalizowania ryzyka, informować pracowników o zagrożeniach i na podstawie wyników działań kontrolnych doskonalić zarówno sposób przeprowadzania oceny ryzyka zawodowego jak i elementy systemu zarządzania ryzykiem. Zarządzania ryzykiem zawodowym nie można utożsamiać z oceną ryzyka zawodowego, jest ona tylko jednym z elementów zarządzania ryzykiem zawodowym.

W referacie przedstawione zostaną procesy zarządzania i oceny ryzyka zawodowego oraz metody pozwalające na skuteczną ich realizację, m.in. identyfikacja zagrożeń, szacowanie i wartościowanie ryzyka, monitorowanie poziomu bezpieczeństwa, wprowadzenie działań korygujących i zapobiegawczych oraz ciągłe doskonalenie.

Stworzenie bezpiecznych warunków pracy jest warunkiem dotrzymania kroku postępowi w zakresie bezpieczeństwa. Zakładając, że ryzyko zawodowe jest podstawowym miernikiem bezpieczeństwa, szczególnie trzeba zadbać o to, by ocena ryzyka zawodowego nie była tylko jednorazową akcją, ale żeby wszystkie działania miały charakter dynamiczny w postaci zarządzania ryzykiem zawodowym.

## **12. DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWE UWARUNKOWANE PRACĄ**

### **12.1. DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWE WYSTĘPUJĄCE U OPERATORÓW MASZYN GÓRNICZYCH POD ZIEMIĄ**

*Marek GABRYJELSKI, Wiesława M. HORST*  
*Politechnika Poznańska*  
*Wydział Inżynierii Zarządzania*

#### **Wstęp**

Celem pracy była identyfikacja dolegliwości mięśniowo-szkieletowych u górników pracujących w kopalni miedzi pod ziemią na stanowiskach operatorów maszyn górniczych oraz opracowanie programu ćwiczeń redukujących dolegliwości szyjnego odcinka kręgosłupa u badanych.

#### **Materiał i Metody**

Badania przeprowadzono w przedsiębiorstwie KGHM Polska Miedź S.A. oddział Zakłady Górnicze Lubin w Lubinie w kopalni rudy miedzi ZG-Lubin w terminie od 15 stycznia 2008r. do 30 sierpnia 2008r. W baniach zastosowano analizę dokumentacji ZG-Lubin, badania ankietowe za pomocą ankiety IDMS, metodę OWAS i eksperyment przeprowadzony za pomocą ankiety IPDMS.

Badania ankietowe z zastosowaniem ankiety IDMS przeprowadzono z udziałem 64 operatorów. Badania ankietowe z zastosowaniem ankiety IPDMS przeprowadzono wśród 40 operatorów. Przeprowadzone badania potraktowano jako formę diagnozy ergonomicznej stanowiska pracy operatora maszyn górniczych pod ziemią.

Metodę OWAS zastosowano w celu zidentyfikowania obciążenia narządu ruchu oraz wyznaczenia ryzyka powstawania dolegliwości mięśniowo-szkieletowych u operatora ładowarki kopalnianej TORO 400 LP.

#### **Wyniki i wnioski**

Na podstawie badań zidentyfikowano, że najwyższy odsetek zgłaszanych dolegliwości dotyczył segmentów: dolna część kręgosłupa, głowa/szyja, nadgarstki/ręce, biodra/uda. Liczba zgłaszanych dolegliwości wzrasta wraz ze wzrostem wieku i stażu pracy badanych. Najwyższy odsetek zgłaszanych dolegliwości w zależności od wieku i stażu pracy był umiejscowiony w odcinku lędźwiowym kręgosłupa, głowie/szyi, nadgarstkach/rękach, biodrach/udach.

23% badanych korzystało ze zwolnienia z powodu dolegliwości w odcinku lędźwiowym kręgosłupa, 17% badanych korzystało ze zwolnienia z powodu dolegliwości głowy/szyi, 7% badanych korzystało ze zwolnienia z powodu dolegliwości kolan/podudzi. Dolegliwości w odcinku lędźwiowym kręgosłupa doświadczane przez operatorów w wieku 31-35 lat w 23%, 36-40 lat w 25% powyżej 41 lat – 37-41% powodowało zwolnienia lekarskie. W przypadku stażu pracy ze zwolnień lekarskich związanych z dolną częścią kręgosłupa korzystało 17% badanych ze stażem pracy 10-15 lat, 43% - 15-20 lat, 46% - powyżej 20 lat pracy.

Opracowano program ćwiczeń wspomagających niedopuszczanie do powstawania dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego.

**Słowa kluczowe:** dolegliwości mięśniowo-szkieletowe, górnik, ankieta IDMS, ankieta IPDMS, Owias

## 12.2. DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO – SZKIELETOWE WYSTĘPUJĄCE WŚRÓD DRUKARZY W WYBRANEJ FIRMIE POLIGRAFICZNEJ

*Przemysław GABRYSIAK, Wiesława M. HORST*

### **Wstęp**

Celem pracy była identyfikacja dolegliwości mięśniowo – szkieletowych występujących u drukarzy w firmie poligraficznej oraz analiza ich powstawania i konsekwencji w odniesieniu do źródeł zagrożeń i czynników wpływających na sposób wykonywania pracy.

### **Materiał i metody**

Do badań wykorzystano ankiety IDMS (Identyfikacji Dolegliwości Mięśniowo - Szkieletowych), za pomocą, których zbadanych zostało 14 drukarzy. Badania przeprowadzono w średnim przedsiębiorstwie, drukarni zlokalizowanej w Poznaniu

### **Wyniki**

Z badań wynika, że najbardziej narażonymi segmentami narządu ruchu u drukarzy są kostki i stopy. 64% z nich odczuwało i odczuwa dolegliwości w tej okolicy ciała. Segmentami w mniejszym stopniu narażonymi na występowanie dolegliwości są biodra i kolana jak również barki i ramiona..

**W ciągu ostatniego roku badani wskazują na dolegliwości w okolicy kostek i stóp - 50%, w odcinku lędźwiowym i piersiowym szyjnym 40% drukarzy objętych badaniem, odcinku szyjnym ponad 21% respondentów**

W okresie ostatniego tygodnia 43% badanych drukarzy odczuwało dolegliwości w odcinku lędźwiowym kręgosłupa oraz kostkach i stopach

Powyższe dolegliwości w przypadku 21% badanych. Dolegliwości wskazywali na konsekwencje w/w dolegliwości: konieczność leczenia, ograniczenie aktywności poza pracą i w pracy oraz zwolnienia z pracy.

### **Wnioski**

Podczas badania możliwe było wyodrębnienie poszczególnych segmentów narządu ruchu, które są źródłem najczęstszych konsekwencji społeczno – ekonomicznych. Poniżej przedstawiono uproszczone wyniki badań.

Kręgosłup. W zawodzie drukarza kręgosłup jest poddawany znacznym obciążeniom, zarówno podczas dźwigania jak również schylania i skręcania pleców. Wiele czynności wykonywanych przez drukarzy wymaga przyjmowania powyższych pozycji powodujących nadmierne obciążenie układu mięśniowo – szkieletowego.

Kostki, stopy. Dolegliwości obrębie dolnych partii nóg, szczególnie stóp, spowodowane mogą być źle dopasowanym obuwiem, bądź ciągłym staniem i chodzeniem bez możliwości odpoczynku. Praca w zawodzie drukarza charakteryzuje się koniecznością wykonywania czynności roboczych w pozycji stojącej, ma charakter ciągły a organizacja pracy w badanym zakładzie uniemożliwia wykonywanie jej w pozycji siedzącej, jak również stosowanie siedziska w przerwach między czynnościami roboczymi.

Biodra, uda. W pracy drukarza poddawane są znacznym obciążeniom, które związane są głównie z dźwiganiem i utrzymywaniem pozycji pochylonej na zgiętych nogach. Podnoszony ciężar przejmują wtedy kręgosłup, biodra i uda.

Kolana. Mimo, iż narażone są na znaczne obciążenia, dolegliwości z nimi związane, występujące wśród badanych drukarzy są znikome i wystąpiły u jednego z badanych respondentów.

Ramiona. Są jednym z segmentów, w których dolegliwości na badanym stanowisku występują dość rzadko. Spośród badanych drukarzy tylko jeden zadeklarował, iż ograniczają one aktywność poza pracą.

Wiele czynności wykonywanych przez drukarzy wymaga przyjmowania pozycji powodujących nadmierne obciążenie układu mięśniowo – szkieletowego. Wyniki badań jednoznacznie wskazują na konieczność reorganizacji pracy, w taki sposób, aby wyeliminować urazy kręgosłupa, stóp oraz szyi, związane z przyjmowanymi pozycjami oraz rytmem pracy wymuszonym procesem pracy.

**Słowa kluczowe:** MSDs, drukarz, ankieta IDMS, ergonomiczne czynniki ryzyka

### **12.3. DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO- SZKIELETOWE ZWIĄZANE ZE SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY I ICH PRZYCZYNY W GÓRNICTWIE MIEDZIOWYM**

*Marianna KALINOWSKA*  
*Robotnicza Fundacja Edukacyjna*

#### **Wstęp**

Celem pracy jest ukazanie zagrożeń związanych z obciążeniami układu mięśniowo-szkieletowego oraz ukazanie ergonomicznych czynników ryzyka w pracy górnika na różnych stanowiskach w podziemnych zakładach górniczych.

#### **Materiał i Metody**

Badania przeprowadzono na 50 pracownikach w kopalni miedzi położonej w Zagłębiu Miedziowym w latach 2007 - 2010. Do badań wykorzystano ankiety IDMS. Materiał opracowano z zastosowaniem oprogramowania Microsoft Excel.

#### **Wyniki i wnioski**

Przeprowadzone badania ukazały symptomy dolegliwości mięśniowo-szkieletowych odczuwane przez górników pracujących w podziemnych zakładach górniczych oraz ich źródła.

Wiek ankietowanych górników był zawarty w przedziale 26- 60 lat, średnia wieku 43 lata.

Ilość lat przepracowanych w aktualnym zakładzie wynosiła od 1 roku i 6 m-cy do 26 lat 1 m-ca.

Wszyscy ankietowani mieli wykształcenie- średnie i byli praworeczni.

Podstawowe źródła dolegliwości wg badanych to: przymus stania, wymuszona pozycja ciała, skręcenie tułowia, narzucone tempo pracy, skrępowanie ruchów całego ciała, brak możliwości zmiany pozycji.

