



# Chodź z nami bezpiecznie.

Karina Kozołup  
PPO Strzelce Opolskie

Czasami warto pomyśleć o sprawach przyziemnych. Tak przyziemnych jak obuwie bezpieczne, używane codziennie przez pracowników. Właściwie dobrane zmniejsza ryzyko wypadków, zwiększa bezpieczeństwo i komfort pracy. Niewłaściwie – ryzyka te potęguje.

**R**yziko poślizgu istnieje na każdym kroku. Sprzyja mu pośpiech, rozproszenie uwagi, przemęczenie, warunki pracy czy wreszcie warunki atmosferyczne. Dlatego by zminimalizować to ryzyko, pracownik w miejscu pracy musi być odpowiednio chroniony.

## Prosta czynność?

Człowiek został stworzony do tego, by móc się przemieszczać. Stopy gwarantują nam sprawne przemieszczanie po podłożu, przyczepność, pokonywanie przeszkód oraz utrzymanie ciała pracownika w równowadze. Są stabilnym punktem oparcia oraz najbardziej niezawodnym środkiem lokomocji potrzebnym w pracy, ale także i po niej, by każdy mógł znaleźć czas na realizację swoich pasji czy uprawianie sportów.

Funkcja stopy polega również na przenoszeniu jego ciężaru podczas chodzenia. W czasie chodzenia następuje przeniesienie ciężaru ciała z jednej stopy na drugą, przy czym zawsze jedna ze stóp styka się z podłożem, dlatego tak ważnym jest zapewnienie pracownikowi odpowiedniego do warunków pracy, chroniącego przed poślizgiem obuwia.

Analizując położenie stóp w procesie chodzenia można wyróżnić kilka faz.

W trakcie chodzenia stopy przenoszą ciężar ciała oraz pomagają utrzymać jego równowagę. Nasz środek ciężkości ucieka do przodu, a my go gonimy. Moment przylegania stopy do podłoża jest chwilą przyjęcia przez nią pełnego ciężaru ciała oraz zachowywania stabilności, ponieważ w tym samym momencie noga, która pozostała z tyłu odrywa się, traci kontakt z podłożem i przez chwilę stoimy na jednej nodze. Banalna czynność, wykonywana mechanicznie już po kilkunastu miesiącach życia. Czas stania na jednej nodze zależy od prędkości

chodu. Ostatnim etapem tego procesu jest hamowanie, podczas którego stopa przygotowuje się na kontakt z podłożem, przeniesienie ciężaru ciała oraz uzyskanie stabilności. Jest to możliwe tylko przy użyciu właściwego obuwia. Zapewnienie właściwego współczynnika tarcia, podeszwy wykonanej z odpowiedniego materiału i optymalnej rzeźby bieżnika jest tutaj istotnym czynnikiem, dlatego tak ważna staje się ochrona przed poślizgiem.

## Jak wygląda badanie odporności obuwia na poślizg?

Odporność obuwia na poślizg jest obecnie wymaganiem podstawowym dla obuwia bezpiecznego. Metodę badania określa norma PN-EN ISO 13287:2008, a w jego trakcie warunki są zbliżone do tych występujących podczas codziennego użytkowania obuwia w pracy. Są one prowadzone na podłożu ceramicznym pokrytym roztworem laurylosiarczanu sodu (roztworem detergentu) stanowiącym układ oddziaływania czynników – chropowate podłoże z cieczą o małej lepkości oraz na podłożu stalowym pokrytym glicerolem (imitacja zaolejonych warunków) stanowiącym układ oddziaływania - gładkie podłoże z substancją o wysokiej lepkości.

Badanie odporności obuwia na poślizg przeprowadza się w 3 różnych ułożeniach, odpowiadających ułożeniu stóp w trakcie chodzenia:

- poślizg obuwia do przodu przy zetknięciu z podłożem pod kątem,
- poślizg przodostopia do tyłu,
- poślizg w położeniu płaskim do przodu.

Ułożenia te odpowiadają ułożeniu stóp w procesie chodzenia. Podczas badania dokonuje się pomiaru siły tarcia i oblicza dynamiczny współczynnik tarcia, który

A. Poślizg obuwia do przodu przy zetknięciu z podłożem pod kątem



B. Poślizg przodostopia do tyłu



C. Poślizg w położeniu płaskim do przodu



F - ruch obuwia do przodu względem powierzchni  
B - ruch obuwia do tyłu względem powierzchni  
V - siła normalna

stanowi podstawowe kryterium oceny odporności obuwia na poślizg. Wymagane wartości współczynników tarcia w badanych warunkach zawarte są w normach. Spełnienie wymagań normy w zakresie ochrony przed poślizgiem oznaczane jest literami:

- SRA - odporność na poślizg na podłożu ceramicznym,
- SRB – odporność na poślizg na podłożu ze stali,
- SRC – odporność na poślizg na obydwu ww. podłożach

