

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Diplomová práce

Řízení jakosti ve výrobním podniku Holz Schiller s.r.o.

Manufacturing Quality Control at Holz Schiller Ltd.

Bc. Klára Martínková

Plzeň 2012

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta ekonomická

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Klára MARTÍNKOVÁ**
Osobní číslo: **K10N0104P**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Podniková ekonomika a management**
Název tématu: **Řízení jakosti ve výrobním podniku Holz Schiller s.r.o.**
Zadávací katedra: **Katedra financí a účetnictví**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Charakterizujte zvolený výrobní podnik a vybranou část jeho výrobního procesu.
2. Popište současný stav plánování výroby na základě oceňování vstupní suroviny z hlediska její kvality.
3. Analyzujte výhody a nevýhody používané metody.
4. Na základě dat získaných z následujících výrobních procesů navrhněte korekci metody oceňování z cílem optimálního využití materiálu.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma

„Řízení jakosti ve výrobním podniku Holz Schiller s.r.o.“

vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

V Plzni dne.....

.....
podpis autora

Poděkování

Velmi děkuji panu inženýrovi Dubskému za jeho kritický přístup k mé práci, který mě nutil zamýšlet se nad věcmi hlouběji a odrazoval mě od černobílého vidění problému a absolutních soudů. Díky němu jsem byla nucena práci stále zlepšovat a nespokojit se s první myšlenkou.

Mnohokrát děkuji panu inženýrovi Jandovi za čas, který mi věnoval. Bez jeho ochoty a pomoci při sběru dat, by nikdy nemohl být získán výběrový soubor a zrealizován statistický výzkum v takovém rozsahu. Děkuji za trpělivost při objasňování problematiky týkající se samotné technologie výroby a jednotlivých procesů.

V neposlední řadě děkuji panu doktorovi Hofmanovi za vedení práce a podnětné připomínky, které přispěly ke kvalitnějšímu výsledku.

Obsah

0 Úvod.....	7
1 Charakteristika podniku a vybrané části výrobního procesu	9
1.1 Holz Schiller, s.r.o.....	9
1.2 Organizační struktura	9
1.3 Stručná charakteristika výroby	11
1.4 Popis vybrané části výrobního procesu	12
1.4.1 Sušení	14
1.4.2 Předhoblování.....	14
1.4.3 Kapování	16
1.4.4 Cinkování	17
1.4.5 Lepení lisem	18
2 Kontrola kvality.....	19
2.1 Co je kvalita?.....	19
2.2 Interní kontrola kvality	19
2.2.1 Vstupní kontrola dřeva a lepidla	21
2.2.2 Pracovní návod pro sušení.....	21
2.2.3 Vady dřeva	22
2.2.4 Kategorie řeziva dle kvalit	23
2.2.5 Pracovní návod pro cinkování.....	27
2.2.6 Pracovní návod pro hoblování.....	30
2.2.7 Pracovní návod pro lepení.....	30
3 Plánování výroby.....	31
3.1 Uspokojování zakázek.....	32
3.2 Optimální využití dřeva.....	34
3.2.1 Ztráty na materiálu	34
3.2.2 Kapování lamel	35
3.2.3 Využití odpadu	36
3.3 Ocenění vstupní suroviny	36
3.3.1 Kalkulace ceny	36
3.3.2 Postup oceňování.....	39
4 Metodika.....	42
5 Analýza dat.....	46
5.1 Popis výběrového souboru	46
5.2 Fixní materiál	49
5.2.1 Fix - analýza odchylek skutečných a teoretických hodnot dle dodavatelů	50
5.2.2 Fix - analýza odchylek skutečných a teoretických hodnot dle rozměrů lamel.....	57
5.2.3 Fix – závěry analýzy	63
5.3 Odpad	68
5.3.1 Odpad - analýza odchylek skutečných a teoretických hodnot dle dodavatelů	68
5.3.2 Odpad - analýza odchylek skutečných a teoretických hodnot dle rozměrů lamel ..	72
5.3.3 Odpad – závěry analýzy	77
6 Metoda oceňování	81
6.1 Výhody a nevýhody používané metody	81
6.2 Návrh zlepšujících opatření.....	81
7 Závěr.....	84
Seznam obrázků a tabulek.....	86
Seznam použitých symbolů a zkratk	88
Seznam použité literatury	89

Seznam příloh.....	91
Přílohy	92
Abstrakt	101
Abstract	102

0 Úvod

Na kvalitu výrobku má vliv použití technologie, volba výrobních postupů, klimatické podmínky i management společnosti. Ve velké míře ovšem finální výrobek ovlivňuje kvalita vstupního materiálu. Co si pod pojmem „kvalitní materiál“ představit? To je takový, který splňuje současně požadavky podniku a klienta. Cílem většiny podniků je generovat zisk. V případě výrobních podniků je cestou k zisku vyrábět produkty, které si odběratel přeje kupovat za danou cenu a při stanovené kvalitě. Tato práce je zpracovávána v podniku Holz Schiller s.r.o., který vyrábí dřevěné polotovary. Pod pojmem „materiál“ v našem případě tedy rozumíme dřevo. Závod v Klatovech, kde provádíme analýzu, však nevyrábí produkty přímo ze surového neopracovaného dřeva. Podnik dřevo odebírání od pil, které ho zpracovávají do podoby dřevěných lamel, se kterými se dá, při nutnosti minimálních úprav, dobře pracovat v jednotlivých fázích výrobního procesu.

Nelze požadovat, aby byly všechny lamely stejné. Dřevo je čistě přírodní materiál, který neustále v čase pracuje a vyvíjí se. Strom je živý organismus a každý kus je jedinečný. I když bude vstupní materiál pocházet z jednoho lesa a ze stejné dřeviny, tak budou lamely mít jiné zbarvení, rozdílnou kresbu, různé množství suků, smolníků, trhlin a možný výskyt hnilob. Každý kus má potom jiné vlastnosti, co se týče tvrdosti, vodě odolnosti, propustnosti a životnosti. Z toho plyne, že pokud by se nevěnovala pozornost kvalitě vstupní suroviny, tak i finální výrobek by potom byl velmi různorodý z hlediska jakosti.

Řešením je vstupní materiál rozdělovat do různých kvalitativních skupin, které jsou určeny k odlišnému použití ve výrobě a lze jim pak přiřazovat jednotlivé hodnoty. Stejným způsobem to dělají i dodavatelé. Zaručují odběrateli určitou kvalitu dřeva v každé dodávce. Na odběrateli je potom, aby si ověřil, zda kvalita jím požadovaná a dodavatelem zaručená odpovídá skutečnosti a zda za dodávku zaplatil odpovídající hodnotu. V procesu výroby podnik kvalitu dodávky dříve či později zjistí. Závod má stanovené normy pro to, jaké vlastnosti musí materiál splňovat, aby se z něj dal vyrobiť ten či onen výrobek. Dochází tedy ke složitému a propracovanému systému dalšího zpracování a třídění materiálu do mnoha kvalitativních úrovní. Jakost vstupní suroviny se odrazí na celkovém množství vyrobených produktů a souběžně na podílu odpadu. Odřezky, hobliny a piliny se dále zpracovávají, ale jejich hodnota je v porovnání se zbytkem materiálu velmi nízká.

Vyjdeme-li z faktu, že každá lamela má jiný počet a rozsah vad, je evidentní, že ze dvou různých lamel, získáme jiné množství tzv. čistého materiálu. Zaplatíme za dvě tak rozdílné lamely stejné množství peněz? Mají tyto lamely stejnou hodnotu, když z jedné vyrobíme více

finálního výrobku než z druhé? Pokud ne, tak jak zjistíme a oceníme rozdíly v kvalitě materiálu? Jak spočítáme vady? Jaké množství materiálu z jedné lamely je využitelné při výrobě? Jak zjistíme jakou má lamela hodnotu? Těmito otázkami se budeme zabývat a pokusíme se na ně nalézt odpovědi.

Tato práce má čtyři cíle a je rozčleněna do sedmi kapitol. Prvním cílem je představit analyzovaný výrobní podnik a pro lepší pochopení problematiky i vybranou část výrobního procesu. Druhým cílem je zjistit, jak podnik v současnosti plánuje výrobu na základě oceňování vstupní suroviny z hlediska její kvality. Třetím cílem je diskutovat výhody a nevýhody používané metody oceňování. Popíšeme si, jak bude probíhat výzkum v podniku, jaká data a z jakých výrobních procesů budeme sbírat a jakým způsobem z nich získáme hodnoty relevantní pro naši analýzu. Čtvrtým a posledním cílem této práce je na základě výzkumu navrhnout korekci metody oceňování s cílem optimálního využití materiálu.

Tato diplomová práce je zpracovávána na základě požadavku ředitele závodu v Klatovech Holz Schiller s.r.o. Je to tudíž práce více praktická než teoretická. Požadavkem je, aby tato práce byla reálným přínosem do podnikových procesů a aby závěry práce byly aplikovány v podniku s cílem skutečného zlepšení metody oceňování na základě kvality vstupní suroviny používané v současnosti.

1 Charakteristika podniku a vybrané části výrobního procesu

1.1 Holz Schiller, s.r.o.

Společnost Holz Schiller s.r.o. působí na českém trhu od svého založení v roce 1993. Do roku 2007 vystupovala pod názvem Klatovské dřevo – stavební centrum, spol. s r. o. Podnik je součástí koncernu Holz Schiller GmbH. Předmětem podnikání je koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje, prodej zboží, pilařská výroba a impregnace dřeva.

V posledních letech lze spatřovat konkurenční výhodu ve schopnosti uspokojit malosériové speciální zakázky. Společnost nabízí široký sortiment lepených profilů a polotovarů pro stavebně truhlářskou výrobu. Suroviny pro výrobu jsou zajišťovány jak z vlastní výroby, tak od dodavatelů z tuzemska, SRN, Rakouska, Itálie, USA, Ruska a Uruguaye. Primárním odběratelem je mateřská společnost se sídlem v Německu.

Dle výroční zprávy má podnik 350 zaměstnanců a řadí se tak mezi průmyslové dřevozpracující podniky střední velikosti v České republice. Celá skupina Holz Schiller patří k předním evropským producentům v oboru průmyslových truhlářských výrobků.

1.2 Organizační struktura

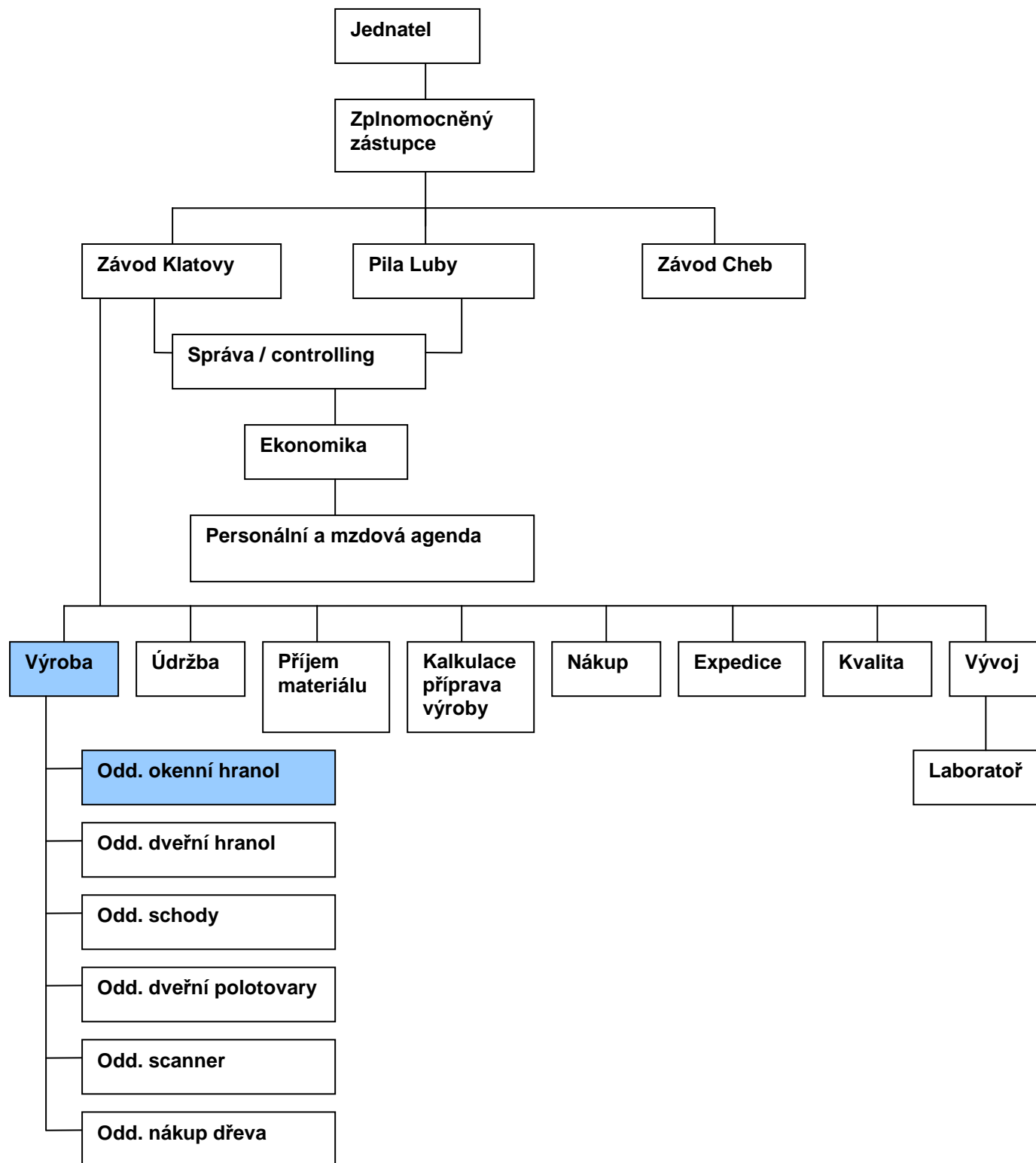
Organizační strukturu (viz obr. č. 1) tvoří tři výrobní závody v Klatovech, Chebu a Lubech. Každý závod se specializuje na konkrétní výrobky a dřeviny a tak se navzájem doplňují. V Chebu se vyrábí pouze z borovice, zatímco v Klatovech se zpracovávají i ostatní dřeviny, především modřín, smrk, dub, buk a jedle. Společnost má dva závody na výrobu lepených okenních hranolů v Klatovech a v Chebu a dále pilařský provoz v Lubech pro požez kulatin na lamely. Společnost Holz Schiller s.r.o. je řízena jedním jednatelem, kterému jsou podřízeni ředitelé jednotlivých závodů.

Závod v Klatovech a pila v Lubech mají společnou správu a controlling. Závod v Chebu funguje z tohoto hlediska samostatně. V Chebu se vyrábí mimo okenních hranolů také obrazové rámy a dřevěné brikety.

Popis organizační struktury je zaměřen na největší závod v Klatovech, jehož část výrobního procesu je v práci řešena. Ve společnosti je méně organizačních úrovní díky širokému rozpětí řízení, organizační strukturu lze tedy označit za plochou. Organizační jednotky jsou seskupovány na základě kritéria funkcionalizace. Výroba se dělí na několik jednotek dle výrobních funkcí. Jedná se o oddělení pro výrobu okenních hranolů, dveřních hranolů,

schodů, desek a speciálních hranolů a dveřních polotovarů. Zvláště je vyčleněno oddělení scanneru a nákupu dřeva.

Obr.č.1: Organizační struktura Holz Schiller s.r.o. – závod Klatovy



Zdroj: Vlastní zpracování na základě interních dokumentů organizace. Plzeň 2011.

1.3 Stručná charakteristika výroby

Závod v Klatovech, jenž je vidět z ptáčí perspektivy na obrázku číslo 2, vyrábí okenní a dveřní hranoly, schody a dveřní polotovary. V této práci se budeme věnovat pouze jedné výrobní řadě, konkrétně okenním hranolům. Jedná se o druhovou výrobu s vysokou intenzitou výrobního zařízení, avšak zanedbatelný není ani podíl ruční práce. Výrobní proces můžeme řadit do kategorie synteticko-analytických, kdy máme více vstupů (lamely, lepidlo) a po skončení procesu transformace i více výstupů (hranoly různých rozměrů a kvalit). Výroba probíhá na základě objednávek v části nákupního trhu označované jako upstream nebo pull systém, kdy je konečný zákazník víceméně anonymní. Pull systém produkuje jen to, co je potřeba a to v horní části dodavatelského řetězce (upstream), jako odpověď na požadavky zákazníka ze spodní části řetězce (downstream). Dle Colliera je pull systém efektivní především tehdy, když existuje mnoho výrobních možností a produktů.

Obr.č.2: Závod Klatovy



Zdroj: Vlastní zpracování dle Google Maps. Dostupné na WWW: <http://maps.google.com/>. Plzeň 2011.

Co se týče typologie výrobních systémů dle procesu, v podniku se kombinuje technologické a časově spojitě předmětné uspořádání. Tomek popisuje časově spojitě uspořádání tak, že

existuje časové spojení mezi jednotlivými operacemi. Výrobní proces je průběžný, propojený dopravním systémem.

Technologické uspořádání pracovišť (process layout) dle Keřkovského znamená, že se vytvářejí skupiny podobných strojů, přičemž pracoviště nejsou seřazena s ohledem na technologické postupy. Rozpracované výrobky se poté dle potřeby přesouvají mezi pracovišti. Výhodou je vysoká výrobní flexibilita a snadná kontrola výroby. Mezi nevýhody tohoto uspořádání Keřkovský řadí nižší využití výrobních zdrojů, které je způsobeno vznikem rozpracovaného materiálu, a dále komplikované toky materiálu. Technologicky je v závodě v Klatovech organizováno sušení, skenování a lisování.

U předmětného uspořádání (produkt layout) jsou pracoviště seřazena účelově dle potřeb zpracování výrobků a to s ohledem na jejich minimální přesuny. Výhodou jsou dle Keřkovského nízké náklady, specializace zařízení a personálu a vysoká produktivita. Předmětně je v podniku Holz Schiller s.r.o. organizováno hoblování a kapování.

Doprava mezi jednotlivými pracovišti je v závodě zajišťována vysokozdvížnými vozíky a pásovými dopravníky.

1.4 Popis vybrané části výrobního procesu

Tato práce je věnována kontrole kvality na vstupu v oddělení výroby okenních hranolů v závodě v Klatovech. Jedná se o samostatnou strategickou jednotku (SBU), tedy o část výrobního procesu označenou na obrázku číslo 1 modrou barvou. Výrobní proces je graficky znázorněn na obrázku číslo 3.

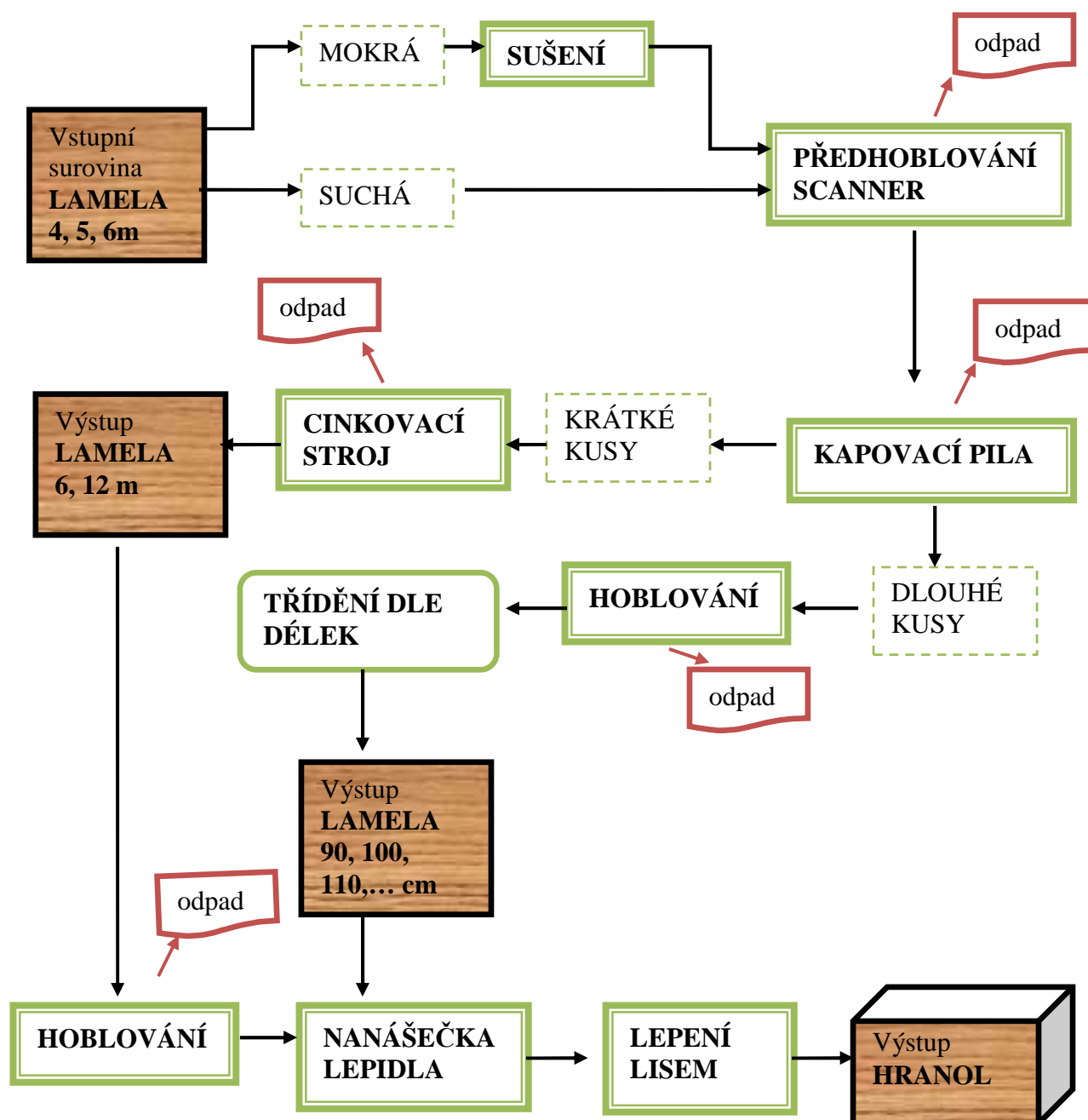
Schéma začíná vlevo nahoře, kde vidíme, že vstupní surovinou je dřevěná lamela různých rozměrů. Pokud je mokrá, prochází nejdříve procesem sušení. Je-li suchá, pokračuje rovnou do předhoblovky a na scanner. Při předhoblování vzniká již první procento odpadu číslo 1 v podobě hoblin. Dále materiál prochází kapovací pilou. Zde jsou lamely rozřezány na požadované délky. Odřezky konců lamel a vadných částí materiálu tvoří odpad číslo 2.

Dlouhé kusy se dále hoblují. Hobliny, které zde vznikají, označíme jako odpad číslo 3. Poté se materiál třídí dle délek a slepuje do hranolů.

Krátké kusy se nejdříve cinkují, tedy spojují dohromady, aby tvořily delší lamely. Odpadem jsou odřezky vznikající při tvorbě ozubového spojení. Na konec se lamely hoblují a slepují do hranolů.

Výsledkem celého procesu je dřevěný hranol složený z více (tří až pěti) lamel. V dalších podkapitolách podrobněji popíšeme jednotlivé fáze výrobního procesu a později se budeme blíže věnovat odpadu.

Obr.č.3: Schéma analyzované části výrobního procesu.



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

1.4.1 Sušení

Vstupní surovinou je dřevěná lamela o tloušťce 27/28/31 mm, šířce 60/80/90/101 mm a délce 4000/5000/6000 mm. Pokud je lamela mokrá, pokračuje ze svého stanoviště do velkokapacitních sušáren, kde se suší na požadovanou vlhkost 10 – 14%.

1.4.2 Předhoblování

Fáze předhoblování, tedy zbavení se největších nerovností a hrubosti materiálu, je spojena s následným skenováním lamel. Tento proces opticky analyzuje kvalitu materiálu na povrchu a identifikuje viditelné vady. Pokud bychom však do scanneru zadávali neohoblované dřevo, paprsky by nedopadaly na rovnou plochu a vyhodnocení vad by bylo zkreslené. Také vlhkost materiálu musí být před dalším zpracováním v požadovaných tolerancích. Pokud není, materiál se vrací do sušárny.

