

mgr Bożena Rajchel-Chyla, mgr R. Gajewski
Centralne Laboratorium Przemysłu Obuwniczego w Krakowie

OBUWIE SPORTOWE I TYPU SPORTOWEGO – ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-TECHNOLOGICZNE I ICH WPŁYW NA KOMFORT UŻYTKOWANIA.

40 lat temu mówiąc o obuwiu sportowym miano na myśli obuwie do gry w tenisa i w piłkę nożną. Były to białe półbuty lub trzewiki, które wykonywano z twardej skóry, z mocnym podnoskiem. Obecnie kiedy mówimy o obuwiu sportowym to mamy na myśli część sportowego wyposażenia, ergonomicznie i biomechanicznie dostosowanego do różnych sportów uprawianych na różnych nawierzchniach. I tak np. inaczej wygląda obuwie biegacza, który biega po podłożu trawiastym, a inaczej sportowca startującego w sportach halowych lub na tartanie. Oprócz tego istnieje możliwość dostosowania obuwia do własnych potrzeb sportowca. Można więc dobierać obuwie jak dobiera się każdy inny element wyposażenia sportowego np. raketę tenisową, gdzie dostosowuje się naciąg do indywidualnych potrzeb lub upodobań.

Obecnie projektuje się obuwie na podstawie wyników badań biomechanicznych i sportowych. Obuwie sportowe zawiera miękkie, elastyczne elementy które poruszają się wraz z kośćmi stopy oraz asymetryczne wierzchy i specjalistyczne systemy sznurowania będące odbiciem nieregularnej struktury stopy. Spód obuwia został przeprojektowany w wieloelementowy spód, każdy z elementów odpowiada kościom, które ma podierać. W rezultacie obuwie sportowe można śmiało nazwać produktami ery kosmicznej. Coraz trudniejsze staje się zidentyfikowanie poszczególnych, klasycznych części obuwia oraz metod konstrukcji i technologii. Często rolę wkładki przejmuje podeszwa pełna różnego rodzaju elementów. Dominuje falista linia wzornicza, pojawiają się przezroczyste okienka w spodzie i wierzchu, które eksponują nowinki konstrukcyjno-materiałowe. Czasami spód obejmuje część wierzchu tworząc jednolitą konstrukcję i trudno określić gdzie się kończy spód a zaczyna wierzch.

Na początku lat osiemdziesiątych okazało się, że coraz więcej osób kupuje obuwie sportowe zamiast tradycyjnego obuwia powszechnego użytku. Były wśród nich osoby w starszym wieku, które zaczęły uprawiać aktywnie sport i odkryły, że sportowe obuwie jest bardzo wygodne oraz młodzi ludzie, dla których obuwie sportowe stało się symbolem aktywnego stylu życia. Młodzi ludzie przekonali się również, że obuwie sportowe jest świetne na długie nocne imprezy i dyskoteki.

Producenci obuwia tradycyjnego zmuszeni zostali do zastosowania w swoim obuwiu niektórych elementów obuwia sportowego – profilowana wkładka, miękki język i kołnierz ochraniający kostki, dwuwarstwowy spód o różnej twardości. W ten sposób powstały hybrydy łączące właściwości obuwia sportowego z wyglądem obuwia powszechnego użytku. Te elementy wprowadzili w swoim obuwiu powszechnego użytku takie firmy jak Ecco,

Romika. A obecnie na rynku jest dużo obuwia powszechnego użytku, w którym zastosowano spody sportowe przy zachowaniu klasycznej linii cholewki, bądź wprowadzono sportowe wierzchy, wykonując je z normalnych materiałów na klasycznych spodach. Materiały, które były opracowywane pod kątem obuwia sportowego (lycra, spandex, cambrelle, goretex) są obecnie stosowane w obuwiu wyjściowym. Kolejną tendencją przejętą z obuwia sportowego jest walka o obniżenie wagi obuwia. W obuwiu sportowym w celu zmniejszenia wagi zastosowano międzypodeszwy ze spienionego EVA lub phylonu, syntetyczne skóry i tkaniny na wierzchy zamiast skór naturalnych. Problem masy obuwia stał się szczególnie istotny w obuwiu wyjściowym, gdy modne stały się grube spody. Konieczne było wprowadzenie spienionego TR lub PU. Technologia ta została „żywcem” przeniesiona z obuwia sportowego.