## Jak często dochodzi do poślizgu w pracy?

Według danych statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego ilość wypadków spowodowanych poślizgnięciem, potknięciem się lub upadkiem w latach 2010-2011 przekraczała 20 tys. wypadków rocznie. Stanowi to ok. 22% ogólnej ilości wypadków. Statystyka ta wskazuje na skalę problemu, z jakim borykają się pracodawcy, pracownicy i służby bhp. Kontrole powypadkowe Państwowej Inspekcji Pracy pokazały, że główną przyczyną poślizgu w roku 2009 były:

- wady materiałowe czynnika materialnego,
  - wady konstrukcyjne,
  - niewłaściwe rozwiązania techniczne i ergonomiczne.
- Poza elementami zwiększającymi ryzyko poślizgnięcia, jak nierówne i uszkodzone podłogi, rozlane ciecze, progi w drzwiach i na drogach komunikacyjnych, głównymi przyczynami poślizgnięć na stanowisku pracy jest obuwie:
- źle dobrane,
  - nadmiernie znoszone,
  - ze źle ukształtowanym bieżnikiem lub obcasem,
  - bez odpowiednich podeszew o właściwościach antypoślizgowych.

Najważniejszym środkiem zapobiegania tego typu wypadkom jest stosowanie podłoża przeciwpoślizgowego, utrzymanie go w czystości w czasie użytkowania oraz zastosowanie dobrego do warunków pracy obuwia.

## Na czym polega poślizg i jak można mu zapobiegać?

Poślizg jest rozumiany jako nagła utrata przyczepności powstała wskutek zmniejszenia współczynnika tarcia w stosunku do wymaganego w danych warunkach.

Jest on ściśle związany z oddziaływaniem pomiędzy podeszwą obuwia a podłożem, po którym porusza się pracownik.

Bieżnik jest częścią obuwia, która stykając się z podłożem zmuszona jest niwelować wszystkie występujące w nim niedogodności. Rzeźba bieżnika, jego kształt, głębokość, krzywizna oraz materiał, z jakiego został wykonany decydują o bezpieczeństwie.

Materiały, z których produkowane są podeszwy w obuwiu bezpiecznym to przede wszystkim: poliuretan, poliuretan termoplastyczny lub guma. Każdy z tych materiałów posiada inne cechy fizykochemiczne i przeznaczony jest do pracy w innych warunkach. Stosuje się także rozwiązania stanowiące połączenie dwóch różnych materiałów. Wszystkie z wymienionych materiałów wykazują bardzo dobrą przyczepność na podłożach suchych i chropowatych. Inne jest jednak ich zachowanie na powierzchniach mokrych, pokrytych smarami, olejami

lub na śniegu czy lodzie. Takie warunki powodują zmniejszenie współczynnika tarcia, przez co może dojść do poślizgu w wyniku aquaplaningu.

Aquaplaning jest dobrze znany wszystkim kierowcom, którym przyszło jechać po mokrej, ośnieżonej, lub oblodzonej drodze, dlatego bieżnik buta można śmiało porównać do opony. Do aquaplaningu dochodzi w sytuacji, gdy woda znajdująca się pod podeszwą gromadzi się szybciej, niż bieżnik jest w stanie ją odprowadzić. Ciśnienie wody powoduje, że obuwie unosi się i pracownik wpada w poślizg na cienkiej warstwie wody znajdującej się pomiędzy obuwiem a podłożem.

Zjawisku temu zapobiega właściwa rzeźba bieżnika, jego kształt i głębokość. Bieżnik przerywa warstewkę cieczy i odprowadza ciekłe zanieczyszczenia.

Wymagania dotyczące powierzchni urzeźbienia bieżnika przedstawia poniższy rysunek (Wymagania zawarte w normach PN-EN ISO 20345, PN-EN ISO 20346 i PN-EN ISO 20347):

### Wymagana powierzchnia urzeźbienia podeszwy



Istotnym czynnikiem jest również wysokość występów urzeźbienia. Dla obuwia produkowanego metodą wtrysku lub wulkanizacji wysokość występów urzeźbienia w obuwiu skórzanym powinna wynosić minimum 2,5 mm, natomiast w obuwiu gumowym i całotworzywowym minimum 4 mm.

Urzeźbienie to powinno być otwarte na boki, by umożliwić odprowadzanie cieczy i brudu na zewnątrz podczas chodzenia oraz zginania podeszwy – samoczyszczące działanie bieżnika. Ważne znaczenie ma także ukształtowanie obcasa. Jego drobne urzeźbienie poprawia odporność na poślizg, a im bardziej obcas jest ścięty, tym większe pole styczności z podłożem, co przyczynia się do zwiększenia tarcia.

Na poślizg ma wpływ także temperatura otoczenia. Wpływ temperatury na właściwości przeciwpoślizgowe najprościej zobrazować można także na przykładzie opon samochodowych. W temperaturze ujemnej wzrasta znacznie twardość niektórych materiałów, co wpływa ujemnie na ich odporność na poślizg. Obecność wody, lodu lub błota śniegowego dodatkowo zmniejsza tarcie, dlatego

najlepszą ochronę przed poślizgiem w warunkach zimowych zapewniają miękkie materiały, jak poliuretan, czy miękkie mieszanki gumowe. Na zmianę właściwości fizykochemicznych spodów wpływa również działanie olejów i smarów, dlatego olejoodporność podeszew jest wymaganiem podstawowym dla obuwia bezpiecznego.

