

dr inż. Wojciech OLESZAK, mgr inż. Dawid WITAMBORSKI

Wyższa Szkoła Towarzystwa Wiedzy Powszechnej w Szczecinie, Zakład Studiów Edukacyjnych
Higher School of Humanities of Common Knowledge Society in Szczecin, Department of Educational Studies

ZAWODNOŚĆ CZYNNIKA LUDZKIEGO W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA PRACY

Streszczenie

Wstęp i cel: Przedmiotem rozważań w niniejszym artykule jest krótka analiza zawodności czynnika ludzkiego w czasie pracy. Jakie czynniki w dominującym stopniu oddziałują na jego zawodność oraz które z działań profilaktycznych w największym stopniu redukują ryzyko zawodności.

Materiał i metody: Materiałem do poniższej publikacji są wyniki porównawcze z analizy literatury przedmiotu z badaniami sondażowymi poprzez badania ankietowe oraz obserwacją.

Wyniki: Zawodność człowieka jest w zasadniczym stopniu zależna od rytmów biologicznych czyli cyklicznych wahań i zmian fizjologicznych zachodzących w organizmie. Każdy pracownik posiada inne predyspozycje do wykonywania danej pracy, jest w posiadaniu mniejszej lub większej skłonności do popełniania błędów i wypadków.

Wniosek: Najważniejsza w zapobieganiu szkodliwemu wpływowi na organizm jest ergonomia pracy zmianowej oraz edukacja pracowników i pracodawców. Najbardziej efektywne byłoby jednak wydłużenie wypoczynku i snu, zwiększenie przerw między zmianami, dublowanie posad, oficjalne zezwolenie na drzemkę oraz odpowiednie wynagrodzenie.

Słowa kluczowe: Biorytm, zawodność człowieka, zagrożenia w pracy

(Otrzymano: 27.08.2014; Zrecenzowano: 28.09.2014; Zaakceptowano: 29.11.2014)

UNRELIABILITY OF THE HUMAN FACTORS IN SAFETY AT WORK

Abstract

Introduction and aim: The subject of discussion in this paper is the short analysis fallibility of the human factor at work. What factors have the greatest impact on its fallibility and which of prophylactic actions can most reduce the risk of fallibility.

Material and methods: The material for this publication are the results of a comparative analysis of the literature from population surveys through questionnaire surveys and observation.

Results: Fallibility of human is crucially dependent on the biological rhythms or cyclical fluctuations and physiological changes in the body. Each employee has different abilities to perform the job, is in possession of a greater or lesser tendency to make mistakes and accidents.

Conclusion: The most important in the prevention of harmful effects of shift work on the organism are the ergonomics and employees and employers education. The most effective would be lengthening of rest and sleep, increased time off between shifts, duplication of jobs, official authorization for a nap and adequate remuneration.

Keywords: Biorhythm, human fallibility, the risks at work

(Received: 27.08.2014; Revised: 28.09.2014; Accepted: 29.11.2014)

1. Wstęp

Błędy są powszechnie popełniane przez każdego. Ich ilość zależy od wielu czynników, ale nawet w sytuacji komfortu pracownicy wykonują niewłaściwie 1 na 10 000 zrealizowanych czynności. W przypadku utrudnień, zmęczenia, presji czasu lub tolerancji wobec ryzyka częstość błędnych działań wzrasta aż do 1 na 1 000. Sytuacje występujące w życiu codziennym oraz badania pokazują jednoznacznie ilość i różnorodność popełnianych błędów, co skłania jeszcze w większym stopniu do podjęcia próby poznania przyczyn ich występowania.

Każda sytuacja wypadkowa jest zbiorem warunków i zdarzeń, wśród których można wymienić: warunki sprzyjające, zagrożenie, niebezpieczne wydarzenie oraz błąd. Interesujące z punktu widzenia bezpieczeństwa i higieny pracy jest poznanie procesu powstawania błędu. Wiedza na ten temat może przyczynić się do uniknięcia wypadku przy pracy.

Tragiczne w skutkach konsekwencje ludzkich błędów, zmuszają do refleksji wszystkich, którzy mają z nimi do czynienia. Niestety tylko ich, ponieważ większość ludzi nadal sądzi, że dany problem ich nie dotyczy, czy też, że dana sytuacja lub wypadek im się nie przydarzy. Niestety statystyki wyraźnie wskazują że za 70-90% wypadków przy pracy odpowiada czynnik ludzki. Badania przeprowadzone przez H. Heinricha przedstawiają stosunek ilościowy wypadków bezurazowych do urazów lekkich i urazów ciężkich, wynoszący 300:29:1. Liczba zachowań ryzykownych jest aż parokrotnie większa od wypadków bezurazowych.