Druhým úkolem předhoblování je rozměrově sjednotit lamely. Dřevo je anizotropní materiál, který sesychá v závislosti na průběhu letokruhů. Přestože do sušičky vložíme rozměrově shodný materiál, lamely vyňaté ze sušičky budou mít různé rozměry.

Scanner zpracuje data o zjištěných vadách a předá je počítači, jenž řídí vzdálenou barevnou tiskárnu, která na dřevě vyznačí, jaké části mají jakou kvalitu a které je třeba odstranit. Mezi scannerem a tiskárnou dochází k dopravnímu zpoždění. Pokud během dopravy dojde například k prokluzu již naskenované lamely, tiskárna ji sice označí s časovou prodlevou správně, avšak nezohlední nežádoucí délkový posun. Počínaje touto lamelou pak postupně dochází k chybnému označení všech následujících. Jestliže si pracovník obsluhující tiskárnu včas chyby nevšimne, dojde vlivem chybného značení k možnosti vzniku dalších ztrát.

Také se může stát, že scanner vyhodnotí jako vadu něco, co vadou vůbec není. Například nezvyklé zbarvení dřeva může scanner považovat za plíseň, nebo pokud dojde k překrytí čochy pilinou, pak také dojde k chybné identifikaci vad.

Současně scanner není schopen rozpoznat, zda má lamela radiální (kolmý) či tangenciální (podélný) průběh letokruhů. K čemu je tento aspekt důležitý bude vysvětleno v podkapitole 2.2.4.

Materiál kratší než 200 cm scannerem neprochází a vady jsou hodnoceny a značeny manuálně.

Na obrázku číslo 4 vidíme scanner a pásový dopravník, který vede naskenované lamely směrem k tiskárně.

Obr.č.4: Scanner



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

Výsledkem analyzování dat na scanneru jsou grafická označení tiskárnou v podobě čárek natisknutých z jedné strany na povrchu dřeva, jak vidíme na obrázku číslo 5.

Obr.č.5: Grafická označení



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

1.4.3 Kapování

Protože použitá metoda scanneru má svoje omezení a neumožňuje stoprocentní identifikaci vad, dochází ještě před samotným řezáním lamel k jejich mechanické kontrole. Pracovník na dalším úseku výroby, kapovací pile, ručně kontroluje každou lamelu. V případě zjištění nesrovnalostí, pracovník sám vyznačí čárku na druhou, nepotištěnou stranu dřeva s tím, že na ni současně přenesse také scannerem správně označené vady. Poté pokládá lamely na dopravník nově označenou stranou nahoru. Přítomnost obsluhy je velmi důležitá, protože člověk na základě zkušenosti dokáže na rozdíl od stroje vyhodnotit relevantní vady materiálu.

Materiál prochází pod digitální kamerou, která načte natištěné čárky a předá data počítači řídicímu kapovací pilu. Pila data vyhodnotí a zkonfrontuje je s požadovanými délkami, které jsou určeny na základě objednávek zařazených právě do výrobní šarže. Poté optimalizuje řezy tak, aby došlo k maximálnímu využití materiálu. Pila tedy plní současně dvě funkce. Zaprvé odřeže vadné části dřeva. Zadruhé rozřeže lamelu na požadované délky. Vlivem rozdílu mezi poptávanými a skutečnými délkami čistého dřeva vzniká tudíž větší množství odpadu, než bylo identifikováno na vstupu scannerem.

Řezivo poté pokračuje na třídící dopravník, který je řízen počítačem spojeným s kapovací pilou. Na základě časových signálů, dochází na základě délek k „vyhazování“ dřeva z dopravníku do jednotlivých skladových míst. Materiál delší než 60 cm je nejdříve ohoblován na požadovanou tloušťku a tříděn na dopravníku dle délky s rozdílem 10 cm. Na skladových místech lamely manuálně kontrolují a skládají pracovníci výroby dle kvalit. Takto vzniklé řezivo se již nenapojuje a je skládáno dle požadované skladby hranolů na základě zvolených zakázek. Po kompletaci zakázek dané výrobní dávky, či zpracování veškeré vstupní suroviny pro danou výrobní dobu jsou hranoly připraveny pro transport k lepení.

Na obrázku číslo 6 vidíme zásobníky do nichž je řezivo z třídícího dopravníku tzv. vyhazovačem rozdělováno na základě délek.

Obr.č.6: Třídící dopravník

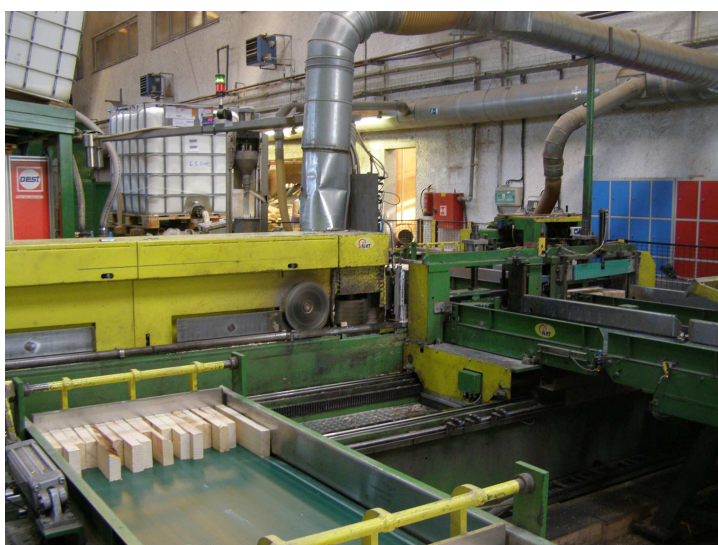


Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

1.4.4 Cinkování

Materiál kratší než 60 cm pokračuje na cinkovací stroj. Zde se na koncích lamel vyfrézuje ozubové spojení, na které se nanese lepidlo. Jednotlivé části se pod tlakem spojují do nekonečného vlysu. Poté jsou rozřezány na šest nebo dvanáct metrů dlouhé lamely. Výsledné lamely různých délek je třeba zhotovit na požadovanou tloušťku a postoupit do nanášečky lepidla. Na obrázku číslo 7 vidíme jak se na cinkovacím stroji frézuje ozubové spojení.

Obr.č.7: Cinkovací stroj – vytváření ozubového spojení



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

1.4.5 Lepení lisem

Po průchodu nanášečkou lepidla pokračuje materiál do lisu, kde vzniká finální produkt - vícevrstvý (dle požadavků zákazníků – standardně tří až pětivrstvý) hranol o různých rozměrech. Na obrázku číslo 8 je znázorněn hranol složený ze čtyř lamel.

Obr.č.8: Čtyřvrstvý hranol



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

2 Kontrola kvality

2.1 Co je kvalita?

V podniku se vyrábí desítky typů standardizovaných výrobků každý den. Jak ale zajistíme, aby byly okenní hranoly stejné? Aby uspokojily zákazníky a abychom je současně mohli ocenit na základě jejich kvality? Je třeba definovat, co pro nás kvalita znamená.

Jak říká Ishikawa, důležitá je „znalost skutečné jakosti, která odpovídá požadavkům uživatele.“ (Ishikawa, 1994, s. 38) Musíme si umět odpovědět na otázku: Co je dobrý okenní hranol? Jak se bude vyrábět? Z jakého dřeva? Jakou technologií a jakými postupy? A konečně jaké má mít rozměry? Je třeba si stanovit normy. Závazné postupy, které musí výrobek splnit, abychom ho považovali za kvalitní.

Výrobce se snaží, aby každý postup, každá součást výrobního procesu a výrobku samotného odpovídala standardu. Shewhart přirovnává výrobce ke střelci a standard kvality k terči. Stejně jako střelec i výrobce často mine cíl. Snažíme se vyrábět identické výrobky, ale není to možné. Je to stejné, jako když na papír napíšeme desetkrát vedle sebe otazník. Snažíme se napsat jej stejně, ale nejde to, není to možné. Přesto každý bude symbolu rozumět, protože spadá do určité normy toho, jak má otazník vypadat. Tvar, velikost, sklon je v rámci normy. Ale to je vše. Stejně tak se jedna lamela liší od druhé. Každá má jinou strukturu dřeva, jiné zbarvení, různý počet suků, odlišnou hustotu letokruhů apod. Pak tedy i každý výrobek je originál, s vlastním ojedinelým vzhledem. Z toho vyplývá, že kvalita nemůže být konstantní. Otázkou tedy je, jak moc se můžou výrobky lišit, jakou povolíme variabilitu. Naproti tomu jaké stanovíme limity, abychom je mohli označit za stejně kvalitní.

U jakéhokoli výrobku musíme podle Ishikawy nejdříve stanovit skutečné charakteristiky jakosti. (U okenních hranolů to mohou být např. vyhovující izolační vlastnosti.) Pak řešíme, jak je měřit. To může být velmi obtížné a často nám pomůže nalezení náhradních charakteristik jakosti jako podmínky pro naplnění charakteristik skutečných. (Podmínkou pro výborné izolační vlastnosti může být např. neexistence suků ve dřevě.)

2.2 Interní kontrola kvality

Cílem podniku je vyrábět a prodávat kvalitní produkty, po kterých je na trhu poptávka. V současném globalizovaném světě hyperkonkurence, kdy dochází k rapidním inovacím a

intenzivním konkurenčním krokům, se jedním z důležitých kritérií při výběru dodavatele, vedle dodacích podmínek a ceny, stává právě kvalita.

Podnik Holz Schiller s.r.o. klade velký důraz, vedle pružnosti a rychlosti výroby, také na kontrolní systém kvality a na prevenci. Jedním ze základních principů zajištění kvality je, že do další výrobní operace nepokračuje ten výrobek, u kterého nebyla dosažena požadovaná kvalita v operaci předchozí.

Společnost má písemně stanovené pracovní nařízení týkající se organizace a kontroly kvality. Tato nařízení musí znát a dodržovat každý zaměstnanec podniku. Ve výrobě jsou pravidelně vyplňovány kontrolní listy. Porady týkající se kvality probíhají jednou týdně.

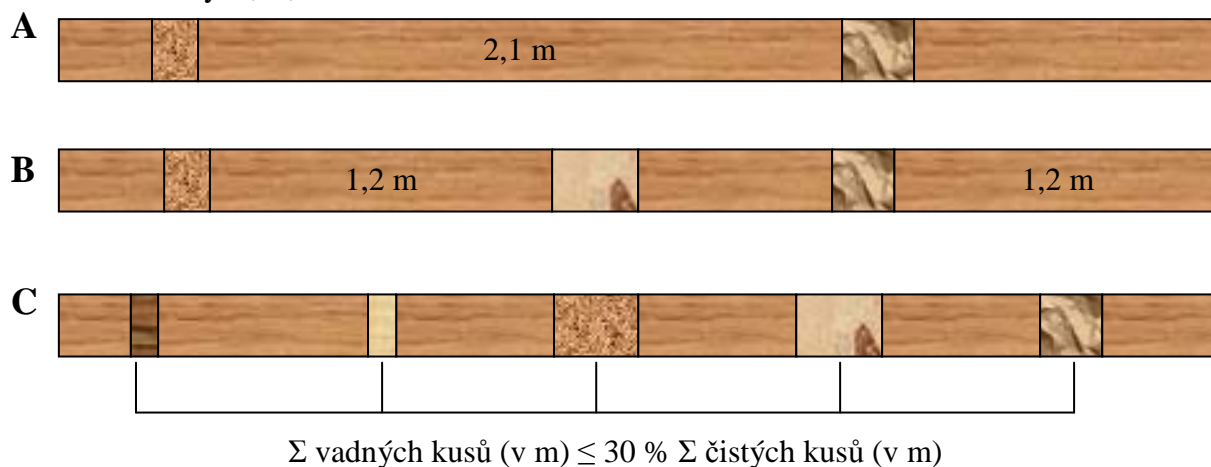
Holz Schiller s.r.o. dělí kvalitu vstupní suroviny na tři stupně označené velkými písmeny abecedy jako kvalita A, B a C, přičemž A je nejvyšší, C nejnižší kvalita. To je obecně zavedené dělení kvalit z hlediska nákupu a prodeje dřevěných lamel v dřevařském průmyslu. Cena dřeva roste ve vztahu k rostoucí kvalitě progresivně, nikoli lineárně.

Kvalita A – Na lamele lze najít část, která má délku minimálně 2,1 m a je tzv. čtyřstranně čistá, což znamená, že na žádné ze čtyř stran (dvě malé plochy na řezu nepočítáme) není žádná z vad vyjmenovaných v podkapitole 2.2.3.

Kvalita B – Lamelu lze rozřezat alespoň na dva čtyřstranně čisté kusy o délce 1,2 m.

Kvalita C – Po rozřezání lamely na krátké čtyřstranně čisté výřezy nesmí odpad dosáhnout více než 30% délkových metrů lamel.

Obr.č.9: Kvality A, B, C



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

K zařazení lamel dle vad do kvalitativních stupňů dochází nejdříve na scanneru po předhoblování. Scanner je počítačově řízené zařízení, jež využívá čtyři kamery, které snímají obraz povrchu lamely ze všech čtyř stran. Toto zařízení průběžně v reálném čase vyhodnocuje kvalitu vstupní suroviny dle výše uvedených pravidel. Rovnost povrchu se zajišťuje lehkým ohoblováním s malým úběrem materiálu v hoblovce. Při následné ruční kontrole, po skenerové analýze či na dalších výrobních operacích poté může dojít k přesunu v rámci kvality, protože pracovník může objevit vadu, kterou počítač neidentifikoval.

2.2.1 Vstupní kontrola dřeva a lepidla

Do vstupní kontroly dřeva spadá kontrola množství, kdy srovnáváme dodané množství s dodacím listem, jak do počtu kusů lamel, tak jejich rozměrů, kontrola dodané kvality ve srovnání s objednanou (objednáváme například kvalitu ABC nebo jen BC), proložení balíků a vlhkost dřeva a kontrola zda dřevo neobsahuje další kvalitativní vady v podobě výskytu hnilob, smolníků, prasklin či zbarvení jak bude popsáno níže.

Podnik odebírá pouze certifikovaná lepidla. Kvalita je tedy garantována ze strany dodavatele a odběratel kontroluje pouze množství, dobu trvanlivosti a platnost certifikátů.

U každého druhu dřeva, dodavatele, kvality dodávky a rozměru je veden protokol z kapování, který obsahuje informace o zpracovaném množství, počtu fixních délek v kvalitě vstupní suroviny A či B, procentu odpadu a odborný odhad množství modrého materiálu a trámovky (kvality dřeva jen pro výrobky horších kvalit).

2.2.2 Pracovní návod pro sušení

Sušení se značně podílí na kvalitě výsledného výrobku. Proces sušení je řízen počítačem podle křivky sušení. Ta je určena na základě vstupní vlhkosti suroviny, rozměrů, tedy šířky a tloušťky, a druhu dřeva. Průběh sušení musí být plynulý, tedy takový, aby nedocházelo k tvorbě prasklin z důvodu rychlého sušení. Dřevo musí být správně rovinně proloženo, aby nedošlo k ohybům či zakřivení dřevěných lamel.

Plná sušárna vlhkého (vlhkost je v rozmezí 38 - 45%, někdy až 60%) proloženého dřeva se naplní suchým vzduchem, který se ohřeje a cirkuluje v prostoru sušárny. Při cirkulaci odnímá vzduch z povrchu dřeva vodu a tím částečně snižuje povrchovou vlhkost dřeva. Po dosažení limitní vlhkosti cirkulujícího vzduchu je tento vyčerpán a nahrazen novým suchým ohřátým

vzduchem. Při další cirkulaci se opět odejme část vlhkosti z povrchu dřeva do vzduchu. Cyklus se neustále opakuje. Proces musí být řízen tak, aby se uvnitř dřeva v celém jeho objemu mohla postupně klesající vlhkost homogenizovat (rovnoměrně rozložit). Pokud je sušení dostatečně plynulé a pomalé tak, že proces homogenizace klesající vlhkosti dřeva je úměrný dřevině, rozměrům a vlhkosti, nedochází k prasklinám na povrchu sušeného materiálu.

Běžně používané rozměry lamel (60 x 27 mm až 370 x 31 mm) vyžadují délku sušení v závislosti na roční době a vstupu u smrku, borovice a jedle 6 - 10 dnů, u modřínu 7 - 12 dnů, u tvrdých dřevin jako je dub či buk 3 - 4 týdny. Kvalitu zaručuje výsledná vlhkost dřeva v rozmezí 10 – 14%.

2.2.3 Vady dřeva

Termín „vada“ byl vytvořený účelově člověkem proto, aby bylo možné vyjádřit kvalitu a vhodnost materiálu pro výrobu. Na základě výskytu vad lze odvodit hodnotu materiálu a přidělit mu odpovídající cenu. Ne všechny známé „vady“ dřeva jsou považovány za vadu v každém odvětví zpracování dřeva. Co je v jednom odvětví vada, je v druhém neutrální stav a ve třetím vítaná přednost.

Společnost Holz Schiller definuje jako vady tyto znaky vstupní suroviny: suk, smolník, hniloba, plíseň, zbarvení, poškození hmyzem, nerovná vlákna, tlakové dřevo, trhлина a křivost.

Lexikon vad dřeva definuje tyto vady následujícím způsobem:

Suk vzniká po rozřezání dřeva v místě, kde vyrůstala větev. Jedná se rozhodující vadu, protože snižuje pevnost a může vnášet do dřeva hnilobu.

Smolník je čočkovitá dutina ve dřevě, která je vyplněná pryskyřicí.

Hniloba je rozklad dřeva způsobený houbami nebo jinými mikroorganismy. Způsobuje snížení tvrdosti, ztrátu hmotnosti a pevnosti a změnu textury a barvy.

Plíseň vzniká ve vlhkém prostředí a objevuje se pouze na povrchu dřeva. Po vyschnutí dřeva lze plíseň odstranit a zůstanou jen málo zřetelné barevné skvrny.

Zbarvení má většinou charakter skvrn nebo pruhů a vzniká činností dřevokazných nebo dřevozbarvujících hub. Existuje také zbarvení dřeva neorganického původu vznikající chemickými reakcemi, například oxidací tříslovin vlivem vzduchu a světla.

Poškození hmyzem jsou chodby a otvory způsobené hmyzem. Pro některý hmyz je dřevo přímo potravou, jiný si do něj klade larvy. Do těchto děr může také natéct voda spolu se zárodky dřevokazných hub. Tím je narušena soudržnost vláken.

Nerovná vlákna, nepravidelnost stavby dřeva neboli svalovitost definujeme jako zvlněný, nepravidelně zakřivený nebo neuspořádaný průběh dřevních vláken.

Tlakové dřevo neboli křemenitost je změna struktury dřeva v nakloněných nebo křivých kmenech na straně namáhané tlakem. Projevuje se nápadným rozšířením zóny letního dřeva letokruhů. Tato vada se vyskytuje pouze u jehličnatých dřevin. Dřevo je pak méně pružné.

Trhlina je násilné oddělení jednotlivých dřevních vláken od sebe, tzv. porušení celistvosti dřeva.

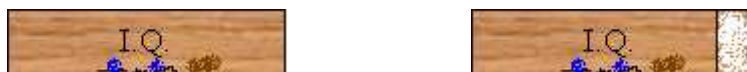
Křivost definujeme jako podélné zakřivení od osy prkna. V podniku Holz Schiller s.r.o. nesmí být vyšší než pět milimetrů na jeden metr délky.

2.2.4 Kategorie řeziva dle kvalit

Rozřezané lamely se třídí na krycí a středové. Krycí lamely považujeme za **první kvalitu** (značíme jako **I.Q.**). Používají se jako krajní lamely při sestavování hranolu. Tři strany musí být prakticky bez vad, přičemž na okraji jedné krátké strany může být pruh běli maximálně o šířce 11 mm. Čtvrtá vnitřní strana může mít vadu. Výskyt suků a smolníků je tolerován v určitém počtu a rozměru. Šířka let by neměla být vyšší než 6 mm. Ostatní vady jsou pro první kvalitu nepřípustné.

Na obrázku číslo 10 jsou znázorněny dva příklady toho, jak může vypadat lamela řazená do první kvality. Na první lamele jsou vady jen z jedné strany, která bude při skládání do hranolu uvnitř, tudíž nebude vidět. Na druhé lamele je navíc pruh běli v tolerované šířce. V tabulce pod obrázky lamel je přehledně vyznačeno jaké vlastnosti musí materiál splňovat, aby byl zařazen do první kvality.

Obr.č.10: Krycí lamela



I.Q	tři vnější strany	jedna vnitřní strana
suky - zdravé	do 5 mm jeden na lamele, plocha bez suků	do 10 mm
suky - černé	do 2 mm jeden na lamele, plocha bez suků	do 8 mm
smolníky	do 10 mm	do 40 mm
zamodrání	NE	NE
hniloba	NE	NE
trhliny	NE	NE
tlakové dřevo	NE	NE
poškození hmyzem	NE	NE
šířka let	Ø 4mm, max 6 mm	

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

Středové lamely mohou mít uprostřed určité vady. Označujeme je jako **druhou kvalitu (II.Q.)**. Používáme je, jak už z názvu vyplývá, dovnitř hranolu. Podmínkou druhé kvality je však, že okraje o rozměru minimálně jedenáct milimetrů musí být čisté, přičemž na jedné straně ještě tolerujeme pás běli. Oproti krycím lamelám je ještě tolerováno tlakové dřevo a v určité míře trhliny. Suky a smolníky na skryté ploše mohou být větší než u první kvality. Šířka let může být maximálně patnáct milimetrů.

Na obrázku číslo 11 jsou schematicky znázorněny dva příklady vzhledu středových lamel. První lamela má na kraji pruh běli, druhá lamela má oba kraje čisté. V tabulce pod obrázky je přehled požadavků, které musí splňovat materiál druhé kvality.

Obr.č.11: Středová lamela



II.Q	okraje	skrytá plocha
suky - zdravé	do 5 mm jeden na lamela	do 15 mm
suky - černé	do 2 mm jeden na lamela	do 8 mm
smolníky	do 10 mm	do 60 mm
zamodrání	NE	NE
hniloba	NE	NE
trhliny	NE	ANO malé
tlakové dřevo	ANO	ANO
poškození hmyzem	NE	NE
šířka let	max 15 mm	

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

Řezivo se vyrábí podélným rozřezáním kulatiny na pásové nebo rámové pile. Pro další maximální zhodnocení řeziva je třeba, aby vzniklé lamely měly letokruhy kolmo k ploše. Dřevo s těmito letokruhy pracuje méně než dřevo s tangenciálními letokruhy. V případě dalšího využívání pro stavební truhlářinu (okna, dveře) je jako krycí lamela vždy používáno řezivo s radiálními průběhem letokruhů na ploše. Tangenciální lamely jsou používány jako středové vrstvy, poněvadž po aplikaci nátěrové hmoty dochází k tzv. odlupování jednotlivých vrstev a proto je nelze použít jako krycí lamely.

Při sestavování lamel do hranolů je nutné, aby krajní řezivo bylo čisté. Uprostřed může být lamela s horším zbarvením. Na obrázku číslo 12 je znázorněn příklad sestavení lamel do třívrstvého hranolu.

Obr.č.12: Příklad sestavení lamel do hranolu.



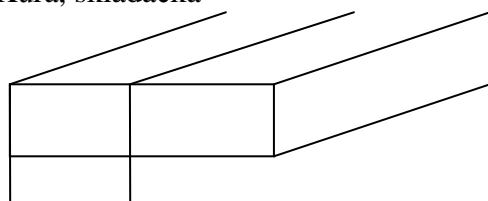
Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

Mimo lamely první a druhé kvality rozlišujeme ještě kvalitativní skupinu s názvem „**Kůra, Skládačka**“. Jedná se o případ, kdy lze lamelu podélně rozpůlit tak, aby každá polovina

splňovala určité kvalitativní požadavky. Přičemž první polovina musí mít šířku minimálně 2,5 cm. Navíc, oproti druhé kvalitě, tolerujeme zamodránání u jedné poloviny a vady mohou být větších rozměrů.

