

# **Studie výkonnosti a bilance nákladů mokrých koželužských operací**

Studies of productivity and balance costs wet tannery operations

Gajdůšková Monika

---

Bakalářská práce  
2008



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

**Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně**

**Fakulta aplikované informatiky**

**Ústav automatizace a řídicí techniky**

**akademický rok: 2007/2008**

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)**

**Jméno a příjmení: Monika GAJDŮŠKOVÁ**

**Studijní program: B 3902 Inženýrská informatika**

**Studijní obor: Automatické řízení a informatika**

**Téma práce: Studie výkonnosti a bilance nákladů mokrých  
koželužských operací**

**Zásady pro vypracování:**

- 1. Provedte literární studii s ohledem na spotřebu vody , pomocných přípravků a energie při výrobě usní v koželužské výrobě**
- 2. Literární studii vypracujte ve spolupráci s UNIDO ve Vídni**
- 3. Aktuální údaje pro studii o nakladech koželužské výroby získejte v Baťových koželužnách Otrokovice**
- 4. Provedte bilanci mokrých koželužských operací**
- 5. Výsledky práce zhodnoťte v diskusi a závěru práce**

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] Mrazík, M. a kol.: Koželužství, SNTL, Praha, 1976, pp. 815

[2] Wilford, A.: Environmental aspects, UNIDO, Vídeň, 2003, pp. 44

[3] Bosnic, M., Buljan, J., Daniels, R., P., Rajamani, S.: Pollutants in tannery effluent, UNIDO, Vídeň, 2003, pp. 27

[4] Buljan, J., Reich, G., Ludvik, J.: Mass balance in leather processing, UNIDO, Vídeň, 2000, pp. 29

Vedoucí bakalářské práce:

**doc. Ing. Dagmar Janáčková, CSc.**

Ústav automatizace a řídicí techniky

Datum zadání bakalářské práce:

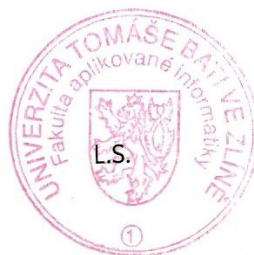
**22. února 2008**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**6. června 2008**

Ve Zlíně dne 22. února 2008

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
*děkan*



*Dagmar Janáčková*  
prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce je rozdělená na dvě části teoretickou a praktickou. V teoretické části je provedená literární studie. Na základě literární studie a konzultací je shrnut současný stav, z hlediska prováděných koželužských operací, vznikajících odpadů a z pohledu zpracovávaných surovin a nákladů. Praktická část je vypracována na základě získaných informací, které poskytly firmy Gara TZL Plus, s.r.o. a Tarex, s.r.o. U zpracovaných dat je provedena nákladová bilance a srovnána z pohledu spotřeby vody, elektrické energie, parní energie a také spotřeby chemikálií a pomocných přípravků při výrobě vybraných usňových produktů Wares a Tara. Všechny zjištěné údaje jsou porovnány s dílčími informacemi pocházejícími z průzkumů v rozvojových zemích (Indie, Nigérie, ...), které zpracovali pracovníci organizace UNIDO ve Vídni.

Klíčová slova:

Koželužská technologie, surovina, bilance, náklady, UNIDO

## **ABSTRACT**

The Bachelor's thesis is divided into two parts: the theoretical and the practical one. In the theoretical part the belles-lettres are performed. In the terms of belles-lettres and consultation is the summary of the present state, concerning the extant tannery operations, rising wastes and from the view of processing raw and costs. The practical part is executed in the terms of acquired information, which provided companies Gara TZL Plus, s.r.o. and Tarex, s.r.o. Processing information is effected by the cost balance and this information is compared from the view of water requirement, electrical energy, steam power, chemicals and auxiliary fixturing while manufacturing the selected leathers products of Wares and Tara. All recognized data are collated with fontal information derivable form survey in underdeveloped countries (India, Nigeria, . . .), which were processed by personnel from the organization UNIDO in Vienna.

Keywords:

Tannery technology, raw, balance, costs, UNIDO.

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucí mé bakalářské práce doc. Ing. Dagmar Janáčkové, CSc, za důležité připomínky a čas, který mi věnovala. Dále bych ráda poděkovala panu Ing. Daliboru Koláři z firmy Tarex, s.r.o. a Ing. Petru Churému z firmy Gara TZL Plus, s.r.o. jejich spolupracovníkům, kteří mi poskytli důležité informace z praxe a seznámili mne s provozem koželužny. Také bych ráda poděkovala panu Ing. Ivanu Králi z organizace UNIDO za poskytnuté studijní materiály a důležité informace. Mé poděkování rovněž patří mým rodičům, kteří mi umožnili studium a byli mi velkou oporou.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků, je-li to uvolněno na základě licenční smlouvy, budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně

.....  
Podpis diplomanta

**OBSAH**

Úvod .....	8
<b>TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>9</b>
1 LITERÁRNÍ STUDIE .....	10
2 PŘEHLED KOŽELUŽSKÉ VÝROBY .....	11
2.1 Třídění suroviny .....	13
2.2 Námok.....	13
2.3 Loužení (uvolňování chlupů).....	14
2.4 Mechanické opracování kožní hmoty.....	15
2.4.1 Odchlupování.....	15
2.4.2 Mízdření kůží.....	15
2.4.3 Ořezávání.....	16
2.4.4 Štípání: .....	16
2.5 Odvápňování holiny.....	16
2.6 Moření .....	17
2.7 Odtučňování.....	18
2.8 Piklování .....	19
2.9 Činění .....	19
2.10 Zaležení usní .....	20
2.11 Odvodňování .....	21
2.12 Postruhování .....	22
2.13 Neutralizace .....	22
2.14 Barvení .....	23
2.15 Mazání.....	24
2.16 Vyrážení.....	24
2.17 Sušení.....	25
2.18 Konečné úpravy usní .....	26
2.18.1 Vlhčení.....	26
2.18.2 Měkčení.....	27
3 KŮŽE JAKO PRŮMYSLOVÁ SUROVINA .....	29
3.1 Hověžiny .....	29
3.2 Vepřovice .....	30
3.3 Teletiny a ostarčiny .....	30
3.4 Koziny a kozlečiny .....	30
3.5 Skopovice a jehnětiny .....	30
4 ODPADY VZNIKAJÍCÍ V KOŽELUŽSTVÍ.....	31
4.1 Rozdělení odpadů.....	31
4.2 Odpady vznikající v procesu koželužské výroby .....	32
4.3 Odpadní vody.....	33

<b>PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>36</b>
5 KOŽELUŽSTVÍ V PRAXI.....	37
5.1 GARA TZL PLUS, s.r.o.....	37
5.2 TAREX, s.r.o.....	41
ZÁVĚR .....	59
CONCLUSION.....	61
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	63
SEZNAM POUŽITÝCH KLÍČOVÝCH SLOV A ZKRATEK.....	64
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ .....	66
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	67
SEZNAM TABULEK.....	68

## ÚVOD

Do chemického průmyslu řadíme několik odvětví, jedním z nich je koželužství, jedná se o výrobní proces zabývající se zpracováním surových konzervovaných kůží.

Na počátku celého výrobního procesu jsou surové, neopracované kůže dodané z jatek, na nichž jsou silné vrstvy organických i neorganických zbytků, které je nutné celým výrobním koželužským procesem odstranit a tak vyrobit ze surové kůže useň.

Tak jako v přísloví „šaty dělají člověka“, můžeme velmi dobře přenést na výrobní úsek přeměny a říci, že „výroba dělá usně“. Konečnou úpravou rozumíme souhrn pracovních operací, které pokračují po sušení usní. Useň jimi získává vláčnost, měkkost a v dalším sledu pak stejnoměrnou úpravu a požadovaný vzhled. Správně provedenou úpravou lze zhodnotit i méně kvalitní vstupní surovinu, a naopak nesprávnou konečnou úpravou se i jakostní surovina může znehodnotit.

Na konci tohoto procesu získáme useň požadovaných vlastností, která je připravena pro další kožedělné zpracování (např. oděvním, obuvnickém, rukavičkářském průmyslu).

Koželužská výroba je charakteristická vysokou spotřebou vody. Nezanedbatelná je spotřeba energie parní a elektrické, které zvyšují enormně náklady na výrobek. Do nákladů se promítají taktéž i náklady na zpracování odpadů vznikajících při výrobě. Nutno dodat, že tvoří nezanedbatelnou část celkových nákladů.

Cílem práce je provést ekonomický rozbor vstupních a výstupních nákladů vybraných technologií výroby usní, porovnat je a získat tak ucelený přehled na koželužskou výrobu z pohledu ekonomického a poukázat na eventuální možnosti úspory nákladů při výrobě v jednotlivých úsecích koželužské výroby. To se neobejde bez získání reálných dat z výroby. Spolupráce byla dohodnuta s firmami Gara TZL Plus, Tarex s.r.o. v Otrokovicích a zejména s organizací UNIDO ve Vídni, na jejíž podnět práce vznikla a zjištěné informace by měly být využity při dalších studiích organizace UNIDO.



## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 LITERÁRNÍ STUDIE

O samotném koželužství, zpracování surových kůží na useň a zpracování koželužských odpadů, vyšlo do dnešní doby hodně publikací a výzkumných zpráv. Každá publikace je zaměřena na jinou část dané koželužské výroby, nebo je zpracovaná z jiného pohledu.

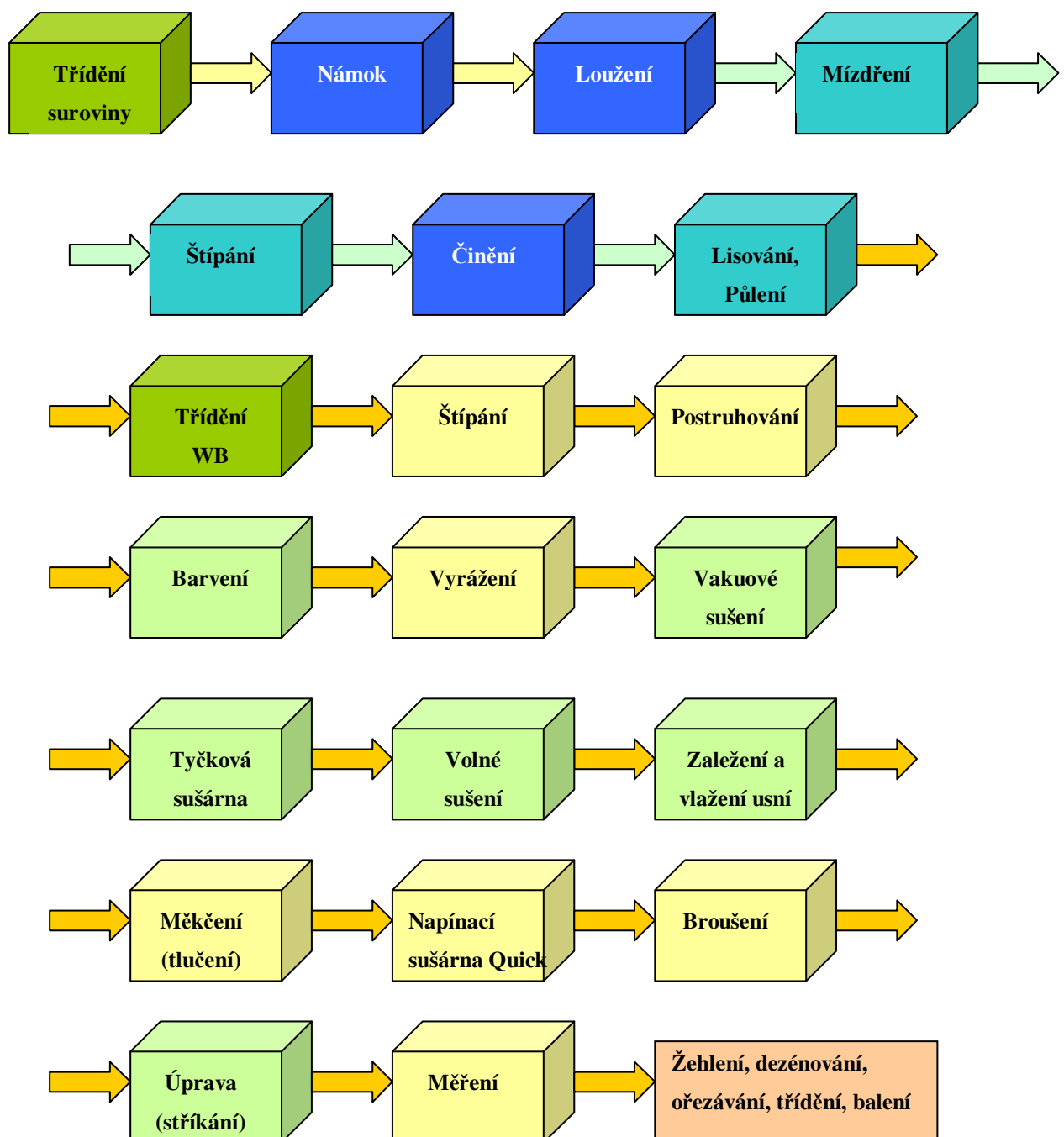
Velmi významná je rozsáhlá vícesvazková monografie prof. V. Kubelky: Koželužské analýzy a zkoušení usní [1]. Dalším cenným zdrojem byla taky odborná publikace L.Masnera: Vydělávání a barvení kožešin [2]. Pro vysoké a střední průmyslové školy byly vhodnou pomůckou učebnice M.Tomíška Koželužství, a novější učebnice M.Mrazíka Koželužství [3]. V rámci technických příruček vyšlo několik publikací, zaměřených hlavně na zvýšení kvalifikace dělnických profesí [4]. V rámci těchto publikací jsem si prohloubila znalosti z koželužské technologie.

Dále jsem se zaměřila ve studii na odborné publikace a výzkumné zprávy týkající se ekonomické bilance koželužské výroby jako jsou specifické studie, výzkumné práce, z nichž velká část vznikla na bývalém VÚK v Otrokovicích (Výzkumný ústav kožedělný v Otrokovicích), a též na UTB (dřívější FT VUT ve Zlíně a současná UTB)[17]. V současné době je publikováno mnoho výzkumných jako studie UTB ve Zlíně [17], nebo z podnětů organizace UNIDO ve Vídni [5][6][7][8][9][10], BLC a Notrhampton ve Velké Británii [11], VIPO Partyzánské na Slovensku [17]. Výzkumné zprávy, ze kterých jsem čerpala, se týkaly studie nákladů na spotřeby elektrické energie, parní energie, vody, chemikálií, koželužských pomocných přípravků a odpadů v koželužnách.

