

Testování vlastností obuvnických usní.

Testing of shoe leathers

Juraj Chudý

Diplomová práce

2005



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

ABSTRAKT

V mojej diplomovej práci som sa venoval porovnaniu fyzikálno-mechanických, chemických a hygienických vlastností usní zo Slovenska a Indie. Vzorky som podrobil početným skúškam, napr. pevnosti v ťahu, pevnosti v natrhnutí, zistenie pH, odolnosti povrchovej úpravy ai., ktoré usne otestovali v širokej škále vlastností a na základe výsledkov som ich v závere porovnával medzi sebou. Vzorky som tiež hodnotil subjektívne na nemerateľné vlastnosti.

V teoretickej časti som opísal vlastnosti usní, ich rozdelenie a metódy kontroly kvality. Všetky metódy, ktorými som usne testoval a ktoré sú v súlade s normami sú popísané v experimentálnej časti.

ABSTRACT

In my master thesis I compared physico-mechanical, chemical a hygienic properties of leather from Slovakia and India. Wide range of physical and chemical leather tests, for example rubfastness, pH acidity, tear strength etc. were performed to gain result for final comparison. Test samples were also studied by visual and touch assessment and the results were compared.

In theory I described properties of leather and quality control methods. All test that were performed and are identical with standards, are described in experimental part.

Rád by som touto cestou poďakoval vedúcej diplomovej práce Ing. Martine Černekovej, Ph.D., Ing. Pavlovi Mokrejšovi, Ph.D. a paniam laborantkám za odborné vedenie, rady a pomoc pri riešení problémov súvisiacich s danou prácou.

Ďalej ďakujem firme Elstrote spol. s r. o. z Dolnej Maríkovej a jej pracovnému tímu, ktorá mi poskytla tému na diplomovú prácu, skúšobné vzorky usní a umožnila prácu realizovať.

Súhlasím s tým, že s výsledkami mojej práce môže byť nakladané podľa uváženia vedúceho diplomovej práce a riaditeľa ústavu. V prípade publikácie budem uvedený ako spoluautor.

Prehlasujem, že som na celej diplomovej práci pracoval samostatne a použitú literatúru som citoval.

V Zlíne, 31. 05. 2005

.....

podpis diplomanta

ÚVOD.....	6
I. TEORETICKÁ ČASŤ	7
1 TEORETICKÁ ČASŤ	8
1.1 HISTÓRIA A STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA ČINNOSTI FIRMY ELSTROTE S. R. O.	8
1.2 KOŽA – MINULOSŤ, PRÍTOMNOSŤ, BUDÚCNOSŤ	10
1.3 USEŇ	11
1.3.1 Delenie usní.....	12
1.3.2 Delenie podľa druhu kože ako použitej suroviny.....	12
1.3.3 Delenie podľa kruponáže	14
1.3.4 Delenie podľa spôsobu činenia	15
1.3.5 Delenie podľa povrchovej úpravy	16
1.3.6 Delenie podľa spôsobu spracovania a určenia	16
1.4 VLASTNOSTI USNÍ	17
1.4.1 Prirodzená akosť kože	17
1.4.2 Topografia kože.....	18
1.4.3 Chemické a fyzikálno-chemické vlastnosti usne.....	19
1.4.4 Fyzikálno-mechanické vlastnosti usní.....	21
1.4.5 Hygienické vlastnosti	22
1.4.6 Vlastnosti povrchovej úpravy usní	24
1.4.7 Subjektívne vlastnosti usní.....	25
1.5 KOMPLEXNÉ POSUDZOVANIE VLASTNOSTÍ USNÍ.....	26
1.6 TRIEDENIE A HODNOTENIE USNÍ.....	27
1.7 RIADENIE AKOSTI VÝROBKOV	27
1.7.1 Organizácia kontroly akosti.....	28
1.7.2 Nástroje riadenia akosti	28
1.7.3 Technická normalizácia.....	28
1.7.4 Skúšobníctvo	29
1.7.5 Certifikácia	29
1.7.6 Metrológia	29
1.8 SKÚŠANIE OBUVNÍCKYCH A GALANTÉRNÝCH MATERIÁLOV	29
1.8.1 Skúšobná vzorka, odber a príprava vzorkou	30
II. PRAKTICKÁ ČASŤ	33
2 STANOVENIE PRACOVNÝCH CIEĽOV A HYPOTÉZ.....	34
3 EXPERIMENTÁLNA ČASŤ	36
3.1 VÝBER SKÚŠOBNÝCH VZORKOV USNÍ A SKÚŠOBNÉHO PRACOVISKA.....	36
3.2 TECHNICKÝ POPIS VZORKOV	36
3.3 SKÚŠANIE USNÍ.....	39
3.3.1 Skúšky usní podľa normy ČSN EN ISO 20344	39
3.3.2 Odolnosť proti ďalšiemu trhaniu materiálu.....	40
3.3.3 Stanovenie pevnosti v ťahu a ťažnosti	42
3.3.4 Meranie pH výluhu.....	45
3.3.5 Stanovenie navlhavosti a vysychavosti – množstva vodných pár	47

3.3.6	Priepustnosť vodných pár.....	49
3.3.7	Stanovenie teploty zmrštenia usní.....	50
3.3.8	Stanovenie oxidu chromitého.....	51
3.3.9	Nasiakavosť usní.....	52
3.3.10	Odolnosť úpravy voči opakovanému ohybu	54
3.3.11	Stálosť usní voči oteru.....	56
4	VÝSLEDKY A DISKUSIE	58
4.1	ZHODNOTENIE NEMERATEĽNÝCH VLASTNOSTÍ URČUJÚCICH AKOSŤ USNE	58
4.2	VYHODNOTENIE SKÚŠOK PODĽA NORMY ČSN EN ISO 20344	59
4.2.1	Vyhodnotenie odolnosti proti ďalšiemu trhaniu materiálu	59
4.2.2	Vyhodnotenie pevnosti v ťahu a ťažnosti	59
4.2.3	Vyhodnotenie merania pH výluhu usne	60
4.2.4	Vyhodnotenie navlhavosti a vysychavosti – množstva vodných pár	60
4.2.5	Vyhodnotenie priepustnosti pre vodné pary.....	61
4.3	VYHODNOTENIE OSTATNÝCH SKÚŠOK	61
4.3.1	Vyhodnotenie obsahu chrómu.....	61
4.3.2	Vyhodnotenie teploty zmrštenia usne	61
4.3.3	Odolnosť usne voči opakovanému ohybu	62
4.3.4	Stálosť usní voči oteru.....	62
4.3.5	Nasiakavosť usní	63
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	66
	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK	68
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A JEDNOTIEK.....	69
	ZOZNAM OBRÁZKOV	70
	ZOZNAM TABULIEK	71
	ZOZNAM PRÍLOH.....	72

ÚVOD

Skúšanie obuvníckych a galantérnych materiálov a výrobkov prešlo dlhým vývojom, ktorý ani v súčasnej dobe neustáva.

Prvým zdrojom informácií o konečnej kvalite bola chemická analýza usní. Neskôr bol začatý vývoj a následne rutinné skúšanie mechanicko-fyzikálnych vlastností prírodných usní. Postupne k nim pribúdali fyzikálne a chemické skúšky ostatných materiálov používaných v obuvníctve. Ale až v posledných 50 rokoch bolo započaté so systematickým rozvojom skúšobných metód pre hodnotenie polotovarov a hotových výrobkov. Výsledkom tejto činnosti je postupné rozširovanie získaných informácií o materiáloch a výrobkoch, čo má za následok znižovanie rizík pri rozhodovaní v jednotlivých etapách výrobného procesu.

V práci by som chcel porovnať vyčinené usne na pracovnú obuv jednak od tradičných domácich výrobcov s usňami takého istého typu z dovozu, a to z Indie, ktorá patrí medzi absolútnu svetovú špičku v objeme výroby a má veľké ambície aj do budúcnosti. Porovnávať ich budem medzi sebou na základe príslušných noriem, kde sú presne stanovené kritériá, ktoré musí useň na pracovnú obuv spĺňať. Pretože pracovná obuv je vystavená určitému pracovnému prostrediu a pracovnému zaťaženiu, musí spĺňať dané kvalitatívne nároky. Estetika ide troška bokom, aj keď nie je zanedbateľný faktor, hlavne pri výrobe dámskej pracovnej obuvi.

Firma Elstrote spol.s.r.o. má v súčasnosti niekoľko dodávateľov usne na pracovnú obuv a rada by zistila podrobné hodnoty, na základe ktorých sa následne bude rozhodovať o prechode na ten či onen materiál, pretože useň je jeden z mála faktorov, kde sa dá už aj tak nízka cena pracovnej obuvi ešte znížiť, ale nie za cenu straty kvalitatívnych vlastností.

Budem sa venovať daným vzorkám usní jednak hlavne po stránke kvality, ale v neposlednej rade aj cene, pretože tento faktor je ešte stále rozhodujúci u výroby pracovnej obuvi, keďže v tomto sektore obúvania panuje na našom trhu najtvrdší boj. Tieto jednotlivé zložky v mojej práci postupne rozoberiem, či už v teoretickej alebo experimentálnej práci.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 TEORETICKÁ ČASŤ

1.1 História a stručná charakteristika činnosti firmy Elstrote s. r. o.

Firma Elstrote s.r.o. (obr.1), ktorá je zadávateľom tejto diplomovej práce vznikla v roku 1991, kedy začala fungovať s 25 zamestnancami. Jej hlavnou náplňou až do roku 1995 bolo šitie zvrškov pryžotextilnej obuvi, ktorú ale musela kvôli dovozu z Čínskej republiky čiastočne obmedzovať. Postupne prešla k šitiu zvrškov obuvi z usne, ktorá bola v Čechách a na Slovensku v tej dobe žiadaná. Ale ani táto cesta neviedla vo firme k stabilizácii pracovných pomerov, nakoľko cena práce pre tento druh pracovnej činnosti klesala. [1]

Firma sa v roku 1996 rozhodla pristúpiť k finalizácii výroby usňovej obuvi. Tomuto predchádzalo realizovať resp. dobudovať firmu o ďalšie dve dielne a to manipulačnú a spodkovú dielňu. V tomto čase výrazne prispel aj štát formou dotácie na nákup potrebných strojov a zariadení. Poskytol firme návratnú pôžičku. Dané rozhodnutie firma urobila na základe toho, že v predchádzajúcom období, súbežne so šitím zvrškov obuvi, prevádzala aj veľkoobchod s obuvou, kde bolo dostatočné množstvo kontaktov potrebných pre realizáciu odbytu svojich výrobkov. Výrobky boli umiestňované na domácom, českom a ruskom trhu, ktorého podiel odbytu predstavoval až 60 %. Predmetom výroby a následného predaja bola detská a pánska vychádzková obuv. Celkový objem dennej produkcie predstavoval v priemere 500 párov. Po 2 až 3 rokoch, v období rokov 1996 – 1998, sa začala opäť presadzovať zahraničná konkurencia. Vznikalo veľa obchodných firiem, ktoré začali postupne zaplavovať náš, český a aj ruský trh svojimi výrobkami. Boli to veľké obchodné reťazce, ktorým malé a stredné firmy nemohli konkurovať. Preto bolo potrebné znova nájsť riešenie ako v tomto konkurenčnom boji obstáť. A tak sa firma v roku 1998 rozhodla vyrábať pracovnú obuv a postupne bol rozšírený sortiment o turistickú a zdravotnú obuv. V tejto pozícii zostáva firma dodnes. [1]

Hlavnou úlohou v tomto období je stabilizovanie domáceho a zahraničného trhu a jeho postupné rozširovanie. Toto je možné dosiahnuť len za predpokladu dosiahnutia dobrej kvality svojich výrobkov a dobrým servisom služieb pre svojich zákazníkov. Samozrejme podmienkou úspechu je primerane „nízka“ cena výrobkov. Ďalším dôležitým krokom bude pre firmu prejsť na systém riadenia kvality Európskej únie, ktorý bude nutné zaviesť po vstupe Slovenska do tohto spoločenstva. Okrem zavedenia certifikácie systému výroby je nutné zabezpečiť recertifikáciu súčasných typov výrobkov. [1]



Obr. 1. Elstrote s.r.o. [Vlastné zpracovanie]

1.2 Koža – minulosť, prítomnosť, budúcnosť

Slovo koža znamená prvotnú, ešte nezušľachtenú surovinu. Až jej následným spracovaním vzniká useň. Napriek tomu ostáva slovo koža synonymom slova useň.

Koža je jeden z prvých materiálov, ktoré ľudstvo spoznalo a naučilo sa ho využívať ku svojmu užitku. Už v dávnej minulosti praveký človek spracovával zvieracie kože, ktoré mu boli materiálom na jeho odev a obutie.

V obuvníckom priemysle sú usne jedným z najdôležitejších materiálov, ktoré hlavne pri použití na zvršky obuvi predčia svojimi úžitkovými vlastnosťami všetky materiály doteraz k výrobe zvrškov používané. Sú priedyšné, dobre sa tvarujú a pri nosení obuvi sa v značnej miere prispôsobujú tvaru nohy. Majú vynikajúce vlastnosti vzhľadové, dajú sa vyfarbovať do rôznych farieb a odtieňov, ich charakteristická prirodzená alebo umelá lícová kresba zvyšuje hodnotu obuvi a sú pomerne trvanlivé. [2]

V dnešnej dobe, rovnako ako aj v histórii, sú kože významným produktom v ekonomike každej zeme. Pretože sú však vedľajším produktom mäso priemyslu, nie je ich výskyt vždy úmerný potrebám miestnych kožespracujúcich závodov. Preto sú surové kože a kožušiny dôležitým predmetom medzinárodného obchodu. Ceny a kvalita sú však veľmi odlišné, čo je dané veľkým množstvom producentov a výrazným kolísaním rozsahu dovozu a vývozu u jednotlivých zemí. Tiež preto vývoj obchodu s kožami podlieha často náhlým zmenám cien. Medzinárodný obchod s kožami je tiež ovplyvnený tým, že menej rozvinuté zeme majú tendenciu spracovávať kože do začineného polotovaru alebo do hotového stavu. Získajú tým jednak pracovné príležitosti a väčšie ekonomické prínosy, ktoré ich ekonomika nutne potrebuje. V dôsledku toho mnoho zemí, ktoré v nedávnych rokoch patrili k dôležitým vývozcom surových koží, vybudovalo mohutný garbiarsky priemysel a vyváža hlavne hotové výrobky. [3]

Uvediem ako príklad Indiu. Garbiarsky priemysel v Indii ma privilegované miesto v ekonomike štátu, z pohľadu jeho masívneho potenciálu na zamestnanosť, rast a export. Významne vzrástol dôraz na plánovanie a optimalizáciu výroby z dostupnej domácej suroviny pre maximálne zisky, konkrétne z exportu. [4]

Fakty o indickom kožespracujúcom priemysle:

- zamestnáva 2.5 milióna ľudí
- veľká časť (skoro 60-65%) produkcie pochádza z malých a stredných podnikov
- hodnota výročného exportu dosahuje 2 miliardy USD
- patrí do prvej osmičky najvyšších ziskov z exportu v Indii
- spracúva 10% svetovej produkcie surových koží a export sa podiela 2% na celkovom svetovom obchode
- má enormný potenciál pre budúci rast
- vysoká pridaná hodnota tohto artiklu [5]

1.3 Useň

Pod pojmom useň rozumieme kožu, ktorá je v priebehu garbiarskeho technologického procesu upravená tak, že nepodlieha poveternostným vplyvom a má požadované chemické, fyzikálno-mechanické, vzhľadové a úžitkové vlastnosti. Tento materiál je vo svojich estetických, spracovateľských aj úžitkových vlastnostiach preverený praxou mnohých storočí. Podľa druhu použitej suroviny, jej pôvodu, spôsobu činenia, povrchovej úpravy at., získava useň charakteristické vlastnosti, ktoré majú vplyv na jej kvalitu, úžitkovú hodnotu a spôsob spracovania. [6]



Obr. 2. Usne [4]

1.3.1 Delenie usni

Usne v bežnej praxi delíme podľa:

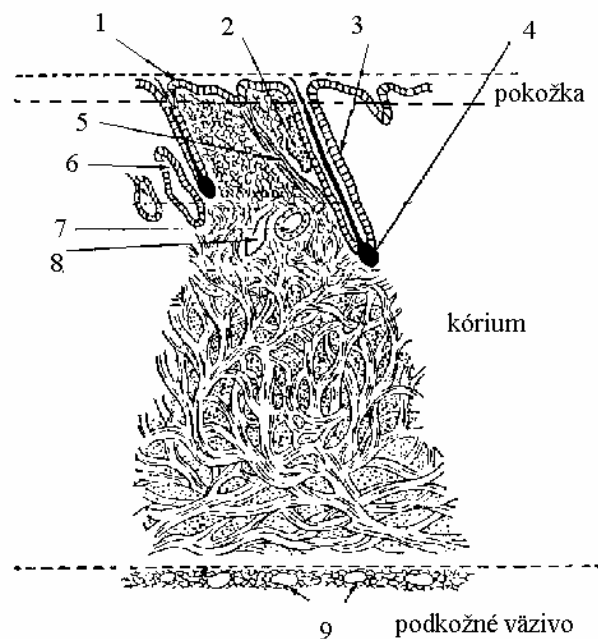
- a) druhu kože
- b) spôsobu činenia
- c) povrchovej úpravy
- d) spôsobu delenia usne (kruponáže)
- e) spôsobu opracovania a určenia
- f) jednotnej klasifikácie priemyslových oborov a výrobkov [7]

