



Obciążenie układu ruchu na stanowisku strażaka PSP

Strażaka można spotkać wszędzie, gdzie zagrożone jest przede wszystkim zdrowie lub życie człowieka, często również i zwierząt. Musi on być osobą o ponadprzeciętnej sprawności fizycznej. Konieczny jest zatem właściwy dobór – selekcja kandydatów do służby w straży pożarnej.

dr Zbigniew W. Józwiak

Instytut Medycyny Pracy im. prof. Jerzego Nofera,
Zakład Fizjologii Pracy i Ergonomii

Do zasadniczych zadań strażaka należy oczywiście wykonywanie czynności ratowniczo-gaśniczych podczas pożarów. Ale rzeczywisty zakres jego pracy obejmuje znacznie więcej obowiązków, a wśród nich interwencje podczas: katastrof technicznych, budowlanych, chemicznych, ekologicznych, klęsk żywiołowych, wypadków komunikacyjnych. Dodatkowo strażacy prowadzą działania zarówno na powierzchni akwenów, jak i pod wodą, a także w ramach tzw. ratownictwa wysokościowego (obejmującego również akcje w wykopach, studniach i jaskiniach).

Wypożyczenie strażaka

Aby sprostać tak wielu różnorodnym zadaniom, strażacy są odpowiednio wyposażeni, przede

wszystkim w środki transportu: samochody gaśnicze i specjalne (podnośniki i drabiny mechaniczne) oraz jednostki pływające – kutry, łodzie i pontony. Sprzęt transportowy pomaga przemieścić w miejsce wykonywania zadań całą gamę wyposażenia, poczynając od *stricte* gaśniczego (sprzęt do podawania wody i piany – pompy, działka wodno-pianowe, prądnice, zbiorniki wodne i armaturę do podawania wody), agregaty oświetleniowe, prądotwórcze, wentylatory do oddymiania, narzędzia umożliwiające dotarcie do osób poszkodowanych (piły do drewna, stali i betonu, piły łańcuchowe, nożyce do cięcia blachy, sprzęt burzący – młoty, łomy, siekiery, narzędzia hydrauliczne – rozpieracze, otwieracze drzwi, rozpieracze kolumnowe, podnośniki), sprzęt ratownictwa wysokościowego – skokochrony, osprzęt alpinistyczny, szelki ratownicze i ewakuacyjne. A oprócz tego zestawy pierwszej pomocy medycznej: deski ratownicze, nosze, sprzęt do poszukiwania ludzi w zawałach, pomiarowy i wykrywający (eksplozometry, wykrywacze gazów, rurki wskaźnikowe, lokalizatory ognia i temperatury). I na zakończenie środki ochrony indywidualnej dla samych strażaków oraz osób poszkodowanych, czyli specjalna odzież, obuwie, rękawice, hełmy, aparaty powietrzne, tlenowe, maski itp.

Wydatek energetyczny

Wykorzystanie sprzętu strażackiego wymaga dużej sprawności fizycznej. Gdy więc na pytanie: „Co robi strażak?” odpowiadamy najprościej: „nie-sie pomoc!”, to ta pomoc ma bardzo wymierną wartość od kilkunastu do kilkudziesięciu kilogramów. Rzeczywiście wysiłek fizyczny strażaka jest bardzo duży. Ciekawe są w tym względzie wyniki badań przeprowadzonych przez zespół CIOP pod kierunkiem prof. J. Bugajskiej (*Cardiovascular Stress, Energy Expenditure and Subjective Perceived Rating's of Fire Fighters During Typical Fire Suppression and Rescue Tasks*. „Int. J. Occup. Safety and Ergonomics”, 2007, 13, 323-331). I tak np. wydatek energetyczny strażaka „tylko” stojącego w odzieży ochronnej wynosi ok. 4,5 kJ/min. Dla przypomnienia, zgodnie z pierwszą tabelą metody Lehmana, do oceny wydatku energetycznego przyjmuje się, że utrzymywanie stojącej pozycji ciała wiąże się z wydatkiem 2,5 kJ/min. Podczas wykonywania najbardziej typowych czynności gaśniczo-ratowniczych, takich jak: wchodzenie po drabinie, wchodzenie po schodach z węzłem, wynoszenie poszkodowanych z uraza-