Na obrázku číslo 13 je znázorněna lamela kvality „kůra, skládačka“. V tabulce pod schématem jsou vypsány požadavky na obě poloviny lamely tak, aby se dali zařadit do této kvalitativní skupiny.

Obr.č.13: Kůra, skládačka



2,5 cm

kůra, skládačka	první polovina	druhá polovina
suky - zdravé	do 5 mm	do 30 mm
suky - černé	do 2 mm	do 15 mm
smolníky	mělké do 10 mm	do 60 mm
zamodránání	NE	ANO
hniloba	NE	NE
trhliny	NE	ANO malé
tlakové dřevo	ANO	ANO
poškození hmyzem	NE	NE
šířka let	max 15 mm	

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

Dřevo, které nelze zařadit ani do jedné z výše uvedených kategorií se ještě nutně nemusí stát odpadem. Kusy lamel delší než 17 cm, jež lze stále využít ve výrobě, řadíme do poslední skupiny s názvem „**Divadlo**“. Takto je charakterizována kvalitativní kategorie dřeva, která byla původně určena pro hranoly, jež se používaly při výrobě divadelních rekvizit. Povrchové vady se tedy skryjí barevným nátěrem, mechanické nároky jsou omezené a odolnost proti povětrnostním vlivům není uvažována.

Zbytek, který nelze zařadit ani do jedné z výše uvedených stupňů je odpad, který se dále zpracovává. Způsob využití odpadu bude popsán v podkapitole 3.2.3.

Podnik člení z hlediska kvality lamely dále ještě podrobnějším způsobem.

Fix ... lamely tzv. fixní délky jsou ty, které nebyly spojované cinkováním a jsou tedy z jednoho kusu. Jedná se o materiál delší šedesáti centimetrů.

Fix 2,1+ ... zvlášť podnik vyčleňuje lamely fixní délky, které jsou delší než 2,1 metru.

Fix úzká ... lamely, které mají vady na bocích a tak z nich lze zúžením získat fixní lamely menší šířky.

KL (krycí lamela) scinkované 50+ ... krajní tzv. „čisté“ lamely delší než 50 cm.

KL scinkované 20+ ... krajní tzv. „čisté“ lamely delší než 20 cm.

SL scinkované (středová lamela) ... lamely scinkované s horším zbarvením určené k použití doprostřed hranolu.

SL úzká ... lamely s horším zbarvením určené k použití doprostřed hranolu, které mají podél jedné hrany poškození a lze z nich udělat užší „čisté“ lamely.

SL modré ... lamely s horším zbarvením určené k použití doprostřed hranolu, které mají poškození podél hrany a uprostřed jsou zbarvené.

Mokré ... mokré lamely, které se vrací do sušičky a pak prochází celým procesem znovu.

2.2.5 Pracovní návod pro cinkování

Při procesu cinkování musí být kusy vkládané do stroje srovnány chybami k jedné straně. Je nutné dbát na třídění radiálního (příčného) a tangenciálního (podélného) průběhu letokruhů. Dále musí být zachován poměr kratších a delších kusů pro dostatečnou kvalitu slisování. Délka ozubů u fréz musí být v rozmezí 10 – 10,7 mm. Nástroje se musí pravidelně brousit dle předepsaných postupů.

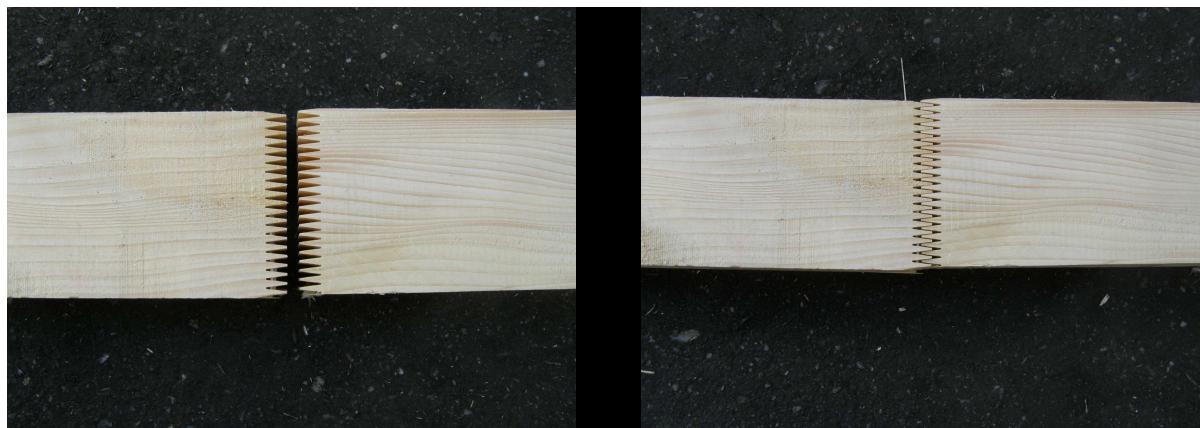
Jelikož má dřevo vysokou nasáklivost, nelze vycházet z předpokladu, že lepidlo zasychá po osmi minutách. Norma podniku udává, že je nutné slisovat dřevo do čtyř minut po nanesení lepidla. V opačném případě již materiál nelze použít. Lepidlo musí být nanášeno po celé ploše zubů rovnoměrně. Výsledný spoj musí být uzavřený a všude přesně lícovat bez mezer.

Na obrázku číslo 14 je znázorněno bezchybné ozubové spojení. Obrázek číslo 15 ilustruje, jak vypadá lepený spoj mezi dvěma lamelami

Pevně je stanovena požadovaná délka, rozteč, šířka základny zubu i úhel mezi dvěma zuby.

Kontrola kvality spojů probíhá minimálně třikrát za směnu a zapisuje se do protokolů. Současně se jedenkrát za směnu odebere zkušební kus dlouhý 70 cm a předá se do laboratoře ke kontrole.

Obr.č.14: Bezchybné ozubové spojení



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

Obr.č.15: Scinkované lamely



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

Podnik Holz Schiller s.r.o. definuje tyto chyby cinkovaného spoje:

Otevřená jedna strana spoje (horní i dolní) je způsobena nestejnou délkou ozubů jednotlivých fréz.

Otevřené obě strany spoje (horní i dolní) jsou způsobeny nedolisováním nebo nízkým tlakem. Příčinou může být také, že píst neutlačí celou lamelu nebo že nebyl dodržen poměr mezi kratšími a delšími kusy.

Otevřená jedna strana spoje (horní nebo dolní) může být způsobena vložením zvlněné lamely (to může být způsobeno přílišnou vlhkostí dřeva). Dalším důvodem může být nedosedající horní či boční přítlačná lišta lisu a špatný úhel frézovacích stolů.

Nepravidelné dírky u špiček stroje jsou způsobeny použitím špatných, tupých nástrojů.

Ozuby přesně nelícují, pokud jsou frézy tupé nebo zpřeházené a geometrie zubů je špatně seřízena.

Rozštípané kraje spoje způsobují vysoký lisovací tlak a nesprávné třídění radiálního a tangenciálního průběhu letokruhů.

Na obrázku číslo 16 jsou vidět rozštípané okraje, které jsou způsobeny velkým odklonem vláken od podélné osy. Norma doporučuje odklon do 15%.

Obr.č.16: Chyba cinkovaného spoje – rozštípané kraje



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

Vyštípané špičky spoje způsobují nesprávné třídění příčného a podélného průběhu letokruhů.

Na obrázku číslo 17 vidíme vyštípané špičky způsobené strukturou dřeva. Jsou zde viditelné široké roční přírůstky, dřevo je tedy řidší.

Obr.č.17: Chyba cinkovaného spoje – vyštípané špičky



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

2.2.6 Pracovní návod pro hoblování

Operací hoblování je docíleno čtyřstranného opracování povrchu dřeva. Cílem je nastavit jednotlivé komponenty stroje tak, aby docházelo k rovnoměrnému ohoblování materiálu na požadovanou tloušťku a šířku. Toleruje se rozdíl jedné desetiny milimetru. Nesprávně ohoblované lamely (podhoblované, obloukové) je nutno vyřadit z dalšího procesu zpracování suroviny.

2.2.7 Pracovní návod pro lepení

V této fázi výroby jsou ohoblované lamely slepovány do hranolů. Lamely musí být před vstupem do lisu zbaveny všech nečistot a prachu. Lepidlo je pak nanášeno z jedné strany na každou lamelu. V lisu se udržuje pokojová teplota. Po zalisování se kontroluje, zda je lepidlo vytlačeno po celé délce spár. Dále se kontroluje rovnost hranolů, kvalita dřeva a ohoblování.

Zkouška kvality lepeného spoje se provádí dvěma způsoby. Rozštípnutím, kdy zkušební vzorek potřeme roztokem vody a obarveného alkoholu. Po patnácti minutách rozštípeme vzorek v místě lepeného spoje. Pokud je lepená plocha zbarvena, lepidlo nebylo řádně nanášeno a roztok vtekl dovnitř. Druhý způsob kontroly spočívá v namáčení vzorku do vody různých teplot. Po vysušení se zkoumá, zda podíl otevřených spár nepřesahuje stanovený limit.

3 Plánování výroby

Předmětem plánování výroby je dle Synka výrobní program, proces a zajištění výrobních faktorů. Pod pojmem „výrobní program“ rozumíme druhovou skladbu a objem výroby za určité období. Výrobní proces je přeměna surovin ve výrobky, tedy vstupů ve výstupy. Jedná se tedy o volbu způsobu a technologie výroby, použitých materiálů a jejich množství.

Okenní hranoly jsou v závodě Klatovy vyráběny na základě objednávek. Podnik pracuje s desítkami zakázek různých velikostí a požadavků. Je tedy nutné rozhodovat o tom, kdy se bude co vyrábět tak, aby podnik využil materiál a zároveň splnil dodací podmínky. Pro plánování výroby podnik vychází z databáze objednávek. Plán sestavuje pracovník na základě osobního rozhodování za pomoci nástrojů MS Office.

Předhoblované a graficky označené dřevo je i delší dobu uskladněno na paletách. Pracovník přípravy výroby zpracovává na svém počítači data ze scanneru a zjišťuje, jaké jsou dostupné délky lamel u jednotlivých druhů dřev. Na základě informací o termínech a o zásobách předhoblovaného materiálu vyhotovuje plán výroby a podle něj jsou jednotlivé balíky zařazeny do dalšího procesu výroby – na kapovací pilu.

Když má pracovník na kapovací pile k dispozici denní plán výroby, musí jej zadat do počítače, řídicího centra pily. Příprava výroby trvá průměrně dvacet minut a zahrnuje přípravu požadovaného materiálu. Po zpracování zakázky musí pracovník znovu nastavit počítač na novou výrobní dávku. Velikost zakázek určuje frekvenci zadávání dat do počítače. Čím větší zakázka, tím je snadnější dosáhnout vyšší produktivity práce a efektivnějšího využití času. Cílem je tedy optimalizovat počet výrobních dávek, kterých by nemělo být více než tři za směnu.

Výrobní dávku definuje Keřkovský jako skupinu výrobků nebo součástí či částí, které jsou zadávány do výroby najednou, společně. Z organizačních důvodů se mohou dále ve výrobě dělit na dávky dopravní. To jsou takové skupiny výrobků, které jsou přepravované mezi jednotlivými výrobními operacemi společně.

Při plánování výroby je nutno brát ohled také na časový fond a obecně nutné přestávky práce.

a) Využitelný časový fond je fond nominální bez dovolených. Nominální časový fond je pak kalendářní časový fond bez nepracovních dnů jako jsou soboty, neděle a svátky. V podniku Holz Schiller s.r.o. se využívá dvousměnný či třisměnný provoz a to pět až šest dní v týdnu, v závislosti na množství zakázek.

b) Dle paragrafu číslo 89 odstavce jedna Zákoníku práce je zaměstnavatel povinen poskytnout zaměstnanci nejdéle po šesti hodinách nepřetržité práce přestávku v práci na jídlo a oddech v trvání nejméně 30 minut. Jde-li o práce, které nemohou být přerušeny, musí být zaměstnanci i bez přerušení provozu nebo práce zajištěna přiměřená doba pro oddech a jídlo. Poskytnuté přestávky na jídlo a oddech se nezapočítávají do pracovní doby. Dále musíme započítat přestávky pro uspokojení základních potřeb. Ze zkušenosti ředitele závodu vyplývá, že osmihodinovou pracovní dobu je optimální využít nejméně 6-6,5 hodiny ve skutečných výrobních činnostech. Ztrátové časy by tedy neměly být větší než 1,5 hodiny za pracovní dobu.

Prostředkem snížení času stráveného přípravou výroby je shlukování zakázek. Na základě podobných požadavků plynoucích z objednávek (dřevina, rozměry či termíny) se spojí dohromady několik zakázek. Do zásobníku je poté převezen vhodný naskladněný materiál jako jedna výrobní dávka a může začít proces kapování.

3.1 Uspokojování zakázek

Zákazníky při výrobě okenních hranolů, jako dřevěných polotovarů, jsou truhlářské společnosti. Podnik tedy v této oblasti výroby působí na B2B trhu. „Business to Business“, trh organizací nebo firemní trh, obecně značený „B2B“, se skládá ze všech společností, které nabývají výrobky a služby za účelem další výroby. Typickým znakem pro B2B trh je podle Kotlera menší počet větších odběratelů a tedy i větších zakázek.

Odběratel většinou své objednávky opakuje a to často i ve stejném znění. Součástí objednávky je i požadavek na kvalitativní skladbu hranolů. Podnik je schopen udělat i pětivrstvý hranol libovolného složení, přesně dle přání zákazníka.

Část znění objednávky (ukázka kompletní objednávky je k nahlédnutí v příloze A) může vypadat například takto:

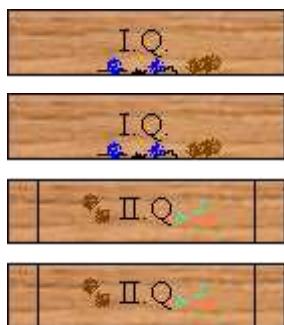
Smrk, čtyřvrstvý, KKSS, zamodrání je přípustné,

kde K je krycí lamela první kvality

S je středová lamela druhé kvality

Zákazník tedy požaduje druh dřeviny smrk, čtyřvrstvé okenní hranoly a složení v podobě vyznačené na obrázku č. 18. Navíc toleruje případné zamodrání dřeviny, pravděpodobně proto, že bude na hranoly aplikovat barevný nátěr.

Obr.č.18: KKSS



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

Na základě takto specifikované objednávky, vedoucí výroby připraví schéma podobné hranolu jako je např. na obrázku číslo 16. Dále sepíše požadované rozměry a množství jednotlivých lamel. Oba dokumenty předloží pracovníkům směny. Takových schémat může být na jednu směnu například dvacet. V hale se rozmístí palety a ke každé se přidá schéma hranolu. Pracovníci pak třídí dřevo dle zadání a skládají lamely na určené místo. Když je dosaženo potřebného množství kusů, je výrobní dávka připravená k transportu na proces lepení.

Na obrázku číslo 19 vidíme finální výrobek v podobě třívrstvého hranolu.

Obr.č.19: Finální výrobek



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

Z postupu je zřejmé, že o příslušných kvalitách dřeva, při skládání hranolů, rozhodují dělníci, kteří přímo dřevo třídí a se dřevem manipulují v jednotlivých operacích. Jejich práce je velmi

důležitá, musí být dobře proškoleni a seznámeni se stupni kvality a požadavky zákazníků. Na kvalitě jejich práce ze značné míry závisí spokojenost zákazníků.

3.2 Optimální využití dřeva

3.2.1 Ztráty na materiálu

Při výrobním procesu dochází ke ztrátám na materiálu. Nejprve při procesu předhoblování, kdy je nutné lamely zbavit základních nerovností. Poté při kapování, kdy vznikají odřezky nerovných konců lamel a vadných částí dřeva. Další ztráty jsou způsobeny tvorbou ozubového spojení při případném cinkování. A nakonec hoblováním na požadovanou tloušťku. Pokud má vstupní lamela rozměr například 28 x 90 mm, potom finální výrobek skládající se ze tří lamel má rozměr 72 x 88 mm. Ztráta dvou milimetrů na šířce a dvanácti milimetrů na tloušťce je způsobená hoblováním.

Celkové množství odpadu pak vypočítáme jako součet odpadu, který vzniká při jednotlivých výrobních operacích. Tedy:

$$O = O_1 + O_2 + O_3 + O_4$$

kde O ... celkové množství odpadu

O_1 ...odpad číslo 1 v podobě hoblin vzniká při předhoblování

O_2 ...odpad číslo 2 v podobě odřezků konců lamel a vadných částí vzniká při kapování

O_3 ...odpad číslo 3 v podobě hoblin vzniká při hoblování

O_4 ...odpad číslo 4 v podobě odřezků vzniká při tvorbě ozubového spojení při cinkování

Má-li lamela rozměry

$$a \times b$$

kde a ...tloušťka

b ...šířka

potom finální výrobek - hranol má rozměry

$$(a - 4) \times (b - 2).$$

3.2.2 Kapování lamel

V úseku kapování jsou nejprve z každé lamely odříznuty konce o šířce deseti milimetrů. Dále jsou vyřezávána prkna na základě optimalizačního algoritmu takových délek, aby byl nevyužitý zbytek vždy minimální. Suk obvykle poškodí lamelu v rozsahu osmi až deseti centimetrů s tím, že maximální dovolený odpad kolem suku je podnikem stanovený na sedmnáct centimetrů. Na obrázku číslo 20 vidíme, jaké části lamel budou odříznuty kvůli vadám v podobě suků. Graficky znázorňuje způsob řezání lamel obrázek číslo 21.

Obr.č.20: Odřezávání vadné části lamely



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

Počítač ovládající kapovací pilu má informace o počtu lamel a jejich délkách, které má vyřezat. Když dostane informaci z digitální kamery o rozměrech jednotlivých bezvadných částí lamely, vybere tu část zakázky, která nejefektivněji využije označený materiál s tím, že prvořadě je řezat vždy nejdelší rozměr. V souvislosti s omezenou kapacitou vstupního materiálu narůstá s časem v rámci dávky množství odpadu. V praxi dochází k tomu, že po rozřezání dávky materiálu nedochází ke stoprocentnímu naplnění objednávky. Poté se buď čeká na další vhodný materiál, nebo se dodávka odešle jen z části, ze které je hotová a zbytek se přidá k další objednávce. Tento systém se používá především u odběratelů, kteří si objednávají pravidelně obdobné dodávky.

Obr.č.21: Řezání lamel



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

3.2.3 Využití odpadu

Veškerý dřevěný odpad (odřezky, hobliny, piliny), který vzniká v průběhu výroby, je v podniku využit.

Část se drtí a slouží k výrobě dřevěných pelet, které řadíme mezi tuhá biopaliva. Jsou to výlisky válcovitého tvaru vyráběné silným stlačením (peletováním) dřevních zbytků, obvykle pilin a hoblin. Pelety se používají jako palivo do kotlů a kamen. Vzhledem k povaze paliva jde o zcela čistý a obnovitelný zdroj energie. Peletováním vzniká dle neziskové organizace Biom biopalivo s vysokou energetickou hustotou, tepelnou výhřevností a výbornými vlastnostmi z hlediska dopravy a manipulace.

Část odpadu se využívá v podniku na vytápění provozu hal a sušáren, kde nelze z hlediska nákladovosti využívat k topení elektrickou energii.

3.3 Ocenění vstupní suroviny

3.3.1 Kalkulace ceny

V současnosti se setkáváme v souvislosti s kalkulacemi cen nejčastěji s pojmem „target costing“. Dle Cliftona se jedná o proces stanovování celkových nákladů, se kterými musí být daný produkt vyráběn tak, aby generoval požadovaný zisk při očekávané prodejní ceně v budoucnu. Vycházíme z toho, že v dnešní době je na trhu obrovská konkurence, zákazníci mají stále větší vyjednávací schopnosti a tlačí ceny dolů. Target costing spočívá v tom, že nejdříve definujeme, co budeme vyrábět. Poté stanovíme náklady. Následně hledáme způsob jak jich dosáhnout a konečně usilujeme o udržení konkurenceschopných nákladů během celého životního cyklu výrobku. Výhody target costing spočívají v tom, že tvoříme zisk a máme konkurenceschopnou cenu.

Z teorie je známé dvojí členění nákladů podle účelu – třídění podle útvarů a podle výkonů. Vnitropodnikovým útvarem jsou střediska, což jsou místně vymezené části podniku (odbytové středisko, středisko nákupu, účtárna apod.). Každé středisko pak eviduje vlastní náklady. Třídění dle útvarů odpovídá na otázku: „Kdo je zodpovědný za vznik nákladů?“

Třídění nákladů podle výkonů umožňuje zjišťování nákladů na jednotlivé výrobky a tedy ovlivnění výrobního programu na základě zjištěných výnosností jednotlivých výrobků. Odpovídá na otázku: „Co vyvolalo náklady v podniku a co je výsledkem jeho činnosti?“ Z tohoto hlediska členíme náklady na přímé a nepřímé. Přímé náklady (výrobní materiál a mzdy) lze přiřadit jednotlivým druhům výrobků přímo a lze je vyčíslit na kalkulační jednici. Nepřímé (režijní) náklady jsou vynakládány na více druhů výrobků nebo na chod celého útvaru. Jednotlivým výrobkům se pak obvykle přiřazují formou přírážek.

Přehled položek nákladů dává kalkulační vzorec v obecně známé podobě uvedený v tabulce číslo 1.

Tab.č.1: Kalkulační vzorec

Přímý materiál
Přímé mzdy
Ostatní přímé náklady
Výrobní režie
Vlastní náklady výroby
Správní režie
Vlastní náklady výkonu
Odbytové náklady
Úplné vlastní náklady výkonu
Zisk (ztráta)
PRODEJNÍ CENA

Zdroj: Vlastní zpracování dle Skálová, 2006. Plzeň 2011.

K nákladům na materiál (dřevo, lepidlo) přičítáme mzdy výrobních pracovníků, ostatní přímé náklady (technologická energie, odpisy, opravy a udržování strojů) a režii výrobní (spotřeba materiálu, palivo, energie, mzdy, odpisy), správní (souvisejí s řízením a správou, jde o kancelářský materiál, energie, mzdy, závodní stravování, pojistné, odpisy, školení) a odbytovou (marketingové náklady, logistika). Tak získáme celkové náklady na proces výroby produktu. Po přičtení zisku, který stanovíme procentní sazbou, dojdeme k prodejní ceně.

Často je ale prodejní cena daná tržně nižší než ta, kterou jsme si vypočítali a zisk, popřípadě ztráta, je rozdílem prodejní ceny a úplných vlastních nákladů výkonu. Poté je nutné upravovat náklady tak, abychom dosáhli požadovaného zisku.

Kalkulační postup v analyzovaném podniku vychází z účelového třídění nákladů podle výkonů. Při kalkulaci prodejní ceny vycházíme z nákupní ceny materiálu a na nákladové položky nahlížíme z hlediska jednotlivých částí výrobního procesu.

K ceně materiálu pak přičítáme náklady na jednotlivé výrobní procesy, kterými musí materiál projít, než se z něj stane finální výrobek. Patří sem proces sušení, předhoblování, kapování a cinkování. V nákladech na jednotlivé procesy jsou započítány náklady na mzdy výrobních pracovníků, energie, odpisy, opravy a údržba – jde tedy o přímé mzdy, ostatní přímé náklady a výrobní režii dohromady. Na konec přičítáme nepřímé náklady spojené se správou a odbytem (logistika, marketing, odpisy, údržba, účetnictví, mzdy nevýrobních zaměstnanců, daně, poplatky apod.). Tak získáme úplné vlastní náklady výkonu. V krátkém období je prodejní cena daná, vzhledem k již uzavřeným smlouvám s odběrateli. Zda jsme dosáhli zisku nebo ztráty pak zjistíme odečtením těchto celkových nákladů od prodejní ceny. Toto zjištění je poté důležité pro vyjednávání o ceně materiálu s dodavateli a pro stanovení prodejní ceny v dlouhém období.

