

Ludzie listy piszą...

Świat wszedł w ostatni rok XX wieku. Z rokiem 2000 wiązano wiele nadziei jeśli chodzi o rozwiązywanie licznych problemów trapiących ludzkość. W prognozach oczekiwano rozwiązania w tym roku problemów leczenia chorób nowotworowych, chorób układu krążenia, miażdżycy. Od tego roku miały zniknąć problemy energetyczne świata, zaopatrzenia ludzkości w żywność. Wyraźnie i zauważalnie miała wydłużyć się długość życia człowieka. Jak większość z prognoz tak i te, niestety, jeszcze się nie spełniły. Piszemy jeszcze, bo wiek XXI będzie — a wszystko na to wskazuje — wiekiem rewolucji w naukach biologicznych, a co za tym idzie wiekiem rozwoju medycyny.

Nasz noworoczny artykuł mógłby być poświęcony futurologii, ale — jak uczy historia — zajęcie to niepewne, bez szans weryfikacji za własnego życia. Sam sens pracy pozostanie, ale jakie przybierze ona formy w przyszłości, dzisiaj trudno przewidywać. Rola czynnika ludzkiego w bezpieczeństwie pracy pozostanie jeszcze długo wiodąca. W procesie produkcji nieprzewidziane, błędne zachowanie człowieka może być powodem wypadku, również w systemie kontroli produkcji i bezpieczeństwa udział człowieka czyni je niedoskonałymi.

Od kilku już miesięcy w „Bezpieczeństwie Pracy” zamieszczamy stały artykuł — felieton poświęcony roli czynnika ludzkiego w bezpieczeństwie pracy. Planujemy kontynuację cyklu wskaz pod warunkiem impulsu ze strony Czytelników. Miarą zainteresowania mogą być telefony bądź korespondencja z ich strony. Wpłynęły już pierwsze sygnały. Może więc będzie to dobra okazja wyjaśnienia wątpliwości, skomentowania niektórych pytań czy propozycji.

Kilka pytań dotyczyło zagadnień szczegółowych higieny transportu. Z zainteresowaniem spotkała się nasza relacja dotycząca wpływu snu i jego deficytu na sprawność zawodową kierowcy. Kilka osób chciało uzyskać więcej informacji na temat leczenia bezdechu nocnego. Osoby cierpiące na tę dolegliwość mogą zgłaszać się do lekarzy laryngologów. W niektórych ośrodkach akademickich istnieją poradnie zajmujące się leczeniem tej choroby.

Szerszej odpowiedzi i komentarza będzie wymagać list otrzymany od jednej z Federacji Związków Zawodowych Pracowników Transportu Miejskiego. Autorzy listu chcą dokonać szacunku fizjologicznego kosztu pracy kierowców autobusów i motorniczych tramwajów. W ich opinii obciążenie pracą nie jest równe w czasie pracy, wzrasta w godzinach nasilenia ruchu drogowego i może wymagać z tego powodu modyfikacji rozkładu jazdy. Dowodem na wzrost kosztu fizjologicznego pracy w godzinach szczytu, zdaniem Autorów listu, mógłby być wynik pomiaru wydatku energetycznego. Używane przy tych pomiarach rejestratory wymiany gazowej (także rejestrator wykonany w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy) nie mogą być jednak zastosowane podczas kierowania środkami transportu miejskiego z uwagi na bezpieczeństwo ruchu drogowego. Powstaje pytanie, czy jest możliwe określenie wielkości obciążenia organizmu człowieka pracą w transporcie metodami pośrednimi, nie uciążliwymi na stanowisku pracy?

W ocenie wydatku energii od dawna stosuje się wyniki długo-czasowej rejestracji częstości skurczów serca.

Istniejące klasyfikacje ciężkości pracy, z punktu widzenia fizjologii pracy, uwzględniają wydatek energetyczny lub/i częstość skurczów serca oceniane na stanowisku pracy (tab. 1).