W zawodzie strażaka zdolność do wykonywania działań gaśniczo-ratowniczych wymaga od niego wysokiej wydolności fizycznej oraz krótkiego czasu regeneracji po zakończonym wysiłku.

mi średni wydatek energetyczny wynosi ok. 55 ± 15 kJ/min. Porównajmy tę wartość z zapisem § 6.4. *Obwieszczenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 maja 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych oraz innych pracach związanych z wysiłkiem fizycznym* (Dz.U. 2018 r., poz. 1139): „Wydatek energetyczny netto niezbędny do wykonywania pracy fizycznej związanej z podnoszeniem i przenoszeniem przedmiotów w czasie zmiany roboczej nie może przekraczać dla mężczyzn 8400 kJ, a przy pracy dorywczej 30 kJ/min”. W praktyce oznacza to, że chwilowy wydatek energetyczny strażaka podczas akcji lub ćwiczeń może dwukrotnie przekraczać wartości dopuszczalne w polski prawie.

Skrajne temperatury

Należy przy tym pamiętać, że praca strażaka odbywa się w skrajnych temperaturach – zarówno gorąca podczas pożarów (płomienie i promieniowanie ciepłe), powodując ryzyko przegrzania organizmu, a nawet poparzenia, jak również w temperaturach ujemnych – np. podczas akcji na zamrażniętych akwenach, usuwania skutków katastrof, klęsk żywiołowych, których skutkami mogą być kolei odmrożenia, ciężkie zapalenie płuc czy oskrzeli. Rzecz jasna taki wysiłek fizyczny, zwłaszcza w skrajnych warunkach mikroklimatycznych, stanowi znaczące obciążenie m.in. układu krążenia. W cytowanej pracy stwierdzono, że częstość tętna w badanej grupie strażaków podczas wchodzenia po drabinie, po schodach z węzłem i ewakuacji osób poszkodowanych dochodziła do 96-98% wartości maksymalnej wysiłkowej częstości skurczów serca. Wysokie wartości odnotowano także w tych sytuacjach w zakresie ciśnienia krwi – skurczowe ok. 160-170, rozkurczowe ok. 86-99 mm słupa rtęci. ▶



WAŻNE

PRZYKŁADOWA MASA SPRZĘTU POŻARNICZEGO WYNOŚI NP.:

- motopompa – 200 kg
- agregat prądowłórczy – 200 kg
- drabina – 48 kg
- wąż – 5-10 kg
- odzież ochronna i uzbrojenie osobiste – 15-20 kg

► **Ponadprzeciętna sprawność fizyczna**

Z powyższych danych wynika więc, że strażak musi być osobą o znacznie ponadprzeciętnej sprawności fizycznej. Konieczny jest zatem właściwy dobór – selekcja kandydatów do służby w straży pożarnej. Indywidualne sprawnościowe testy psychofizyczne to dopiero początek. W artykule pt.: *Energy expenditure of candidates for students of the Main School of Fire Service (MFSF) during the „adjust to working together” field exercises* oceniono wydatek energetyczny trzech grup kandydatów do Szkoły Głównej Służby Pożarniczej (łącznie 24 kandydatów) w czasie wykonywania testów polowych dostosowywania się do pracy zespołowej (ang. *adjust to working*

together). Testy polegały na: lokalizacji źródła dymu (ognia), otwarciu całkowicie zadymionego pomieszczenia, pełnej akcji gaśniczej i ewakuacji osób poszkodowanych z pomieszczenia. Czas trwania testów wynosił niecałą godzinę, a wydatek energetyczny – od 9,6 do 11,6 kcal/min – średnio 10,8 kcal/min (odpowiednio: od 40,2 do 48,6 kJ/min, średnio – 45,2 kJ/min). Tak duże wymagania pracy związane z wysiłkiem fizycznym wymagają nie tylko wysokiego poziomu sprawności przed rozpoczęciem służby w pożarnictwie, ale również utrzymywania go podczas całego okresu aktywności zawodowej.