Po analizie wyników badań można stwierdzić, iż ankietowani odczuwali dolegliwości we wszystkich segmentach narządu ruchu.

Badania ankietowe wykazały, że odczuwane przez badanych górników dolegliwości mięśniowo-szkieletowe z uwzględnieniem okolicy ich występowania dotyczyły: odcinka lędźwiowego kręgosłupa- 68 %, odcinka szyjnego- 62%, odcinka piersiowego. kręgosłupa- 56 %, kolan/podudzi- 52 %, nadgarstków/rąk- 48 %, barków/ramion- 50 %, kostek/stóp- 30%, łokci/przedramion - 26 %, bioder/ud- 16 %.

Ankietowani odczuwali dolegliwości we wszystkich segmentach narządu ruchu.

Specyficzne środowisko pracy, jakim jest praca pod ziemią, warunki tam panujące pokazują, iż wszystkie stanowiska pracy narażone są na ryzyko powstania schorzeń zawodowych narządu ruchu oraz dolegliwości mięśniowo- szkieletowych.

Zidentyfikowanie dolegliwości umożliwia podjęcie odpowiednich środków zapobiegawczych w celu zminimalizowania w przyszłości potencjalnego ich wystąpienia.

Zidentyfikowanie dolegliwości umożliwia podjęcie odpowiednich środków zapobiegawczych celu zminimalizowania w przyszłości potencjalnego ich wystąpienia.

Materiał opracowano z zastosowaniem oprogramowania Microsoft Excel.

**Słowa kluczowe:** dolegliwości mięśniowo- szkieletowe, sposób wykonywania pracy, górnik miedziowy, ankieta IDMS

#### **12.4. IDENTYFIKACJA DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO - SZKIELETOWYCH I OCENA OBCIĄŻENIA NARZĄDU RUCHU ROZKRAWACZY MIĘSA**

*Ewelina KARCZEWSKA  
Politechnika Poznańska  
Instytut Inżynierii Zarządzania*

##### **Wstęp**

Celem badań była identyfikacja symptomów MSDs oraz ergonomicznych czynników ryzyka na stanowisku rozkrawacza mięsa oraz analiza obciążenia układu mięśniowo – szkieletowego towarzyszącego pracy.

##### **Materiał i metody**

Badania ankietowe przeprowadzono ankietą IDMS dla 20 rozkrawaczy mięsa (wszyscy pracujący).

Chronometraż prowadzono przez jedną zmianę roboczą dla jednego pracownika. Obciążenie narządu ruchu sposobem wykonywania pracy oceniono stosując metodę OWAS. Dane opracowano z zastosowaniem programu WinOWAS.

##### **Wyniki i wnioski**

Wyniki badań ankietowych wskazały, że 94 % badanych uskarżało się na dolegliwości nadgarstków i rąk począwszy od niewygody, poprzez mrowienie, aż do drętwienia; 61% pracowników odczuwało uciążliwy ból w odcinku lędźwiowym kręgosłupa; 38 % ankietowanym dokuczał podczas pracy dyskomfort odczuwany w okolicy szyi, natomiast u 33 % w ramionach i barkach.

Obciążenia narządu ruchu u rozkrawacza mięsa ocenione metodą OWAS, potwierdziły wyniki badań ankietowych: 29 % przyjmowanych przez pracownika pozycji podczas zmiany roboczej zakwalifikowano do kategorii 1 niewymuszonej, 21% do kategorii 1 wymuszonej, natomiast 50% do kategorii 2 wymuszonej.

Wyniki te wskazują, że przez 50 % zmiany roboczej ryzyko powstawania symptomów MSDs było na poziomie średnim.

Zebrane dane wykazały, iż sposób wykonywania pracy przez rozkrawacza mięsa może mieć negatywny wpływ na układ mięśniowo - szkieletowy, a w konsekwencji wywoływać dolegliwości mięśniowo – szkieletowe, między innymi bóle w odcinku lędźwiowym i szyjnym kręgosłupa.

**Słowa kluczowe:** dolegliwości mięśniowo-szkieletowe, rzeźnik, ergonomiczne czynniki ryzyka, OWAS, ankieta IDMS

#### **12.5. IDENTYFIKACJA I OCENA ERGONOMICZNYCH CZYNNIKÓW RYZYKA NA STANOWISKU PRACY STOLARZA-STRUGACZA**

*Katarzyna WOJCIESZAK, Wiesława M. HORST*

##### **Wstęp**

Celem badań była identyfikacja i ocena czynników ryzyka zawodowego powstawania dolegliwości mięśniowo-szkieletowych u stolarzy-strugaczy.

Zidentyfikowano:



- ergonomiczne czynniki ryzyka towarzyszące pracy stolarza
- czynności wykonywane na stanowisku pracy stolarza- strugacza
- zagrożenia kluczowe na stanowisku pracy strugacza.

Metodą RULA oszacowano obciążenie narządu ruchu pracownika.

### **Materiał i metody**

W celu wstępnej analizy identyfikacji symptomów dolegliwości mięśniowo-szkieletowych u stolarzy przeprowadzono anonimowe badania ankietowe ankietą IDMS. Badaniami ankietowymi objęto 33 mężczyzn – stolarzy pracujących w zakładzie stolarskim. Ankietę przeprowadzono w piątek, po całym 40- godzinnym tygodniu pracy. Wybór metody RULA do oceny ryzyka powstawania MSDs był podyktowany charakterem procesu produkcyjnego, zagrożeniami i specyfiką procesu pracy.

### **Wyniki**

Wiek badanych wynosił średnio 33 lata. Najmłodszy z badanych pracowników miał 19, a najstarszy 53 lata. Masa ciała osób ankietowanych zawierała się w granicach 56-108 kg, natomiast wzrost od 165-190 cm. Większość badanych wykonywała czynności prawą ręką – 91%, a osób wykonujących czynności lewą ręką było – 9%.

Respondenci wskazywali na ból w odcinku lędźwiowym kręgosłupa, kolanach, stopach i kostkach oraz nadgarstkach i w rękach.

Ból w odcinku lędźwiowym kręgosłupa w ciągu ostatniego roku odczuwało 45% badanych a w ciągu ostatniego tygodnia 24%. Dolegliwości w kolanach w ciągu ostatniego roku odczuwało 30% badanych, a w ciągu ostatniego tygodnia 15% pracowników. Dolegliwości w stopach i kostkach raportowało w ciągu ostatniego roku 24%, a w ciągu ostatniego tygodnia 21% ankietowanych.

Na obolałość w okolicy nadgarstków i rąk wskazywało w ciągu ostatniego roku około 30% badanych, a w ciągu ostatniego tygodnia 18% respondentów.

Obciążenie narządu ruchu na stanowisku stolarza określono dla konkretnego pracownika na podstawie całozmianowej obserwacji sposobu wykonywania pracy. Przez 52% czasu pracy pracownik pochylał tułów do przodu do ok. 20 cm nad ziemię, po materiał drzewny. Zginanie tułowia na bok i skręcanie następowało przez 7,2% czasu pracy. Ramiona pracownika przez 99,9% czasu pracy pozostawały w pozycjach nieakceptowanych według norm ISO i EN.

Głowa i odcinek szyjny kręgosłupa pozostawały pochylone przez całą zmianę roboczą a przez około 40% dodatkowo skręcone.

### **Wnioski**

Badania wskazały, iż źródłami nadmiernych obciążeń narządu ruchu są przede wszystkim: parametry techniczne stanowiska pracy, narzucone przez posuw maszyny tempo pracy, całozmianowe pozostawanie w pozycji stojącej oraz ręczne przemieszczanie elementów. Do podstawowych ergonomicznych czynników ryzyka towarzyszących pracy stolarza należały nienaturalne pozycje ciała, w szczególności kręgosłupa oraz ramion, nienaturalne trajektorie ruchów kończyn górnych i całego ciała oraz nieakceptowana masa transportowanych przez pracownika obiektów. Dodatkowym czynnikiem ryzyka powstawania MSDs był przymus całozmianowego (z jedną przerwą) pozostawania w pozycji stojącej.

**Słowa kluczowe:** pozycja ciała, stolarz, obciążenie narządu ruchu, RULA, ankietę IDMS

## **12.6. MOŻLIWOŚCI PSYCHOFIZYCZNE KIEROWCÓW AUTOBUSÓW MIEJSKICH A WYSTĘPOWANIE DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWYCH**

*Fryderyk WACHOWIAK*

## **Wstęp**

Celem niniejszej pracy jest określenie występowania zależności pomiędzy odczuwanymi przez kierowców symptomami dolegliwości mięśniowo szkieletowymi, takimi jak ból, mrowienie, skurcze, drętwienie, brak czucia, sztywność, pieczenie, niewygodna czy chłód, odczuwanymi w różnych okolicach ciała, a wybranymi cechami psychofizycznymi kierowców autobusów miejskich, takimi jak wzrost, masa ciała, indeks masy ciała (BMI) wiek badanych, staż pracy jak i prawo czy leworęczność. Drugorzędnym celem była identyfikacja zawodowych uwarunkowań odczuwanych przez kierowców dolegliwości mięśniowo szkieletowych oraz ich przyczyn.

## **Materiał i metody**

Badaniu poddano kilkudziesięciu pracowników zatrudnionych na stanowisku kierowcy autobusu miejskiego najnowszej generacji w przedsiębiorstwie komunikacyjnym jednego z największych miast Polski. Do identyfikacji symptomów dolegliwości mięśniowo-szkieletowych wykorzystano ankietę IDMS (Identyfikacji Dolegliwości Mięśniowo-Szkieletowych i ich przyczyn) dla kierowców. Do analizy zależności pomiędzy odczuwanymi symptomami dolegliwości mięśniowo-szkieletowych, a uwarunkowaniami psychofizycznymi, autor posłużył się programem Statistica wykorzystując analizę korelacji rang Spearmana.

## **Wyniki**

Ankietowani kierowcy to pełnosprawni mężczyźni, zarówno młodzi (przed trzydziestym rokiem życia) jak i w wieku przedemerytalnym, z dużym doświadczeniem zawodowym, a więc tacy, którzy wcześniej prowadzili inne autobusy, jak i kierowcy, którzy karierę swą zaczęli od pojazdów najnowszej generacji. 48% badanych ma nadwagę, 28% ma indeks masy ciała w normie; otyłość pierwszego stopnia dotyczyła 20% ankietowanych, a w przypadku 4% była to otyłość drugiego stopnia.

W zdecydowanej większości badani byli praworęczni.