Zastanawiający, szczególnie z punktu widzenia psychologii, staje się zatem fakt samego narażania się ludzi na niebezpieczeństwo i podejmowania ryzykownych zachowań. Refleksja dotycząca sytuacji człowieka w ciągle zmieniającej się rzeczywistości, zwraca również uwagę na tematy kluczowe dla jego zdrowia i życia, a także skłania do próby podjęcia działania, mającego na celu zapewnienie bezpieczeństwa własnego oraz propagowanie bezpiecznych postaw, które mogą w znaczący sposób zmniejszyć ilość ludzkich błędów.

Niestety szereg nowoczesnych zabezpieczeń technologicznych nie wyklucza możliwości wystąpienia wypadku, popełnienia błędu czy doboru zachowania niezgodnego z zachowaniem w danej sytuacji poprawnym, którego skutkiem może być sytuacja zagrożenia. Ryzyko to towarzyszy każdemu człowiekowi zawsze i wszędzie. Występuje nawet w miejscach, wydawałoby się bezpiecznych, co w bardzo widoczny sposób pokazuje, że bezpiecznych miejsc po prostu nie ma.

Dlatego wiedza z tego zakresu, zaczerpnięta zarówno z analizy literatury i dokumentów, jak i przeprowadzonych badań oraz życiowych obserwacji stanowić będzie inspirację do podejmowania dalszych działań zmierzających ku szerzeniu kultury bezpieczeństwa.

2. Zawodność czynnika ludzkiego w zależności od biorytmu

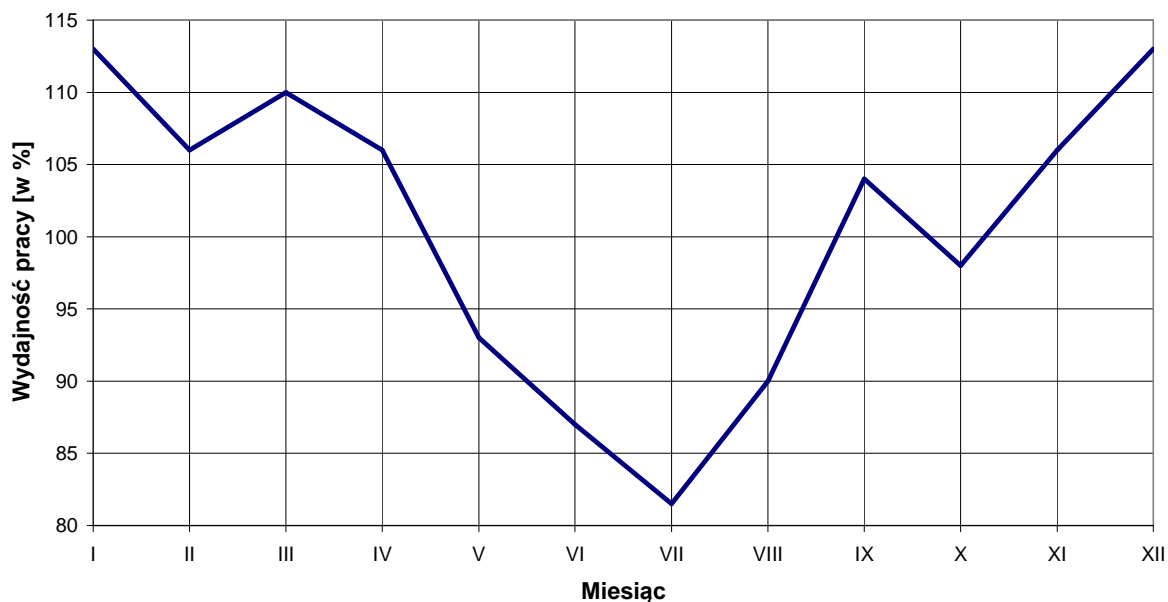
Zawodność czynnika ludzkiego jest w zasadniczym stopniu zależna od rytmów biologicznych, czyli cyklicznych wahań w funkcjonowaniu organizmu. Wieloletnie badania nad dyspozycyjnością organizmu człowieka wykazały, że podlega on około osiemdziesięciu różnym rytmom. Znajomość niektórych rodzajów, szczególnie rytmów biologicznych tzw. biorytmów, określających fizjologiczne zmiany w funkcjonowaniu organizmu człowieka, ma istotne znaczenie przy planowaniu głównie warunków i godzin pracy, czasu i kolejności wykonywaniu poszczególnych zadań o zróżnicowanym poziomie trudności.

Dostosowanie warunków środowiska pracy do fizjologicznych możliwości człowieka gwarantuje mniejsze obciążenie pracownika, obniżone ryzyko popełnienia błędu, a także fizjologiczną łatwość wykonania określonej pracy, skrócony czas realizacji, oraz lepsze samopoczucie i większą satysfakcję z pracy.

