

DUPONT™

Tyvek®

Praca na wysokości E-przewodnik

POPRAWA BEZPIECZEŃSTWA: OCHRONA
PRZED UPADKIEM WRAZ Z OCHRONĄ
PRZECIWCHEMICZNĄ



Wprowadzenie

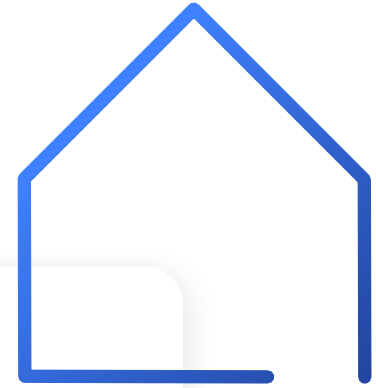
Praca na wysokości jest jedną z najbardziej niebezpiecznych czynności w przemyśle i budownictwie. Oprócz ryzyka upadku w takim miejscu pracy mogą występować inne zagrożenia: narażenie na działanie szkodliwych substancji chemicznych, w tym środków czyszczących, farb i rozpuszczalników, a także niebezpiecznych pyłów, takich jak azbest i polichlorowane bifenyle (PCB). Potrzeba ograniczania wielu zagrożeń stanowi szczególne wyzwanie dla służb BHP, dlatego że wiąże się z koniecznością określenia kilku różnych rodzajów środków ochrony indywidualnej (ŚOI), które muszą być ze sobą kompatybilne, aby zapewnić pracownikom wymagany poziom ochrony.

Ten e-przewodnik to kompleksowy przegląd zagadnień związanych z wyborem i zarządzaniem środkami ochrony indywidualnej do pracy na wysokości. Opisanych w nim

jest wiele zagrożeń związanych z pracą na wysokości, kluczowa rola ŚOI w minimalizowaniu tych zagrożeń oraz ramy prawne dotyczące bezpieczeństwa w miejscu pracy. Na przykładzie wyzwań związanych z używaniem przeciwchemicznego kombinezonu ochronnego wraz z uprzążą, omówione są trudności związane z zapewnieniem kompatybilności ŚOI i wyjaśnienie, w jaki sposób firma DuPont rozwiązuje te kwestie poprzez najnowsze rozwiązania w konstrukcji odzieży ochronnej.

Ta publikacja jest źródłem informacji dla specjalistów ds. BHP, kierowników placów budowy i wszystkich osób zaangażowanych w specyfikację ŚOI, niezbędnych do podniesienia standardów bezpieczeństwa i zapewnienia optymalnej ochrony osobom pracującym na wysokości.

Spis treści



1/ Zagrożenia związane z pracą na wysokości

Upadki z wysokości nadal stanowią najczęstszą przyczynę urazów w miejscu pracy. Mogą to być różne sytuacje: od upadku z dachu po upadek z tyłu ciężarówki. Upadek z wysokości zazwyczaj skutkuje urazami takimi jak skręcenia i złamania kości, co może prowadzić do utraty zdolności do pracy i znacznego dyskomfortu u osoby poszkodowanej. Czasami pracownicy przyptacają to życiem. Najnowsze statystyki brytyjskiego organu nadzoru ds. BHP (Health and Safety Executive) **pokazują, że upadki z wysokości stanowiły ponad jedną trzecią ze 138 wypadków śmiertelnych w miejscu pracy odnotowanych w latach 2023/2024¹.**

Niektóre zawody wiążą się z większym ryzykiem niż inne. Szeroko zakrojone badania przeprowadzone w Hiszpanii, w których wykorzystano dane dotyczące urazów w miejscu pracy zgłoszonych w okresie dziesięciu lat, wykazały, że osoby najbardziej narażone na urazy związane z upadkiem to pracownicy budowlani, kierowcy ciężarówek oraz osoby zatrudnione w handlu hurtowym i detalicznym².

Przyczyn upadków z wysokości jest wiele, w tym:

- błąd ludzki, np. nadmierna pewność siebie, błędna ocena odległości, niestosowanie sprzętu ochronnego;
- warunki środowiskowe, np. mokre lub śliskie powierzchnie, ryzyko potknięcia, brak znaków ostrzegawczych;
- natężenie oświetlenia, np. słabe oświetlenie otoczenia, znaczne zacinienie lub oślepiające reflektory.