1.3.2 Delenie podľa druhu kože ako použitej suroviny

z hovädziny, teľaciny, koziny, bravčovice, koniny, ovčiny, divočiny, plazov (reptílie)

Hovädziny

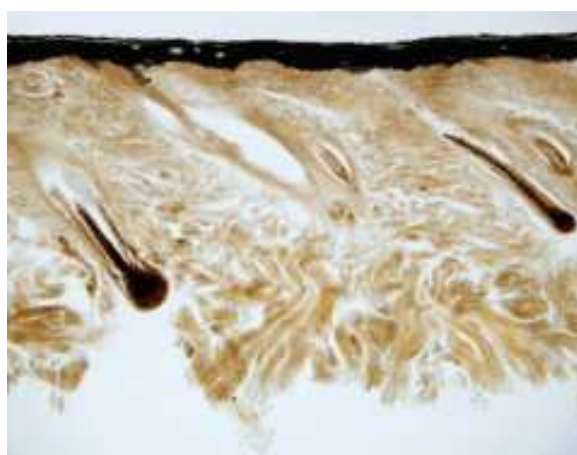
Hovädziny sú pre koželužský priemysel základná a najdôležitejšia surovina. Je to spôsobené nielen hojným výskytom hovädzích koží v celosvetovom merítku, ale predovšetkým špecifickými vlastnosťami usní. Hovädzinové usne majú veľmi dobré chemické aj fyzikálne vlastnosti. Veľké plochy hotových usní umožňujú dobré využitie pri konfekčnom spracovaní, kde pri veľkom počte vysekávaných dielov vznikajú najmenšie manipulačné straty plochy usní. Hovädziny majú výrazne vyvinutú štruktúru kória (94 %) s pomerne hustým porastom srsti. Majú tenkú pokožku (1,5 %), podkožné väzivo zaberá najviac 4,5 % z celkovej hrúbky. [7]



Obr. 3. Štruktúra hovädzej kože [prevzaté z www.hewit.com]

(1 – zrohovatělá vrstva, 2 – mazová žláza, 3 – chlupová dutinka, 4 – chlupová cibulka, 5 – sval erector pilli, 6 – potná žláza, 7 – tepna, 8 – žíla, 9 – tukové tkanivo)

Kolagénové vlákna sú hrubšie v chrbtovej časti, kde je aj dlhšia srst'. Kože zo zvierat chovaných na mäso majú redšie väzivo v miestach bokov a viac tuku v podkožnom väzive. Zvieratá chované na mlieko majú oproti tomu tenšiu zámšu, avšak celková plocha je väčšia a obsahuje menej tuku.[6]



Obr. 4. Mikroskopický rez usňou

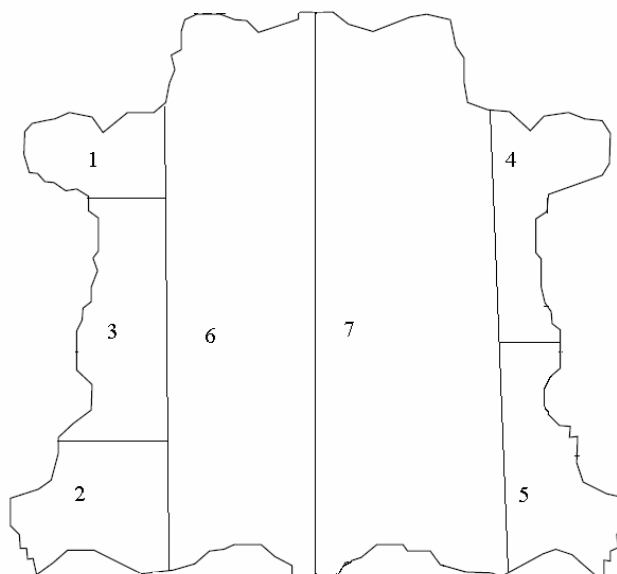
[prevzaté z www.leatherusa.org]

1.3.3 Delenie podľa kruponáže

Usne sa tvarujú tzn. rozrezávajú na určité časti hlavne preto, aby sa uľahčilo ich opracovanie v garbiarni a preto, že je to vhodné pri ich ďalšom spracovaní vzhľadom k rozdielnej jadernosti. Delenie sa prevádza v surovej koži, v holine, po vyčinení alebo pred úpravou.

Základné tvary sú dané normou:

- a) celá useň – väčšina malých a stredných usní jako koziny, teľatiny a hovädzinky
- b) polka – usne delené stredom na chrbtovej osi, delené po vyčinení, hlavne vrchové hovädziny
- c) šťuky – zahŕňa krupón a väzovú časť po oddelení krajín, delí sa v holine
- d) polšťuky – časť usne po oddelení krajiny z polky usne, delí sa v holine
- e) predok – predná časť oddelená od zadnej, hlavne z koniny
- f) krupón – časť usne po oddelení krajín a hlavy, hlavne u hovädzín a bravčovín, delením na polku sa zmení na polkrupón, jedná sa o najjadernejšiu časť usne
- g) krupónec – useň bez väzu, takto sa delia ťažšie druhy hovädzín
- h) bok – zahŕňa krajinu usne, delením na polku vznikne polkrajina, takto sa delia hovädziny pre stielkové a technické usne, pretože krajina je redšia než ostatné časti usne, má menšiu hrúbku aj pevnosť, rozdielnú akosť aj v jednotlivých častiach
- i) väz – predná časť usne, delia sa tak hovädziny pre stielkové a technické usne, rozrezaním vzniká polväz, väz je mierne jadernejší než boky, akosť ubúda smerom k hlave
- j) hlavy – patria sem líčka, ktoré sa u teľatin a hovädzín oddeľujú, táto časť sa skoro nespracováva [8]



Obr. 5. Časti usne [6]

(1 – predná nožina, 2 – zadná nožina, 3 – stred krajiny, 4 – predná polka krajiny, 5 – zadná polka krajiny, 4 + 5 – krajina (bok), 6, 7 – polštúky, 6 + 7 – šťuka)

1.3.4 Delenie podľa spôsobu činenia

Činenie

Činenie je fyzikálno–chemický proces, pri ktorom sa holina mení na useň. Činenie má za úlohu stabilizovať chemické zloženie kože. Ide o to, aby nemohlo dojsť k biologickej degradácii, rozkladu bielkovín kože, ktorá hrozí u nevyčinených koží a je spôsobená enzymatickým systémom kožných kvapalín a mikrobiálnou činnosťou. Je to bezosporu najdôležitejší úsek garbiarskej výroby, pretože vyčinená useň sa podstatne líši od východzej suroviny, ktorou bola surová koža. [7]

Podľa použitých činidiel alebo ich kombinácie sa potom nazýva celý spôsob činenia.

- a) trieslená useň – je koža vyčinená rastlinným, popr. syntetickými trieslivami alebo ich kombináciou vo vodnom alebo rozpúšťadlovom prostredí
- b) zakladaná useň – trieslená useň, dočinená v ponoroch a zásypoch, v prírodnom prevedení, ktorá sa vyrába z ťažších hovädzín

- c) chromité usne – najčastejšie je použitie bazických solí chrómu, tzv. chromočinenie. Takto sa vyrába väčšina vrchových galantérnych aj obuvníckych usní
- d) kombinovaná useň – je koža vyčinená najmenej dvoma činivami, ktorými sa dosiahne špeciálnych vlastností, príp. skrátenie technologického cyklu. Rozoznávajú sa usne napr. chromotrieslené, chromitohlinité atď
- e) sulfochloridové usne – kože vyčinené sulfochloridami uhľovodíkov
- f) ircha – koža vyčinená suspenziou pšeničnej múky a žĺtkov v roztoku síranu draselno-hlinitého a chloridu sodného
- g) zámišová useň – alebo tiež „jelenica“, koža vyčinená oxidačnými produktami polovysychavých tukov, hlavne rybích [7]

1.3.5 Delenie podľa povrchovej úpravy

- a) podľa stavu líca rozoznávame usne s prírodným, hladkým, brúseným a tlačeným lícom (dezénová úprava)
- b) podľa použitých pojidiel v konečnej úprave sa rozlišuje úprava kaseinová, kaseino-živičná, nitrocelulózová a polyuretanová
- c) podľa konečnej úpravy líca sa úprava delí na anilínovú, poloanilínovú (semianilínovú), vlasovú (velurová, nubuková), lakovú a zvláštnu (napr. stierateľná úprava, metalizovaný efekt atď.) [7]

1.3.6 Delenie podľa spôsobu spracovania a určenia

Rozlišujeme usne: obuvnícke (spodkové, vrchové, stielkové, rámové, podšívkové, lemovkové), odevnícke, rukavičkárske, sedlárske, čalúnické, brašnárske, remeňové, technické (manžetové, ortopedické, ochranné, membránové, filtračné, hudobné, bubnové, usne na potné pásy (napr. do klobúkov a čapíc)). [7]

1.4 Vlastnosti usní

Vlastnosti usní můžeme posudzovať z viacerých hľadísk. Súbor vlastností, ktoré ma useň ako prírodný materiál a ktoré sú dôležité z hľadiska ich použitia a spracovania môžeme rozdeliť na :

- a) prirodzené vlastnosti, prirodzená akosť usne (hutnosť, plocha, hrúbka)
- b) chemické a fyzikálno-chemické vlastnosti (chemické zloženie, polarita, afinita)
- c) fyzikálno-mechanické vlastnosti (reologické, deformačné, pevnostné)
- d) hygienické vlastnosti (sorpcia a desorpcia vody, pórozita, priepustnosť pre plyny a pary, tepelno izolačné vlastnosti)
- e) vlastnosti povrchovej úpravy (vzhľad, farba, omak a charakter líca, stálosť úpravy voči rôznym vplyvom)
- f) ekonomické vlastnosti (cena, využiteľnosť, trvanlivosť)
- g) spracovateľské vlastnosti (podľa druhu usne, rozsahu vád a poškodení, spôsob spracovania) [6]

Mierou kvality sú predovšetkým hodnoty dosahované v testoch. Niektoré vlastnosti sa môžu vzájomne prekrývať. Useň musí svojimi vlastnosťami vyhovovať ako technologickým nárokom pri spracovaní na finálny výrobok, tak aj v súhrne požiadavkov na užitkovú hodnotu výrobku. Usne sú najvhodnejším vrchovým obuvníckym materiálom predovšetkým preto, že majú výborné deformačné vlastnosti z hľadiska obuvníckeho spracovania a vynikajúce hygienické vlastnosti s ohľadom na požiadavky zdravotne nezávadného obúvania. Syntetické materiály síce v niektorých ohľadoch predčia prírodnú useň, ale komplexne nedosahujú jej úroveň. [6]

1.4.1 **Prirodzená akosť kože**

Kože sa od seba navzájom líšia svojou prirodzenou akosťou. Predstavuje súhrn vlastností, ktoré vyplývajú z celkového stavu usne. Zisťuje sa organoleptickými skúškami, tj. zrakom a hmatom.[3] U kože tým rozumieme, spôsob akým sú vyvinuté jednotlivé vrstvy kože, hlavne zámša, a v nej retikulárna vrstva. Ďalej je dôležité ako husto sú v retikulárnej vrstve prepletené kolagénové vlákna a akú majú hrúbku, hustotu. Tvar a veľkosť usne závisia na druhu a veľkosti zvierat, na postupe pri sťahovaní kože a správnom postupe pri

garbiarskej výrobe. Aj usne vytlažené z kože zvierat jedného druhu sa svojími vlastnosťami od seba líšia. Ich kvalita závisí na veku zvierat, pohlaví, spôsobe života, potrave, podnebí atď. Ani jednotlivá useň nemá jednotnú štruktúru a hrúbku a vykazuje na rôznych miestach rôzne vlastnosti, čo je práve spôsobené rozdielnou hustotou spleti usňových vlákien, hrúbkou jednotlivých častí atď. Všeobecne sa označuje rôzna pevnosť, hustota a hrúbka pojmom jadernosť. Plošná veľkosť jednotlivých akostných skupín miest usne a jadernosť býva rôzna. [3] Z týchto hľadísk je možné rozdeliť usne na:

- a) usne jaderné (plné) – sú tvorené hustou spleťou usňových vlákien, hrúbka je v celom rozsahu rovnomerná, takéto usne pochádzajú z mladých a dobre živých zvierat
- b) usne prázdne (rozbehnuté) – majú riedku spleť usňových vlákien, jaderná časť zaberá malú plochu, tieto usne zväčša pochádzajú zo starých, chorých a zle živých zvierat. Rovnakou príčinou môže byť nesprávny technologický postup v garbiarni. [6]

Každý druh usne má charakteristickú lícovú kresbu. Jemnosť líca ovplyvňuje vzhľad usne aj spôsob jeho použitia.

Nerovnorodosť a anizotropnosť vlastností usne majú spolu s vadami vplyv na spôsob zpracovania a zhotovovania dielcov. K tomu musí prihliadať ako triedič usní, tak vysekávač, ktorý z nich vysekáva alebo vykrajuje rôzne dielce. [6]

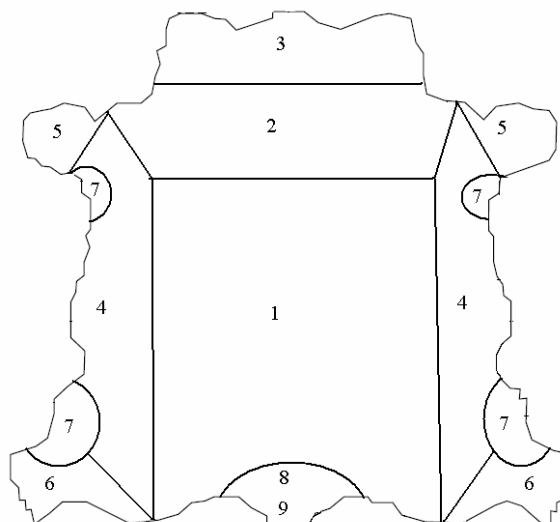
1.4.2 Topografia kože

Topografiou kože rozumieme popis častí plošného rozdelenia usne (obr.6). Surová koža není po celej svojej ploche rovnako hrubá, naopak vykazuje rozdiely nielen v hrúbke, ale aj v hustote a prepletení kolagenových vlákien.

U vrchových usní rozoznávame podľa akosti krupón, väz a krajiny:

- a) krupón - zahŕňa zadok, chrbát a rebrá. Spleť usňových vlákien je hustá, hrúbka je rovnomerná, useň jaderná. Líc je jemný a pevný. U vlasovej usne je v krupóne hustý a jemný vlas. Vysekávajú sa z neho dielce, ktoré sú na výrobu (obuvi) najviac namáhané, ako špička, nárt, zadný pásik
- b) väz – má redšiu spleť usňových vlákien a jadernosť smerom k hlave ubúda. Líc je hrubšie a často vrásčité. Z väzu sa vysekávajú dielce, ktoré nie sú príliš namáhané a u ktorých nevedí hrubšie vzhľad lícu, teda zadné dielce zvršku.

- c) krajiny – sú okrajové časti brucha a nohy, useň je tu redšia, tenšia a menej pevná, zvlášť v slabínach. Nožiny bývajú tenšie a tuhšie, stredná časť krajiny je najkvalitnejšia. Vysekávajú sa z nich dielce, ktoré nie sú príliš namáhané.



