system of the CODIS core system, „Electrophoresis" 2000; 21: 3564–70.

14. **Schneider S., Kueffer JM., Roessli D., Excoffier L.:** Arlequin (ver. 1.0) a software environment for the analysis of population genetics data. Genetics and Biometry Lab, University of Geneva, Switzerland, 1997.

15. **Szczerkowska Z., Wysocka J., Cybulska L.:** Genetyczna zmienność w obrębie 14. loci typu VNTR w populacji Polski Północnej, „Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii" 2001, tom 51, nr 3, 227–2[illegible].

16. **Tereba A:** Tools for Analysis of Population Statistics. Profiles in DNA, 1999; 3 Promega Corporation (www.promega.com/geneticidtools/powerstats/).

17. **Turowska B., Sanak M., Opolska-Bogusz B.:** Wstępne badania populacji Polski Południowej w zakresie 10 STR loci z zestawu AmpFister SGM Plus, „Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii" 2001, LI, 93–96.

18. **Urquhart A., Oldroyd N.J., Kimpton C.P., Gill P.:** Highly discriminating heptaplex short tandem repeat PCR system for forensic identification, „Biotechniques" 1995; 18: 116–121.

19. **Walsh P.S., Metzer D.A. and Higuchi R.:** ChelexR100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material, „Biotechniques" 1991, 10, 506–513.

20. **Wiegand P., Schurenkamp M., Schuttle U.:** DNA extraction from mixtures of body fluid using mild preferential lysis, „International Journal Legal of Medicine" 1992, 104, 359–360.

Przyczynek do rozpoznania cech produkcyjnych obuwia formowanego

Cechy fabryczne nowych spodów obuwia to obszar wiedzy traseologicznej, który dotychczas nie został należycie zbadany ani opisany. Jak dotąd, nikt na świecie nie podjął się próby kompleksowego opisania tych cech, ich sklasyfikowania, ustalenia etapów produkcyjnych, na których powstają. W dotychczasowych opracowaniach docierających do ekspertów traseologii znajdowały się jedynie wzmianki o tego typu cechach i konieczności podjęcia prób jednolitego ujęcia tematu. Były to doniesienia o zaledwie kilku wybranych cechach produkcyjnych. W Polsce do lat osiemdziesiątych badania porównawcze śladów obuwia koncentrowały się przede wszystkim na analizie użytkowych cech grupowych i indywidualnych. Sporadycznie wykorzystywano indywidualizujące cechy użytkowe, a jeszcze rzadziej – cechy produkcyjne. Powodem takiego stanu rzeczy była niewystarczająca wiedza ekspertów na temat metod produkcyjnych konkretnego typu obuwia, a tym samym cech identyfikacyjnych powstających w procesie produkcji.

Wiele cech produkcyjnych to cechy grupowe charakteryzujące wszystkie egzemplarze obuwia wytworzonego w tym samym rozmiarze, fasonie i kompozycji wzorniczej podeszwy. Znaczną część takich spodów charakteryzują zróżnicowania powstałe podczas kolejnych etapów procesu produkcyjnego. Przypadkowość niektórych cech może być tak duża, że obuwie nabiera indywidualnych cech jeszcze przed jego faktycznym użytkowaniem. Problem polega na znalezieniu takich cech, ich rozróżnieniu i określeniu wartości identyfikacyjnej. Bez odpowiedniej wiedzy na temat metod produkcji jest to niemożliwe.

Dlatego też elementem badań porównawczych wkomponowanym na stałe w „warsztat" eksperta powinna być analiza technologii produkcji i cech typowych dla poszczególnych metod, o ile oczywiście wartość informacyjna śladu na to pozwoli[1].

Niniejsza publikacja ma na celu przedstawienie aktualnie stosowanych w Polsce metod produkcji obuwia formowanego, prezentację wybranych cech produkcyjnych, powstałych na kolejnych etapach produkcji obuwia oraz określenie ich wartości identyfikacyjnych, a więc próbę klasyfikacji.

Treści merytoryczne dotyczą w pierwszej kolejności hasłowo podanych spraw ogólnych: między innymi powstawania projektu wzorniczego (i szkolnictwa w tym zakresie), tworzenia form i ochrony prawnej zaprojektowanej ornamentacji graficznej podeszwy, piractwa wzorniczego itp. W części szczegółowej skoncentrowano się na analizie kolejnych etapów produkcji, traktując je jako źródło cech dystynktywnych.

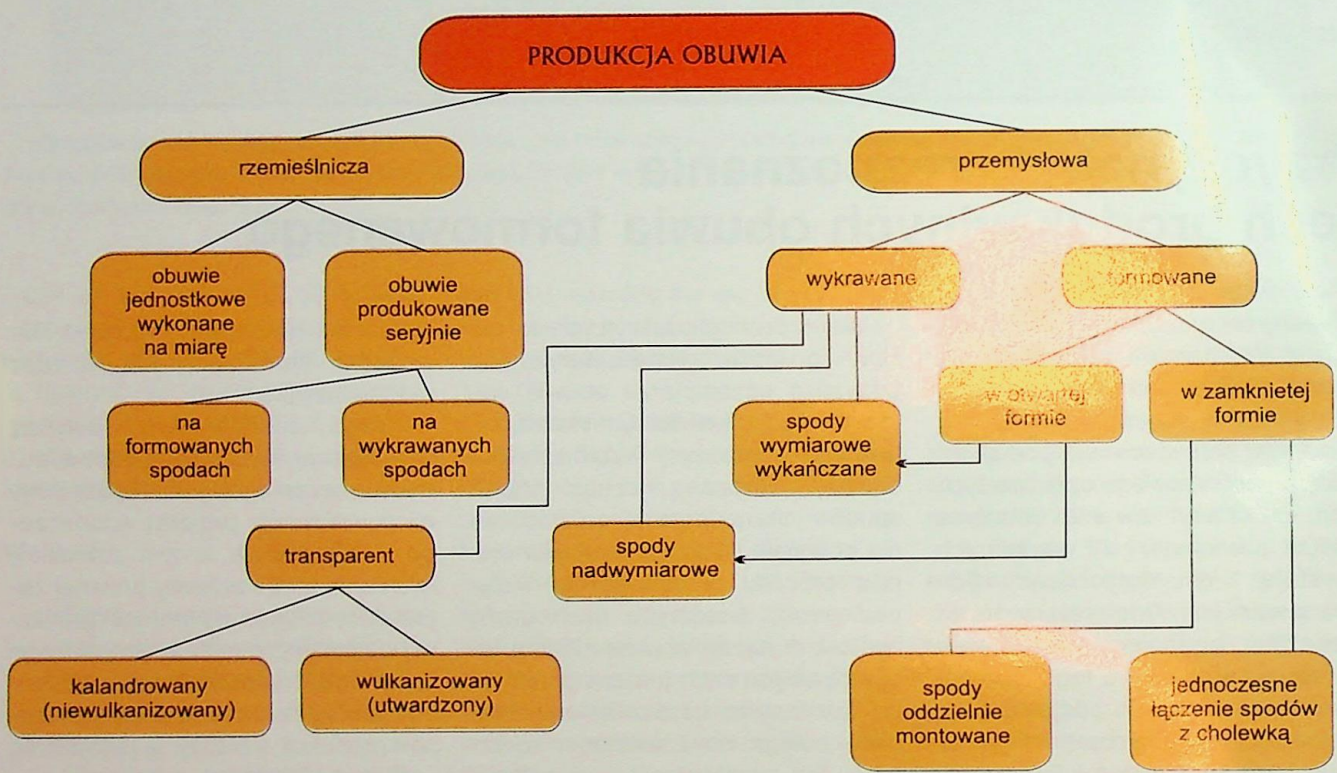
Opracowanie należy traktować jako wprowadzenie do skomplikowanej problematyki cech produkcyjnych i inspirację do dalszych poszukiwań potwierdzających założenie o unikalnym charakterze każdej nowej pary obuwia jeszcze przed nabyciem dodatkowych cech w trakcie użytkowania.

Rodzaje technik produkcyjnych

O podstawowych rodzajach wyrobu spodów w literaturze fachowej powiedziano już wiele. William J. Bodziak wyróżnia podeszwy, które przed uzyskaniem ostatecznego roz-

miaru i kształtu są w pewien sposób wycinane lub okrawane, oraz podeszwy, których ostateczny rozmiar i kształt otrzymany jest w procesie formowania[2].