Najistotniejsze z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy są rytmy roczne, okołomiesięczne, tygodniowe i dobowe. Badania gotowości organizmu ludzkiego wykazują że jest ona

zmienna w ciągu roku kalendarzowego, miesiąca, tygodnia i doby. Analiza badań wykazała, że wahania dyspozycyjności organizmu człowieka, oceniane na podstawie wydajności pracy sięgają 50%. Najwyższą zdolność psychofizyczną przejawia człowiek w miesiącach: styczeń, marzec, wrzesień i listopad, najmniejszą zaś w miesiącach letnich (Rys. 1).

**Wahania wydajności pracy w ciągu roku kalendarzowego
(100% - średnia za rok)**



Rys. 1. Wahania wydajności pracy w ciągu roku kalendarzowego
Źródło: Opracowanie własne Autorów na podstawie [3]

Fig. 1. Fluctuations in productivity at work per calendar year
Source: Elaborated by the Authors based on [3]

Nie bez przyczyny zatem większość urlopów powinna być planowana właśnie latem. Z kolei najtrudniejsze problemy długofalowe powinny być zaplanowane do rozwiązania w okresie najwyższej zdolności psychofizycznej [3].

Wśród rytmów okołomiesięcznych, rozpoczynających swój bieg w momencie urodzin każdego z nas, można wyróżnić:

- 23-dniowy rytm wydolności fizycznej, związany ze wzrostem energii, siły, odporności, wytrzymałości i koordynacją ruchów;
- 28-dniowy rytm psychiczny zwany także emocjonalnym, łączonym z nastrojem i intuicją, stanem psychiki, samopoczuciem, wrażliwością na urazy psychiczne i emocjonalne;
- 33-dniowy rytm intelektualny, określający sprawność pamięci, dyspozycje twórcze oraz zdolność do logicznego myślenia [1].

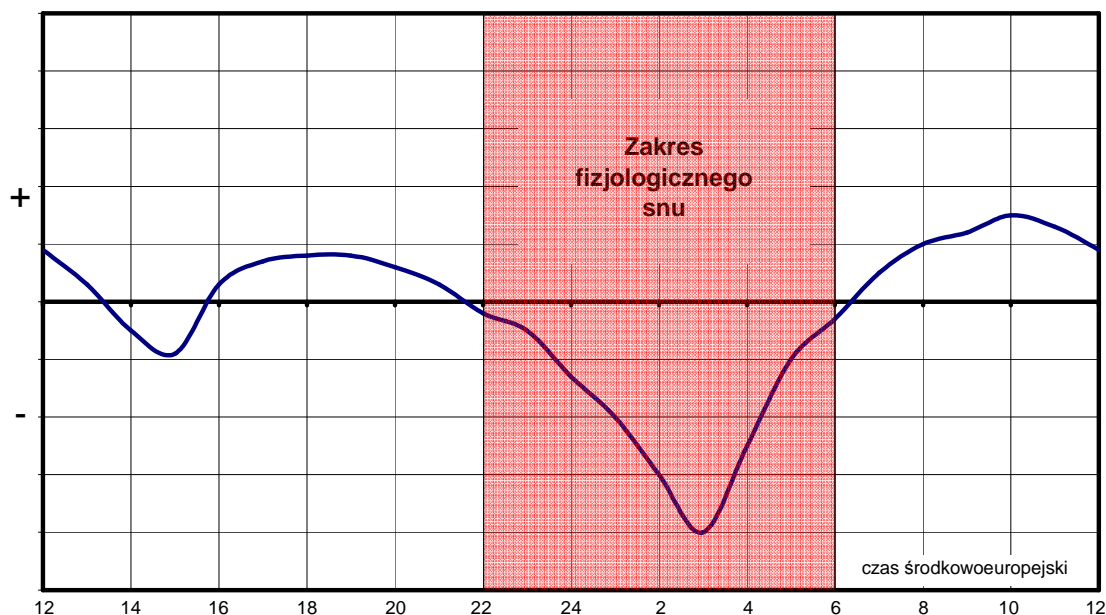
Najistotniejsze z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy, choć najbardziej niekorzystne pod względem zaniżonej sprawności wewnętrznej, są okresy dni krytycznych poszczególnych biorytmów, których mamy około 20% rocznie. Faza ta charakteryzuje się skłonnością do niepowodzeń i błędów. Możemy więc zupełnie niezależnie od nas ulec wypadkowi, dlatego lekceważenie rytmów biologicznych może być tragiczne w skutkach.

Dni krytyczne w rytmie fizycznym sprzyjają występowaniu apatii, przygnębienia, smutku oraz nudy. W rytmie psychicznym zwiększają niepewność, nerwowość, powodują chwiejność nastroju i kłótniowość. W rytmie intelektualnym natomiast sprzyjają popełnianiu niebezpiecznych błędów, występowaniu zaników pamięci, osłabieniu koncentracji, a także powodują

przytłumienie naturalnych uzdolnień i intuicji. Fazy kryzysowe, choć nie wszyscy mają tego świadomość, odpowiadają za większość życiowych niepowodzeń: za choroby, za dramatyczne zerwania zakochanych, za kłótnie małżeńskie. Dzieje się tak dlatego, że w tych dniach występuje u człowieka spotęgowana skłonność do zachorowań oraz krótkotrwałych, lecz silnych ataków gniewu, niepokoju, rozpaczy i w ogóle rozregulowania.