Trening wytrzymałościowy

Bardzo ważnym elementem tego procesu jest trening wytrzymałościowy, czyli przygotowanie organizmu do funkcjonowania w warunkach wysokiego obciążenia fizycznego. W przypadku zawodów o szczególnym narażeniu na wysiłek fizyczny (np. strażaków), ważną rolę powinna odgrywać pozawodowa aktywność fizyczna. Rozwijanie w sposób umiarkowany wszystkich cech motorycznych: siły mięśniowej, wytrzymałości, szybkości, koordynacji ruchowej czy gibkości podczas treningów wytrzymałościowych, będzie mieć pozytywny wpływ na wydolność fizyczną. Zwiększona w ten sposób wydolność tlenowa pozwoli na wykonanie długotrwałego wysiłku bez znacznie narastającego zmęczenia. Ponadto taki trening polepsza ukrwienie mięśni poprzez stopniowy rozwój naczyń włosowatych, co ma korzystny wpływ na ich dotlenienie podczas wysiłku. Ogólnie rzecz biorąc, regularny trening wytrzymałościowy pozwala na zmniejszenie zapotrzebowania energetycznego w trakcie wysiłku, a wysoki poziom wytrenowania pozwala na uniknięcie kontuzji czy urazów.

Jednym z podstawowych pojęć fizjologii wysiłku jest wydolność fizyczna, którą prof. Kozłowski określa jako „zdolność do wykonywania ciężkiej lub długotrwałej pracy fizycznej przy użyciu dużych grup mięśniowych bez szybko narastającego zmęczenia oraz zdolność szybkiej likwidacji ewentualnych zaburzeń homeostazy po zakończeniu wysiłku”. W zawodzie strażaka zdolność do wykonywania działań gaśniczo-ratowniczych wymaga od niego wysokiej wydolności fizycznej oraz krótkiego czasu regeneracji po zakończonym wysiłku. Sprawność fizyczna strażaków jest ważnym elementem ich codziennej pracy, dlatego też powstała konieczność okresowej oceny ich sprawności fizycznej. Zgodnie z prawem corocznej ocenie sprawności fizycznej podlega każdy strażak do 50. roku życia

oraz powyżej 50. roku życia, jeśli bierze bezpośredni udział w działaniach ratowniczych, lub na własną prośbę, jeśli nie bierze czynnego udziału w działaniach ratowniczych. Ocena sprawności fizycznej strażaka pozwalającej na wykonywanie czynności zawodowych, obejmuje próbę wydolnościową – metoda harwardzka („Harvard Step-Up Test”) oraz test sprawności fizycznej obejmujący: bieg na 1000 m i 50 m oraz podciąganie się na drążku.

Praktyka

A jak wygląda praktyka działań strażaków? Z badań ankietowych przeprowadzonych przez dyplomantkę Politechniki Łódzkiej wynika, że działania ratownicze często wymagają ręcznego przemieszczania przedmiotów czy uszkodzonych, niejednokrotnie o masie ponad 50 kilogramów, jak również na różnych wysokościach. Przemieszczane przedmioty często są nieporęczne i śliskie podczas ich transportu, nie ma ponadto możliwości użycia jakiegokolwiek środka transportu do tej czynności. Strażacy często skarżą się, że wynoszenie uszkodzonego z budynku podczas akcji ratunkowej w pełnym umundurowaniu, ciasną klatką schodową, przysparza wielu trudności. Pomimo pomocy, na którą mogą liczyć ze strony współpracowników, nie zawsze jest możliwe, aby wykonać taką czynność z partnerem. Aż 88% badanych stwierdza, że wykonywana praca jest dla nich zbyt obciążająca. Według opinii respondentów do najważniejszych przyczyn odczuwania niewygody podczas akcji należą konieczność pochylania się, wysokiego i dalekiego sięgania oraz przykucania (powyżej 60% respondentów). Należy również zaznaczyć, że 44% badanych wskazuje na brak sprzętu wspomagającego transport ręczny, a 38% – na jego niesprawność.

