Sylwia Krzemińska
Małgorzata Szewczyńska

ODZIEŻ OCHRONNA DLA STRAŻAKÓW. ZNACZENIE CZYSZCZENIA ODZIEŻY PO UŻYTKOWANIU

CIOP PIB

Materiały informacyjne CIOP-PIB
Odzież ochronna dla strażaków. Znaczenie czyszczenia odzieży po użytkowaniu

Opracowano na podstawie wyników V etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy", finansowanego w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej.
Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Zadanie 2.SP.11: Metoda usuwania zanieczyszczeń z odzieży ochronnej w celu ograniczenia narażenia strażaków na szkodliwe czynniki chemiczne

Autor:
dr inż. Sylwia Krzemińska – Zakład Ochron Osobistych, dr hab. Małgorzata Szewczyńska – Zakład Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Projekt okładki: Jolanta Maj

Opracowanie redakcyjne: Kamil Jach

Opracowanie graficzne: Dorota Marzec

© Copyright by
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2021

CIOP PIB
Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa
tel. (48-22) 623 36 98, www.ciop.pl

Cel stosowania odzieży ochronnej dla strażaków

Odzież ochronna dla strażaków przeznaczona jest do stosowania podczas akcji przeciwpożarowych oraz takich działań z nią związanych, jak akcje ratownicze lub pomoc w zwalczaniu skutków klęsk i katastrof.

Odzież ochronna dla strażaków powinna charakteryzować się przede wszystkim odpornością na rozprzestrzenianie płomienia. Ani jeden z materiałów i akcesoriów zastosowanych w odzieży, po ekspozycji na podwyższoną temperaturę, nie powinien zapalić się, stopić ani skurczyć. Zasadniczy cel stosowania odzieży ochronnej przez strażaków stanowi ochrona przed przenikaniem ciepła od płomienia i promieniowania cieplnego. Biorąc pod uwagę, że opisywana odzież jest wykorzystywana w zróżnicowanych warunkach, powinna zapewniać także zabezpieczenie przed przemoczeniem, zimnem i złą widocznością.

Rys. 1. Znak graficzny wskazujący, że wyrób jest odzieżą ochronną dla strażaka

Odzież ochronna dla strażaków powinna spełniać wymagania zawarte w PN-EN 469:2021-01 „Odzież ochronna dla strażaków. Wymagania użytkowe dotyczące odzieży ochronnej przeznaczonej do akcji przeciwpożarowej”.

Użytkowanie odzieży ochronnej dla strażaka

W trakcie akcji ratowniczo-gaśniczych pozostałości produktów spalania powstających podczas pożaru osadzają się na środkach ochrony indywidualnej strażaków i na ich wyposażeniu. Dochodzi wówczas do zanieczyszczenia odzieży ochronnej szkodliwymi substancjami chemicznymi.

Odzież ochronna okrywająca tułów i kończyny użytkownika stanowi barierę osłaniającą odzież spodnią strażaka i skórę. Jest to tym bardziej istotne, ponieważ podczas działań ratowniczych temperatura skóry strażaków jest podwyższona, co ułatwia wnikanie szkodliwych substancji chemicznych. Podwyższona temperatura skóry strażaka przyczynia się do wzrostu absorpcji substancji chemicznych przez skórę [1]. Stec i in. podała, że wzrost temperatury skóry o 5°C przyczynia się do wzrostu absorpcji przez nią substancji chemicznych nawet o ok. 400% [2].

WAŻNE !

Ubranie zabrudzone różnego rodzaju substancjami chemicznymi, a w szczególności smarami i olejami odbija znacznie mniej promieniowania cieplnego i ma obniżoną odporność na zapalenie. W konsekwencji strażak narażony jest na wyższe poziomy ciepła.

Fot. 1. Ubranie specjalne strażaka – zanieczyszczone po użytkowaniu podczas akcji gaszenia altanki na działce (Fot. źródło własne)

Zanieczyszczenia substancjami chemicznymi odzieży ochronnej strażaka

W trakcie depozycji substancji chemicznych na zewnętrznej warstwie odzieży może dojść do wnikania substancji wewnątrz struktury materiału, a następnie przenikania przez jego kolejne warstwy. Wynika to z konstrukcji odzieży ochronnej dla strażaka, składającej się z kilku warstw (tkanina zewnętrzna, membrana wodoodporna, podszewka termoizolacyjna), co sprawia, że zanieczyszczenia substancjami chemicznymi mogą przedostawać się głębiej do wewnętrznych warstw.