1.1 Wytyczne prawne

Zgodnie z Dyrektywą Europejską 89/656/EWG³ pracodawca lub firma odpowiedzialna muszą wdrożyć środki zabezpieczające przed upadkiem w celu ochrony osób pracujących na wysokości. Miejsca pracy muszą być tak zorganizowane, aby pracownicy nie mogli spaść z podestów i stanowisk pracy na wysokości, lub do dołów bądź piwnic. Ryzyko powinno być zminimalizowane poprzez kontrole i stosowanie środków zapobiegających upadkom, np. barierek ochronnych. Jeżeli nie jest to możliwe, należy rozważyć inne środki bezpieczeństwa.

W przypadku gdy praca na wysokości jest nieunikniona, w celu zminimalizowania ryzyka niezbędne jest **zapewnienie pracownikom profesjonalnego przeszkolenia i wyposażenia** w odpowiednie środki ochrony indywidualnej (ŚOI). Dyrektywa UE wyraźnie stanowi, że takie ŚOI muszą:

- być adekwatne do występującego ryzyka, a jednocześnie same nie mogą go zwiększać;
- odpowiadać warunkom w miejscu pracy;
- być dobrane z uwzględnieniem wymagań ergonomicznych i stanu zdrowia pracownika;
- być prawidłowo dopasowane do użytkownika po niezbędnej regulacji.

Wydawać by się mogło, że zapewnienie odpowiedniej ochrony to po prostu kwestia stosowania wyposażenia zabezpieczającego przed upadkiem z wysokości: jednak **warunki w miejscu pracy mogą stwarzać więcej niż jeden rodzaj zagrożenia**, co oznacza, że konieczny jest więcej niż jeden rodzaj środków ochrony indywidualnej. W takich okolicznościach **wymogi bezpieczeństwa mogą być bardziej złożone**, a służby BHP mogą mieć trudności z osiągnięciem wymaganego poziomu zgodności ze względu na problemy z kompatybilnością różnych rodzajów ŚOI. Przykładem może być wymóg zapewnienia ochrony przed upadkiem w połączeniu z ochroną przeciwchemiczną.

1.2 Wyzwania związane z łączeniem ochrony przeciwchemicznej i ochrony przed upadkiem

Miejsca pracy, w których wykonywane są prace na wysokości, a jednocześnie występują potencjalnie niebezpieczne substancje chemiczne, są powszechne. Pracownicy zatrudnieni przy rozbiórkach są narażeni na kontakt z azbestem, pyłem cementowym lub ceglanym. Zdarza się, że pracownicy zajmujący się konserwacją używają szkodliwych środków chemicznych do usuwania farby lub mycia okien. Według raportu rynkowego OSHA i Frost & Sullivan z 2022 r. **36% obrażeń będących wynikiem upadku z wysokości przypisuje się narażeniu na działanie chemikaliów lub substancji niebezpiecznych⁴**. Narażenie na działanie substancji chemicznych może powodować u pracowników zawroty głowy, podrażnienie oczu, nudności lub bóle głowy, które mogą prowadzić do upadku z wysokości. Uprząż może z czasem ulec zanieczyszczeniu lub osłabieniu wskutek narażenia na działanie substancji chemicznych. Służby BHP powinny zatem koniecznie zadbać o odpowiednią ochronę przed upadkiem z wysokości oraz właściwą ochronę przed substancjami chemicznymi. Pojawiają się jednak problemy z kompatybilnością, ponieważ uprząże i kombinezony ochronne zostały zaprojektowane z uwzględnieniem różnych priorytetów.

Uprząże zaprojektowano tak, aby ściśle przylegały i zapewniały wsparcie. Sama uprząż jest zazwyczaj wykonana z solidnych materiałów, takich jak

włókno DuPont™ Kevlar®, nylon lub poliester, które charakteryzują się dużą wytrzymałością i wodoodpornością. Kilka punktów mocowania jest wyposażonych w klamry typu D, które zazwyczaj są umieszczone z tyłu i z przodu, a także z boku uprząży. Pozwala to użytkownikowi nie tylko podpięcie się przy minimalnym wpływie na wykonywane zadanie, ale także oznacza, że jeśli jedna klamra typu D, złącze lub mocowanie liny ulegnie awarii, ochrona zostaje utrzymana w innych punktach.