Inny podział, uwzględniający nie tylko sposób wytworzenia samego spodu, ale również łączenie cholewki ze spodem oraz charakter produkcji obuwia (przemysłowy czy też rzemieślniczy) podaje L. Rodowicz[3], ryc. 1:



Ryc. 1. Podział obuwia według metod produkcji
Fig. 1. *Division of footwear according to manufacturing method*

Uwzględniając zarówno zdecydowanie większy udział spodów formowanych w produkcji obuwia, jego niższe ceny, a więc większy popyt (buty ze spodami wykrawanymi występują w zdecydowanej większości w obuwiu luksusowym, wykonywanym z najlepszych gatunkowo skór, w których chodzą, w zdecydowanej większości ludzie zamożni, dobrze sytuowani, wywodzący się z warstw średniej i zamożnej). W niniejszej pracy skoncentrowano się na opisie szczegółów technologii spodów formowanych produkowanych metodą wtrysku i nalewową. W większości odnotowanych przypadków pospolitych przestępstw kryminalnych, u sprawców zakwestionowano buty ogólnoużytkowe o niższym standardzie, a więc na spodach formowanych.

Obuwie oferowane w Polsce pochodzi z dwóch źródeł: od producentów krajowych (produkcja) i zagranicznych (import). Różnorodność oferentów obuwia (w tym oczywiście różnorodność wzorów podeszwowych) jest zaskakująco duża. O ile w przypadku polskich producentów zależy ona m.in. od ilości zakładów produkujących obuwie (spody), żywotności form służących do produkcji spodów formowanych oraz atrakcyjności wzorów podeszwowych, o tyle w przypadku importu trudno określić wszystkie czynniki mające wpływ na zalewającą nas masę tanich butów. Zwłaszcza sytuacja finansowa ludzi decyduje o wyborze klasy obuwia.

W ciągu ostatnich siedmiu lat dokonały się przemiany w strukturze handlu detalicznego. Powstało bardzo dużo małych firm handlowych, które mają od 1 do 10 placówek handlowych, przy czym ponad dwukrotnie wzrosła w tym czasie liczba firm mających od 3 do 10 punktów detalicznych. Liczba producentów obuwia (a raczej spodów obuwia) pozostaje tajemnicą poliszynela.

Brak dokładnych danych na ten temat. Nawet „Rocznik statystyczny Polski" ich nie zawiera. Do dyspozycji pozostają katalogi producentów obuwia publikowane w sieci Internetu.

W naszym kraju generalnie nie magazynuje się wytworzonych spodów obuwia. Liczbę wyprodukowanych spodów określa zlecenio-

dawca. Zamówienie może wynosić od kilku tysięcy do kilkudziesięciu par, a nawet mniej. Dotychczasowe powierzchnie magazynowe świecą pustkami. Zlecenie przyjęte do realizacji wykonywane jest natychmiast, a spody obuwia po ostatnim etapie produkcji (po zapakowaniu w kartonowe pudła) wędrują bezpośrednio do zleceniodawcy (który czeka na spody przy rampie załadowczej). Ta specyficzna sytuacja uniemożliwiła autorowi realizację koncepcji przeprowadzenia badań cech produkcyjnych spodów obuwia na reprezentatywnej próbce i weryfikację wyników badań jednych ze znanych metod statystycznych. Bez odpowiednich nakładów finansowych umożliwiających wyprodukowanie właściwej (istotnej statystycznie) liczby spodów, które byłyby przedmiotem takich badań, nie będzie można uzyskać wyników akceptowanych przez naukę. Ich realizacja w praktyce oznaczałaby wyłączenie na określony czas co najmniej dwóch maszyn i oprzyrządowania, oddelegowanie na dłuższy czas kilku pracowników do obsługi tych maszyn i dysponowanie wyprodukowanymi spodami (towar handlowy) przez kilka tygodni.

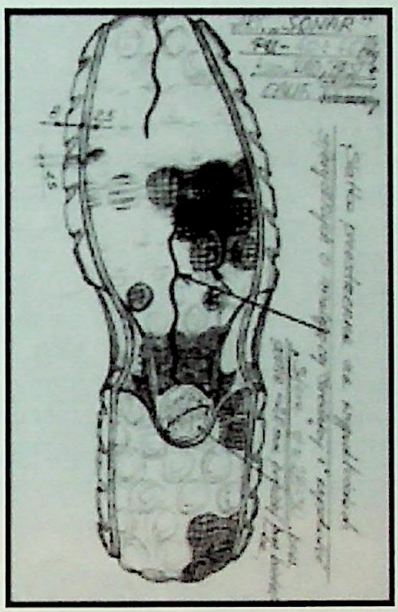
Przychylność producenta spodów obuwia, który umożliwił na potrzeby tego opracowania poznanie cyklu produkcyjnego, wykonanie materiału fotograficznego i udzielenie wielu cennych uwag, pozwala jedynie zasygnalizować problem, pokazać istotę i etiologię cech produkcyjnych znajdujących się na wyprodukowanych spodach obuwia[4].

Produkcja form

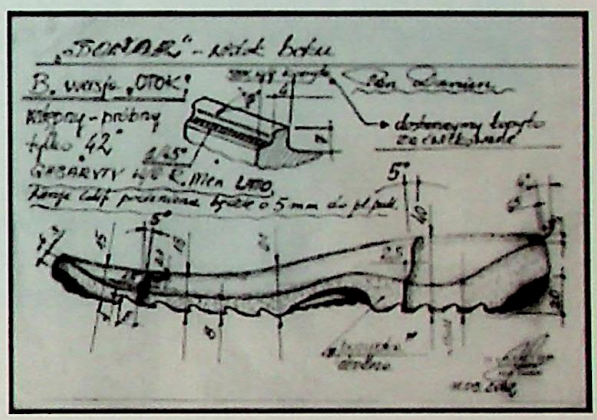
Do wyprodukowania spodu obuwia niezbędny jest projekt wzoru podeszwowego uwzględniający wszystkie szczegóły. Tylko dwie uczelnie w Polsce, a mianowicie: Politechnika Radomska im. Kazimierza Pułaskiego (Wydział Materiałoznawstwa i Technologii Obuwia) oraz Akademia Sztuk Pięknych (Wydział Form Przemysłowych) w Krakowie kształcą kadrę osób mogących wykonywać prace projektowe w zakresie obuwnictwa.

Prace nad zaprojektowaniem nowego modelu spodu wykonuje się w pracowniach za granicą – zwłaszcza we Włoszech. Projekt spodu (dla butów w jednym rozmiarze – lewego i prawego buta) wykonuje projektant na zlecenie producenta. Nie ma zawodu projektanta spodów, projekty wykonują projektanci obuwia.

Na ryc. 2 i 3 przedstawiono szkice ilustrujące wizje projektanta stanowiące podstawę dla tworzonego projektu spodu i przyszłej formy.



Ryc. 2. Projekt powierzchni podeszwy
Fig. 2. *Sole design*



Ryc. 3. Projekt spodu – widok z boku
Fig. 3. *Sole design – side view*





Ryc. 4. Dół formy wykonanej z aluminium (na dwa i jeden spód)
Fig. 4. *Mould made of aluminium (for two and one sole)*

Podstawowym surowcem, z którego wykonuje się formy do wtryskarek i nalewarek, jest aluminium, charakteryzujące się właściwościami wymaganymi przy pracy w wysokich temperaturach i ciśnieniu, odpornością na korozję, plastycznością umożliwiającą wykonanie idealnie gładkiej powierzchni. Na ryc. 4 przedstawiono formy wykonane z aluminium.

Wykonuje się również formy ze stali i innych materiałów (stopy glinu), ale ich znacznie mniejsza trwałość oraz większa wadliwość powodują, iż rzadziej występują na rynku. Z uwagi na zmiany tendencji w modzie wzrasta zainteresowanie bardzo szybkim wykonawstwem form i niską ich ceną. Takie możliwości daje technologia wykonywania form z żywic, które w 85% napełniane są aluminium o metalizowanej powierzchni. Na ryc. 5 przedstawiono formę wykonaną tą techniką.

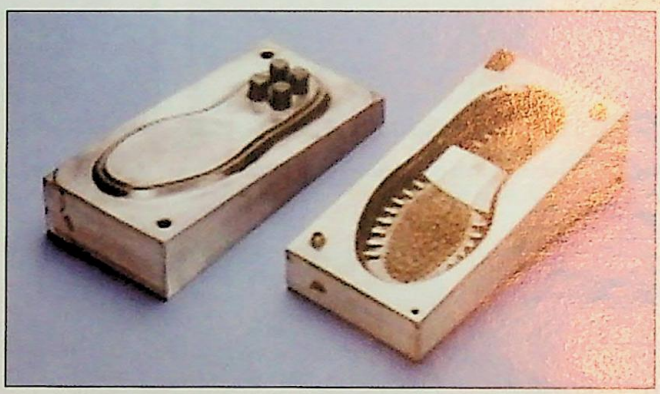
Oprócz rodzaju materiału, z którego wykonuje się formy istotna jest technika jej wykonania. Wyróżnia się rzadko już stosowaną technikę frezowania ręcznego opisaną przez W.J. Bodziaka[5]. Szczególną techniką wykonywania tego rodzaju form jest produkcja przy udziale komputerowych systemów wspomagania projektowania (CAD/CAM).