Najczęściej w skład zanieczyszczeń chemicznych odzieży ochronnej wchodzą:

- lotne związki organiczne: styren, benzen – substancje toksyczne, o działaniu rakotwórczym,
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), między innymi: benzo(a)piren, benzo(a)antracen – substancje toksyczne, drażniące, rakotwórcze kategorii 1,
- węglowodory alifatyczne,
- estry kwasu ftalowego (ftalany), miedzy innymi: ftalan benzylobutylu (BBP), di (2-etyloheksylo) ftalan (DEHP) – substancje o działaniu szkodliwym na rozrodczość,
- izocyjaniany – substancje bardzo toksyczne i silnie drażniące.

Adsorbowanie zanieczyszczeń wewnątrz odzieży
Narażenie skóry

Zagrożenie substancjami chemicznymi w pracy strażaka

Odzież ochronna zanieczyszczona substancjami chemicznymi, powstającymi podczas spalania produktów w czasie akcji ratowniczo-gaśniczych, stwarza zagrożenie dla zdrowia strażaka. Nabiera to szczególnego znaczenia, gdy pod uwagę weźmie się upływ czasu, wraz z którym rośnie narażenie strażaka na potencjalne wchłanianie szkodliwych substancji, bardzo często o charakterze rakotwórczym. Poddanie oddziaływaniu nawet małej dawki szkodliwych substancji chemicznych może prowadzić do poważnych skutków zdrowotnych. Duże zagrożenie stanowi także wdychanie toksycznych

składników dymu, w szczególności produktów spalania powszechnie używanych tworzyw sztucznych. Związki te podrażniają drogi oddechowe, mogą też wnikać w głąb organizmu człowieka tj. do płuc i pęcherzyków płucnych

Zanieczyszczenia ubrań specjalnych strażaków substancjami chemicznymi, a w szczególności wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi o udowodnionym działaniu kancerogennym, stanowi duże zagrożenie dla zdrowia strażaków. Badania wskazują na związek pomiędzy pracą strażaka w warunkach narażenia na szkodliwe substancje chemiczne a odnotowywanymi przypadkami chorób nowotworowych. Najczęściej jest to czerniak, białaczka, szpiczak mnogi, nowotwór przełyku, mózgu i nerki.

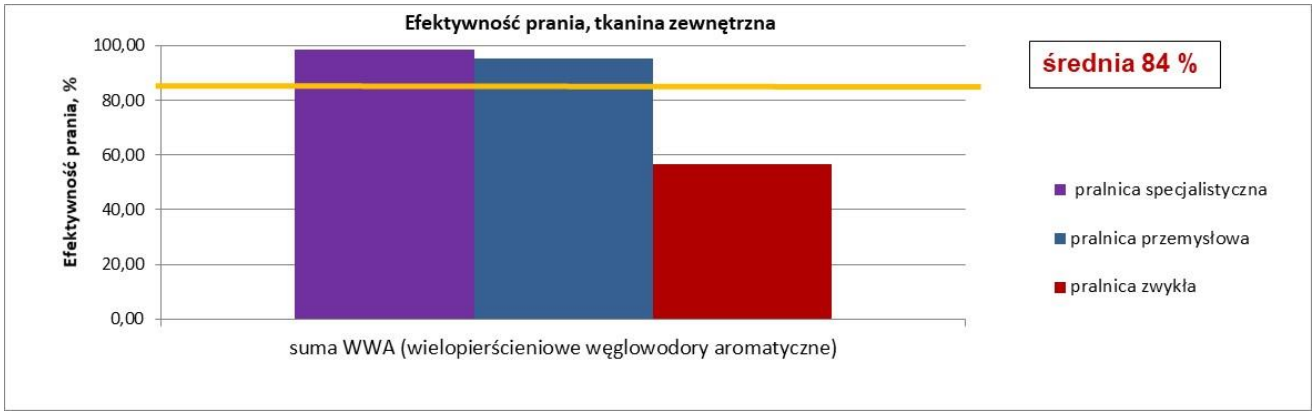
Badanie przeprowadzone przez Narodowy Instytut Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (NIOSH) z udziałem ok. 30 tys. amerykańskich strażaków, dotyczące zapadalności na nowotwory, wykazało związek z rakiem przewodu pokarmowego i układu oddechowego [3]. Z kolei badanie przeprowadzone wśród ok. 16,5 tys. nordyckich strażaków uwidoczniło zwiększone ryzyko raka prostaty, czerniaka skóry i nieczerniakowego raka skóry, szpiczaka mnogiego i gruczolakoraka płuc, jak również międzybłoniaka. Stwierdzono związek między czerniakiem a narażeniem na benzen i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) [4].