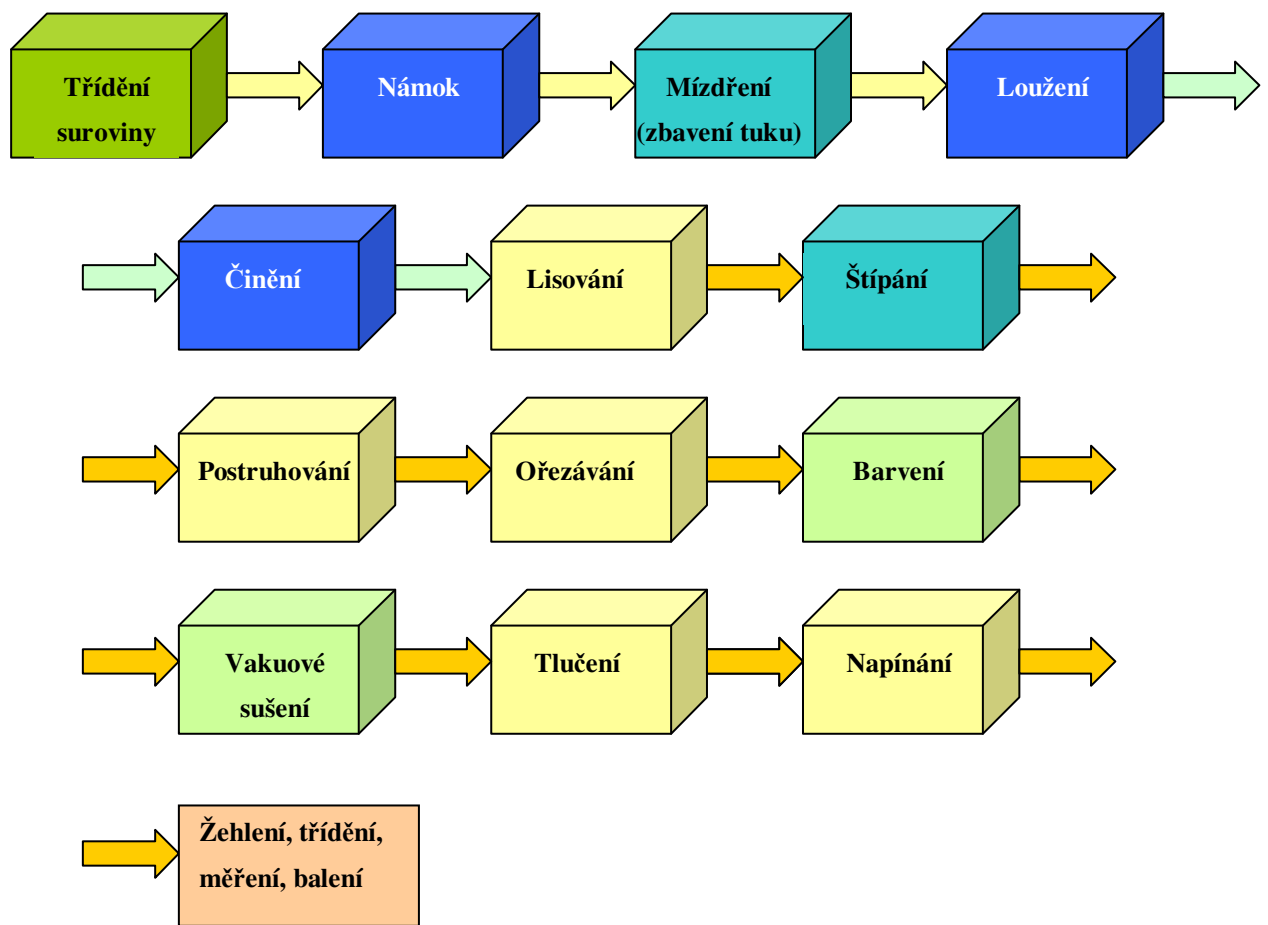
## 2 PŘEHLED KOŽELUŽSKÉ VÝROBY

Koželužská výroba je proces s charakterem chemických a mechanických operací, které u surové kůže vyvolávají řadu přeměn, jejichž výsledkem je získání usně, materiálu s novými požadovanými vlastnostmi. Používané postupy závisejí na druhu surové kůže a na účelu, pro který se vyrábějí. Ve fázi přípravy k činění se uplatňuje sled technologických operací, kterými se získává tzv.holina a z ní tzv.useň. Sled procesů popsanych níže je znázorněno v 1.blokovém schématu. [4][10]

Obr I. : Schéma koželužské výroby hovězin:



Obr II. : Schéma koželužské výroby vepřovic:



Vysvětlivky barevných rozlišení v schémat :

-  Třídící operace
-  Chemické operace Mokrý dílny
-  Mechanické operace Mokrý dílny
-  Chemické operace
-  Mechanické operace
-  Výroba holiny ze surové kůže
-  Holina Wet Blue (WB)
-  Wet Blue - Crust

## 2.1 Třídění suroviny

Suroviny, které přicházejí do koželužen jsou z různých druhů zvířat (zejména z velkochovů), nebo se liší pohlavím (jalovice, býci, ...), proto se musí roztřídit. Kromě třídění podle druhu a pohlaví se ještě dělí podle jakosti suroviny.

Správně nachystané a roztříděné suroviny jsou prvním předpokladem pro zdárnou výrobu. Po této kontrole se začíná s námokem.

V koželužnách se třídění provádí dvakrát, hned na začátku výroby a potom se ještě třídí ve fázi wet blue. Dříve bylo ještě třídění crustu, ale už teď jako dělnická operace neexistuje. Na třídění surovin jsou potřeba jen pracovníci, není potřeba žádných chemikálií. [3][15]

## 2.2 Námok

Kůže přicházející do koželužen obsahují smíšený obsah vody následkem konzervování. Čerstvě stažená kůže obsahuje 60-75% vody, sušením poklesne obsah vody na 10-15%, solením na 25-35%. Pro zdárný průběh dalších chemických operací se dodává kůžím tolik vody, kolik jí měly po stažení ze zvířete. Námokem se odstraňuje konzervační prostředky, hnůj, krev, mezivláknité bílkoviny atd.

Námok je semeništěm hnilobných bakterií, a proto je nutné námok dezinfikovat, aby nedošlo k nadměrnému rozkladu kožní bílkoviny. K dezinfekci se používá chemikálie, které ničí nebo alespoň snižují činnost hnilobných bakterií.

Pro urychlení námoku se používá chemikálie, které umožňují snadnější styk vody s tučnou kůží. Děje se to pomocí smácedel, která snižují mezivrchové napětí mezi kůží a vodou. Urychlit námok se může taky mechanicky a to tloučením.

Kůže se ořezávají někdy před námokem a někdy až po něm. Odstraňují se jednak takové části, které by ztěžovaly mechanické opracování kůží na koželužských strojích a zařízeních, ale také ty části, které jsou pro výrobu usní nepoužitelné (oháňky, uši, hlava, část nožin). Ořezává se ručně nožem.

Kůže určené ke zpracování na useň se musí zbavit chlupů, na rozdíl od kožešin, u kterých se chlup (vlna) ponechává, neboť je základem pro další výrobu. Po řádném rozmáčení kůží se proto chlupy uvolňují. V praxi se k tomu nejčastěji používá loužení.

Námok probíhá v koželužnách denně společně s loužením, mízdřením, štípáním, činěním a zaležením usní. Chemikálie se v námoku využívají z důvodu dezinfekčního a někdy se využívají chemikálie na urychlení námoku. U hovězin probíhá námok 2krát, na každý se dává 130% vody na hmotnost suroviny. U vepřovic probíhá námok jen jednou. Na urychlení námoku a dezinfekci se využívá Toxon v obsahu 0,1-0,2% na hmotnost suroviny, soda kalciová 0,1-0,5% na hmotnost suroviny a u vepřovic se ještě mimo tyto dvě chemikálie přidává aseptane ON v obsahu 0,05% na hmotnost suroviny. Námok je náročný hlavně na spotřebu vody, ostatní energie nejsou potřeba v takovém množství. Na námok je potřeba 1-2 pracovníků, záleží na množství zpracovávané suroviny. [1] [13][15]

### 2.3 Loužení (uvolňování chlupů)

Rozmáčená suroviny je připravena k loužení, kde nastává uvolňování pokožky a chlupových váčků působením siřníku sodného ( $\text{Na}_2\text{S}$ ) a hydroxid vápenatý ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ). Při loužení kůže zbotná, přitom se od sebe oddělí kožní vlákna. Zbotnání je důležité pro mechanické opracování kožní hmoty, které následuje po loužení a zejména pro činění.

Způsob loužení přístrovanými vápennými luhy spočívá v rozkladném působení zásad hydroxidu vápenatého (vápna) a sodného spolu s hydrogensulfidem vápenatým, který vzniká z hydroxidu vápenatého a sulfidu sodného a rozpouští kreatin chlupových kořínků. Čím vyšší je koncentrace sulfidu sodného, tím více se chlupy uvolňují, avšak zároveň se také poškozuje a zcela rozpouštějí.

Z fyzikálních hodnot se při loužení kontroluje zásaditost luhu (pH), hustota a teplota. Doba loužení a složení luhu je různé, závisí to zejména na stupni proloužení, dostatečném uvolnění chlupu, a tedy i na celkových vlastnostech usní (měkkost, ohebnost, jemnost líce . . .).

Nedodržováním technologických postupů mohou při loužení vznikat vady, které se často nedají odstranit nebo ztěžují opracování kůže v dalších stádiích výroby.

Nedostatečné proloužení kůží má za následek tuhý, křehký až plechovitý líc hotových usní, naproti tomu přeloužené kůže vykazují v hotovém provedení volný líc, jsou prázdnější a řidší. Nedostatečné vyčinění, skvrnitě vybarvení a další potíže s úpravou líce hotových usní jsou způsobeny vápenatými skvrnami, které během loužení na surovině vznikly. Přílišným zbotnáním kůží můžeme nepříznivě ovlivnit pevnost hotových usní.

Po uvolnění chlupů z kůže, se musí ještě kůže zpracovat nejen na lícové, ale i na rubové straně.

Námok a loužení jsou proti jiným operacím nejnáročnější na spotřebu vody je potřeba 40-130% na hmotnost suroviny. Loužení trvá tři dny, na starosti ho má vždy jeden pracovník, který přidává chemikálie sirník sodný ( $\text{Na}_2\text{S}$ ) a hydroxid vápenatý ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) podle potřeby a stará se, aby proces proběhl bez komplikací. [3][7][15]

## **2.4 Mechanické opracování kožní hmoty**

Pod tímto názvem jsou zahrnuty operace, které následují po uvolnění chlupů z kůže.

### **2.4.1 Odchlupování:**

Odchlupováním se stahuje z líce kůže chlupy a pokožka, které se uvolnily při loužení. Původně se tato operace prováděla ručně, dnes se využívá strojní odchlupování.

Strojní odchlupování kůží se většinou uskutečňuje shrnováním srsti tupými noži, upevněnými na rotujícím nožovém válci. Dokonalý odvod chlupů z obráběcího ústrojí je umožněno stálým oplachováním ústrojí tekoucí vodou.[4]

### **2.4.2 Mízdření kůží:**

Mízdřením se odstraňuje z rubu kůže přebytečné části podkožního vaziva i se zbytky svalů a blan, které jsou pro další zpracování kůže nevhodné. Rub kůže se očistí a srovná. Kůže se mízdří strojně, jen při zpracování vzácnějších druhů kožišin se používá ručního opracování rubu na kožišnické kose.

Správné mízdření závisí na dostatečném rozmáčení a proloužení kůže. Nerozmáčená a dostatečně neproloužená místa se hůře opracovávají. Na správném mízdření závisí jakostní a hmotnostní výsledek mokré dílny.

Na mízdření kůže je potřeba 1-2 pracovníků, záleží na stroji, se kterým se pracuje, některé moudřící stroje pracují tím způsobem, že se z jedné strany dává holina a z druhé další pracovník odebírá. [3][14]

### 2.4.3 Ořezávání:

Účelem ořezávání je ořezat nedokonale opracované kraje kůže po mízdření, dát holině požadovaný tvar tím, že se ořežou části na nohách, a z jiných míst. Odřezky se dále vhodně zpracovávají.

### 2.4.4 Štípání:

Zvířecí kůže i opracovaná holina má ve své ploše nestejnou tloušťku. Konfekční závody vyžadují, aby zpracované usně měly po celé ploše stejnou tloušťku. Proto je třeba vhodnou úpravou dosáhnout požadovaného stupně jejich plošného vyrovnání i za cenu zvýšení výrobních nákladů a ztrát kožní hmoty a také celkového snížení pevnosti hotových usní.

Štípáním se vyrovná v celé ploše tloušťka holiny tím se oddělí rubová a lícni strana a všechny nerovnosti přecházejí do její rubové části a vzniká tzv. rubová štípenka. Štípa se jedenkrát nebo dvakrát podle druhu kůže nebo podle následného využití.

Holinu, kterou získáme po loužení a mechanickém opracování, nazýváme loužená holina. Její kolagenová vlákna jsou nabobtnalá a obsahují vápník, ten se z holiny odstraní pomocí odvápnování.

Mechanické opracování kožní hmoty není náročné na chemikálie, je ale potřeba pracovníků a to v minimálním počtu 9 pracovníků na 5 tun suroviny. Dříve se dělalo mechanické opracování hlavně ručně, dnes už se provádí pomocí strojů, proto je nutná elektrická energie. [3][7][14]

## 2.5 Odvápnování holiny

Holina získaná po mechanickém opracování není jen spleť kožních vláken, ale obsahuje i různé soli z loužícího procesu. Jsou to hlavně soli vápenaté, které jsou tady od operace loužení. Tyto soli jsou jednak vázány na kožní hmotu, jednak jsou rozpuštěny v mezivláknitých prostorech. Před činěním se musí vápenaté soli, zejména v kůžích určených pro chromočinění, odstranit. Obsah vápenatých solí v holině nepůsobí potíže pouze u činění, kdy vyčiňující látka reaguje s těmito solemi, ale také při barvení a hlavně mazání, neboť vznikají nerozpustná vápenatá mýdla. Usně by byly sice plné, ale plechovité, s hrubým lícem a tmavé.



Aby nevznikaly tyto výrobní potíže, musí se usně odvápnit. Až ze 2/3 lze vápenaté soli z holiny vyplavit praním vodou při teplotě 20°C. pere se nejčastěji v sudech nebo hapšlích ve vodě vyměňované a tekoucí. Obvyklá doba praní je 1-2 hodiny, někdy i více. Účinnější je odvápnování chemické. Používají se organické nebo anorganické kyseliny, některé soli nebo umělé přípravky. Nejpoužívanější je kyselina mléčná.

Průběh odvápnování se kontroluje na řezu holiny fenoltaleinovým indikátorem. Podle zabarvení řezu se usuzuje na stupeň odvápnění. Nedokonalé odvápnění se projeví na řezu růžovým zabarvením.

Odvápnění holiny je náročné na spotřebu chemikálií v praxi se využívá síran amonný většinou v množství 2% na holinovou hmotnost, dvojsířičitan sodný v obsahu 0,1-0,2% na holinovou hmotnost a delip N v obsahu 0,1-0,2% na holinovou hmotnost, který slouží k zároveň k odstranění podkožního tuku. U vepřovic probíhá odvápnování společně s druhým odtučňováním.

Po odvápnění se překontroluje teplota lázně a v téže lázni probíhá mořící proces.  
[6][7][16]

## 2.6 Moření

Moření je operace, která je založena na působení enzymů na určité složky surové kůže, a to především elastin, který se mořením odbourává. Mořením získávají holiny požadovanou měkkost, tažnost, uvolní se nečistoty, převážně z líce, který je pak jemný až hedvábný na omak. Správně vymořená holina má být opadlá, má držet otisk palce a u kozin a lehkých kožek také propouštět vzduch.

Účinek enzymů se zastavuje postupným ochlazováním lázně až na teplotu 20-25°C. holina se po moření nesmí vložit přímo do studené vody, neboť by líc mohl zhrubnout.

Usně vyrobené z přemořených holin jsou hadrovité a vykazují pokles mechanických vlastností, zejména pevnosti. Nestejnoměrně – nedostatečné vymoření se v holině i na hotových usních projeví v podstatě stejně, tj. nestejnou měkkostí, tažností a sklonem ke křehkosti líce. Líc takových usní po činění a barvení bývá skvrnitý. Důslednou technologickou kontrolou se dá uvedeným vadám předcházet.

Kůže s vysokým obsahem přírodního tuku (vepřovice, skopovice) se někdy odtučňují.