Badani pracują głównie w dzień, po około 9 godzin; w ostatnim roku każdy z badanych przejechał średnio około 50 tysięcy kilometrów.

Do korelacji przyjęto następujące cechy psychofizyczne: wiek, staż pracy, masa ciała, wskaźnik BMI. Uwzględniono okolice ciała których najczęściej kierowcy wskazywali na dolegliwości (ból, mrowienie, skurcze). Należały do nich odcinek lędźwiowy kręgosłupa, odcinek szyjny kręgosłupa, prawy bark i prawe kolano.

Korelacje są istotne, gdy ich poziom osiągnie wartość poniżej 0,05 ( $p < 0,05$ ).

Z przeprowadzanych badań wynika, iż nie zachodzą istotne zależności. pomiędzy wybranymi możliwościami psychofizycznymi badanych, a odczuwanymi przezeń dolegliwościami mięśniowo-szkieletowymi w w/w okolicach co pośrednio wskazuje, iż za raportowane dolegliwości odpowiadają warunki pracy i związany z nimi sposób wykonywania pracy. Miejsca pracy kierowców nie są dostosowane do uwarunkowań psychofizycznych konkretnych osób.

Drugim celem badań, była identyfikacja ergonomicznych czynników ryzyka i ich źródeł na swoim stanowisku pracy. Z badań wynika, że ankietowani nie mają możliwości zmiany pozycji podczas wykonywania zadań roboczych np. z siedzącej na stojącą, odczuwają przymus nieprzerwanego siedzenia oraz co drugi badany odczuwa przymus narzuconego tempa pracy. W czasie przerw większość kierowców nie odpoczywa wygodnie, ani nie ma możliwości wykonywania ćwiczeń regeneracyjnych. 50% ankietowanych odczuwało ucisk na uda podczas siedzenia, drgania oraz konieczność opierania się o elementy wyposażenia stanowiska pracy. Około 33% ucisk na inne części ciała, skrępowanie ruchów całego ciała, chłód. Około 20% skrępowanie kończyn górnych.

Ankietowani wskazywali kilkanaście ergonomicznych czynników ryzyka towarzyszących ich pracy.

Powyżej 50% ankietowanych zmuszona była do skręcania czy poruszania głowy aby dobrze widzieć, a także do pochylania głowy oraz przytrzymywania stopą pedałów, wykonywania ciągle tych samych ruchów dłonią, czy całą kończyną górną.

Około 50% badanych musiało skręcać i pochylać tułów, chwycić i manipulować w tym samym czasie, zginać/wznosić nadgarstki, utrzymywać kończyny górne zgięte w łokciach bez podparcia oraz ścisnąć przedmiot w dłoni.

Około 33% ankietowanych odczuwało przymus unoszenia lub odwodzenia łokci bez podparcia, podtrzymywania przedmiotu (narzędzia) w ręce/rękach podczas pracy, ściskania i naciskania palcami, a także wykonywania ciągle tych samych ruchów tułowia.

Kierowcy odczuwają wszystkie sugerowane symptomy MSDs takie jak: ból, mrowienie, skurcze, drętwienie, brak czucia, sztywność, pieczenie, niewygodność i chłód. Ankietowani wskazali na występowanie symptomów w takich częściach ciała, jak: odcinek szyjny, lędźwiowy i piersiowy kręgosłupa, łokcie, pośladki, biodra, uda, kolana, stopy-kostki, podudzia, nadgarstki-ręce, przedramiona, klatka piersiowa i ramiona, brzuch.

### **Wnioski**

Wyniki badań wskazują, iż pomimo, że pojazdy spełniają wymagania prawne i zalecenia ergonomiczne, kierowcy nadal uskarżają się na odczuwane dolegliwości, bez względu na wiek, masę ciała, wagę, stopień otyłości, wzrost czy też staż pracy. Dolegliwości te dotyczą wszystkich kierujących, biorących udział w badaniu, stanowiących swoistą próbę reprezentatywną ogółu zatrudnionych na analizowanym stanowisku.

Można zatem domniemać, iż problem ten dotyczy wszystkich kierowców, a jak wskazują badania i doniesienia prasowe, nie jest to problem tylko polskich przedsiębiorców komunikacyjnych i ich pracowników, ale ogólnoswiatowy.

**Słowa kluczowe:** dolegliwości mięśniowo-szkieletowe, kierowca, autobus, ankieta IDMS, ergonomiczne czynniki ryzyka

## **12.7. OBCIĄŻENIA UKŁADU MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWEGO U OPERATORA PIŁO-FREZARKI ZIDENTYFIKOWANE METODĄ OWAS**

*Dorota NIZIOŁ*

### **Wstęp**

Przedmiotem pracy jest problematyka obciążeń narządów ruchu pracowników zatrudnionych w przemyśle samochodowym. Celem pracy jest identyfikacja obciążeń narządu ruchu u operatora piło – frezarki pracującego w odlewni i wskazanie kierunków działań korygujących.

### **Metoda**

Do badania obciążenia narządu ruchu sposobem wykonywania pracy zastosowano metodę OWAS (Ovako Working Posture Analysis System). Metoda została opracowana w latach siedemdziesiątych przez zespół pracowników Ovako Steelworks i Fiński Instytut Ochrony Pracy. Metoda OWAS składa się z dwóch następujących po sobie kroków:

- obserwacji i rejestracji przyjmowanych podczas pracy i uwzględnianych w metodzie pozycji segmentów narządu ruchu (plecy, ramiona, kończyny dolne) w przyjętych interwałach czasowych (najczęściej 30 lub 60 sekund),
- klasyfikacji tych pozycji według określonych kryteriów, stanowiącej podstawę działań korygujących na stanowisku pracy.

Wyniki metody OWAS umożliwiły:

- ocenę obciążenia układu mięśniowo – szkieletowego
- wskazanie niezbędnego poziomu działań zmierzających do eliminacji lub ograniczenia uwzględnianych w metodzie czynników ryzyka.

### **Materiał badawczy**

Badaniami objęto sposób wykonywania pracy operatora piło – frezarki. Podstawową przyczyną wyboru tego stanowiska pracy do badań była powtarzalność ruchów i ich częstość oraz obciążenie zewnętrzne operowanymi obiektami. Praca na stanowisku operatora piło – frezarki wiąże się z nadmiernym obciążeniem narządu ruchu. Praca ta polega na obsłudze maszyny, usytuowanej w ciągu linii technologicznej, w której obrabiane są głowice cylindrowe. Wykonywane przez pracownika czynności odbywają się w pozycji stojącej, co powoduje obciążenie kończyn dolnych oraz dźwiganiu i przenoszeniu w wyznaczone miejsce detalu (głowicy cylindrowej) ważącej około 18 kg.

### **Wyniki**

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów zidentyfikowano obszary układu szkieletowo – mięśniowego najbardziej narażone na badanym stanowisku pracy.

Z analizy wynika, iż pracownik w pozycji wymuszonej przebywa 20% swojego czasu pracy. Jednocześnie 20% czasu pracy pracownik przebywa w pozycji neutralnej, bez żadnych obciążeń.

Badania wskazały również na zagrożenia dla poszczególnych części ciała z uwzględnieniem całej zmiany roboczej. Podczas wykonywania zadań operator miał:

- plecy - zgięte do przodu – 100% czasu podczas zmiany roboczej.
- ramiona powyżej stawu – 100% czasu podczas zmiany roboczej.
- nogi stanie z nogami prostymi – 100% czasu podczas zmiany roboczej,
- obciążenie zewnętrzne - masa poniżej 10kg – 100% czasu podczas zmiany roboczej,

W otrzymanych wartościach widoczne są zagrożenia dla poszczególnych części ciała z uwzględnieniem całego dnia roboczego.

### **Wnioski**

Metoda OWAS umożliwiła analizę sposobu wykonywania pracy przez operatora maszyny, podczas wykonywanych zadań na stanowisku pracy. Dzięki dokładnej analizie widoczne są problemy występujące w miejscu pracy i łatwo można wyodrębnić fazy pracy i obciążenia z nimi związane.

Dla pracownika ważne jest wykonywanie czynności w sposób, który wydaje się dla niego najkorzystniejszy. Problem świadomości ergonomicznej wśród pracowników jest związany z brakiem szkoleń z zakresu ergonomii, co powoduje, że nie wykorzystują oni np. możliwości regulacji własnego stanowiska pracy, nawet jeśli taka istnieje.

Problem świadomości ergonomicznej wśród pracowników jest dokuczliwym problemem ze względu na trudność w wyegzekwowaniu od pracowników korekty swoich przyzwyczajzeń i nawyków posturalnych, nawet jeśli są oni przekonani o szkodliwości doychczasowego sposobu wykonywania pracy.

**Słowa kluczowe:** OWAS, obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego, operator piło frezarki

## **12.8. OBCIĄŻENIE NARZĄDU RUCHU OPERATORÓW MASZYN LEŚNYCH DO POZYSKIWANIA DREWNA**

*Wiesława M. HORST, Grzegorz DAHLKE, Witold GRZYWIŃSKI*

### **Wstęp**

Przedmiotem badań były obciążenia mięśniowo-szkieletowe operatorów maszyn leśnych do pozyskiwania drewna. Celem badań było badanie wpływu typu urządzenia na obciążenie narządu ruchu.

### **Materiał i metody**

Badania w terenie przeprowadzono w 2009 roku. Miejscem badań były kabiny oraz operatorzy 6 maszyn leśnych do pozyskiwania drewna pracujących na terenach leśnictw i nadleśnictw Wielkopolski.

Badane pojazdy charakteryzowały się zróżnicowanym typem urządzeń kontrolno-sterowniczych. Ocenę obciążenia narządu ruchu oparto o:

- badania prowadzone w kabinach pojazdów;
- materiał filmowy procesu pracy (w sumie ok. 7 godzin rejestracji filmowej),
- obserwację bezpośrednią operatorów,
- pomiary goniometryczne ruchów kończyn górnych operatora,
- pomiary narażenia na drgania ogólne.,
- programy NEXGEN ERGONOMICS: RULA, JSI, OCRA (udostępnione przez - Laboratorium Ergonomii i Ryzyka Zawodowego IIZ PP.)
- program Statistica.

### **Wnioski**

Badania prowadzono pod kątem udokumentowanego w literaturze związku tych obciążeń z parametrami technicznymi urządzeń kontrolno-sterowniczych obsługiwanych oraz narażeniem operatorów na wibracje.