Innym sposobem wykonania formy z aluminium jest stosowana powszechnie metoda odlewania precyzyjnego. Metoda umożliwia uzyskanie odlewów o dowolnie skomplikowanym kształcie i wysokiej gładkości powierzchni. Producent formy po wykonaniu modelu (na podstawie projektu) z dowolnie wybranego materiału (drewno, metal) metodą natryskową powleka model cienką warstwą metalu, a następnie wypełnia powstałą formę żywicą.

Rynek obuwniczy w Polsce związany bezpośrednio z produkcją spodów obuwia rządzi się swoimi prawami, a mianowicie stosuje się wymuszenia produkcji nowych wzorów podeszwowych (nowych spodów) oraz konkretnej numeracji przez producentów finalnych obuwia. Producent obuwia składa konkretne zamówienia u producenta spodów.

Do wyprodukowania pary obuwia potrzebne są formy spodów buta prawego i lewego. Najbardziej popularnymi numerami butów męskich w populacji polskiej są rozmiary 41–42, zaś damskich 37–38. Okazuje się, że wśród produkowanych butów męskich w numeracji od 39 do 46 (sporadycznie nr 47), buty o numerach 40–45 stanowią ok. 85% wszystkich wyprodukowanych par obuwia.

Sezonowość obuwia, a więc i formy, z których aktualnie produkuje się spody ogranicza się praktycznie do 1 sezonu. W wyjątkowych sytuacjach, przy dużej atrakcyjności spodu obuwia, żywotność (wykorzystanie formy) wydłuża się do 2 sezonów, po czym forma przechowywana



Ryc. 5. Forma wykonana z żywicy
Fig. 5. *Mould made of resin*

jest w magazynach producenta jako składnik trwały, podlegający trzyletniemu okresowi amortyzacji. W tym czasie nie można formy zbyć, sprzedać, zniszczyć.

Dane eksploatacyjne form

Liczba wykorzystywanych form w zakładach produkujących spody obuwia jest różna. Średniej wielkości zakład (zatrudniający około 50 pracowników) wdraża corocznie w okresie wiosenno-letnim ok. 15 nowych wzorów, zaś w skali roku liczba ta wzrasta do ok. 20 (zwraca uwagę większa liczba nowych wzorów wiosenno-letnich niż jesienno-zimowych).

Żywotność formy zależy od materiału, z którego jest wykonana. Formy aluminiowe umożliwiają wykonanie ok. 20 000 sztuk spodów do pierwszej naprawy formy.

Formy żywiczne (służące m.in. do nielegalnego kopiowania wzorów podeszwowych atrakcyjnych na rynku) mają żywotność o połowę mniejszą, tj. umożliwiają wykonanie ok. 10 000 szt. spodów do pierwszej naprawy.

W zależności od metody produkcji (w formach otwartych – metoda nalewowa, czy w formach zamkniętych – metoda wtryskowa) z jednej formy wykonuje się inną liczbę spodów, i tak: przy metodzie wtryskowej liczba par butów wykonana z jednego rodzaju formy w ciągu dnia (dwie zmiany po 8 godz.) wynosi ok. 180–200 par, zaś przy metodzie nalewowej – ok. 60 par. Liczba ta zależy również od grubości spodów, gdyż gruby spód dwa razy w ciągu doby wymusza napełnienie zbiorników mieszających dwa podstawowe składniki spodów PU, a mianowicie: foliolu i izocyjanianu.

W trakcie eksploatacji form często dochodzi do różnego rodzaju usterek na ich powierzchniach. Są one źródłem cech dystynktywnych fabrycznie nowych spodów obuwia.

Usterki w postaci wżerów korozyjnych, pęknięć, pęcherzy, utraty gładkości, deformacji naprawia się w odpowiednich zakładach. Naprawy form spodów obuwia stają się również źródłem cech identyfikacyjnych.

Ochrona wzoru podeszwowego obuwia

Odmiennym zagadnieniem jest ochrona wzoru podeszwowego na powierzchni spodu obuwia. Zgodnie z obowiązującą ustawą z dnia 30 czerwca 2002 r. „Prawo własności przemysłowej" – but jako całość (składający się z cholewki i przytwierdzonego do niej spodu obuwia o określonej kompozycji wzorniczej na powierzchni podeszwy) po uzyskaniu prawa ochronnego znaku towarowego w Urzędzie Patentowym RP jest chroniony. Ochronie podlega znak towarowy o znaczeniu producenta, słowne, graficzne – logo czy też ornament, kompozycji kolorystycznej umieszczany na różnych częściach cholewki oraz na podeszwie (najczęściej na flanku). Usunięcie tego znaku (lub stwierdzenie, że znak firmowy na podeszwie nie występuje) powoduje brak ochrony przez cytowaną ustawę. Usunięcie znaku firmowego i dodanie nawet jednego elementu graficznego w kompozycji wzorniczej podeszwy powoduje ponadto trudności interpretacyjne podczas badań grupowych śladów obuwia, zwłaszcza wykonywanych na potrzeby służb kryminalnych w celu wytypowania odpowiedniego obuwia, w jakim poruszał się sprawca na miejscu przestępstwa, przed np. planowanym przeszukaniem, czy też w ramach konsultacji na etapie pracy operacyjnej. Słusznie zauważała już L. Rodowicz, że „...nabywca może zmienić zaledwie jeden element lub dodać nowy i zniszczyć znak firmowy poprzedniego producenta. Wynikłe z tego konsekwencje badawcze zna każdy ekspert, który praktycznie miał do czynienia ze śladami pozostawionymi przez obuwie ze spodami pochodzącymi z takich form. Prawidłowość wniosków jest możliwa w zasadzie tylko wtedy, gdy na analizowanych materiałach ustali się nabywcę formy, a więc – źródło stwierdzonych różnic"[6]. Każdy ekspert traseologii wie, że niewielka zmiana kompozycji wzorniczej (np. dodanie pojedynczego elementu czy nawet kilku elementów) może nie wystąpić w badanym śladzie i skutkować błędnie sformułowanymi wnioskami czego efektem może być bezkarność sprawcy.

Nieuczciwa konkurencja produkuje spody o atrakcyjnych, a zwłaszcza „chodliwych" wzorach podeszwowych. Wykonane formy są o połowę tańsze (wykonuje się je techniką odlewu wykorzystując jako materiał żywicę glinkową), ale też mniej wytrzymałe – ich żywotność waha się w granicach ok. 10 000 szt. z jednej formy. Spody wykonane przez fałszerzy mają również swoje cechy: elementy wzoru są „ściśnięte" i przenoszą cechy charakterystyczne (grupowe, indywidualizujące i indywidualne) spodu buta, który posłużył jako model.

Spody formowane

Spody powstają w wyniku uformowania się tworzywa podeszwowego wlanego pod ciśnieniem do metalowych form (aluminiowych). W skład komponentów masy odlewniczej wchodzą: poliole (żywice) zawierające m.in. czynny wodór, środki wiążące, porotwórcze i katalizatory (np. poliole o symbolu handlowym GL574) oraz izocyjany (utwardzacze), których podstawowym związkiem chemicznym jest DMI – dwuizocyjanian dwumetylometanu (np. izocyjan o symbolu handlowym GE100).

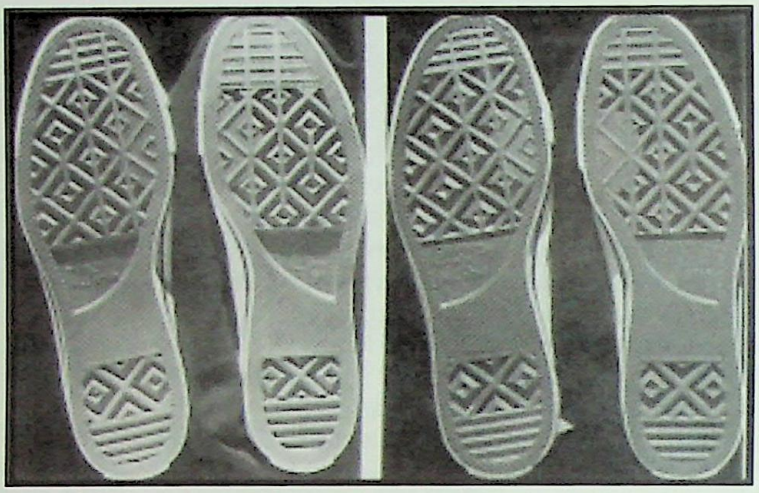
Kondycjonowanie komponentów tworzywa podeszwowego polega na umieszczeniu polioli i izocyjanów w piecu kondycjonującym, w którym poliole ogrzewa się w temp. ok. 70–80°C przez 24 h, po czym uzyskują konsystencję płynną, stają się przezroczyste, jednorodne, bez śladów żżelowania czy zbryleń. Następnie wytacza się beczkę z poliolem z pieca, otwiera wieko, sprawdza stan upłynnienia i ewentualnie dolewa się składnika barwiącego (barwienie wymaga wymieszania składników przez około 15 minut). Podobnie izocyjany poddaje się ogrzaniu w piecu kondycyjnym, jednak przez dłuższy okres, tj. 48 godzin.