Po odvápnění a moření je holina slabě alkalická, její pH je 8,0-8,5. Naproti tomu činění probíhá v poměrně kyselém prostředí. Náhlým přechodem alkalicky reagující holiny do silně kyselého prostředí při činění by docházelo k nestejnomyšlnému vázání vyčiňujících látek v holině. Proto před vlastním činěním zařazujeme tzv. piklování, jehož účelem je okyselit holinu.

Nejčastěji se moří mořidly, jejichž účinnou složkou je enzym trypsin. Přítomnost amoniak solí je nezbytná, neboť dodatečně odvápnují, přičemž se z nich uvolňuje amoniak. V praxi se využívá na moření Basozym CM, který se dává v množství 0,2-1% na holinovou hmotnost. U vepřovic probíhá moření zároveň se čtvrtým odtučňováním z tohoto důvodu se přidává ještě Delip N, který napomáhá k odstranění podkožního tuku. V koželužnách je moření zařazeno společně s odvápnováním, odtučňováním a piklováním pod činění. Proto se bere energetický pohled jako na jednu operaci, celkově jsou tyto operace nákladné na spotřebu vody a elektrické energie. [1][3][14]

## 2.7 Odtučňování

U některých druhů holin je nutno zařadit do technologického postupu v mokré dílně také odtučňování. Jde o kůže s vysokým obsahem přírodního tuku, jako jsou skopovice a vepřovice.

Kůže (holiny) se odtučňují, aby se zbavily přebytečného přírodního tuku a aby se dosáhlo jeho stejnoměrnějšího rozvrstvení. Nestejnomyšlné rozvrstvení tuku nepříznivě ovlivňuje průběh některých dalších výrobních operací a procesů, zejména:

- a.) znemožňuje rovnoměrné vázání vyčiňujících látek (tríslovin, chromitých solí) při činění
- b.) po zbarvení jsou usně nestejnomyšlné vybarveny (skvrnitě)
- c.) v konečné úpravě usní zhoršuje tuk uložený v líci přilnavost apretury v usní

Důležité je odtučňovat usně pro lakovou úpravu.

Odtučňování je důležité hlavně u vepřovic, kde je vysoký obsah podkožního tuku. U vepřovic se provádí odtučnění celkem 5krát, většinou probíhá společně s jinou koželužskou operací. Odtučňuje se pomocí prostředku delip N, který se dodává v různém množství většinou v množství 0,1-0,4% na mízdřenou hmotnost. [1][3][6][16]

## 2.8 Piklování

Účelem piklování je okyselit holinu a tím současně zabránit, aby při styku s vyčiňující látkou kysel zbotnala, okyselit činící lázeň, čímž je vyčiňující látce umožněno snáze pronikat do holiny a odstranit zbytky vápna, které v holině zůstali po odvápnění a moření. Piklování je úzce spjato s činěním, ovlivňuje kvalitu a vlastnosti vyčiněné usně. Zmenšuje možnost stažení líce při činění.

Roztok k piklování se nazývá pikl. Je to roztok kyseliny s přísadou neutrální soli. Nejdůležitější složkou piklu je kyselina, která se po zneutralizování alkalických látek váže na holinu.

Piklujeme nejčastěji v sudech, ve kterých bude probíhat činění. Účinek piklu je do určité míry ovlivněn teplotou piklovací lázně.

Doba piklování obvykle nepřesahuje 70-90 min. Je ovlivněna hlavně tloušťkou holiny a množstvím použité kyseliny. Prodloužením doby piklování jsou hotové usně měkčí a tažnější. Po ukončení piklování se kontroluje pH lázně a holiny. Pohybuje se v rozmezí 2,5-3,2 u lázně a 2,8-3,3 u holiny.

Správně vypiklovaná holina je měkká, na omak plná, proti vymořené holině nepatrně zbotnalá. Po piklování se buď část piklu sleje, nebo se piklovací lázeň ponechává a následuje chromočinění.

Vypiklovaná holina nesmí přijít do styku s vodou, protože ihned nastává silné kyselé zbotnání kožních vláken.

Všechny předcházející práce v mokré dílně značně ovlivňují jakost a chemické i mechanické vlastnosti hotového výrobku. Jsou však pouze přípravou pro vlastní činění. Při této přípravě se kůže, resp. holina zbavuje všech nevláknitých součástí a stává se spleť vláknitých bílkovin, hlavně kolagenu. Vyčiněním kolagenových vláken se získává useň.

V praxi se na piklování využívá kyseliny mravenčí v poměru 1:10 a kyseliny sírové 1:10. Důležitá pro piklování je taky sůl, která je v obsahu 50% na mizdřenou hmotnost. [3]

## 2.9 Činění

K převedení holiny v useň se používají různé látky – činiva. Podle druhu vyčiňující látky rozeznáváme různé způsoby vyčiňování. Pro vyčiňování svrškových usní se nejvíce

používá chromočinění. Vyčiňující látkou jsou bazické soli chromité, které se připravují buď z normálních solí chromitých, nebo ze solí šestimocného chromu redukcí.

Podle způsobu provedení se chromočinění dělí na jednolázněvé a dvoulázněvé. Při jednolázněvém chromočinění se používají již hotové břečky, které obsahují bazické soli chromité, při dvoulázněvém chromočinění se bazická chromitá sůl tvoří teprve v průběhu činicího procesu.

Množství činicí břečky se činí 15-20% na hlinovou hmotnost. Přidává se po částech do piklovací lázně, první dva díly se ředí vodou, třetí díl se přidává nezředěný. V závěru se činění se provede otupování, nejčastěji hydrogenuhličitanem sodným. Dosáhne se zvýšení bazicity chromitých solí přímo na vlákne a jejich upevnění a tím i lepšího vyčinění.

Není-li useň dostatečně pročiněná, musí se přidat další podíl břečky a doba činění se prodlouží.

Uložením většího množství vyčiněných chromitých solí v líci vznikají chromité skvrny. Líc se v těchto místech snadno láme a praská. Daleko horší vadou je stažený líc vyčiněných usní. Činicímu procesu je nutné věnovat zvláště velkou pozornost.

Dostatečné upevnění a navázání vyčiňující chromité soli na kožní vlákno nastane zaležením.

Činění a v něm zahrnuté odvápnování, moření, odtučňování a piklování je náročné na spotřebu vody a elektrickou energii. Na chromočinění se využívají hydroxidodloučeniny trojmocného chromu, rozpustné ve vodě. Na tříslučinění se využívá přírodních tříslovin nebo syntetických tříslovin. V koželužnách se na chromočinění využívá hlavně chromsulfát v množství 5,0-5,5% na mizdřenou hmotnost. Dále se do činění přidává forcid, který slouží hlavně jako konzervační prostředek. Na činění je třeba 2 lidí za 8 hodinovou směnu. [3][9][14][16]

## 2.10 Zaležení usní

Hlavní význam zaležení po vyčinění je ten, že se zvyšuje vázání činicích látek a dochází ke stejnoměrnému rozložení vlhkosti v usních.

Zvýšené vázání činicích látek (činiv) zlepšuje plnost usní a usnadňuje další práce v úseku předúpravy a konečné úpravy usní.

Chromočinění usně se po vyhození z činících sudů rozprostírají bez záhybů na kozy a nechají se okapat a zaležet obvykle na 24-36 hodin. Při volném okapávání odtéká z usní asi 10-15% tekutiny ( vody, činící břečky ) , což má hlavně význam, že další odvodňování je rychlejší a účinnější.

Záhyby, které by na usni vznikly zaležením, lze jen obtížně odstranit pozdějším vyrážením.

Při zaležení tříslučiněných usní musíme zamezit osychání usní ( důkladným zakrytím), aby oxidací tříslovin nevznikaly tmavé skvrny.

Nutné je snížit obsah vody v usních asi na 60-40% vlhkosti, to se děje pomocí odvodňování. [3]

## 2.11 Odvodňování

Bez odvodnění po činění by nebylo možno prakticky uskutečnit vyrovnání tloušťky usní postruhováním. Stejně tak po barvení a mazání obsahují usně přebytečné množství vody, které by bylo překážkou zdárného vyrážení usní.

Mechanickým odvodňováním se zbavuje useň především vody povrchové a mezivláknité, a to tak, že usňová hmota je namáhána tlakem.

Stejnoseměrné a hlavně rychlé je odvodnění usní ždímáním. Voda se s usně vytlačuje tlakem mezi dvojicí rotujících válců, které jsou opatřeny plstěnými manžetami. Před vstupem mezi ždímací válce se useň rozprostírá a rozhrnuje nožovým válcem, který má tupé, šroubovité vinuté mosazné nože.

Svrškové usně se zpravidla ždímají dvakrát : po činění před postruhováním a před vyrážením, tj. po mazání usní. Po činění jsou usně měkké a nedají se postruhovat, neboť uhýbají nožům postruhovacího válce a lepí se na podávací válce. Vyrázejí-li se takové usně, vracejí se znovu do původního stavu. Proto je třeba ždímání usní věnovat dostatečnou pozornost.

Vyždímané usně se postruhují, s cílem vyrovnání tloušťky usní.

Na odvodňování usní není potřeba žádných chemikálií, je náročné jen na spotřebu elektrické energie, kterou spotřebuje ždímací stroj. 5 tun suroviny trvá třem pracovníkům tři hodiny. [4][3]

## 2.12 Postruhování

Vyždímané usně se postruhují. Nerovnosti z rubové strany se seřezávají, rub se očistí a vyhladí a u celého plánu vyčiněných usní se dosáhne stejnoměrné tloušťky, která usnadňuje další operace.

Postruhuje se strojně z šípovitě seříznutými ostrými noži.

Mezi nejzávažnější vady postruhování patří prosekání usní. Z rubové strany se projevuje tato vada stupínkovými zářezy, z lícové strany, zvláště pak po leštění, střídavě matnějšími a lesklejšími pruhy. Další vadou je nestejnětloušťka vypostruhovaných usní. Odpadající postružiny je možno zpracovat na umělou vláknitou useň nebo jako krmivo pro dobytek.

Pro další zpracování usní je nutno otupit kyselinu v usních, která je tam přítomna po činění.

Na postruhování stejně jako na odvodňování je potřeba jen elektrická energie. U postruhování je potřeba 2 pracovníci. [3][10]

## 2.13 Neutralizace

Vyčiněná useň obsahuje volné a vázané kyseliny v různé podobě. Vázaná kyselina je v podobě bazické soli chromité na vlákně. Volná kyselina vznikne např. zředěním prvních podílů břečky při činění. Kyselina by působila rozklad a srážení součástí mazacích tukových emulzí v povrchových vrstvách usně. Také na mnohá barviva působí kyselina v usni škodlivě. Účelem neutralizace je otupení těchto kyselin v usni, při tom však nemá být podstatně změněna bazicita chromité soli upevněné na vlákně. Rovněž nesmí nastat rozštěpení vazeb mezi kolagenem a chromitou bazickou solí. Nejlepší neutralizační prostředky jsou tetraboritan disodný (borax), fosforečnan sodný a zejména hydrogenuhličitan sodný ( $\text{NaHCO}_3$ ), který se praxi používá nejvíce.

Neutralizace se provádí v sudech a trvá 30-60 minut podle tloušťky a druhu kůží. Po skončení neutralizace se vyzkouší pH zneutralizované usně na řezu: má být v lícové vrstvě 5,0-5,2 pH uvnitř se pohybuje pH kolem 4,6-4,8.

Použije-li se silnější neutralizační prostředek nebo ve větším množství než stanovuje technologický postup, může vzniknout pře neutralizování usně, které se projeví

znatelným stažením líce. Při nedostatečném zneutralizování vznikají tukové vyrážky po likrování, usně po barvení mohou být nestejně vybarveny.

Neutralizace se ukončí praním, kterým se odstraňují vzniklé neutrální soli z usně. Teplota se při tomto parní postupně zvyšuje na 37°C až na teplotu vhodnou pro barvení usní. Při nedostatečném vyprání se tvoří někdy výkvěty až na hotovém výrobku. Usně připravené neutralizací se barví a likrují.

Neutralizace je náročná na chemikálie, nejčastěji používaný hydrogenuhličitan sodný ( $\text{NaHCO}_3$ ) stojí 1 kg asi 165Kč a dává se v množství 0,4-2% na postruhovanou hmotnost, dále se přidává mravenčan sodný v množství 1,0-2,0% na postruhovanou hmotnost. U vepřovic se využívá ještě dvojsířičitan sodný, který je v množství 0,3% na postruhovanou hmotnost. Neutralizace není energeticky náročná operace. [4][14][13]

## 2.14 Barvení

Účelem barvení je zlepšit konečný vzhled usní, přizpůsobit barvu usní požadavkům spotřebitelů. Tímto vybarvením na různé odstíny se umožní zhotovit výrobky v různých barevných obměnách.

K barvení se používají barviva. Barviva jsou většinou organické sloučeniny vyznačující se schopností barvit jiné látky. Barviva jsou nerozpustná ve vodě – pigmenty a ve vodě rozpustná, jimiž se vybarvuje roztok.

V praxi se využívají umělá organická barviva. Rozdělují se v podstatě do dvou skupin, a to podle toho, který z nábojů u nich převažuje (kladný nebo záporný

Přímá barviva vybarvují povrchově a ve srovnání s barvivy kyselými poněkud nestejně. Naproti tomu kyselá barviva probarvují useň v celé tloušťce, vybarvení je na světle stálé, není však syté a živé.

Nejrozšířenější barvení je barvení v sudech. Podle použitého barviva, jeho množství a pracovního postupu se rozděluje barvení v sudě na barvování a probarvování.

Hlavní závadou při barvení může být nepravidelné a skvrnitě vybarvení, jehož příčinou může být chybná neutralizace nebo špatně připravené barvivo.

Usně jsou po vyčinění a ždímání a barvení tvrdé, neohebné až lámavé. V takovém stavu je nelze dále zpracovávat. Aby byly zbaveny těchto nevídaných vlastností, musí se mazat.

Barví se na nejrůznější barevné odstíny, specifická barva je barva bílá, protože se musí nastříkat několik vrstev, na černou stačí jen jedna vrstva. Cena barvení se liší hlavně podle druhu vyráběné usně, nejdraž vyjde Vater (vyrábí se z vepřovice). Nejlevněji vyjde Tara odstín přírodní (vyrábí se z vepřovice a nejčastěji se využívá se na podšívky). Barvení a zároveň fixování je hodně energeticky náročné, spotřebovává se jak voda (ne tolik jako námoku a loužení a činění) tak i elektrická energie a hodně se spotřebuje i parní energie. Na barvení se využívá nejrůznějších organických barviv, záleží na vyráběném odstínu. [2]

## 2.15 Mazání

Mazáním se dosahuje požadované měkkosti, ohebnosti a jemnějšího omaku. Dále získávají usně zvýšenou odolnost proti vodě, zvětší se jejich pevnost a protažení. Mažou se všechny druhy usní. Množství a výběr mazadel závisí hlavně na druhu vyráběných usní. Látky používané k mazání nazýváme souhrnně mazadla. Mezi mazadla patří tuky a oleje rostlinného nebo živočišného původu, výrobky z tuků a olejů, látky tukům podobné a umělá mazadla.

Velmi rozšířeným způsobem mazání je likrování. Při tomto způsobu se usně mažou za mokra, a proto je nutné použít emulgátory. Emulgátory se ve vodě rozpouštějí, resp. tvoří s vodou tukovou emulzi. Za emulgátory považujeme i tzv. sulfátované oleje, které se získávají působením kyseliny sírové na tuky a oleje a které se v hojně míře k likrování používají.

Důležité je správné dávkování mazadel. Správně vylikrovaná useň nemá být na omak mastná. Takové usně se srovnají a nechají se zaležet.