Kombinezon ochronny ma za zadanie zapewnić fizyczną barierę między użytkownikiem a zagrożeniem chemicznym w postaci aerozolu, cieczy lub ciała stałego. Aby dobrze spełniać to zadanie, odzież musi zakrywać ciało i być dobrze dopasowana przy nadgarstkach, kostkach, szyi lub głowie, a także mieć patkę ostaniającą zamek błyskawiczny, aby zminimalizować ryzyko przecieku. Zazwyczaj tego typu odzież ochronna jest wykonana z lekkiego, oddychającego materiału i jest odpowiednio obszerna, szczególnie w kroku i pod pachami, aby zwiększyć swobodę ruchów i wygodę użytkownika. Te charakterystyczne cechy konstrukcyjne powodują problemy z kompatybilnością, co utrudnia połączenie tych dwóch rodzajów ŚOI bez uszczerbku dla skuteczności działania któregoś z nich.

1.3 Problemy z kompatybilnością



Najbardziej oczywistym problemem, który pojawia się, gdy ocena ryzyka wskazuje na konieczność stosowania zarówno uprząży, jak i kombinezonu ochronnego, jest: **który środek założyć jako pierwszy?**

Zakładanie uprząży na kombinezon wydaje się rozsądne, ale może prowadzić do zbierania się materiału i powodować dyskomfort użytkownika, a także pogarszać prawidłowe dopasowanie i funkcjonalność uprząży. Klamry typu D i ich zapięcia mogą łatwo zaczepić się o materiał kombinezonu, powodując otarcia i rozdarcia, które osłabią jego właściwości ochrony przed substancjami chemicznymi. Noszenie uprząży na kombinezonie oznacza również, że może ona łatwo ulec zanieczyszczeniu lub degradacji wskutek narażenia na działanie szkodliwych substancji chemicznych. Może to mieć negatywny wpływ na wydajność i okres użytkowania uprząży.

Założenie uprząży w pierwszej kolejności, a następnie założenie kombinezonu na wierzch, zapobiegnie tego typu zanieczyszczeniom. Ale w jaki sposób dostać się w tym wypadku do klamer typu D, aby bezpiecznie zamocować karabinki i liny? Kombinezon to uniemożliwia. Niektórzy pracownicy decydują się na samodzielne poprawki i po prostu wycinają dziury w kombinezonie, aby ułatwić dostęp, co całkowicie niszczy jego właściwości przeciwochemiczne i unieważnia certyfikat CE.

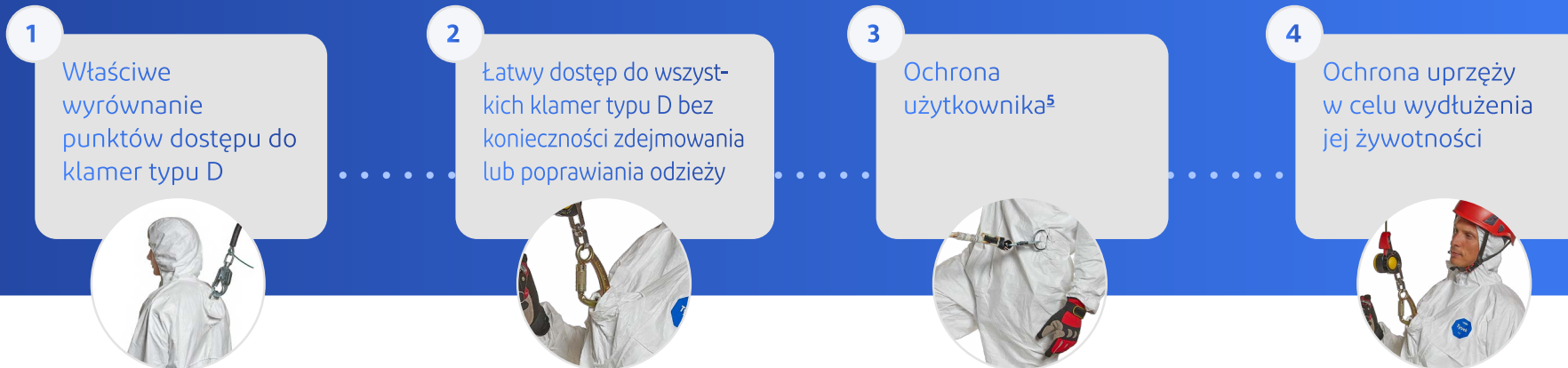
Żaden z tych scenariuszy nie jest akceptowalny z punktu widzenia bezpieczeństwa. Chociaż każdy ŚOI jest z osobna zgodny z przepisami i skuteczny, w połączeniu nie zapewniają odpowiedniej ochrony, potencjalnie zwiększają ryzyko i utrudniają prawidłowe dopasowanie drugiego środka.