Na tym etapie produkcji „źródłem cech produkcyjnych jest poliuretan wykorzystywany coraz powszechniej do produkcji spodów. Bardzo dużo poliuretanowych spodów zawiera »przypadkowe« pęcherzyki powietrza, powstałe w procesie formowania. Ten stopień przypadkowości świadczy o dużej wartości badawczej"[7]. Ich powstanie zależy głównie od zachowania reżimu technologicznego, tj. zapewnienia właściwej temperatury (gwarantującej odpowiednią jednorodność, lepkość i płynność składnika), właściwego wymieszania składników przed ich połączeniem (poliol musi być mieszany przez ok. 30 min przed połączeniem z izocyjanianem) oraz właściwych proporcji mieszczących się w granicach od 0,69 do 0,72 izocyjanianu/poliolu.

Kolejnym etapem jest napełnianie formy składnikami i sam proces formowania. W ramach pracy prześledzono ten etap produkcji spodów na maszynie – nalewarce bananowej L18P z nalewaniem ręcznym. Nalewarka ma 18 gniazd z formami prawego i lewego spodu obsługiwanymi przez trzech pracowników. Czas formowania spodu w nalewarce jest dobierany w wyniku wcześniej przeprowadzonych prób, a więc nieautomatycznie, lecz w wyniku decyzji operatora maszyny. Oprócz form i ich wad oraz konstrukcji na etapie formowania spodu źródłami cech zazwyczaj indywidualnych są czynności przeważnie wykonywane ręcznie przez operatorów maszyny.

Wlew komponentów do formy może odbywać się automatycznie i półautomatycznie (maszyna steruje czasem i ilością nalewanej mieszanki, zaś operator decyduje o sposobie, kierunku i ilości mieszanki w danej części formy). Przy nalewaniu ręcznym, zwłaszcza w warunkach pracy

akordowej, może dojść do przelania lub niedolania mieszanki we właściwych częściach formy i powstania cech na spodzie w postaci niedolewów lub nadlewów. Poza tym, po każdorazowym uformowaniu spodów następuje ich wyjęcie z form (mają wysoką temperaturę i przywierają do powierzchni formy) ręcznie za pomocą haków wbijanych przez pracownika w zelówkę spodu, co skutkować może (występuje rzadko) powstaniem cech identyfikacyjnych na spodzie (przebicie spodu przez metalowy haczyk).



Ryc. 6. Podeszwy butów o jednakowej kompozycji wzorniczej i rozmiarze, pochodzące z różnych form
Fig. 6. *Shoe soles with the same design and size, originating from various moulds*

Przed nalaniem kolejnej dawki mieszanki następuje wyczyszczenie formy substancją o nazwie DMF – dwumetyloformamid – lub ftalanem dwubutylu (w razie potrzeby) i każdorazowe natłuszczenie powierzchni formy olejem silikonowym zmieszanym z freonem (środek antyadhezyjny). Czynność tę wykonuje się ręcznie, jest źródłem cech identyfikacyjnych w postaci linii zapływowych (tzw. pajączków oraz mikrokropelek oleju). Decydującą rolę na powstanie cech identyfikacyjnych na spodach obuwia odgrywa forma i jej budowa.

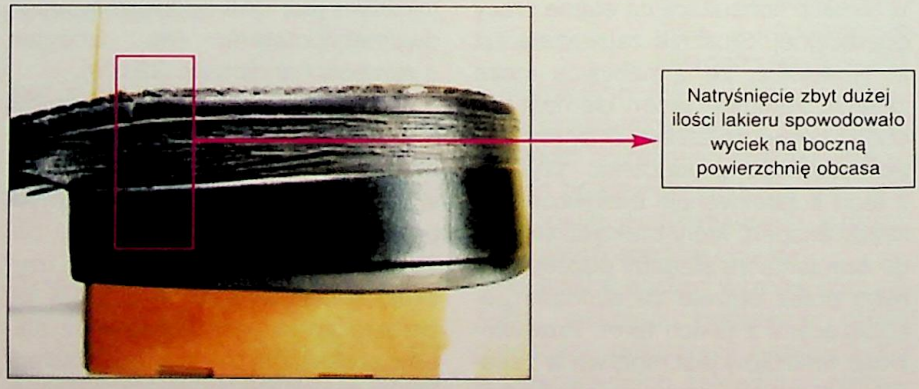
O pełnej kompozycji wzorniczej podeszwy spodu buta decyduje nie tylko rodzaj występujących na podeszwie elementów wzoru, linii profilowanych, znaków graficznych producenta czy oznaczenie numerowe buta wskazujące wielkość stopy, ale także „liczby i układu pojedynczych elementów wzoru do poszczególnych krawędzi i między sobą. Konfiguracja tych elementów może doprowadzić do stwierdzenia różnic w ich przebiegu wynikających z innych form, przy takim samym rozmiarze i rozwiązaniach wzorniczych. Jest to bardzo ważny etap badań grupowych, jego zlekceważenie lub zbyt pobieżne potraktowanie może doprowadzić do błędnych ustaleń merytorycznych"[8] – ryc. 6.

Wszelkiego rodzaju uszkodzenia formy są źródłem cech indywidualizujących spód obuwia. Może nastąpić utrata gładkości formy, pęknięcia jej powierzchni, deformacje kształtu poszczególnych elementów budowy formy, pęcherze, wżery korozyjne. Powtarzalność odwzorowań tych usterek na kolejnych wyprodukowanych spodach (w stosunku do wyprodukowanych spodów przed pojawieniem się tych uszkodzeń i po dokonaniu napraw) sytuują tego typu zmiany ze względu na ich jakość wśród cech indywidualizujących spody obuwia.

Podczas etapów produkcji polegających na: obcinaniu nadlanych przetłoczeń (po wyjęciu uformowanych spodów), myciu i suszeniu spodów nie stwierdzono pojawiania się cech przydatnych w badaniach kryminalistycznych.

Najczęściej stosowaną metodą łączenia spodów z PCU z cholewkami butów jest klejenie. „Obróbka podeszew do obuwia klejonego wymaga odpowiedniego przygotowania powierzchni do sklejenia. O wytrzymałości łączenia decyduje dobór kleju oraz odpowiednie zmechacenie powierzchni, aby zwiększyć przyczepność materiałów sklejanych. Dlatego też drapanie powierzchni podeszew przeprowadza się na uniwersalnych drapaŕkach, które mogą zmechacać powierzchnię podeszew..."[9].

Kolejnym, neutralnym w kontekście powstawania produkcyjnych cech identyfikacyjnych jest etap zwany drasaniem.



Ryc. 7. Cecha indywidualna na obcasie fabrycznie nowego spodu w postaci wyraźnie widocznej strużki lakieru
Fig. 7. *Individual feature in form of visible streak on a newly manufactured heel*

Na życzenie zleceniodawcy lakieruje się spody obuwia. Może to być proces w pełni automatyczny lub półautomatyczny (pracownicy ręcznie nanoszą lakier na powierzchnię spodów). W tym drugim przypadku proces nanoszenia lakieru i wysuszenia spodu obuwia może być źródłem cech identyfikacyjnych i to o charakterze indywidualnym (strużki, zacieki lakieru) – ryc. 7.

Należy zwrócić uwagę na finalne wykończanie obuwia gotowego, zwłaszcza na czynności wykończeniowe podeszew, do których zaliczamy: „[illegible]owanie obcasów skórzanych, wygładzanie obcasów, frezowanie brzegów obcasów, barwienie brzegów podeszwy, wypalanie brzegów podeszwy, polerowanie brzegów obcasów, wykończanie powierzchni podeszew, ozdabianie obcasów i podeszew, czyszczenie spodów obuwia”[10]. Te czynności wykonywane ręcznie są źródłem cech indywidualnych na fabrycznie nowych spodach obuwia. Przykładem może być ręczne mocowanie metalowych wkrętów między elementami wzoru (częste na spodach z tzw. wzorem kręgli), z których każdy wykazuje inny kąt wkręcenia, inną głębokość wkręcenia i inny układ główek wkrętów w stosunku do krawędzi podeszwy, między sobą i w konfiguracji z poszczególnymi elementami wzoru podeszwowego (ryc. 8).