Proces kalkulace spolu s ilustračním příkladem je znázorněn v tabulce číslo 2. V prvním sloupci jsou uvedeny popisy jednotlivých operací. V druhém sloupci je konkrétní příklad stanovení nákladů a ceny. Poslední sloupec obsahuje vzorce, dle nichž jsou hodnoty vypočítány. V tabulce vidíme, že při prodejní ceně 200 Kč a nákupní ceně materiálu 100 Kč dosahujeme zisku ve výši 10,37Kč. Nyní si představme, že by podnik byl nucen kvůli konkurenčnímu boji prodejní cenu snížit například na 185 Kč. Situace je znázorněna ve třetím sloupci tabulky. Vidíme, že při současných nákladech by se dostal do ztráty. K tomu, aby dosahoval opět zisk, by musel snížit náklady na procesy nebo snížit nákupní cenu vstupního materiálu.

Tab.č.2: Kalkulace v podniku

a	NÁKUPNÍ CENA Přímý Materiál	100	100	
b	Proces sušení	5	5	
c	Celkem po sušení	105	105	a + b
d	Kapování odpad (%)	22%	22%	
e	78%	105	105	
f	100%	134,62	134,62	(e/78) x 100
g	Náklady výroby po započtení odpadu z kapování	134,62	134,62	
h	Proces kapování	12	12	
i	Náklady výroby po kapování	146,62	146,62	g + h
j	Cinkování odpad (%)	9,90%	9,90%	
k	Náklady výroby po započtení odpadu z cinkování	161,13	161,13	i x 1,099
l	Lepidlo	2,5	2,5	
m	Proces cinkování	21	21	
n	Vlastní náklady výroby	184,63	184,63	k + l + m
o	Odbyt a správa	5	5	
p	Úplné vlastní náklady výkonu	189,63	189,63	n + o
q	Zisk	10,37	-4,63	s - p
r	Zisk (%)	0,05	-0,03	q/s
s	PRODEJNÍ CENA	200	185	p + q

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

Je zřejmé, že na používané metodě je nejnáročnější samotné stanovení jednotlivých položek dosazovaných do kalkulačního vzorce. Zejména rozpočítání nákladů na jednotlivé procesy a stanovení přírážek odpadu a režijních nákladů je velmi náročné na čas, metodiku a vstupní údaje.

3.3.2 Postup oceňování

Vstupní surovina v podobě dřevěné lamely má různou kvalitu, kterou podnik dělí z hlediska nákupu a prodeje do tří kategorií od nejkvalitnější a nejdražší „A“ po nejnižší kvalitu a cenu „C“ (viz kapitola 2.2). Za čisté dřevo bez suků a hniloby jsme přirozeně ochotni zaplatit více než za materiál s vadami. Čisté dřevo lze použít univerzálně na jakýkoli výrobek. Naopak u dřeva s vadami je nutné vady analyzovat, kalkulovat a hodnotit možnosti jeho využití. Musíme hledat odpovědi na otázky: „Na jakou část výrobku lze dřevo použít? Jaký rozsah vad je ještě přijatelný? Jak využijeme odpad?“ Tím samozřejmě vznikají další náklady, které bychom vůbec neměli, pokud by dřevo bylo, pro náš konkrétní účel využití, v perfektní kvalitě bez vad.

Za dodávku materiálu však musíme zaplatit cenu, na které jsme se dohodli s dodavatelem. Dodavatel obvykle garantuje určitý poměr kvalit, který však stejně nikdy nemůže být konstantní. V jedné dodávce bude například 40% materiálu v kvalitě A, 50% v kvalitě B a 10% v kvalitě C. V další dodávce může být složení 30% A, 30% B a 40% C. Za dvě takto odlišné dodávky ale nejsme ochotni platit tutéž cenu.

Z tohoto důvodu dochází k internímu oceňování vstupní suroviny na základě její kvality. Údaje o kvalitě získáme ze scanneru z procesu předhoblování. Počítač scanneru zaznamená počet metrů jednotlivých kategorií řeziva dle kvalit (fix, KL, SL, modrá, odpad, jak bylo popsáno v podkapitole 2.2.4). Každé kategorii je interně přiřazena cena. Ta je stanovována a aktualizována průběžně v závislosti na kvalitě a měnících se pořizovacích cenách materiálu. Při výpočtu se vychází z rovnice, kdy suma násobků cen jednotlivých kvalit a množství materiálu v této kvalitě musí být rovna ceně pořízení materiálu. Musí tedy platit:

$$P = p_1 \cdot q_1 + p_2 \cdot q_2 + p_3 \cdot q_3 + p_4 \cdot q_4 + p_5 \cdot q_5$$

kde P...cena pořízení materiálu

p_1 ...cena fixního materiálu

p_2 ...cena KL

p_3 ...cena SL

p_4 ...cena modrého materiálu

p_5 ...cena odpadu

q_1 ...množství fixního materiálu

q_2 ... množství KL

q_3 ... množství SL

q_4 ... množství modrého materiálu

q_5 ... množství odpadu

K takto stanoveným cenám je nutné připočítat náklady na sušení mokrého materiálu, předhoblování a kapování.

Vynásobením cen a množství jednotlivých kategorií získáme hodnotu vstupu. Tu pak porovnáme s cenou uvedenou na faktuře. Pokud je naše vypočtená cena vyšší, než cena smluvní, dosahujeme při nákupu zisku. Pokud je námi vypočtená cena nižší, než cena na faktuře, dochází při nákupu ke ztrátě. V případě zjištění ztráty, společnost dodávku reklamuje a vyžaduje slevu v takové výši, aby původní ztrátu odstranila.

Takto zjištěný zisk či ztráta je však pouze orientační, protože pracujeme s údaji zjištěnými ze scanneru při předhoblování. Tudíž informace o množství odpadu jsou jen teoretické. Skutečné hodnoty pak získáme z protokolů o kapování a cinkování. Lze očekávat, že teoretické hodnoty

se od hodnot reálných budou lišit. Otázkou tedy je: „O kolik se budou naměřené hodnoty lišit? Jaký je mezi hodnotami vztah, lze ho definovat pomocí vzorce? Jak lze tento rozdíl promítnout do ceny při jednání s dodavateli?“ Nalezení odpovědí na tyto otázky je předmětem následujících kapitol.

4 Metodika

Na začátku si autorka stanovila a nadefinovala cíle své práce. Dále byla navržena osnova práce s přibližným časovým harmonogramem (viz tabulka č. 3). Práce byla zpracovávána za pravidelných návštěv podniku a osobních konzultací s ředitelem závodu a s vedoucím výroby okenních hranolů. To umožnilo průběžně pozorovat dění v podniku a získat celkový přehled o zkoumaném problému.

Tab.č.3: Časový harmonogram diplomové práce

Etapa	Časové rozmezí
Stanovení cílů práce	květen 2011
Vypracování časového harmonogramu	květen 2011
Pozorování v podniku, konzultace s ředitelem a vedoucím výroby okenních hranolů	červen - prosinec 2011
Vyhledávání a opatření si informačních zdrojů	září - prosinec 2011
Výzkum v podniku, sbírání dat	září 2011 - březen 2012
Zpracování informací z pramenů	leden - únor 2012
Zpracování informací získaných pozorováním a výzkumem	leden - únor 2012
Vytváření textu práce	leden - duben 2012

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

Pro vypracování teoretického základu této práce bylo použito devatenáct odborných publikací, z toho tři cizojazyčné. Dále bylo čerpáno z interních dokumentů podniku a internetových zdrojů.

Pro řešení problému byla v podniku sbírána data týkající se údajů o množství a kvalitě vstupní suroviny. Data byla sbírána od září 2011 do března 2012. Výběrový soubor obsahuje 25 statistických jednotek a tvoří ho 225 037 kusů lamel o celkové délce 870 894 běžných metrů. Pro zkoumání problému byla zvolena vstupní surovina smrk z důvodu, že je ve výrobě přes zimu nejvíce používaným vstupem. Smrk je díky poměru ceny k užitné hodnotě také nejprodávanější dřevinou. Tím bylo umožněno získat velké množství dat, které přispívá ke zvýšení vypovídací schopnosti výsledků.

Při vytváření jednotlivých vzorků vycházíme z dat získaných z počítače ze scanneru, protokolů z kapovek a cinkovaček (ukázky protokolů jsou k nahlédnutí v přílohách B, C a D) a ručních záznamů pracovníků třídících dřevo manuálně.

Nejprve se z tabulky vygenerované ze scanneru spočte celkové množství suroviny, která scannerem prošla. Dále zjistíme, kolik metrů tvoří čisté kusy lamel delší než 60 cm a lze je tedy rozřezat na kusy, které řadíme do kvality, kterou nazýváme „fixní“. Dále se pak tento materiál nespojuje. Kvalita hranolu lepeného z fixních kusů je tudíž nejvyšší možná. Čisté části dřeva, u kterých scanner vyhodnotí, že jsou kratší než 60 cm, značíme jako „cinky“, které jsou vhodné pro další spojování a lepení. Zbytek, tedy části, které scanner vyhodnotí jako odřezky mající výrazné vady, je zařazen do kategorie odpad. Tato poslední položka je pro naši analýzu velmi důležitá, protože množství odpadu má zásadní vliv na snížení hodnoty vstupní suroviny. Naopak čím více fixního materiálu, tím jsme ochotni zaplatit za lamely více, protože je i draž můžeme prodat. Z těchto údajů se pak vychází při kalkulaci cen. Jednotlivým kvalitám přiřazujeme hodnoty a vynásobením cen a množství získáme výslednou cenou materiálu (viz vzorec v podkapitole 3.3.3).

Jak je již zřejmé, naměřené hodnoty ze scanneru jsou ale pouze teoretické a neodpovídají skutečnosti. Scanner vychází pouze ze struktury dřeva a nebere v úvahu objednávky, tedy nepočítá s přáním zákazníka. Nezná rozměry, na které chce výrobce lamely rozřezat. Scanner tedy zjistí pouze to, jak by bylo optimálně nejlepší dřevo rozřezat, abychom ho maximálně využili. Scanner také nerozezná radiální a tangenciální průběh letokruhů a není neomylný ani v analýze dat, jak bylo popsáno v podkapitole 1.4.2.

Z výše uvedeného vyplývá, že výpočty a kalkulace týkající se cen, mohou být značně zkreslené, pokud vychází z těchto teoretických údajů. Proto nás dále budou zajímat skutečné hodnoty. K tomu potřebujeme protokoly o výsledku kapování. Zde najdeme údaje o celkové nakapované délce materiálu, množství fixních kusů, kusů určených k cinkování a odpadu. Kapovka již počítá s objednávkami a požadovanými délkami. Ani tyto výstupy však ještě nejsou finální. Až z protokolů z cinkovaček a ze záznamů z ručního třídění získáme skutečné hodnoty týkající se využití materiálu, množství fixního a scinkovaného dřeva a procento odpadu.

Protokol o cinkování je psán ručně a obsahuje údaje o dřevině, rozměrech, kvalitě a množství dřeva, které prošlo procesem cinkování. Z tohoto protokolu tedy zjistíme, kolik materiálu bylo skutečně scinkováno. Z ručních záznamů, které vedou pracovníci na úseku manuálního třídění dřeva, pak zjistíme, jaké bylo skutečné množství fixního materiálu. Po celou dobu výpočtů pracujeme s běžnými metry.

Výše zjištěné údaje zaneseme do přehledné tabulky. První vzorek zobrazuje tabulka číslo 4. Veškeré vzorky jsou k nahlédnutí v příloze E.

Tab.č.4: 1. vzorek

1. vzorek SM 27/60 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	47470	19315	40,69%	21544	45,38%	6611	13,93%
protokol o výsledku kapování	52511	6427	12,24%	37199	70,84%	8885	16,92%
protokol o cinkování	51669	2627	5,08%	40157	77,72%	8885	17,20%
skutečnost	52511	2627	5,00%	40157	76,47%	9727	18,52%

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2011.

V levé horní buňce vidíme číslo vzorku, typ dřeviny, rozměr lamel a dodavatele. První řádek pak obsahuje údaje ze scanneru, druhý z kapovky a třetí z cinkovačky a manuálního třídění. Sloupce pak dělíme na položky množství fixního a cinkovaného materiálu a odpadu. V posledním řádku vidíme skutečné množství jednotlivých položek. Celkové skutečné množství získáme z protokolu o kapování. Tady dochází k přesnějšimu měření celkového množství než na scanneru, protože jím neprochází veškerý materiál. Skutečný počet fixního materiálu získáme ze záznamů z ruční kontroly a počet cinků z protokolu z cinkovačky. Když od celkového množství odečteme fixní a cinkované délky, zjistíme množství odpadu. Pro porovnatelnost ho v posledním sloupci vyjadřujeme procentuálně. Již zde u prvního vzorku je patrné, že množství celkového reálného odpadu je vyšší než množství odpadu odhadnutého na scanneru a používaného při kalkulacích. Současně je i nižší reálné množství fixního materiálu ve prospěch cinkovaného, který má však nižší hodnotu. Existuje tedy pochybnost, že kalkulace na základě výsledků ze scanneru jsou nepřesné a nadhodnocují cenu materiálu.

V prvním sloupci můžeme vidět, že celkové množství materiálu v jednotlivých řádcích není konstantní. Tyto rozdíly jsou způsobeny odchylkami vstupních měřících zařízení a také tím, že lamely kratší než 2 metry neprochází scannerem. To je z důvodu, že vstupní a výstupní dopravníková technologie, kde jsou umístěny vyhazovače pro změnu dráhy pohybu, to neumožňují. Docházelo by k tomu, že by lamely propadly mezi příčnými řetězovými dopravníky. K tomu, abychom mohli nechat procházet i krátké lamely, by musela být dopravní linka v jedné rovině od začátku až do konce. V podniku má rovný dopravník délku 20 metrů, poté jde materiál přes příčný dopravník a poté zase rovně. Z jednoho dopravníku na druhý se materiál přemísťuje pomocí vzduchových vyhazovačů. Hustota řetězových dopravníků i vyhazovačů je nižší, než by bylo potřeba na lamely krátké.

Analýze takto strukturovaných dat se věnuje pátá kapitola. Na základě zjištěných výsledků bude poté navržena korekce metody oceňování vstupní suroviny v podniku Holz Schiller s.r.o.

5 Analýza dat

Při statistickém zkoumání nás zajímají jevy a procesy vyskytující se u velkého množství prvků nebo-li statistických jednotek. Jednotkami mohou být lidé i věci. V našem případě je statistickou jednotkou dřevěná lamela jako vstupní surovina. Vlastnosti statistických jednotek vyjadřují statistické znaky. V případě lamel to může být rozměr, celkové množství, podíl odpadu, množství dřeva jednotlivých kvalit apod. Více se budeme věnovat znakům kvantitativním spojitým, jejichž variantu lze vyjádřit číselně a nabývají v rámci určitého intervalu libovolných hodnot.

Množinu všech statistických jednotek nazýváme podle Hindlse statistickým souborem. U statistických jednotek budeme zjišťovat více znaků, a proto lze náš soubor nazývat jako vícerozměrný statistický soubor. Statistický soubor všech jednotek je základní soubor. Jeho rozsah je zpravidla velký až nekonečný, stejně je tomu i v našem případě. Proto jedinou možností jak data analyzovat je provést výběrové šetření, kdy ze základního souboru vybereme jen některé jednotky a tak získáme výběrový soubor. Na základě výsledků analýzy prováděné na výběrovém souboru pak usuzujeme závěry na celý základní soubor.

Statistickou práci dělíme na etapy statistického šetření, statistického zpracování zjištěných dat a statistickou analýzu.

5.1 Popis výběrového souboru

Výběrový soubor je tvořen 25 statistickými jednotkami, které byly nasbírány během roku. Jeden vzorek je tvořen smrkovými lamelami konstantních rozměrů od jednoho dodavatele. Ve výběrovém souboru je zastoupen materiál o rozměrech 27 x 60 mm, 27 x 80 mm, 27 x 101 mm a 31 x 80 mm.

Informaci o absolutní četnosti výskytu jednotlivých variant znaku „rozměr“ v souboru poskytuje tabulka číslo 5. Největší zastoupení má rozměr 27 x 60 mm, osm vzorků o celkové délce 388 020 m. Lamely o rozměru 27 x 80 mm jsou zastoupeny sedmi vzorky o délce 216 426 m. Šest vzorků je od lamel o rozměru 31 x 80 mm o celkové délce 134 945 m. Nejméně podnik odebírá lamely široké 101 mm, vzorky jsou čtyři o délce 131 503 m.

Tab.č.5: Absolutní četnost lamel jednotlivých rozměrů

Rozměr [mm]	četnost	délka [bm]
27 x 60	8	388 020
27 x 80	7	216 426
27 x 101	4	131 503
31 x 80	6	134 945
Celkem	25	870894

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Relativní četnost získáme jako podíl absolutních četností k celkovému rozsahu souboru.

$$p_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

kde p_i ... relativní četnosti obměn znaku x_i

n_i ... absolutní četnosti obměn znaku x_i

$i = 1, 2, \dots, k$

(Hindls, 2007)

Relativní četnosti jednotlivých obměn znaku „rozměr“ jsou vypočítány v tabulce číslo 6. Tabulka má tři sloupce, z nichž dva popisují relativní četnost. To je z důvodu odlišné velikosti vzorků. Každý vzorek v sobě obsahuje jiné množství celkového materiálu a proto i relativní četnost lze vypočítat dvěma různými způsoby. Kvůli odlišnému objemu jednotlivých vzorků vidíme, jak velmi záleží na hodnotách dosazovaných do vzorců. Klíčová je zde správná interpretace výsledků.

Co se týče počtu vzorků, tak 32% tvoří vzorky o rozměrech 27 x 60 mm, 28% vzorky stejně vysokých lamel o šířce 80 mm a 16% vzorky materiálu šířky 101 mm. 24% tvoří vzorky lamel o rozměrech 31 x 80 mm.

Pokud se podíváme na relativní četnosti z hlediska množství materiálu bez ohledu na počet vzorků, tak lamely vysoké 27 mm jsou zastoupeny následovně: šířka 6 cm se podílí 45%, 8 cm tvoří 25% a 10,1 cm má podíl 15%. Lamely o rozměru 31 x 80 pak tvoří 15% výběrového souboru.

Tab.č.6: Relativní četnost lamel jednotlivých rozměrů

Rozměr [mm]	relativní četnost dle počtu	relativní četnost dle množství
27 x 60	0,3200	0,4455
27 x 80	0,2800	0,2485
27 x 101	0,1600	0,1510
31 x 80	0,2400	0,1549
Celkem	1	1

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

V našem výběrovém souboru je zkoumanou dřevinou smrk. Analyzujeme materiál, jenž podnik kupuje od dvou různých dodavatelů, které pro účely této práce označíme jako dodavatele α a β . Dodavatelem α je závod v Lubech, dodavatel β je externí cizí podnik. Společnost více odebírá materiál z vlastní pily a tak je vzorek dodavatele α logicky větší. Celkové množství dřeva je v délce 870 894 metrů, z toho 554 968 m dodal podnik α a 315 926 m podnik β .

Absolutní četnost lamel jednotlivých rozměrů dle dodavatelů zobrazuje tabulka číslo 7. Od rozměrů 27 x 60 mm, 27 x 101 mm a 31 x 80 mm máme k dispozici více vzorků od dodavatele α než od dodavatele β . Od rozměru 27 x 80 mm je v souboru od podniku β o jeden vzorek více. Absolutní četnost obměn znaku „dodavatel“ pro dodavatele α činí 16 a pro dodavatele β je ve výši 9.

Tab.č.7: Absolutní četnost lamel dle dodavatelů

Dodavatel	Rozměr [mm]	četnost	délka [bm]
Alfa	27 x 60	5	246 584
	27 x 80	3	79 845
	27 x 101	4	131 503
	31 x 80	4	97 036
Celkem		16	554 968
Beta	27 x 60	3	141 436
	27 x 80	4	136 581
	27 x 101	0	0
	31 x 80	2	37 909
Celkem		9	315 926

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Relativní četnost vzorků lamel dle jednotlivých dodavatelů zobrazuje tabulka číslo 8. Pokud počítáme relativní četnost podle počtu vzorků, tak jednotlivé rozměry 27 x 60 mm, 27 x 80 mm, 27 x 101 mm a 31 x 80 mm jsou zastoupeny v tomto pořadí podíly 31%, 19%, 25% a 25% u dodavatele α a 33%, 45%, 0% a 22% u podniku β .

Pokud budeme relativní četnost počítat z celkového objemu materiálu, změní se podíly zastoupení jednotlivých lamel u dodavatele α na 44%, 14%, 24% a 18% a u dodavatele β na 45%, 43%, 0% a 12%.

Opět pozorujeme, že hodnoty relativních četností se výrazně liší dle dosazovaných hodnot. U podniku α se sice četnosti mění, avšak celkové zastoupení vzorků jednotlivých rozměrů seřazené vzestupně, zůstává stejné. U podniku β jsou rozdíly výraznější a četnosti seřazené vzestupně se již liší. Zatímco dle počtu vzorků má nejvyšší zastoupení rozměr 27 x 80 mm, dle množství materiálu je tento rozměr až na druhém místě za lamelami užšími o 2 cm.

Tab.č.8: Relativní četnost lamel dle dodavatelů

Dodavatel	Rozměr [mm]	relativní četnost dle počtu	relativní četnost dle množství
Alfa	27 x 60	0,3125	0,4443
	27 x 80	0,1875	0,1439
	27 x 101	0,2500	0,2370
	31 x 80	0,2500	0,1748
Celkem		1	1
Beta	27 x 60	0,3333	0,4477
	27 x 80	0,4444	0,4323
	27 x 101	0,0000	0,0000
	31 x 80	0,2222	0,1200
Celkem		1	1

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

5.2 Fixní materiál

Na základě nasbíraných dat nyní stanovíme odchylky skutečných hodnot od hodnot teoretických naměřených scannerem na začátku výrobního procesu u fixního materiálu. Dále se zaměříme na rozdíly v hodnotách u jednotlivých dodavatelů a rozměrů lamel.

5.2.1 Fix - analýza odchylek skutečných a teoretických hodnot dle dodavatelů

Pomocí tabulky číslo 9 budeme analyzovat rozdíly teoretických a skutečných hodnot fixního materiálu. Zaměříme se na rozdíly u jednotlivých dodavatelů.

Tab.č.9: Fixní materiál a odchylky

Vzorek	Teoretický fix [bm]	Skutečný fix [bm]	Odchylka [bm]	Odchylka	Průměrná odchylka
1	19315	2627	16688	0,863991716	
2	11967	8530	3437	0,287206484	
3	2664	845	1819	0,682807808	
4	25502	5449	20053	0,786330484	
5	7164	2608	4556	0,635957566	
6	5602	2663	2939	0,524634059	
7	1759	811	948	0,538942581	
8	17891	8101	9790	0,547202504	
9	22310	5870	16440	0,736889287	
10	5608	3033	2575	0,459165478	
11	7003	2561	4442	0,634299586	
12	3205	2176	1029	0,321060842	
13	22978	9407	13571	0,590608408	
14	13876	8729	5147	0,370928221	
15	5468	3929	1539	0,281455743	
16	38498	19845	18653	0,484518676	
Alfa	210810	85468	125342	8,745999444	54,66%
17	10125	6240	3885	0,383703704	
18	4385	2421	1964	0,447890536	
19	11098	5329	5769	0,519823392	
20	9032	6203	2829	0,313219663	
21	4901	3452	1449	0,295653948	
22	21456	10438	11018	0,513516033	
23	16742	11239	5503	0,328694302	
24	6354	2696	3658	0,575700346	
25	21867	13543	8324	0,380664929	
Beta	105960	61561	44399	3,758866853	41,77%
Celkem	316770	147029	169741	12,5048663	50,02%

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

V prvním sloupci tabulky máme seřazeno nejdříve 16 vzorků od dodavatele α a pak 9 vzorků od dodavatele β . Celkem tedy 25 statistických jednotek. Ve druhém sloupci jsou zanesena množství fixního materiálu, která vyhodnotil scanner, ve třetím pak skutečná množství zjištěná na konci výrobního procesu. Čtvrtý sloupec zobrazuje odchylky skutečných a teoretických hodnot, přičemž, jak vidíme, teoretické množství fixního materiálu je výrazně

nadhodnoceno. Pátý sloupec zobrazuje odchylku v procentech a v šestém sloupci nalezneme průměrnou odchylku u obou dodavatelů stejně jako celkovou odchylku bez ohledu na dodavatele. Ve výpočtu průměrné odchylky je přiřazena každé odchylce vyjádřené v procentech stejná váha.