Obr.6. Plošné rozdelenie usne [6]

(1 – krupón, 2 – väz, 3 – hlava, 4 – stred krajiny, 5 – predné nožiny,

6 – zadné nožiny, 7 – slabiny, 8 – obza, 9 – chvost)

1.4.3 Chemické a fyzikálno-chemické vlastnosti usne

Tento súbor vlastností umožňuje výrobcovi posúdiť kvalitu usní. Dôležitý je hlavne pre výrobcu, a to ako následná kontrola dodržania technologických operácií pri výrobe usní. K najdôležitejším patria:

Obsah vlhkosti

Obsah vody v usni závisí na teplote a vlhkosti okolia, štruktúre usne, obsahu hydrofilných a hydrofóbných skupín v usni a na úprave usne. Vlhkosť v usni má vplyv na viacero fyzikálno-mechanických vlastností, napr. plochu, hrúbku, pevnosť, pružnosť, priepustnosť pre plyny atď. Obsah vlhkosti sa stanovuje ako úbytok hmotnosti pri sušení nadrobno nakrájanej usne do konštantnej hmotnosti pri predpísanej teplote a vyjadruje sa v percentách. V skutočnosti ide o stanovenie prchavých látok za daných podmienok. [9]

Obsah popola

Charakterizuje obsah minerálních (anorganických) látok, ktoré do usne prechádzajú jednak zo suroviny, jednak z technologického procesu. Z obsahu popola a jeho charakteru je možné zistiť spôsob vyčinenia. Obsah popola sa stanoví spálením a vyžíhaním vzorku ovlhčeného kyselinou sírovou pri teplote 800 °C a vyjadruje sa v percentách. [10]

Obsah tuku

Tuk a tukové zložky prechádzajú do usne ako zo suroviny, tak hlavne z technologického procesu (pri mazaní a úprave). Podľa druhu usne sa pohybuje v širokom rozmedzí (až do 30 %). Obsah tuku má vplyv na radu vlastností usne, napr. na pevnosť, plasticitu, mäkkosť, pretiahnutie (orientáciu vlákien), priepustnosť pre vodu, tepelno-izolačné vlastnosti atď. Rozdelenie tuku v jednotlivých vrstvách je nerovnomerné. Pri dlhšej dobe skladovania môže tuk migrovať do lícovej časti usne a spôsobovať škvrny. [11]

Obsah tuku sa stanoví extrakciou predpísaným rozpúšťadlom vo vhodnom extrakčnom prístroji za presne daných podmienok, ide o stanovenie látok extrahovateľných z usne daným rozpúšťadlom. [11]

Obsah oxidu chromitého

Udáva množstvo chromitých solí v usni, prepočítané na oxid chromitý. Podstatná časť chromitých solí je viazaná v usni, takže obsah oxidu chromitého charakterizuje efekt vyčinenia kože. Podľa druhu usne sa pohybuje od 2 do 7 %. [12]

K zisteniu obsahu oxidu chromitého sa používa popol, získaný pri stanovení obsahu popola. Oxid chromitý sa oxidačným spôsobom premení na dichroman, ktorý sa po prevedení do roztoku stanoví jodometrickou titráciou. [12]

Obsah látok vylúhovateľných vodou

Je daný množstvom vodorozpustných, organických a anorganických látok v usni. Ide hlavne o neviazané činivá, plnidlá, farbivá, soli atď. Vysoký obsah látok vylúhovateľných vodou signalizuje chybu v technológii alebo umelo navýšenej hmotnosti usne. [13]

Podstatou stanovenia je vylúhovanie nasekaných kúskov usne vodou za presne udaných podmienok. Výsledok sa udáva v percentách. [13]

Obsah dusíku a kožnej hmoty

Charakterizuje obsah bielkovín, resp. kolagenu a na ňom viazaných činív. Vysoký obsah kožnej hmoty znamená vysokú výťažnosť usne. Narušenie kožnej hmoty značne znižuje niektoré vlastnosti, napr. pevnostné charakteristiky. [14]

Na základe obsahu kožnej hmoty sa vypočítajú ďalšie hodnoty usne, t.j. usňová hmota, viazané triesloviny, číslo prečinenia a číslo výťažnosti usne. [14]

pH a diferenčné číslo

Slúži ku kvalitatívnemu posúdeniu prítomnosti silných kyselín v usni. Kyseliny v usni môžu byť voľné a viazané. Starnutím usne (hydrolyzou) sa môžu kyseliny uvoľňovať a spôsobovať narušenie usňových vlákien, čo sa prejaví v prudkom zhoršení celej rady vlastností usne, hlavne pevnostných. Tento účinok je zvlášť výrazný pri zvýšenej vlhkosti a teplote. [15] Väčšina usní sa pohybuje v rozmedzí 3,2 – 4,5; pod touto hranicou už useň stráca pevnosť a stáva sa krehkou, nad prebytočnú kyslosť hydrolyzuje useň. Nadbytočná kyslosť môže spôsobovať alergickú reakciu pokiaľ dojde ku kontaktu s holou kožou. [15]

1.4.4 Fyzikálno-mechanické vlastnosti usní

Táto skupina súvisí v značnej miere so štruktúrou usne. Má dôležitý význam pri spracovaní usní na finálne výrobky, pretože ovplyvňuje možnosti spracovať jednotlivé druhy usní rôznymi technologickými postupmi, hlavne pokiaľ ide o ich namáhanie rôznymi spôsobmi. Fyzikálno-mechanické vlastnosti je možné rozdeliť na mechanické, deformačné, deštrukčné, reologické atď. Uvedené vlastnosti zásadne ovplyvňujú konštrukciu výrobkov, ich jednotlivých dielcov a niektoré technologické operácie. Vo svojich dôsledkoch majú vplyv aj na úžitkové vlastnosti finálnych výrobkov, napr. na spoľahlivosť, trvanlivosť, komfortnosť, zdravotnú nezávadnosť atď. [6]

Pevnosť v ťahu

Patrí medzi najstaršie fyzikálne skúšky usní. Podstatou skúšky je jednoosé namáhanie skúšaného telesa ťahom, teda najjednoduchším spôsobom deformácie. Mení sa pritom usporiadanie (orientácia) usňových vlákien. Vlákna sa pretahujú, narúšajú sa ich vzájomné spoje, až sa napokon pretrhnú. Chovanie usne pri ťahovej deformácii je dôležitým

faktorem, na ktorom závidí trvalý tvar obuvi (ustálenie tvaru) aj pocit pohodlia pri nosení. [16]

Pevnosť v ťahu je najväčšia dosiahnutá sila pri skúške ťahom vzťahovaná na jednotku plochy počiatočného prierezu pracovnej časti skúšobného telesa. [16]

Ťažnosť usne

Stanovuje sa súčasne pri skúške pevnosti v ťahu. Je to pomerné predĺženie počiatočnej dĺžky pracovnej časti skúšobného telesa pri jeho pretrhnutí. [16]

Ťažnosť usne charakterizuje schopnosť usne deformovať sa vplyvom vloženého zaťaženia. [16]

1.4.5 Hygienické vlastnosti

Súbor týchto vlastností je z hľadiska praktického používania finálnych výrobkov veľmi dôležitý. Hygienické vlastnosti najviac určujú úžitkové vlastnosti, pretože sa bezprostredne dotýkajú zdravia.

Rozdeľujú sa na:

- a) hydrofilné vlastnosti- sorpcia vodných pár, sorpcia kvapaliny, hydrofobita povrchovej úpravy ai.
- b) vlastnosti ovplyvňujúce priedyšnosť – t.j. schopnosti materiálov prepúšťať plyny
- c) tepelno-izolačné vlastnosti [17]

Otázkam hygienických vlastností sa venuje patričná pozornosť až v súvislosti s rýchlym prenikaním syntetických materiálov do garbiarskej druhovýroby. U usní neboli tieto vlastnosti príliš dlho študované hlavne z dôvodu, že požiadavkám spracovateľov aj užívateľov vcelku dobre vyhovovali. Z týchto dôvodov nie sú väčšinou metodiky pre hodnotenie hygienických vlastností spracované v technických normách a nie sú dokonca stanovené ani kvantitatívne medze, v ktorých by sa mali pohybovať.

Sorpcia a desorpcia vodných pár

Sú dôležité, pretože sa nimi odstraňuje vlhkosť z okolia obutej nohy. Pokiaľ prebieha proces sorpcie a desorpcie až do dosiahnutia rovnovážnych hodnôt, získavajú sa celé

sorpčné (desorpčné) izotermy. V takých prípadoch sa stanovujú sorpčné a desorpčné vlastnosti ako tzv. materiálové konštanty. Určujúcim momentom procesu je difúzia do mikroporéznej štruktúry materiálu. Postupy zisťovania sú náročné experimentálne aj časovo. [7]

Navlhavosť a vysychavosť

Vzniknú získaním častí sorpčných kriviek, výsledky tak nie sú až tak významné, ale dajú nám rýchle a informačné hodnoty.

Vyjadruje sa prírastkom alebo poklesom hmotnosti na jednotku plochy skúšobného telesa (mg.cm^{-2}) zo smernice tetivy sorpčnej (desorpčnej) izotermy pri 38 °C v medziach 60-90 % relatívnej vlhkosti.

Sorpčné schopnosti materiálu značne závisia na jeho štruktúre, hlavne pórozite, otvorených póroch, vnútornom povrchu, tortuóznom faktore na priepustnosti materiálu pre vodné pary a jeho povrchovej úprave. [18]

Priepustnosť pre plyny a pary

Jedny z najdlhšie sledovaných vlastností, ktoré významne ovplyvňujú kvalitu podšívkových a vrchových usní.

Metódy slúžiace k stanoveniu priepustnosti pre vodné pary sú založené na difúznom procese, t.j. prestupe vodných pár z prostredia o vyššom parciálnom tlaku do prostredia s nižším. Podobne ako u sorpčných schopností závisí priepustnosť na štruktúre materiálu. [19]

Porózne charakteristiky

Sú významné vlastnosti garbiarskych materiálov a úzko súvisiaca s ich mikroporéznu štruktúrou. Porézna štruktúra materiálu je charakterizovaná ich pórozitou, hodnotou vnútorného povrchu a tortuóznym faktorom, resp. hodnotou redukovanej pórozity. [6]

1.4.6 Vlastnosti povrchovej úpravy usní

Súbor vlastností dôležitý pre spracovanie usní, ale aj preto že značne ovplyvňuje estetické a úžitkové vlastnosti finálnych výrobkov. Rada vlastností povrchových úprav úzko súvisí s fyzikálno–mechanickými vlastnosťami, t.j. s ich namáhaním pri spracovaní, nosení aj skúšaní. Prevažná väčšina metodík je založená na definovanom fyzikálnom namáhaní spojené s kvalimetrickým hodnotením zmien, prípadne stupni poškodenia, t.j. na základe zrovnania s predpísanou stupnicou. [6]

Nasiakavosť usní

Ide o stanovenie odolnosti usne proti prenikaniu vody z lícovej strany. Dôležitá vlastnosť vrchových, podšívkových a ďalších usní, ktoré sa používajú v podmienkach vysokej vlhkosti. [20]

Odolnosť úpravy usní voči opakovanému ohybu

Účelom skúšky je stanoviť, resp. posúdiť odolnosť nielen povrchovej úpravy, ale aj usne ako celku proti dynamickému namáhaniu na flexometri definovaným spôsobom.

Princíp skúšky spočíva v tom, že sa jeden koniec skúšobného vzorku obdĺžnikového tvaru v dolnej čeľusti flexometru preloží a stisne lícom von a druhý v hornej čeľusti lícom dovnútra. Horná čeľusť sa po spustení prístroja pohybuje kývavým pohybom. Simuluje sa tiež namáhanie usne v miestach jej maximálneho zaťaženia pri praktickom používaní. Ide o pomerne drastické namáhanie, ktoré sa môže prejaviť zmenou vzhľadu povrchovej úpravy aj zmenami vnútri usne. Lícová strana sa osvetlí lampou a prezrie lupou. Zmeny vzhľadu líca, celistvosť, vrásky, trhlinky a pľuzgiere sa vyhodnotia podľa kvalimetricky definovanej stupnice. [21]

Stálosť úpravy pri stieraní za sucha a za mokra

Je schopnosť úpravy usne vzdorovať účinkom trenia suchého alebo mokrého plsteného telesa pri pôsobení tlaku. Na skúšobnom prístroji je možné nastaviť dráhu pohybu a frekvenciu. [22]

Stálosť úpravy usní na umelom svetle

Charakterizuje stálosť zafarbenia úpravy usne na svetle xenónovej výbojky za stanovených podmienok. [23]

Adhézia úpravy usní

Jedná sa o súhrn síl, ktorými je úprava pripútaná k usni. Takto sa skúšajú usne s hladkým lícom a úpravou, ktorou použité lepidlo nepreniká. [24]

Odolnosť líca usne voči ohybu a index praskania

Je schopnosť vzdorovať účinku ohybu skúšobného telesa okolo tŕňa predpísaného priemeru. Index praskania usne je súčin hrúbky skúšobného telesa a čísla tŕňa, pri ktorého použití sa na telese objavili trhlinky. Pri skúške sa skúšobné teleso ohýba lícovou stranou okolo tŕňa z vonkajšej strany a sleduje sa prípadný výskyt trhlín. [25]

1.4.7 Subjektívne vlastnosti usní

Súbor vlastností, ktoré značne ovplyvňujú výber usní pre určité spôsoby spracovania a tiež vzhľad a úžitkové vlastnosti finálnych výrobkov. [26]

Vyfarbenie líca

Posudzuje sa rovnomernosť krycej úpravy, rovnomerný stupeň lesku alebo matu v celej ploche, zachovanie lícovej kresby, stopy po niektorých technologických operáciách.

Hodnotí sa v stupňoch 2 až 0. [26]

Charakter líca

Posudzuje sa štruktúra líca v celej ploche, výskyt vrások, záhybov, žírnych vrások, zisťujú sa závady v okrajových častiach, či líc nie je nedobrušený alebo prebrúsený, stiahnutý.

Hodnotí sa v stupňoch 2 až 0. [26]

Hustota líca

Jemný, hustý lom v celej ploche, vrátane slabín, pomerne hustý lom lícu v celej ploche s voľnejším lícom v slabinách, hrubší lom líca väčší rozsah voľnejšieho lícu.

Hodnotí sa v stupňoch 2 až 0. [26]

Vnem tuhosti

Posudzuje sa celkový dojem podľa hmatu pri prehnutí usne v rôznych častiach.

Hodnotí sa s stupňoch 5 až 1. [26]

Vzhľad rubu

Posudzuje sa dĺžka aj hustota vlasu aj čistota rubu. [26]

1.5 Komplexné posudzovanie vlastností usní

Niektoré vlastnosti, ktorými sa usne odlišujú od iných obuvníckych materiálov, je možné len ťažko napodobiť. Predovšetkým to sú hygienické vlastnosti a značná prispôsobivosť tvaru pri praktickom používaní. Niektoré vlastnosti priamo ovplyvňujú vzor výrobku, spôsob tvarovania dielcov, iné technológie spracovania usní a nakoniec aj príjemné nosenie finálnych výrobkov. [3]

Aby bola garbiarska surovina čo najhospodárnejšie využitá, musia mať vyrobené usne nielen maximálnu plošnú výmeru, ale tiež požadované kvalitatívne znaky. Je možné jednoznačne povedať, že na akosti usní závisí akosť výrobkov obuvníckej aj galantérnej výroby. [6]

Kvalita usní sa zisťuje laboratórnymi metódami chemickej analýzy, fyzikálno-mechanickými skúškami aj metódami subjektívneho hodnotenia jednak pri výstupnej kontrole u výrobcu, jednak vstupnej kontrole u odberateľa, popr. spracovateľa. Kontroluje sa vždy určitá časť z celkového daného množstva usne. Vzorkové usne sa odoberajú na základe princípu matematickej štatistiky. Zásady pre odber vzorkou, príprava vzorkou usní pre chemickú analýzu, vysekávanie skúšobných telies a ich prípravu pre fyzikálno-mechanické a iné sú skúšky predpísané. Smernicami pre zisťovanie akosti usne sú technické normy, v ktorých sú vyjadrené pre každý druh usne požadované podmienky. [26]

1.6 Triedenie a hodnotenie usní

Hotové usne musia prejsť kontrolou určeným pracovníkom, ktorý každú useň prezrie z lícovej aj rubovej strany a vyskúša ju hmatom. U spodkových usní sa skúša ohyb, u vrchových sa skúša ťažnosť, mäkkosť, jemnosť a stav povrchovej úpravy. [26]

Najprv sa usne roztriedia podľa hrúbky do jednotlivých skupín a potom sa jednotlivé hrúbkové skupiny tredia do tried akosti. Pri triedení sa sledujú vlastnosti ako tvar usne, poškodenie líca, poškodenie rubu a dovolené vady. Druhu a rozsah dovolených vád je stanovený pre jednotlivé usne v tabuľkách pre triedenie usní spodkových (ČSN 79 2020), vrchových (ČSN 79 2025) a podšívkových usní (ČSN 79 2060). Vady znižujúce využiteľnosť, ktoré zaviniel výrobca sa nazývajú výrobné vady. [6]

Pri hodnotení usní sa berie za základ useň bez vád alebo len s nepatrnými vadami, ktoré sú prípustné pre najvyššiu triedu akosti, musia zaručovať využitie usne v celej ploche. Pri kreslení, vysekávaní alebo vykrajovaní dielcov, nesmie vzniknúť vyššie percento odpadu, než je dané kalkuláciou dielcov. Do odpadu sa zahŕňa aj tzv. medzivzorkový odpad, ktorý vzniká nepravidosnosťou tvarov dielcov obuvi. Posudzuje sa rozsah vád, ktoré narušujú akosť usne a jej plošnú využiteľnosť. Triedy akosti označené číslom vyjadrujúcim podiel povrchu usne (%), ktorý je možno spracovať na kvalitné časti zvršku alebo spodku obuvi, sú zostavené do tabuliek. [27]

Vady, ktoré poškodzujú useň, znižujú percento jej využiteľnosti, zvyšujú percento odpadu a narušujú skladnosť dielcov. Preto správne triedenie usní má značný ekonomický význam, ako pre výrobcu, tak aj pre spracovateľa usne. Všetky vady sú vymenované v predpisoch na triedenie usní. [27]

1.7 Riadenie akosti výrobkov

Starostlivosť o akosť výrobkov je dôležitým princípom riadenia ekonomiky vo všetkých priemyslových krajinách. Štátna norma ČSN 01 0101 Názvoslovie z oboru riadenie akosti definuje akosť ako schopnosť plniť požiadavky užívateľa a verejného záujmu, a to prostredníctvom súhrnu vlastností vyjadrujúcich spôsobilosť výrobku plniť funkciu, pre ktorú bol učený. S akosťou sa často spojuje dobrá prípadne zlá povosť výrobcu alebo značky výrobku.