Rozwiązanie tego problemu wymagało nowatorskiej współpracy pomiędzy specjalistami ds. ŚOI i zabezpieczeń przed upadkiem.

2/ Poprawa bezpieczeństwa dzięki nowej konstrukcji odzieży ochronnej

Firma DuPont zdecydowała się na współpracę z producentami uprzęży w celu opracowania odzieży ochronnej, którą można nosić na uprzęży pełnej, chroniąc zarówno uprząż, jak i użytkownika przed zagrożeniami chemicznymi. W trakcie prac uwzględniono szczególne wymagania użytkowników uprzęży pełnej i określono czynniki różnicujące skuteczność ochrony projektowanej odzieży kompatybilnej z takimi uprzężami.

Kluczowe cele projektu:



Podczas opracowywania prototypu przeprowadzono dokładne testy różnych marek i modeli uprzęży, aby określić przydatność oraz kompatybilność proponowanej konstrukcji kombinezonu z różnymi modelami uprzęży. Następnie przeprowadzono dalsze testy, w tym dynamiczny test upadku z użyciem manekina przegubowego, aby się upewnić, że kombinezon nie wpłynie na działanie noszonej pod nim uprzęży. Ostateczna konstrukcja kombinezonu została zatwierdzona przez zewnętrzne, niezależne laboratorium badawcze.

2.1 Kompatybilność bez kompromisów

Efektom tej wyjątkowej współpracy jest Tyvek® 500 HP model TY178 — kombinezon kategorii III typ 5/6, który zapewnia kilka punktów dostępu za pomocą czterech rękawów z elastycznym wykończeniem na klamry typu D przymocowanych do odzieży: po jednym z przodu i z tyłu oraz po obu bokach. Na umieszczonym niesymetrycznie zamku błyskawicznym znajduje się przedni rękaw na klamrę typu D do połączenia z przodu.

Jak sama nazwa wskazuje, ten nowy kombinezon przeciwichemiczny jest wykonany z miękkiej, przepuszczającej powietrze i parę wodną włókniny Tyvek®, która zapewnia użytkownikowi większą wygodę przez dłuższy czas, a także sprawia, że odzież jest elastyczna i wytrzymała. Oznacza to, że kombinezon Tyvek® 500 HP model TY178 jest w stanie wytrzymać trudne warunki panujące w środowiskach przemysłowych, zapewniając stałą ochronę i bezpieczeństwo.

Oprócz innowacyjnych rękawów na klamry typu D w zgłoszonej do opatentowania konstrukcji kombinezonu zastosowane zostały szwy bez dodatku silikonu, elastyczne ściągacze przy kostkach, nadgarstkach i wokół otworu kaptura, elastyczny pas, a także pętelki na kciuki i zamek błyskawiczny wykonane z użyciem materiału Tyvek®.



2.2 Wiele zalet

Używanie tego nowego kombinezonu kompatybilnego z uprzężą przynosi wiele korzyści.



Lepsza zgodność z przepisami – kombinezon zapewnia dodatkową ochronę przed zagrożeniami chemicznymi bez narażania integralności lub funkcjonalności kompatybilnych uprzęży, co poprawia zgodność z przepisami.



Większa produktywność – łatwy dostęp do klamer typu D w kompatybilnych uprzężach oznacza, że czas konfiguracji i użytkowania może zostać znacznie skrócony, co pozwala pracownikom skupić się na swoich zadaniach.



Niższe koszty – dzięki wydłużeniu żywotności upręży pełnej zmniejsza się częstotliwość wymiany i konserwacji, co obniża długoterminowe koszty.



Lepsza jakość – odzież DuPont™ Tyvek® 500 HP to gwarancja jakości, co może zachęcić użytkowników do inwestowania w lepsze, trwalsze upręże, które oferują lepszą ochronę przed upadkiem i lepszy zwrot z inwestycji.