Niezmiernie ważne jest by ustalać stan biorytmów, a tym samym przewidywać okresy kryzysowe, wykorzystując do tego gotowe programy do jego obliczania [6]. Najistotniejszym czynnikiem jest higiena życia, uregulowany i rozsądny tryb funkcjonowania, zadbanie o wypoczynek, sen i właściwe odżywianie się.

Organizm człowieka jest podatny również na zmienne rytmy biologiczne dobowe (Rys. 2.) i tygodniowe. Zgodnie z przebiegiem wykreślonej krzywej wydajności pracy, w pierwszej godzinie pracy dnia roboczego (6.00 - 14.00) ciągle wzrasta, osiągając maksymalną wartość w drugiej i trzeciej godzinie pracy przed południem. Jest ona wówczas do 30% wyższa od wartości średniej wydajności pracy.



Rys. 2. Krzywa gotowości do wysiłku w ciągu doby
 Źródło: Opracowanie własne Autorów na podstawie [3]

Fig. 2. Curve preparedness efforts during the day
 Source: Elaborated by the Authors based on [3]

Następnie wydajność spada i osiąga wartość minimalną w czwartej godzinie pracy (około 9.00 - 10.00 godziny). W tym też czasie najczęściej przewidziane są dłuższe przerwy w pracy. Po tym okresie następuje ponowny wzrost wydajności pracy, wartość szczytową osiąga pracownik w piątej i szóstej godzinie pracy, jednak nie osiąga wartości przedpołudniowej. Od szóstej godziny pracy wydajność ciągle spada, aż do zakończenia pracy. Podczas drugiej zmiany roboczej w godzinach 14.00 - 22.00 największą gotowość do wykonywania pracy osiągają pracownicy około godziny 18.00, jednak jest ona wyraźnie niższa niż w godzinach przedpołudniowych. Od tego momentu wydajność pracy systematycznie obniża się, aż do końca zmiany roboczej. Spadek ten pogłębia się ciągle aż do około 3.00 godziny nad ranem, by potem systematycznie wzrastać do szczytowych wartości wydajności pracy w godzinach przedpołudniowych.

Najmniejsza gotowość do wykonywania pracy, około 3.00, przypada niemal w połowie czasu przeznaczanego zwykle na sen. Potwierdzeniem są wyniki długotrwałych badań doty-

czących częstości popełniania błędów w szczególności porach doby. Uzyskane wyniki jednoznacznie potwierdzają, że biologiczna gotowość organizmu do wykonywania pracy jest niższa w porze nocnej, w ciągu dnia natomiast okres najmniejszej aktywności przypada około godziny 15.00.

W przypadku, gdy nie jest możliwe uwzględnienie biorytmów organizmu ludzkiego w organizowaniu procesu pracy lub wysiłek konieczny w czasie pracy jest rozłożony równomiernie w ciągu zmiany, dochodzi do niezgodności rzeczywistego wysiłku z gotowością organizmu do wykonania pracy. W takich przypadkach należy uwzględniać realność przedwczesnego zmęczenia organizmu i związanych z tym skutków.

Cechą pracy w warunkach fizjologicznie obniżonej aktywności jest nadmierny wysiłek, ze względu na konieczność sprostaną narzuconym warunkom wykonywania zajęcia zawodowego. Praca w okresie nocnego zmniejszenia aktywności wymaga dodatkowego wysiłku ze względu na występującą o tej porze przewagę procesów anabolizmu, spadek temperatury wewnętrznej i metabolizmu energetycznego oraz nocny wyrzut melatoniny (hormonu snu). Szczególnie obciążająca w nocy jest praca wymagająca stałego czuwania i koncentracji uwagi w warunkach monotonii zadania roboczego i środowiska wewnętrznego.

Konsekwencją pracy w nocy jest sen w ciągu dnia, a więc w porze naturalnej aktywacji. Nie spełnia on dostatecznie swej funkcji regeneracyjnej, jest przeważnie zbyt krótki i odznacza się gorszą jakością w wyniku skierowanego przeciwnie działania synchronizatorów zewnętrznych, środowiskowych i społecznych.

Praca w porze nocnej może pociągać za sobą spadek wydajności, pogorszenie samopoczucia i zaburzenia zdrowia [2]. Badania krążenia które, przeprowadził Menzel, wykazują, że istnieje ogólne osłabienie krążenia krwi w godzinach nocnych. Przy dziennym trybie życia temperatura naszego organizmu jest minimalna między 3-4 rano, a maksymalna między 9-12, przy czym zaczyna się obniżać od godziny 18-20. U przyzwyczajonych do nocnej pracy dyspozytorów ruchu w kolejnictwie temperatura o godzinie 8 rano nie wzrasta, lecz obniża się [1].