Nepříznivě na průběh likrování působí nadměrná neutralizace, neboť tuk zůstává v emulzi – usně ho nepřijímají. Nedokonalou neutralizací se mazadlo na usni sráží.

Dále je nutné upravit a vylepšit konečný vzhled líce usní. Děje se to mechanickou operací vyrážením. [4]

## 2.16 Vyrážení

Vyrážení je důležitá operace mechanického opracování usňové hmoty. Vyrážením se má dosáhnout toho, aby usně měly rovnou plochu, mají být odstraněny nebo zmenšeny vrásky, uhlazen líc a upraven její tvar. Do určité míry se vyrážením zvětší i plocha usně a odstraní se část vody po ždímání.



Usně se vyrážejí v různých fázích výroby, vrchové usně nejčastěji po činění nebo barvení a mazání. Účinek vyrážení závisí především na vlhkosti usní po ždímání

Nejpoužívanější je strojní vyrážení. Pouze nožiny nebo některé druhy se vyrážejí ručně pomocí drtiče na mramorových nebo skleněných stolech. U strojního vyrážení se dosahuje vyrážecího účinku tlakem a tahem rotujícího nožového válce na useň, která musí být uložena na vhodné podložce.

Mezi vady vznikající vyrážením patří popraskaný a odřený líc usní, dále tzv. složky a nedokonalé vyrážení usně. Těmto vadám lze předcházet pravidelnou a zejména důslednou kontrolou nastaveného tlaku, vlhkosti usní před vyrážením a poškození nožů nožového válce a také svědomitým přístupem pracovníka k prováděné operaci. Po vyrážení se usně suší.

Protože se jedná výhradně o mechanickou operaci tak je třeba jen pracovníků a elektrické energie, která je potřeba pro chod vyrážecího stroje. [1][3]

## 2.17 Sušení

Po vyrážení je v usních ještě značný obsah vody. Před sušením má useň kolem 55% vlhkosti a musí se vhodným způsobem toto množství snížit na 12-14%. Toho lze dosáhnout sušením. Všeobecně je to fyzikální pochod, při kterém se tuhá látka zbavuje nadměrné vlhkosti. Kromě fyzikálního pochodu probíhají při sušení i procesy chemické, zlepšující jakost i vzhled hotových usní.

Useň se po sušení celkově stabilizuje – dochází k stejnoměrnějšímu rozložení a dodatečnému navázání vyčiňujících látek v usni; rovněž na rozložení mazadel v usni má sušení velký vliv. Na rychlosti sušení závisí kvalita i vzhled usušených usní. Pomalé sušení částečně ovlivňuje sytost vybarvení, příliš rychlé sušení má za následek přeplnění líce vyčiňujícími látkami, jeho křehkost a ztmavnutí (u tříslučiněných usní) nebo silné smrštnění, kroucení a zvýšenou tuhost (u chromočiněných).

Usně se suší vzduchem při určité vlhkosti, teplotě a rychlosti proudění. Množství vodních par, které vzduch při určité teplotě pohlí, označujeme relativní vlhkostí a vyjadřujeme v %. Čím nižší je relativní vlhkost vzduchu, tím více vodních par vzduch pojme. Zvýšíme-li teplotu takového vzduchu, pak se celkově zvýší i jeho sušící účinek. Aby nedošlo při určité teplotě ke 100%nímu nasycení vzduchu vodními parami, který pak

další vlhkost nepohlcuje, je nutné upravit kromě teploty a relativní vlhkosti také rychlost proudění vzduchu a tím zajisti odvádění vodních par z vysoušených usní.

Na začátku sušení je teplota vzduchu nižší a relativní vlhkost vyšší; ke konci sušení se teplota zvyšuje a relativní vlhkost snižuje.

Nesprávně vedeným sušením vznikají závady, které mohou useň často znehodnotit, popř.ztížit její další zpracování jak v koželužské, tak v obuvnické výrobě. Mezi tyto vady usní patří: ztmavnutí, tvrdost, plechovitost, plísně, nadměrné smrštění a nesprávný tvar.

Usně po sušení jsou tvrdé, smrštěné a nelze je dále zpracovávat, protože by se lámaly. Musí se jim dodat náležité množství vlhkosti; tím se zabrání lámavosti a vlhkost se vyrovná rovnoměrně v celé ploše usně. Část potřebné vlhkosti přijmou usně z prostředí, v němž se po sušení ukládají k zaležení. Další množství vody, která je potřeba ke konečným úpravám usní, se získává vlhčením.

Sušení je hodně náročné na elektrickou energii, záleží na době sušení a druhu sušení. Sušení probíhá třemi různými způsoby: vakuové sušení, tyčková sušárna a volné sušení. Po sušení už následují jak je vidět na obrázcích Obr I a Obr II další úpravy. [3][7][14]

## 2.18 Konečné úpravy usní

Konečnou úpravou rozumíme souhrn pracovních operací, které pokračují po sušení vyčíněných usní. Useň jimi získává vláčnost, měkkost, kožený omak a v dalším sledu pak rovnoměrnou úpravu a líbivý vzhled. Správně provedenou úpravou lze zhodnotit i podřadnější useň, naopak nesprávnou konečnou úpravou se i dobrá useň může znehodnotit. Sled pracovních postupů se mění podle druhu usně, která se má upravovat.

### 2.18.1 Vlhčení

Usně po sušení jsou tvrdé a mají stažený líc. Obsah vody v usních bývá 12-14%. V takovém stavu by bylo jejich další opracování velmi obtížné. Vysušená usňová vlákna jsou smrštěná, slepená a křehká a dalším mechanickým opracováním by se snadno poškodila. Vrchovým usním je proto nutné dodat až 30% vlhkosti, aby se usňová vlákna dala mechanicky uvolňovat měkčením.

Spodkové usně se neměkčí, ale po vlhčení probíhá tzv.mechanické zhušťování líce (válení), pro které je optimální vlhkost usní 17-20%.

Potřebná vlhkost se usním může dodat těmito způsoby:

zaležením ve vhodném prostředí,  
zakládáním do vlhkých dřevěných pilin,  
ponořením do vody a zaležením,  
vlhčením v otáčivých sudech s vlahými pilinami,  
klimatizováním v uzavřených vlhčících komorách,  
vlažením.

Nestejněměrné vlhčení se projeví promáčenými místy nebo téměř suchá místa. Nejčastěji se to stává u vlhčení v pilinách. Nedostatečné zvlhčení usní se projeví až po měkčení, při kterém může dojít k protrhání nebo uvolňování slabin. Obsahuje-li useň velké množství vody je to tím, že byla useň promáčená při vlhčení. Za důsledek to má, že jsou usně plechovité, při napínání se velmi vytahují, obtížně se zpracovávají; vcelku dobře se měkkčí. [3][10]

### 2.18.2 Měkčení

Mezi požadované vlastnosti svrškových obuvnických usní i usní oděvnických a rukavičkářských patří mimo jiné vlastnosti měkkosti, tažnost a ohebnost. Po usušení mají usně vlastnosti zcela opačné. Jsou smrštěné, tvrdé a lámavé, neboť usňová vlákna jsou slepena a chaoticky uspořádána.

Uvolnění vláknité struktury dosahujeme mechanickým zpracováním, tj. měkčením.

Při měkčení se useň roztahuje a ohýbá, slepená kožní vlákna se rozdělují, orientují se ve směru tahu a ohybu; mění se fyzikálně mechanické vlastnosti, usně získávají potřebnou měkkost, ohebnost, popřípadě zvýšenou tažnost; mění se rozměry usně – zvětšuje se její plocha; stažený a zaschlý líc se „otevře“ – useň lépe přijímá aperturu.

Výsledek měkčení závisí především na vlhkosti měkčených usní, ale zejména na tom, jak stejnoměrné je tato vlhkost po celé ploše usně rozložena. Čím jsou usně před měkčením vlhčí, tím více se jejich plocha po měkčení zvětší. Zvětší se také jejich maximální pevnost, ale zmenší se jejich tloušťka a protažení.

Požadovaná vlhkost u chromočiněných usní je až 30%, u trísločiněných svrškových usní 20-30%.

Po měkčení se usně napínají buď na dřevěné rámy kolíky, nebo na kovové rámy sponkami. Usně se rozvádějí do šířky nebo do délky, takže se zcela vyrovnají. Vypnuté usně se suší buď v rámových sušárnách nebo komorových, nebo volně v prostoru úpravny. Suší se při teplotě 40-50°C, konečná vlhkost usní je 10-12%.

Na měkčení je potřeba obvykle 1-2 pracovníci, záleží na zpracovávaném množství.[3][14]

### 3 KŮŽE JAKO PRŮMYSLOVÁ SUROVINA

Kůže zabitých zvířat vyly odedávna důležitým materiálem, který člověk používal na výrobu předmětů denní potřeby. Potvrzují to archeologické nálezy z nejstarších historických období. Protože surová kůže brzy zahnívá a ve vysušeném stavu je zase tvrdá a křehká, a tedy nevhodná pro zhotovení oděvů nebo jiných výrobků, musíme předpokládat, že již ve velmi dávné době lidé ovládali některé způsoby činění.

Všestranná užitečnost kůží a kožešin způsobila, že se brzy staly důležitým předmětem výměnného obchodu, v některých oblastech i platidlem. I v dnešní době jsou kůže významným produktem v ekonomice v každé době. Zpracovávají se nejrůznější druhy kůží jako jsou hověziny, vepřovice, koziny, skopovice. Druh zpracovávaných kůží záleží na zemi, ve které je koželužna umístěna, v České republice je nejzpracovávanější surovou kůží hovězina a vepřovice. Souvisí to i s jídelníčkem v dané zemi, u nás je nejčastěji na jídelníčku buď hovězí nebo vepřové maso.[4]

#### 3.1 Hověziny

Kůže dospělého hovězího dobytka jsou nejdůležitější koželužskou surovinou. Většina hovězin se získává z domestikovaných zvířat.

Hlavní třídění hovězin se provádí podle pohlaví a hmotnosti. Všechny druhy se dále třídí podle stavu ošetření a velikosti poškození do několika kvalitativních tříd.

Podle pohlaví se hověziny dělí na jalovičiny, kraviny, býčiny a volovice. Jalovičiny a volovice jsou kůže mladého dobytka chovaného hlavně na maso. Patří k nejlepší koželužské surovině. Hustota vaziva je u těchto kůží stejnoměrná, boky jsou mladé, chlup bývá částečně zkadeřený. Kraviny jsou kůže staršího dobytka. Mají řidší kožní vazivo a velké plochy boků. Býčiny jsou těžší kůže se zvláště tlustými vazy. Každá z těchto skupin kůží se roztrídí podle hmotnosti do 8 hmotnostních tříd.

Hověziny, jejichž čerstvá hmotnost je menší než 14 kg, se netřídí podle pohlaví, ale zařazují se do zvláštní skupiny nazvané lehké hověziny. Zpravidla jde o mladé jalovičiny nebo býčiny. U hovězin se rozeznává 5 kvalitativních tříd. Kůže se do nich zařazují podle druhu, umístění a rozsahu poškození suroviny. Za vadu se přitom nepovažují.[4]

### 3.2 Vepřovice

Vepřovice jsou pro náš kožedělný průmysl do významu hned na druhém místě za hovězinami.

Vepřovice se stahují z vepřů nad 40 kg živé hmotnosti, a to buď v kuponech, nebo v celých kůžích. Průměrná hmotnost vepřovice je 4,2 kg, kuponu 3,1 kg.

Vepřovice se třídí do tří tříd jakosti. Kupony se třídí jen jateční a z domácí porážky. Hmotnostní třídění odpadá. Jakost se značí na rubu každé kůže barevnou tužkou. Surové kůže se po nasolení balí do balíků po 5 kusech. [4]

### 3.3 Teletiny a ostarčiny

Teletiny pocházejí z telat živících se mlékem. Tyto kůže mají jemnou, často vlnitou srst, která je stejnoměrně hustá po celém povrchu.

Ostarčiny (dokrmované teletiny) jsou surové kůže telat nebo mladého skotu, který již přijímá rostlinou potravu. Mají krátkou hladkou srst podobnou teletinám, místy však už začínají vyrůstat hrubší štětinaté chlupy podobné srsti hovězí.

Hmotnost teletin se udává s přesností na 0,1 kg. Podle jakosti se teletiny i ostarčiny rozdělují do pěti tříd, a to podle druhu, umístění a rozsahu vad.

### 3.4 Koziny a kozlečiny

Koziny a kozlečiny jsou velmi žádanou koželužskou a kožešnickou surovinou. Chov koz v ČR patří soukromému zemědělskému sektoru. Sběr našich domácích kozin tvoří jen nepatrný podíl potřeb našeho kožedělného průmyslu.

Nejdůležitějším producentem kozin jsou rozvojové země.

### 3.5 Skopovice a jehnětiny

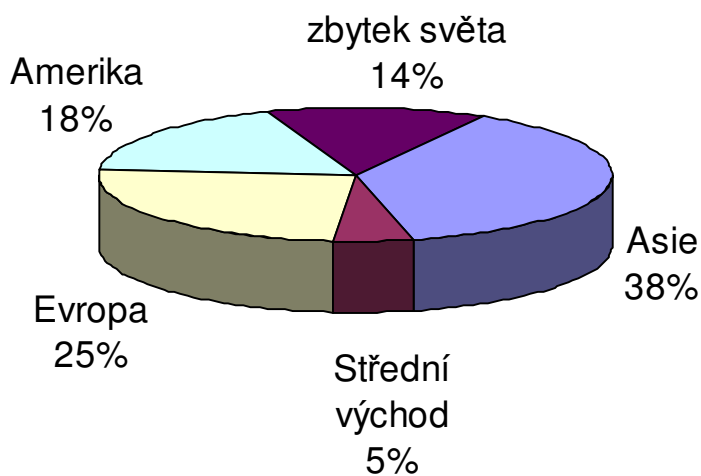
Skopovice jsou kůže dospělých ovcí a jehnětiny jehňat, důležité jsou pro kožešnický průmysl. Jako koželužská surovina jsou poněkud prázdné a mají malou pevnost. vyrábějí se z nich podšívkové materiály u obuvi slouží i k řadě jiných účelů, zejména jsou vhodné pro galanterní výrobky.[4]

## 4 ODPADY VZNIKAJÍCÍ V KOŽELUŽSTVÍ

V koželužské výrobě vzniká spousta odpadů. Nejvíce odpadů je při výrobě wet blue, tj. z mokré dílny, ze které odchází v největší míře hodně znečištěná odpadní voda, která v sobě nese spoustu nebezpečných látek. Z důvodu, že nejvíce odpadů vzniká v první fázi výroby, se přesouvá tato výroba do rozvojových zemí.

Na obrázku 2 je vidět, že Asie vyprodukuje nejvíce odpadů v koželužské výrobě, je to dané tím, že v Asii je spousta rozvojových zemí zabývajících se koželužskou výrobou. U nás některé koželužny vyrábějí usně od surové kůže, ale už začíná být taky trend dovážení wet blue z rozvojových zemí. [12]

**Obr III.** : Světová produkce odpadů koželužské výroby v %:



### 4.1 Rozdělení odpadů

Podle vzniku a výskytu jednotlivých druhů odpadů v kožedělném průmyslu je možno odpady rozdělit takto:

- odpady vznikající při manipulaci se surovými kůžemi
- odpady vznikající při zpracování surových kůží, tj. při výrobě usní a kožišin

- odpady vznikající při zpracování usní
- ostatní druhy odpadů.