## Praktyczne rozwiązania

Przykłady podeszew obuwia bezpiecznego oraz ich charakterystyka zostały przedstawione poniżej.

1. Dwuwarstwowa podeszwa z poliuretanu i poliuretanu termoplastycznego PU/TPU z głębokim bieżnikiem doskonale nadającym się do pracy na nierównych podłożach oraz na halach produkcyjnych. Wielokierunkowe wypustki urzeźbienia bieżnika oraz ich rozmieszczenie umożliwiają odprowadzanie cieczy i zabrudzeń na zewnątrz, co zwiększa współczynnik tarcia i przyczepność do podłoża. Ukształtowanie obcasa gwarantuje wysoką przyczepność oraz ochronę przed poślizgiem. Poliuretan termoplastyczny ze względu na zwiększoną gęstość charakteryzuje się



wysoką odpornością na oleje i smary, nie jest jednak zalecany do pracy na śniegu i lodzie.

2. Dwuwarstwowa podeszwa z poliuretanu PU/PU z głębokim bieżnikiem zaprojektowanym do stosowania w okresie zimowym, przy dynamicznych pracach oraz dla osób mających stojący charakter pracy. Głębokie urzeźbienie bieżnika, ich kształt oraz paraboliczny obcas powodują, że podeszwa doskonale dopasowuje się do podłoża oraz ma zdolność do „wgryzania się” w podłoże co zapewnia wysoką przyczepność oraz doskonale chroni przed poślizgiem na różnym podłożu, niezależnie od temperatury.

3. Dwuwarstwowa podeszwa poliuretanowo-gumowa PU/Guma to doskonałe połączenie przeznaczone do ciężkich warunków pracy. Głęboki protektor oraz specjalne urzeźbienie bieżnika zapewnia wysoką stabilność w różnych warunkach użytkowania. Wielokierunkowe rozmieszczenie oraz kształt wypustek bieżnika zapewnia bezpieczne hamowanie, także na mokrym i błotnistym podłożu. Wysoka odporność gumy na oleje, smary, rozcieńczone roztwory kwasów i zasad sprawia, że obuwie to chroni pracownika przed poślizgiem na różnym podłożu niezależnie od temperatury. Urzeźbienie czubka obuwia oraz krawędzi pięty dodatkowo zwiększa przyczepność do podłoża.

4. Dwuwarstwowa podeszwa z poliuretanu i poliuretanu termoplastycznego PU/TPU z bieżnikiem idealnie nadającym się do pracy na gładkich powierzchniach nowoczesnych hal produkcyjnych, rekomendowana także przez dekarzy do pracy na dachu. Ukształtowanie bieżnika zapewnia

wysoką przyczepność do posadzek, a urzeźbienie czubka dodatkowo chroni przy pracy na pochyłych powierzchniach. Doskonale chroni przed poślizgiem na zaolejonych podłożach. Niezalecany do pracy na śniegu i lodzie.

5. Dwuwarstwowa podeszwa z poliuretanu PU/PU Sporty line® to bieżnik dla osób, których praca ma charakter dynamiczny. Poprzez wielokierunkowe rozmieszczenie wypustek bieżnika zapewnia on wysoką stabilność i ochronę przed poślizgiem. Zawarty w obszarze pięty Step lock system zapewnia solidne hamowanie na każdym kroku. System Traction grid chroni przed poślizgiem przednią część buta.

Różnorodność warunków pracy, czynników materiałowych i różnych konstrukcji obuwia powoduje, że nie ma złotego środka zapewnienia bardzo dobrej odporności na poślizg. Producenci przy projektowaniu form podeszwy zmuszeni są szukać kompromisów często pomiędzy dużą liczbą przeciwstawnych czynników, dlatego zróżnicowanie technologiczne i zastosowanie różnych form bieżnika umożliwia optymalne dopasowanie do specyfiki danej pracy.

Najlepszym sposobem potwierdzenia ochrony przed poślizgiem jest przetestowanie obuwia w warunkach użytkowania.

**Karina Kozołup**  
**PPO Strzelce Opolskie**

Grafiki na podstawie norm: Kultura Bezpieczeństwa

# WROBOD AKADEMIA Środki Ochrony Indywidualnej

**Wydawca:**  
Kultura Bezpieczeństwa

**Kontakt:**  
redakcja@KulturaBezpieczenstwa.pl  
www.KulturaBezpieczenstwa.pl  
tel. 796 723 389

**Patronat merytoryczny:**  
ROBOD SA

**Kontakt:**  
info@robod.pl  
www.robod.pl  
tel.: 58 321 98 20  
fax: 58 309 02 20



Niniejsza publikacja jest wyborem artykułów, które zostały opublikowane na portalu "Kultura Bezpieczeństwa" w ramach cyklu Akademia ROBOD.

Kopiowanie lub wykorzystywanie fragmentów lub całości na potrzeby komercyjne, bez zgody wydawcy lub firmy ROBOD SA jest zabronione.