Organizm jest wówczas w stanie, który do pracy umysłowej czyni człowieka tak samo mało dysponowanym, jak do ciężkiej pracy fizycznej [4]. Praca nocna zdecydowanie różni się od pracy dziennej (Tab. 1.). Główną różnicą, powodującą jej ciężkość, jest podejmowanie aktywności zawodowej w porach niezgodnych z prawidłową rytmiką okołodobową większości czynności fizjologicznych, a dokładniej z okołodobowym rytmem snu i czuwania.

Praca nocna stwarza zatem znacznie większe ryzyko popełnienia błędu w porównaniu do pracy na zmianie dziennej, a zmieniony tryb życia jako wynik pracy nocnej, może przyczyniać się do nieprawidłowego biegu zegara biologicznego i w konsekwencji wielu, różnych dolegliwości zdrowotnych [7].

Najważniejsze znaczenie podczas wykonywania pracy w nocy ma świadomość obniżonej sprawności psychofizycznej, koordynacji wzrokowo-słuchowej oraz zdolność koncentracji, a także potęgującego się uczucia senna oraz zmęczenia. Statystyki jednoznacznie pokazują, że 70-80% wszystkich pracowników zasypia wykonując pracę w nocy, co świadczy o tym, że wykonywanie pracy nocnej jest szczególnie niebezpieczne, zarówno dla samego pracownika, jak i dla wykonywanej przez niego pracy i ludzi, którym może to zaszkodzić lub nawet ich zabić.

Rytmika tygodniowa pokazuje, że największą wydajność człowieka do wykonywania pracy obserwuje się w środę, najmniejszą natomiast w poniedziałek i piątek. Występowanie zjawiska określonego mianem szewskiego poniedziałku zaobserwowane bardzo dawno. Wy tłumaczeniem takiego zachowania organizmu może być fakt, że jest to zwykle pierwszy dzień pracy po dłuższej przerwie. W wielu przypadkach pracownikom trudno jest wrócić do podstawowych obowiązków dnia pracy. Wyroby pochodzące z godzin pracy w poniedziałek charakteryzują się najczęściej największą liczbą błędów.

Tab. 1. Czynniki różniące pracę zmianową od pracy dziennej
 Tab. 1. Different factors between the shift work and work at day

Rodzaj pracy Czynniki różniące	Praca dzienna	Praca zmianowa
Pora pracy	Tylko w dzień	Cała doba, w tym noc
System pracy	Sztywno określone godziny pracy	Ruchome godziny pracy
Zdolność do pracy fizycznej i umysłowej	Wykonywanie pracy w porze najkorzystniejszej dla organizmu	Wykonywanie pracy także w porze, gdy organizm wykazuje najmniejszą gotowość do wysiłku fizycznego i umysłowego
Relacje między endogennymi rytmemi fizjologicznymi i środowiskowymi wyznacznikami czasu	Zgodność i stabilność relacji czasowej między rytmemi endogennymi człowieka i środowiska	Brak zgodności czasowej między fazami rytmów fizjologicznych człowieka i środowiska zewnętrznego
Sen	W porze nocy zgodnie z fizjologiczną gotowością do wypoczynku	Sen wymuszany wbrew gotowości fizjologicznej organizmu i przy niekorzystnych warunkach środowiska zewnętrznego
Żywnienie	Posiłki przyjmowane przy pełnej gotowości układu pokarmowego	Posiłki w porze niekorzystnej ze względu na stan fizjologiczny układu pokarmowego i procesy metaboliczne
Wykonywanie pracy fizycznej i umysłowej	Zawsze w tej samej porze doby - korzystniej ze względu na fizjologiczną zdolność do pracy	Ciągła zmienność pory obciążenia pracą i konieczność ciągłego przystosowywania się
Reakcja na stresory środowiskowe	Pełne przygotowanie hormonalne i fizjologiczne organizmu na sytuacje stresowe	Słabsza odpowiedź organizmu na działanie stresorów środowiskowych

Źródło: Opracowanie własne Autorów na podstawie [8]

Source: Elaborated by the Authors based on [3]

Obok poniedziałku, także w piątek dochodzi do wielu tragicznych zdarzeń. Podstawową przyczyną takich zachowań w pracy jest prawdopodobnie zróżnicowanie fizycznego i psychicznego zmęczenia w ciągu całego tygodnia [3].

Umiejętne użycie wiedzy o rytmach poszczególnych pracowników z różnych zawodów przynosi zdumiewające skutki. Przykładem jest Japońskie Towarzystwo Kolejowe „Ohmi”, które zastosowało system kart ostrzegających, polegających na wręczaniu w krytyczne dni

poszczególnym kierowcom kart, mających przypominać o zwiększonym ryzyku popełnienia błędu. Karty te mają wzmacniać czujność kierowców.