Odpady, které se získávají při ošetřování surových kůží na jatkách, ve skladech surovin a při počátečním opracování kůží v koželužnách je možno rozdělit do tří kvalitativně odlišných skupin:

- odpady ze surových kůží: odřezky kůží, líčka, čílka, nožiny, čumáky, ocase, šlachy, chrupavky
- kostní odpady: zbytky končetin, lebeční kosti, ocase
- keratinové odpady: rohy, kopyta, paznehty. [6][12]

## 4.2 Odpady vznikající v procesu koželužské výroby

Koželužský výrobní proces se skládá z řady různých operací, v jejichž průběhu se surová kůže přeměňuje na hotový výrobek – useň. V jednotlivých stádiích technologického procesu vznikají různé druhy odpadů:

- a.) Mázdra a podkožní tuk – získávají se při mýzdření. Odstraněním těchto částí se usnadní loužení, dosáhne se lepšího proloužení a zlepší se jakost výrobku.
- b.) Chlupy (srst), štětiny – získávají se při zpracování suroviny na nejrůznější druhy vrchových, spodkových, galanterních a jiných druhů usní. Uvolnění chlupu se děje pomocí loužení.
- c.) Klihovky – získávají se při opracování vyloužené a odchlupené kůže, holiny. Podle způsobu opracování rozeznáváme klihovky strojní, ruční a štípenkové. Nejvíce klihovky odpadá při strojním mýzdření holiny. Strojní klihovka obsahuje hlavně kožní vazivo rubové strany kůže a z hlediska dalšího zpracování je surovinou nejméně hodnotnou. Hodnotnější jsou klihovky ruční a štípenkové, které vznikají při ořezávání holin a při štípání a obsahují ořezané okraje kůží, kousky štípenky nebo i velmi tenkou štípenku. Klihovky jsou nejcennějším odpadem koželužských závodů a představují velmi důležitou a hodnotnou průmyslovou surovinu.
- d.) Postružiny – vznikají při úpravě tloušťky vyčiněných kůží. Stejnomořnosti tloušťky kůží se dosahuje postruhováním.



e.) Odpadní tuk – získává se v koželužské a kožišnické výrobě oří zpracování kůží obsahující v retikulární vrstvě značný podíl přírodního kožního tuku. Jsou to především vepřovice. Z některých druhů kůží se získává tuk pro speciální použití, např. hřívni sádlo z konin a lanolín ze skopovic. Sem patří i odpadní tuky, získané při zpracování klišovky a kostí v klišárnách.

f.) Odpadní vody a koželužské kaly – odpadní vody z jednotlivých výrobních operací mají rozdílný charakter a jsou většinou škodlivé. Proto je nutné věnovat pozornost jejich zneškodnění a čištění. [6]

g.) Odřezky usní – vznikají při vyrážení a měkčení. Chromočinění odřezky se zpracují na kliš nebo hydrolyzáty bílkovin. Třísločinění se vyvázejí na skládku.

h.) Brusný prach – při úpravě broušením vzniká brusný prach. Usně se brousí jak z lícové strany, tak i ze strany rubové. Usňový prach je vhodný jako plnidlo do gumárenských směsí, uplatňuje se při výrobě plastů, některých druhů laků apod. Může se zužitkovat i jako hnojivo. [8][12]

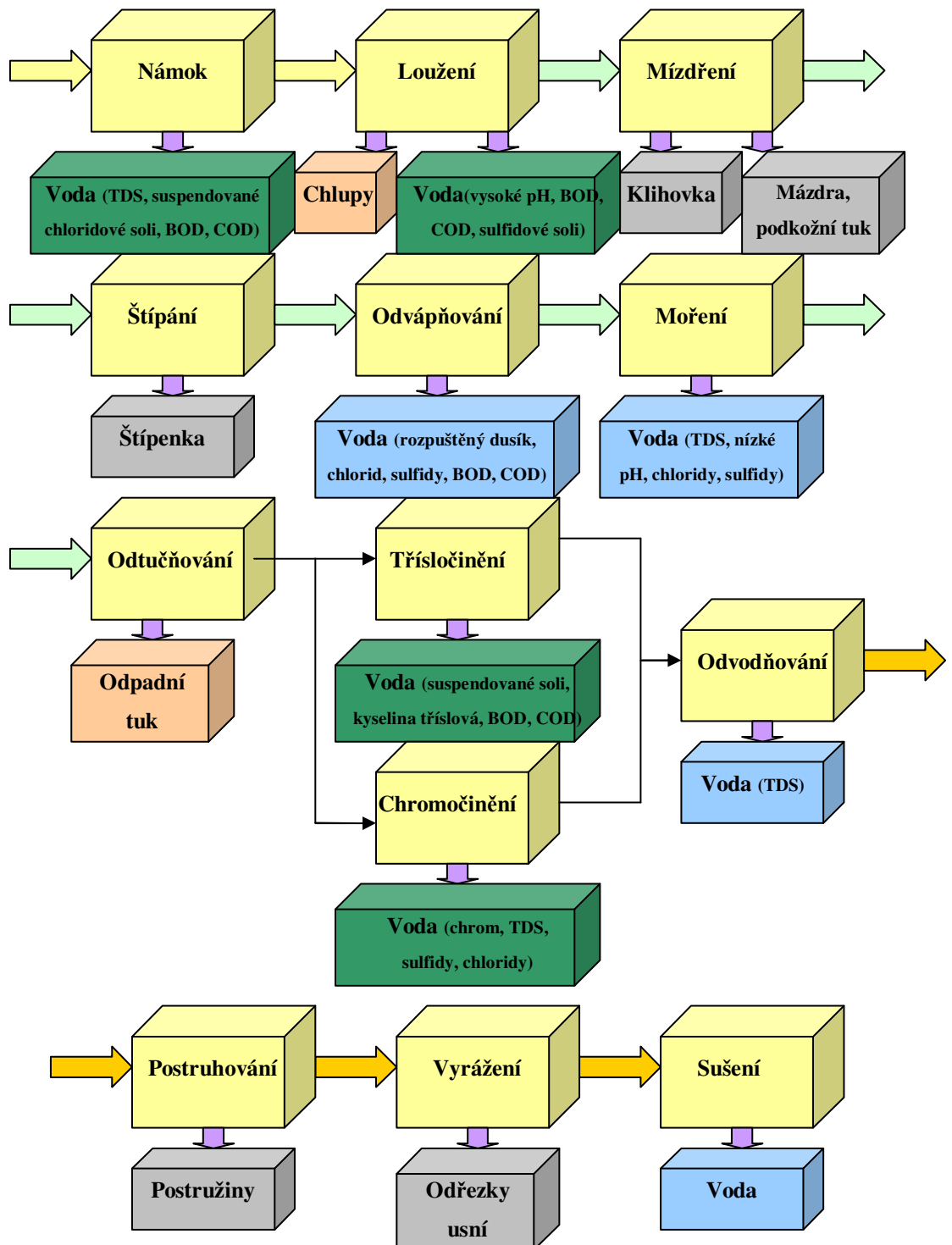
### 4.3 Odpadní vody

V procesu koželužské výroby se spotřebuje značné množství vody. Průměrná specifická spotřeba činí 60 – 80 m<sup>3</sup> na jednu tunu čerstvé hmotnosti kůží. Ročně se produkuje asi 10 – 11 mil. M<sup>3</sup> odpadních vod, jež jsou značně znečištěné a nepříjemně páchnou. Znečištěné odpadní vody působí nepříznivě na kanalizační síť a zejména na vodoteč, tj. řeky, vodní nádrže, rybníky apod.

Při některých koželužských operacích vznikají odpadní vody, které jsou silně znečištěné, např. z námoku, chromočinění, třísločinění aj. Naopak při operacích, jako je praní po námoku, opracování holiny, odvádění, moření a □harlesi□, vzniká někdy značné množství odpadních vod, které jsou středně, popř. velmi slabě znečištěné.

Způsob likvidace odpadních vod závisí do značné míry na místních podmínkách a velikosti koželužny. [3]

Obr IV. : Schéma ilustrující druhy odpadů vznikající během výroby:



Vysvětlivky barevných rozlišení v blokovém schématu :



Slabě znečištěná odpadní voda



Silně znečištěná odpadní voda



Odpad z chemických operací



Odpad z mechanických operací

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 KOŽELUŽSTVÍ V PRAXI

Pro získání skutečných informací o nákladech na elektrickou a parní energii, o spotřebách vody a chemikálií, jsem byla v koželužnách v Otrokovicích. V areálu Toma je soustředěno hned 4 různé firmy zabývající se koželužstvím. Já jsem navštívila GARA TZL Plus, s.r.o. a Tarex, s.r.o.

### 5.1 GARA TZL PLUS, s.r.o.

Firma Gara vyrábí všechny druhy usní. Kromě hovězin, které jsou zpracovávány v největším množství, zpracovává jehnětiny, koziny a teletiny na rukavičkářské a oděvní usně. Hověziny zpracovává na galantérii, obuv a pro čalounické potřeby. Od roku 2007 je skoro polovina produkce hovězin tříslučiněná. Tříslučinění je energeticky náročnější než chormočinění, je potřeba více operací, těžší stroje a je třeba delších časů na mokré operace.

Vybavení koželužny Gara z pohledu potřeby energie je následující (druh operace, značka nebo druh stroje potřebného pro danou operaci a jeho pracovní šířka v mm) :

- námok, loužení – sudy 3x3,5 m
- mízdření (podle druhu zpracované suroviny) – SVIT pracovní šíře 1500, 1800, 3300mm
- štípání – SVIT 2700 mm
- odvodňování – standardní ždímací dvouválec SVIT 1800 mm
- postruhování – 2 stroje SVIT 1500 mm + 1x1200 mm
- barvení, fixace – sudy 2,5x1,5 m
- vyrážení – kombinovaný stroj i se ždímáním BAUCE 3000 m
- sušení – několik druhů sušáren: volně podvěsná sušárna, napínací sušárna QUICK, Charlesi, Micromatic, vakuová sušárna FINVAC
- broušení – italská BERGI 1800 mm
- měkčení – MOLISSA 1800 mm + 3 ks Schoedel a Ultraflex
- úprava – apretování- 2 stříkací automaty – SVIT 1800 a italský BARNINI
- žehlení – 2xhydraulický deskový lis1320x660 mm
- teplovzdušné mazací sudy na tříslu – 2,5x2 m, pro přírodní barvu, hnědé a černé usně.

Ostatní jsou pro nároky energetické zanedbatelné. Nároky na energii jsou velmi rozdílné v zimních a letních měsících. Spotřeba vody se nemění, ale spotřeba elektrické energie a páry je v zimních měsících téměř dvojnásobná než v letních. V energetické tabulce jsou spotřeby el.energie a páry zpracovány průměrně. Viz tabulka Tab I [13]

Celkové náklady  $n_c$  na jednotlivé technologické operace jsou dány součtem dílčích nákladů na elektrickou energii  $n_e$ , vodu  $n_v$ , páru  $n_p$ , chemikálie  $n_{ch}$  a režijní náklady  $n_r$ .

$$n_c = n_e + n_v + n_p + n_{ch} + n_r \quad (1)$$

Přičemž  $n_e$  jsou náklady na elektrickou energii, jsou dány příkonem zařízením  $P$ , časem  $\tau$  a cenou energie  $k_e$ :

$$n_e = P \cdot \tau \cdot k \quad (2)$$

Náklady na vodu  $n_v$  jsou dány množstvím spotřebované vody  $V$  a cenou vody  $k_v$ :

$$n_e = V \cdot k \quad (3)$$

Náklady na parní energii  $n_p$  závisí na množství spotřebovaného tepla a na ceně páry.

Náklady na spotřebované chemikálie a koželužské pomocné přípravky  $n_{ch}$  se odvíjí od ceny jednotlivých chemikálií a na jejich spotřebě.

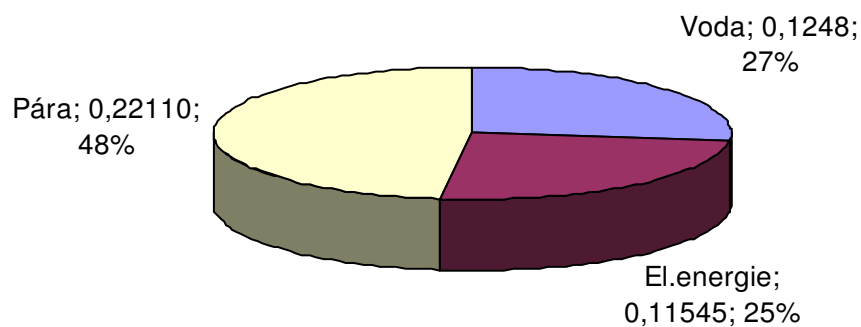
Náklady potřebné na režie  $n_r$ , ve kterých jsou zahrnuty náklady na odpady, svícení, topení, mzdy pracovníků.

Tab I. :Energetická bilance firmy GARA TZL Plus, s.r.o.

		Voda		Energie el.		Pára	
		V[l/dm <sup>2</sup> ]	k <sub>v</sub> [Kč/dm <sup>2</sup> ]	P[kWh/dm <sup>2</sup> ]	k <sub>e</sub> [Kč/dm <sup>2</sup> ]	[kJ/dm <sup>2</sup> ]	[Kč/dm <sup>2</sup> ]
Výroba holiny ze surové kůže	Třídění suroviny						
	Námok	1,319	0,0475	0,00269	0,00927	0,1172	0,0442
	Loužení						
Holina Wet Blue (WB)	Mízdření	0,069	0,0025	0,00336	0,01159		
	Štípání						
	Odvápňování holiny	1,388	0,0499	0,00404	0,01391	0,0586	0,0221
	Moření						
	Odtučňování						
	Piklování						
	Činění						
	Vyhazování						
	Zaležení usní po činění						
	Odvodňování usní			0,00269	0,00927		
Wet blue – crust	Třídění WB						
	Postruhování			0,00067	0,00232		
	Neutralizace						
	Plnění						
	Barvení	0,694	0,0249	0,00269	0,00927	0,1172	0,0442
	Fixování						
	Vyrážení			0,00100	0,00347		
	Sušení			0,00336	0,01116		
Crust – useň	Broušení			0,00168	0,00579	0,0586	0,0221
	Měkčení			0,00067	0,00232		
	Teplovzdušné sudy			0,00168	0,00579	0,1172	0,0442
	Úprava – apretování			0,00404	0,01391	0,0586	0,0221
	Žehlení			0,00168	0,00579	0,0293	0,0111
	Hodnocení						
	Měření usní						
	Balení						
	Expedice						
	Topení, svícení			0,00336	0,01159	0,0293	0,0111
	Celkem	3,47	0,1248	0,03361	0,11545	0,58600	0,22110

Celkové hodnoty spotřeb jsou přepočteny na 1 kvadrát = 10 dm<sup>2</sup>.

	Spotřeba páry[kJ/kv]	Spotřeba vody V[m <sup>3</sup> /kv]	Spotřeba el.energie P[kWh/kv]
spotřeba	5,86	0,0347	0,3361

Obr V. : Celkové náklady na jednotlivé energie v Kč/dm<sup>2</sup> suroviny:

V tabulce Tab I a hlavně na obrázku Obr V je vidět, že nejvíce financí z celkových nákladů je třeba na parní energii a to celých 48%.

Největší spotřeba vody je na činění 1,388 l/dm<sup>2</sup>, ve kterém je zahrnuto i odvápňování holiny, moření, odtučňování a piklování. Hodně vody je potřeba na loužení a námok 1,319 l/dm<sup>2</sup>, minimum na mízďření a štípání 0,069 l/dm<sup>2</sup>. Z obrázku Obr V je vidět, že z celkových nákladů na energii se vydá 27% za vodu.

