

Marcin Korulczyk <sup>1)</sup>

## FUNKCJONOWANIE CZŁOWIEKA W ŚRODOWISKU PRACY WYBRANE ASPEKTY

**Streszczenie:** W ramach wykonywanych zadań człowiek narażony jest na szereg negatywnych czynników fizycznego środowiska pracy. Do najbardziej powszechnych należy nieodpowiednie oświetlenie pomieszczeń pracy. Oświetlenie wpływa na samopoczucie i zadowolenie z pracy. Kolejnym czynnikiem jest hałas. Jego długotrwałe oddziaływanie na człowieka prowadzi do zmęczenia, czy nawet głuchoty. Konsekwencją długotrwałego wpływu drgań na ciało człowieka mogą być uszkodzenie kończyn. Ważną funkcją organizmu człowieka są zdolności termoregulacyjne, wynikające z konieczności przystosowania się organizmu do warunków klimatycznych. Istnieje obecnie wiele stanowisk pracy narażonych na oddziaływanie szkodliwych substancji. Do najbardziej niebezpiecznych należą neurotoksyny oddziałujące na centralny układ nerwowy. Przyczyną większości wypadków w miejscu pracy jest niedostosowanie środowiska pracy do określonych dyspozycji człowieka. Taylor starał się zastosować naukę w pracy robotników, opracowując system zarządzania, który nazwał „ naukowym kierowaniem”. Atzler na podstawie swoich badaniach zaproponował modyfikacje, krytykowanego systemu Taylora. Zmiany dotyczyły konieczności badań ciała ludzkiego i jego realnych możliwości.

**Słowa kluczowe:** ergonomia, zarządzanie.

### ERGONOMIA

Starając się przybliżyć do problematyki funkcjonowania człowieka w miejscu pracy warto wspomnieć o czynnikach bezpośrednio determinujących jej charakter. Należą do nich z pewnością czynniki fizycznego środowiska pracy w ujęciu ergonomii, czyli dostosowanie warunków pracy do właściwości psychicznych i fizjologicznych człowieka. Kolejnym niezwykle istotnym czynnikiem determinującym charakter wykonywanej pracy jest odpowiednie zarządzanie. Poniższy artykuł wybierając określone aspekty postara się przybliżyć opisane determinanty pracy ludzkiej.

Realizując zadania związane z pracą, człowiek w dużej mierze uzależniony jest od czynników fizycznego środowiska pracy [3]. Do najistotniejszych należą, natężenie światła, hałas, drgania, warunki klimatyczne, czy szkodliwe substancje.

Warunki optyczne w miejscu pracy odgrywają istotną rolę, gdyż właśnie wzrok dostarcza największej ilości informacji. "Odpowiednie oświetlenie jest

---

<sup>1</sup> Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Katedra Psychologii Organizacji i Zarządzania.

podstawowym wyznacznikiem zdrowia, samopoczucia i zdolności człowieka do pracy (...), niedostateczne oświetlenie jest powodem, oprócz złej widoczności, frustracji emocjonalnej, a nawet lęku (gdy dotyczy przejść, korytarzy itd.) oraz złego samopoczucia" [3]. Warto podkreślić konieczność odpowiedniego dopasowania warunków świetlnych do wykonywanych czynności. Najniebezpieczniejszym okresem oświetlenia jest półmrok, czas zanikanie światła słonecznego, jeszcze przed włączeniem sztucznego oświetlenia. W tym okresie odnotowuje się największą ilość wypadków [4]. Przyczyną pogorszenia samopoczucia i innych dolegliwości, jak również zmniejszeniem widoczności, może być również nadmiar światła, który nazywany jest olśnieniem. O olśnieniu możemy mówić wówczas, gdy w obrębie stożka rozproszonego światła dostanie się oślepiające odbicie źródła tego światła.