Miejscem badań były kabiny oraz operatorzy 6 maszyn pracujących na terenach nadleśnictw:

SAMPO i FAO FAR – nadleśnictwo Krotoszyn;

PONSSE BUFFLO DUAL – nadleśnictwo Swiebodzin;

PONSSE ERGO – nadleśnictwo;

TIMBERJACK- nadleśnictwo Ostrów Aniołki,

PONSSE ERGO HS16 - nadleśnictwo Boruszyn.

Przedstawione wyżej pojazdy charakteryzowały się zróżnicowanym typem urządzeń kontrolno-sterowniczych

Uzyskane wyniki, wskazują na zróżnicowany wpływ urządzeń kontrolno-sterowniczych na obciążenie mięśniowo-szkieletowe operatorów maszyn leśnych do pozyskiwania drewna.

Zróżnicowanie obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego zależy przede wszystkim od konstrukcji urządzeń sterowniczych maszyn. Opracowane na podstawie programu RULA wyniki wskazują na wielkości obciążenia całego ciała w skali od 2 – 6 oraz obciążenia kończyn górnych w skali 1-6.

## **12.9. OBCIĄŻENIE NARZĄDU RUCHU WYWOŁANE SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY W BUDOWNICTWIE NA PRZYKŁADZIE MONTERA RUSZTOWAŃ I MURARZA TYNKARZA**

*Maria K. HORST, Joanna MAIK, Wiesława M. HORST  
Politechnika Poznańska, Instytut Inżynierii Zarządzania,  
Laboratorium Ergonomii i Ryzyka Zawodowego*

### **Wstęp**

Celem pracy było określenie obciążenia narządu ruchu oraz oszacowanie ryzyka zawodowego powstawania dolegliwości MSD's związanego ze sposobem wykonywania pracy u monterów ociepleń oraz monterów rusztowań.

### **Metoda**

Ocenę obciążenia narządu ruchu związanego ze sposobem wykonywania pracy wykonano stosując metodę OWAS (*Ovako Posture Analysing System*). Zapisane na arkuszach obserwacji dane wprowadzono w celu ich dalszej analizy do programu Winowas.

### **Materiał badawczy**

Do badań wykorzystano obserwację bezpośrednią procesu pracy oraz nagrania filmowe realizowanych podczas zmiany roboczej zadań. Wielkopolskim. Podstawę do wyznaczenia obciążenia stanowił materiał filmowy sporządzony dla monterów rusztowań oraz murarza tynkarza. Podczas analizy sposobu wykonywania pracy zastosowano interwał 20 sekundowy dla zapisu pozycji. Filmowanie przeprowadzono w 2009 roku w prywatnej firmie budowlanej, w województwie Wielkopolskim. Badani pracownicy w posiadali uprawnienia do wykonywania zadań roboczych realizowanych w zawodzie murarza - kod 712102.

### **Analiza wyników badań**

Obciążenie narządu ruchu analizowano w dwóch aspektach. Wyznaczono kategorie obciążenia narządu ruchu dla całej zmiany roboczej oraz poszczególnych zadań roboczych a także określono ryzyko powstawania MSDs u badanych.

### **Obciążenie narządu ruchu zidentyfikowane u monterów ociepleń**

Podczas realizacji procesu pracy monter ociepleń styropianowych realizował następujące zadania: 1. montaż płyt styropianowych, 2. nakładanie kleju na płyty, 3. przygotowywanie stanowiska.

Zadaniom tym towarzyszyły następujące kategorie obciążenia narządu ruchu:

Zadanie 1: kategoria 1- 62%, kategoria 2- 19%, kategoria 3- 0%, kategoria 4- 19%,

Zadanie 2: kategoria 1- 12%, kategoria 2- 30%, kategoria 3- 9 %, kategoria 4- 48%,

Zadanie 3: kategoria 1- 73%, kategoria 2- 18%, kategoria 3- 3%, kategoria 4- 8%.

Kategorie dla całej zmiany roboczej przedstawiały się następująco: kategoria 1 – 49%, kategoria 2 – 22%, kategoria 3 – 4%, kategoria 4 – 24%.

Najbardziej obciążonymi segmentami narządu ruchu podczas wykonywania zadań monterów ociepleń były plecy - pochylone i skręcone plecy przez 37% zmiany, stanie na jednej ugiętej nodze przez 17% zmiany oraz jedna kończyna powyżej stawu barkowego przez ponad 35% zmiany.

### **Obciążenie narządu ruchu zidentyfikowane u monterów rusztowań budowlanych**

Podczas realizacji procesu pracy monter rusztowań budowlanych realizował 2 podstawowe zadania: 1. oczekiwanie na element rusztowania, 2 - montaż elementu rusztowania i przerwy w pracy (3)

Wyżej wymienionym zadaniom towarzyszyły następujące kategorie obciążenia narządu ruchu:

Zadanie 1: kategoria 1- 32%, kategoria 2- 41%, kategoria 3-27 %, kategoria 4- 0%,

Zadanie 2: kategoria 1- 33%, kategoria 2- 17%, kategoria 3- 21%, kategoria 4- 29%,  
Zadanie 3: kategoria 1- 0%, kategoria 2- 20%, kategoria 3- 80%, kategoria 4- 0%.

Najbardziej obciążonymi segmentami narządu ruchu podczas wykonywania zadań montera były podobnie jak u montera ociepleń kończyny dolne- stanie na jednej ugiętej nodze przez 31% zmiany roboczej, jak i pochylone plecy przez 41% zmiany, oraz oba ramiona powyżej stawu barkowego przez 41% czasu pracy.

### **Obciążenie narządu ruchu i wynikające z niego ryzyko powstawania dolegliwości mięśniowo-szkieletowych u montera ociepleń styropianowych oraz montera rusztowań budowlanych.**

Podstawą do oszacowania obciążenia narządu ruchu wynikającego ze sposobu wykonywania pracy był przedstawiony powyżej materiał badawczy.

Obciążenie narządu ruchu u montera ociepleń przedstawiało się następująco:

Kategoria 1 – ryzyko średnie, kategoria 2 – ryzyko małe, kategoria 3 – ryzyko średnie, kategoria 4 – ryzyko średnie

Obciążenie narządu ruchu u montera rusztowań było następujące:

Kategoria 1 – ryzyko małe, kategoria 2 - ryzyko małe, kategoria 3 – ryzyko średnie, kategoria 4 – ryzyko średnie.

### **Wnioski**

Głównymi przyczynami obciążenia układu mięśniowo- szkieletowego były przyjmowane podczas pracy nieneutralne pozycje całego ciała, w szczególności kończyn dolnych, odcinka lędźwiowego kręgosłupa jak i utrzymywania kończyn górnych powyżej stawu barkowego.

Ryzyko zawodowe powstawania MSDs u obu pracowników było na poziomie małym i średnim.

W obu zawodach kategoria 4 trwała przez około 25% zmiany roboczej. Pozycje tej kategorii wymagają natychmiastowej korekty, ponieważ mają one negatywny wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy. W każdym z procesów pracy wyodrębniono zadanie które ma najwyższy udział kategorii 4. W przypadku montera ociepleń zadaniem tym było nakładanie kleju, natomiast w przypadku montera rusztowań- nakładanie elementu rusztowania.

**Słowa kluczowe:** obciążenie narządu ruchu, OWAS, monter rusztowań, murarz, sposób wykonywania pracy

## **12.10. WARUNKI PRACY NA STANOWISKU KOMPUTEROWYM A DOLEGLIWOŚCI UKŁADU MIĘŚNIOWO – SZKIELETOWEGO**

*Ewa KAMIŃSKA, Anna BOCHENSKA, Wiesława M. HORST, Marzena WIERNICKA, Jacek LEWANDOWSKI*

*Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu, Zakład Kinezyterapii*

*Politechnika Poznańska, Instytut Inżynierii Zarządzania, Laboratorium Ergonomii i Ryzyka Zawodowego*

### **Wstęp**

Ważną rolę w utrzymaniu dobrego stanu zdrowia pracowników odgrywa przestrzeganie zasad ergonomii, stosowanie prewencji oraz przeprowadzanie odpowiednich szkoleń.

Celem pracy była identyfikacja dolegliwości mięśniowo-szkieletowych u operatorów wyposażonych w monitory ekranowe oraz ocena ich warunków pracy.

## **Materiał**

Badaniami objęto 40 osób, 13 kobiet i 27 mężczyzn w wieku 25 – 41 lat (średnio 30,5). Praca badanych trwała minimalnie 8 godzin dziennie. Staż pracy był nie krótszy niż 5 lat na stanowisku wyposażonym w monitor ekranowy (średnio 7,4 lata). Badania odbyły się w miejscu pracy, w piątek po południu.

## **Metody**

Do badań wykorzystano ankiety IDMS (identyfikacji dolegliwości mięśniowo-szkieletowych i ich przyczyn) oraz ankiety SWP (sposobu wykonywania pracy) autorstwa Wiesławy Horst a także metody eksperckie: listy kontrolne NIOSH do analizy ergonomicznych czynników ryzyka.

## **Wyniki**

Na badanych stanowiskach pracy stwierdzono brak możliwości regulacji wysokości pulpitu klawiatury – 72,5%, u 92,5% nie było również możliwości regulacji kąтового ustawienia klawiatury. Większość krzeseł nie zapewniała ergonomicznych warunków pracy. Monitory oraz klawiatura nie dostosowane do warunków pracownika – 25% stanowisk. U 57,5% brak możliwości zmiany pozycji podczas pracy, 40% odczuwało przymus długotrwałego siedzenia. Nieprawidłowe pozycje pracowników obejmowały: zbyt mocno pochylona głowa – 60%, wzrok powyżej płaszczyzny widzenia – 62,5%, pochylony tułów – 55%, kyfotyzacja odcinka lędźwiowego kręgosłupa – 40%. Dolegliwości mięśniowo – szkieletowe dotyczyły odcinka lędźwiowego kręgosłupa (50%), szyjnego (47,5%), obręczy barkowej i ramion (25%), nadgarstków i rąk (22,5%), łokci i przedramion (12,5%), oraz okolic kolan i podudzi (22,5%). 80% pracowników nie poddano szkoleniu BHP, 92,5% nie przeszkolono w zakresie rozpoznawania objawów dolegliwości mięśniowo – szkieletowych. W 60% przypadków nie była prowadzona żadna prewencja.

Warunki stwarzane przez środowisko pracy m.in. temperatura otoczenia niekomfortowa dla 57% badanych, oświetlenie powodujące refleksy na ekranie i utrudniające czytanie u 70% badanych, ograniczenie przestrzeni pracy – 72,5%.