Spody wtryskane

Na spody obuwia wykonywane metodą wtryskową używa się granulatu PCW (polichlorek winylu + wypełniacze + pigmenty + zmiękczacze – plastyfikatory). Występuje on w różnej postaci, np. kostek, wałeczków. Podeszwy z polichlorku winylu wykazują bardzo wysoką wytrzymałość na ścieranie. Stopień ścieralności zależy od ilości i rodzaju wypełniaczy i zmiękczaczy zawartych w granulacie”[11]. Poza PCW do produkcji spodów na wtryskarkach używa się mieszanek kauczukowych i PU. Wtryskiwanie płynnej masy PCW odbywa się w agregatach wtryskowych o budowie ślimakowatej. W metodzie wtryskowej produkcji spodów obuwia mamy do czynienia z analogicznymi uwarunkowaniami jak w metodzie nalewowej mającymi wpływ na powstanie cech identyfikacyjnych fabrycznie nowych spodów obuwia. Występuje jednak jeden element dodatkowy, tj. montowanie otoków.



Ryc. 9. Ręczne nałożenie otoku
Fig. 9. *Manual imposition of rim*

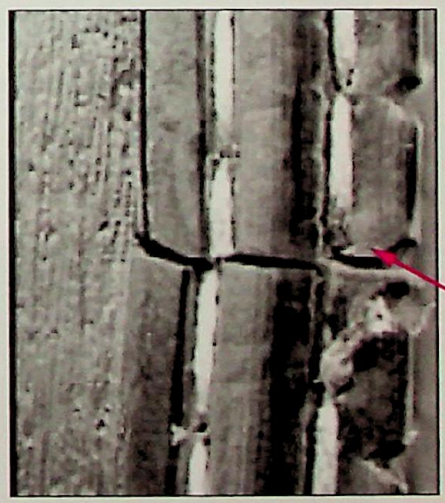


Ryc. 10. Spody z otokami
Fig. 10. *Soles with rims*

Dla spodów z imitacją przyszywanego otoku wokół podeszwy stosuje się imitacje nakładane przez obsługującego maszynę (ryc. 9, 10, 11).



Ryc. 8. Elementy zdobnicze podeszwy – metalowe wkręty na obcasie, glanku i zelówce
Fig. 8. *Sole ornaments – metal screws on heel, rand and sole*



Ryc. 11. Łączenie otoku – miejsce na obwodzie spodu i powstała „szpara” tworzą cechę indywidualną
Fig. 11. *Rim combination – location on a sole rim and „groove” form individual feature*

Propozycja klasyfikacji cech produkcyjnych

Próba klasyfikacji cech produkcyjnych występujących na fabrycznie nowych spodach

obuwia stanowi od lat wyzwanie dla ekspertów traseologii. Należy zaznaczyć, że w specjalistycznej literaturze zagranicznej i polskiej nie udało się dokonać jednoznacznego podziału tych cech, analogiczna sytuacja dotyczy praktyki. Cechy dystynktywne dzielimy na cechy grupowe, indywidualizujące i indywidualne. Ta systematyka dotyczy wszystkich cech występujących na śladach obuwia i precyzuje ją metodyka badań uwzględniająca również cechy produkcyjne, ale bez głębszego, precyzyjnego podziału.

Cechy grupowe

Wśród produkcyjnych cech grupowych spodów obuwia wyróżnia się:

– budowę spodu (jednolity, z wyodrębnionym obcasem, z wyodrębnionymi częściami składowymi, tj. obcasem, glankiem i zelówką),

– kształt podeszwy,

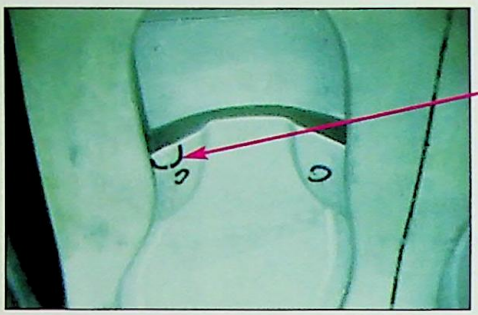
– wielkość podeszwy (parametry),

– rodzaj wzoru podeszwowego (wzór jednorodny, złożony, brak wzoru),

– rodzaj formy – z jakiej wykonano konkretny spód o określonej numeracji obuwia i dla konkretnej półpary obuwia (należy uwzględniać ilości występujących elementów wzoru, ich konfigurację względem krawędzi podeszwy i względem siebie oraz rodzaj wzoru tepowania na powierzchni formy, czy też rodzaj fabrycznej tekstury powierzchni formy).

Po przeprowadzeniu licznych obserwacji cech fabrycznych, zwłaszcza w postaci pęcherzyków powietrza na kilkudziesięciu podeszwach o takiej samej numeracji dla wybranych wzorów podeszwowych, autor sugeruje zaliczenie do wyżej wymienionego zbioru fabrycznych cech grupowych:

– trwałe wady formy, tj. powstałe podczas produkcji, nieeliminujące jej z użycia, np. pęcherze w strukturze surowca) – ryc. 12.



Ryc. 12. Pęcherze na formie w części glankowej
Fig. 12. *Bubbles on mould in rand part*

Cechy indywidualizujące

Po analizie zebranych materiałów do produkcyjnych cech indywidualizujących należy zaliczyć:

– wżery korozyjne na formie (przenoszące się na powierzchnię spodu w postaci miejscowych niejednorodności powierzchni elementów wzoru),

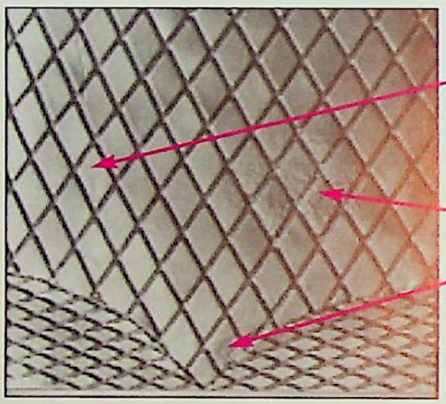
– ślady po naprawach na formie,

– utratę gładkości formy

– nietrwałe zabrudzenia formy.

Powyższe cechy przenoszone są na powierzchnie spodów w postaci miejscowych niejednorodności powierzchni poszczególnych elementów wzoru lub powierzchni całych części podeszwy (lub stref).

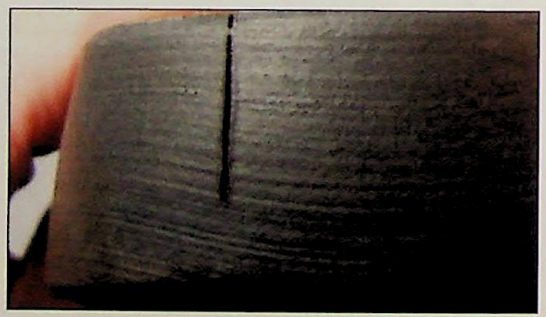
Uszkodzona forma do czasu wykrycia usterki przez pracowników i jej naprawy może posłużyć do wyprodukowania nieokreślonej liczby spodów.



Ryc. 13. Niejednorodność powierzchni podeszwy spowodowana wżerem korozyjnym i rysą na formie
Fig. 13. *Heterogeneity of sole surface due to corrosion and mould scratch*

Na kilku fotografiach zaprezentowano niektóre z wymienionych cech, jednak ze względu na ograniczoną objętość opracowania nie można pokazać zaobserwowanej w zakładzie pracy powtarzalności tych cech (ryc. 13, 14).

Cechy indywidualne



Ryc. 14. Pęknięcie formy widoczne na obcasie spodu w postaci rowka
Fig. 14. *Mould split visible on heel*

J.W. Bodziak jako indywidualne cechy produkcyjne wyszczególnił[12]:

– zawieszone pęcherzyki powietrza (niedotykające wzoru formy – wewnętrzne),

– nadlewy,

– niedolewy,

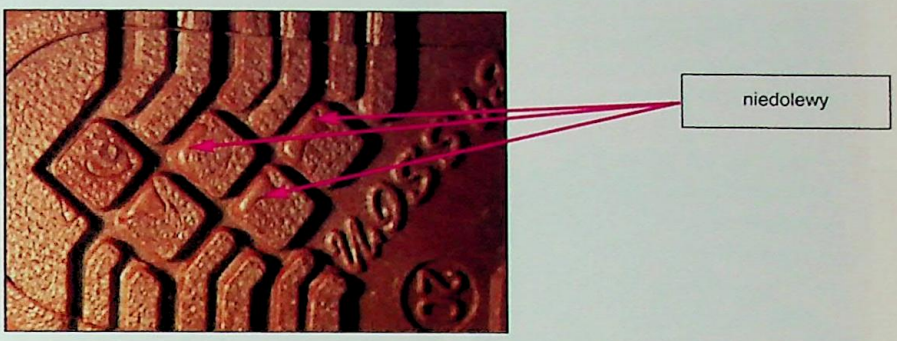
– elementy ręcznego montażu (wkręcane gwoździe, wkręty, szwy, otoki itp.).