Tabela 1
WYDATEK ENERGETYCZNY
PRZY WYKONYWANIU PRACY O RÓŻNEJ CIĘŻKOŚCI

Ciężkość pracy	Wydatek energetyczny kcal/min
Bardzo lekka	poniżej 2.5
Lekka	2.5 – 5.0
Umiarkowana	5.0 – 7.5
Ciężka	7.5 – 10.0
Bardzo ciężka	10.0 – 12.5
Nadmiernie ciężka	powyżej 12.5

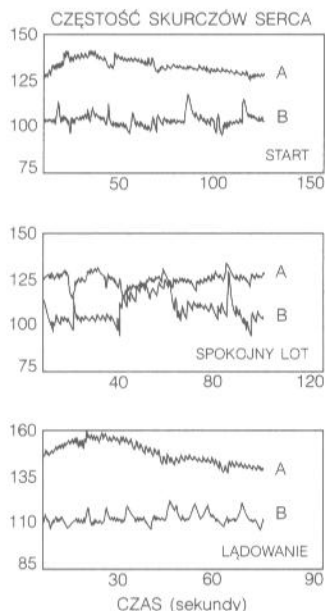
Dla większości czynności (zawodów) zostały precyzyjnie określone wartości wydatku energetycznego. Podobnie określono te wartości dla kierowców pojazdów. Kierowanie samochodem osobowym, z fizjologicznego punktu widzenia zgodnie z wartościami wydatku energetycznego (tab. 2), kwalifikuje się jako pracę fizyczną bardzo lekką, a pracę kierowców ciężarówek przy dużym natężeniu ruchu drogowego zalicza się do kategorii lekkiej. Pilotowanie myśliwskiego samolotu wojskowego w warunkach bojowych, podobnie jak pilotowanie samolotu bombowego podczas misji wojennej, łączy się ze stosunkowo niewielkim wydatkiem energetycznym.

Tabela 2
WYDATEK ENERGETYCZNY PRZY WYKONYWANIU CZYNNOŚCI
ZWIĄZANYCH Z KIEROWANIEM POJAZDAMI

Rodzaj pracy	Wydatek energetyczny kcal/min
Prowadzenie samochodu przy niewielkim natężeniu ruchu drogowego	1.3
Prowadzenie samochodu przy dużym natężeniu ruchu drogowego	3.2
Prowadzenie ciężarówki	3.3
Jazda motocyklem	3.5
Nocny pilotaż samolotu DC3	1.6
Spokojny lot samolotem DC3	1.7
Lądowanie „na przyrzędy”	2.5
Pilotaż lekkiego samolotu przy turbulencji	2.7
Pilotaż bojowy bombowca	2.9

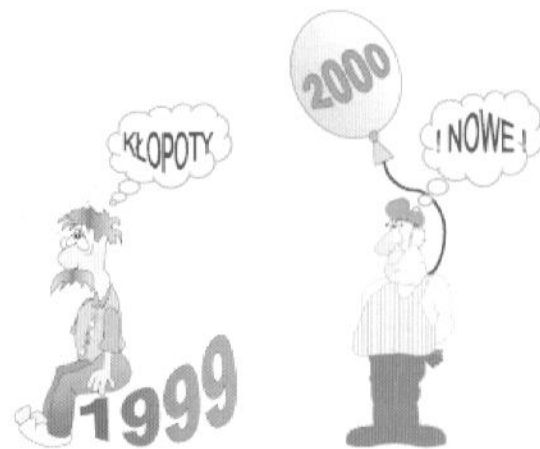
Tak obliczany wydatek energetyczny dotyczy zajęć zawodowych, w których dominuje wysiłek fizyczny. W lotnictwie, podobnie jak w transporcie drogowym, do niewielkiego wprawdzie wysiłku fizycznego dołącza się intensywna i długotrwała praca umysłowa operatora sprzętu. Czynności operatorskie związane z kierowaniem pojazdem mechanicznym doprowadzają do znacznej aktywacji układu krążenia, co przejawia się przyspieszeniem czynności serca. Dostępność nieinwazyjnej aparatury pomiarowej (metodą Holtera) czynności bioelektrycznej serca zezwala na dowolnie długi pomiar EKG, bez wpływu na jakość wykonywanej pracy, a zwłaszcza jej precyzję. Przed kilkunastu laty rejestrowaliśmy częstość skurczów serca u podchorążych lotnictwa podczas pierwszych samodzielnych lotów. Częstość skurczów serca od chwili rozpoczęcia startu, przez kilkanaście minut lotu, aż po zakończenie lądowania utrzymywała się na bardzo wysokim poziomie (120–140 uderzeń/min). W miarę zdobywania doświadczenia zawodowego wartości te ulegały stopniowej normalizacji, obniżając się do 85–90 uderzeń/min. Nadal jednak wysokie wartości częstości skurczów serca towarzyszyły najtrudniejszym w locie fazom, tj. startowi i lądowaniu.