## **Wnioski**

1. Wyniki badań potwierdziły brak przygotowania odpowiednich stanowisk pracy, co negatywnie wpłynęło na zdrowie pracowników.
2. Przyczynę dolegliwości mięśniowo – szkieletowych stanowić może współdziałanie niekorzystnych czynników tworzących kompleks pracownik – stanowisko pracy.

**Słowa kluczowe:** stanowisko komputerowe, warunki pracy, układ mięśniowo-szkieletowy

## **12.11. ZAGROŻENIA ZWIĄZANE ZE SPOSOBEM WYKONYWANIA PRACY NA STANOWISKU OPERATORA PIECA DO FORMOWANIA OBROTOWEGO ZBIORNIKÓW Z TWORZYWA SZTUCZNEGO**

*Piotr KOŃCZAL*

*Kingspan Environmental Sp. z o. o.*

## **Wstęp**

Celem pracy była identyfikacja zagrożeń związanych ze sposobem wykonywania pracy na stanowisku operatora pieca do formowania obrotowego zbiorników z tworzywa sztucznego.

## **Materiał badawczy i metody**

Badania przeprowadzono w zakładzie Kingspan Environmental Sp. Z o.o. mieszającym się w Rokietnicy pod Poznaniem. W firmie około 50 osób, zatrudnionych jest na stanowisku operatora pieców do formowania obrotowego zbiorników z tworzywa. Badaniu obciążenia



narządu ruchu poddano jednego losowo wybranego operatora pieca pracującego na zmianie dziennej od godziny 6:00 do 14:00.

Pracownicy zatrudnieni są na tym stanowisku w systemie trzyzmianowym w przeciętnie pięciodniowym tygodniu pracy. Obsługiwany park maszynowy jest jednorodny, i składa się z trzech pieców Rotospeed firmy Ferry Industries. Każda maszyna wyposażona jest w cztery ramiona na których zamocowane są formy. Ramiona obracają się na osi maszyny. Jeden cykl ramienia składa się z siedmiu czynności. Pełen cykl ramienia maszyny trwa średnio około jednej godziny i dwudziestu minut. Jednocześnie na zmianie roboczej przy każdym piecu pracuje dwóch operatorów pieca oraz dwóch pracowników pomocniczych, którzy po wyjęciu zbiornika z formy poddają go wstępnej obróbce.

Produktem końcowym są różnego rodzaju zbiorniki wykonywane w technologii formowania obrotowego. Zbiorniki produkowane w firmie są przeznaczone do magazynowania odpadów, różnych substancji chemicznych i ropopochodnych i mają pojemność od 5 do 9000 litrów. Największe zbiorniki ważą około 200 kg.

Do identyfikacji ergonomicznych czynników ryzyka wykorzystano listy kontrolne NIOSH od 5A do 5F. Do wyznaczenia obciążenia narządu ruchu oraz wyznaczenia ryzyka powstania dolegliwości mięśniowo-szkieletowych na stanowisku operatora pieca do formowania zastosowano metodę OWAS oraz program WinOWAS. W trakcie pracy wybranego operatora nagrano film, który był przedmiotem analizy. Film trwał jedną godzinę dwadzieścia minut. Na jego podstawie zidentyfikowano przyjmowane przez operatora pozycje i obciążenia zewnętrzne. Zapisy prowadzono w interwale dwudziestosekundowym.

### **Wyniki badań i wnioski**

Na pracę operatora składa się kilka zadań roboczych:

1. obsługa maszyny – sterowaniem pracą ramienia maszyny za pomocą pulpitu sterującego,
2. obsługa formy – zamykanie i otwieranie formy składającej się najczęściej z 2 części, łączonych za pomocą klamr,
3. obsługa suwnicy – sterowanie pracą suwnicy za pomocą pilota zawieszzonego na specjalnie przeznaczonej do tego celu linie zamocowanej do suwnicy,
4. pakowanie półwyrobów – owijanie półwyrobów folią „stretch”, folią bąbelkową oraz termokurczliwą, bandowanie,
5. sprzątanie – ogólne prace porządkowe na stanowisku pracy.

Wyżej wymienione zadania wykonywane są cyklicznie, przy czym pierwsze cztery występują z większą powtarzalnością, w zależności od planu produkcji na daną zmianę roboczą, natomiast ostatnie zadanie wykonywane jest jeden do dwóch razy na zmianę roboczą.

Na badanym stanowisku pracy spośród 49 zagrożeń możliwych do zidentyfikowania listą kontrolną NIOSH 5A dotyczącą ogólnej analizy ergonomicznych czynników ryzyka zidentyfikowano 15 zagrożeń.

Za pomocą listy NIOSH 5B dotyczącej identyfikacji ergonomicznych czynników ryzyka zidentyfikowano 7 na 14 możliwych zagrożeń.

Za pomocą metody OWAS wyznaczono następujące kategorie obciążenia operatora pieca

1. Kategoria 1 – 74%
2. Kategoria 2 – 20%
3. Kategoria 3 – 2%
4. Kategoria 4 – 5% czasu trwania zmiany roboczej.

Najczęściej przyjmowane pozycje przez pracownika to:

- 1121 – tułów wyprostowany, obie kończyny górne poniżej stawu barkowego, stanie na dwóch nogach, obciążenie zewnętrzne poniżej 10 kg,

- 1171 - tułów wyprostowany, obie kończyny górne poniżej stawu barkowego, chodzenie, obciążenie zewnętrzne poniżej 10 kg,
- 2121 – tułów pochylony, obie kończyny górne poniżej stawu barkowego, stanie na dwóch nogach, obciążenie zewnętrzne poniżej 10 kg,
- 4141 – tułów pochylony i skręcony, obie kończyny górne poniżej stawu barkowego, stanie na dwóch zgiętych nogach, obciążenie zewnętrzne poniżej 10 kg.

### **Dyskusja**

Należałoby także dokonać ocenę obciążenia za pomocą metody OWAS dla każdego zadania roboczego. Taka analiza pozwoli dokładniej zbadać obciążenia narządu ruchu dla poszczególnych zadań roboczych występujących na stanowisku operatora pieca do formowania obrotowego zbiorników z tworzywa sztucznego.

Szczegółowa analiza materiału filmowego wskazała także na konieczność oceny obciążenia narządu ruchu operatora metodą JSI lub OCRA.

**Słowa kluczowe:** ergonomiczne czynniki ryzyka, listy kontrolne NIOSH, OWAS, operator pieca do formowania

## **13. EKONOMICZNO-SPOŁECZNE I EKOLOGICZNE ASPEKTY ERGONOMII**

### **13.1. EKONOMICZNO-SPOŁECZNE PERSPEKTYWY ROZWOJU ERGONOMII**

*Katarzyna LIS*

Celem artykułu jest analiza zmian zachodzących w społeczeństwie oraz perspektywy rozwoju ergonomii. Takiemu celowi została podporządkowana struktura artykułu, na którą składają się cztery części. We wstępie scharakteryzowano zmiany demograficzne zachodzące w społeczeństwie oraz związane z tym procesy. Druga część artykułu poświęcona jest zmianom charakteru pracy. W trzeciej części przedstawiono perspektywy rozwoju ergonomii dla przyszłych pokoleń. Ostatnia część artykułu stanowi konkluzję dotyczącą podjętego tematu.

### **13.2. ERGONOMICZNE ASPEKTY PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

*Zbigniew AUGUSTYNIAK*

W referacie zebrano i zamieszczono wymagania dotyczące ergonomicznych zależności wpływających na wybór technologii i mechanizacji robót budowlanych oraz ograniczeń ekonomiczno-organizacyjnych występujących na placu budowy. Istotą tych zależności jest kompleksowość i komplementarność działań, które są podstawowym elementem planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Sporządzenie lub zapewnienie sporządzenia planów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy do obowiązków kierownika budowy. Kierownik budowy jest zobowiązany stworzyć najkorzystniejsze warunki do niezawodnego funkcjonowania układu człowiek-technika na placu budowy w oparciu o informację załączoną do dokumentacji projektowej sporządzoną przez projektanta. Prawidłowo opracowany plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie przynosi istotne i konkretne efekty. Do najważniejszych można zaliczyć: znaczenie czynnika szkolenia zawodowego (osiągnięcie sprawności zawodowej na konkretnym placu budowy), zapobieganie patologicznym skutkom wykonywania pracy, zmniejszenie liczby wypadków przy pracy, a przede wszystkim zsynchronizowanie pracy maszyn na placu budowy z możliwościami psychofizycznymi człowieka. Ergonomia warunków pracy na placu budowy jest jednym z ważniejszych elementów planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia prowadzenia robót budowlanych. Procesy technologiczne zastosowane na placu budowy uzależnione są od specyfiki przyjętych systemów budowania, stopnia mechanizacji robót budowlanych, zastosowanych środków transportowych, deskowań, urządzeń formujących i rusztowań. Natomiast czynniki materialnego środowiska pracy w poszczególnych rodzajach robót budowlanych: mikroklimat, hałas, drgania, oświetlenie, zapylenie, promieniowanie elektromagnetyczne, związki toksyczne, muszą być zaplanowane zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych a w szczególności z obowiązującymi przepisami i normatywami. Wymagania ogólne i szczególne w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy na placu budowy powinny być zgodne z zaleceniami dyrektywy „ramowej” 89/391/EEC określającej podstawowe wymagania w odniesieniu do miejsc pracy oraz dyrektywy 92/57/EEC dotyczącej minimalnych wymagań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na tymczasowych lub ruchomych budowach, co za tym idzie rozpoznania możliwych

zagrożeń, oceny ryzyka, wskazania sposobu zapobieżenia ewentualnym wypadkom, w fazie rozpoczęcia i prowadzenia prac budowlanych.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, plac budowy, plan bezpieczeństwa

### **13.3. ERGONOMICZNE, EKONOMICZNO-SPOŁECZNE I EKOLOGICZNE DETERMINANTY ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM I HIGIENĄ PRACY**

*Jerzy OLSZEWSKI*

Artykuł składa się z pięciu części: uwag wstępnych, ergonomicznych, ekonomiczno-społecznych i ekologicznych determinant zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Artykuł zamykają uwagi końcowe.