Wnikliwe obserwacje zjawisk powstających na kolejnych etapach produkcji oraz liczne konsultacje z kierownikami produkcji, technologami oraz dyrektorami zakładów pozwalają do wyżej wymienionego zbioru cech dołączyć materialnie uchwytne zmiany występujące na spodach, dotychczas zupełnie nieznane i z tego powodu nie stanowiące przedmiotu zainteresowania ani teorii, ani praktyki, a mianowicie:

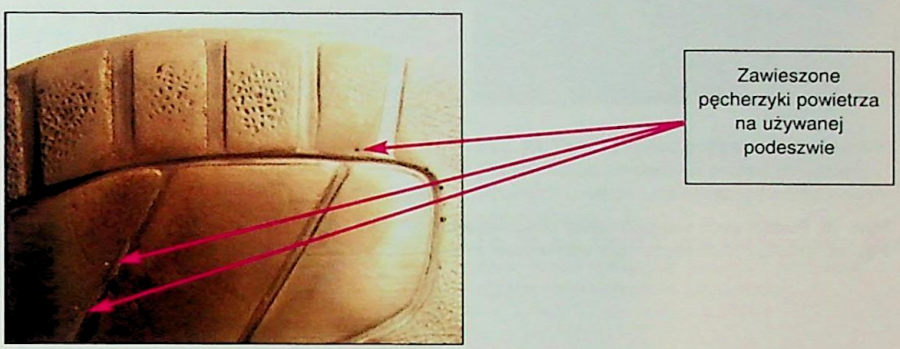
– linie zapływowe, tzw pajączki,
– „uw[illegible]ione" pęcherzyki powie[illegible] („p[illegible]erzyki zależne od wzo[illegible]14),
– mik[illegible]rope[illegible]arafiny.

Linie [illegible]pływ[illegible], tzw. pajączki, powstaj[illegible] w r[illegible]scach, gdzie ze wszystki[illegible] stron[illegible]rmy dopływa materiał obu[illegible]niczy (PU lub PCW), tworząc charakterystyczny obraz przypominający pajączka.

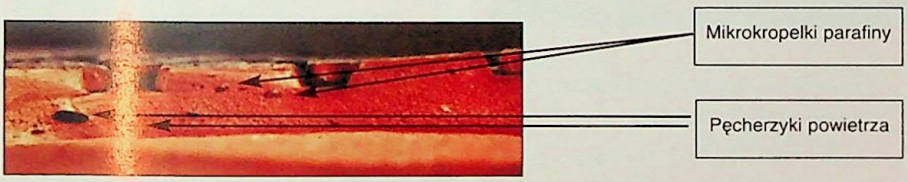
Uwolnione pęcherzyki powietrza widoczne gołym okiem na powierzchni podeszwy stanowią cechy indywidualne ze względu na ich niepowtarzalną konfigurację.



Ryc. 15. Niedolewy na powierzchniach elementów wzoru
Fig. 15. *Misrun casting on pattern elements*



Ryc. 16. Zawieszone pęcherzyki powietrza widoczne na zelówce używanej podeszwy
Fig. 16. *Suspended air bubbles visible on a worn shoe sole*



Ryc. 17. Mikrokropelki parafiny i zawieszone pęcherzyki powietrza
Fig. 17. *Paraffin drops and suspended air bubbles*

Mikrokropelki parafiny występują na powierzchniach podeszew przypominając swym wyglądem pęcherzyki powietrza. Mają jednak bardziej kulisty kształt i połysk. Powstają w miejscach przedawkowania oleju silikonowego, przed napełnieniem formy mieszanką PU. Masa PU opływa wokół kropelek oleju zgromadzonych w nadmiernych ilościach na ściankach formy tworząc w ten sposób kuliste, błyszczące ubytki na powierzchni podeszwy. Na kilku powyżej zamieszczonych fotografiach przedstawiono niektóre z wymienionych cech (ryc. 15, 16, 17).

Propozycja systematyki cech produkcyjnych formowanych spodów obuwia

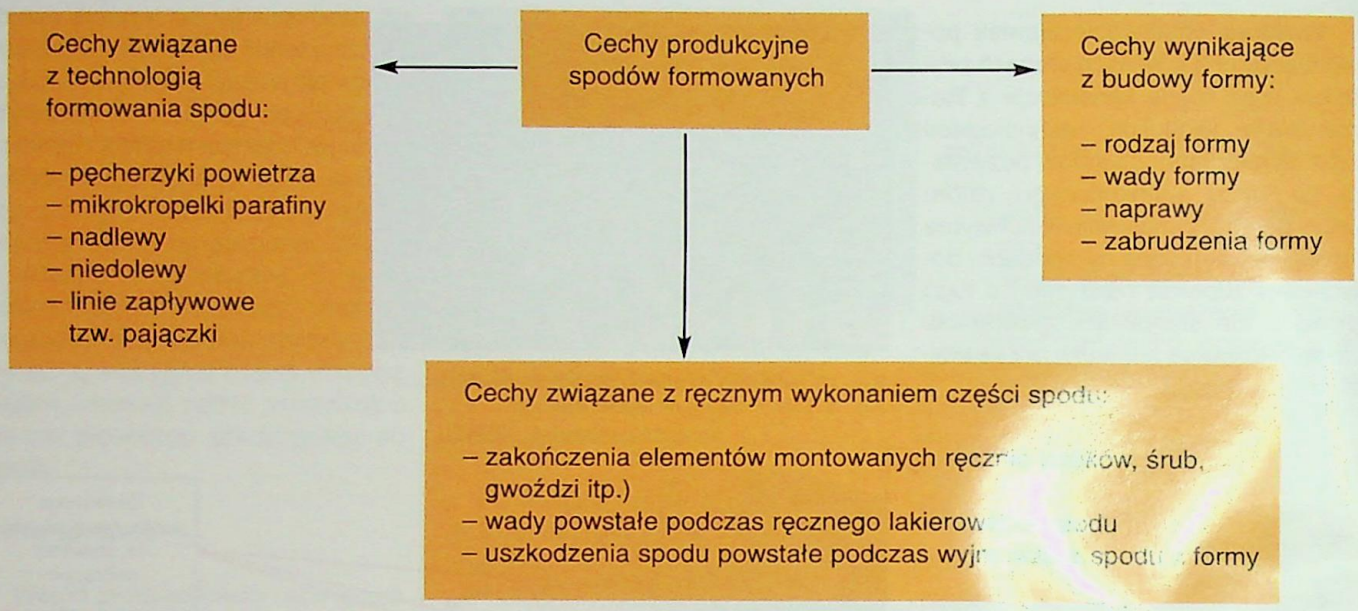
Podsumowując przeprowadzone badania należy zaproponować klasyfikację cech produkcyjnych spodów formowanych uwzględniającą proweniencję tych cech – ryc. 18.

Systematykę cech produkcyjnych formowanych spodów obuwia wg ich wartości badawczej przedstawia rycina 19.

Wykorzystanie produkcyjnych cech spodów formowanych obuwia w pracy eksperta

Założeniem podstawowym jest możliwość przeniesienia tych zmian na ślady (odwzorowania na różnych podłożach), następnie ich zlokalizowanie, odróżnienie od zabrudzeń i innych zmian użytkowych, umiejętność zidentyfikowania (pod warunkiem, że zlecone zostaną badania porównawcze).

Obawy mogą budzić niejednokrotnie małe wymiary tych cech (pęcherzyki powietrza, mikrokropelki parafiny, drobne pęknięcia formy, utrata gładkości powierzchni form), dlatego na potrzeby tego opracowania wykonano po kilkadziesiąt śladów eksperymentalnych – powierzchniowych i wgłębionych, aby przekonać się, czy cecha w postaci pęcherzyka powietrza o powierzchni porównywalnej do powierzchni ziarenka piasku może odwzorować się na powierzchniach twardych (nie podlegających odkształceniu) i miękkich (podatnych).