Kolejnym czynnikiem fizycznego środowiska pracy jest hałas, rozumiany, jako zjawisko o charakterze akustycznym, interpretowane przez jednostkę, jako przeszkadzające, nieprzyjemne, czy zakłócające. Kluczową rolę w ocenie hałasu, może ogrywać kontekst sytuacyjny, czy nastawienie do określonych dźwięków. Ewentualna adaptacja do hałasu, nie występuje, możemy mówić jedynie o wyłączeniu danego bodźca ze świadomości za pomocą mechanizmu uwagi. Nie oznacza to jednak, że dany bodziec nie wpływa na człowieka. Jego pomijanie prowadzi do zmęczenia, a w sytuacji stałego oddziaływania hałasu na człowieka, może doprowadzić do głuchoty. Największe osłabienie słuchu spowodowane jest przez hałas o częstotliwościach środkowych 0,5 kHz, 1 kHz, oraz 2 kHz [8].

Obniżenie efektywności pracy ludzkiej, jak również utratę zdrowia mogą powodować drgania. Poziom tolerowanej przez ludzi wibracji w większym stopniu zależy od wielkości przyspieszenia, niż od amplitudy. Drgania o częstotliwości do 350 kHz odczuwa się, jako wibrację. Organizm posiada naturalną zdolność tłumienia drgań w wielu częstotliwościach [8]. Zdolność tę wyznacza częstotliwość drgań własnych ciała ludzkiego, wynoszącą 5 Hz. Jednak, gdy częstotliwość drgań otoczenia równa się częstotliwości drgań własnych ciała ludzkiego (lub jego część), wtedy amplituda częstotliwości drgań organizmu człowieka rośnie [3]. Przykładowym skutkiem oddziaływania drgań na ciało człowieka jest zamazane widzenie. Narażenie ciała na wibracje przez kilka lat może doprowadzić do stałego drżenia rąk i braku odporności na zimno, co stanowi najgroźniejszy zespół zwany chorobą Raynauda.

W sytuacji, gdy człowiek zmuszony jest do funkcjonowania w niesprzyjających warunkach klimatycznych, uruchamia szereg wewnętrznych mechanizmów starających się zapewnić organizmowi optymalne funkcjonowanie. Do najistotniejszych mechanizmów regulujących należy odprowadzanie ciepła. Obciążenie związane z termoregulacją dotyczą nie tylko wysiłku fizycznego, lecz również promieniowania słonecznego i promieniowania świetlnego. Bilans wymiany ciepła ciała ludzkiego z otoczeniem warunkuje subiektywne odczucie ciepła i gorąca oraz chłodu i zimna.

Wiele stanowisk pracy w przemyśle narażonych jest na działanie szkodliwych substancji. Do najpowszechniejszych należą zanieczyszczenia CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, siarkowodorem (H<sub>2</sub>S), benzenem (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), czteroehtylenem ołowiu, parami rtęci oraz różnego rodzaju pyłami organicznymi i nieorganicznymi [3]. Najczęstszymi skutkami tych zanieczyszczeń są zatrucia, jak również oddziaływania rakotwórcze. Do najbardziej niebezpiecznych substancji szkodliwych należą neurotoksyny. Atakują one centralny układ nerwowy i nawet w niewielkich dawkach powodują różnorodne skutki emocjonalne i zachowaniowe, takie jak: halucynacje, zaniki pamięci, depresje i psychozy [1].

Kolejnym niezwykle ważnym aspektem jest bezpieczeństwo pracy. Choć z pozoru ten problem wydaje się być marginalny w istocie dotyczy każdego pracownika i każdego miejsca pracy. Przyczyną większości wypadków jest niezharmonizowanie otoczenia i dyspozycji człowieka [3], dlatego tak ważna jest odpowiednia edukacja personelu zasad BHP. Częstotliwość i powaga wypadków zależy od charakteru wykonywanej pracy. Największa liczba wypadków zdarza się w przemyśle budowlanym i malarskim. Osoby spożywające alkohol i narkotyki w pracy znacznie częściej powodują wypadki niż pozostałe osoby [4]. Warto również podkreślić rolę zmęczenia w bezpieczeństwie pracy. Większości wypadków w dziesięciogodzinnym dniu pracy wypada w dwóch ostatnich godzinach pracy, przyczyną tych wypadków określa się właśnie zmęczenie.