Súbor predpokladov, ktoré musí každý výrobok splňovať, aby zaistil ciele spojené s akosťou sa nazývajú riadenie kvality. Je to systém, ktorým nadriadené orgány aj vedenie podniku zaisťuje udržiavanie a zlepšovanie akosti výrobku tak, aby výroba prebiehala s maximálnou hospodárnosťou a súčasne uspokojila užívateľa. [6]

1.7.1 Organizácia kontroly akosti

Úsilie o zvyšovanie a riadenie akosti výrobkov vedie k stálemu zlepšovaniu a zdokonaľovaniu kontroly surovín, polotovarov, prípravkov a hotových výrobkov, ale aj priebehu výrobných pochodov. Kontrolu vo výrobných podnikoch zabezpečujú podnikové (závodné) laboratóriá. V záujme spotrebiteľov prevádzajú kontrolu finálnych výrobkov štátne skúšobne, autorizované a akreditované laboratóriá, obchodné inšpekcie a iné orgány. [26]

1.7.2 Nástroje riadenia akosti

Základnými nástrojmi riadenia akosti sú:

- a) technická normalizácia
- b) skúšobníctvo
- c) certifikácia
- d) metroológia [28]

1.7.3 Technická normalizácia

Technická normalizácia účinne zvyšuje efektívnosť hospodárstva po stránke technickej a ekonomickej úrovne výroby a výrobkov, ich akosti, špecializácie výroby, bezpečnosti a ochrany zdravia atď. [28]

Technická normalizácia sa uplatňuje vo všetkých odvetviach hospodárstva ako sústava technických noriem, ktoré sa rozdeľujú:

- a) normy všeobecné – vymedzujú technické alebo v normalizácii používané pojmy a stanovujú jednotný postup ich vyjadrovania
- b) normy predmetové – stanovujú požiadavky kladené na určitý predmet

- c) normy činnosti – stanoví pracovné postupy, skúšanie, výpočty ai., veľkým súborom sú normy skúšobné [28]

Podľa oboru pôsobnosti sa technické normy delia na:

- a) štátne normy (ČSN alebo STN) - platia všeobecne a sú vydávané ČNI alebo SÚTN
- b) oborové normy – platia pre určité výrobné podniky
- c) podnikové normy – platia pre jednotlivé výrobné podniky
- d) medzinárodné normy – sú výsledkom medzinárodnej spolupráce, patrí sem napr. ISO
- e) regionálne normy – normy slúžiace určitej skupine štátov [28]

1.7.4 Skúšobníctvo

Je súbor činností uskutočňovaných úradom a právnickými alebo fyzickými osobami poverených podľa zákona č.22/97 sb. Ich úlohou je zabezpečiť u stanovených výrobkov posúdenie zhody s požiadavkami technických predpisov. [28]

1.7.5 Certifikácia

Je činnosť nezávislej autorizovanej alebo akreditovanej osoby, ktorá vydaním certifikátu osvedčí, že výrobok alebo činnosť odpovedajú technickým požiadavkám. [28]

1.7.6 Metrológia

Je to obor zaoberajúci sa meraním. Zaoberá sa predovšetkým meracími jednotkami, technikou merania, meraním, meradlami ai. [28]

1.8 Skúšanie obuvníckych a galantérnych materiálov

Úlohou skúšobníctva je získať informácie o zložení a vlastnostiach posudzovaných surovín, materiálov a výrobkov a ich celkovej akosti. Znalosti skúšobných metód napomáhajú k vypracovaniu nových metód pre analýzu a hodnotenie. [26]

V poslednej dobe sa venuje pozornosť zisťovaniu cudzorodých látok, ktoré sa uplatňujú ako negatívne zložky vo výrobkoch. Buď sa vedome dostávajú do výrobkov vo forme

rôznych prípravkov, používaných pri výrobe alebo ide o kontaminujúce cudzorodé látky, ktoré sa dostávajú do výrobkov zo suroviny znečistených vplyvom životného prostredia, z technologických zariadení, atď. [26]

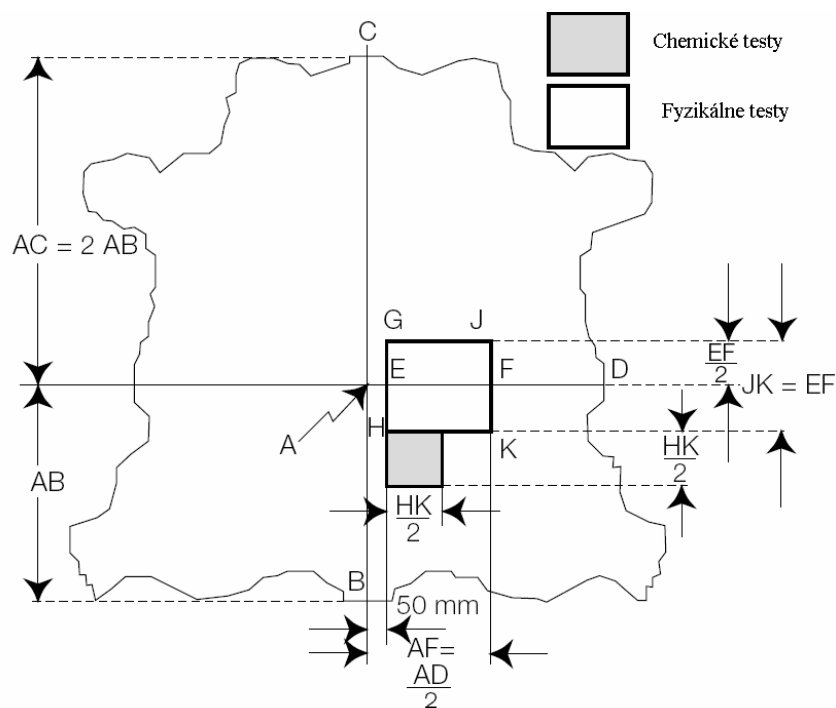
1.8.1 Skúšobná vzorka, odber a príprava vzorkou

Správny odber vzorkou je veľmi dôležitou operáciou pred vlastnou analýzou. Hlavne u vzorkou , ktoré predstavujú heterogénne zmesi a to po stránke skupenstva, tak i po stránke chemického zloženia. [26]

Zásadne platí, že odber vzoriek je predpísaný normou ČSN EN ISO 2418 (793801). Správne odobratá vzorka je nutný predpoklad správnosti a použiteľnosti výsledkov prevedených analýz a skúšok. [26]

Z každého súboru vzorkových usní sa odoberá skúšobná vzorka pre fyzikálne a chemické skúšky.

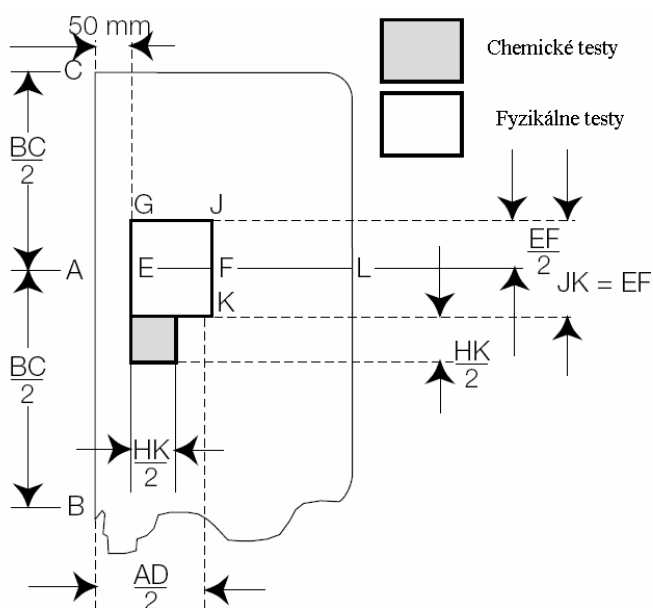
Z celej usne, polky usne, šťuky a polšťuky sa odoberá skúšobná vzorka podľa obr.(7) a to pre fyzikálne skúšky z bieleho políčka a pre chemické z šedého políčka.



Obr. 7. Odber vzorku z celej usne, polky usne, šťuky a polšťuky

[prevzaté z www.basf.de]

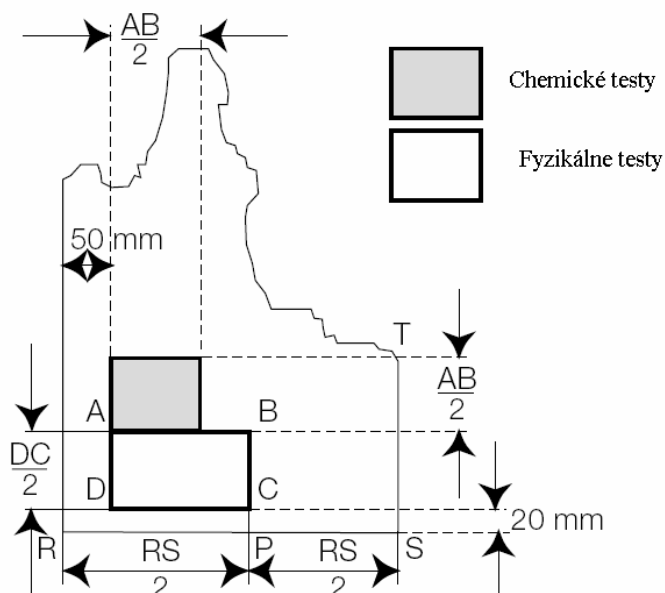
Z krupónu, polkrupónu, krupónca, polkrupónca a zadku sa odoberá skúšobná vzorka podľa obr.(8) a to pre fyzikálne skúšky z bieleho políčka a pre chemické z šedého políčka.



Obr. 8. Odber vzorku z krupónu, polkrupónu, krupónca, polkrupónca a zadku

[prevzaté z www.basf.de]

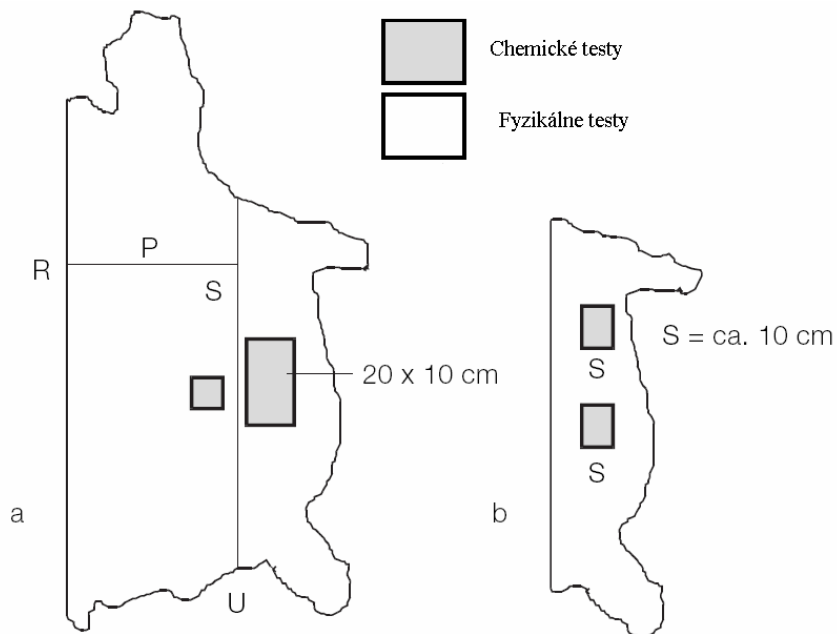
Z väzu, ramena a z predku sa odoberá skúšobná vzorka podľa obr. 9 a to pre fyzikálne skúšky z bieleho políčka a pre chemické z šedého políčka



Obr. 9. Odber skúšobného vzorku z väzu, ramena a predku

[prevzaté z www.basf.de]

Z boku a polboku sa odoberajú skúšobné vzorky podľa obr. 10 a to pre fyzikálne skúšky z bieleho políčka a pre chemické z šedého políčka.



Obr. 10. Odber vzorku z boku a polboku [prevzaté z www.basf.de]

(a – pokiaľ nie je vyžadovaná fyzikálna skúška, b – pokiaľ je vyžadovaná fyzikálna skúška)

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

.

2 STANOVENIE PRACOVNÝCH CIEĽOV A HYPOTÉZ

Súbor chemických a fyzikálnych vlastností usní a vlastností povrchovej úpravy majú veľký význam pre výrobcov aj následných spracovateľov, ktorí podľa nich kontrolujú dodržanie technologických postupov pri výrobe a možnosť ich spracovania na finálne výrobky, v mojom prípade na pracovnú, ochrannú a bezpečnostnú obuv. Z chemických analýz usní dostaneme informácie o zdravotne nezávadnom nosení finálnej obuvi z nich vyrobených z hľadiska obsahu zdraviu škodlivých látok. Vlastnosti povrchových úprav usní sú zas dôležité z hľadiska spracovania a aj kvôli vzhľadovým a úžitkovým vlastnostiam.

Podstatnú úlohu hrá zdravotná nezávadnosť a hygienické vlastnosti, ktoré vo veľkej miere ovplyvňujú zdravie pracovníkov, ktoré môžu byť narušené formou rôznych ekzémov a iných kožných nemocí nôh. Preto sa podľa normy ČSN EN ISO 20344 zisťuje navlhavosť, vysychavosť, priepustnosť pre vodné pary a nasiakavosť, ktoré sa priamo spájajú so zdravotnou nezávadnosťou a s hygienickými vlastnosťami obúvania.

Navrhnuté ciele diplomovej práce v náväznosti na teoretickú časť :

- Výber vzorkov usní a ich stručný popis
- Prevedenie skúšok podľa normy ČSN EN ISO 20344, ktoré sa týkajú vrchu obuvi:
 - pevnosť v ťahu
 - skúška odolnosti materiálu voči ďalšiemu trhaniu
 - priepustnosť pre vodné pary
 - nasiakavosť a vysychavosť
- Prevedenie ďalších skúšok na zistenie vlastností :
 - zistenie obsahu chrómu
 - odolnosť úpravy usne voči opakovanému ohybu
 - stálosť úpravy usne pri stieraní
 - stanovenie teploty zmrštenia usní
 - hodnotenie subjektívnych vlastností

- Spracovanie a vyhodnotenie nameraných výsledkov a porovnanie jednotlivých usní medzi sebou

3 EXPERIMENTÁLNÁ ČASŤ

3.1 Výber skúšobných vzorkov usní a skúšobného pracoviska

Základným predpokladom experimentálnej časti je výber príslušných skúšobných vzorkou pre experiment a zaistenie skúšobného pracoviska, ktoré je pre prácu nevyhnutné.

V mojom prípade, ako bolo spomenuté v teoretickej časti, predmetom jednotlivých skúšok a meraní budú vzorky usní určené na výrobu pracovnej obuvi. Všetky skúšobné vzorky poskytla firma Elstrote spol. s r. o., ktorá je aj zadávateľom práce. Jednalo sa o tri vzorky zo slovenskej produkcie, ktoré sú aktuálne vo výrobe, a tri nové indické, ktoré majú potenciál stávajúce druhy nahradiť.

Pracovným prostredím sa pre mňa stali laboratória a priestory, ktoré mi poskytla Univerzita Tomáše Bati v Zlíne. Nie každá skúška a skúšobná metóda predpísaná normou sa podarila realizovať, nakoľko škola nie je vybavená špičkovou meracou technikou, meracími nástrojmi a pomôckami. Niektoré skúšky vyžadovali špeciálne meracie prístroje, prípravky a pomôcky, ktoré sú k dispozícii len v štátnej skúšobni pre študentov nedostupnej. Ale myslím si, že spomínané možnosti školy stačili na kvalitné prevedenie väčšiny normou požadovaných skúšok.

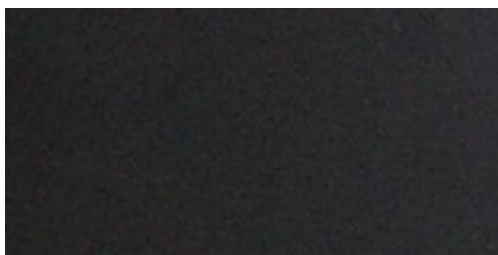
3.2 Technický popis vzorkov

Vzorok č. 1

Lícová hovädzia useň – CRAZY HORSE – hnedá Hrúbka: 1.8 – 2.0 mm

Výrobca: Nikolaus leder, Liptovský Mikuláš, SR.