Průměrně se liší skutečné hodnoty od teoretických o 54,66% u dodavatele α a o 41,77% u dodavatele β . U externího dodavatele jsou tedy teoretické odhady přesnější než u vlastního. Bez ohledu na dodavatele lze říci, že teoretické hodnoty jsou markantně nadhodnocené a nelze s nimi, bez určitých úprav, pracovat při určování ceny vstupního materiálu.

Pokud se podíváme na součtové řádky (oranžový, modrý a žlutý) a na celkový rozdíl mezi veškerým materiálem v metrech, zjistíme, že odchylka vypočítaná z celkových hodnot je odlišná.

U dodavatele α platí, že podíl odchylek na celkovém materiálu činí 59,46%, je tedy vyšší než podíl počítaný bez ohledu na velikost vzorků.

$$125\,342 / 210\,810 = 0,5946 = 59,46\%$$

U dodavatele β se tento podíl liší méně a činí 41,9%.

$$44\,399 / 105\,960 = 0,4190 = 41,9\%$$

Celkový podíl odchylek bez ohledu na dodavatele se také zvýšil a to na 53,58%.

$$169\,741 / 316\,770 = 0,5358 = 53,58\%$$

Skutečný fixní materiál můžeme tedy na základě údajů ze scanneru vypočítat jako:

$$F_{S\alpha} = \alpha_t \times (1 - 0,5946)$$

$$F_{S\beta} = \beta_t \times (1 - 0,419)$$

$$F_S = C_t \times (1 - 0,5358) \quad ,$$

kde $F_{S\alpha}$... skutečné množství fixního materiálu u dodavatele α

$F_{S\beta}$... skutečný množství fixního materiálu u dodavatele β

F_S ... celkové skutečné množství fixního materiálu

α_t ... teoretické množství fixního materiálu u dodavatele α

β_t ... teoretické množství fixního materiálu u dodavatele β

$C_t \dots$ celkové teoretické množství fixního materiálu

Tabulka číslo 10 zobrazuje, jaký procentuální podíl fixního materiálu v dodávkách byl naměřen v jednotlivých fázích výroby. Ve druhém sloupci vidíme hodnoty, které naměřil vstupní scanner, jedná se tedy o hodnoty teoretické. Ve třetím sloupci jsou hodnoty, které vychází z protokolů o kapování a konečně poslední sloupec zaznamenává skutečné hodnoty. Z tabulky lze odvodit, že skutečný podíl fixního materiálu je výrazně nižší než podíl teoretický. Současně nestačí spoléhat se na výsledky z protokolů o kapování. Ty jsou sice blíže reálných hodnotám, ale současně je odchylka stále příliš vysoká.

Tab.č.10: Podíl fixního na celkovém množství materiálu dle dodavatelů

Vzorek	Scanner	Kapovka	Skutečnost
1	40,69%	12,24%	5,00%
2	27,09%	38,08%	19,49%
3	16,61%	7,70%	5,12%
4	40,03%	11,18%	9,52%
5	43,33%	23,42%	8,87%
6	33,19%	19,84%	15,58%
7	29,28%	14,14%	13,35%
8	42,24%	35,70%	18,04%
9	41,39%	22,73%	10,54%
10	29,16%	20,82%	15,97%
11	40,70%	23,96%	13,52%
12	20,00%	17,70%	13,53%
13	47,18%	36,09%	18,18%
14	46,94%	38,28%	29,14%
15	21,15%	17,43%	13,11%
16	58,89%	46,68%	30,01%
Alfa průměr	36,12%	24,12%	14,94%
17	24,44%	21,88%	14,28%
18	28,55%	17,41%	15,69%
19	34,08%	19,90%	15,62%
20	22,83%	16,66%	15,40%
21	23,20%	15,67%	15,35%
22	36,41%	31,41%	17,62%
23	45,44%	36,71%	29,85%
24	41,74%	24,83%	14,59%
25	53,03%	43,91%	30,40%
Beta průměr	34,41%	25,37%	18,76%
Celkem průměr	35,50%	24,57%	16,31%

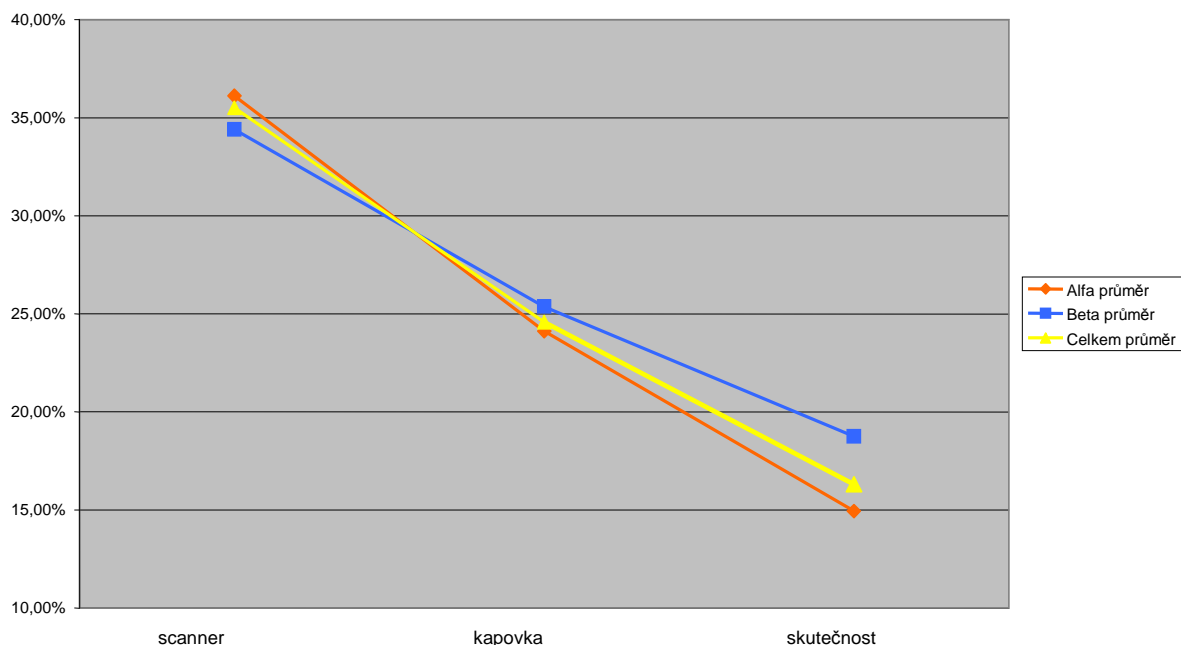
Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Z teoretického odhadu vychází, že v dodávce z vlastní pily by 36% materiálu mělo být ve fixní kvalitě. Z údajů z kapovací pily poté zjišťujeme, že podíl fixního materiálu klesl a to na 24%. Ve skutečnosti je však průměrně v jedné dodávce jen 15% tohoto nejkvalitnějšího materiálu. U externího dodavatele činí původní odhad podílu fixního materiálu 34%, odhad kapovací pily je 25% a skutečnost pak 19%.

Podíváme-li se na poslední žlutý řádek, zjistíme, jaké jsou dle zjištěných dat podíly fixního materiálu v jednotlivých stádiích výroby bez ohledu na dodavatele. Celkově v průměru scanner odhaduje podíl fixního materiálu ve výši 35,5%. Z kapovací pily vychází průměrný výsledek v hodnotě 24,6% a skutečnost činí 16,3%. Skutečný podíl nejkvalitnějšího materiálu je tedy v průměru o 19 procentních bodů nižší než činí původní teoretický odhad. Důvodem může být, že scanner neodhalí všechny nedostatky dřeva a nekalkuluje s objednávkami a tedy s požadavky na rozměry rozřezaného materiálu.

Z průměrných výsledků u jednotlivých dodavatelů lze závěrem konstatovat, že přesto, že u externího dodavatele je původní odhad fixního materiálu nižší, ve skutečnosti je podíl materiálu fixní kvality vyšší než z vlastní pily, jak znázorňuje graf na obrázku číslo 22. Oranžově jsou znázorněny hodnoty dodavatele α , modře β a žlutě celkové průměrné hodnoty. Z matematického hlediska jde pouze o devět izolovaných bodů, spojení těchto bodů barevnou čarou slouží pouze k lepší vizuální představě o rozdílech v jednotlivých fázích. Nejedná se ale v žádném případě o funkci. Pomocí křivek pak můžeme pozorovat, jak dochází k jejich překřížení mezi prvními dvěma měřeními.

Obr.č.22: Podíl fixního na celkovém množství materiálu dle dodavatelů



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Nyní se podíváme, jaká je variabilita jednotlivých obměn znaku. Nejdříve definujeme průměr. Nejčastěji používaným druhem průměru je průměr aritmetický. Značíme ho \bar{x} a platí, že:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

kde x_i ... jednotlivé obměny znaku
 n ... celkový počet pozorování.

Abychom posoudili vypovídací schopnost aritmetického průměru, měříme variabilitu sledovaného znaku. Čím je variabilita nižší, tím vyšší vypovídací schopnost aritmetického průměru a naopak. Míry variability jsou podle Hindlse velmi důležité pokud zkoumáme intenzitu odlišností údajů a sledujeme faktory, jež tyto odlišnosti způsobují.

Nejvýznamnější mírou variability je rozptyl, který měří současně proměnlivost obměn statistického znaku kolem aritmetického průměru a také variabilitu vzájemných odchylek jednotlivých hodnot znaku. Rozptyl je definován jako průměr čtverců odchylek jednotlivých hodnot znaku od jejich aritmetického průměru. Značíme ho s_x^2 a můžeme psát:

$$s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

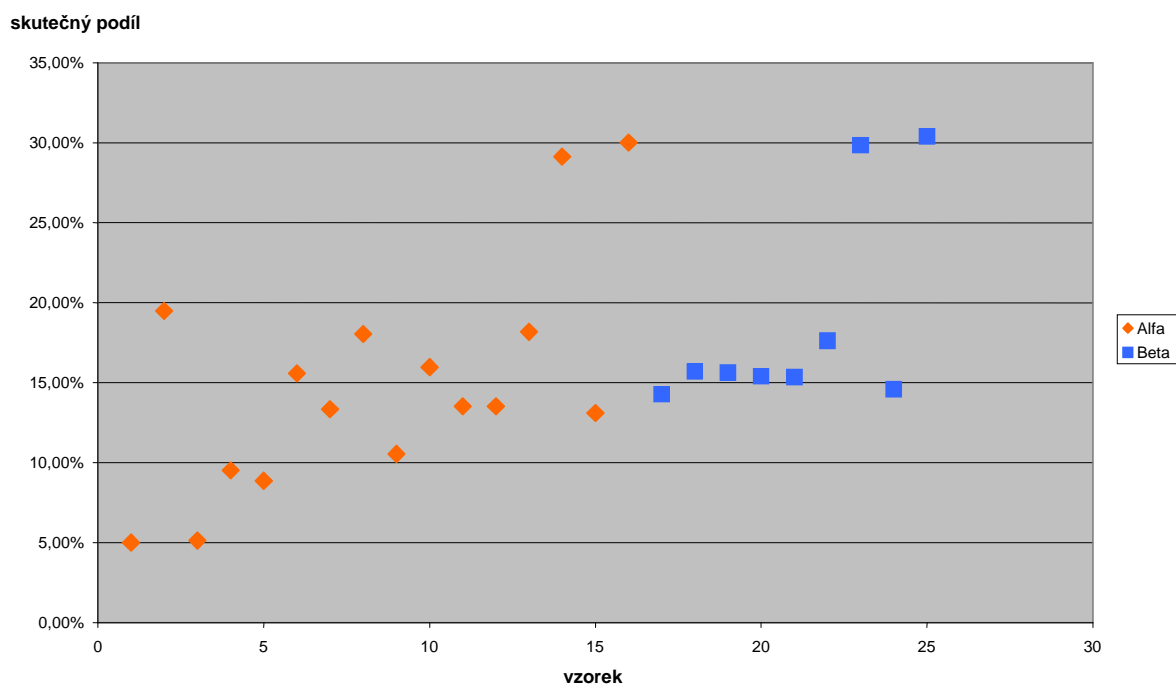
Nevýhodou rozptylu je, že je vyjádřen ve čtvercích měrné jednotky. Pro interpretaci je proto vhodnější použít směrodatnou odchylku (s_x), což je kladná odmocnina z rozptylu, která je vyjádřena ve stejných měrných jednotkách. Lze psát:

$$s_x = \sqrt{s_x^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Na obrázku číslo 23 jsou oranžovými body znázorněny obměny znaku u dodavatele Alfa a modrými body obměny znaku u dodavatele Beta. Pouhým pozorováním bodů v grafu vidíme, že se koncentrují okolo 15%. V tabulce číslo 10 vyšla průměrná hodnota u dodavatele Alfa 15%. Některé hodnoty jsou o dost nižší, jiné zas výrazně vyšší, ale celkově se jakoby vyruší a průměr proto dobře reprezentuje sledovaný soubor znaků. Průměrná hodnota u dodavatele Beta vyšla 19%. Tento nárůst je ovlivněn dvěma vzdálenými hodnotami, které jsou výrazně odkloněny od většiny ostatních a tak mají sílu ovlivnit aritmetický průměr.

Jak jinak lze určit míru úrovně než aritmetickým průměrem? Střední hodnotu můžeme určit pomocí mediánu. Ten je však založen jen na velikosti hodnoty některých znaků, kdežto průměr je počítán ze všech znaků. Medián proto Hindls považuje jen za doplňkovou charakteristiku k průměru. Je vhodný zejména tehdy, pokud se v souboru vyskytují odlehlá pozorování.

Obr.č.23: Variabilita obměn znaku podílu fixního na celkovém množství materiálu dle dodavatelů



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Medián je 50% kvantil, který člení statistický soubor na dvě stejně četné skupiny. Je to prostřední hodnota, značíme ji \tilde{x} . Při lichém rozsahu je to hodnota prostřední statistické jednotky, přičemž obměny znaku musí být seřazené dle velikosti. Při sudém rozsahu stanovíme medián jako průměr prostředních dvou hodnot.

V tabulce číslo 11 jsou seřazené skutečné podíly fixního materiálu dle velikosti. Tabulka je rozdělená na dvě části dle dodavatelů. U dodavatele Alfa máme sudý počet vzorků a tak medián vypočteme jako:

$$\overline{x_{\alpha}} = (13,52 + 13,53) / 2$$

$$\overline{x_{\alpha}} = 13,525\%$$

Tab.č.11: Medián – podíl fixního materiálu dle dodavatelů

Vzorek	Scanner	Kapovka	Skutečnost	Vzorek	Scanner	Kapovka	Skutečnost
1	40,69%	12,24%	5,00%	17	24,44%	21,88%	14,28%
3	16,61%	7,70%	5,12%	24	41,74%	24,83%	14,59%
5	43,33%	23,42%	8,87%	21	23,20%	15,67%	15,35%
4	40,03%	11,18%	9,52%	20	22,83%	16,66%	15,40%
9	41,39%	22,73%	10,54%	19	34,08%	19,90%	15,62%
15	21,15%	17,43%	13,11%	18	28,55%	17,41%	15,69%
7	29,28%	14,14%	13,35%	22	36,41%	31,41%	17,62%
11	40,70%	23,96%	13,52%	23	45,44%	36,71%	29,85%
12	20,00%	17,70%	13,53%	25	53,03%	43,91%	30,40%
6	33,19%	19,84%	15,58%				
10	29,16%	20,82%	15,97%				
8	42,24%	35,70%	18,04%				
13	47,18%	36,09%	18,18%				
2	27,09%	38,08%	19,49%				
14	46,94%	38,28%	29,14%				
16	58,89%	46,68%	30,01%				

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

U dodavatele Beta je medián v hodnotě páté statistické jednotky a je roven 15,62%. U obou dodavatelů je tedy medián nižší než aritmetický průměr, což je způsobeno odlehlými vysokými hodnotami. Přehled středních hodnot je uveden v tabulce číslo 12.

Tab.č.12: Podíl skutečného fixního materiálu dle dodavatelů – střední hodnota

Dodavatel	Aritmetický průměr	Medián
Alfa	14,94%	13,53%
Beta	18,76%	15,62%

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

5.2.2 Fix - analýza odchylek skutečných a teoretických hodnot dle rozměrů lamel

Nyní se podíváme, zda existuje závislost mezi množstvím fixního materiálu a rozměrem lamel. V rámci nasbíraných dat máme v našem výběrovém souboru čtyři různé rozměry lamel. Délkou, jakožto třetím rozměrem, se nezabýváme. Standardně činí čtyři až šest metrů, ale pro naše zkoumání není směrodatná.

27 x 60 mm

V tabulce číslo 13 analyzujeme podíl fixního dřeva u lamel o rozměrech 27 x 60 mm. Teoretický odhad se pohybuje okolo 43% s tím, že proměnlivost obměn statistického znaku u dodavatele α je nižší než u dodavatele β .

Celkově není však významný rozdíl v odhadovaných hodnotách u jednotlivých dodavatelů. O to více je pro nás zásadní informace, že skutečné hodnoty se mezi dodavateli značně liší. U dodavatele α činí průměrný podíl fixního materiálu 10%, kdežto u externího podniku β je to 26%. Z této analýzy vychází dodavatel β jednoznačně lépe, což ilustruje obrázek číslo 24. Zatímco body značící teoretický odhad jsou blízko u sebe, body symbolizující skutečné hodnoty se velmi vzdalují v neprospěch dodavatele α . U podniku β je navíc teoretický odhad blíže skutečnosti a celkově je v dodávce více nejkvalitnějšího materiálu.

Tab.č.13: Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 60 mm

Vzorek 27 x 60	Scanner	Kapovka	Skutečnost
1	40,69%	12,24%	5,00%
2	40,03%	11,18%	9,52%
3	43,33%	23,42%	8,87%
4	41,39%	22,73%	10,54%
5	47,18%	36,09%	18,18%
Alfa průměr	42,53%	21,13%	10,42%
6	36,41%	31,41%	17,62%
7	45,44%	36,71%	29,85%
8	53,03%	43,91%	30,40%
Beta průměr	44,96%	37,34%	25,96%
Celkem průměr	43,44%	27,21%	16,25%

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

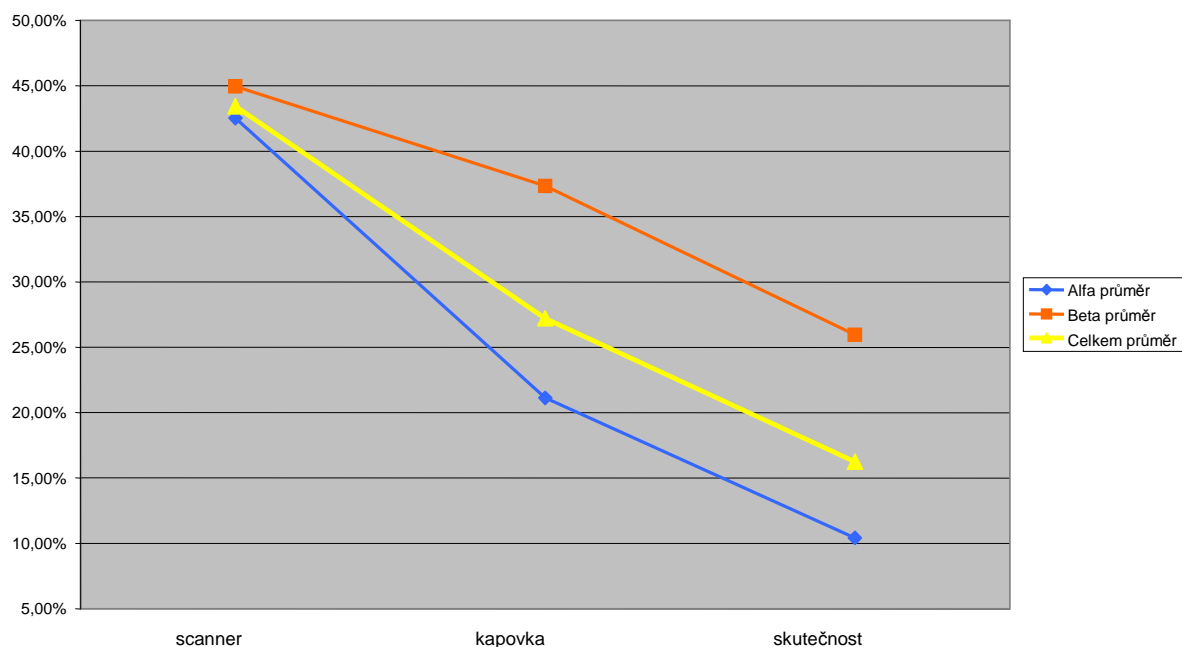
Výpočet rozptylu teoretických hodnot je proveden v tabulce číslo 14. Skutečně se potvrdilo, že variabilita obměn znaku u dodavatele Beta je výrazně vyšší než u dodavatele Alfa. Zatímco u podniku α činí rozptyl sedm desetitisícin, u podniku β je ve výši čtyřiceti šesti desetitisícin. Proto má aritmetický průměr v případě dodavatele Alfa vyšší vypovídací hodnotu než u dodavatele Beta. Celkové výsledky to však významně neovlivní, protože rozdíly v celkových průměrných teoretických hodnotách nejsou nijak výrazné.

Tab.č.14: Rozptyl teoretických hodnot u lamel o rozměru 27 x 60 mm

Vzorek 27 x 60	Scanner	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	s_x^2
1	0,406888561	-0,018371	0,000338	
2	0,400313947	-0,024946	0,000622	
3	0,433341398	0,008082	0,000065	
4	0,413937696	-0,011322	0,000128	
5	0,471817827	0,046558	0,002168	
Alfa průměr	0,425259886	0	0,003321	0,000664
6	0,364136246	-0,085448	0,007301	
7	0,454365349	0,004781	0,000023	
8	0,530250491	0,080666	0,006507	
Beta průměr	0,449584028	0	0,013831	0,004610

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Obr.č.24 : Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 60 mm



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

27 x 80 mm

V tabulce číslo 15 analyzujeme materiál o rozměrech 27 x 80 mm. Oproti předchozímu rozměru vidíme, že odhad podílu fixního materiálu je celkově nižší a pohybuje se okolo 30%, to je o 13 procentních bodů méně než v předchozím případě. Naproti tomu skutečné množství se od prvního rozměru téměř neliší a pohybuje se také okolo 16%.