3/ Wnioski

Konieczność łączenia kilku rodzajów środków ochrony indywidualnej w miejscu pracy w celu zapewnienia zgodności z przepisami bezpieczeństwa pozostaje istotnym wyzwaniem. Udałe zaprojektowanie kombinezону, który jest kompatybilny z szeroką gamą uprząży pełnych, jest zatem ważnym osiągnięciem w zakresie bezpieczeństwa pracowników i już zyskuje uznanie w branży: kombinezon Tyvek® 500 HP model TY178 zdobył nagrodę za innowacyjność w kategorii ŚOI na targach Preventica Lyon w październiku 2024 r. Wprowadzenie tego nagradzanego kombinezону oznacza, że po raz pierwszy służby BHP mogą skutecznie ograniczyć łączne ryzyko związane z pracą na wysokości i narażeniem na działanie substancji chemicznych, dlatego że uprząż i kombinezon są ze sobą kompatybilne, aby zapewnić pracownikom odpowiednią ochronę przed wieloma zagrożeniami bez uszczerbku dla komfortu lub ich produktywności.



Załącznik — Materiały referencyjne / dalsza lektura

1. <https://www.hse.gov.uk/statistics/fatals.htm>
2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8705043/>
3. <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/4>
4. Raport rynkowy Frost & Sullivan 2022: North American Fall Protection Growth Opportunities Stringent Regulations and End User Safety Awareness to Foster Product Penetration.
5. Przed użyciem użytkownik powinien upewnić się, że odzież jest odpowiednia do danego zagrożenia chemicznego. Aby określić wymagany poziom ochrony, należy zapoznać się z certyfikatem CE oraz danymi przenikania substancji chemicznych dostępnymi w SafeSPEC™.



Tyvek®

Skontaktuj się z nami

DuPont Personal Protection

DuPont de Nemours (Luxembourg) S.à r.l.
Contern - L-2984 Luxembourg

Biuro Obsługi Klienta

mycustomerservice.emea@dupont.com

tyvek.com/ppe

safespec.dupont.co.uk



Niniejsze informacje są oparte na danych technicznych uznawanych przez firmę DuPont za rzetelne i mogą być weryfikowane w miarę uzyskiwania nowej wiedzy i doświadczenia. Ustalenie poziomu toksyczności i prawidłowy dobór środków ochrony indywidualnej jest obowiązkiem użytkownika. Informacje zawarte w niniejszym dokumencie odzwierciedlają parametry materiałów, a nie kompletnej odzieży, uzyskane w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych. Niniejsze informacje są przeznaczone dla osób posiadających kompetencje techniczne pozwalające im według własnego uznania i na własne ryzyko dokonać oceny pod kątem warunków użytkowania odzieży. Osoba zamierzająca wykorzystać te informacje powinna najpierw sprawdzić, czy odzież została wybrana prawidłowo do zastosowania. Aby nie narazić się na działanie substancji chemicznej, użytkownik powinien zaprzestać użytkowania odzieży, jeżeli materiał, z którego jest ona wykonana, uległ rozerwaniu, przetarciu lub przebicciu. Warunki użytkowania produktów są poza naszą kontrolą, DLATEGO FIRMA DUPONT DE NEMOURS, INC. ANI JEJ PODMIOTY STOWARZYSZONE NIE UDZIELAJĄ ŻADNYCH GWARANCJI (WYRAŻNYCH ANI DOROZUMIANYCH), W TYM GWARANCJI PRZYDATNOŚCI HANDLOWEJ ANI PRZYDATNOŚCI DO ZASTOSOWANIA, I NIE PONOSZĄ ŻADNEJ ODPOWIEDZIALNOŚCI W ZWIĄZKU Z JAKIMKOLWIEK KORZYSTANIEM Z NINIEJSZYCH INFORMACJI. Informacje te nie powinny być interpretowane jako udzielenie licencji ani zalecenie naruszenia jakichkolwiek praw patentowych lub informacji technicznych firmy DuPont bądź innych podmiotów w odniesieniu do jakiegokolwiek materiału lub jego użytkowania.

© 2025 DuPont. Wszystkie prawa zastrzeżone. DuPont™, owalne logo DuPont oraz wszystkie znaki towarowe i usługowe oznaczone symbolem ™, SM lub ® są własnością podmiotów stowarzyszonych DuPont de Nemours, Inc., o ile nie zaznaczono inaczej.