Nawet taka firma jak dr Martens ignorująca nowe trendy musiała ostatecznie wprowadzić zmiany w swoich projektach i stworzyć nową linię obuwia ze spodami, w których wprowadzono system powietrzny przy zachowaniu klasycznego wyglądu obuwia popularnie nazywanego w Polsce „martensami”.

W referacie przedstawiamy podstawowe informacje na temat obuwia sportowego i typu sportowego.

1. Definicje związane z obuwiem sportowym.

DEFINICJE WG NORMY PN-85/O-91000 “OBUWIE. TERMINOLOGIA.”

Obuwie sportowe – obuwie dostosowane konstrukcją i rodzajem materiałów do wymagań poszczególnych dyscyplin i ćwiczeń sportowych.

Obuwie turystyczne – obuwie dostosowane konstrukcją i rodzajem materiałów do użytkowania w powszechnie uprawianej turystyce.

DEFINICJE STOSOWANE WSPÓŁCZEŚNIE

Obuwie sportowe - część sportowego wyposażenia, ergonomicznie i biomechanicznie dostosowanego do różnych sportów uprawianych wyczynowo lub rekreacyjnie na różnych nawierzchniach.

Obuwie typu sportowego – obuwie o sportowym kroju cholewki, na spodach formowanych często wielowarstwowych, bez określonego przeznaczenia do danej dyscypliny sportowej; użytkowane jako obuwie wyjściowe najchętniej przez młodzież. Obecnie produkuje się również obuwie ortopedyczne typu sportowego (obuwie antivarus, obuwie na stopy płasko-koślawe, obuwie do wkładek i ortez, obuwie dla osób chorych na cukrzycę i reumatoidalne zapalenie stawów).

Hybrydy – obuwie łączące właściwości obuwia sportowego z wyglądem obuwia powszechnego użytku, np. obuwie powszechnego użytku, w którym zastosowano spody sportowe przy zachowaniu klasycznej linii cholewki, bądź

wprowadzono sportowe wierzchy, wykonując je z materiałów i w kolorystyce typowej dla obuwia powszechnego użytku, na klasycznych spodach.

2. Rodzaje obuwia sportowego

Tabela nr 1

Wybrane rodzaje obuwia sportowego i obuwie typu sportowego

<i>Nazwa firmy</i>	<i>Typ obuwia sportowego</i>	<i>Użytkownik</i>
Reebok, New Balance, Adidas	running	osoby uprawiające jogging wyczynowo i rekreacyjnie
Reebok New Balance	outdoor	osoby, które chodzą po górach turystycznie, biegają w terenie, lubią spacerować w terenie
Reebok, New Balance, Adidas	basketball	osoby, które grają w koszykówkę na hali sportowej zarówno zawodowo jak i rekreacyjnie
Reebok New Balance	cross training, fitness	osoby ćwiczące na siłowni i uprawiające biegi przełajowe
Reebok	fitness	dla instruktorów i osób uprawiających fitness wyczynowo i rekreacyjnie
Reebok, New Balance, Adidas	tennis	osoby grające w tenisa wyczynowo i rekreacyjnie
New Balance, Adidas	football	osoby grające w piłkę nożną profesjonalnie
Adidas	golf	osoby grające w golfa profesjonalnie i rekreacyjnie
Adidas	cycling	osoby jeżdżące na rowerze
Salomon	mountaineering	osoby uprawiające sporty wysokogórskie (np. wspinaczka wysokogórska)
Salomon	trekking	osoby uprawiające turystykę pozamiejską (chodzenie po nierównym terenie, górach)

Nazwa firmy	Typ obuwia sportowego	Użytkownik
Salomon	running	osoby uprawiające bieganie górskie
Salomon	light hiking	osoby uprawiające bieganie górskie
Salomon	water sports	osoby uprawiające sporty wodne (np. kajakerstwo górskie)
Salomon, New Balance, Nike, Reebok, Adidas	lifestyle, classic	dla każdego kto lubi obuwie o charakterze sportowym, do codziennego użytku

3. Cechy obuwia sportowego

Tabela nr 2.