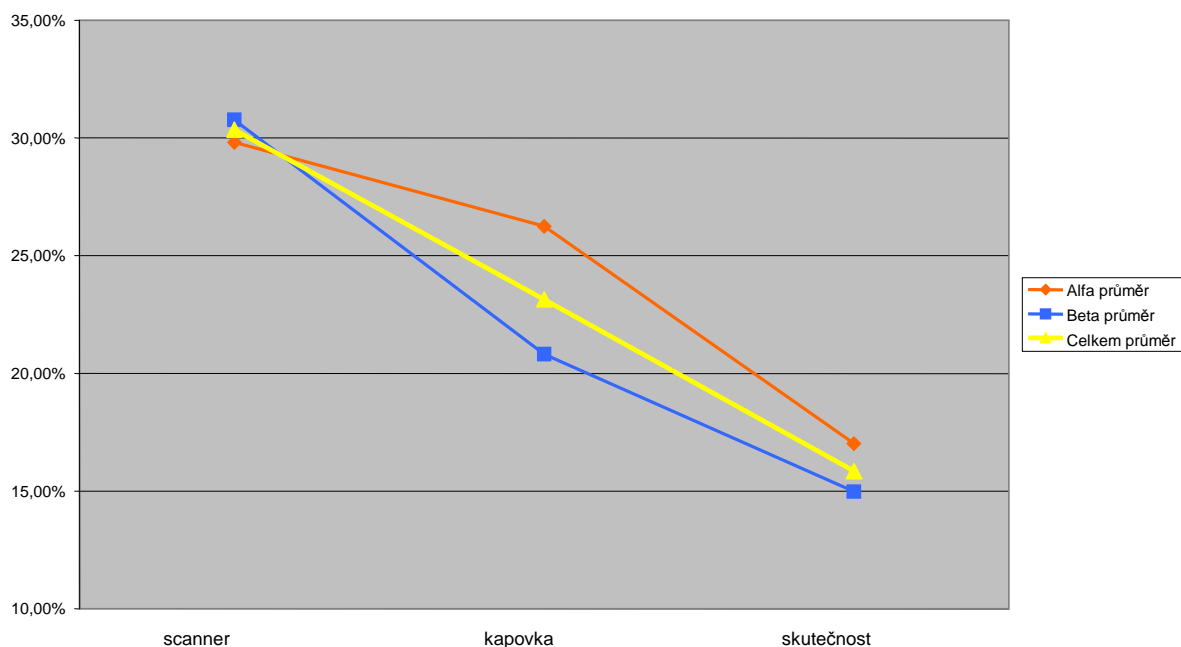
Tab.č.15: Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 80 mm

Vzorek 27 x 80	Scanner	Kapovka	Skutečnost
1	27,09%	38,08%	19,49%
2	33,19%	19,84%	15,58%
3	29,16%	20,82%	15,97%
Alfa průměr	29,81%	26,25%	17,01%
4	24,44%	21,88%	14,28%
5	34,08%	19,90%	15,62%
6	22,83%	16,66%	15,40%
7	41,74%	24,83%	14,59%
Beta průměr	30,77%	20,82%	14,97%
Celkem průměr	30,36%	23,14%	15,85%

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Na obrázku číslo 25 vidíme, že dochází k překřížení křivek mezi prvním a druhým měřením. Hodnoty vycházející z údajů scanneru jsou si velmi blízké, podobně jsou na tom skutečné hodnoty, když zde již pozorujeme rozdíly. Naproti tomu hodnoty z kapovací pily jsou od sebe velmi vzdálené a v tomto případě tudíž nejsou příliš vhodné pro odvozování skutečných veličin.

Obr.č.25: Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 80 mm



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

27 x 101 mm

Rozměru 27 x 101 mm se věnuje tabulka číslo 16. Tento rozměr podnik odebírá pouze z vlastní pily. Zde je odhad opět vyšší a průměrně činí 41%, tedy je podobný spíše rozměru 27 x 60 mm. Skutečnost je pak ale vyšší, než tomu bylo u prvního rozměru a činí 19%. Musíme vzít v úvahu, že míra variability výběrového souboru je však značně vysoká, jak znázorňuje obrázek číslo 26. Zatímco nejnižší skutečný podíl fixního materiálu činí 5%, nejvyšší je pak v hodnotě 30%. Z toho vyplývá, že dodávky jsou, co se týče kvality materiálu, značně nevyvážené a rozhodně nemají stejnou hodnotu.

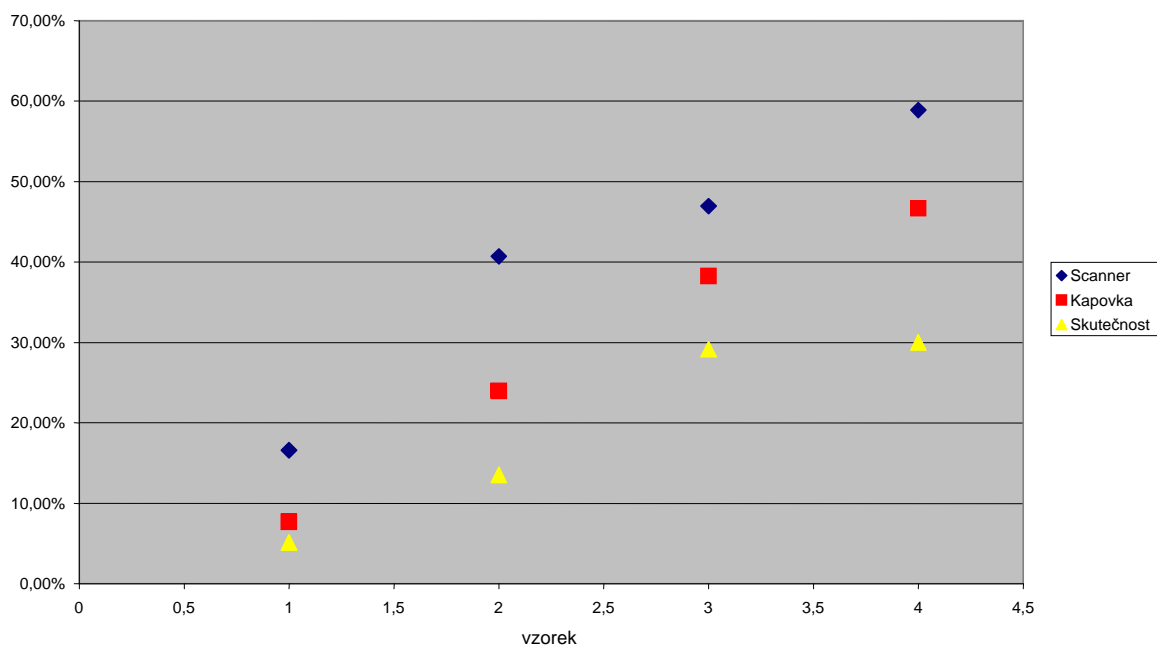
Tab.č.16: Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 101 mm

Vzorek 27 x 101	Scanner	Kapovka	Skutečnost
1	16,61%	7,70%	5,12%
2	40,70%	23,96%	13,52%
3	46,94%	38,28%	29,14%
4	58,89%	46,68%	30,01%
Alfa průměr	40,78%	29,15%	19,45%

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Obr.č.26: Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 101 mm

podíl fixního materiálu



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

31 x 80 mm

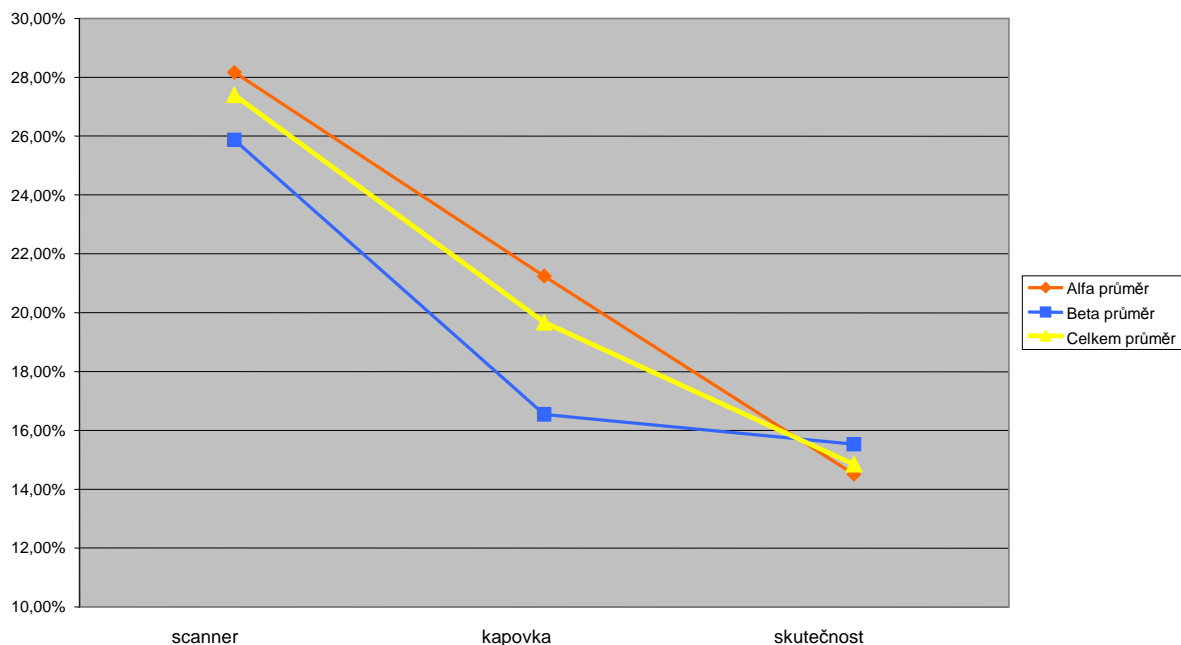
V tabulce číslo 17 se konečně dostáváme ke čtvrtému a poslednímu rozměru. Zde vychází hodnoty spíše ve prospěch dodavatele β . Teoretický odhad je nižší než u podniku α , avšak skutečné množství fixního materiálu je vyšší. Průměrný celkový odhad činí 27,4%, údaje z kapovky se v průměru přibližují 20% a skutečný podíl fixního materiálu u lamel rozměru 31 x 80 mm činí 14,85%.

Tab.č.17: Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 31 x 80 mm

Vzorek 31 x 80	Scanner	Kapovka	Skutečnost
1	29,28%	14,14%	13,35%
2	42,24%	35,70%	18,04%
3	20,00%	17,70%	13,53%
4	21,15%	17,43%	13,11%
Alfa průměr	28,17%	21,24%	14,51%
5	28,55%	17,41%	15,69%
6	23,20%	15,67%	15,35%
Beta průměr	25,87%	16,54%	15,52%
Celkem průměr	27,40%	19,67%	14,85%

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Obr.č.27: Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 31 x 80 mm



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Na obrázku číslo 27 opět pozorujeme, že největší rozdíl je v hodnotách vycházejících z protokolů o výsledku kapování. I zde dochází ke křížení křivek, ale tentokrát je to mezi druhým a třetím měřením. Údaj z kapovky v případě dodavatele β je velmi věrným odhadem skutečnosti. Mezi teoretickým odhadem a údaji druhého měření je markantní propad, poté již pozorujeme jen malý rozdíl mezi druhým a třetím bodem. V případě dodavatele α je tomu naopak a ostře klesající křivka signalizuje velký pokles množství fixního materiálu jak oproti odhadu, tak oproti údajům z kapovky.

5.2.3 Fix – závěry analýzy

Celkově nelze říci, že by skutečné množství fixního materiálu záviselo na teoretických hodnotách ze scanneru. V tabulce číslo 10 jsme viděli, že hodnoty závislé nejsou. Neexistuje ani obecná závislost mezi údaji z kapovek a reálnými hodnotami. Z tabulky číslo 10 lze usuzovat, že by bylo možné vypočítat skutečné hodnoty z hodnot teoretických následujícím způsobem. Hodnoty dosazujeme do vzorce v procentech.

$$F_{S\alpha} = \alpha_t - 21$$

$$F_{S\beta} = \beta_t - 16$$

Druhý způsob, jak můžeme vypočítat množství fixního materiálu, vychází z tabulky číslo 9. Hodnoty tentokrát dosazujeme v metrech.

$$F_{S\alpha} = \alpha_t \times 0,4054$$

$$F_{S\beta} = \beta_t \times 0,581$$

Třetí možností je ignorovat údaje, které vychází z protokolu ze scanneru a stanovit pevné procento fixního materiálu, které očekáváme od jednotlivých dodavatelů. Když vyjdeme z tabulky číslo 12, můžeme psát, že

$$F_{S\alpha} = 14,94\%$$

$$F_{S\beta} = 18,76\%$$

Všechny tři způsoby výpočtu jsou však vhodné pouze z dlouhodobého hlediska aplikované na velké množství materiálu. Platí pouze v průměru a nebude odpovídat jednotlivým dodávkám.

Z analýz jednotlivých rozměrů lamel jsme zjistili, že co se týče rozměru 27 x 60 mm opět neexistuje závislost mezi teoretickými a skutečnými hodnotami. Množství fixního materiálu můžeme na základě tabulky číslo 13 vypočítat jako:

$$F_{S\alpha} = \alpha_t - 32$$

$$F_{S\beta} = \beta_t - 19$$

Hodnoty dosazujeme vyjádřené v procentech.

Přesto, že ani mezi údaji z kapovky a reálnými hodnotami není přímá závislost, tak je lepší vycházet z těchto hodnot než z údajů teoretických. Vhodnější je tedy použít vzorec:

$$F_S = C_K - 11$$

A to bez ohledu na dodavatele, protože hodnoty jsou si velmi blízké a závislost má podobný průběh. Hodnoty opět dosazujeme vyjádřené v procentech.

Co se týče rozměru 27 x 80 mm, můžeme materiál vypočítat na základě tabulky číslo 15 jako:

$$F_{S\alpha} = \alpha_t - 13$$

$$F_{S\beta} = \beta_t - 16$$

Kvůli tomu, že jsou reálná data opět nezávislá na teoretických, se zdá vhodnější stanovit množství materiálu konstantou.

$$F_{S\alpha} = 17,01\%$$

$$F_{S\beta} = 14,97\%$$

V grafu na obrázku číslo 22 vidíme, že u rozměru 27 x 101 mm existuje závislost skutečných hodnot na odhadu ze scanneru. Čím vyšší je teoretická hodnota, tím vyšší je i hodnota reálná. Pro zjištění množství fixního materiálu v dodávce je vhodné použít následující výpočet:

$$F_{S\alpha} = \alpha_t - 21$$

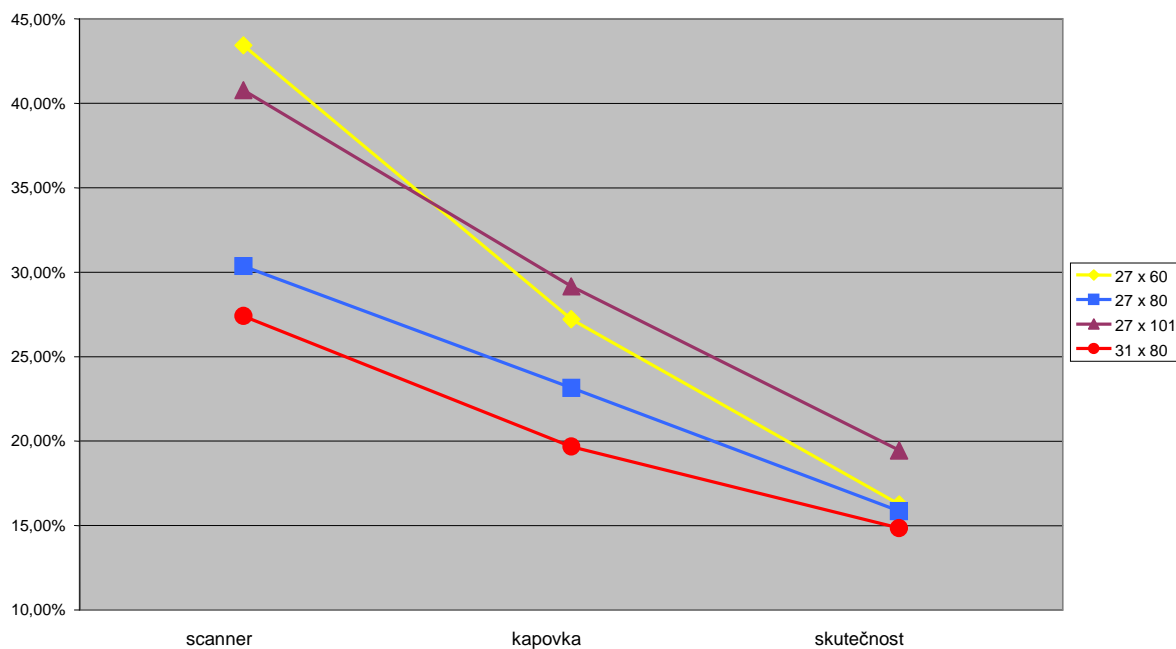
U rozměru 31 x 80 mm se jeví jako nejvhodnější uvažovat množství fixního materiálu v konstantní výši. U dodavatele Beta je možné vycházet z údajů z kapovky.

$$F_{S\alpha} = 14,51\%$$

$$F_{S\beta} = 15,52\% \quad \text{nebo} \quad F_{S\beta} = \beta_K - 1 \quad (\text{dosazujeme v } \%)$$

Když nyní shrneme závěry z této analýzy, vychází nám, že ačkoli se odhadovaná množství materiálu výrazně liší od 27% do 44%, jak ilustruje obrázek číslo 28 v závislosti na rozměrech lamel, tak křivky se k sobě přibližují s jednotlivými měřeními a skutečná množství jsou přibližně stejná a pohybují se okolo 16%. Jen u rozměru 27 x 101 mm se skutečná hodnota liší, avšak u tohoto rozměru nemáme žádný vzorek od druhého dodavatele.

Obr.č.28: Fixní materiál – celkové porovnání dle rozměrů lamel

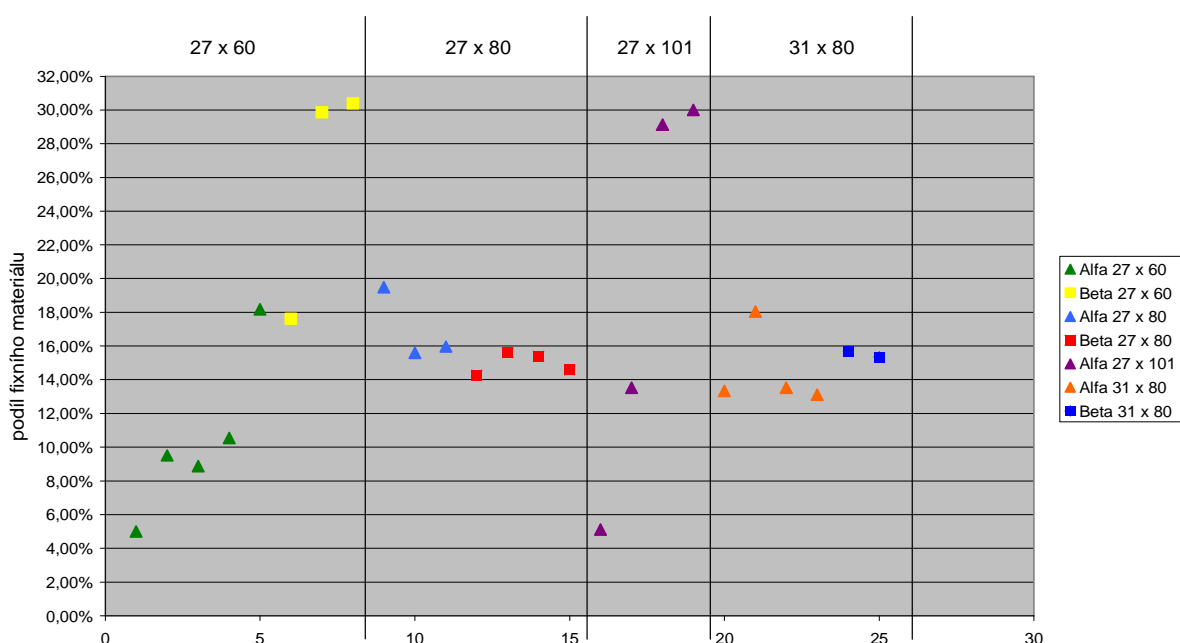


Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Dále vidíme, že lamely šířky 8 cm, reprezentované modrou a červenou křivkou, mají podobný průběh hodnot. Naproti tomu u úzkých šesticentimetrových lamel, znázorněných žlutou křivkou, je množství odhadovaného fixního materiálu velmi nadhodnoceno a již při druhém měření na kapovce pozorujeme prudký pokles, který pokračuje při zjišťování skutečných hodnot. Z výše uvedeného vyplývá, že v žádném případě není vhodné se spoléhat na informace ze scanneru při kalkulacích cen materiálu. Tyto odhady jsou velmi odlišné. Pokud bychom je upravili o stejnou hodnotu, vyšly by nám zavádějící hodnoty, které by vůbec neodpovídaly skutečnosti. Z této analýzy vyplývá skutečnost, že v dodávkách se vyskytuje v průměru 16% fixního materiálu bez ohledu na rozměry lamel a dodavatele.

Na závěr se ještě podíváme na obrázek číslo 29, který nám umožní provést celkové porovnání podílu materiálu fixní kvality v jednotlivých dodávkách a to dle dodavatelů i rozměrů lamel. Hodnoty patřící dodavateli Alfa jsou znázorněny trojúhelníky. Hodnoty patřící dodavateli Beta jsou znázorněny čtverci. Jednotlivé rozměry lamel jsou pak ještě barevně rozlišeny s tím, že data jsou seřazena tak, že začínáme podnikem Alfa a rozměrem 27 x 60 mm, pokračujeme stejným rozměrem a údajem od dodavatele Beta, poté vždy vidíme nejdříve hodnoty dodavatele α a pak dodavatele β od jednoho rozměru, poté stejně tak od dalšího rozměru a končíme dodavatelem Beta a rozměrem 31 x 80 mm.

Obr.č.29: Fixní kvalita – celkové porovnání dle dodavatelů a rozměrů lamel



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Z obrázku vidíme, že u rozměrů 27 x 60 mm a 27 x 101 mm je míra variability značně vysoká a to u obou dodavatelů, hodnoty jsou rozloženy mezi 5% a 31%. Naopak u rozměrů 27 x 80 mm a 31 x 80 mm je míra variability mnohem nižší a v grafu pozorujeme, že všechny hodnoty se rozkládají v rozmezí od 12% do 20%, u dodavatele Beta dokonce v rozmezí 14% a 16%.

Velké rozdíly v hodnotách u lamel o šířce 6 cm jsou způsobeny také tím, že tento rozměr vniká z požezového schématu na pilnici z bočního řeziva. Tato krajová zóna bývá čistá, bez suků a jiných vad. Boční řezivo má poloradiální (sklon letokruhů 15 – 45°) až fládrový (sklon letokruhů 45 – 90°) průběh letokruhů, který, jak bylo vysvětleno výše, není vhodný k použití jako krycí lamela. Toto řezivo se převážně používá do středu hranolu.

Závěrem lze říci, že u dodavatele Beta a lamel o šířce 8 cm můžeme očekávat přibližně stejný podíl fixního materiálu a ve výši 15,245% a to bez ohledu na teoretický odhad ze scanneru.

$$\text{Podíl fix Beta} = (15,52 + 14,97) / 2 = 15,245\%$$

5.3 Odpad

Nyní přejdeme k rozboru množství odpadu. Zejména nás budou zajímat rozdíly teoretických a skutečných hodnot a také jak se odpad liší u jednotlivých dodavatelů a rozměrů materiálu.

5.3.1 Odpad - analýza odchylek skutečných a teoretických hodnot dle dodavatelů

Nejdříve se podíváme, jak se liší skutečné množství odpadu, které zjistíme na konci výrobního procesu, od množství, které odhadne scanner na základě své analýzy, a dále od množství, které odvozují pracovníci při procesu kapování. To vše budeme zkoumat z hlediska obou dodavatelů. Nyní se podíváme na tabulku číslo 18.

Tab.č.18: Odpad a odchylky

Vzorek	Teoretický odpad [bm]	Skutečný odpad [bm]	Odchylka	Odchylka	Průměrná odchylka
1	6611	9727	3116	0,471335653	
2	5002	7505	2503	0,50039984	
3	2221	3923	1702	0,766321477	
4	9397	11581	2184	0,2324146	
5	2293	5883	3590	1,56563454	
6	1775	2446	671	0,378028169	
7	623	943	320	0,51364366	
8	5022	8475	3453	0,687574671	
9	7290	10841	3551	0,487105624	
10	2305	2976	671	0,291106291	
11	2293	3499	1206	0,525948539	
12	1635	2577	942	0,576146789	
13	5603	9465	3862	0,689273603	
14	3219	5990	2771	0,860826344	
15	3748	5316	1568	0,418356457	
16	8357	11560	3203	0,383271509	
Alfa	67394	102707	35313	9,347387766	58,42%
17	5537	7889	2352	0,424778761	
18	1690	2636	946	0,559763314	
19	3563	5502	1939	0,544204322	
20	4578	8307	3729	0,814547837	
21	2734	4037	1303	0,476591075	
22	6910	10139	3229	0,467293777	
23	3833	7040	3207	0,836681451	
24	1745	3527	1782	1,021203438	
25	5134	8088	2954	0,575379821	
Beta	35724	57165	21441	6	63,56%
Celkem	103118	159872	56754	15,06783156	60,27%

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Druhý sloupec tabulky číslo 18 zobrazuje celkové množství teoretického odpadu, třetí sloupec pak množství odpadu reálného. Rozdíl mezi těmito hodnotami je zobrazen ve sloupci čtvrtém, v pátém je pak vyjádřen procentní podíl odchylky od teoretického základu. Prvních šestnáct vzorků patří dodavateli α , dalších devět pak dodavateli β . V barevných součtových řádcích pak vidíme, že průměrně se skutečný odpad od teoretického u vlastního dodavatele liší o 58%, u externího pak o 64%.