W uwagach wstępnych autor podkreśla ważność podejmowanej problematyki w aspekcie zrównoważonego rozwoju gospodarczego. W części drugiej poświęconej ergonomicznym determinantom zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, autor podkreślił rangę rozwiązań ergonomicznych w zakresie kształtowania i monitorowania warunków pracy w podmiotach gospodarczych. W trzeciej części podjęto dyskusję na temat ekonomiczno-społecznych determinant zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Zwrócono tutaj uwagę na wpływ rozwiązań o charakterze ekonomiczno-społecznym w przedmiotowej sprawie. W czwartej części przedmiotem zainteresowania są zagadnienia dotyczące ekologicznych determinant zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, takich jak min. zachowanie równowagi między ekologią, a procesami produkcyjnymi. Artykuł zamykają uwagi końcowe, których autor wskazuje na kierunki działań na rzecz poprawy procedur w zakresie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, ekonomiczno-społeczne, ekologia, warunki pracy, zarządzanie bezpieczeństwem i higieną Pracy.

### **13.4. ZARZĄDZANIE PRZEZ JAKOŚĆ W PRZEDSIĘBIORSTWACH USŁUGOWYCH W ASPEKCIE ORGANIZACYJNO-TECHNICZNYCH WARUNKÓW PRACY ORAZ ICH WPŁYW NA KSZTAŁTOWANIE RYZYKA ZAWODOWEGO I EFEKTYWNOŚCI CZYNNIKA LUDZKIEGO W PROCESIE PRACY**

*Włodzimierz MICHALSKI*

W artykule omówiono determinanty kształtowania jakości warunków pracy w przedsiębiorstwach handlu hurtowego artykułami spożywczymi oraz zaprezentowano zagadnienie zagrożenia zawodowego występującego w procesie pracy. Szczególnie skoncentrowano się na analizie czynników tworzących warunki pracy, ich oddziaływaniu na organizm człowieka i związanym z tym ryzykiem zawodowym. W artykule wskazano związek jakości stanowisk pracy z efektywnością ekonomiczną przedsiębiorstw dystrybucyjnych. Ważnym elementem strategii zarządzania jest zapewnienie odpowiedniej jakości świadczenia usług nie tylko w sferze zapewnienia odpowiedniej jakości produktu lecz również jakości świadczonej pracy zdeterminowanej czynnikami technicznymi i organizacyjnymi. Sprawne zarządzanie przez zachowanie odpowiedniej jakości w obszarze warunków stanowiska pracy jest również znaczącym elementem strategii przedsiębiorstwa

przyczyniającym się do zwiększenia efektywności działania, sprawności organizacji jako systemu i przyczynia się do poprawy efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa.

## 14. POSTERY

### 14.1. ERGONOMICZNE DETERMINANTY PROJEKTU DWORCA ZACHODNIEGO W WARSZAWIE

*Michał Krukowski*

*Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania Wydział Architektury*

*Studenckie Koło Naukowe SKN Ergonomia PW*

*Opiekun naukowy SKN prof. Ewa Górską*

Celem referatu jest przedstawienie zastosowania wybranych aspektów ergonomicznych w projektowanym wnętrzu obiektu użyteczności publicznej, Ergonomiczne rozwiązania projektowe dotyczą: oświetlenia (naturalnego i sztucznego), barw pomieszczeń, rozplanowania sprzętu i wyposażenia w pomieszczeniach, aranżacji wnętrz.

W referacie przedstawiono istniejący stan Dworca Zachodniego, zaniedbane od kilkudziesięciu lat perony kolejowe jak i autobusowe, wymagają gruntowej renowacji bądź przebudowy, stąd pomysł na prace dyplomową, która przedstawia nowy Dworzec Zachodni. Dyplom będący projektem koncepcyjnym Dworca Zachodniego (promotor dr inż. arch. Janusz Marchwiński) nawiązuje do twórczości Santiago Calatravy oraz Antonio Gaudi,- architektury nowoczesnej o płynnych kształtach. Projekt składa się z trzech elementów, trzy kondygnacyjny dworzec PSK i PKP, dwu kondygnacyjne perony i pięcio-kondygnacyjny garaż. Głównym założeniem projektu dworca było uporządkowanie układu przestrzenno - funkcjonalnego oraz podniesienie walorów użytkowych przez zastosowanie współczesnych materiałów i instalacyjnych. Budynek posiada funkcję handlową, gastronomiczną oraz usługową, tak bogaty wachlarz funkcji umożliwi samodzielne funkcjonowanie dworca jak i jego późniejsze samodzielne renowacje. przy projektowaniu dworca Zachodniego starałem się stworzyć budynek wybijający się poprzez nietypową, oryginalną konstrukcję nawiązującą do podobnych obiektów na świecie.

Projekt zakłada 5 kondygnacyjny garaż, cztery nadziemne i jedna podziemna kondygnacje, wszystkie elementy dworca spełniają zasady bhp i p-poż oraz szereg norm budowlanych. Celem projektu jest stworzenie podziemnej siatki komunikacji, która ma za zadanie łączyć poszczególne kondygnacje garażu z częścią usługową (z wyłączeniem kondygnacji odziemnej). Projekt Dworca Zachodniego zakłada ergonomiczne rozwiązania doświetlenia pomieszczeń światłem naturalnym, przez zwiększenie proporcji powierzchni okna do podłogi z 1;8 do 1;2. Okna są wykonane z przyjaznych człowiekowi materiałów oraz z trójwarstwowego przezroczystego szkła zmniejszające przenikanie ciepła, Przezroczysta tafla szkła sprzyja samopoczuciu człowieka oraz według zasad feng-shui pozwala przenikać pozytywnej energii stąd brak zasłon vertikalni i żaluzji które ją ograniczają. Przy projektowaniu sztucznego oświetlenia kierowano się dwoma parametrami; natężeniem oświetlenia i temperaturą barwową światła, które powinny być dostosowane do wielkości pomieszczenia i jego przeznaczenia. Zastosowano oświetlenie:

- o temperaturze barwowej zimnej o natężeniu 150-200lx,
- o barwie ciepłej o natężeniu 300lx,
- w biurze oraz sklepach wprowadzone zostało oświetlenie dynamiczne.

Przy projektowaniu ergonomicznego wnętrza kierowano się:

- odczuciami psychicznymi przestrzeni przez pracownika – małe pomieszczenia dają przytulną domową atmosferę, duże dają poczucie władzy.
- możliwościami fizycznymi człowieka; dobranie mebli w taki sposób, aby nie powodowały obciążenia statycznego (stół na wysokości łokcia, regulowane krzesło,

podnózek), rozplanowanie biurka czyli usytuowanie monitora na wprost pracownika, klawiatura 10 cm od brzegu stołu, drukarki i myszki w optymalnym zasięgu ręki, oświetlenie miejscowe po lewej stronie biurka, tak wysoko, aby nie powodowało oślnienia.

Zastosowanie zróżnicowanej gamy kolorów ścian wewnętrznych sprzyjające dobremu samopoczuciu i podkreślające funkcje pomieszczeń. Kolor fioletowy został zastosowany w ekskluzywnej restauracji, kolor zielony został zastosowany w holu gdyż zieleń uspokaja i relaksuje, kolor szary użyty w biurach i sklepach – sprzyja pobudzeniu komórek mózgowych do pracy. Odcienie kolorów dostosowano do stron świata, na które wychodzą kona, czyli w miejscach nasłonecznionych występują odcienie zimne kolorów, od północy występują odcienie ciepłe. Aby uniknąć dysharmonii na elewacjach, w projektowaniu biur założone zostały trzy rodzaje rozplanowania mebli, dobrana ich kolorystyka oraz wielkość. Są to aranżacje typu open-space, biuro typu domowe oraz biura z podziałem na strefy. Aranżacja open-space nie dotyczy tylko wielkich przestrzeni halowych, ale może również dotyczy średnich biur 12 osobowych. Biuro domowe cechuje domowe zacisze, prywatną strefie, bezpieczeństwo oraz idealna akustyka. jednakże często brakuje w takich miejscach profesjonalnego sprzętu jakim są plotery rzutniki. aparaty specjalistyczne itp. Trzecim typem aranżacji jest podział na strefy, jest to najbardziej popularny sposób aranżacji biur zatrudniających powyżej 10 osób, w porównaniu z open-space została dodana strefa prywatna, którą tworzą ścianki kurtynowe, które w 70% niwelują problemy akustyczne.

Zaprojektowany budynek Dworca Zachodniego swoim kształtem wyprzedza architekturę stosowaną w Warszawie, która nadal przypomina epokę prostych brył. Spełnia ponadto wymagania ergonomiczne, jakimi są przedstawione rozwiązania dotyczące oświetlenia, barwy pomieszczeń, sposobu aranżacja wnętrza, usytuowania i rozmieszczenia sprzętu i wyposażenia.

## **14.2. OBCIĄŻENIE FIZYCZNE KOBIET PRACUJĄCYCH W INDYWIDUALNYCH GOSPODARSTWACH ROLNYCH**

*Piotr CHOINA*

*Zakład Fizycznych Szkodliwości Zawodowych*

*Instytut Medycyny Wsi im W. Chodźki w Lublinie*

Rolnictwo polskie charakteryzowało się i nadal charakteryzuje się dużym udziałem kobiet w pracach wykonywanych w gospodarstwie rolnym. Ma to miejsce szczególnie w mniejszych gospodarstwach.

Prace wykonywane przez kobiety w dużej części odbywają się w pozycji pochylonej np. zbierając owoce, warzywa, obrządzając zwierzęta. Prowadzi to do powstawania dolegliwości bólowych i skutkuje wizytami kobiet w gabinetach lekarskich. Według skandynawskich badań z 1997r. (Vanharanta H. I wsp) opartych na badaniach radiologicznych odcinka lędźwiowego kręgosłupa- kobiety z terenów wiejskich miały znacząco większe ryzyko schorzeń tego odcinka kręgosłupa w porównaniu z kobietami miejskimi.

W referacie dokonano analizy i oceny czynników obciążenia pracą dynamiczną, statyczną, monotypią ruchów roboczych przy pracach w produkcji roślinnej i zwierzęcej. Zastosowano badanie ankietowe wsparte dzienniczkami prac prowadzonymi przez kobiety uczestniczące w badaniu.

## **14.3. OCENA JAKOŚCI ODBIORU INFORMACJI PRZEKAZYWANYCH MOWĄ NA STANOWISKACH DYŻURNYCH RUCHU KOLEJOWEGO**

Klimat akustyczny występujący w pomieszczeniach dyspozytorskich znacząco wpływa na odbiór informacji przekazywanych dźwiękami mowy. Jakość tego odbioru decyduje o prawidłowości pracy dyspozytora a tym samym o skutkach jego ewentualnych błędów. W normie PN EN ISO 9921 określono wymierne wskaźniki umożliwiające ocenę wpływu klimatu akustycznego na porozumiewanie się mową. Jednym z nich jest wskaźnik SIL. W oparciu o wykonane badania hałasów występujących na stanowiskach dyżurnych ruchu kolejowego województwa śląskiego obliczono wartości wskaźnika SIL i dokonano ergonomicznej oceny jakości odbioru informacji przekazywanych mową w badanych pomieszczeniach. Ocena wykazała, że w większości przypadków zgodnie z kryteriami określonymi w normie PN EN ISO 9921 jakość porozumiewania się (tzn. wymiany informacji) głosem normalnym klasyfikuje się do grupy bad (zła) lub poor (słaba).