Ryc. 18. Podział cech uwzględniający poszczególne etapy produkcji
Fig. 18. *Division of characteristics with respect to individual manufacturing stages*

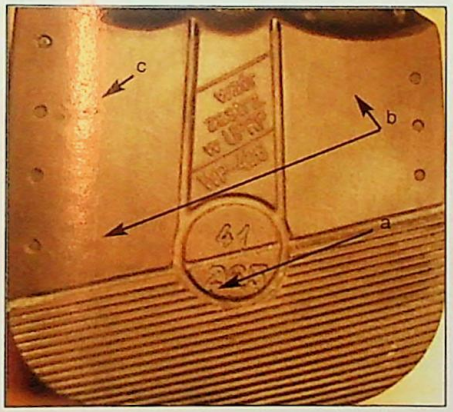


Ryc 19. Podział cech produkcyjnych uwzględniający wartość identyfikacyjną
Fig. 19. *Division of manufacturing features with respect to identification value*

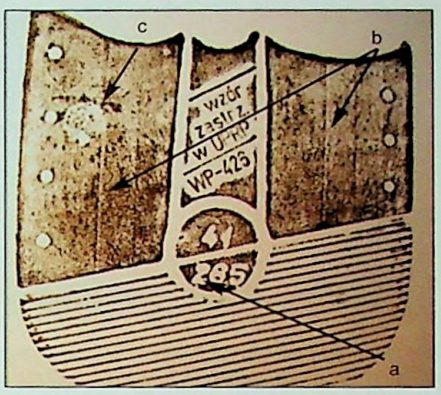
Na rycinach zamieszczonych poniżej zaprezentowano czytelność cech produkcyjnych, takich jak: wady formy, pęcherzyki powietrza, utrata gładkości i inne.

Próby wykonania śladów wgłębionych podeszwami z widocznymi cechami w postaci pęcherzyków powietrza w piasku, a następnie zabezpieczenia ich środkiem powszechnie stosowanym, tj. FT-Printem nie dały spodziewanych efektów.

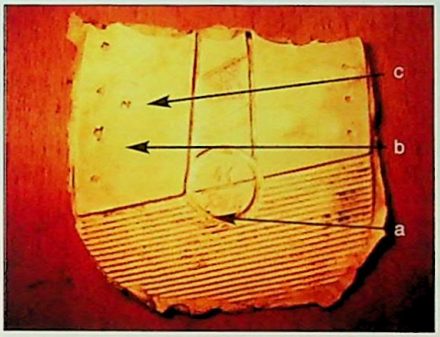
Ziarnistość piasku uniemożliwia właściwe odwzorowanie tych cech i przeniesienie ich na odlewy gipsowe. Do prób wykorzystano powszechnie dostępną glinkę artystyczną [illegible] barwie (w cenie ok. 10 zł/kg). Widoczność cech była zadowalająca, a zastosowanie techniki wykonania odlewu wprowadzono małą innowację polegającą na wymieszaniu dawki gipsu z dwukrotnie większą ilością wody, niż przewidywała instrukcja (na jedną torebkę FT-Printu należy użyć 250 ml wody). Nastąpiło przewidziane wydłużenie czasu stężenia środka, ale rezultaty okazały się zadowalające (ryc. 20–28).



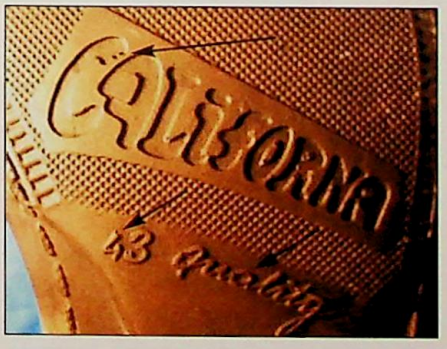
Ryc. 20. Obcas buta z widocznymi cechami produkcyjnymi w postaci: a – pęcherzyków powietrza, b – braku gładkości formy, c – wżeru korozyjnego na formie
Fig. 20. *Heel with visible manufacturing features in form of: a – air bubbles, b – uneven mould, c – corrosive effect*



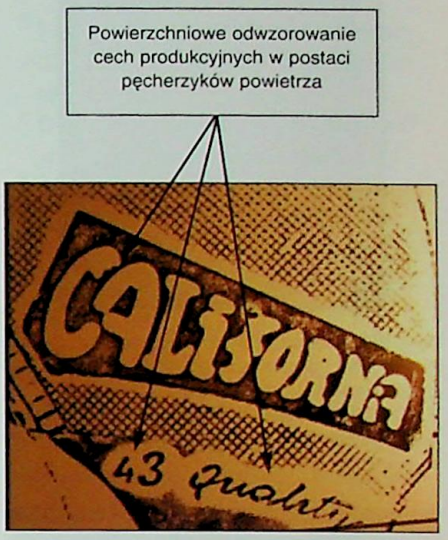
Ryc. 21. Ślad powierzchniowy wykonany obcasem buta z zaznaczonymi cechami w postaci pęcherzyków powietrza (a), braku gładkości formy (b) i wżeru korozyjnego (c)
Fig. 21. *Two-dimensional impression made with a heel with marked features in form of air bubbles (a), uneven mould (b), corrosive effect (c)*



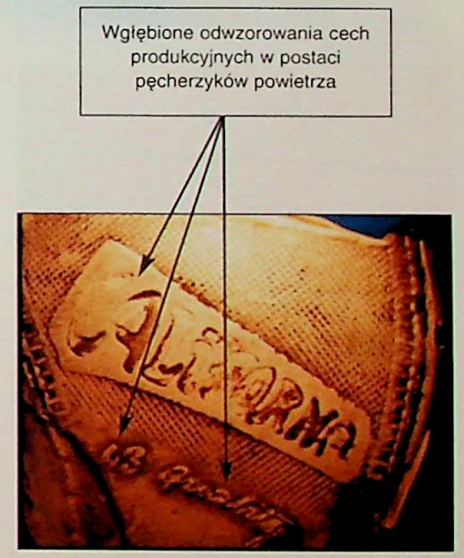
Ryc. 22. Odlew gipsowy wgłębionego śladu obcasa buta z zaznaczonymi cechami fabrycznymi w postaci pęcherzyków powietrza (a), braku gładkości formy (b) i wżeru korozyjnego (c)
Fig. 22. *Plaster cast of three-dimensional impression of heel with marked manufacturing features in form of air bubbles (a), uneven mould (b) and corrosive effect (c)*



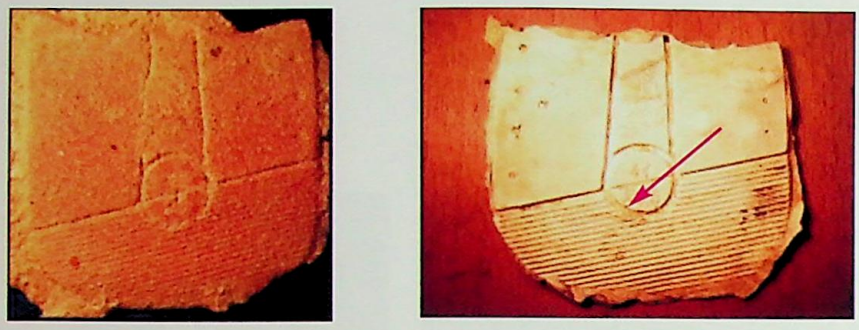
Ryc. 23. Zbliżenie napisu na zelówce i glanku nowego buta. Widoczne cechy w postaci pęcherzyków powietrza oznaczono strzałkami.
Fig. 23. *Close-up of entries on sole and rand of a new shoe. Visible features in form of air bubbles are marked with arrows.*



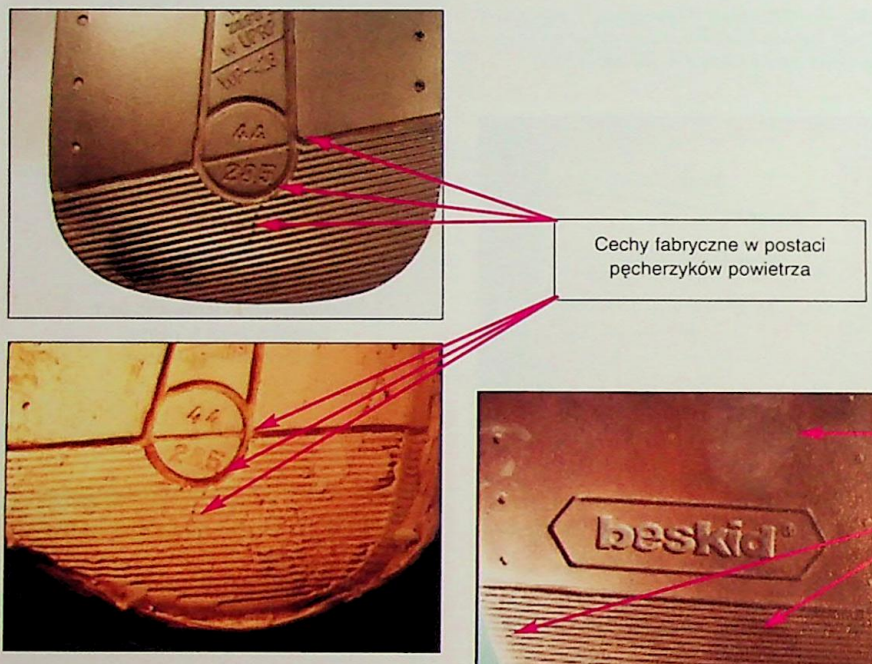
Ryc. 24. Odbitka części podeszwy buta w strefie glanka. Widoczne cechy w postaci charakterystycznych ubytków pochodzących od pęcherzyków powietrza.
Fig. 24. *Impression of shoe sole fragment in rand area. Visible features in form of characteristic defects originating from air bubbles*