Závěrem můžeme říct, že teoretické odhady scanneru jsou u lamel od vlastního dodavatele α přesnější než od externího dodavatele β . Celkem však vidíme, že v obou případech jsou odhady velmi nepřesné a silně podceňují množství odpadního materiálu v dodávkách a to v průměru o 60%.

Nyní se zaměříme na součtové řádky (oranžový, modrý a žlutý) a na celkový rozdíl mezi veškerým materiálem v metrech. Zjistíme, stejně jako tomu bylo u fixního materiálu, že odchylka vypočítaná z celkových hodnot je odlišná.

U dodavatele α platí, že podíl odchylek na celkovém materiálu činí 52,4%, je tedy nižší než podíl počítaný bez ohledu na velikost vzorků.

$$35\,313 / 67\,394 = 0,524 = 52,4\%$$

U dodavatele β se tento podíl liší méně než u dodavatele α a činí 60,02%.

$$21\,441 / 35\,724 = 0,6002 = 60,02\%$$

Celkový podíl odchylek od teoretického odpadu se bez ohledu na dodavatele také snížil a to na 55,04%.

$$56\,754 / 103\,118 = 0,5504 = 55,04\%$$

Celkový odpad tedy můžeme na základě údajů ze scanneru vypočítat jako:

$$O_{S\alpha} = \alpha_t \times 1,524$$

$$O_{S\beta} = \beta_t \times 1,6$$

$$O_S = C_t \times 1,55 \text{ ,}$$

kde	O_{α_s} ... skutečný odpad u dodavatele α	α_t ... teoretický odpad u dodavatele α
	O_{β_s} ... skutečný odpad u dodavatele β	β_t ... teoretický odpad u dodavatele β
	O_s ... celkový skutečný odpad	C_t ... celkový teoretický odpad

Tabulka číslo 19 zobrazuje, jaký procentuální podíl odpadu byl naměřen v jednotlivých fázích výroby.

Tab.č.19: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu dle dodavatelů

Vzorek	Scanner	Kapovka	Skutečnost
1	13,93%	16,92%	18,52%
2	11,32%	15,09%	17,15%
3	13,84%	17,71%	23,79%
4	14,75%	17,49%	20,23%
5	13,87%	15,10%	20,01%
6	10,52%	13,72%	14,31%
7	10,37%	14,32%	15,52%
8	11,86%	14,27%	18,87%
9	13,53%	17,30%	19,47%
10	11,99%	13,60%	15,67%
11	13,33%	16,67%	18,48%
12	10,20%	12,23%	16,02%
13	11,50%	15,34%	18,29%
14	10,89%	13,61%	20,00%
15	14,50%	16,28%	17,74%
16	12,78%	15,93%	17,48%
Alfa průměr	12,45%	15,35%	18,22%
17	13,36%	16,45%	18,05%
18	11,00%	14,52%	17,09%
19	10,94%	13,78%	16,12%
20	11,57%	17,85%	20,62%
21	12,94%	15,53%	17,96%
22	11,73%	13,72%	17,12%
23	10,40%	13,19%	18,70%
24	11,46%	15,99%	19,09%
25	12,45%	15,59%	18,15%
Beta průměr	11,76%	15,18%	18,10%
Celkem průměr	12,20%	15,29%	18,18%

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Ve druhém sloupci vidíme hodnoty, které naměřil vstupní scanner, jedná se tedy o hodnoty teoretické. Ve třetím sloupci jsou hodnoty, které vychází z protokolů o kapování a konečně poslední sloupec zaznamenává skutečné hodnoty. Z tabulky lze odvodit, že skutečné množství odpadu je výrazně vyšší než to teoretické. Nelze se spokojit ani s výsledky z procesu kapování, jelikož jsou také značně nepřesné.

U dodavatele α tvoří průměrně teoretický odpad 12,45%. V procesu kapování je již větší o necelé tři procentní body a činí v průměru 15,35%. Skutečný odpad je však oproti

teoretickému vyšší o 5,77 procentních bodů. Průměrně je v jedné dodávce od vlastního dodavatele, pily v Lubech, 18,22% odpadu.

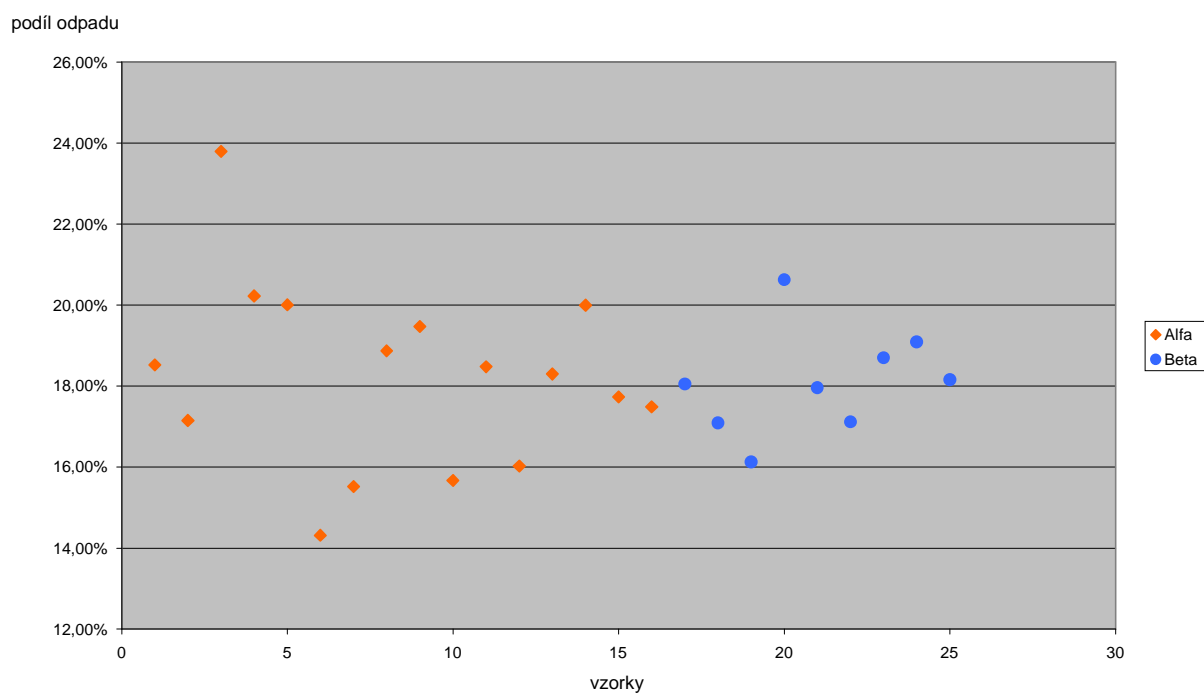
Nyní se podíváme, jak se hodnoty liší u externího dodavatele β . Průměrný teoretický odpad je nižší, než tomu bylo u vlastního dodavatele, v hodnotě 11,76%. Z údajů z protokolů o kapování vychází průměrný odpad 15,18%, tedy o 3,42 procentního bodu výše. I skutečný odpad je nižší než u dodavatele α a činí 18,1% avšak rozdíl proti teoretickému odhadu je v tomto případě vyšší a činí 6,34 procentních bodů.

V posledním řádku tabulky se můžeme podívat na celkové průměrné hodnoty bez ohledu na dodavatele. Teoretický odpad je ve výši 12,2% a skutečný odpad činí 18,18%.

Závěrem lze usuzovat, že u externího dodavatele jsou teoretické odhady méně přesné než u dodavatele vlastního. Celkový podíl odpadu v jedné dodávce je však u dodavatele α vyšší.

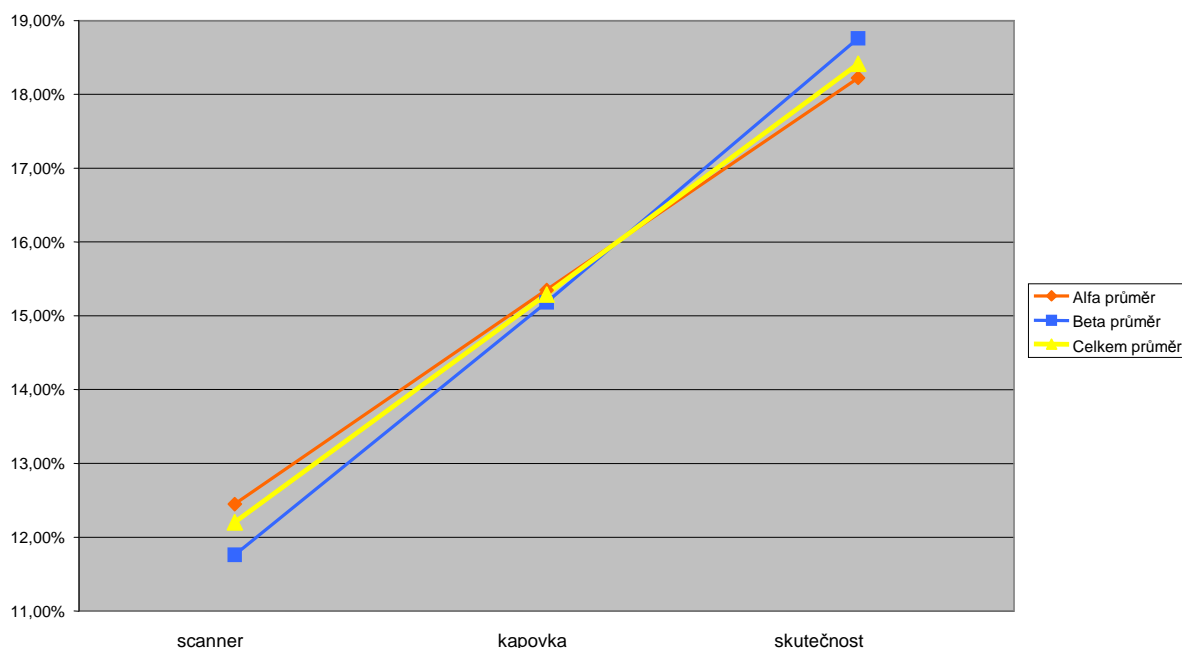
Obrázek číslo 31 zobrazuje variabilitu dat. Oranžovými body jsou znázorněny obměny znaku u dodavatele Alfa a modrými body obměny znaku u dodavatele Beta. Pouhým pozorováním bodů v grafu vidíme, že se koncentrují okolo 18%. Pozorujeme, že míra variability je nižší u dodavatele Beta.

Obr.č.30: Odpad



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Obr.č.31: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu dle dodavatelů



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Na obrázku číslo 30 vidíme, že průběh křivek je velmi podobný, ale jakoby se otáčely kolem bodu, který označuje průměrný výsledek z kapovky. Přestože teoretické hodnoty jsou u dodavatele α vyšší než u dodavatele β , tak skutečné hodnoty jsou naopak vyšší u podniku β .

5.3.2 Odpad - analýza odchylek skutečných a teoretických hodnot dle rozměrů lamel

V předchozí podkapitole jsme zkoumali, zda existuje závislost mezi dodavateli a množstvím odpadu v dodávce. Nyní přidáme do analýzy ještě rozměry materiálu a budeme hledat závislost mezi rozměry lamel, dodavateli a množstvím odpadu.

27 x 60 mm

Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 60 mm analyzujeme pomocí tabulky číslo 20. Teoretický odhad činí v průměru 12,77%, hodnoty u dodavatele β celkový průměr snižují. U dodavatele α je naopak podíl odhadovaného odpadu vyšší. Ve stejném poměru jsou i hodnoty vycházející z protokolů o kapování a hodnoty skutečné.

Průměrný celkový podíl odpadu u lamel o rozměru 27 x 60 mm činí 18,81%. U dodavatele α je podíl o něco vyšší v hodnotě 19,3%, u dodavatele β je naopak nižší a činí 17,99%.

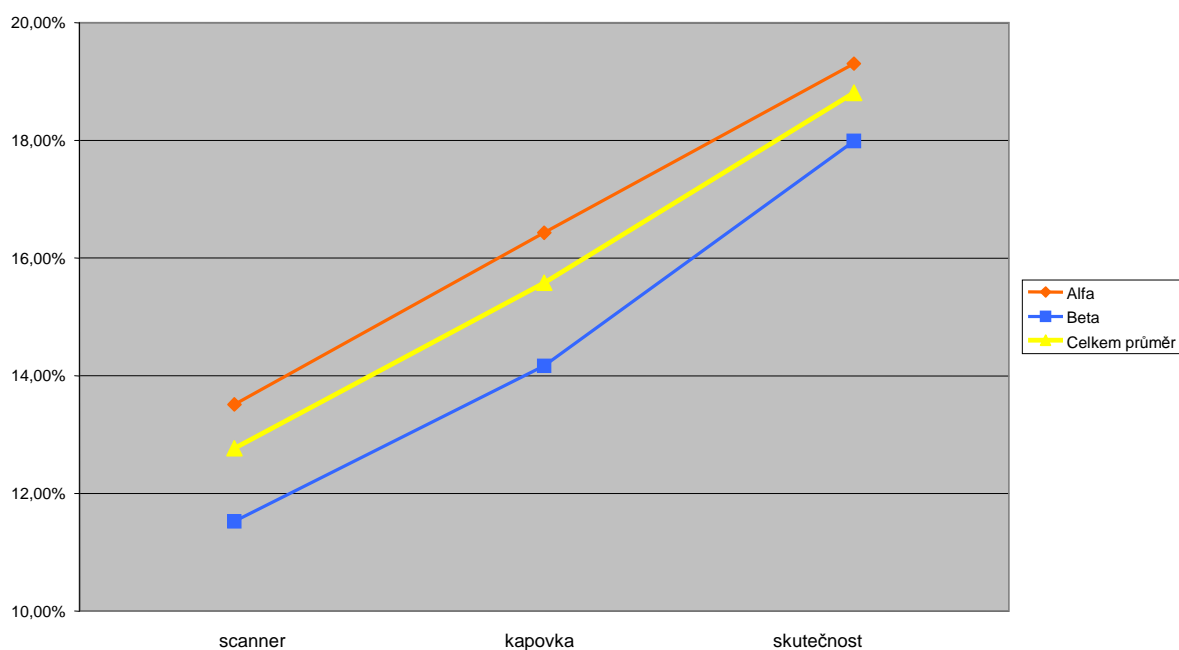
Tab.č.20: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 60 mm

Vzorek 27 x 60	Scanner	Kapovka	Skutečnost
1	13,93%	16,92%	18,52%
2	14,75%	17,49%	20,23%
3	13,87%	15,10%	20,01%
4	13,53%	17,30%	19,47%
5	11,50%	15,34%	18,29%
Alfa průměr	13,52%	16,43%	19,30%
6	11,73%	13,72%	17,12%
7	10,40%	13,19%	18,70%
8	12,45%	15,59%	18,15%
Beta průměr	11,53%	14,17%	17,99%
Celkem průměr	12,77%	15,58%	18,81%

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Křivky na obrázku číslo 31 se k sobě přibližují, to znamená, že v původních odhadech jsou větší rozdíly než ve skutečných hodnotách.

Obr.č.32: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 60 mm



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

27 x 80 mm

Nyní se podíváme zda je v množství odpadu nějaký rozdíl pokud jsou lamely širší o 2 cm. Jak zobrazuje tabulka číslo 21, výraznější rozdíly můžeme pozorovat zejména u podniku α . Tentokrát je odhad scanneru o necelé dva procentní body nižší a činí 11,28%. Skutečná hodnota je nižší o více než 3 procentní body a činí 15,71%. To je poměrně nízké číslo ve srovnání s předchozími výsledky.

U dodavatele β sledujeme opačnou tendenci. Hodnoty jsou horší než u úzkých lamel. Odhad je ve výši 11,83%, takže se příliš neliší od dodavatele Alfa. Již na údajích z kapovky se však data začínají rozcházet a výsledný podíl odpadu je výrazně vyšší než u dodavatele Alfa.

Celkově je u rozměru 27 x 80 mm odpadu méně než u lamel užších, průměrně se jedná o 17,29% z celkového množství materiálu, což je o 1,52 procentního bodu méně než u úzkých lamel.

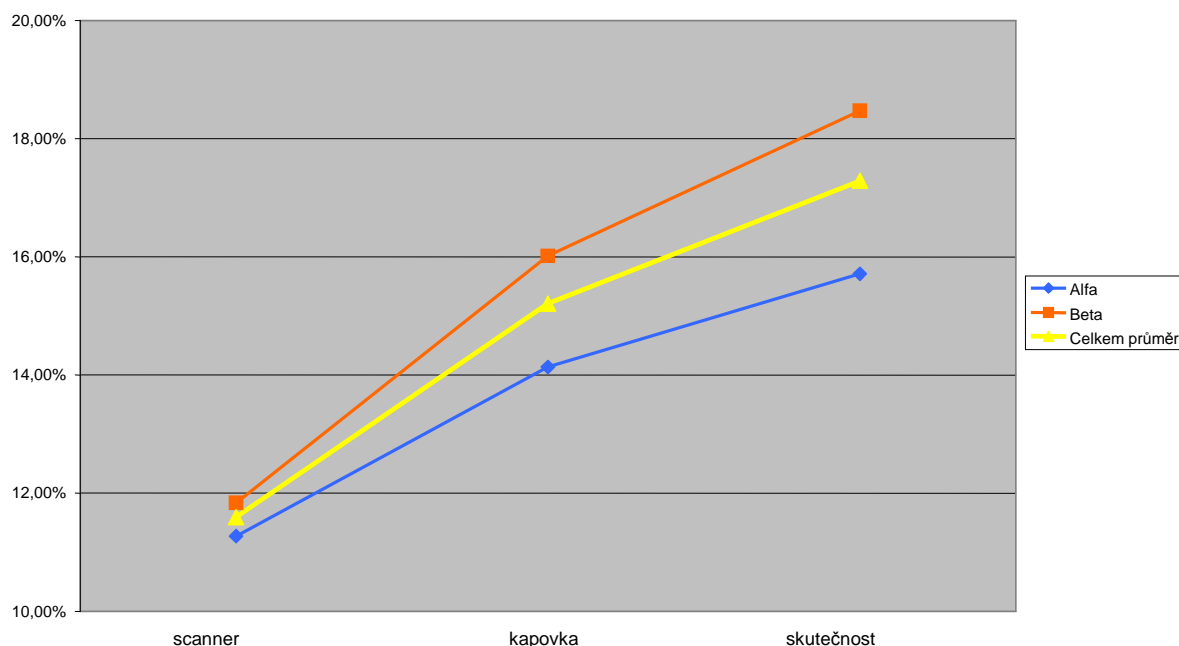
Tab.č.21: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 80 mm

Vzorek 27 x 80	Scanner	Kapovka	Skutečnost
1	11,32%	15,09%	17,15%
2	10,52%	13,72%	14,31%
3	11,99%	13,60%	15,67%
Alfa průměr	11,28%	14,14%	15,71%
4	13,36%	16,45%	18,05%
5	10,94%	13,78%	16,12%
6	11,57%	17,85%	20,62%
7	11,46%	15,99%	19,09%
Beta průměr	11,83%	16,01%	18,47%
Celkem průměr	11,59%	15,21%	17,29%

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

V grafu na obrázku číslo 32 vidíme, že počáteční teoretické odhady jsou u obou dodavatelů velmi podobné, postupně se ale rozcházejí a skutečné hodnoty jsou značně rozdílné. Zde se nám opět potvrzuje, že nelze vycházet z informací ze scanneru.

Obr.č.33: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 80 mm



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

27 x 101 mm

Bude tento trend pokračovat a bude snad množství odpadu klesat s rostoucími rozměry lamel? O opaku se přesvědčíme při analýze rozměru 27 x 101 mm pomocí tabulky číslo 22. Zde pozorujeme opačnou tendenci. Výsledky jsou nejhorší ze tří dosud analyzovaných rozměrů. Scanner odhaduje v průměru podíl odpadu ve výši 12,71%, údaje z kapovky se již blíží k 16% a průměrný skutečný odpad dosahuje téměř 20%. Musíme však brát v úvahu, že u rozměru 27 x 101 mm máme k dispozici vzorky jen od jednoho dodavatele.

Tab.č.22: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 101 mm

Vzorek 27 x 101	Scanner	Kapovka	Skutečnost
1	13,84%	17,71%	23,79%
2	13,33%	16,67%	18,48%
3	10,89%	13,61%	20,00%
4	12,78%	15,93%	17,48%
Alfa průměr	12,71%	15,98%	19,94%

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

31 x 80 mm

Konečně se v tabulce číslo 23 dostáváme k poslednímu rozměru 31 x 80 mm. Zde jsou hodnoty u obou dodavatelů nejvíce vyrovnané ze všech rozměrů. Teoretický odhad se blíží ke 12%, údaje z kapovky již hovoří o 14,5% a skutečnost přesahuje 17%. Dodavatel Alfa má mírně lepší výsledky než dodavatel Beta.

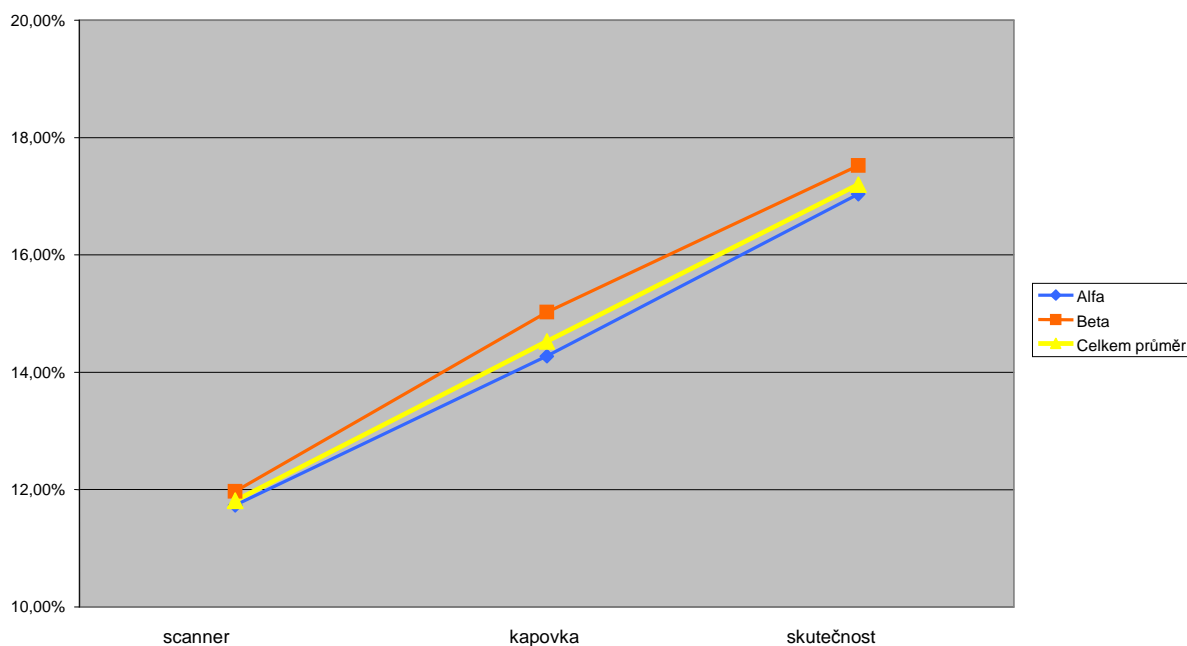
Tab.č.23: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 31 x 80 mm

Vzorek 31 x 80	Scanner	Kapovka	Skutečnost
1	10,37%	14,32%	15,52%
2	11,86%	14,27%	18,87%
3	10,20%	12,23%	16,02%
4	14,50%	16,28%	17,74%
Alfa průměr	11,73%	14,27%	17,04%
5	11,00%	14,52%	17,09%
6	12,94%	15,53%	17,96%
Beta průměr	11,97%	15,03%	17,52%
Celkem průměr	11,81%	14,52%	17,20%

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

V grafu na obrázku číslo 33 vidíme, že počáteční odhady jsou podobné, údaje z kapovek se liší více a skutečné výsledky se opět přibližují.