Do działań związanych z zapobieganiem wypadkom należą inicjatywy związane ze szkoleniem pracowników w zakresie bezpieczeństwa pracy, rzetelne prowadzenie rejestru wypadków, koncentracja na odpowiednim zaprojektowaniu miejsca pracy oraz kampanie poświęcone bezpiecznym procedurom wykonywania pracy [4].

## ZARZĄDZANIE

Aby zrozumieć istotę pracy człowieka, niezwykle istotne jest poznanie systemów koordynowania pracy człowieka. Rozwiązania te bezpośrednio wpływały, na jakość życia pracowników, ich zadowolenie z wykonywanej pracy jak również efektywność wykorzystywania maszyn na konkretnych stanowiskach.

Pierwszą naukową próbą organizacji pracy człowieka w przemyśle była inicjatywa F.W. Taylora. Określała „najlepsze i jedyne” sposoby wykonywania każdej czynności, jak również proponowała metody powiększania wydajności ze zmienionym systemem prac. Całość tych zmian miała przyczynić się do zmiany dotychczasowej relacji, na linii pracodawca – pracownik. Bez wątplenia do najlepszych osiągnięć Tayloryzmu (ruchu zmian w przemyśle, powstałego na skutek wprowadzenia proponowanych przez Taylora zasad) należała analiza ruchów, jak również pomiar czasu. Celem analizy ruchów wykonywanych w pracy było wyeliminowanie niepotrzebnych elementów ruchu wykonywanego na danych stanowisku. Natomiast analiza czasu miała na celu wyznaczenie realnego zapotrzebowania czasowego do wykonania konkretnej czynności. Celem wszystkich tych

inicjatyw, było osiągnięcie najwyższej efektywności zarówno w obsłudze maszyn jak i w pracach ręcznych.

Szereg sukcesów związanych z wprowadzeniem Taylorowskich zasad, takich jak dobór odpowiedniej jakości stali, form i wyboru narzędzi, określenia szybkości i głębokości skrawania, uregulowania prędkości i pasów transmisyjnych pozwoliły na znaczne zwiększenie sprawności i precyzji pracy (5). Wdrożenie opisanych zasad organizacji pracy umożliwiło poprawę efektywności pracy ludzkiej i lepsze wykorzystanie urządzeń przemysłowych, pozwoliło to również na dalszy rozwój i postęp badań z tego zakresu. Warto również wspomnieć o zaproponowanym „systemem różnicowych stawek akordowych”, którego istota polegała na płaceniu wyższych stawek wydajniejszym pracownikom.

Pierwsza zasada filozofii Taylora dotyczyła opracowania prawdziwej nauki zarządzania, aby można było ustalić najlepszą metodę wykonania każdego zadania. Drugi postulat dotyczył naukowego doboru robotników, aby można było każdemu z nich przydzielić pracę, do której najbardziej się nadaje. Po odpowiedniej selekcji Taylor akcentował konieczność naukowego wyszkolenia i doskonalenia robotnika. Ostatni postulat dotyczył bezpośredniej, przyjaznej współpracy między kierownictwem i robotnikami.

Choć celem wrodzenia Taylorowskich zasad było zwiększenie zysków i poprawa relacji na linii kierownictwo – pracownicy, z czasem zaproponowane rozwiązania doprowadziły do zupełnie odwrotnego efektu. Nieustanna tendencja do przyspieszania produkcji, bezpośrednio związana ze zwiększeniem zysków doprowadziła do nadużyć kierownictwa w postaci nadmiernego wykorzystywania pracowników. W konsekwencji spowodowało coraz liczniejsze wstępowanie robotników do związków zawodowych, umacniając w ten sposób na wiele lat wzajemną podejrzliwość pomiędzy kierownictwem i robotnikami. Wrogie nastawienie do Taylorowskich zasad zarówno ze strony kierownictwa fabryk, jak również związków zawodowych doprowadziło do zainicjowania w 1915 r. tzw. Ankiety Hoxie'go – profesora uniwersytetu w Chicago. Badanie objęło 35 fabryk wyznaczonych przez samego Taylora, wyniki ankiety były mocno krytyczne. Poddano w wątpliwość wartość naukową chronometrażu, jak również negatywne aspekty moralne, społeczne i psychologiczne selekcji według wydajności.