Skutkiem tego zabiegu był spadek ogólnej liczby wypadków o 50%. W ślad za tymi doświadczeniami w wielu krajach firmy, opracowują biogramy w celu zmniejszenia liczby nieszczęśliwych wypadków wśród pracowników. Szwajcarskie Biuro Systemów Transportowych poddaje stale analizie wypadki drogowe pod kątem przebiegu biorytmów kierowców biorących w nich udział. Wielu lekarzy korzysta z tej teorii przy wyznaczaniu najkorzystniejszego terminu operacji. Podobne badania przeprowadzone zostały w polskich kopalniach węgla kamiennego potwierdziły cykliczność biorytmów.

Wypadki spowodowane przyczynami organizacyjno-ludzkimi zdarzały się najczęściej w ujemnej fazie trzech rytmów biologicznych, a szczególnie w dniach krytycznych [5], których mamy aż 20% rocznie.

Okresy dni krytycznych poszczególnych biorytmów, charakteryzują się skłonnością do niepowodzeń i błędów. Możemy więc zupełnie niezależnie od nas ulec wypadkowi, dlatego lekceważenie rytmów biologicznych może być tragiczne w skutkach. Dni krytyczne w rytmie fizycznym sprzyjają występowaniu apatii, przygnębienia, smutku oraz nudy. W rytmie psychicznym zwiększają niepewność, nerwowość, powodują chwiejność nastroju i kłótniwość.

W rytmie intelektualnym natomiast sprzyjają popełnianiu niebezpiecznych błędów, występowaniu zaników pamięci, osłabieniu koncentracji, a także powodują przytłumienie naturalnych uzdolnień i intuicji. Faktem jest zatem, że dni krytyczne zwiększają możliwość zawodności czynnika ludzkiego i popełnienia przez niego błędu, skutkiem czego może być wypadek przy pracy [6].

Na podstawie danych, dotyczących stanów psychofizycznych, doznawanych w wyniku wykonywania pracy zmianowej, można jednoznacznie stwierdzić, że praca nocna jest szczególnie uciążliwa i szkodliwa dla organizmu. Powoduje odczuwanie negatywnych skutków zdrowotnych, w postaci m.in.: różnego rodzaju bólów, zaburzeń snu, metabolizmu, problemów ze wzrokiem, kręgosłupem, ogólnych zaburzeń i zmęczenia oraz rozdrażnienia, dezorientowania, a także zespołu nietolerancji pracy zmianowej i wiele innych, których zakres nie jest jeszcze do końca zbadany.

Skutki pracy w nocy są odczuwalne nie tylko w czasie jej wykonywania, ale rzutują na całe życie pracownika i jego otoczenie. Pracownicy nocni odczuwają negatywny wpływ pracy w nocy na życie społeczne i polityczne, korzystanie z form wypoczynku, korzystanie z aktywności towarzyskiej, a przede wszystkim na życie rodzinne. Twierdzą, że wykonywanie tego rodzaju pracy wymaga szczególnej organizacji życia codziennego oraz współpracy i zaangażowania wszystkich członków rodziny, a także samodyscypliny i wielu poświęceń.

Mimo dorobku literatury i rozważań wielu badaczy oraz prowadzonych od wielu lat badań na całym świecie, nadal niemożliwe jest jednoznaczne określenie skutków wywołanych przez wykonywanie pracy w różnych porach, szczególnie w nocy. Niemożliwe jest również wyeliminowanie pracy nocnej z życia „społeczeństwa 24-godzinnego”, jednak możliwe jest zastosowanie działań profilaktycznych, zmniejszających ryzyko zawodności człowieka w porach fizjologicznie obniżonej aktywności organizmu oraz ograniczających negatywny wpływ wykonywania pracy w nocy na człowieka.

3. Zawodność człowieka do popełniania błędów

Zawodność u swojego podłoża ma wiele przyczyn, może mieć również wiele niebezpiecznych konsekwencji, m.in. przyczynia się do popełnienia błędów przez pracownika. Błąd pracowniczy w szerokim rozumieniu oznacza wszelkie działania stwarzające stan zagrożenia wypadkiem, wskutek niezgodności z działaniem w danej sytuacji poprawnym, tzn. określonym przez reguły i zasady, wymagania bezpieczeństwa, zdrowy rozsądek i inne powszechnie

uznane względy. Błędami nazywa się wszelkie decyzje i działania, które doprowadziły do powstania niebezpiecznej sytuacji, jak i nie podjęcie takich decyzji i działań, które zapobiegłyby ich powstaniu.

Ogół błędów doprowadzających do powstania wypadku, można podzielić na błędy aktywne, powodujące bezpośrednie wystąpienie niebezpiecznego wydarzenia oraz błędy o skutkach odroczonech. Istnieje wiele klasyfikacji niebezpiecznych błędów, jednak najczęściej błędy popełniane są podczas realizacji zadań i polegają na nieprzestrzeganiu zasad bezpieczeństwa oraz pomyłkach. Błędy o skutkach odroczonech to te popełniane w organizowaniu procesu pracy, w wyniku niewłaściwego systemu bezpieczeństwa, skutkiem czego mogą być sytuacje nieprzestrzegania zasad bhp, pomyłki, nieuwaga i nierozpoznanie zagrożeń. Najbardziej niebezpieczne są jednak błędy, wynikające z tolerowania niebezpiecznych czynności, warunków, błędnych decyzji, lekkomyślności, brawury i chęci popisywania się.