Lícová hovädzia useň chromočinená s veľmi hladkým povrchom. CRAZY HORSE sa používa na výrobu obuvi typu farmár.



Obr. 11. Vzorok č. 1

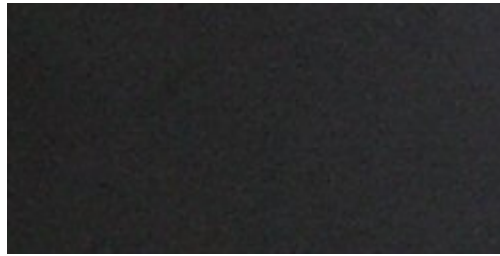
[prevzaté z www.elstrote.com]

Vzorok č. 2

Lícová hovädzia useň – CRAZY HORSE – hnedá Hrúbka: 1.8 – 2.0 mm

Výrobca: Leather World Wide, Delhi. (India)

Lícová hovädzia useň chromočinená s hladkým povrchom. CRAZY HORSE sa používa na výrobu obuvi typu farmár.



Obr. 12. Vzorok č. 2

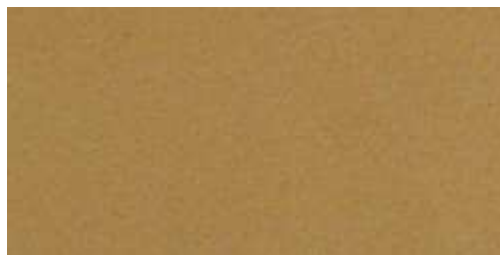
[prevzaté z www.elstrote.com]

Vzorok č. 3

Lícová hovädzia useň – NATURAL NUBUK – piesková Hrúbka: 1.8 – 2.0 m

Výrobca: Nikolaus leder, Liptovský Mikuláš, SR.

Hladká lícová hovädzia useň, chromočinená, s brúseným jemným povrchom. NUBUK sa používa hlavne na výrobu obuvi typu farmár.



Obr. 13. Vzorok č. 3

[prevzaté z www.elstrote.com]

Vzorok č. 4

Lícová hovädzia useň – NUBUCK – medová Hrúbka: 1.6 – 1.8 m

Výrobca: Leather World Wide, Delhi. (India)

Hladká lícová hovädzia useň, chromočinená, s brúseným jemným povrchom. NUBUK sa používa hlavne na výrobu obuvi typu farmár.



Obr. 14. Vzorok č.4

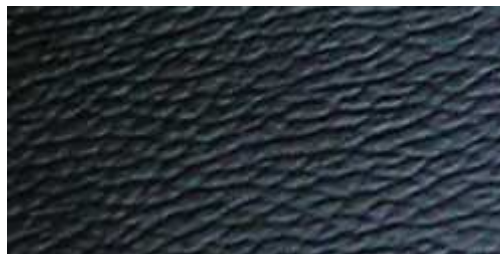
[prevzaté z www.elstrote.com]

Vzorok č. 5

Hovädzia useň – BARTON , “baga” – čierna Hrúbka: 1.8 – 2.0 mm

Výrobca: Nikolaus leder, Liptovský Mikuláš, SR.

Hovädzia useň s jemnou potlačou, ktorá má dobrú odolnosť voči poškodeniu pri práci v pomerne ťažkých pracovných podmienkach ako je stavebný, strojársky alebo ťažký priemysel. Čierny BARTON je určený hlavne pre výrobu pracovnej a ochrannej obuvi.



Obr. 15. Vzorok č.5

[prevzaté z www.elstrote.com]

Vzorok č. 6

Hovädzia useň – “Buffalo Barton split” – čierna Hrúbka: 1.8 – 2.0 mm

Výrobca: Leather World Wide, Delhi. (India)

Hovädzia useň s jemnou potlačou, ktorá má dobrú odolnosť voči poškodeniu pri práci v pomerne ťažkých pracovných podmienkach ako je stavebný, strojársky alebo ťažký priemysel. Čierny BARTON je určený hlavne pre výrobu pracovnej a ochrannej obuvi.



Obr. 16. Vzorok č. 6

[prevzaté z www.elstrote.com]

3.3 Skúšanie usní

Usne, ktoré testujem a ktoré sú určené na výrobu vrchov bezpečnostnej, ochrannej a pracovnej obuvi, som preveril najprv normami, zaoberajúcimi sa konkrétne vrchmi bezpečnostnej, ochrannej a pracovnej obuvi. Takže bolo možné overiť spôsobilosť týchto usní plniť svoju funkciu na finálnom výrobku. Ďalšie vlastnosti, ktoré napovedajú o kvalite výroby a zdravotnej nezávadnosti som preskúšaval podľa noriem určených na testovanie garbiarskych usní.

3.3.1 Skúšky usní podľa normy ČSN EN ISO 20344

Bezpečnostná, ochranná a pracovná obuv musí spĺňať určité kritériá, ktoré sú presne vymedzené normami ČSN EN ISO 20344 – ČSN EN ISO 20347. Skúšaním vrchového materiálu pracovnej obuvi, ktorý je hlavným predmetom mojej diplomovej práce sa zaoberá norma ČSN EN ISO 20344 : Metódy zkoušení obuvi.

Jednotlivé skúšky, ktoré sa týkajú konkrétne usňového zvršku sú:

- ťahové vlastnosti
- pevnosť v ďalšom trhaní

- priepustnosť pre vodné pary
- navlhavosť
- hodnota pH

Norma presne charakterizuje konkrétne skúšky a meracie metódy materiálov pracovnej obuvi. V nasledujúcich podkapitolách budú skúšky a merania spracované teoreticky. Konkrétne hodnoty výsledkov budú z dôvodu lepšej prehľadnosti, uvedené spolu formou samostatnej tabuľky na konci kapitoly.

3.3.2 Odolnosť proti ďalšiemu trhaniu materiálu

Podstatou skúšky je zistenie priemernej sily pôsobiacej pri trhaní narezaného skúšobného telesa. Z hodnoty sily a hrúbky skúšobného telesa sa potom vypočíta pevnosť usne v ďalšom trhaní. [29]

Skúšobné zariadenia a pomôcky:

Trhací stroj INSTRON 1122

Hrúbkomer [29]

Postup skúšky:

Zo skúšobného vzorku sa vyseknú skúšobné telesá, u ktorých sa po kondicionovaní zmeria hrúbka v troch miestach v pozdĺžnej osi nerozrezanej časti, z nameraných hodnôt sa určí priemer.

Každá z oboch častí sa úplne do čelustí tak, aby sila pri trhaní pôsobila v smere pozdĺžnej osi skúšobného telesa.

Trhací stroj sa uvedie do chodu a ponechá sa v chode až do roztrhnutia skúšobného telesa. Z nameraných hodnôt, ktoré vyčítame z grafického záznamu sa vypočíta priemerná sila.

Pokiaľ sa skúšobné teleso roztrhne inak ako v pozdĺžnej osi alebo sa vytrhne z čelustí, musí sa skúška opakovať s novým telesom. [29]

Výpočet :

Pevnosť usne v ďalšom trhaní δ_d v N.mm^{-1} je pomer priemernej sily pri trhaní skúšobného telesa k jeho priemernej hrúbke a vypočíta sa podľa vzorca (1) :

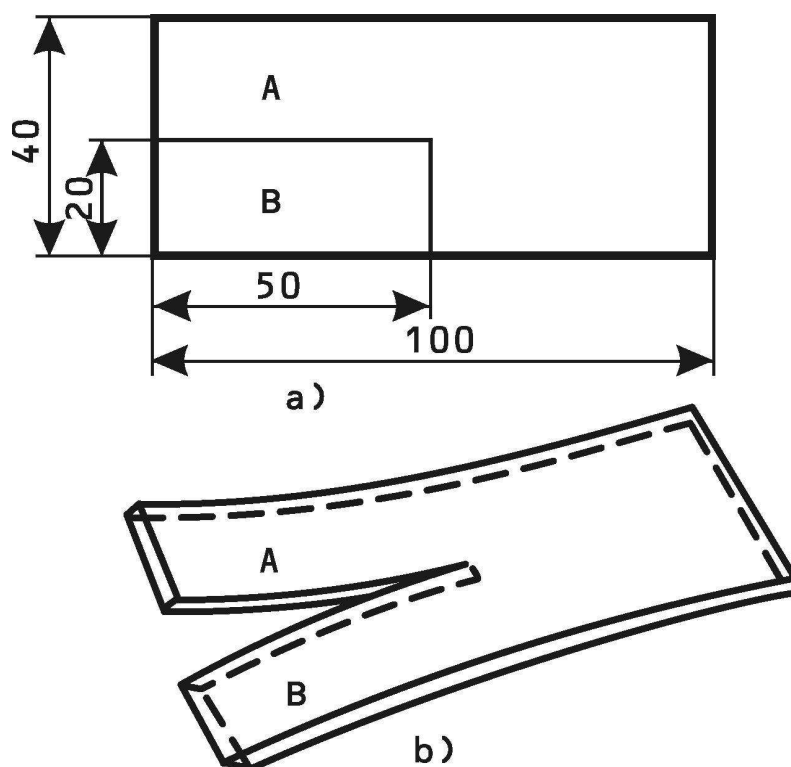
$$\delta_d = \frac{F}{t} \quad (1)$$

Pri stanovení v súlade s príslušnou skúšobnou metódou nesmie byť odolnosť vrchu obuvi proti ďalšiemu trhaniu nižšia ako hodnota uvedená v tabuľke (1).

Tab. 1. Minimálna odolnosť usne proti ďalšiemu trhaniu

druh materiálu	skúšobná metóda	minimálna odolnosť [N]
useň	ISO 3377 : 1975	120

Na skúšku sa používa obdĺžnikové skúšobné teleso 100 mm x 40 mm s narezaním o dĺžke 50 mm (obr.17), umiestneným v ose dlhšej strany tak, aby sa vytvorilo skúšobné teleso v tvare nohavíc. Skúšku prevádzkame pri konštantnej rýchlosti 100 mm/min. [29]



Obr. 17. Skúšobné teleso na stanovenie odolnosti proti ďalšiemu trhaniu

3.3.3 Stanovenie pevnosti v ťahu a ťažnosti

Pevnosť v ťahu patrí medzi najstaršie fyzikálno–mechanické skúšky usní. Účelom skúšky je zistenie maximálnej sily potrebnej k pretrhnutiu skúšobného telesa při jeho jednoosej ťahovej deformácii. [16]

Skúška pevnosti v ťahu sa prevádza vždy zároveň so skúškou ťažnosti materiálu a získané hodnoty majú charakter maximálnych, limitujúcich napätí pre daný materiál. [16]

Princíp:

Hodnota pevnosti v ťahu závisí na deformačnej rýchlosti. Při konštantnej rýchlosti jednej z upínacích čelustí sú skúšobné telesá. Na skúšobné teleso predpísaného tvaru (obr. 18) pôsobí ťahová sila až do jeho pretrhnutia. V priebehu skúšky sa zistí dĺžka pracovnej časti skúšobného telesa při jeho pretrhnutí a najvyššia dosiahnutá sila. Zo zistených hodnôt sa potom vypočíta pevnosť v ťahu a ťažnosť usne. [16]

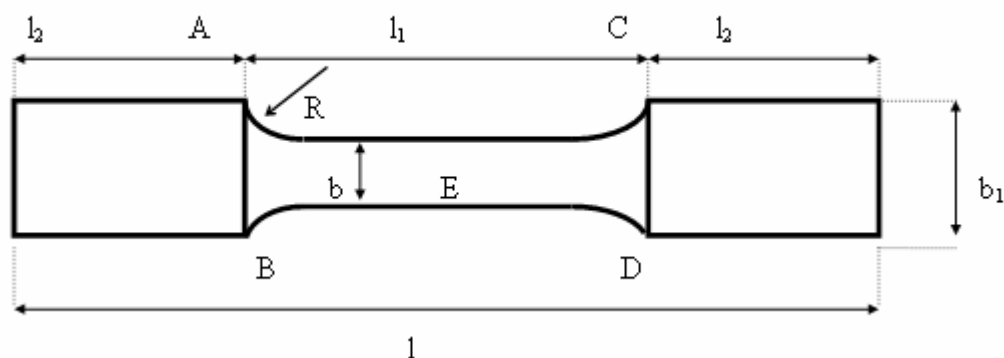
Skúšobné zariadenia a pomôcky:

Trhací stroj INSTRON 1122

Hrúbkomer

Skúšobné telesá:

Majú lopatkový tvar (obr. 18). Vysekávajú sa v smere A aj B (ČSN ISO 3376(793820)).



Obr. 18. Skúšobný vzorok na stanovenie pevnosti v ťahu a ťažnosti

(l - celková dĺžka, l_1 - dĺžka pracovnej časti, l_2 - dĺžka upínacej časti, b - šírka pracovnej časti,

b_1 - šírka upínacej časti, r - polomer zaoblenia)

Tab. 2. Rozmery skúšobného telesa na stanovenie pevnosti v ťahu a ťažnosti

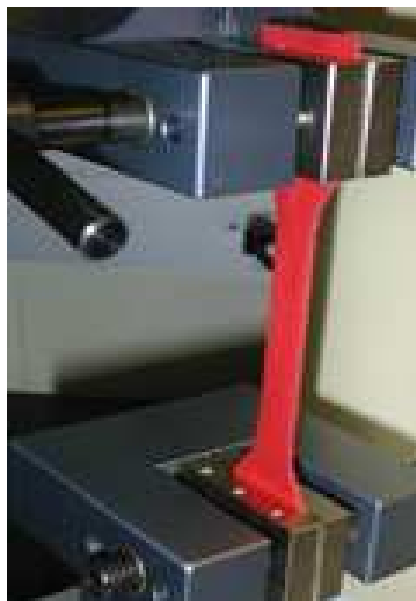
Označenie veľkosti skúš. telesa	Celková dĺžka	Pracovná časť		Pracovná časť - upínacia		Polomer zaoblenia R
		dĺžka	šírka	dĺžka	šírka	
2- stredné	100	50	10	25	20	5

Skúšobné vzorky sa kondicionujú a zmeria sa u nich :

- hrúbka v predpísaných miestach a vypočíta sa ich aritmetický priemer
- šírka pracovnej časti a vypočíta sa ich aritmetický priemer
- vypočíta sa plocha počiatočného prierezu
- pracovná dĺžka skúšobného telesa

Postup:

Skúšobné teleso sa upne do čelustí stroja sa stroj sa uvedie do chodu. Pri pretrhnutí sa stroj zastaví, zistí sa dĺžka skúšobného telesa a zapíše sa sila v N dosiahnutá pri pretrhnutí skúšobného telesa. [16]

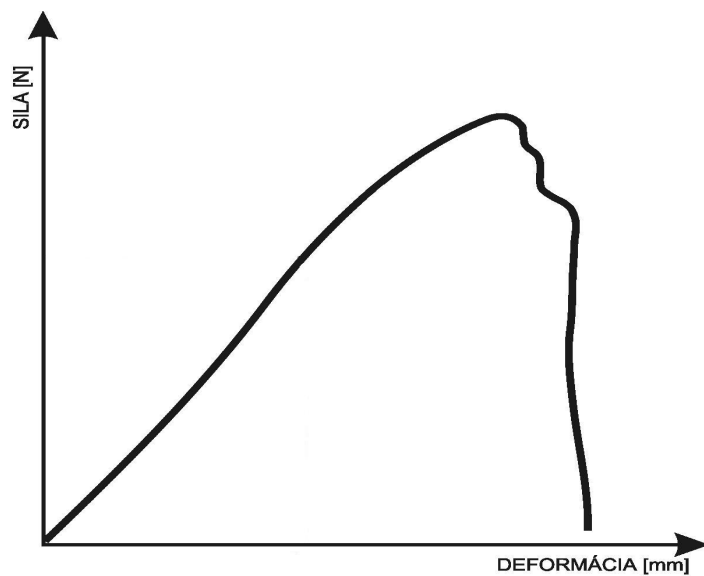


Obr. 19. Upevnenie vzorku do čelustí

[prevzaté z www.leatherusa.org]

Pozn.:

- a) pokiaľ sa vytrhne skúšobné teleso z niektorej čeluste alebo sa nežiadúcim spôsobom roztrhne, opakuje sa skúška s novým skúšobným telesom.
- b) potrebné hodnoty sa odčítajú z deformačnej krivky (obr. 20), ktorá je grafickým výstupom z trhacieho zariadenia [16]



Obr. 20. Deformačná krivka pri stanovení pevnosti v ťahu [26]

Výpočet:

Hodnoty pevnosti:

Pevnosť v ťahu P_t (medz pevnosti v ťahu) v MPa je napätie v ťahu. Udáva maximálny pomer sily a plochy počiatočného prierezu pracovnej časti skúšobného telesa.