W świetle opisanych informacji, pomimo niezaprzeczalnego wkładu w rozwój badań z tego zakresu rodzi się szereg pytań dotyczących przyczyn braku końcowego sukcesu rozwiązań Taylora. Jedną z tych przyczyn z pewnością jest brak uwzględnienia fizjologicznego aspektu funkcjonowania człowieka na określonym stanowisku pracy. Przeprowadzając badania wypadków zmęczenia, obejmujące tylko pewne grupy mięśni, uczeń i współpracownik Taylora, Edgar Atzler wypracował istotne rozróżnienie między zmęczeniem centralnym (nerwowym) i zmęczeniem obwodowym, dla którego charakterystyczne są reakcję krwobięgu i dróg oddechowych. Gdy pewna grupa mięśni naszego organizmu jest przez dłuższy czas stymulowana, występuje wówczas zmęczenie przede wszystkim peryferyjne (obwodowe). Kiedy jednak pole anatomiczne zwęża się, wówczas występują ob-

jawy zmęczenia centralnego (nerwowego) i przybiera na sile w miarę zmniejszania się zmęczenia peryferyjnego (obwodowego) [2]. Jeśli wysiłek pewnej ograniczonej grupy mięśni powtarza się i przedłuża, np. wkręcania co minutę śrubki do silnika samochodowego, występują wówczas dwa oddzielne lub połączone działania fizjologiczne. Po pierwsze robotnik musi wyężyć wolę i powiększyć intensywność swoich wysiłków. Po drugie w jego organizmie inne ośrodki nerwowe (B) muszą dojść do działania i zastąpić ośrodek (A) dotychczas czynny, co pociąga za sobą niekorzystne skutki fizjologiczne. Ponieważ struktura anatomiczna ośrodków zastępczych nie jest tak dobrze dopasowana do tej czynności, jak ośrodek (A), następuje również opóźnienie regeneracji ich substancji energetycznych. W miarę przedłużania się pracy robotnika, angażowane są kolejne zastępcze ośrodki nerwowe, które wspomagają w realizacji określonych zadań [2]. Na podstawie swoich badań Atzler sformułował szereg reguł. Najważniejsza w kontekście oceny propozycji Taylora głosi, aby ruchów pośrednich bezwzględnie i w każdej okoliczności nie usuwać, gdyż mięśnie odpoczywają podczas wykonywania tych ruchów. Gdy udział tych ruchów w całości pracy jest zbyt mały, mięsień przeciążony pracuje w sposób nieekonomiczny i męczy się prędko [2].

Zagłębiając się w próbę organizacji pracy robotników przez Taylora możemy dostrzec szereg błędów. Podstawowy błędem była próba narzucenia określonej normy, tempa pracy w oparciu na obliczeniach wydajności pracy, często najlepszych robotników. Celem było nakreślenie wzoru wykonywania konkretnych czynności, by pozostali mogli w podobny sposób przyspieszyć produkcję. Spowodowało to narzucenie tempa pracy i wykonywania konkretnych ruchów, nienaturalnych dla konkretnego pracownika. W swoich badaniach Taylor nie uwzględnił różnic indywidualnych, zarówno psychicznych, jak i fizjologicznych. Wyeliminował również „niepotrzebne” ruchy z punktu widzenia osiągnięcia możliwie jak najszybszego tempa pracy, nie badając, jaką rolę te ruchy pełniły. Stanowiły one chwile koniecznego rozluźnienia mięśni w celu ich chwilowej regeneracji. Warto zaznaczyć, że dla każdej osoby mogły one pełnić odmienne funkcje, wynikały jednak z określonej budowy ciała, jak również różnych możliwości ośrodków nerwowych.