Cechy obuwia sportowego i typu sportowego określane przez producentów tego obuwia.

Marka Kampania reklamowa	Czynniki subiektywne	Komfort Dopasowanie obuwia
Absorpcja wstrząsów Podparcie łuku podłużnego stopy Zabezpieczenie przed nierównościami podłoża	Ochrona	Ochrona przed otarciami Odporność na przemakanie Antypoślizgowość
Masa buta Elastyczność Stabilność	Poprawienie wyników sportowych	Efektywne wykorzystanie energii Komfort Dostosowanie się do budowy stopy
Zużycie spodów Pęknięcie spodów Trwałość połączenia spodu z wierzchem	Trwałość	Właściwości wytrzymałościowe wierzchów i podszewek Wytrzymałość nici

CECHY OBUWIA SPORTOWEGO

- **Dopasowanie obuwia** – wymiary i kształt wnętrza obuwia powinny odpowiadać wymiarom i anatomii stopy;
- **Zapewnienie prawidłowego mikroklimatu wnętrza obuwia;**
- **Absorpcja fali uderzeniowej** – spód powinien absorbować falę uderzeniową, która powstaje głównie w pierwszej fazie przekolebania stopy, tak aby zapobiegać urazom stawu skokowego i kolanowego;
- **Wyłożenie od podeszwowej strony stopy** – piankowe wyłożenie podnosi komfort i chroni przed powstaniem obtarć i pęcherzy, wyprofilowane zagłębienie pod piętą stabilizuje jej prawidłowe ustawienie i chroni przed zwichnięciem;
- **Elastyczność** – łatwe zginanie obuwia na linii stawów śródstopnopaliczkowych; sztywne obuwie wymaga większej energii przy przekolebaniu stopy i może prowadzić do bólu, zmęczenia mięśni;
- **Tarcie** – podeszwa musi mieć odpowiednie właściwości przeciwpoślizgowe, tak aby zapewnić szybki start i możliwość nagłego hamowania;
- **Stabilność** - odpowiednie usztywnienie stawu skokowego chroni przed urazami ścięgien i więzadeł, powstającymi w czasie przekolebania stopy i podczas fazy uderzenia pięty o podłoże;
- **Waga** – ciężkie obuwie wymaga większej energii do biegu i może prowadzić do bólu i zmęczenia mięśni;
- **Izolacja od podłoża** – odpowiedniej grubości spód ma chronić stopę przed nierównościami twardego podłoża;
- **Wodoodporność** – podczas uprawiania sportów zimowych istnieje ryzyko przemoknięcia.


4. Wybrane technologie stosowane w obuwiu sportowym:

1) stabilizacja

- **system 3D Torsion (firma ADIDAS)** – usztywnienie śródstopia od strony wewnętrznej zapewniające odpowiednie podparcie śródstopia;
- **Stability Web (firma New Balance)** – siatka umieszczona w śródstopiu stabilizująca piętę przy skręcie pomiędzy przodostopiem a tyłostopiem.
- **Graphite Rollbar (ADIDAS)** – płytko umieszczona w pięcie i stabilizująca jej ustawienie
- **TPU Post (New Balance)** – element umieszczony pod piętą i od strony zewnętrznej w podeszwie zabezpieczający przed skręceniem stopy w stawie skokowym.

2) amortyzacja

- **system Adiprene (firma ADIDAS)** - tworzywo amortyzujące wstrząsy umieszczone pomiędzy dwoma warstwami podeszwy w części piętowej i przedniej części buta;
- **system ASIC Gel (firma ASICS)** - stosowane są dwa rodzaje systemu – T-Gel – poliuretanowa kapsuła wypełniona silikonem umieszczona w części piętowej spodu buta, system P-Gel – żelowa porowata pianka umieszczona z przodu buta pod głowami kości śródstopia;