Zawodność człowieka, przejawiająca się w jego błędach, może wynikać z warunków środowiska pracy, w tym z czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych. Wśród czynników niebezpiecznych źródłem zagrożenia są m.in.: ruchome, luźne, ostre lub wystające elementy, prąd elektryczny, przemieszczanie się ludzi, natomiast do czynników szkodliwych i uciążliwych, które w znaczącym stopniu decydują o sprawności postępowania pracownika, zaliczyć można: hałas, wibracje, mikroklimat, promieniowanie, pyły, czynniki chemiczne, biologiczne, obciążenie fizyczne oraz psychiczne.

Do warunków pracy, zwiększających ryzyko popełnienia błędu przez pracownika, zalicza się, w szczególności:

- hałas,
- częste zmiany temperatury i przeciągi.

Czynnikami szkodliwymi i uciążliwymi środowiska pracy są:

- trudność i złożoność wykonywanych czynności i zadań,
- wielość informacji i bodźców,
- występowanie niespodziewanych utrudnień i usterek,
- presja czasu i duża odpowiedzialność.

Dyżurny ruchu narażony jest na obciążenie fizyczne statyczne, spowodowane utrzymaniem ciała w wymuszonej pozycji siedzącej, szczególnie podczas pracy w nocy na nieergonomicznym siedzisku oraz obciążenie psychiczne, związane z wielością informacji, trudnością i szybkością podejmowania decyzji i wykonywaniem czynności, a także ciągłą koncentracją skupieniem, szczególną czujnością i gotowością co wymaga znaczącego wyłączenia organizmu i jest szczególnie uciążliwe.

Zawodność człowieka jest w zasadniczym stopniu zależna od rytmów biologicznych czyli cyklicznych wahań i zmian fizjologicznych zachodzących w organizmie. Znanicy biorytmiki określają, że człowiek podlega około osiemdziesięciu różnych rytmom.

Znajomość niektórych rodzajów ma istotne znaczenie przy planowaniu głównie warunków i godzin pracy oraz kolejności wykonywania poszczególnych zadań o zróżnicowanym poziomie trudności. Najistotniejsze z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy są rytmy roczne, okołomiesięczne, tygodniowe i dobowe. Rytmika roczna kształtuje najwyższą zdolność psychofizyczną w miesiącach jesienno-zimowych, najmniejszą zaś w miesiącach letnich.

W myśl rytmu tygodniowego największa wydajność pracownika osiągnięta jest w środę, najniższa w poniedziałek i piątek. Zgodnie z krzywą gotowości organizmu do wysiłku w ciągu doby, największą wydajność pracownik osiąga przedpołudniem, następnie około 18.00, z tym, że jest już ona wyraźnie niższa od godzin przedpołudniowych. Od tego momentu wyraźnie spada i osiąga najniższą, krytyczną wartość w godzinach 2.00 a 4.00 nad ranem. Wtedy to

występuje największe ryzyko popełnienia błędu czyli największe ryzyko zawodności człowieka.

Statystyki wyraźnie pokazują, że 70-80% wszystkich pracowników zasypia wykonując pracę w nocy, świadczy to o szczególnym niebezpieczeństwie i uciążliwości świadczenia pracy. Dlatego najważniejsze znaczenie ma świadomość obniżonej sprawności psychofizycznej, koordynacji wzrokowo-słuchowej i zdolności koncentracji, a także potęgujące uczucie senności oraz zmęczenia. Badani pracownicy zgodnie potwierdzają, że w trakcie wykonywania pracy w nocy odczuwają zmęczenie, ociężałość ciała, chęć położenia się, trudności w spostrzeganiu, skupianiu się oraz rozumieniu informacji. Odczuwają podobne dolegliwości po powrocie z pracy. Ankietowani w szczególności podkreślają zaburzenia snu, ogólne osłabienie i zmęczenie, bóle głowy, bóle układu ruchu, zmęczenie i problemy ze wzrokiem, rozdrażnienie i dezorientację. Praca nocna według badanych wpływa niekorzystnie na wiele sfer życia pozazawodowego.

Błędy są powszechnie popełniane przez każdego z nas. Ich ilość i różnorodność zależy od wielu czynników środowiska pracy i życia pozazawodowego. Dane statystyczne przedstawiają, że w sytuacji komfortu pracownicy wykonują niewłaściwie 1 na 10 000 wykonanych czynności, natomiast w przypadku utrudnień, zmęczenia i jakichkolwiek czynników zakłócających, liczba błędnych działań rośnie aż do 1 na 1 000.