Już w XVII wieku La Mettrie [7] podkreślał konieczność analizy ludzkiego ciała, przedkładając to nad nawet najbardziej dociekliwe rozprawy filozoficzne pisząc: Człowiek jest maszyną tak złożoną, że nie podobna od razu utworzyć sobie jasnego pojęcia i co za tym idzie – dać jej definicji. Dlatego też próżnymi okazały się te wszystkie dociekania, które najwięksi nawet filozofowie przeprowadzali a priori, tj. pragnąc niejako posługiwać się skrzydłami ducha. Tylko, więc a posteriori, tj. usiłując odkryć duszę jak gdyby poprzez narządy ciała, można osiągnąć niekoniecznie oczywiste prawdy dotyczące samej natury człowieka, lecz na pewno możliwie najwyższy w tej dziedzinie stopień prawdopodobieństwa.

Szereg badań Atzlera umożliwił koncentrację twórcom systemów zarządzania na czynnikach fizjologicznych człowieka i jego realnych możliwościach. Nie jest to jednak całościowe i kompletne ujmowanie potrzeb i możliwości człowieka w

pracy. Konieczne bowiem staje się uwzględnienie czynników osobistych, czyli psychologii indywidualnej, każdego człowieka.

W 1908 roku Henry Ford założył Ford Motor, Co, rozpoczynając masową produkcję samochodu Modelu T. W ówczesnych czasach posiadaniem samochodów mogli cieszyć się jedynie zamożni obywatele Stanów Zjednoczonych. Model T skierowany był do powszechnej grupy odbiorców, przez co jego cena musiała być względnie niska, musiały również zostać zmniejszone koszty produkcji. Ford skupił uwagę na wydajności, mechanizacji wszystkiego, co możliwe i rozłożeniu każdego zadania na możliwie najdrobniejsze elementy. W celu skonstruowania takiego systemu pracy, Ford zatrudnił znanego teoretyka zarządzania F. W. Taylora. Robotnik w fabryce Forda wykonywał nieustannie jedno konkretne zadanie, każdy robotnik produkował inną część, w ten sposób tworząc kompletną część samochodu. Produkcja pierwszego Forda Model T trwała 12/5 h, po 12 latach w 1920 nowy samochód pojawiał się co minutę, a u szczytu zainteresowania Model T schodził z linii produkcyjnej co 5 sekund [6]. Stale zwiększane wymagania co do tempa pracy równomiernie zwiększały niezadowolenie pracowników, a ilość zatrudnionych pracowników trzykrotnie przewyższała realne zapotrzebowanie. Jednak Ford poradził sobie z problemem, z którym nie poradziło sobie większość zakładów pracy. Rozpoczęto nową rekrutację, płace robotników zostały podwojone, w celu przyciągnięcia najlepszych pracowników.

Zainteresowanie pracą dla zakładów Forda przeszło najśmielsze oczekiwania, często w celu zachowania porządku rekrutacji wzywana była policja. Rozwiązanie to spotkało się z niebywale korzystnymi rezultatami, w chwili śmierci Forda w 1945 roku jego majątek wynosił 600 mln USD. Pomimo zastosowania metody Taylora, budzącej powszechny sprzeciw pracowników, organizacja Forda odniosła sukces. Warto zastanowić się nad przyczynami tego sukcesu.

Aby odnieść przyczyny, należy zagłębić się w rozwiązanie zaproponowane przez Forda. Stała tendencja do podwyższania tempa pracy spotkała się jak w pozostałych fabrykach z niezadowoleniem pracowników. Jedną z opisywanych wad systemu Taylora, była próba dopasowania norm pracy najwydajniejszych pracowników do możliwości przeciętnych robotników. W sytuacji szczytowego niezadowolenia pracowników, Ford zwolnił cały personel zapraszając jedynie najwydajniejszych, czyli najlepiej przystosowanych zarówno psychicznie jak i fizjologicznie pracowników. Pomimo takiego rozwiązania pozostawał jeszcze problem niewielkiego niedopasowania do wygórowanej normy, problem ten mógł w miarę upływu czasu narastać doprowadzając do sytuacji globalnego niezadowolenia. Kluczowe w rozwiązaniu tego problemu okazało się podwojenie płac robotników. Doprowadziło to nie tylko do załagodzenia nieprzyjemności, lecz również do wzbudzania silnej motywacji wewnętrznej każdego pracownika, stanowiącej jedną z najsilniejszych i najtrwalszych rodzajów motywacji.