- **system DMX (firma REEBOK)** - sieć dziesięciu komór powietrznych połączonych kanałami, umieszczonych w podeszwie. Podczas biegania powietrze przemieszcza się pomiędzy komorami podnosząc ciśnienie w określonych punktach, co zapewnia ochronę przed wstrząsami i stabilność;
- **system Zoom Air (firma NIKE)** - poduszka powietrzna umieszczona w części piętowej i przedniej podeszwy, pełni rolę amortyzatora wstrząsów;
- **system komór powietrznych „plaster miodu”** stosowany przez wielu producentów np. REEBOK, DR MARTENS - przedziały powietrzne ukształtowane jak w plastrze miodu umieszczone w podeszwie w części piętowej i w części przedniej, system ten amortyzuje wstrząsy i izoluje od podłoża oraz znacząco redukuje masę obuwia;
-  **System (firma ADIDAS)** system polegający na specjalnej konstrukcji międzypodeszwy składającej się z niezależnych, formowanych elementów zapewniających amortyzację oraz prawidłowe prowadzenie stopy w czasie całego procesu przekolebania;
- Najbardziej zaawansowane technologicznie rozwiązanie – **but Adidas 1**. But zapewnia inteligentną amortyzację poprzez automatyczne i ciągłe dostosowywanie się do warunków zewnętrznych. Dzieje się tak, ponieważ obuwie za pomocą czujnika i magnesu sprawdza poziom amortyzacji. Na podstawie tych pomiarów mikroprocesor decyduje czy amortyzacja jest zbyt duża czy zbyt mała. Dzięki tej informacji napędzany silnikiem system linek i przekładni dostosowuje amortyzację do właściwego poziomu w danym momencie biegu. System działa w sposób podobny do ludzkiego układu nerwowego. Składa się z:
 - **sensora** umiejscowionego tuż pod piętą biegacza i **magnesu** mieszczącego się w dolnej części podeszwy. Przy każdym lądowaniu buta na podłożu czujnik mierzy odległość pomiędzy górną i dolną częścią podeszwy (z dokładnością do 1 mm). W ten sposób oceniany jest poziom użytej za każdym razem amortyzacji. System wykonuje około 1000 odczytów na sekundę i przekazuje je do „mózgu” obuwia.
 - „**mózgu**” mieszczącego się w części śródstopia buta. Jest to **mikroprocesor**, który wykonuje pięć milionów kalkulacji na sekundę. Oprogramowanie, napisane specjalnie dla tego buta, porównuje informacje na temat stopnia ścisku podeszwy wysyłane przez czujnik do ośrodka obliczeń, który na ich podstawie jest w stanie stwierdzić czy but jest za miękki lub za twardy. Kiedy „mózg” zdecyduje czy stopień amortyzacji jest właściwy, wysyła informację zwrotną do „mięśnia” buta, a on reaguje zmieniając ustawienia.
 - **silniczka** napędzającego system i specjalnej **linki tworzącej „mięsień”**. Silnik, umiejscowiony w środkowej części podeszwy, odbiera instrukcje i dostosowuje podeszwę poprzez naprężanie (dokręcanie) lub poluznianie linki. Linka przymocowana jest do ścianki plastikowego elementu amortyzującego. Kiedy linka jest naciągana element amortyzujący jest bardziej napięty i przez to mniej podatny na odgniatanie. Kiedy linka jest

luźniejsza, element amortyzujący może być ściskany pod ciężarem w większym stopniu, co zapewnia stopie bardziej miękkie lądowanie. Silniczek napędzany jest przez energię z małej, **wymiennej baterii**. Działa ona przez 100 godzin biegania, a więc mniej więcej przez 1200–1500 km. Zmiany są stopniowe i dzieją się automatycznie, więc wszystko co odczuwa zawodnik to komfort biegania przez cały dystans bez względu na zmieniające się podłoże.

3) mikroklimat

- **a.D.S. (firma ADIDAS)** - system zintegrowany z międzypodeszwą buta którego perforacja pozwala na odprowadzanie wilgoci w wilgotnych warunkach;
- **ClimaCool® (firma ADIDAS)** - zapewniająca termiczny komfort dzięki 360-o stopniowej wentylacji stopy;
- **Dri – F.I.T. (firma NIKE)** – materiały mające od strony przylegającej do stopy włókna o właściwościach hydrofobowych a od przeciwnej hydrofilnych.