Vypočíta sa podľa vzorca (2):

$$P_t = \frac{F_{\max}}{S} \quad (2)$$

kde $F_{\max}$ - je maximálna sila dosiahnutá v priebehu skúšky

S - je plocha počiatočného prierezu pracovnej časti skúšobného telesa v mm^2 [16]

Hodnoty ťažnosti:

Pomerné predĺženie pri pretrhnutí (ťažnosť) v % sa vypočíta podľa vzťahu (3) :

$$\varepsilon_t = \frac{l_t - l_1}{l_1} \cdot 100 \quad (3)$$

kde l_t je dĺžka pracovnej časti pri pretrhnutí skúšobného telesa v mm. [16]

3.3.4 Meranie pH výluhu

Princíp:

Podstata metódy spočíva v príprave vodného výluhu z odobratého vzorku usne a merania pH výluhu pH-metrom. Pri skúšaní podľa EN ISO 20344:2004, nesmie byť hodnota pH vrchovej usne menšia ako 3,5 a diferenčné číslo menšie ako 0,7; pokiaľ je hodnota pH menšia ako 4. [15]

Skúšobné zariadenia a pomôcky:

Vhodná mechanická trepačka s frekvenciou 50 ± 10 ot./min

pH-meter so sklenenými elektródami, s meracou stupnicou o rozsahu od 0 do 14 jednotiek pH, delenou najmenej po 0,05 jednotkách pH. Systém elektród musí byť presne kalibrovaný pomocou tlmivých roztokov

Váhy s presnosťou na 0,05 g

Laboratórne sklo: banka na 200 ml, zo širokým hrdlom a zabrúsenou zátkou

Odmerný valec na 100 ml, delený po 1 ml

Odmerná banka na 100 ml

Pipeta na 10 ml [15]

Chemikálie:

Voda, s pH v rozmedzí od 6 do 7, s vodivosťou nepresahujúcou 2×10^{-6} S/cm pri 20 °C.

Voda musí byť prechovávaná v predom vyvarenej nádobe zo skla o slabej alkalite

Tlmivý roztok pre kalibráciu elektród. Má sa použiť presných roztokov. Ak sa použijú bežné tlmivé roztoky v koncentrovanej forme, musia byť pripravené bezprostredne pred každým stanovením. Trvanlivosť roztokov závisí na ich zložení a účelu ich použitia. Je nutné zaistiť platnosť týchto tlmivých roztokov a roztoky už raz použité je nutné vyliat [15].

Postup:

Pripraví sa vzorka pre skúšku o hmotnosti $5 \pm 0,1$ g, pripraveného podľa ISO 4044 a použije sa na prípravu vodného výluhu. Odoberatá vzorka sa vloží do banky so širokým hrdlom, prileje sa 100 ± 1 ml vody o teplote 20 ± 2 °C. Obsah sa po dobu 30 s dobre ručne potrepe tak, aby sa dosiahlo rovnomerného zmáčania vzorku. Potom sa po dobu 6 hodín pretrepáva na mechanickom zariadení. Pred dekantáciou sa nechá výluh ustáť. Ak čerenie prebieha zle, môže sa filtrovať cez čistý, suchý a neabsorbujúci filter [15]

pH-meter sa kalibruje dvoma kalibračnými tlmivými roztokmi, jedným s pH pod uvažovanú hodnotu, druhým s pH nad touto hodnotou. Hodnoty, odčítané u týchto dvoch roztokov sa nemôžu odchýliť o viac ako 0,02 jednotiek pH od ich stanovenej hodnoty. Teplota výluhu sa upraví na 20 ± 2 °C. Hodnota pH sa zistí na pH-metre s presnosťou na 0,05 jednotiek pH, akonáhle sa ukazovateľ prístroja ustáli. Odčítat' sa musí behom 30 až 60 s, po ponorení elektród do vodného výluhu [15].

V prípade, že pH je menšie ako 4 a väčšie ako 10, je nutné stanoviť diferenciálne číslo. Pre stanovenie diferenciálneho čísla výluh 10 x zriedi a potom sa zmeria pH.

Výpočet:

pH výluhu sa udáva priamo v nameraných jednotkách.

Diferenčné číslo sa vypočíta podľa vzorca (4):

$$D = \text{pH}_{10} - \text{pH}_0 \quad (4)$$

kde: pH_0 - je pH pôvodného výluhu

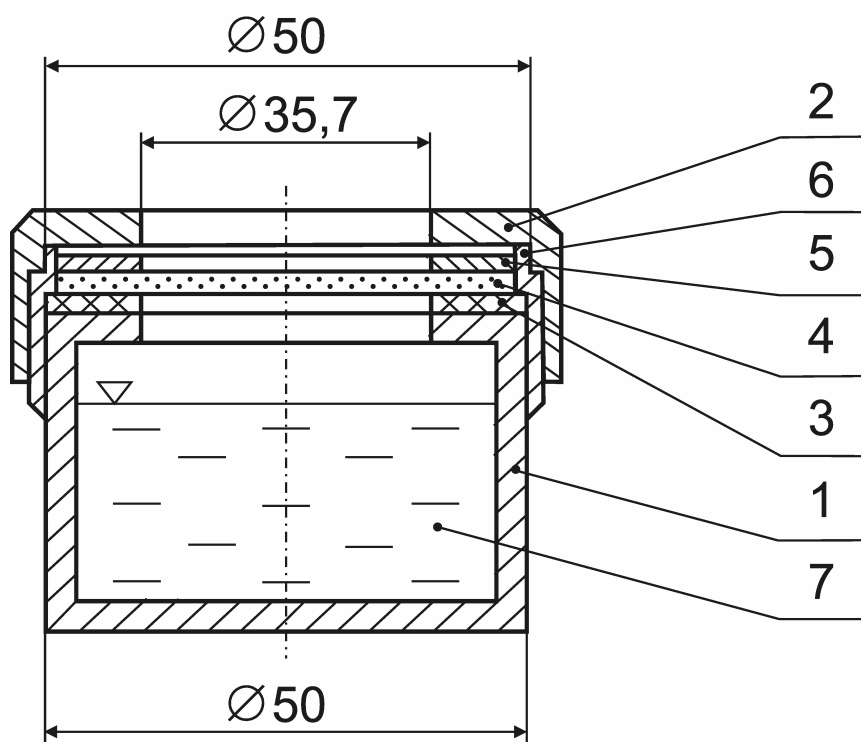
pH_{10} - je pH výluhu desaťkrát zriedeného. [15]

3.3.5 Stanovenie navlhavosti a vysychavosti – množstva vodných pár

Patrí medzi základné hygienické vlastnosti a v hlavnej miere ovplyvňuje komfort pri používaní výrobkov z usne vyrobenej. Navlhavosť je definovaná ako schopnosť materiálu prijímať vodnú paru, vysychavosť je schopnosť materiálu uvoľňovať prijatú vodu. [18]

Skúšobné zariadenia a pomôcky:

Eloxovaný hliníkový téglik s pryžovými tesniacimi krúžkami (21)



Obr. 21. Hliníkový téglik [26]

(1 – eloxovaný hliníkový téglik, 2 – skrutkový uzáver, 3 – spodný tesniaci krúžok,

4 – skúšobné teleso, 5 – horný tesniaci krúžok, 6 – nepriepustná fólia,

7 – destilovaná voda)

Skúšobné telesá:

Majú kruhový tvar o priemere 55 mm, kondicionujú sa. Pracovný priemer je u nich 36 mm, pracovná plocha 10 cm². [18]

Postup:

Do téglika (obr. 21) sa odmeria voda, na hornú časť téglika sa medzi dva pryžové tesniace krúžky uloží zväžené (m_1) skúšobné teleso a téglik sa uzavrie skrutkovým uzáverom. Uloží sa na 16 hodín do termostatu pri teplote 30 °C. Potom sa skúšobné teleso vloží do zväženého polyetylenového sáčku (m_0) a zväží sa (m_3). Skúšobné teleso sa vyberie z vrečka a umiestni do prostredia s teplotou $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ a relatívnou vlhkosťou vzduchu $(20 \pm 2) \%$ na dobu 8 hodín. Potom sa zväží (m_4). [18]

Výpočet:

Navlhavosť (N) sa $[\text{mg}/\text{cm}^2]$ sa vypočíta podľa vzorca (5) :

$$N = \frac{m_2 - m_1}{S} \cdot 1000 \quad (5)$$

Kde: m_1 – je hmotnosť kondicionovaného skúšobného telesa [g]

m_2 – je hmotnosť skúšobného telesa po 16 hodinách uloženia pri 30 °C

$\Rightarrow m_2 = m_3 - m_0$, [g]

m_3 – je hmotnosť skúšobného telesa v sáčku [g]

m_0 – je hmotnosť sáčku [g]

S – je pracovná plocha skúšobného telesa v cm^2

Vysychavosť (V) v % hmot. sa vypočíta podľa vzťahu (6). :

$$V = \frac{m_2 - m_4}{m_2 - m_1} \cdot 100 \quad (6)$$

kde m_4 – je hmotnosť skúšobného telesa po 8 hodinách vysychania. [18]

3.3.6 Priepustnosť vodných pár

Je dôležitou vlastnosťou hlavne u vrchových, podšívkových, rukavičkárskych a odevných usní z hľadiska komfortu nosenia. Metódy na stanovenie priepustnosti pre vodné pary sú založené na difúzií vodných pár z prostredia o vyššom parciálnom tlaku do prostredia o nižšom parciálnom tlaku vodných pár. Podobne ako u sorpčných schopností je aj priepustnosť pre vodné pary ovplyvnená štruktúrou materiálu. [19]

Princíp:

Priepustnosť pre vodné pary sa väčšinou meria téglikovou metódou. Skúmaná vzorka usne tvorí priepustnú bariéru medzi vlhšou a suchšou atmosférou. Problém je dosiahnutie určitých hodnôt relatívnej vlhkosti v oboch oddelených priestoroch. Pokiaľ stanovenie prevádzame u toho istého druhu usne a je dodržaný stále rovnaký počet skúšobných telies (téglikov) v exikátore, je tégliková metóda vhodná pre rýchlu orientáciu. [19]

Skúšobné zariadenia a pomôcky:

Eloxovaný hliníkový téglik.

Skúšobné telesá:

Majú kruhový tvar o priemere 55 mm, kondicionujú sa. Pracovný priemer je u nich 36 mm, pracovná plocha 10 cm^2 . [19]

Postup:

Do téglika sa odmeria voda, na jeho horný okraj sa uloží teleso vložené medzi dva pryžové krúžky a téglik sa uzavrie skrutkovým uzáverom. Naň sa položí zabrusené sklo a zváži sa (m_1). téglik sa uloží do exikátora, sklo sa odloží a v termostate sa udržiava teplota $30 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$. V jednom exikátore má byť vždy 9 téglikov. Doba uloženia je 24 hodín. Potom sa téglik vyberie, prikryje sa sklom a v ďalšom exikátore ochladí na $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ a zváži sa (m_2). [19]

Výpočet:

Priepustnosť pre vodné pary (P) [$\text{mg} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$] sa vypočíta podľa vzorca (7):

$$P = \frac{m_2 - m_4}{m_2 - m_1} = \frac{m_1 - m_2}{10 \cdot 24} = \frac{m_1 - m_2}{24} \cdot 100 \quad (7)$$

kde m_1 – je hmotnosť téglíku so skúšobným telesom a sklom [g]

m_2 – je hmotnosť téglíku po 24 hodinách [g]

S – je pracovná plocha skúšobného telesa [cm^2]. [19]

3.3.7 Stanovenie teploty zmrštenia usní

Teplota zmrštenia (T_s) charakterizuje hydrotermickú stabilitu usne. Je to teplota, pri ktorej sa skúšobné teleso pri zahrievaní vo vode začne zmršťovať. Stanovuje sa tak odolnosť usne voči teplej vode. [30]

Princíp:

Podstatou skúšky je pomalé zahrievanie napnutého skúšobného telesa ponoreného do vody pri súčasnom sledovaní teploty vody, pri ktorej nastane náhle zmrštenie usne prejavujúce sa skrátením skúšobného telesa najmenej o 0,3 % pôvodnej dĺžky [30]

Skúšobné zariadenia a pomôcky:

Skúšobný prístroj na stanovenie teploty zmrštenia

Elektrické vyhrievacie teleso [30]

Skúšobné telesá:

Majú obdĺžnikový tvar, o rozmeroch 50 x 2,5; pokiaľ useň neprekročí hrúbku 2,5 mm. Keď prekročí túto hranicu, teleso má rozmer 50 x 2 mm. K uchyteniu v skúšobnom prístroji sa vyseknú dva kruhové otvory v priemere 1 mm. [30]

Postup:

Zvlhčené teleso sa uchyť v skúšobnom prístroji. Do banky sa naleje 350 ml $\pm$ 10 ml destilovanej vody o teplote 10 °C nižšia než je predpokladaná teplota zmrštenia a uchytené teleso sa do nej ponorí. Rýchlosť ohrevu sa udržiava 2 °C za minútu. Vychýlenie

ukazovateľa o pol dielika predstavuje zmrštenie o 0,3 %. Zistená hodnota teploty zmrštenia sa zaokrúhľuje na celé °C. [30]

3.3.8 Stanovenie oxidu chromitého

Obsah oxidu chromitého charakterizuje množstvo chromitých solí v usni. Väčšina chromitých solí je v usni viazaná, takže obsah Cr_2O_3 poukazuje na stupeň a kvalitu vyčinenia a teda aj jej akosť. [12]

Princíp:

Použil som metódu s kyselinou chloristou, ktorá je jedna z dvoch možných popísaných normou ČSN 793872. Obsah oxidu chromitého sa stanoví z popola usne oxidáciou kyselinou chloristou a jodometrickou titráciou šesťväzného chrómu. [12]

Skúšobné zariadenia a pomôcky:

Kuželová banka na 300 ml, zo širokým hrdlom a zabrúsenou zátkou

Analytické váhy

Chemikálie:

Oxidačná zmes (jeden diel kyseliny chloristej 60 – 70 % p.a., a dva diely kyseliny sírovej koncentrovanej p.a.)

Kyselina fosforečná p.a. 85 %

Jodid draselný p.a., 10%

Škrob, 1% roztok

Thiosíran sodný p.a., odmerný roztok $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$ [12]

Postup:

Do kuželovej banky sa diferenčne, s presnosťou na 0,0001 g odváži 0,2 gramu popola z usne a pridá sa 15 ml oxidačnej zmesi. Banka sa prekryje nálevkou a opatrne zahrieva miernym plameňom na azbestovej sieťke do varu. Akonáhle začne reakčná zmes získavať oranžovú farbu, plameň sa stlmí. Keď sa oranžové sfarbenie zmesi už naďalej nemení, pokračuje sa v zahrievaní ešte 2 minúty. Reakčná zmes sa potom rýchle schladí, najprv na

vzduchu a potom v studenej vode. Obsah banky sa zriedi destilovanou vodou na asi 200 ml, pridajú sa varné kamienky a varí sa znovu asi 10 minút.

Obsah banky sa schladí na laboratórnu teplotu, pridá sa 15 ml kyseliny fosforečnej, 20 ml roztoku jodidu draselného, banka sa uzavrie zabrúsenou zátkou a uloží do temna na 10 minút. Potom sa steny a zátku opláchnu destilovanou vodou a titruje sa uvoľnený jód u hnedej farby do svetlo žltej odmerným roztokom thiosíranu sodného. Pridá sa 5 ml škrobového roztoku a dokončí sa titrácia prechodom z modrej farby na svetlo zelenú.