Jak długo utrzymuje się to przyspieszenie częstości skurczów serca podczas startu i lądowania samolotu? Czy dotyczy ono także lotnictwa cywilnego? Ponownie przeprowadziliśmy rejestracje częstości skurczów serca u pilotów liniowych na regularnych trasach pasażerskich. Na rys. 1 przedstawiliśmy uzyskane wyniki u pilota komunikacyjnego, który podczas lotu pasażerskiego na trasie Warszawa–Berlin–Warszawa zajmował miejsce na lewym fotelu (I pilot), a w drodze powrotnej tego samego dnia na prawym fotelu (II pilot).



Częstość skurczów serca „z uderzenia na uderzenie” u pilota cywilnego podczas lotu na trasie Warszawa–Berlin–Warszawa. Wybrano trzy fazy lotu: start, spokojny lot, lądowanie i pokazano zachowanie się częstości skurczów serca u tego samego pilota podczas pełnienia funkcji pierwszego pilota — A, i drugiego pilota — B

Zwróćmy uwagę na różnice w zachowaniu się częstości skurczów serca u pilota, który aktywnie i osobiście pilotuje samolot. W spokojnej fazie lotu, tj. po zakończeniu procedury związanej ze startem i po osiągnięciu wysokości przelotowej oraz do chwili rozpoczęcia procedury zniżania i lądowania, częstość skurczów serca nie różni się nadmiernie u I i II pilota. Natomiast lądowanie i start wiążą się z przyspieszeniem częstości skurczów serca u I pilota; w drodze powrotnej przy starcie i lądowaniu przyspieszenie to nie jest obserwowane.



Oznacza to, że czynności operatorskie I pilota, podczas procedur startu i lądowania (obserwacja wskazań przyrządów, obserwacja pasa startowego, utrzymywanie kontaktu z kontrolerem ruchu lotniczego, poczucie odpowiedzialności za życie pasażerów i sprzęt) prowadzą do znacznej aktywacji układu krążenia.

Podobne metody rejestracji częstości skurczów serca, wielogodzinnej rejestracji EKG stosuje się na stanowisku pracy kierowcy. U doświadczonego kierowcy można wykazać różnice w aktywacji układu krążenia zależnie od natężenia ruchu drogowego, pory i czasu jazdy.

Współczesne metody rejestracji EKG zezwalają na sporządzanie szczegółowych wykresów częstości skurczów serca z wybranych odcinków czasu. Co więcej — zezwalają na identyfikację mechanizmów odpowiedzialnych za zmiany czynnościowe pracy serca.

Aktywacja układu krążenia, napięcie emocjonalne, ustalona pozycja ciała na stanowisku pracy, przyczyniają się do występowania zmęczenia i subiektywnego odczucia ciężkości pracy, co powinno być brane pod uwagę przy organizacji czasu pracy kierowcy.

Kompleksowe metody badań fizjologicznych mogą przyczynić się do obiektywizacji ciężkości pracy na poszczególnych stanowiskach. Przeprowadzenie zatem analizy Federacji Transportowców, o której myślą Autorzy listu, jest możliwe.

Przed 30. laty Komitet przy Prezydium PAN „Polska 2000” przewidywał wzrost zamożności Polaków: co 3. rodzina miała dorobić się własnego samochodu. Wystąpiło więc niedoszacowanie, bowiem dzisiaj co 2. rodzina ma własny pojazd. Całkowicie natomiast chybiona okazała się prognoza co do sieci autostrad w Polsce: w 2000 r. miało ich być około 1 600 km. Trochę przykro mówić o tym, co zostało z tej prognozy. Jeżeli ta dysproporcja pomiędzy przyrostem liczby samochodów a budową autostrad w Polsce utrzyma się, to trudno będzie osiągnąć realną poprawę stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym, zwłaszcza na terenie aglomeracji miejskich.

Ale to w końcu felieton noworoczny i dlatego powinien być bardziej optymistyczny. I ten poparty autentyzmem osiągnięć optymizm zachowajmy na nadchodzący rok.

prof. KRZYSZTOF KWARECKI
dr KRYSZYNA ZUŻEWICZ
Centralny Instytut Ochrony Pracy