#### 14.4. WPŁYW ODZIEŻY CHIRURGICZNEJ NA OBCIĄŻENIE TERMICZNE CHIRURGÓW

M. ZWOLIŃSKA, A. BOGDAN

Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa, Polska  
[mazwo@ciop.pl](mailto:mazwo@ciop.pl)

Pracownicy służby zdrowia, laboratoriów czy służb weterynaryjno-sanitarnych codziennie narażani są na działanie czynników biologicznych. Główną funkcją odzież przeznaczoną na blok operacyjny, gdzie znajduje się dużo krwi i płynów ustrojowych, jest ochrona zarówno personelu medycznego, jak i pacjenta, przed przenikaniem i przesiąkaniem szkodliwych czynników chorobotwórczych; brak ochrony dla personelu może oznaczać ryzyko zarażenia się np. HIV.

Celem badań przedstawionych w niniejszej pracy była ocena wpływu stosowania odzieży chirurgicznej na wybrane wskaźniki fizjologiczne (takie jak: średnia ważona temperatura skóry, temperatura i wilgotność względna w przestrzeni pomiędzy skórą a odzieżą, intensywność pocenia) oraz na subiektywną ocenę badanych zestawów odzieży pod względem komfortu termicznego, wilgotności skóry, jak i odzieży.

##### Część eksperymentalna

Do badań wykorzystano 3 zestawy odzieży medycznej. Zestawy te składały się z różnych fartuchów chirurgicznych oraz standardowego ubrania operacyjnego. Badania prowadzono z udziałem 5 ochotników, w komorze klimatycznej, w której został odzwierciedlony mikroklimat panujący na sali operacyjnej.

Pojedyncze badania składało się z 4 etapów:

I etap: zakładanie czujników - W czasie badań w komorze klimatycznej prowadzono pomiar temperatury skóry ciała (4 punkty pomiarowe) oraz temperatury i wilgotności pomiędzy skórą badanego a odzieżą (4 punkty pomiarowe)

II etap: spoczynek w laboratorium – stabilizacja parametrów





III etap: spoczynek w komorze klimatycznej – aklimatyzacja do warunków pasujących w komorze

IV etap: wysiłek fizyczny w komorze klimatycznej – odzwierciedlenie wysiłku chirurgów podczas wykonywania operacji

Subiektywną ocenę ochotników, z zależności od badanych zestawów odzieży, pod względem komfortu termicznego, wilgotności skóry, jak i odzieży badano za pomocą skali Fangerera oraz skal Nielsena.

### **Wyniki**

Nie zaobserwowano znaczących różnic pomiędzy badanymi fartuchami chirurgicznymi, jednakże wykazano, iż przebadane fartuchy stanowią duże obciążenie termiczne dla użytkowników. Izolacyjności cieplne badanych fartuchów wykraczają poza granice komfortu cieplnego. Wykazano również słabe punkty w konstrukcji fartuchów chirurgicznych – wysokie wartości wilgotności względnej w przestrzeni pomiędzy ciałem a odzieżą, co prowadzi do odczuwania dużego dyskomfortu cieplnego.

Rodzaj odzieży	Izolacyjność, m <sup>2</sup> K/W	
	parallel	serial
(typ A)	0,166	0,231
(typ B)	0,160	0,218
(typ C)	0,170	0,220
(typ D)	0,123	0,154

*Poster opracowany na podstawie wyników uzyskanych w ramach I etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” dofinansowywanego w latach 2008-2010 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej. Główny koordynator: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.*

**Słowa kluczowe:** komfort termiczny, fartuch chirurgiczny, odzież ochronna

## **14.5. WYPADKI W ROLNICTWIE INDYWIDUALNYM**

*mgr inż. Piotr KACZMAREK - student - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
kierunek – Technika Rolnicza i Leśna*

*promotor pracy magisterskiej – dr inż. Halina PAWLAK – Katedra Podstaw Techniki*

Plakat będzie przedstawiał problematykę związaną z wypadkami w rolnictwie indywidualnym.

Zostaną przedstawione dane o ilości wypadków w rolnictwie za lata 1993 do 2009, ilość wypadków śmiertelnych, oraz ilość wypadków dzieci w latach 1995 do 2003.

Dane zostaną przedstawione w formie wykresów.

Celem plakatu jest zwrócenie uwagi na ciągle istniejący problem wypadków w rolnictwie oraz zasygnalizowanie, iż od roku 2004 nie prowadzi się ewidencji wypadków, którym ulegają dzieci podczas prac w gospodarstwach.

Zaplanowano umieszczenie czterech wykresów z danymi:

1. Ilość wypadków w rolnictwie indywidualnym w latach 1993 do 2009
2. Ilość wypadków śmiertelnych w latach 1993 do 2009
3. Ilość wypadków jakim uległy dzieci w latach 1995 do 2009
4. Wskaźnik wypadkowości w Polsce za rok 2009 ( w formie mapki)

## **14.6. ZAPYLENIE W ROLNICZYM ŚRODOWISKU PRACY**

*Agnieszka BUCZAJ  
Zakład Fizycznych Szkodliwości Zawodowych  
Instytut Medycyny Wsi im. W. Chodźki  
Ul. Jaczewskiego 2, 20-090 Lublin  
Tel. 81- 7184541*

Praca w rolniczym środowisku pracy związana jest z narażeniem rolnika na oddziaływanie pyłu rolniczego. Pył rolniczy jest mieszaniną cząstek organicznych i nieorganicznych. Zawiera on cząstki pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, mikro- i makroflorę wraz z wytwarzanymi przez nie substancjami (endotoksyna, mitotoksyny), mineralne cząstki pochodzenia glebowego oraz środki chemiczne wprowadzane do rolnictwa. Ilość poszczególnych składników pyłu rolniczego zależy od rodzaju i właściwości surowców poddawanych obróbce, technologii produkcji, rodzaju stosowanych maszyn.

Długotrwałe narażenie rolników na oddziaływanie pyłu może wpływać na pogarszanie się zdrowia rolników i być przyczyną powstawania chorób pyłopochodnych (np. płuco rolnika, alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych).

Narażenie rolników na pył rolniczy wiąże się z tzw. ekspozycją nieustaloną, charakteryzującą się wysoką zmiennością w zakresie środowiska pracy, cyklu roboczego, dziennego czasu pracy, poziomu stężenia, różnorodnością składowych elementów i zmienną ich zawartością w ogólnej masie pyłu.

W Instytucie Medycyny Wsi opracowano strategię pomiarów i ocenę ekspozycji na pył w rolniczym środowisku pracy. Miarą narażenia rolnika na działanie pyłu w środowisku pracy jest średnie stężenie ważone pyłu reprezentatywne dla danego cyklu roboczego, a wyznaczone na podstawie wyników badań obejmujących wszystkie rodzaje prac wykonywanych przez rolnika w rocznym cyklu roboczym.

Pył wdychany i potencjalnie deponowany w poszczególnych odcinkach układu oddechowego reprezentowany jest przez frakcję ekstratorakalną, torakalną i tchawicz-oskrzelową.

Celem pracy było przeprowadzenie badań pyłowych w aspekcie narażenia rolnika na poszczególne frakcje pyłu przy pracach składających się na procesy produkcji roślinnej i zwierzęcej w gospodarstwie indywidualnym w rocznym cyklu roboczym. W pracy przedstawiono wyniki badań stężeń pyłu wdychanego, piersiowego i pęcherzykowego, które pozwoliły na oszacowanie procentowego rozkładu pyłu deponowanego w poszczególnych odcinkach dróg oddechowych oraz umożliwiły oszacowanie rocznego narażenia rolnika na poszczególne frakcje pyłu podczas wykonywania konkretnych prac w gospodarstwie.

## **14.7. DIAGNOZA DOSTOSOWANIA INFRASTRUKTURY OTOCZENIA SZKÓŁ WYŻSZYCH W WARSZAWIE DO POTRZEB OSÓB Z DYSFUNKCJĄ NARZĄDU RUCHU**

*Michał KRUKOWSKI, Marcin MARKOWSKI*

Postulowana coraz szerzej aktywizacja społeczna osób z niepełnosprawnościami wymaga nie tylko zmiany zachowań i reakcji społecznych, ale i podjęcia konkretnych działań w celu adaptacji otoczenia do odmiennych potrzeb psychofizycznych osób niepełnosprawnych. Dotyczy to zarówno zamieszkania, przemieszczania się, jak i miejsca

pracy. Wymaga to wprowadzenia tzw. "zmian integracyjnych" we wszystkich obszarach środowiska pracy.

Koło Naukowe Ergonomia podjęło badania nad oceną przystosowania otoczenia Politechniki Warszawskiej do potrzeb i możliwości osób z dysfunkcją narządu ruchu. Opracowane zostały kryteria oceny. Wyznaczona została trasa i punkty stanowiące potencjalne bariery architektoniczne i terenowe. Studenci SKN na wypożyczonym wózku inwalidzkim pokonywali wyznaczoną trasę i rejestrowali zagrożenia związane z brakiem widoczności, nieprzestrzeganiem przepisów prawa drogowego, brakiem dbałości o stan chodników i nawierzchni dróg, brakiem odpowiedniej informacji i sygnalizacji. Wyniki badań zostały usystematyzowane w formie postulatów, jakie muszą być zrealizowane, aby dojazd osoby z dysfunkcją narządu ruchu do budynku uczelni był nie tylko możliwy ale i bezpieczny.