Pri oxidácii trojväzného chrómu na chróman je nutné dbať zvýšenej opatrnosti, pretože kyselina chloristá je prudké oxidačné činidlo. [12]

Výpočet:

$$\text{Cr}_2\text{O}_3 = \frac{A \cdot 0,00253 \cdot Q}{G} \quad (8)$$

kde: A – je spotreba odmerného roztoku ($0,1 \text{ mol.l}^{-1}$) thiosíranu sodného v ml

0,00253 – je titr odmerného roztoku ($0,1 \text{ mol.l}^{-1}$) thiosíranu sodného v g.ml^{-1}

Q – je celkový popol z usne v hmotn. %

G – je navážka popola z usne v g [12]

3.3.9 Nasiakavosť usní

Nasiakavosť je schopnosť skúšobného telesa ponoreného do vody na predpísanú dobu nasat' určitý objem vody. Charakterizuje chovanie usne v mokrom prostredí a je jedným zo znakov akosti usne. [20]

Princíp:

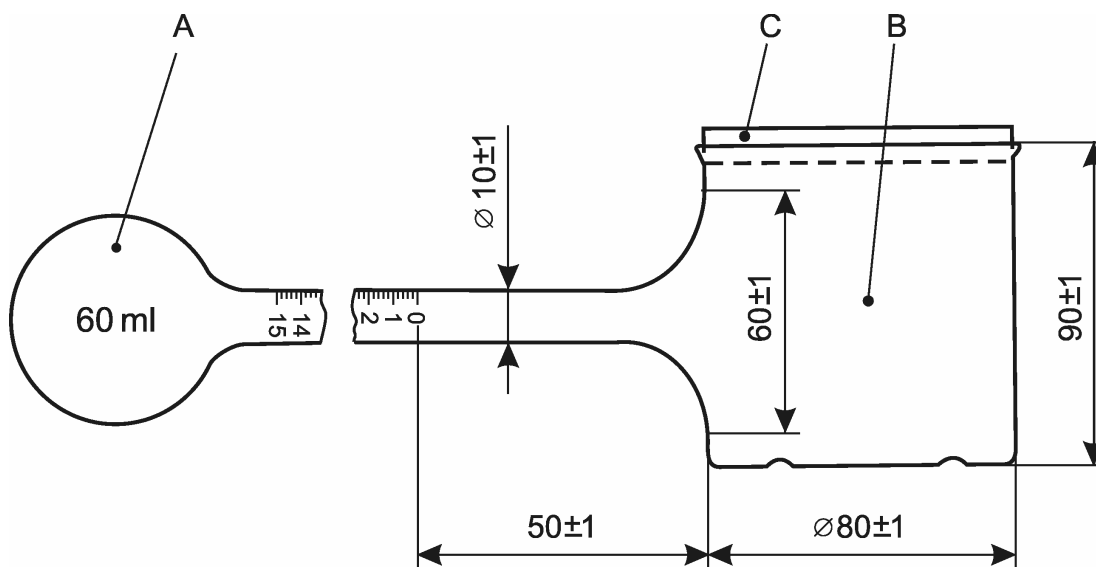
Skúšobné teleso sa máča v destilovanej vode známeho objemu po predpísanú dobu pri teplote prostredia $20 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ a zisťuje sa objem vody, ktorú je teleso schopné v sebe udržať. [20]

Skúšobné zariadenia a pomôcky:

Kubelkov skúšobný prístroj (obr. 22)

Pryžová zátka opatrená tyčinkou

Analytické váhy [20]



Obr. 22. Kubelkov skúšobný prístroj [26]

(A - guľa, B - valec, C – pryžová zátka)

Skúšobné telesá:

Majú kruhový tvar o priemere 70 mm, kondicionujú sa. [20]

Postup:

Kondicionované telesá sa zvažia s presnosťou na 0,0001 g alebo sa zistí ich objem v cm^3 .

Starostlivo očistený a v destilovanej vode opláchnutý Kubelkov prístroj sa vo zvislej polohe naplní vodou aby dosahoval na ryske hodnotu 0. Potom sa vloží do valca skúšobné teleso a voda sa nechá vtiecť tak, aby teleso úplne ponorilo.

Prístroj sa položí do rovnovážnej polohy a otvor valca sa uzavrie pryžovou zátkou, aby sa zamedzilo stratám vyparovaním. Sklenená tyčinka prechádzajúca zátkou pridržiava teleso tak, aby bolo počas skúšky celé ponorené vo vode.

Doba ponorenia skúšobného telesa vo vode je $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1, 2, a 24 hodín.

Potom čo bolo teleso ponorené presne po predpísanej dobe, obráti sa skúšobný prístroj a voda sa nechá stiecť do gule. Po jednej minúte (čo voda začala stekať z valca do gule) sa zistí poloha hladiny na stupnici prístroja a objem vody nasiaknutej skúšobným telesom sa vypočíta z rozdielu polôh hladiny na začiatku a na konci skúšky. Pokiaľ sa zisťuje ešte nasiakavosť usne po ďalšej predpísanej dobe, obráti sa prístroj okamžite späť tak, aby sa voda dostala znova do valca a skúšobné teleso sa opäť ponorilo. [20]

Výpočet:

Nasiakavosť vzťahnutá na 100 g usne (Q) v (ml.100g⁻¹) sa vypočíta podľa vzorca (9):

$$Q = \frac{V_1}{m} \cdot 100 \quad (9)$$

Kde: V_1 – je objem adsorbovanej vody v cm³ (ml)

m – je hmotnosť skúšobného telesa

Nasiakavosť vzťahnutá na 100 cm³ (P) v (ml.cm⁻³) sa vypočíta podľa vzorca (10):

$$P = \frac{V_1}{V_2} \cdot 100 \quad (10)$$

Kde: V_2 – je objem skúšobného telesa v cm³ (ml) [20]

3.3.10 Odolnosť úpravy voči opakovanému ohybu

Ide prakticky o jedinú dynamickú skúšku, ktorá sa prevádza pri skúmaní vlastností povrchových úprav usní. Jej účelom je stanoviť, resp. posúdiť odolnosť povrchovej úpravy usne, ale aj usne ako celku proti dynamickému namáhaniu definovaným spôsobom. Odolnosť voči opakovanému ohybu závisí na dvoch činiteľoch: na pružnosti základného materiálu a na pružnosti povrchovej úpravy. [21]

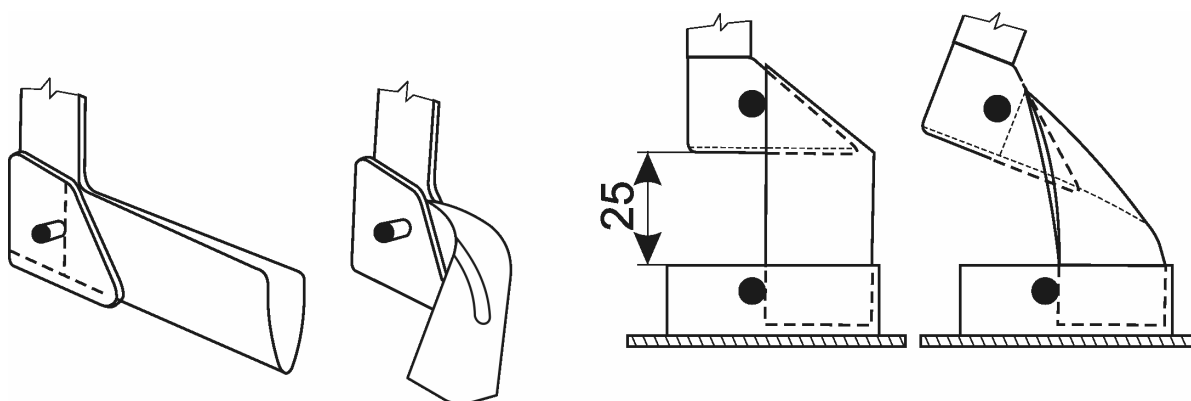
Princíp:

Podstatou je opakované ohýbanie skúšobného telesa a následné posúdenie lícovej strany a určenie stupňa odolnosti.

Skúšobné zariadenia a pomôcky:

Flexometer s hornou upínacou čeľusťou, ktorá vykonáva vratný pohyb s amplitúdou $22^{\circ}30'$ a pohybuje sa frekvenciou 100 ± 5 cyklov za minútu; počet cyklov sa zaznamenáva na počítadle. Kolmá vzdialenosť medzi vodorovnou spodnou hranou hornej upínacej čeľuste a vrchnou vodorovnou hranou dolnej upínacej čeľuste je 25 mm.

Lupa [21]



Obr. 23. Spôsob upnutia skúšobného telesa [26]

Skúšobné telesá:

Vysekávajú sa v smere A a B, majú tvar obdĺžnika o rozmeroch 70 x 45. Pred skúškou sa kondicionujú. [21]

Postup:

Horná upínacia čeľusť flexometru sa nastaví do základného postavenia. Skúšobné teleso sa preloží pozdĺžnej strany konfekčným lícom dovnútra vsunie sa do úchytky hornej upínacej čeľuste, až sa dotýka ťahovacej skrutky. Uťahnutím skrutky sa skúšobné teleso upevní. Je treba dodržať podmienku, aby dlhšia strana skúšobného telesa bola aj po upnutí v hornej čeľusti rovnobežná s doskou flexometru. Volná časť skúšobného telesa sa prehne kolmo dolu cez hornú čeľusť, zloží sa rubovou stranou dovnútra a upne do spodnej čeľusti tak, aby skúšobné teleso zvieralo s vrchnou hranou dolnej upínacej čeľusti pravý uhol.

Počítadlo sa nastaví na nulu a flexometer sa uvedie do chodu. Po stanovenom počte cyklov sa skúšobné teleso vyberie a ihneď zhodnotí. [21]

3.3.11 Stálost' usní voči oteru

Stálost' úpravy usní pri stieraní (stálost' úpravy) je schopnosť úpravy usne vzdorovať účinkom trecieho pohybu plsteného telesa tlakom za definovaných podmienok skúšky. [22]

Princíp:

Skúšobné teleso pretiahnuté o 10 % pôvodnej dĺžky sa na lícovej strane otiera suchou alebo mokrou plst'ou stanoveným počtom cyklov za danej frekvencie a tlaku a potom sa posúdi :

- a) zafarbenie plsti podľa šedej stupnice pre posúdenie zapustenia
- b) mechanické poškodenie povrchovej úpravy podľa stupnice odolnosti [22]

Skúšobné zariadenia a pomôcky:

Skúšobný prístroj, ktorý ma vozík na upnutie skúšobného telesa, ktorý vykonáva vodorovný vratný pohyb s trecou dráhou (50 ± 2) mm a má frekvenciu (40 ± 3) cyklov za minútu.

Skúšobné telesá:

- a) skúšobné telesá majú rozmer 120 x 30 mm. Pre skúšku za sucha sa kondicionujú. Pre skúšku za mokra sa upravujú podľa predpísaného postupu.
- b) plstené telesá majú rozmer 15 x 15 mm, pre skúšku za sucha sa kondicionujú. Pre skúšku za mokra sa upravujú podľa predpísaného postupu. [22]

Postup:

Skúška odolnosti voči oteru za sucha

Skúšobné teleso sa upne do vozíka skúšobného prístroja a pretiahne sa o 10 % pôvodnej dĺžky. Na dosku skúšobného prístroja pre uchytenie závažia sa pridá príslušné závažie a do spodnej časti trecej hlavy sa vloží plstené teleso. Takto upravená trecia hlava sa priloží sa skúšobné teleso a upevní proti samovoľnému posunutiu. Na počítadle cyklov sa nastaví hodnota 150 cyklov a prístroj sa uvedie do chodu. Po prevedení cyklov sa prístroj automaticky vypne. Podobne sa prevedie aj skúška s 300 cyklami s novým plstným telesom. Po prevedení skúšky sa posúdi vzhľad skúšobného aj plsteného telesa.

Skúška odolnosti voči oteru za mokra

Pri skúške sa postupuje podobne ako pri skúške za sucha. Do spodnej časti tretej hlavy sa vloží zvlhčené plstené teleso a nastaví sa hodnota 10. Podobným spôsobom sa prevedie skúška pri 50 a 150 cykloch s novým plstným telesom a novým skúšobným telesom. Po prevedení skúšky sa skúšobné telesá aj plste kondicionujú 24 hodín. Po tejto dobe sa posúdi vzhľad. [22]

Tab. 3. Stupnica pre vyhodnotenie mechanického poškodenia povrchovej úpravy usní pri skúške oteru plst'ou za sucha a za mokra. [22]

Stupeň odolnosti	Vzhľad povrchovej úpravy
5	úprava je neporušená
4	nastala zmena lesku ochrannej vrstvy
3	ochranná vrstva úpravy je odstránená, porušila sa hladkosť povrchu, nastalo mierne narušenie aj ďalšej vrstvy
2	úprava je značne narušená, nie je zotretá v celej ploche
1	úprava je zotretá v celej ploche aj hrúbke povrchovej úpravy

Pri vyhodnotení sa skúšobné telesá osvetlia podľa ČSN 80 0121 a posudzuje sa :

- a) zafarbenie plstného telesa a vyjadrí sa stupňom podľa šedej stupnice pre hodnotenie zapustenia.
- b) zmena vyfarbenia skúšobného telesa a vyjadrí sa stupňom podľa šedej stupnice pre zmenu hodnotenia zmeny odtieňa [22]

Miera zapustenia sa posudzuje pomocou 5 stupňovej škály šedej stupnice, kde stupeň 5= žiadne zapustenie, stupeň 1= veľmi silné zapustenie.

4 VÝSLEDKY A DISKUSIE

4.1 Zhodnotenie nemerateľných vlastností určujúcich akosť usne

Výsledky, ktoré nasledujú sú založené na subjektívnom hodnotení.

Vzorka č.1 CRAZY HORSE, SR:

Je rovnomerne vyfarbený po celej ploche. Lesk je nastriekaný rovnomerne. Lícová kresba je prekrytá hrubšou vrstvou apretúry. Povrch je veľmi hladký. Povrch bez závad.

Vzorka č. 2 CRAZY HORSE, INDIA :

Je rovnomerne vyfarbený po celej ploche. Lesk je nastriekaný rovnomerne. Lícová kresba je prekrytá. Povrch je veľmi hladký. Je na dotyk „mastnejší“, useň je viac premazaná, ohybnejšia a teda vhodnejšia na neskoršie spracovanie.

Vzorka č. 3 NATURAL NUBUK, SR :

Brúsená useň, bez stôp po samotnom brúsení. Ťažná, mastnejšia. Hladký líc, rovnomerne vyfarbený, žiadne zbytky lícovej kresby. Omak je veľmi jemný, až „zamatový“.

Vzorka č. 4 NUBUCK, INDIA:

Useň je tuhá, až plechovitá. Líc je hladký, bez stôp po brúsení. Zafarbenie je rovnomerné v celej hrúbke

Vzorka č. 5 BARTON, SR :

Štiepenka s potlačeným lícom. Omak je tuhší, skoro až plechovitý. Rovnomerne vyfarbený po celej ploche, farbená je len na povrchu. Nižší lesk ako u indickej.

Vzorka č. 6 BUFFALO BARTON SPLIT, INDIA :

Štiepenka s potlačeným lícom, viditeľne vyšší lesk ako u slovenského vzorku, lesk je rovnomerný, rovnako ako vyfarbenie, ktoré je v celej hrúbke. Na dotyk je vzorka ohybnejšia.

Celkové zhodnotenie vlastností:

Všetky vzorky boli uspokojivé, žiaden nemal špeciálnu vadu, ktorá by bezprostredne bránila jeho použitiu na pracovnú obuv. V kategórii CRAZY HORSE je subjektívne lepší indický vzorka, v kategórii NUBUK indický, BARTON je opäť lepší indický. Indické usne

sú ťažnejšie, slovenské tuhšie, čo by sa dalo pripísať operáciám pri sušení, kedy slovenské usne boli viac natiahnuté v snahe získania lepšie výmery.

4.2 Vyhodnotenie skúšok podľa normy ČSN EN ISO 20344

4.2.1 Vyhodnotenie odolnosti proti ďalšiemu trhaniu materiálu

Podľa normy EN ISO20344:2004 pri usňových zvrškoch *musí byť pevnosť vrchu v ďalšom trhaní minimálne 120 N*. Staršie normy vyžadovali údaje v $[N/mm^{-1}]$.

Tab. 4. Hodnoty nameranej odolnosti proti ďalšiemu trhaniu

Vzorka č.	1	2	3	4	5	6
Odolnosť proti ďalšiemu trhaniu [N]	195	205	175	170	268	310
Pevnosť usne v ďalšom trhaní $[N/mm^{-1}]$	101	109,6	88,8	80	136,5	161,2

Z tab. 4 vyplýva že normou požadované hodnoty splnili všetky usne.

4.2.2 Vyhodnotenie pevnosti v ťahu a ťažnosti

Podľa normy EN ISO20344:2004 pri usňových zvrškoch *musí pri štiepenke byť vyšší ako $15 N/mm^2$* .

Tab. 5. Hodnoty nameranej pevnosti v ťahu

Vzorka č.	1	2	3	4	5	6
Pevnosť v ťahu v smere A $[N/mm^2]$	213,2	312,7	364,2	277,6	203	251,7
Pevnosť v ťahu v smere B $[N/mm^2]$	180,8	124	263,4	182,6	154,5	172,5
Celková pevnosť v ťahu $[N/mm^2]$	193,8	202,9	318,8	233,6	177,9	216,5

Na porovnanie s normou sa bere celková pevnosť usne v ťahu. Normu bez výnimky splnili všetky usne.

Tab. 6. Hodnoty nameranej ťažnosti

Vzorka č.	1	2	3	4	5	6
Ťažnosť v smere A [%]	20,1	18,3	21,5	20	24,4	20,7
Ťažnosť v smere B [%]	24,6	20,5	24,1	22,8	26,8	27,5
Celková ťažnosť [%]	22,1	19,4	22,8	21,4	25,6	24,1

4.2.3 Vyhodnotenie merania pH výluhu usne

Podľa normy pri skúšaní usňových zvrškov podľa EN ISO20344:2004 *nesmie byť hodnota pH nižšia než 3,2 a pokiaľ je hodnota nižšia než 4, musí byť diferenčné číslo menšie než 0,7.*

Tab.7. Hodnoty nameraného pH a diferenčného čísla

Vzorka č.	1	2	3	4	5	6
pH	4,04	3,98	3,71	3,85	4,78	4,47
Diferenčné číslo	-	0,33	0,53	0,45	-	-

Z výsledkov v tabuľke vyplýva, že všetky usne splnili hodnoty normou predpísané

4.2.4 Vyhodnotenie navlhavosti a vysychavosti – množstva vodných pár

Pri skúšaní podľa EN ISO20344:2004 *nesmie byť navlhavosť menšia ako 15 mg/cm².* Na hodnotu vysychavosti nekladie norma žiadne požiadavky.

Tab. 8. Hodnoty nameranej navlhavosti a vysychavosti

Vzorka č.	1	2	3	4	5	6
Navlhavosť [mg/cm ²]	38,04	70,56	30,8	70,3	41,5	52,13
Vysychavosť [mg/cm ²]	25	42,7	29,8	50,4	28,65	23,44

Všetky usne vyhoveli normou zadanej požiadavke.

4.2.5 Vyhodnotenie priepustnosti pre vodné pary

Pri skúšaní podľa EN ISO 20344:2004 *nesmie byť priepustnosť pre vodnú paru menšia ako 0,8 mg/cm².h.*

Tab. 9. Hodnoty nameranej priepustnosti pre vodné pary

Vzorka č.	1	2	3	4	5	6
Priepustnosť vodných pár [mg/cm ² .h]	2,42	2,51	2,99	3,15	2,55	2,58

Predpísanú hodnotu splnili všetky usne.

4.3 Vyhodnotenie ostatných skúšok

Tieto skúšky nie sú normami predpísané.

4.3.1 Vyhodnotenie obsahu chrómu

Tab. 10. Hodnoty nameraného obsahu chrómu v usni

Vzorka č.	1	2	3	4	5	6
Obsah chrómu [%]	2,63	2,8	3,38	3,53	2,74	2,82

Vyšší obsah chrómu svedčí o vyššej kvalite vyčiňovania

4.3.2 Vyhodnotenie teploty zmrštenia usne

Teplota zmrštenia usne vyjadruje hydrotermickú stabilitu useň, indikuje efektivitu a typ činenia.

Tab. 11. Hodnoty nameranej teploty zmrštenia usne

Vzorka č.	1	2	3	4	5	6
Teplota zmrštenia usne [°C]	95,5	96	101	104	97,5	98

Vyššie číslo znamená vyššiu odolnosť proti horúcej vode.

4.3.3 Odolnosť usne voči opakovanému ohybu

Tab. 12. Hodnotenie odolnosti usne voči opakovanému ohybu

Vzorka č.	1	2	3	4	5	6
Vzhľad usne	4,5	4	4	4	4	4

Hodnotí sa stupnicou, kde 5 = neporušená úprava, 1 = trhlinky bez omezení počtu, dĺžky nad 2 mm alebo odlupovaním úpravy.

4.3.4 Stálosť usní voči oteru

Tab. 13. Hodnotenie zmeny odtieňa usne po skúške oterom

Vzorka č.	1	2	3	4	5	6
Stieranie za sucha 150 cyklov	5	4	5	5	5	5
Stieranie za sucha 300 cyklov	5	4	5	4	5	5
Stieranie za mokra 10 cyklov	4	4	5	3	5	5
Stieranie za mokra 50 cyklov	4	3	3	3	4	3
Stieranie za mokra 150 cykl.	4	3	3	3	3	3

Stupeň 5 znamená, že úprava je neporušená, stupeň 1 znamená, že úprava je zotrená v celej ploche a hrúbke

Tab. 14. Vyhodnotenie zapustenia plste po skúške oterom

Vzorka č.	1	2	3	4	5	6
Stieranie za sucha 150 cyklov	4	3	4	3	4	3
Stieranie za sucha 300 cyklov	3	2	3	2	3	2
Stieranie za mokra 10 cyklov	3	3	3	3	4	3
Stieranie za mokra 50 cyklov	2	1	2	2	3	2
Stieranie za mokra 150 cyklov	1	1	1	1	2	1

Stupeň 5 je najmenšia odchýlka v zafarbení, stupeň 1 najväčšia.

Tu sa prejavuje horšia povrchová úprava indických usní, kde vrstva apretúry nie je moc silná a farbivo nie je dobre zafixovaná a pri skúške, hlavne pri mokrom teste, dosť “púšťalo”.

4.3.5 Nasiakavosť usní

Tab. 15. Hodnoty nasiakavosti usne vzťahnuté na hmotnosť

Vzorka č.	1	2	3	4	5	6
Nasiakavosť [ml.100g ⁻¹]	139,85	135,5	145,45	148,61	127,33	131,87

Tab. 16. Hodnoty nasiakavosti vzťahnuté na objem

Vzorka č.	1	2	3	4	5	6
Nasiakavosť [ml.100cm ⁻³]	90,89	94,6	106,9	104,62	102,67	104,12

ZÁVER

Náplňou diplomovej práce bolo hodnotenie a hlavne porovnanie vlastností chromočinených obuvníckych usní. Vo vzájomnom porovnávaní bolo šesť vzoriek, tri od slovenského výrobcu a tri od indického. Vzorky boli poskytnuté od firmy Elstrote s.r.o., Dolná Maríková (zadávateľ práce), ktorá slovenské usne v súčasnosti používa na výrobu pracovnej obuvi a indickými ich plánuje nahradiť.

Všetky vzorky sú hovädzie chromočinené usne, používané na výrobu zvrškov pracovnej obuvi. Jednalo sa o usne typu CRAZY HORSE, NUBUK a BARTON, z každého typu bol jeden slovenský zástupca (vzorok č.1, 3, 5) a jeden indický (vzorky č.2, 4, 6). Na skúšobných vzorkoch boli vykonané rozličné skúšky, ktoré usne preverili podľa noriem na fyzikálno-mechanické vlastnosti ako pevnosť v ťahu a odpor proti ďalšiemu trhaniu. Bolo zmerané pH výluhu usne a rada hygienických vlastností ako priepustnosť pre plyny a vodné pary a navlhavosť. Rovnako boli zistené niektoré hodnoty ako obsah chrómu v usni, ktoré vypovedajú o kvalite vyčinenia, a hodnotená bola aj povrchová úprava usní. Konkrétne sa jednalo o skúšky na opakovaný ohyb a oter. Usne boli ohodnotené aj subjektívne na nemerateľné vlastnosti.

Z pevnostných skúšok vyšli lepšie indické usne, ktoré mali vyššie hodnoty v ťahu a podobné hodnoty v ťažnosti. Mali takisto lepšie výsledky v navlhavosti a priepustnosti vodných pár. V čom boli horšie je povrchová úprava, ktorá „púšťala“ zle zafixované farbivo pri skúške oterom a pri opakovanom ohybe mala tendencie viac praskať. Porovnaním týchto výsledkov a po cenovom porovnaní, kde sú indické usne až o 25 až 40 % lacnejšie, môžeme firme prechod na tieto odporučiť.

Fyzické testovanie usní je v súčasnosti deštruktívny proces, kedy sa skúšobné vzorky na mechanické testy musia vysekávať z celistvých plôch. Tieto deštruktívne testy nie sú len časovo náročné, ale takisto zbytočné plytvanie materiálom. Preto existuje obrovská vôľa vyvinúť nedeštruktívnu skúšku, ktorá dramaticky zmení kontrolu kvality usní. Nedávno (v roku 2004) bola táto možnosť preskúmaná použitím techniky akustických emisií (AE) pre nedeštruktívne testovanie mechanických vlastností usní, trhanie usne v natrhnutí. Pri pokuse je otočný akustický senzor priložený na useň. Potom začne prijímať a vyhodnocovať množstvo a vlastnosti signálu. Pokusy ukázali vynikajúcu koreláciu medzi

trhacou silou a korešpondujúcimi akustickými signálmi, ktoré vychádzajú z analyzátoru akustických emisií. [31] Týmto smerom sa bude testovanie usní orientovať do budúcnosti.

ZOZNAM POUŽITÉJ LITERATURY

- [1] STRIŽENEC, P. *Hodnocení konstrukčních parametrů a uživatelských vlastností pánské pracovní obuvi: diplomová práce*, Zlín: Univerzita Tomáše Bati, Fakulta technologická. Vedúca diplomovej práce Jana Pavlačková.
- [2] MASNER, L. a kol.. *Příručka koželuha*. 1.vyd. PRAHA SNTL,1963.
- [3] MRAZÍK, M. a kol.. *Koželužství..* 1. vyd. Praha : SNTL, 1976.
- [4] Dostupný z WWW: <http://www.indianleatherportal.com/leather-industry-overview/>, [online], [cit. 2005-05-04].
- [5] Dostupný z WWW: <http://www.indianleatherportal.com/leather-statistics/>, [online], [cit. 2005-05-04].
- [6] BLAŽEJ, A. *Technologie kůže a kožešin*. 1. vyd. Praha : SNTL, 1984.
- [7] MLÁDEK, M., LANGMAIER, F., LEDVINKOVÁ, M. *Nauka o materiálech (pro kožedělnou výrobu)*,1. vyd. Zlín: FT VUT, 2000. 128 s. ISBN 80-214-1688-2
- [8] ČSN 79 0001 Názvosloví usní. 1987
- [9] ČSN 79 3811 Stanovení tekavých látek (vody aj.) v usnách a kožešinách.1977
- [10] ČSN EN ISO 4047 (792012). Stanovení celkového sulfátového popela a vodou nerozpustného sulfátového popela. 1999
- [11] ČSN 793875 Stanovení látek extrahovatelných dichlormetanem z usní a kožešin. 1977
- [12] ČSN 793872. Stanovení kyslíčnicku chromitého v usnách a kožešinách. 1962
- [13] ČSN 793876. Stanovení látek vodou vyloužitelných z usní. 1977
- [14] ČSN 793877. Stanovení dusíku, kožní hmoty, usňové hmoty, vázaných tříslovin, čísla pročinění a čísla výtěžnosti. 1972
- [15] ČSN ISO 4045 (793878). Stanovení pH a diferenčního čísla výluhu usní a kožešin. 2003
- [16] ČSN EN ISO 3376 (793820). Stanovení pevnosti v tahu a prodloužení. 2003
- [17] BLAŽEJ, A. *Věda a výzkum v průmyslu kožedělném*. Řada VIII. Praha: SNTL, 1969
- [18] ČSN EN ISO 17229 (79229). Stanovení absorpce vodních par. 2003

- [19] ČSN EN ISO 14268 (793817). Stanovení propustnosti pro vodní páru. 2003
- [20] ČSN EN ISO 2417 (793812). Stanovení absorpce vody za statických podmínek. 2003
- [21] ČSN EN ISO 5402 (793855). Stanovení ohybové odolnosti fleximetrickou metodou. 2003
- [22] ČSN EN ISO 11640. Stálost úpravy usní při stírání za sucha a za mokra. 2003
- [23] ČSN 793856. Stálost úpravy usní a kožešin na umělém světle. 1977
- [24] ČSN 793857. Adhese úpravy usní. 1967
- [25] ČSN 793821. Zkoušení usní. Odolnost líce usní vůči ohybu a index praskání. 1979
- [26] MLÁDEK, M. *Zkušební metody (Pro kožedělné obory)*, Skriptum. Zlín: UTB, 2001.
- [27] ČSN 79 2003. Značenie, balenie, doprava a skladovanie usní. 1989
- [28] MLÁDEK, M. *Řízení jakosti : management kvality*, 1. vyd. Zlín : FT VUT, 1999. 205 s. ISBN 80-214-1451-0
- [29] ČSN 793827. Zkoušení usní. Pevnost usní v dalším trhání. 1980
- [30] ČSN EN ISO 3380 (793841). Stanovení teploty smrštění usní do 100 °C. 2003
- [31] CHENG-KUNG, L. LATONA, N.P. *Nondestructive evaluation of leather based on acoustic emission*. Journal of the American Leather Chemists Association, ročník: 99, číslo:6, strana: 251 – 257, rok: 2004

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

ČR,SR	Česká republika, Slovenská republika.
ISO	International Standard Organization
ČSN	československá norma
spol. s r. o.	spoločnosť s ručením obmedzeným
STN, ČN, EN	slovenská, česká, európska norma
ČNI	Český normalizační úrad
SÚTN	Slovenský ústav technickej normalizácie

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A JEDNOTIEK

l – dĺžka [mm, m]

T – teplota [$^{\circ}\text{C}$]

t – doba, čas [hod, min, s]

m, M – hmotnosť [kg, g, mg]

V – objem [ml]

N – navlhavosť (množstvo vodných pár) [mg/cm^2]

P – priepustnosť pre vodné pary [$\text{mg} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$]

S – plocha [cm^2]

F – sila [N]

Q - nasiakavosť vzťahnutá na 100 g usne [$\text{ml} \cdot 100\text{g}^{-1}$]

P - nasiakavosť vzťahnutá na 100 cm^3 [$\text{ml} \cdot \text{cm}^{-3}$]

P_t - pevnosť v ťahu [Pa]

δ_d - pevnosť usne v ďalšom trhaní [$\text{N} \cdot \text{mm}^{-1}$]

S - plocha počiatočného prierezu pracovnej časti [mm^2]

ϵ_t - pomerné predĺženie při pretrhnutí (ťažnosť) v %

D - diferenčné číslo

T_s - teplota zmrštenia [$^{\circ}\text{C}$]

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1. Elstrote s.r.o. [Vlastné zpracovanie].....	10
Obr. 2. Usne [4].....	12
Obr. 3. Štruktúra hovädzej kože [prevzaté z www.hewit.com].....	14
Obr. 4. Mikroskopický rez usňou [prevzaté z www.leatherusa.org].....	15
Obr. 5. Časti usne [6].....	16
Obr. 6. Plošné rozdelenie usne [6].....	20
Obr. 7. Odber vzorku z celej usne, polky usne, šťuky a polšťuky [www.basf.de].....	32
Obr. 8. Odber vzorku z krupónu, polkrupónu, krupónca, polkrupónca a zadku [www.basf.de].....	32
Obr. 9. Odber skúšobného vzorku z väzu, ramena a predku [www.basf.de].....	33
Obr. 10. Odber vzorku z boku a polboku [www.basf.de].....	33
Obr. 11. Vzorok č.1 [prevzaté z www.elstrote.com].....	37
Obr. 12. Vzorok č.2 [prevzaté z www.elstrote.com].....	38
Obr. 13. Vzorok č.3 [prevzaté z www.elstrote.com].....	38
Obr. 14. Vzorok č.4 [prevzaté z www.elstrote.com].....	39
Obr. 15. Vzorok č.5 [prevzaté z www.elstrote.com].....	39
Obr. 16. Vzorok č.6 [prevzaté z www.elstrote.com].....	40
Obr. 17. Skúšobné teleso na stanovenie odolnosti proti ďalšiemu trhaniu [26].....	42
Obr.18. Skúšobný vzorok na stanovenie pevnosti v ťahu a ťažnosti [26].....	43
Obr. 19. Upevnenie vzorku do čelustí [prevzaté z www.leatherusa.org].....	44
Obr. 20. Deformačná krivka pri stanovení pevnosti v ťahu [26].....	45
Obr. 21. Hliníkový téglík [26].....	48
Obr. 22. Kubelkov skúšobný prístroj [26].....	54
Obr. 23. Spôsob upnutia skúšobného telesa [26].....	56

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1. Minimálna odolnosť usne proti ďalšiemu trhaniu

Tab. 2. Rozmery skúšobného telesa na stanovenie pevnosti v ťahu a ťažnosti

Tab. 3. Stupnica pre vyhodnotenie mechanického poškodenia povrchovej úpravy usní po skúške oteru plst'ou za sucha a za mokra. [22]

Tab. 4. Hodnoty nameranej odolnosti proti ďalšiemu trhaniu

Tab. 5. Hodnoty nameranej pevnosti v ťahu

Tab. 6. Hodnoty nameranej ťažnosti

Tab. 7. Hodnoty nameraného pH a diferenčného čísla

Tab. 8. Hodnoty nameranej navlhavosti a vysychavosti

Tab. 9. Hodnoty nameranej priepustnosti pre vodné pary

Tab. 10. Hodnoty nameraného obsahu chrómu v usni

Tab. 11. Hodnoty nameranej teploty zmrštenia usne

Tab. 12. Hodnotenie odolnosti usne voči ohybu

Tab. 13. Hodnotenie zmeny odtieňa usne po skúške oterom

Tab. 14. Vyhodnotenie zapustenia plste po skúške oterom

Tab. 15. Hodnoty nasiakavosti usne vzťahnuté na hmotnosť

Tab. 16. Hodnoty nasiakavosti vzťahnuté na objem

ZOZNAM PRÍLOH

P I - Česko-slovenský slovníček použitéj odbornej terminológie

PRÍLOHA P I:

Garbiarsky – koželužský

Garbiareň - koželužna

Zámša – škára

Ircha - jircha

Téglik – kelímek