4) dopasowanie

- **GeoFit™ (firma ADIDAS)**: system polegający na umieszczeniu elementów amortyzujących w odpowiednich, anatomicznie uzasadnionych miejscach.
- **adiFit**: wymienna wkładka do butów dla niemowląt i dzieci, która pomaga rodzicom i sprzedawcom określić prawidłowy rozmiar

5) trwałość

- **adiTuff (firma ADIDAS)**: odporny na ścieranie materiał naszywany na wierzch w rejonie palucha i/lub zewnętrznej stronie przodostopia aby chronić go przed intensywnym zużyciem.
- **Adiwear® (firma ADIDAS)**: spody o podwyższonej odporności na ścieranie.
- **Lightstrike EVA (firma ADIDAS)**: dodatek do materiałów typu EVA, który pozwala na obniżenie wagi spodu o 15% przy zachowaniu parametrów wytrzymałościowych.

6) specjalne

- **GCS™Road i GCS™Trail (firma ADIDAS)**: międzypodeszwa, która adaptuje się do podłoża, poprawia kontrolę ruchu i zmniejsza stopień pronacji stopy.
- **PowerPulse™ (firma ADIDAS)**: przesuwa środek ciężkości bliżej punktu wybicia piłki zapewniając maksymalne przekazanie energii w czasie kontaktu stopy z piłką. Przyspiesza to prędkość piłki o 3%, co przekłada się na przedłużenie odległości wybicia piłki o 60 cm.
- **Predator® (firma ADIDAS)**; gumowe naszywki umieszczone w strategicznych miejscach wierzchu obuwia zapewniające większą siłę, poprawiające kontrolę, celność i precyzję podczas odbierania piłki, strzelania
- **adiSave (firma ADIDAS)**: element podpierający umieszczony po wewnętrznej stronie butów koszykarskich aby chronić graczy przed zwichnięciem kostki.

5. Ocena obuwia sportowego.

Istnieje wiele metod, które pozwalają na ocenę obuwia sportowego. Są wśród nich metody obiektywne i subiektywne. Do metod subiektywnych należą próby pasowności i próby użytkowe obuwia wykonywane w odpowiednich warunkach. Metody obiektywne są bardziej różnorodne:

- badania wymiarów kopyt, na których wykonano obuwie;
- badania laboratoryjne materiałów zastosowanych na wierzchy i spody obuwia (badania higieniczne, reologiczne, mikrobiologiczne, fizyko-mechaniczne np. ciepłochronność, przemakalność, odporność na ścieranie, pochłanianie fali uderzeniowej itd.);
- badania gotowego obuwia np. trwałość połączenia wierzchu ze spodem itd.;
- badania mikroklimatu wnętrza obuwia;
- badania rozmieszczenia nacisków na podeszwowej stronie stopy w czasie chodzenia w obuwiu.

Te ostatnie badania są najciekawszą i najnowszą metodą badania „komfortu obuwia pod stopami”. Pozwalają one na sprawdzenia jak funkcjonują stopy podczas uprawiania różnych dyscyplin sportowych, jak zmienia się rozmieszczenie nacisków na podeszwowej stronie stopy przy zastosowaniu odpowiedniego obuwia sportowego oraz jak zmieniają się wartości tych nacisków. Przeprowadzone do tej pory badania rozkładu nacisków na podeszwowej stronie stopy pokazują, że:

- Podczas chodzenia w obuwiu sportowym znanych producentów takich jak: Adidas, Nike, Salomon, Reebok następuje znacząca redukcja nacisków na podeszwowej stronie stopy w stosunku do obuwia powszechnego użytku.
- Wartości nacisków w obuwiu sportowym są podobne do nacisków w specjalistycznym obuwiu zaprojektowanym dla osób ze stopami wrażliwymi, w tym i cukrzycowymi.
- Zastosowane różnorodne systemy amortyzujące dają podobny efekt jeśli chodzi o rozkład i wartość maksymalnych nacisków na podeszwowej stronie stopy.
- Zastosowane w obuwiu sportowym podeszwy oraz systemy amortyzujące podnoszą komfort podczas uprawiania różnych dyscyplin sportowych oraz podczas codziennego użytkowania.
- Markowe obuwie sportowe może być użytkowane przez osoby chore na cukrzycę i ze stopami szczególnie wrażliwymi, kobiety w ciąży oraz osoby wykonujące pracę stojąco-chodzącą.