Z celkových nákladů na energii je na elektrickou energii potřeba 25%. Nejvíce elektrické energie je potřeba při úpravě – apretováním 0,00404 kWh/dm<sup>2</sup> a stejné množství je třeba i na činění, ve kterém je zahrnuto i odvápňování holiny, moření, odtučňování a piklování. U elektrické energie se musí brát ohled i na spotřebu elektřiny při svícení a topení 0,00336 kWh/dm<sup>2</sup>. U ryze mechanických operací jako je např. vyhazování usní je spotřeba elektrické energie i ostatních energií nulová. Malé množství energie se spotřebuje na vyrážení, měkčení a postruhování 0,00067 kWh/dm<sup>2</sup>.

Pára je nejdražší energie, která se spotřebovává, na její spotřebu se vydá nejvíce financí za energie 48%. Nejvíce páry se vydá na námok a loužení 0,1172 kJ/dm<sup>2</sup>, barvení a fixování 0,1172 kJ/dm<sup>2</sup>, a taky na teplovzdušné sudy 0,1172 kJ/dm<sup>2</sup>. Pára je důležitá i pro topení 0,0111 kJ/dm<sup>2</sup>. V menším množství se jí spotřebuje při apretování 0,0586 kJ/dm<sup>2</sup> a při činění 0,0586 kJ/dm<sup>2</sup>.



## 5.2 TAREX, s.r.o.

Další firma, kterou jsem navštívila a díky jejím zaměstnancům jsem získala potřebné informace, je firma TAREX, s.r.o. Sídlí jako firma Gara v areálu TOMA v Otrokovicích.

Firma Tarex, s.r.o. se zabývá výrobou usní od surové kůže. Zpracovává hlavně hověziny a vepřovice, protože jsou na našem trhu nejdostupnější.

Vybavení firmy Tarex je následující: (uvedena operace, které se to týká, dále je uvedena značka stroje a její pracovní šíře v mm)

- námok : míchačka Strojovit, objem 4,5-5 tun
- činění : sudy, 2 ks Olciny s objemem 5 tun, ostatní s objemem do 3-4 tun holiny
- barvení : barvicí sudy na 300-400 kg postruhované
- vyrážení : RIZZI, 2700
- mízdření : Strojovit, pracovní šířka 3300
- štípání : Murier 2 ks, pr.š.3000, na WB 1800
- lisování : Strojovit , 3000
- postruhování : Strojovit, 1600 a 1800
- Sušení : Vakuové – 4 stolová TB ITALY, rozměry: 6500x3000

Quick napínání – 1600

Volné sušení Strojovit – 3600

- měkčení : MOLISSA 1500
- broušení : BERGI 1800
- stříkání : Kastroj 1800
- žehlení : deskové Strojovit 1400
- měřicí přístroj : VUK 1800

**Tab II. Přehled úbytku na váze přijímaných surovin v kg**

	druh suroviny	počet ks	Surovin.hmot.[kg]	Mízdř.hmot. [kg]	Postruh.hmot. [kg]
1.	Krávy 25+	107	3680	3000	880
2.	Vepřovice krup.	2165	4750	3800	970
3.	Prasnice	237	3680	2200	430
4.	Prasnice	422	4237	3900	760

Mízdřená hmotnost je u vepřovic a prasnic, u krav je uvažována holinová hmotnost. Je vidět, že hmotnostní ztráty jsou u každého druhu jiné. Největší rozdíl mezi surovinovou hmotností a postruhovanou je u prasnic, způsobeno je to tím, že na surových kůži z prasat je hodně tuku, který se hned v mízdření odstraňuje. Některé firmy dodávající surové vepřovice tuk odstraní a prodají ho jiné firmě na zpracování. To je vidět v tabulce Tab II u druhu suroviny 4., kdy není ten rozdíl tak velký jako u 3.

Z tabulky Tab II je vycházeno do tabulky Tab III, kde je použita jen hmotnost a je přepočítána na %.

Příklad výpočtu pro první řádek tabulky Tab III z tabulky Tab II:

$$\begin{array}{rcl}
 3680 \dots\dots 100\% & & 3680 \dots\dots 100\% \\
 3000 \dots\dots x\% & & 880 \dots\dots x\% \\
 x = \frac{3000 \cdot 100}{3680} = 81,5\% & & x = \frac{880 \cdot 100}{3680} = 23,9\%
 \end{array}$$

**Tab III. : Přehled úbytku na váze přijímaných surovin v %**

	druh suroviny	Surovin.hmot. [%]	Mízdř.hmot. [%]	Postruh.hmot. [%]
1.	Krávy 25+	100	81,5	23,9
2.	Vepřovice krup.	100	80,0	20,4
3.	Prasnice	100	59,8	11,7
4.	Prasnice	100	92,0	17,9

Jak je vidět na výpočtu výše a v tabulce Tab III, je surovinová hmotnost myšlena jako 100% z ní jsou podle výpočtu uvedeném výše vypočítány ostatní.

Výše uvedené informace v tabulkách Tab II a Tab III jsou brány pro konkrétní případ, proto po konzultaci s panem ing.Kolářem budu dále brát zaokrouhlenější hodnoty %, aby byla docílena větší objektivita čísel. Pro vepřovice mízdřená hmotnost bude 80%, postruhovaná 18% z surovinové hmotnosti. Pro hověziny holinová hmotnost 80%, postruhovaná 25% ze surovinové hmotnosti.

Z výrobních kartoték ve firmě TAREX, s.r.o. jsem zjistila, že 1 kg surovinové hmotnosti vepřovic je 1,55 kvadrátu suroviny. U hovězin je 1 kg surovinové hmotnosti je 1,3 kvadrátu suroviny. Spotřeby chemikálií a vody jsou dále počítány na 1 kvadrát a 1 tunu, proto je důležitý přepočítání hmotností na kvadrát a následně jednotlivé hmotnosti na 1 tunu suroviny.

Příklad výpočtu tabulky Tab IV z výše zjištěných informací:

Obecně: známe počet kvadrátů na 1 kg suroviny, z toho si vypočteme pomocí přímé úměry hmotnost 1 kvadrátu. Zjištěné údaje doplníme do prvního sloupce. Z prvního sloupce je vypočten druhý a třetí sloupec a to z výše zjištěných % podle přímé úměry.

**Tab IV. : Hmotnost suroviny na 1 kvadrát**

	hmo.suroviny	hmot.holiny	hmot.postru.
Vepřovice	0,65	0,52	0,12
Hověziny	0,77	0,62	0,19

Údaje v tabulce Tab V jsou odvozeny podobným způsobem jako v tabulce Tab IV, jen je počítáno s 1 tunou suroviny.

**Tab V. : Přepočítání jednotlivých hmotností pro 1 tunu suroviny**

	surovi. hmot.[kg]	Holino. hmot.[kg]	postru. hmot. [kg]
Vepřovice	1000	800	180
Hověziny	1000	800	250

Spotřeba vody a chemikálií v tabulkách Tab VI a Tab VII je vypočtena podle technologického postupu. První je řešen technologický postup pro vepřovice, konkrétně pro výrobek TARA. Technologický postup je na obrázcích Obr VI, Obr VII a Obr VIII, které jsou uvedeny níže.

Tabulka Tab VI uvedena níže pod technologickým postupem, je spočítána na 1 tunu suroviny a na 1 kvadrát. Část je počítána pro surovinovou hmotnost, část pro mízďřenou a další část pro postruhovanou hmotnost, podle % z tabulky Tab III jsou v tabulce Tab IV a Tab V vypočítány jednotlivé hmotnosti, ze kterých je počítáno do tabulek Tab VI a Tab VII. Počítáno je podle vzorců (4), (5), (6).

Obr VI. : Technologický postup pro výrobu TARY, část 1.

Firma:		Surovina: vepřovice		Tloušťka:	
Odstín:		Technologie:		Datum: 22.3.2007	
Operace	Množství (%)	Chemikálie	T (°C)	Čas (min.)	Poznámky pH
Nahození	130 %	voda	28		6 ot./min.
		nahození suroviny			
Praní	tek.	voda	28	30	6 ot./min.
Námok	180 %	voda	27		4 ot./min.
	0,2 %	Toxon			
	0,05 %	Aseptante ON			
	0,5 %	Soda kalc.		120	vysypání
		mízdření			
Praní	tek.	voda	28	30	
Odtučnění	80 %	voda	28		
	0,3 %	Delip N		30	lázeň slít
Loužení	130 %	voda	26		4 ot./min.
	2,0 %	Sírník sodný		10	
	1,5 %	Hydrát vápenatý		120	
	1,0 %	Hydrát vápenatý		120	
		do rána cyklovat			
	+2,0 %	Hydrát vápenatý		180	
		do rána cyklovat			
	0,5 %	Hydrát vápenatý		120	
		do rána cyklovat			lázeň slít
Praní	tek.	voda	26		

Obr VII. : Technologický postup pro výrobu TARY, část 2.

Firma:		Surovina: vepřovice		Datum: 8.6.2007	
Operace	Množství (%)	Chemikálie	T (°C)	Čas (min.)	Poznámky pH
Odtučnění I	60 %	voda	30		
	0.4 %	Delip N		60	lázeň slít
Praní I	tek.	voda	30	20	
Odvápnění + Odtučnění II	120 %	voda	30		
	0.2 %	Dvojsířičitan sodný			
	0.2 %	Delip N			
	2.0 %	Síran amonný		120	lázeň slít
Odtučnění III	120 %	voda	30		
	0.3 %	Delip N		60	cyklovat
ráno:		lázeň slít			
Praní II	tek.	voda	38	20	na T=37°C
Moření + Odtučnění IV	100 %	voda	37		
	0.4 %	Delip N			
	1.0 %	Basozym CM (3000 E.j.)		90-120	pH 8-8.5
<b>kontrola řezu na FF bezbarvý, kontrola moření, pro krupony TAREX 2 h moření</b>					
Praní III	tek.	voda	20	20	
Vytírání		pohyb bez vody		60	
Praní IV	tek.	voda	20	20	na T= 22°C
Piklování	50 %	voda	22		
	4.0 %	Sůl		15	7 Bé
	0.7 %	Kyselina mravenčí (1:10)		20	
	0.9 %	Kyselina sírová (1:10)		150	pH 2,8-3,2
<b>kontrola řezu na BKZ - žlutý</b>					
Činění + Konzervace	5.0 %	Chromsulfát 40			
	0,5 – 0,7 %	Forcid – po dohodě		90	
Otupení	0.45 %	Dolatan MG		12 hod.	rychle
ráno:	V závislosti na naměřeném pH přidat Hydrouhl. sodný nebo pokračovat <u>varovou zkouškou</u> – smrštění do 8 %. V případě vyhovující varové zkoušky pokračovat praním.				
Praní V.	150 %	voda	25		
Odtučnění V	0.1 %	Delip N		30	
		vyhození			

Obr VIII. : Technologický postup pro výrobu TARY, část 3.

Firma:		Surovina: vepřovice		Tloušťka: 0,7 – 0,9 mm	
Odstín:		Technologie:		Datum: 22.4.2006	
Operace	Množství (%)	Chemikálie	T (°C)	Čas (min.)	Poznámky pH
Praní	250 %	voda	35		
	0,1 %	Kyselina mravenčí (1:10)		20	
Neutralizace	250 %	voda	35		
	2,0 %	Mravenčan sodný			
	0,3 %	Dvojsířičitan sodný		10	
	2,0 %	Hydrouhličitan sodný (1:10)			
	0,5 %	Delip N		80	<b>cyklovat</b>
Praní	tek.	voda	30	15	
Barvení I	100 %	voda	30		
	x %	Org.barviva dle rozpisu		60	<b>probarvení</b>
Likrování	+100 %	voda	70	10	
	5,0 %	Likr M			
	3,0 %	Prinol FG-C			
	2,0 %	Ensul AM 80		60	
Plnění	2,0 %	Sandotan VX – světlé odstíny		30	
		Tanicor SGA – tmavé odstíny			
<b>pro černé udělat mezifixaci vyprat 50°C a postavit novou lázeň</b>					
Barvení II	x %	Org.barviva dle rozpisu		30	
Fixace	2/3 x %	Kyselina mravenčí (1:10)		20+20	<b>lázeň slít</b>
Omak	200 %	voda	60		<b><u>pouze odstín beige</u></b>
	1,5 %	Lipoderm Oil N1			
	1,5 %	Katalix GS		30	
Praní	tek.	voda	25	15	

Pomocí těchto tabulek jsem spočítala do tabulky Tab VI jednotlivé spotřeby vody a chemikálií.

Počítáno bylo následujícím postupem:

$$\text{Spotřeba}[\text{kg/t}] = \frac{a \cdot b}{100} \quad (4)$$

$$\text{Voda}[\text{m}^3/\text{t}] = \frac{a \cdot b}{100} \cdot 0,001 \quad (5)$$

$$\text{Voda} [\text{m}^3/\text{kv}] = \frac{c \cdot b}{100} \cdot 0,001 \quad (6)$$

$a$  – hmotnost (z tabulky Tab V brána hmotnost podle prvního sloupce tabulky Tab VI odpovídající správnému řádku)

$b$  – procenta (brána z technologických postupů z obrázků Obr VI, Obr VII, Obr VIII podle odpovídajícího druhu chemikálie a týkající se operace)

$c$  – hmotnost (z tabulky Tab IV brána hmotnost podle prvního sloupce tabulky Tab VI odpovídající správnému řádku)

Příklad výpočtu :

Výpočet pro námok pro vodu a pro Toxon:

$$\text{Voda}[\text{m}^3/\text{t}]: \frac{1000 \cdot 180}{100} \cdot 0,001 = 1,8\text{m}^3/\text{t}$$

$$\text{Voda} [\text{m}^3/\text{kv}]: \frac{0,65 \cdot 180}{100} \cdot 0,001 = 0,00117\text{m}^3/\text{kv}$$

$$\text{Toxon}[\text{kg/t}] = \frac{1000 \cdot 0,2}{100} = 2\text{kg/t}$$

Stejným způsobem jsou počítány ostatní hodnoty v tabulce Tab VI, tabulka Tab VII je počítána podle stejného algoritmu jen s tím rozdílem, že jsou brány hmotnosti hověziny z příslušných tabulek a je počítáno podle technologického postupu pro hověziny.

Tab VI. : Spotřeba vody a chemikálií pro 5 tun suroviny vepřovic:

	Vepřovice - TARA	Chemikálie		Voda	
		Druh	Spotřeba [kg/t]	[m <sup>3</sup> /t]	[m <sup>3</sup> /kv]
Surovinová hmotnost	Nahození			1,3	0,00085
	Námok	Toxon	2	1,8	0,00117
		Aseptane ON	0,5		
	Soda kalc.	5			
	Odtučnění	Delip N	3	0,8	0,00052
Mízdřená hmotnost	Loužení	Sírník sodný	16	1,04	0,00068
		Hydrát vápenatý	36,4		
	Odtučnění I	Delip N	3,2	0,48	0,00031
	Odvápňování + Odtučnění II	Dvojsířičitan sodný	1,6	0,96	0,00062
		Delip N	1,6		
		Síran amonný	16		
	Odtučnění III	Delip N	2,4	0,96	0,00062
	Moření + Odtučnění IV	Delip N	3,2	0,8	0,00052
		Basozym CM	8		
	Piklování	Sůl	32	0,4	0,00026
		Kyselina mravenčí	5,6		
		Kyselina sírová	7,2		
	Činění + Konzervace	Chromsulfát 40	40		
Forcid		4,8			
Otupení	Dolatan MG	3,6			
Praní + Odtučnění V	Delip N	0,8	1,2	0,00078	
Postruhovaná hmotnost	Praní	Kyselina mravenčí	0,18	0,45	0,00030
	Neutralizace	Mravenčan sodný	3,6	0,45	0,00030
		Dvojsířičitan sodný	0,5		
		Hydrouhličitan sodný	3,6		
		Delip N	0,9		
	Barvení	Org.barviva		0,18	0,00012
	Likrování	Likr M	9	0,18	0,00012
		Prinol FG-C	5,4		
		Ensul AM 80	3,6		
	Plnění	Sandotan VX - svět.	3,6		
Tanicor SGA - tmav.					
Omak	Lipoderm Oil N1	2,7	0,36	0,00024	
	Katalix GS	2,7			
	celkem			11,36	0,00741

Na obrázku Obr IX, Obr X, Obr XI je technologický postup pro výrobu Waresu z hovězin.