**Lista autorów:**

Lp.	Nazwisko	Imię	Instytucja
1	Andrzejewska	Anna	
2	Augustyn	Sławomir	Akademia Obrony Narodowej, Wydział Zarządzania i Dowodzenia, Instytut Lotnictwa i Obrony Powietrznej
3	Augustyniak	Zbigniew	Powiatowy Inspektorat Nadzoru Budowlanego
4	Bartkowiak	Grażyna	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Ochron osobistych
5	Bartuzi	Paweł	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
6	Bastek	Piotr	Bombardier Transportation (ZWUS) Polska Sp. z o. o.
7	Bednarek	Józef	
8	Bęczkowska	Sylvia	
9	Białasik	Agata	SUKURS Stefan Urban
10	Biniek	Emilia	
11	Bobkowska	Anna	Politechnika Gdańska
12	Bocheńska	Anna	Gabinet masażu i rehabilitacji
13	Bogdan	Anna	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
14	Buczaj	Agnieszka	Instytut Medycyny Wsi, Zakład Fizycznych Szkodliwości Zawodowych
15	Budniak	E.	
16	Budziszewski	Paweł	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Techniki Bezpieczeństwa
17	Bugajska	Joanna	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
18	Butlewski	Marcin	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania
19	Charłusz	Magdalena	Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Wojskowej Akademii Medycznej - Centralny Szpital
20	Charytonowicz	Jerzy	Politechnika Wrocławska, Wydział Architektury
21	Choina	Piotr	Instytut Medycyny Wsi, Zakład Fizycznych Szkodliwości Zawodowych
22	Cieź	Józef	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
23	Cukrowska	Lidia	Firma DYZIO
24	Ćwirko	Halina	Honorowy Prezes PTERg
25	Dahlke	Grzegorz	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania
26	Dobry	Marian W.	
27	Dudarski	Grzegorz	Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Mechaniczny
28	Dźwiarek	Marek	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
29	Frejlich	Czesława	Akademia Sztuk Pięknych, Wydział Form Przemysłowych

Lp.	Nazwisko	Imię	Instytucja
30	Gabryjelski	Marek	Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Zarządzania
31	Gabrysiak	Przemysław	TCM Service Sp. z o. o.
32	Gałecki	Łukasz	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
33	Głogowski	Piotr	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
34	Główczyńska-Woelke	Karolina	Państwowa Inspekcja Pracy - Główny Inspektorat Pracy
35	Goryński	Paweł	Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny
36	Górny	Adam	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości
37	Górska	Ewa	Politechnika Warszawska, Wydział Zarządzania
38	Grabarek	Iwona	Politechnika Warszawska, Wydział Transportu
39	Groborz	Anna	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
40	Grygorowicz	Magdalena	Politechnika Poznańska
41	Grzybowski	Wiesław	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania
42	Grzywiński	Witold	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
43	Gunerka	Martyna	
44	Hamiga	Krzysztof	Akademia Sztuk Pięknych
45	Hartman	Artur	Politechnika Łódzka, Wydział Organizacji i Zarządzania
46	Hoffman	Robert	Hoffman & Art. Design Studio Projektów i Realizacji Plastycznych
47	Horst	Maria Klementyna	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania, Laboratorium Ergonomii i Ryzyka Zawodowego
48	Horst	Wiesława Maria	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania, Laboratorium Ergonomii i Ryzyka Zawodowego
49	Hrynyk	Rafał	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
50	Irzymański	Robert	Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Wojskowej Akademii Medycznej - Centralny Szpital
51	Janik	Stanisław	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości
52	Jankowski	Jarosław	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
53	Jasiak	Aleksandra	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości

Lp.	Nazwisko	Imię	Instytucja
54	Jasińska	Elżbieta	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości
55	Jasiński	Waldemar	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania
56	Jelonek	Jacek	Politechnika Poznańska, Instytut Informatyki
57	Jędryka-Góral	Anna	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
58	Kaczmarek	Piotr	Grupa Interlis s.c.
59	Kalinowska	Marianna	Robotnicza Fundacja Edukacyjna
60	Kamińska	Ewa	Akademia Wychowania Fizycznego, Zakład Kinezyterapii
61	Kapitaniak	Bronisław	Unité d'Ergonomie, Faculté de Médecine Pitié-Salpêtrière
62	Karczewska	Ewelina	"Behapowiec" doradztwo-szkolenia - Roman Stróżyński
63	Karwowski	Waldemar	Department of Industrial Engineering and Management Systems, Executive Director, Institute for Advanced Systems Engineering, University of Central Florida
64	Kawecka-Endler	Aleksandra	Politechnika Poznańska
65	Kazenas	Anna	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
66	Kaźmierczak	Paweł	
67	Kiczyński	Mariusz Jan	Nadleśnictwo Chotyłów RDPL Lublin
68	Klembalska	Krystyna	Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych
69	Konarska	Maria	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
70	Kończal	Piotr	Kingspan Environmental Sp. z o. o.
71	Kordos	Paulina	
72	Kossobudzka-Górska	Aneta	Politechnika Warszawska, Wydział Zarządzania
73	Kowal	Edward	Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Mechaniczny
74	Kowalska	Małgorzata	Śląski Uniwersytet Medyczny, Katedra i Zakład Epidemiologii
75	Krukowski	Michał	Politechnika Warszawska
76	Kubiak	Małgorzata	
77	Kujawa	Jolanta	
78	Kurkus-Rozowska	Bożena	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
79	Lecewicz-Bartoszewska	Joanna	Akademia Sztuk Pięknych im. W. Strzebińskiego, Wydział Wzornictwa i Architektury Wnętrz; Politechnika Łódzka, Wydział Organizacji i Zarządzania

Lp.	Nazwisko	Imię	Instytucja
80	Leszczyński	Krzysztof	Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja, Wydział Leśny, Katedra Użytkowania Lasu i Drewna
81	Lewandowski	Jacek	Akademia Wychowania Fizycznego, Zakład Kinezyterapii
82	Lewandowski	Jerzy	Politechnika Łódzka, Wydział Organizacji i Zarządzania
83	Lis	Katarzyna	Uniwersytet Ekonomiczny
84	Łaciak	M.	
85	Łastowiecka-Moras	Elżbieta	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
86	Łęzak	Krzysztof	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Ochron osobistych
87	Łuczak	Anna	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
88	Maik	Joanna	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania, Laboratorium Ergonomii i Ryzyka Zawodowego
89	Malinowski	Bartosz	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania
90	Malińska	Marzena	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
91	Marcinkowski	Jerzy S.	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości
92	Marczewska-Kuźma	Roma	
93	Markowski	Marcin	Politechnika Warszawska
94	Marszałek	Anna	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Ergonomii
95	Mastalerz	Andrzej	Instytut Wzornictwa Przemysłowego Sp. z o. o.
96	Matysiak-Szóstek	Agnieszka	Ośrodek Przetwarzania Informacji
97	Michalski	Włodzimierz	Uniwersytet Ekonomiczny
98	Mockało	Zofia	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
99	Mrugalska	Beata	Politechnika Poznańska
100	Musioł	Teresa	Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy, Katedra Inżynierii środowiska i BHP
101	Muszyński	Zenon	Małopolska Wyższa Szkoła Ekonomiczna
102	Najmiec	Andrzej	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
103	Niedźwiedź	Szymon	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania
104	Nizioł	Dorota	Volkswagen Poznań Sp. z o. o.

Lp.	Nazwisko	Imię	Instytucja
105	Nowacka	Wiesława Ł.	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
106	Nowak	Ewa	
107	Nowakowski	Michał	Uniwersytet Szczeciński
108	Olszewski	Jerzy	Uniwersytet Ekonomiczny
109	Pacholski	Leszek	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania
110	Palczewska	Iwona	Instytut Wzornictwa Przemysłowego Sp. z o. o.
111	Pawłowska	Karolina	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
112	Pelczarski	Zdzisław	Politechnika Białostocka, Wydział Architektury
113	Podgórski	Daniel	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
114	Pokorska	Joanna	Komitet Ergonomii przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk
115	Pokorski	Janusz	Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego
116	Polak-Sopińska	Aleksandra	Politechnika Łódzka, Wydział Organizacji i Zarządzania, Katedra Zarządzania Produkcją i Logistyki
117	Rataj	Jadwiga	
118	Rogalska	Anna	
119	Roman-Liu	Danuta	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
120	Romanowska-Słomka	Iwona	Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy, Katedra Inżynierii środowiska i BHP
121	Rychlik	Michał	Politechnika Poznańska, Zakład Metod Projektowania Maszyn
122	Sasim	Benedykt	Politechnika Poznańska
123	Skowroński	Andrzej	Politechnika Wrocławska, Wydział Architektury
124	Skowroński	Maciej	Politechnika Wrocławska, Wydział Architektury
125	Sławińska	Małgorzata	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości
126	Smagowicz	Justyna	Politechnika Warszawska, Wydział Zarządzania
127	Smaruj	Monika	
128	Solecki	Leszek	Instytut Medycyny Wsi
129	Sowa	Janusz M.	Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja, Katedra Użytkowania Lasu i Drewna
130	Spurek	Grzegorz	Lafarge Cement S.A Cementownia Małogoszcz
131	Staszyński	Kazimierz	Państwowa Inspekcja Pracy - Główny Inspektorat Pracy
132	Sudoł-Szopińska	Iwona	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
133	Sujka	Emilia	



Lp.	Nazwisko	Imię	Instytucja
134	Szewczyk	Grzegorz	Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja, Katedra Użytkowania Lasu i Drewna
135	Szłapa	Piotr	Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego
136	Śpikowska-Pawelec	Wiktoria	Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu, Katedra Biomechaniki
137	Tobys	Agnieszka	
138	Tokarski	Tomasz	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
139	Tytyk	Edwin	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania
140	Wachowiak	Fryderyk	Politechnika Poznańska, Instytut Inżynierii Zarządzania
141	Warszewska-Makuch	Magdalena	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
142	Wejman	Małgorzata	Politechnika Poznańska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Inżynierii Zarządzania, Zakład Ergonomii i Inżynierii Jakości
143	Weryszko	Marek	
144	Wiernicka	Marzena	Akademia Wychowania Fizycznego, Zakład Kinezyterapii
145	Winiarska	Agata	Politechnika Warszawska
146	Wojcieszak	Katarzyna	LOB S. A.
147	Wojsznis	Małgorzata	
148	Wolska	Agnieszka	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
149	Wróbel	Magdalena	Politechnika Łódzka, Wydział Organizacji i Zarządzania, Katedra Zarządzania Produkcją i Logistyki
150	Zachara	J.	
151	Zagórski	Jerzy	Instytut Medycyny Wsi
152	Zamajtys	Krzysztof	PIAGOST Krzysztof Zamajtys
153	Zdrodowski	Maciej	Medicover Sp. z o.o.
154	Zejda	Jan E.	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
155	Zużewicz	Krystyna	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
156	Zwolińska	Magdalena	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy
157	Żołnierczyk-Zreda	Dorota	Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy