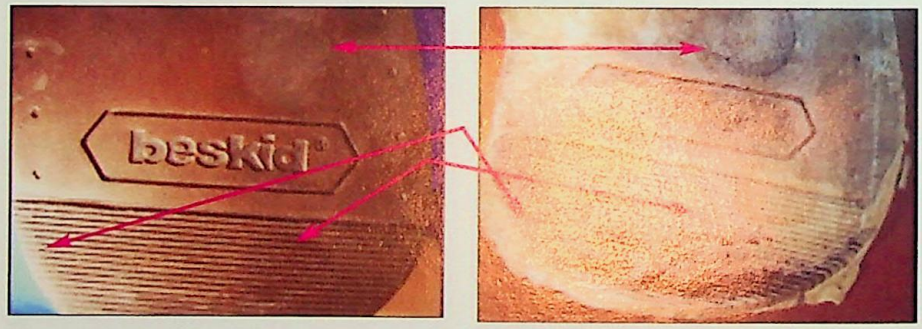
Ryc. 25. Odlew gipsowy spodu buta w strefie glanka. Widoczne cechy w postaci ubytków pochodzących od pęcherzyków powietrza.
Fig. 25. *Plaster cast of shoe in rand area. Visible features in form of defects originating from air bubbles*



Ryc. 26. Porównanie śladów wgłębionych obcasa zabezpieczonych odlewami w piasku (lewy) i w glinie (prawy). Na odlewie z prawej strony widoczne szczegóły, strzałka wskazuje cechy produkcyjne pochodzące od pęcherzyków powietrza
Fig. 26. *Comparision of three-dimensional impressions of heel secured in casts of sand (left) and clay (right). A right cast contains visible details; arrow indicates manufacturing features originating from air bubbles*



Ryc. 27. Obraz cech produkcyjnych w postaci pęcherzyków powietrza na obcasie buta (fot. u góry) odwzorowanych na śladach wgłębionych Na fotografii odlewu śladu wgłębionego pozostawionego w glinie widać czytelne cechy (strzałkami wskazano miejsca występowania cech).
Fig. 27. *Manufacturing features in form of air bubbles on shoe heel (upper photo) impressed on 3D marks. A clay impression bears legible characteristics (indicated by arrows)*



Ryc. 28. Spód obuwia z napisem „beskid" w strefie centralnej obcasa i odlew gipsowy wykonany z wgłębionego śladu w glinie. Widoczne dwie cechy pochodzące od wżerów korozyjnych na formie oraz pęcherzyków powietrza
Fig. 28. *Shoe sole with „beskid" entry in central area of heel and plaster cast made from a 3D clay impression. Visible two characteristics originating from corrosive effect on mould and air bubbles*

Wnioski

1. Cechy produkcyjne spodów formowanych obuwia występują zawsze i na wszystkich wyprodukowanych spodach.

2. Cechy produkcyjne wykazują krótką żywotność – bez względu na proweniencję o możliwościach ich wykorzystania decyduje przede wszystkim czas, który upłynął od momentu popełnienia przestępstwa do chwili zabezpieczenia u sprawcy obuwia, oraz umiejętność ich zlokalizowania i identyfikacji przez eksperta.

3. Obraz cech produkcyjnych widoczny jest na śladach powierzchniowych i wgłębionych.

4. Cechy produkcyjne zazwyczaj charakteryzują się niewielkimi parametrami, dlatego od rodzaju podłoża, dynamizmu ich powstania oraz elastyczności spodów zależy ich czytelność w śladach wgłębionych. Podłoża drobnoziarniste takie, jak glina, kurz umożliwiają ich czytelne odwzorowanie.

5. Najczęściej na spodach formowanych obuwia wystę[pu]ją cechy produkcyjne powstałe w [wy]niku ręcznego wykonywania pro[ce]su technologicznego, tzn.: łączenia [el]ementów, śrub, gwoździ, nitów itp. Powstają również pęcherzyki powietrza przy ręcznym ustawianiu czasu trwania procesu kondycjonowania komponentów tworzywa obuwniczego, tworzą się one także w zależności od składu mieszanki PU (ustalanej doświadczalnie w granicach proponowanych przez producenta), kierunku i ilości nalewanego do formy PU. Nadlewy i niedolewy powstają podczas niedokładnego wymieszania komponentów PU – prowadzi ono do zżelowania się komponentów, pojawienia się nieupłynnionych granulek kompozytu, które przy ustalonym przepływie mas do zbiornika dozującego i ustalonym

czasie nalewania zmniejszają lub zwiększają ilość wpływającej masy do formy obuwniczej.

6. Cechy produkcyjne spodów formowanych obuwia można klasyfikować według następujących kryteriów: źródła pochodzenia oraz wartości informacyjnej. Taka wiedza i dociekliwość eksperta w momencie prowadzenia badań i możliwość porównania widocznych cech na śladach dowodowych z cechami podeszew obuwia porównawczego może dać odpowiedź na pytanie: czy dana zmiana w obrazie śladu jest cechą produkcyjną, o jakiej prawdopodobieństwie i jakiego rodzaju (co znaczy, która jest jej wartość identyfikacyjna w sensie badań traseologicznych).

7. Ze względu na brak obowiązku oznaczania spodów znakami producenta odlewanie formy, od której pochodzi spód, jest zadaniem bardzo trudnym i wymaga ogromnej wiedzy praktycznej (zwłaszcza znajomości rodzajów spodów produkowanych przez poszczególnych producentów), co sugeruje konieczność aktywnej współpracy z wiodącymi producentami obuwia w kraju i głównymi importerami.

8. Uzyskane wyniki badań, spostrzeżenia i na ich podstawie zaproponowane podziały cech produkcyjnych stanowią jedynie przyczynek do głębszego poznania tej niezmiernie przydatnej w codziennej pracy eksperta traseologii problematyki.

9. Ze względu na wagę problemu, tj. podniesienia stopnia prawdopodobieństwa we wnioskach probabilistycznych i zwiększenia liczby kategorycznych ustaleń należałoby kontynuować badania cech produkcyjnych, np. w ramach projektu celowego KBN, czy też w formie samodzielnej pracy naukowej dla ustalenia prawdy materialnej.

Tomasz Szynawa

PRZYPISY

[1] **L. Rodowicz:** Kryminalistyczne badania śladów obuwia – praca doktorska, Zaklad Kryminalistyki UW, Wydział Prawa i Administracji, Instytut Prawa, Warszawa 1998,

[2] **Bodziak W.J.:** Footwear Impression Evidence. Elsevier, 1990, s. 129 i dalsze,

[3] **L. Rodowicz:** Kryminalistyczne badania śladów obuwia – praca doktorska, dz. cyt.,

[4] Dyrektor zakładu „Krisbut-Net" w Myszkowie k/Czestochowy,

[5] **Bodziak W.J.:** Footwear Impression Evidence, dz. cyt., s. 129 i dalsze,

[6] **L. Rodowicz:** Kryminalistyczne badania śladów obuwia – praca doktorska, dz. cyt.,

[7] Tamże, s. 119,

[8] Tamże, s. 85,

[9] **A. Borzeszkowski, W. Borzeszkowski, T. Persz:** Obuwnictwo przemysłowe, cz. I, WSZiP Warszawa 1989, s. 231,

[10] **J.W. Christ:** Technologia obuwia, WSZiP, Warszawa 1968, s. 283 i dalsze.

[11] Tamże, s. 267,

[12] **Bodziak W.J.:** Footwear Impression Evidence, dz. cyt., 1990,

[13] nazwa zaproponowana przez autora opracowania,

[14] **Bodziak W.J.:** Footwear Impression Evidence, dz. cyt., 1990.

W Bibliotece CLK KGP
można skorzystać
z następujących czasopism
zagranicznych

Archiv für Kriminologie
Computers and Security
Deutsches Waffen – Journal
Elektor Electronics
Fingerprint Whorld
Forensic Science Review
Foto Magazin
Guide to Copiers CD-ROM
Guide to Laserprinters CD-ROM
International Journal of Legal Medicine
Internationales Waffen-Magazin
International Defense Review
Journal of Forensic Identification
Journal of Forensic Sciences
Masterruzhie
Science and Justice
Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik
Wirtschaftsschutz und Sicherheitstechnik