Obr IX. : Technologický postup pro výrobu Wares, část 1.

Firma: _____		Surovina: hovězí	Tloušťka: _____		
Odstín: _____		Technologie: _____		Datum: 26. května □□□□□□□□	
Operace	Množství (%)	Chemikálie	T (°C)	Čas (min.)	Poznámky pH
Napuštění	130 %	voda	28		6 ot./min.
		Nahození suroviny			
Námok I	130 %	voda	28		4 ot./min.
	0,1 %	Toxon			
	0,1 %	Soda kalc.		60	<b>Lázeň slít</b>
Námok II	130 %	voda	28		4 ot./min.
	0,2 %	Toxon			
	0,1 %	Aracit DA			
	1,0 %	Soda kalc.		360	
		<b>cyklování 5'/55' do rána</b>			<b>ráno slít</b>
Loužení	40 %	voda	28		5 ot./min.
	0,5 %	Sírník sodný		30	
	1,2 %	Sírník sodný			
	0,5 %	Hydrát vápenatý		180	
	+40 %	voda	28		
	2,5 %	Hydrát vápenatý			
	0,3 %	Sírník sodný		180	
		<b>cyklování 5'/55' do rána</b>			
Praní	Tek.	Voda	26		
		<b>Teplotu vody postupně snižovat na 22°C.</b>			

Obr X. : Technologický postup pro výrobu Wares, část 2.

Firma:		Surovina: hověziny		Tloušťka: <i>J</i>	
Odstín:		Technologie:		Datum: 26. května □□□□□□□□	
Operace	Množství (%)	Chemikálie	T (°C)	Čas (min.)	Poznámky pH
Praní	tek.	voda	25	30	
	200 %	voda	25		do rána klid
Praní	tek.	voda	37	30	na T = 37°C
Odvápnění	100 %	voda	36		
	2,0 %	Síran amonný			
	0,1 %	Dvojsířičitan sodný			
	0,1 %	Delip N		40	
Moření	0,2 %	Basozym CM		20	
		po 15 min. začít slívat			
<b>Kontrola I</b>		řez holiny na FF bezbarvý, kontrola moření			pH 8,0–8,5
Ochlazení	tek.	voda	20	30	na T= 22°C
Piklování	60 %	voda	22		
	5,0 %	Sůl		15	6 Bé
	0,7 %	Kyselina mravenčí (1:10)		30	
	0,9 %	Kyselina sírová (1:10)		210	pH 2,8-3,2
<b>Kontrola II</b>		řez na BKZ žlutý			
Činění	5,5 %	Chromsulfát 40			
	0,5 %	Forcid		90	
Otupení	0,45 %	Dolatan MG		8-10 h	
<b>ráno:</b>		pohyb 30 min. – pH otupení			pH 3,7-3,9
		varová zkouška – smršnění do 8 %			
Praní	tek.	voda	25	20	vyhození

Obr. XI. : Technologický postup pro výrobu Wares, část 3.

Firma:		Surovina: hověžiny		Tloušťka: 2,2 – 2,4 mm	
Odstín: základní		Technologie:		Datum: 14.12.2001	
Operace	Množství (%)	Chemikálie	T (°C)	Čas (min.)	Poznámky pH
Praní	tek.	voda	30	15	
Neutralizace	150 %	voda	30		
	2,0 %	Syantn PN			
	1,0 %	Mravenčan sodný			
	0,4 %	Hydrouhličitan sodný		120	
Praní	tek.	voda	30	15	
Přečinění, barvení	100 %	voda	30		
	2,0 %	Synthol EW 321			
	0,5 %	Syncotan TL		30	
	3,0 %	Tergotan ESN (Syntn RS-3)		20	
	3,0 %	Syantn WT			
	4,0 %	Tergotan RA			
	5,0 %	Kaštan			
	+5,0 %	Kor.čerň AN		90	probáření
Fixace	+150 %	voda	60		
	1,0 %	Kyselina mravenčí (1:10)		20+20	
Praní	tek.	voda	60	10	
Likr	100 %	voda	60		
	1,2 %	Derma carbon AF		30	
	4,5 %	Synthol EW 321		90	
	0,8 %	Kyselina mravenčí (1:10)		10+20	slít
Fixace	200 %	voda	30		
	0,4 %	Mravenčan sodný		5	
	2,0 %	Chromsulfát		30	
	2,0 %	Chromsulfát		60	
Praní	tek.	voda	25	20	

Tab VII. : Spotřeba vody a chemikálií pro 5 tun suroviny hovězin:

	Hověziny - Wares	Chemikálie		Voda	
		Druh	Spotřeba [kg/t]	[m <sup>3</sup> /t]	[m <sup>3</sup> /kv]
Surovinová hmotnost	Nahození			1,3	0,00100
	Námok I	Toxon	1	1,3	0,00100
		Soda kalc.	1		
	Námok II	Toxon	2	1,3	0,00100
		Aracit DA	1		
		Soda kalc.	10		
Loužení	Sírník sodný	20	0,8	0,00031	
	Hydrát vápenatý	30			
Holinová hmotnost	Praní			1,6	0,00124
	Odvápňování	Dvojsířičitan sodný	0,8	0,8	0,00062
		Delip N	0,8		
		Síran amonný	16		
	Moření	Basozym CM	1,6		
	Piklování	Sůl	40	0,1	0,00037
		Kyselina mravenčí	5,6		
		Kyselina sírová	7,2		
	Činění	Chromsulfát 40	44		
		Forcid	4		
Otupení	Dolatan MG	3,6			
Postruhovaná hmotnost	Neutralizace	Mravenčan sodný	2,5	0,4	0,00029
		Syantn PN	5		
		Hydrouhličitan sodný	1		
	Přečinění, Barvení	Synthol EW 321	5	0,3	0,00019
		Syncotan TL	1,3		
		Tergotan ESN	7,5		
		Syantn WT	7,5		
		Tergotan RA	10		
		Kaštan	12,5		
		Kor.čerň AN	12,5		
	Fixace	Kyselina mravenčí	2,5	0,4	0,00029
	Likrování	Derma Carbon AF	3	0,3	0,00019
		Synthol EW 321	11,3		
		Kyselina mravenčí	2		
	Fixace	Mravenčan sodný	1		
Chromsulfát		10			
	celkem			8,6	0,00649

Po srovnání tabulek Tab VI a Tab VII je vidět, že spotřeba vody je u hovězin 8,6 m<sup>3</sup>/t a u vepřovic je spotřeba vody větší a to 11,36 m<sup>3</sup>/t. Je to způsobeno tím, že u vepřovic probíhá 5 krát odtučňování, kdežto u hovězin stačí jen jedno odtučnění.

U vepřovice Tara se nedají přesně určit chemikálie na barvení, protože se dělají různé barevné odstíny a podle toho se potom připravují chemikálie. U hověziny výrobku Wares se vyrábí jen jeden odstín a to odstín černý, proto jsou chemikálie u barvení jednoznačné a jsou uvedeny.

Firma Tarex sleduje spotřeby elektrické a parní energie, jako spotřebu za celý rok. Z roku 2007 mají souhrnnou spotřebu na parní energii 2132 GJ, na elektrickou energii 787455 kWh, při 1033,903 tunách zpracované suroviny.

Spotřeba na 1 tunu suroviny je: parní energie .....2132GJ : 1033,903 tun = 2,06 GJ/t

elektrická energie....787455 kWh : 1033,903 tun = 761,63 kWh/t

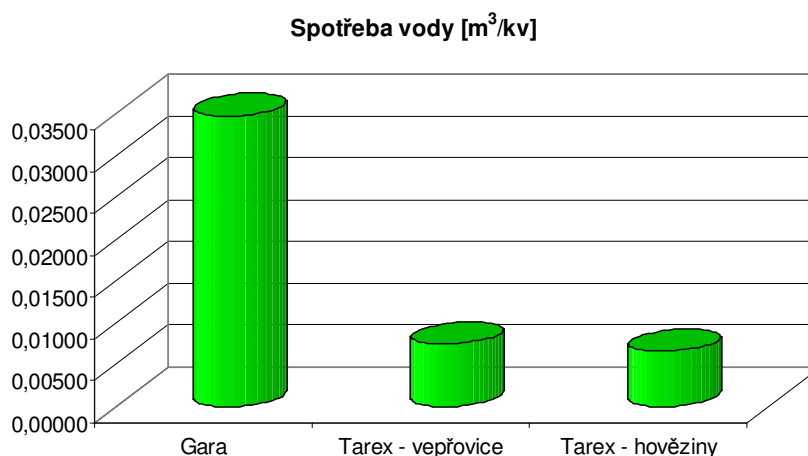
Z interního sdělení z organizace UNIDO, vím, že celková spotřeba elektrické energie je 104 kWh/t a spotřeba parní energie je 1,42 GJ/t a spotřeby vody jdou uvedeny v tabulce Tab VIII.

**Tab VIII. : Spotřeby vod získané z UNIDO pro 1000 kg suroviny**

Operace	Voda [m <sup>3</sup> /t]
Námok,Loužení	5 - 7
Mízdření	1 - 3
Štípání	0,5
Činění (kůže)	2,5 - 3,5
Činění (štípání)	1,5 - 2,5
Ždímání	0,5
celkem	12 - 18

Na obrázcích Obr XII, Obr XIII, Obr XIV a Obr XV jsou znázorněny srovnání spotřeby energií jednotlivých firem, aby bylo docíleno co nejpřesnějšího porovnání, je vždy využito jen hodnot se stejnými jednotkami.

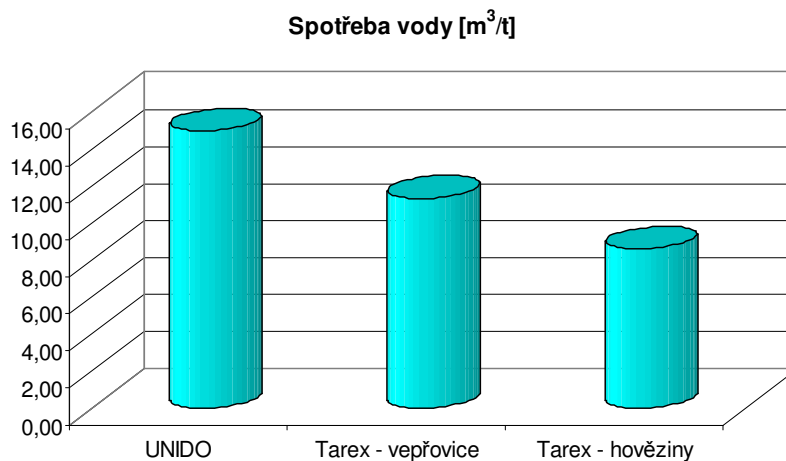
**Obr XII. : Porovnání spotřeb vody jednotlivých firem v [m<sup>3</sup>/kv]**



Z porovnání spotřeb vody v m<sup>3</sup>/kv je vidět, že ve firmě Gara je spotřeba 4,5krát vyšší než ve firmě Tarex. Rozdíl může být způsoben tím, že do výpočtů tabulek 6 a 7 k firmě Tarex

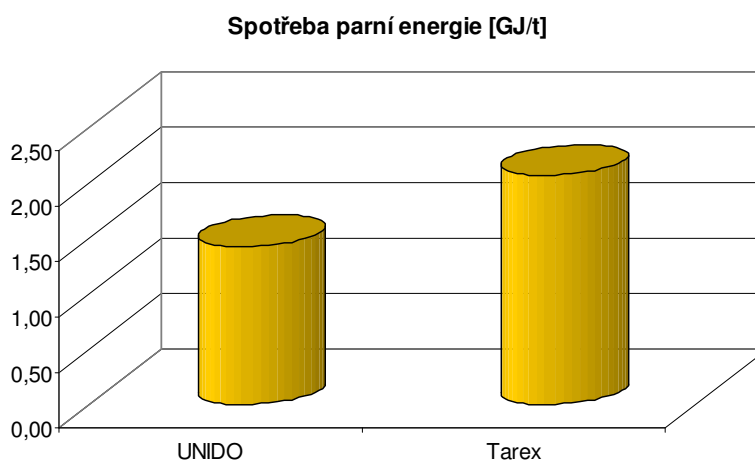
nebyly započítány spotřeby vody na jednotlivé praní. Spotřeba ve firmě Tarex je dvojnásobná, jedna pro výrobu vepřovic a druhá pro výrobu hovězín. Spotřeba vody pro zpracování vepřovic  $0,00741 \text{ m}^3/\text{kv}$  je vyšší než spotřebovaná voda při hověžinách  $0,00649 \text{ m}^3/\text{kv}$ .

**Obr XIII. : Porovnání spotřeb vody jednotlivých firem v  $[\text{m}^3/\text{t}]$**



Srovnáním spotřebované vody v Tarex a v organizaci UNIDO vyplývá zjištění, že firma Tarex má spotřebu vody 1,3krát menší než organizace UNIDO. Způsobeno by to mohlo být například tím, že koželužská výroba u nás je o něco modernější než výroba v rozvojových zemích, ve kterých se organizace UNIDO zabývá koželužstvím. Taky to může být způsobeno tím, že v tabulkách Tarex jsem nebrala v úvahu spotřebu vody při jednotlivých praních.

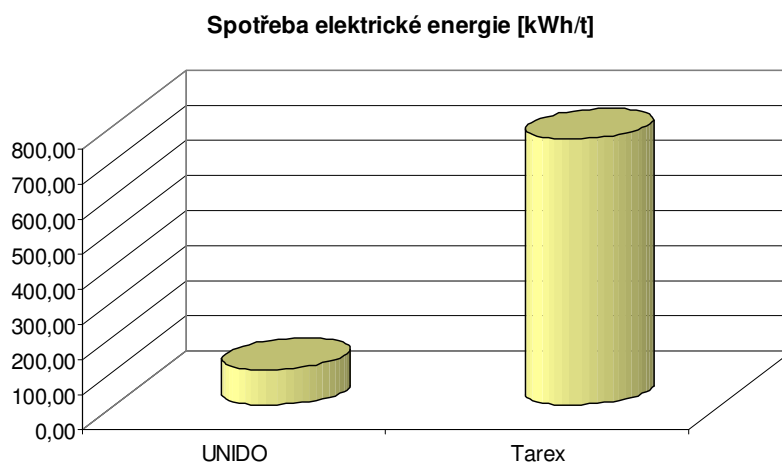
**Obr XIV. : Porovnání spotřeb parní energie jednotlivých firem v  $[\text{GJ}/\text{t}]$**



Na obrázku 14 je vidět srovnání spotřeby parní energie ve firmě Tarex s organizací UNIDO. S firmou Gara je to nesrovnatelné, protože u ní známe spotřebu jen v  $\text{kJ}/\text{kv}$ . Ve

firmě Tarex je spotřeba větší o 0,64 GJ/t než s organizací UNIDO. Domnívám se, že je tento rozdíl způsoben tím, že u nás je parní energie v největší míře využívána na konečné úpravy wet blue, kdežto v rozvojových zemích se ve většině koželužen vyrábí jen po wet blue, a to se potom posílá do jiných koželužen například do Německa, Česka, atd. Tím by mohl být způsoben rozdíl v parní energii, který je asi 0,5 GJ/t .