## PODSUMOWANIE

Działania związane z kształtowaniem fizycznych warunków pracy, jak również odpowiedniego zarządzania powinno jak centralny podmiot tych działań umiejscawiać człowieka [9]. Ważne by praca ludzka umożliwiła człowiekowi nie tylko przerywanie bez zagrożenia zdrowia, lecz szanse na realny rozwój zarówno umysłowy, osobowościowy jak i duchowy. Badania z zakresu szkodliwości nieodpowiedniego oświetlenia, hałasu, szkodliwych substancji, czy bezpieczeństwa pracy dają nam wyraźny obraz kierunku działań zapobiegających tym zagrożeniom. Szereg rozbudowanych systemów zarządzania, dostosowanych do charakteru organizacji pozwala na skuteczne zarządzanie, bez konieczności nadmiernego wykorzystywania człowieka w pracy. Jeśli z jakichś względów fizjologiczny i psychiczny dobrostan człowieka nie będzie stanowił celu podejmowanych organizacyjnych działań, napotkany sytuację kolejnych zagrożeń zdrowia i życia człowieka. W celu uniknięcia takich sytuacji konieczne jest działanie psychologów pracy, którzy powinni rzetelnie diagnozować rodzące się potrzeby człowieka by starać się je realizować.

## PIŚMIENNICTWO

1. Anderson A.: Neurotoxic follies, *Psychology today*, July 1982, 7, vol.16, str. 30-42.
2. Atzler E.: *Körper und Arbeit*. Wyd., *Psychologische Arbeitsrationalisierung 1927* Berlin. Str. 409, 485-486.
3. Bańka A.: *U źródeł psychopatologii pracy*. Wyd. Politechniki Poznańskiej. Poznań 1990, str. 25-30, 42.
4. Schultz D. P., Schultz S. E.: *Psychologia a wyzwania dzisiejszej pracy*. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa 2002, str. 388-393, 398-400.
5. Friedman G.: *Maszyna i człowiek, problem człowieka w cywilizacji maszynowej*. Wyd. Książka i Wiedza. Warszawa 1966, str. 14-94.
6. Stoner J. A. F., Freeman R. E., Gilbert D. R. Jr: *Kierowanie*. Wyd. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne 1988, str. 42-43, 48-52.
7. La Mettrie J. O.: *Człowiek – maszyna*. Wyd. PWN, Kraków 1953, str. 17.
8. Osborne D. W., Grueneberg M. M.: *Work and physical environment*. Wiley, Chichester 1983, str. 151, 179-180.
9. Szajnar S. W.: *Czynnik ludzki w obsłudze urządzeń technicznych*. Wyd. Wojskowej Akademii Technicznej, Warszawa 2010, str. 10-11.
10. Tomaszewski T.: *Pedagogika na usługach szkoły*. Wyd. PWSZ, Warszawa 1964, str. 110-113.

**FUNCTIONING OF THE MAN IN THE ENVIRONMENT OF THE WORK - CHOSEN ASPECTS****Summary:**

In so doing the person is subjected to several negative factors of physical work environment. The most common is inadequate room lighting work. Lighting affects the well-being and job satisfaction. Another factor is noise. His long-term effects on humans lead to fatigue, or even deafness. The consequence of long-term impact of vibration on the human body can be damaged extremities. An important feature is the thermostatic ability of the human body a result of having a body adapted to the climatic conditions. There are now many jobs exposed to the influence harmful substances. The most dangerous is neurotoxin affecting the central nervous system. The reason of most accidents in the workplace is incompatibility to specific work environment at man's disposal. Taylor tried to apply science in the work of laborers, developing a management system that he called „scientific management”. Atzler on the basis of their research suggested modifications, the Taylor's system. The changes related having to research the human body and its real capabilities.

**Keywords:** ergonomics, management.