Znaczenie czyszczenia odzieży ochronnej po użytkowaniu

Obecność szkodliwych substancji chemicznych w zabrudzeniach na powierzchni materiałów ubrania specjalnego, jak i innych środków ochrony indywidualnej po przeprowadzonych działaniach ratowniczych, wskazuje na konieczność odpowiedniego czyszczenia odzieży. Najczęściej czyszczenie realizowane jest poprzez wykonanie prania wodnego odzieży z wykorzystaniem maszyn pralniczych. Czyszczenie ubrania specjalnego strażaka pozwala na znaczne usunięcie substancji chemicznych i zapobiega ich oddziaływaniu na skórę i układ oddechowy. Należy jednak pamiętać, że proces konserwacji odzieży ochronnej nie zawsze jest w stanie usunąć całkowicie wszystkie zanieczyszczenia. Dochodzi do kumulowania się szkodliwych substancji, szczególnie w wewnętrznych warstwach ubrania, co stanowi zagrożenie dla strażaka.

Badania przeprowadzone w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym wskazują, że średnia efektywność procesu prania tkaniny zewnętrznej odzieży ochronnej

w zakresie usuwania węglowodorów aromatycznych, przeprowadzonego z wykorzystaniem różnego rodzaju pralnic, wynosi 84 % (Rys. 2). Zatem warto prowadzić proces konserwacji by usuwać zanieczyszczenia i zmniejszyć narażenie na substancje chemiczne. Regularne czyszczenie ubrania specjalnego umożliwia zwiększenie bezpieczeństwa i większą skuteczność ochrony przed zagrożeniami występującymi w środowisku pracy strażaka podczas ponownego użycia.



Rys. 2. Wyniki badań wyznaczania efektywności prania tkaniny zewnętrznej dla odzieży ochronnej dla strażaka z wykorzystaniem pralnic specjalistycznych, przemysłowych i zwykłej

Wskazówki odnośnie sposobu czyszczenia

Proces prania odzieży ochronnej dla strażaka należy prowadzić zgodnie z przepisem konserwacji, znajdującym się w instrukcji użytkowania, podanej przez producenta. Przepis ten powinien zawierać temperaturę prania odzieży, wskazówki odnośnie możliwości stosowania środków wybielających, a także – w jaki sposób można należy suszyć odzież (np. w stanie rozwieszonym, z wykorzystaniem suszarek bębnowych). Ponadto powinna być w nim umieszczona informacja o temperaturze prasowania odzieży.

W instrukcji użytkowania odzieży ochronnej należy również zawrzeć **informację o liczbie dopuszczalnych prań.** To bardzo ważne dane, gdyż badania właściwości ochronnych i użytkowych odzieży ochronnej dla strażaka są przeprowadzane w laboratorium po wskazanej liczbie prań. Nie należy stosować odzieży ochronnej po większej niż zalecana liczbie prań. Liczba dopuszczalnych prań jest podawana na znakowaniu każdego elementu odzieży ochronnej (kurtka, spodnie) w formie zapisu np. „max 25 x”.

Zanieczyszczona, oczekująca na pranie odzież ochronna powinna w miarę możliwości być przechowywana na zewnątrz lub w dobrze wentylowanym miejscu. Podczas prania temperatura wody nie powinna przekraczać temperatury podanej w przepisie konserwacji w instrukcji producenta. Podczas prania nie należy dopuszczać do przepełnienia bębna pralnicy.

Usuwanie pozostałości środków piorących powinno być prowadzone poprzez odpowiednie płukanie. Zalecane są 3 cykle płukania. W przypadku suszenia na powietrzu odzież ochronną należy umieścić w miejscu gdzie jest zapewniona dobra wentylacja, bez bezpośredniego dostępu światła słonecznego. Jeśli w przepisie konserwacji podanej przez producenta wskazano konkretne środki piorące, dezynfekujące, bądź impregnujące, do stosowania podczas prania danej odzieży ochronnej należy z nich korzystać.

Literatura

1. Kokot-Góra Sz., Porowski R., Słupik D., *Zapobieganie nowotworom.* „Przegląd Pożarniczy”, 2019, 1.
2. Stec A., Wolffe T., Clinton A., *Minimising firefighters' exposure to toxic fire effluents.* Interim Best Practice Report, 2020, University of Central Lancashire, Fire Brigades Union (FBU).
3. Stec A.A., Dickens K.E., Salden M. i wsp. *Occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons and elevated cancer incidence in firefighters*. “Scientific Reports”, 2018, 8(2476), 1-8.
4. Krzemińska S., Szewczyńska M. *Zagrożenia związane z zanieczyszczeniem ubrania specjalnego strażaka substancjami chemicznymi*. W Akcji, Nr 2/2021, 30-35.