**Obr XV. : Porovnání spotřeb elektrické energie jednotlivých firem v [kWh/t]**



Spotřeba elektrické energie je ve firmě Tarex 7krát větší než ze sledovaných koželužen pracovníky organizace UNIDO. Rozdíl v elektrické energii je největší z rozdílů jiných energií. V našich podmínkách hlavně z roku 2007, z toho roku pochází sledovaná spotřebovaná elektrická energie, bylo nejvíce elektrické energie využito na svícení a též na topení, což by mohlo být způsobeno dlouhou a chladnou zimou a teplotní průměr za celý rok byl pouhých 10,58°C, kdežto v některých rozvojových zemích například v Indii je potřeba na topení minimum elektrické energie, protože průměrná roční teplota se pohybuje mezi 24-29°C, což je o více než 10°C více než u nás. Taky tento rozdíl může být způsoben tím, že ve firmě Tarex se více operací provádí strojně než v některé studované koželužně z rozvojové země.

Na obrázcích Obr XVI, Obr XVII, Obr XVIII, Obr XIX, Obr XX a Obr XXI jsou zachyceny některé části výroby:

Obr XVI. : Vysušená useň nachystaná na broušení



Obr XVII. : Sušení vakuovou sušárnou TB ITALY 4 stolovou





Obr XVIII. : Pohled na štípací stroj



Obr XIX. : Ukázka ždímání pomocí lisu Strojovít



Obr XX. : Nachystaná vyždímaná Wet Blue



Obr XXI. : Sušení pomocí napínací sušárny QUICK



## ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsou shrnuty informace o celkové spotřebě vody, elektrické a parní energie a spotřebě chemikálií a pomocných koželužských přípravků v koželužské výrobě pro vybrané technologie Wares a Tara. Usně Wares se vyrábí z hovězin a usně Tara z vepřovic.

Teoretická část obsahuje zjištěné informace z publikací zabývajících se danou problematikou a odborných zpráv, z hlediska nákladnosti jednotlivých operací na chemikálie, spotřebu vody a energie elektrické a parní. Tyto informace jsou doplněny o důležité poznatky získané z praxe, například o počtech pracovníků, kteří zajišťují výrobu v současné době a též o nákladnosti jednotlivých operací na vodu, elektrickou a parní energii.

Praktická část je vypracována ve spolupráci s firmami Gara TZL Plus, s.r.o. a Tarex, s.r.o. v Otrokovicích. Se zástupci jmenovaných firem jsem osobně jednala. Informace, které jsem díky těmto firmám získala, jsou srovnány s daty získanými pracovníky organizace UNIDO, kteří údaje získaly ze sledování koželužen v rozvojových zemích (Indii, Nigérii ...).

Díky firmě Gara TZL Plus, s.r.o. bylo možno naplnit podrobnou tabulku, která je srovnatelná s tabulkou organizace UNIDO. V tabulce jsou shrnuty energetické náročnosti jednotlivých koželužských operací. Každá operace zaznamenaná v této tabulce je nejen z pohledu množstevní spotřeby, ale i z pohledu ekonomického. Finančně nejnákladnější je parní energie, která zaujímá z celkových nákladů na energii 48%. Nejvíce parní energie se využívá na teplovzdušné sudy  $0,1172 \text{ kJ/dm}^2$ .

Údaje z firmy Tarex, s.r.o. jsou zpracovány z hlediska dvou různých zpracovávaných surovin, hovězin a vepřovic. Hovězina je surovina, která je u nás nejčastěji zpracovávána, zpracování hověziny není tak nákladné jako zpracování vepřovic. U hovězin je spotřeba vody  $8,6 \text{ m}^3/\text{t}$ , kdežto u zpracování vepřovic se spotřeba vody pohybuje kolem  $11,36 \text{ m}^3/\text{t}$ , což je téměř o  $3 \text{ m}^3/\text{t}$  více. Pro srovnání s výsledky z organizace UNIDO, kde je spotřeba  $12-18 \text{ m}^3/\text{t}$ , jsou výše uvedené spotřeby z firmy Tarex, s.r.o. nižší. Vyšší spotřeba vody v rozvojových zemích (Indie, Pákistán, ...) by mohla být způsobena tím, že jsem nebrala v úvahu spotřeby vody na jednotlivé praní.

Spotřeba elektrické energie je ve firmě Tarex, s.r.o.  $761,63 \text{ kWh/t}$  což je 7krát větší, v porovnání se spotřebami získanými z organizace UNIDO, která má spotřebu 104

kWh/t. Tento značný rozdíl je podle mého názoru způsoben tím, že je u nás velká spotřeba energie za topení a za svícení. Jeden z hlavních faktorů ovlivňující spotřebu a úsporu elektrické energie je počasí. Jelikož v zeměpisné šířce, ve které se Česká republika nachází, byla v roce 2007 (z 2007 pochází sledované údaje na spotřebu energie) průměrná roční teplota 10,58°C, kdežto v Indii byla průměrná roční teplota 27°C. To znamená, že v Indii spotřeba elektrické energie na ohřev je podstatně nižší než u nás. Jak je patrné z tabulky Tab I náklady na elektrickou energii se promítají ve všech koželužských operacích, kdežto v některých koželužnách rozvojových zemí, například v Indii se provádí hodně operací ručně.

Z hlediska nákladů na chemikálie a pomocné přípravky se mi ucelené informace získat nepodařilo. Ceny chemikálií nejsou volně přístupné a cena energií se neustále mění a zvyšuje.

## CONCLUSION

In this bachelor thesis there is summed up information about total water requirements, electrical energy, steam energy, chemicals and auxiliary tannery fixturing consumption in tannery production for chosen technologies Wares and Tara. Leather Wares is made from cow leather and leather Tara is made from pigskin.

Theoretical part includes gathered information from publications focused on selected topic, from perspective of cost effectiveness of operations regarding used chemicals and water, electrical energy and steam energy consumption. In addition there is information gathered from the practices about number of workers used for the production today and about cost demandingness of the operations regarding used chemicals, water, electrical energy and steam energy.

Practical part is created in cooperation with companies Gara TZL Plus, s.r.o. and Tarex. s.r.o. Otrokovice. I dealt with company representatives in person. Information that I received from these companies was compared with the data gathered by employees of the organization UNIDO from tracked tanneries in developing countries (India, Nigeria etc).

Thanks to company Gara TZL Plus, s.r.o. it was possible to fill in a table with comparable data to that one from the organization UNIDO. In the table there is a summary of energy demandingness of individual tannery operations. For each operation in the table there is not only considered the consumption quantity point of view but the economic one as well. Financially the most cost demanding is steam energy that represents 48% from the total costs. Steam energy is mostly used in hot-air barrels  $0,1172 \text{ kJ/dm}^2$ .

Data from the company Tarex, s.r.o. is processed from two perspectives based on two different processed raw materials - cow leather and pigskin. Cow leather is the most used raw material in our country. Processing of cow leather isn't as expensive as processing of pigskin. Water consumption for cow leather is  $8,6 \text{ m}^3/\text{t}$ , while for pigskin it is  $11,36 \text{ m}^3/\text{t}$ , which is by about  $3 \text{ m}^3/\text{t}$  more. For comparison with results from organization UNIDO, where consumption water is  $12-18 \text{ m}^3/\text{t}$ , the above mentioned consumption from company Tarex, s.r.o. is lower. Higher water consumption in developing countries might be caused by the fact that I didn't take into consideration water consumption in individual scouring processes.

Electricity consumption in company Tarex, s.r.o. is  $761,63 \text{ kWh/t}$  which is 7 times higher in comparison with consumptions obtained by organization UNIDO which quotes

water requirement 104 kWh/t. This big difference is in my opinion caused by big consumption for heating and for lightening in our country. One of the major factor influencing consumption and power savings is weather. Since the temperature on geographical latitude, that Czech republic is situated on, was 10,59°C (measuring average year's temperature in the year 2007), while in India the average year's temperature was 27°C. This means the electricity consumption in warming-up is essentially lower than in our country. The conclusion from the table Tab I is that costs of electrical power are projected in all tannery operations while in some tanneries in developing countries, for example India, many operations are done manually.

Any consistent data about costs of chemicals and auxiliary tannery fixturing were not available. The prices of chemicals are not freely available and prices of energy are floating and increasing constantly.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] Kubelka, V.: Koželužské analýzy a zkoušení usní, Čs.společnost koželužských chemiků, Brno, 1946, pp. 142
- [2] Masner, L.: Vydělávání a barvení kožešin, SNTL, Praha, 1954, pp. 477
- [3] Mrazík, M. a kol.: Koželužství, SNTL, Praha, 1976, pp. 815
- [4] Blažej, A., a kol.: Technologie kůže a kožešin, SNTL, Praha, 1984, pp. 451
- [5] Wilford, A.: Environmental aspects, UNIDO, Vídeň, 2003, pp. 44
- [6] Bosnic, M., Buljan, J., Daniels, R., P., Rajamani, S.: Pollutants in tannery effluent, UNIDO, Vídeň, 2003, pp. 27
- [7] Buljan, J., Reich, G., Ludvik, J.: Mass balance in leather processing, UNIDO, Vídeň, 2000, pp. 29
- [8] Centre Technique Cuir Chaussure Maroquinerie: Wastes generated in the leather products industry , UNIDO, Vídeň, 2003, pp. 56
- [9] Ludvík, J.: Chrome management in the tanyard, UNIDO, Vídeň, 2000, pp. 38
- [10] Woodley, M., L.: Typical tannery designs, UNIDO, Vídeň, 2003, pp. 51
- [11] [www.blcleathertech.com](http://www.blcleathertech.com)
- [12] Mládek, M., a kol.: Zpracování odpadů kožedělného průmyslu, SNTL, Praha, 1971, pp.322
- [13] Churý, P.: Interní sdělení, Gara TZL Plus,s.r.o., 24.4.2008
- [14] Kolář, L.: Interní sdělení, Tarex s.r.o., 15.4.2008
- [15] Pektor, V., Müller, J., Tomášek, M.: Námok a loužení svrškových usní, SNTL, Praha, 1957, pp.167
- [16] Langmaier, F., Mládek, M., Radil, M.: Pomocné přípravky kožedělného průmyslu, SNTL, Praha, 1985, pp. 456
- [17] Kolomazník, K, a kol.: Nové technologické a ekologické trendy při zpracování přírodních polymerů, UTB, Zlín, 1999-2004, pp. 102

**SEZNAM POUŽITÝCH KLÍČOVÝCH SLOV A ZKRATEK**

BLC	British Leather Technology centre
BOD	Biochemical Oxygen Demand – biochemicky spotřebovaný kyslík
COD	Chemical Oxygen Demand – chemicky spotřebovaný kyslík
Činění	Výrobní postup při němž se činivý převádí surová loužením již odchlupená kůže (holina) na vyčiněnou kůži (useň) nebo neodchlupená kůže na kožišinu
Hovězina	Kůže nebo kožešina z tura domácího
Kvadrát	Specifická koželužská jednotka, 1 kvadrát = 10 dm <sup>2</sup>
Loužení	Kůže se po námoku vkládají do roztoku louhu, zde po několikahodinovém močení nastane uvolnění chlupů a ztekucení mezivláknité hmoty.
Mízdření	Zbavování rubu holiny zbytků šlach, tuku, podkožního vaziva a masa
Námok	Máčení surových kůží ve vodě v koželužnách
Odchlupování	Mechanické zbavování kůže chlupu uvolněného loužením
Odvápňování	Odstraňování přebytečných vápenatých solí z holiny po loužení působením vody a vhodných chemikálií
Postruhování	Vyrovnání tloušťky usně seřezáváním nožovým válcem
SNTL	Státní nakladatelství technické literatury
Štípání	Rozdělování silné kůže na dva i více listů rozříznutím ve štípacích strojích tenkým nekonečným pásovým nožem
Štípenka	Useň vniklá štípáním holin i hotových usní, používá se například na galanterní zboží
TDS	Total dissolved solids – rozpuštěné pevné látky
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization – jedna z organizací OSN. Byla založena v roce 1967 jako součást Sekretariátu OSN. Sídlo je ve Vídni. Jejím základním cílem je zlepšení průmyslového rozvoje v rozvojových i ekonomicky vyspělých zemích.
UTB	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně je česká univerzita sídlící v moravském



měště Zlín, založená k 1.lednu 2001.

Vepřovice Kůže z vepře domácího

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ**

BLC	British Leather Technology centre
$k_e$	Cena elektrické energie [Kč]
$k_v$	Cena vody [Kč]
$n_c$	Celkové náklady na výrobu [Kč]
$n_e$	Náklady na elektrickou energii [Kč.kWh <sup>-1</sup> ]
$n_{ch}$	Náklady na chemikálie a pomocné koželužské přípravky [Kč]
$n_p$	Náklady na parní energii [Kč.kJ <sup>-1</sup> ]
$n_r$	Náklady na režie, ve kterých je zahrnuta cena za osvětlení a topení, mzda pracovníků, recyklace odpadů [Kč]
$n_v$	Náklady na spotřebu vody [Kč. m <sup>-3</sup> ]
$P$	Příkon zařízení [W]
$V$	Objem spotřeby vody [m <sup>3</sup> ]
$\tau$	Čas spotřeby elektřiny [s]
COD	Chemical Oxygen Demand – chemicky spotřebovaný kyslík

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr I: Schéma koželužské výroby hovězin:	11
Obr II: Schéma koželužské výroby vepřovic:	12
Obr III: Světová produkce odpadů koželužské výroby v %:	31
Obr IV: Schéma ilustrující druhy odpadů vznikající během výroby:	34
Obr V: Celkové náklady na jednotlivé energie v Kč/dm <sup>2</sup> suroviny:	40
Obr VI: Technologický postup pro výrobu TARY, část 1.	44
Obr VII: Technologický postup pro výrobu TARY, část 2.	45
Obr VIII: Technologický postup pro výrobu TARY, část 3.	46
Obr IX: Technologický postup pro výrobu Wares, část 1.	49
Obr X: Technologický postup pro výrobu Wares, část 2.	50
Obr XI: Technologický postup pro výrobu Wares, část 3.	51
Obr XII: Porovnání spotřeb vody jednotlivých firem v [m <sup>3</sup> /kv]	53
Obr XIII: Porovnání spotřeb vody jednotlivých firem v [m <sup>3</sup> /t]	54
Obr XIV: Porovnání spotřeb parní energie jednotlivých firem v [GJ/t]	54
Obr XV: Porovnání spotřeb elektrické energie jednotlivých firem v [kWh/t]	55
Obr XVI: Vysušená useň nachystaná na broušení	56
Obr XVII: Sušení vakuovou sušárnou TB ITALY 4 stolovou	56
Obr XVIII: Pohled na štípací stroj	57
Obr XIX: Ukázka ždímaní pomocí lisu Strojovit	57
Obr XX: Nachystaná vyždímaná Wet Blue	58
Obr XXI: Sušení pomocí napínací sušárny QUICK	58

**SEZNAM TABULEK**

Tab I: Energetická bilance firmy GARA TZL Plus, s.r.o.	39
Tab II: Přehled úbytku na váze přijímaných surovin v kg	42
Tab III: Přehled úbytku na váze přijímaných surovin v %	42
Tab IV: Hmotnost suroviny na 1 kvadrát	43
Tab V: Přepočet jednotlivých hmotností pro 1 tunu suroviny	43
Tab VI: Spotřeba vody a chemikálií pro 5 tun suroviny vepřovic:	48
Tab VII: Spotřeba vody a chemikálií pro 5 tun suroviny hovězin:	52
Tab VIII: Spotřeby vod získané z UNIDO pro 1000 kg suroviny	53