Ocena ryzyka

Ocena ryzyka rozwoju dolegliwości ze strony układu ruchu dokonana przy użyciu metody REBA wskazuje, że wykonywanie typowych czynności przez strażaka charakteryzuje się poziomem ryzyka od średniego (np. rozwijanie węża strażackiego, jego montaż i zwijanie, rozkładanie drabiny wysuwno-rozstawnej), poprzez duże (np. obsługa węża z drabiny), aż do bardzo dużego (np. wyciągnięcie drzewa piłą spalinową, montowanie wężu strażackich do armatury gaśniczej, ściąganie drabiny wysuwno-rozstawnej z samochodu, transport uszkodzonego). Wpływ na taki poziom ryzyka ma przede wszystkim nieodpowiednia (wymu-

szona geometrycznymi warunkami przestrzeni, w której wykonywane są czynności) pozycja ciała wywierająca negatywny skutek na układ mięśniowo-szkieletowy, praca z obciążeniem zewnętrznym, jak również stabilność pozycji czy chwytu. Wykonywanie działań ratunkowo-gaśniczych wymaga pełnego umundurowania, którego ciężar wynosi ok. 14 kilogramów. Wartość ta została uwzględniona podczas analizy metodą REBA, jako użycie siły (dodatkowe obciążenie), miało to znaczący wpływ na podwyższenie ryzyka wystąpienia dolegliwości. W większości przypadków było to różniczne z podwyższeniem poziomu ryzyka o 1 stopień, tzn. np. z ryzyka średniego na duże lub z ryzyka dużego na bardzo duże.

Wspomniano już, że duże obciążenie fizyczne strażaka wynika w znacznej mierze z ciężaru sprzętu, który musi nosić podczas akcji. Warto jednak zauważyć, że niekiedy „upchnięcie” w kieszeniach jeszcze kilku niestandardowych często przedmiotów może znakomicie usprawnić jego działanie. Takie przedmioty, z rodzaju tzw. EDC (ang. *everyday carry* – nosić codziennie), będące przejawem lat praktyki strażaków. O nieograniczonej zaś pomysłowości strażaków skierowanej ku ułatwieniu sobie pracy (czytaj bardziej efektywnej pomocy potrzebującym) świadczą strażackie patenty, z których niektóre (np. pomysł na zdjęcie za ciasnej obrączki, nakrętki czy sitka zlewowego z palca) przydadzą się zapewne każdemu. To wszystko stanowi najlepszy przykład ergonomii partycypacyjnej – nieczekania, aż specjaliści wymyślą coś pożytecznego i praktycznego, tylko samodzielne myślenie w celu ułatwienia swojej pracy. □

Piśmiennictwo

1. Fonfera A.: *Ocena obciążenia układu ruchu na stanowisko strażaka państwowej straży pożarnej*. Praca dyplomowa inżynierska pod kierunkiem naukowym dr. inż. Zbigniewa Jóźwiaka, PŁ, Łódź 2015.
2. Kłos A., Bertrand J., Adamski A., Szymańska W.: *Energy expenditure of candidates for students of the Main School of Fire Service (MFSF) during the „adjust to working together” field exercises*. „Military Pharmacy and Medicine”, 2013, VI-1, 7-10.
3. *Obwieszczenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 maja 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych oraz innych pracach związanych z wysiłkiem fizycznym* (Dz.U. 2018 r., poz. 1139).
4. <https://www.drogaratownika.pl/co-najmniej-30-propozycji-na-dodatkowe-wyposazenie-strazaka/>.
5. <https://www.ppoz.pl/ratownictwo-i-ochrona-ludnosci/1132-strazackie-patenty>.