Liczba wypadków przy pracy ciągle wzrasta. Międzynarodowa Organizacja Pracy szacuje, że co roku, na świecie dochodzi do 270 milionów wypadków przy pracy. A. Henrich, w swoich wieloletnich badaniach, przedstawiając stosunek ilości wypadków bezurazowych do urazów ciężkich, stwierdził, że w ogromnej ilości przypadków istnieje dość czasu na wykrycie źródła zagrożenia i wyeliminowanie go.

Istnieje wiele działań profilaktycznych, które można podjąć w celu uniknięcia popełnienia błędu, jednak pracy nocnej nie można wyeliminować z życia współczesnego „społeczeństwa 24-godzinnego”. Jej organizatorzy mogą ograniczyć jej negatywne skutki, dzięki odpowiedniemu doborowi pracowników, wykorzystaniu wiedzy o biorytmach, możliwościach psychofizycznych pracownika w różnych porach i skutkach nieprzestrzegania prawidłowych zasad funkcjonowania.

Najważniejsza w zapobieganiu szkodliwemu wpływowi na organizm jest ergonomia pracy zmianowej oraz edukacja pracowników i pracodawców. Najbardziej efektywne byłoby jednak wydłużenie wypoczynku i snu, zwiększenie przerw między zmianami, dublowanie obsad, oficjalne zezwolenie na drzemkę oraz odpowiednie wynagrodzenie. Ważnym elementem profilaktyki jest również edukacja, a także ulepszanie warunków pracy.

Aby zapobiec zawodności pracownika należy m.in.:

- cyklicznie przeprowadzać rozmowy z pracownikami, aby zgromadzić dodatkowe informacje,
- dokonywać przeglądów stanowisk pracy, dokonywać analizy istniejących warunków,
- sporządzać okresowe ankiety, listy kontrolne,
- prowadzić monitoring stanów psychotycznych i obciążenia pracowników,
- umiejętnie dobierać pracowników do wymagań stanowiska pracy.

4. Wnioski

- Już na poziomie życiowej wiedzy i obserwacji można jednoznacznie stwierdzić, że występujące w literaturze pojęcie człowieka niezawodnego w rzeczywistości nie istnieje. Istnieje za to wysoka jego zawodność, spowodowana niezdolnością do wykonywania powierzonych zadań, z minimalnym ryzykiem błędu, w określonych warunkach i czasie oraz pod wpływem określonych stanów psychofizycznych.

- Zawodność pracownika może być skutkiem splotu wielu zależności, występujących w środowisku pracy, warunków i godzin wykonywania zadań, stanów pracownika, a także powiązań pozazawodowych.
- Dokonane badania ankietowe potwierdzają założone hipotezy. Istnieje wiele warunków pracy i pór oraz godzin wykonywania pracy, które zwiększają ryzyko zawodności człowieka. Ankietowani pracownicy potwierdzają również wpływ wielu stanów psychofizycznych na jakość i bezpieczeństwo wykonywania pracy, a tym samym na zawodność czynnika ludzkiego. Wieloletnie badania nad dyspozycyjnością organizmu człowieka także potwierdzają zmienność gotowości do wykonywania pracy w określonych warunkach oraz porach.
- Każdy pracownik posiada inne predyspozycje do wykonywania danej pracy, jest w posiadaniu mniejszej lub większej skłonności do popełniania błędów i wypadków. W znaczącym stopniu na sprawność, wykonywania powierzonych zadań, wpływają stany psychofizyczne pracowników, ich sprawność fizyczna i intelektualna oraz odczuwanie obciążenia fizycznego i psychicznego.
- W celu uniknięcia skutków złego stanu psychofizycznego należy dbać o higienę pracy, właściwą organizację, odpowiednią ilość przerw oraz ergonomię stanowiska.

Literatura

- [1] Emme A.: *Rytmu biologiczne*, Warszawa 1968, s.120.
- [2] Koradecka D. (red.): *Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, Tom 2*. Warszawa 1984, s. 995.
- [3] Kowal E.: *Ekonomiczne- społeczne aspekty ergonomii*. Warszawa - Poznań 2002, s. 48, 49-52.
- [4] Lehmann G.: *Praktyczna fizjologia pracy*. Warszawa 1966, s. 110.
- [5] Olszewski J.: *Podstawy ergonomii i fizjologii pracy*. Poznań 1997, s. 92.
- [6] Sikora J.A.: *Sekrety biorytmów*. Katowice 2009, s. 15, 18-92.
- [7] Zużewicz K., Konarska M.: *Czas - czwarty wymiar pracy*. „*Bezpieczeństwo pracy*” 2005, nr 9, s. 3.
- [8] Zużewicz K.: *Rytmu biologiczne człowieka*. [w:] „*Nauka o pracy: bezpieczeństwo, higiena i ergonomia*”, CIOP, Warszawa 2012.