Obr.č.34: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 31 x 80 mm



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

5.3.3 Odpad – závěry analýzy

Z tabulky číslo 18 vyplývá, že množství odpadu můžeme vypočítat jako

$$O_{S\alpha} = \alpha_t \times 1,524$$

$$O_{S\beta} = \beta_t \times 1,6$$

$$O_S = C_t \times 1,55.$$

Tyto výpočty však nejsou příliš vhodné, protože z tabulky číslo 19 vyplývá, že neexistuje závislost reálných hodnot na datech ze scanneru. Hodnoty se liší. Tudíž je lépe uvažovat, že

$$O_{S\alpha} = 18,22\%$$

$$O_{S\beta} = 18,10\%.$$

Nebo díky malým rozdílům lze psát i

$$O_S = 18,18\%.$$

U lamel o rozměru 27 x 60 mm opět nepozorujeme žádnou závislost. Doporučuji proto použít konstantní výši odpadu v podobě

$$O_{S\alpha} = 19,3\%$$

$$O_{S\beta} = 17,99\%.$$

Stejně tak je tomu u materiálu o rozměrech 27 x 80 mm, kde procento odpadu vypočítáme jako

$$O_{S\alpha} = 15,71\%$$

$$O_{S\beta} = 18,47\%.$$

Obdobně u rozměru 27 x 101 mm počítáme skutečný odpad konstantně ve výši 19,94%.

$$O_{S\alpha} = 19,94\%$$

U posledního rozměru 31 x 80 mm můžeme stanovit odpad buď konstantním procentuálním přepočtem jako

$$O_{S\alpha} = 17,04\%$$

$$O_{S\beta} = 17,52\%.$$

Nebo kvůli blízkosti údajů dokonce jako

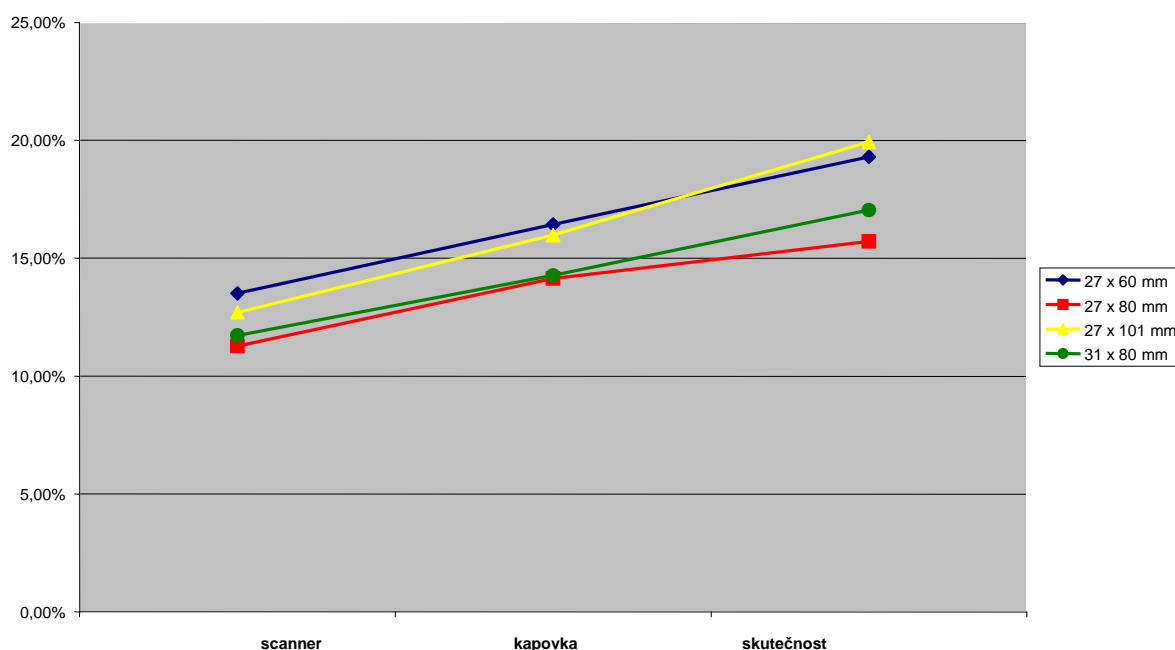
$$O_S = 17,2\%.$$

V tabulce číslo 23 vidíme, že u dodavatele Beta existuje závislost reálných hodnot na údajích teoretických, proto lze v tomto případě množství odpadu počítat jako

$$O_{S\beta} = \beta_t + 5,55.$$

Pokud srovnáme množství odpadu dle rozměrů u dodavatele Alfa pomocí obrázku číslo 34, můžeme říci, že ve všech případech platí, že teoretický odpad je nižší než odpad vypočítaný z údajů z kapovky a ten je nižší než odpad skutečný. Skutečný průměrný podíl odpadu se pohybuje mezi 15 a 20%. Lze pozorovat, že průběh jednotlivých křivek dle rozměrů lamel není příliš odlišný. Na základě grafu lze říci, že je možné hledat vztah mezi teoretickým a skutečným množstvím odpadu a že je tedy reálné oceňovat materiál určitým přepočtem údajů ze scanneru. Vzorce jsou uvedeny na začátku této podkapitoly.

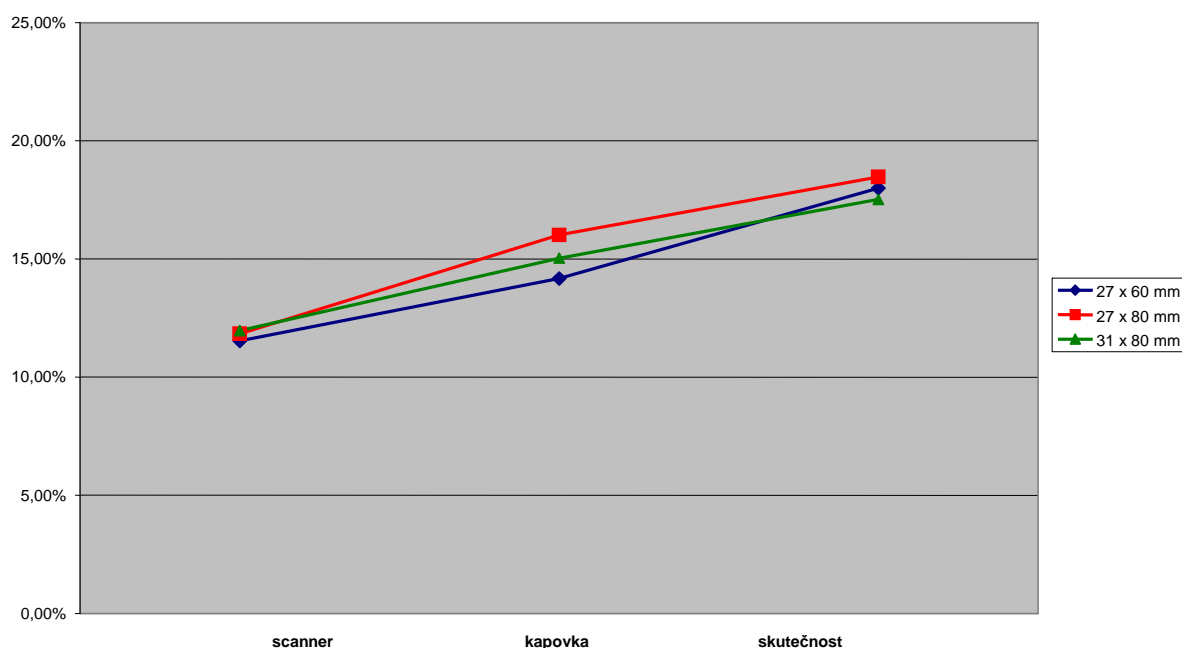
Obr.č.35: Odpad dle rozměrů lamel u dodavatele Alfa



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Na obrázku číslo 35 analyzujeme stejným způsobem dodavatele Beta. V grafu vidíme, že body reprezentující údaje ze scanneru se téměř překrývají. Údaje z kapovek se již hodnotami výrazně liší a pak dochází ke zlomu, kdy skutečné hodnoty se opět přibližují. Navíc se křivky mezi druhým a třetím měřením kříží, takže není ani zachováno pořadí lamel dle rozměrů. Závěrem tedy je, že údaje ze scanneru jsou vhodnější pro odvozování skutečnosti než údaje z kapovky.

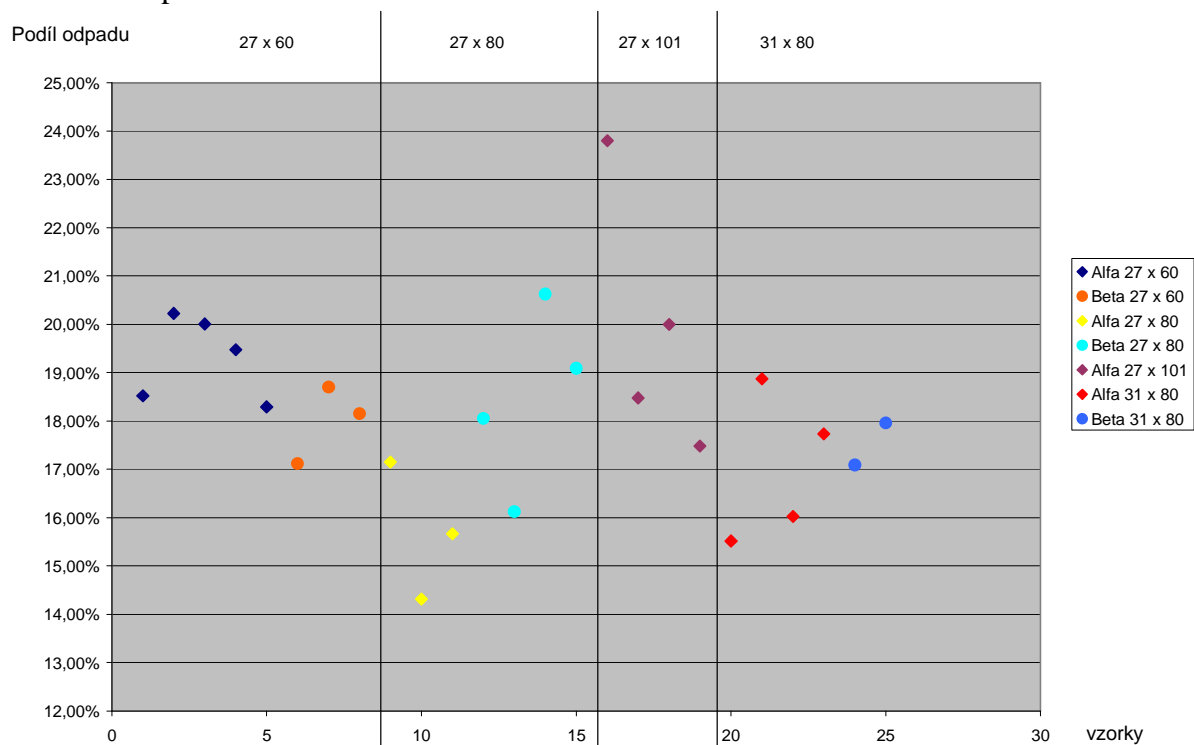
Obr.č.36: Odpad dle rozměrů lamel u dodavatele Beta



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Pomocí obrázku číslo 36 nyní shrneme závěry prováděné analýzy. Údaje dodavatele Alfa jsou vyznačeny kosočtverci, zatímco data podniku Beta značíme kolečky. Barevně dále rozlišujeme jednotlivé rozměry lamel. Vzorčky jsou seřazeny dle rozměrů s tím, že u každého rozměru nejdříve začínáme údaji dodavatele Alfa. Z grafu vidíme, že podíl odpadu se vyskytuje mezi 14% a 24%. Podíváme-li se pozorněji, můžeme dále konstatovat, že 23 z 25 vzorků, což je 92% údajů, se nachází v rozmezí 15% - 21%. Lze říci, že míra variability je nižší, než tomu bylo u podílu fixního materiálu.

Obr.č.37: Odpad - celkové srovnání



Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

6 Metoda oceňování

V současné době se v podniku při oceňování vstupní suroviny vychází pouze z údajů, které jsou získány z počítače, jenž ovládá scanner. Jedná se tedy o teoretické hodnoty množství materiálu v jednotlivých kvalitách. Jak jsme zjistili z analýzy dat v páté kapitole, tyto údaje neodpovídají skutečnosti a nejsou relevantní pro určování hodnot materiálu v dodávce.

6.1 Výhody a nevýhody používané metody

Výhodou současné metody oceňování je její rychlost. Údaje ze scanneru lze snadno vygenerovat z počítače. Tím získáme data, která v sobě obsahují informace o množství materiálu jednotlivých kvalit. Těm pak přiřadíme hodnotu a můžeme s údaji dále pracovat. Ocenit materiál lze tudíž bezprostředně poté, co projde procesem skenování. Tato fáze výroby je automatizovaná a tak nepotřebujeme ani dalšího pracovníka, který by data připravoval. Další výhodou používané metody je jednoznačně i její příznivá cena, která se odvíjí od rychlosti a automatizace celého procesu.

Nevýhodou je značná nepřesnost metody. Z analýzy v páté kapitole této práce vyplývá, že procentuální množství materiálu jednotlivých kvalit, která získáme z údajů ze scanneru, neodpovídají reálným hodnotám. Stejně tak jsme zjistili, že ani data z protokolů, která zapisují zaměstnanci obsluhující kapovku, nekopírují skutečnost. Až informace získané z protokolů z procesu cinkování a dále ze záznamů z ručního třídění jsou konečná a relevantní pro určování hodnoty vstupního materiálu na základě kvality a dokládají přesné množství odpadu a fixního materiálu. Rozdíly mezi teoretickými a skutečnými hodnotami však nejsou konstantní. Liší se dle dodavatelů a rozměrů lamel. Jak jsme zjistili, tak ve většině případů neexistuje závislost reálných hodnot na údajích, které vykazuje scanner. Tudíž nelze stanovit konstantní procentuální přírážku k množství teoretického odpadu a brát tento výsledek jako relevantní.

6.2 Návrh zlepšujících opatření

V praxi ovšem není reálné postupovat při oceňování tak, jak jsme činili v této práci. Museli jsme sbírat protokoly ze scanneru, o výsledcích kapování, cinkování a ruční záznamy pracovníků. Z nich bylo nutné vybrat data vztahující se k jedné dodávce. Vše přepsat do počítače, protože protokoly jsou psány v ruce. Následně z dat získat potřebné informace a

na jejich základě materiál ocenit. Tento proces je velmi zdoluhavý a časově náročný. Stejně tak je náročný na práci, tudíž je velmi drahý. Právě proto, že se nevyplatí takto postupovat, podnik odvozuje ceny z údajů ze scanneru. Náklady na celý tento proces podrobného zkoumání skutečnosti by jednoznačně převýšily užitek plynoucí z používání této metody. Navíc by docházelo k velkému časovému zpoždění mezi obdržením objednávky a zjištěním její skutečné hodnoty, tedy i případnou reklamací.

Nabízí se proto varianta využít informace získané z analýzy, která byla provedena v páté kapitole, a vylepšit tak současnou používanou metodu oceňování. V tabulce číslo 24 jsou shrnuty závěry analýzy a uvedeny vzorce, které lze použít pro výpočet množství fixního materiálu a odpadu a to u jednotlivých dodavatelů i rozměrů lamel. V prvním sloupci jsou vypsány rozměry lamel. Poslední řádek je věnován výpočtu množství materiálu bez ohledu na rozměry lamel. Další sloupce pak obsahují vzorce nejdříve pro výpočty fixního materiálu u dodavatele Alfa, poté u dodavatele Beta a nakonec bez ohledu na dodavatele. To samé se opakuje v dalších sloupcích týkajících se množství odpadu. Šedá pole ve čtvrtém a sedmém sloupci jsou prázdná, protože pro danou kombinaci rozměru a kvality je vhodnější použít jiný vzorec pro každého dodavatele. Šedá pole ve třetím a šestém sloupci jsou prázdná proto, že u rozměru 27 x 101 mm byly analyzovány pouze vzorky od dodavatele Alfa.

Tab.č.24: Vzorce pro výpočet množství fixního materiálu a odpadu

Rozměr lamel	$F_{s\alpha}$	$F_{s\beta}$	F_s	$O_{s\alpha}$	$O_{s\beta}$	O_s
27 x 60 mm	$F\alpha_t - 32$	$F\beta_t - 19$	$FC_K - 11$	$0,193 \times Q$	$0,1799 \times Q$	
27 x 80 mm	$F\alpha_t - 13$	$F\beta_t - 16$		$0,1571 \times Q$	$0,1847 \times Q$	
	$0,1701 \times Q$	$0,1497 \times Q$				
27 x 101 mm	$F\alpha_t - 21$			$0,1994 \times Q$		
31 x 80 mm	$0,1451 \times Q$	$0,1552 \times Q$		$0,1704 \times Q$	$0,1752 \times Q$	$0,172 \times Q$
		$F\beta_K - 1$			$O\beta_t + 5,55$	
Bez ohledu na rozměr	$0,1494 \times Q$	$0,1876 \times Q$		$0,1822 \times Q$	$0,181 \times Q$	$0,1818 \times Q$
	$F\alpha_t \times 0,4054$	$F\beta_t \times 0,581$				
	$F\alpha_t - 21$	$F\beta_t - 16$				

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012

Kde $F_{s\alpha}$... skutečné množství fixního materiálu u dodavatele α

$F_{s\beta}$... skutečné množství fixního materiálu u dodavatele β

F_s ... celkové skutečné množství fixního materiálu

- $O_{s\alpha}$... skutečné množství odpadu u dodavatele α
- $O_{s\beta}$... skutečné množství odpadu u dodavatele β
- O_s ... celkové skutečné množství odpadu
- $F\alpha_t$... teoretické množství fixního materiálu u dodavatele α
- $F\beta_t$... teoretické množství fixního materiálu u dodavatele β
- $F\beta_K$... teoretické množství fixního materiálu u dodavatele β
- FC_K ... celkové nakapované množství fixního materiálu
- $O\beta_t$... teoretické množství odpadu u dodavatele β
- Q ... množství materiálu v dodávce

7 Závěr

Díky pravidelným osobním návštěvám podniku, konzultacím s odbornými pracovníky závodu a sledování samotného výrobního procesu, se podařilo charakterizovat největší závod podniku Holz Schiller s.r.o. se sídlem v Klatovech, popsat výrobní proces v části výroby okenních hranolů a nastínit jak v podniku probíhá plánování výroby na základě oceňování vstupní suroviny z hlediska její kvality.

V podniku se při oceňování vstupní suroviny na základě její kvality vychází z údajů ze scanneru, který se nachází na začátku výrobního procesu a slouží k analýze vad dřeva a zjištění množství materiálu zařaditelného do jednotlivých kvalitativních skupin. Jedná se o velmi složité zařízení, které je nedocenitelné a ušetří mnoho manuální práce. Jen těžko si lze představit, že by jednotlivé lamely přebírali pracovníci ručně a zaznamenávali jejich délku, počet vad a měřili prostor mezi jednotlivými vadami, aby zjistili, co půjde z lamel vyrobit. Za takových podmínek by podnik zdaleka nemohl dosahovat takových výsledků jako dnes. Přese všechnu užitečnost tohoto stroje, ale stále nelze z výrobního procesu vyřadit lidský element. Lidský faktor je, díky znalostem, zkušenostem a výborným rozpoznávacím schopnostem, v práci se dřevem nenahraditelný. Nelze tudíž celý proces automatizovat, ale je vhodné kombinovat techniku a lidskou práci. Tyto dva faktory se navzájem dokonale doplňují a umožňují efektivní výrobu.

Za hlavní výhody metody oceňování, jež je v podniku v současnosti používána, považují rychlost a cenu. Daní za tyto výhody je značná nepřesnost metody, kvůli které jsem v podniku prováděla výzkum s cílem zpřesnění výsledků a zefektivnění metody oceňování.

V podniku se podařilo během šesti měsíců nasbírat data a získat tím výběrový soubor o velikosti 225.037 kusů smrkových lamel o celkové délce 871 kilometrů. Soubor je dostatečně velký na to, abychom závěry analýzy, zpracované v této práci, mohli považovat za seriózní.

Celý proces byl poměrně náročný na čas a vstupní data. Z výzkumu vyplývá, že není vhodné vycházet pouze z údajů ze scanneru, jak podnik činí v současnosti. V rámci analýzy bylo zjištěno, že skutečné množství materiálu v jednotlivých kvalitativních skupinách se liší od množství, které stanoví scanner v rámci prováděné analýzy vad na začátku výrobního procesu. Stejně tak nelze doporučit, aby podnik upravoval teoretické hodnoty ze scanneru pouze jednou konstantou.

Ze závěrů výzkumu vyplývá, že je nutné přistupovat k jednotlivým dodávkám materiálu, lišícím se dle rozměrů lamel a dodavatelů, samostatně. V podkapitole 6.2 byla navržena korekce metody oceňování. Byly stanoveny konkrétní vzorce pro výpočet množství materiálu zařazeného do jednotlivých kvalitativních skupin. Při jejich použití během kalkulací, dojde k přesnějšímu výpočtu hodnoty dodaného materiálu než v současnosti.

Podniku lze doporučit, aby po dobu šesti měsíců používal upravenou metodu oceňování a zároveň si zaznamenával i výsledky odpovídající metodě původní. Po půl roce bude vhodné výsledky srovnat a zjistit tak ekonomický přínos nové metody. Pokud bude, jak předpokládám, výrazný, považuji za vhodné, aby podnik provedl stejnou analýzu na zbývajících dřevinách a stanovil obdobným způsobem vzorce pro výpočty množství materiálu jednotlivých kvalit. Dále podniku doporučuji, aby postupně aplikoval novou metodu oceňování na všechny dřeviny, rozměry a dodavatele ve všech závodech, kde dochází k oceňování vstupní suroviny stejným způsobem jako v Klatovech.

Seznam obrázků a tabulek

Obr.č.1: Organizační struktura Holz Schiller s.r.o. – závod Klatovy.....	10
Obr.č.2: Závod Klatovy.....	11
Obr.č.3: Schéma analyzované části výrobního procesu.....	13
Obr.č.4: Scanner.....	15
Obr.č.5: Grafická označení.....	15
Obr.č.6: Třídící dopravník.....	17
Obr.č.7: Cinkovací stroj – vytváření ozubového spojení.....	17
Obr.č.8: Čtyřvrstvý hranol.....	18
Obr.č.9: Kvality A, B, C.....	20
Obr.č.10: Krycí lamela.....	24
Obr.č.11: Středová lamela.....	25
Obr.č.12: Příklad sestavení lamel do hranolu.....	25
Obr.č.13: Kůra, skládačka.....	26
Obr.č.14: Bezchybné ozubové spojení.....	28
Obr.č.15: Scinkované lamely.....	28
Obr.č.16: Chyba cinkovaného spoje – rozštípané kraje.....	29
Obr.č.17: Chyba cinkovaného spoje – vyštípané špičky.....	30
Obr.č.18: KKSS.....	33
Obr.č.19: Finální výrobek.....	33
Obr.č.20: Odřezávání vadné části lamely.....	35
Obr.č.21: Řezání lamel.....	36
Obr.č.22: Podíl fixního na celkovém množství materiálu dle dodavatelů.....	54
Obr.č.23: Variabilita obměn znaku podílu fixního na celkovém množství materiálu dle dodavatelů.....	56
Obr.č.24 : Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 60 mm	59
Obr.č.25: Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 80 mm	60
Obr.č.26: Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 101 mm ..	61
Obr.č.27: Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 31 x 80 mm	62
Obr.č.28: Fixní materiál – celkové porovnání dle rozměrů lamel.....	65
Obr.č.29: Fixní kvalita – celkové porovnání dle dodavatelů a rozměrů lamel.....	66
Obr.č.30: Odpad.....	71
Obr.č.31: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu dle dodavatelů.....	72
Obr.č.32: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 60 mm.....	73
Obr.č.33: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 80 mm.....	75
Obr.č.34: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 31 x 80 mm.....	76
Obr.č.35: Odpad dle rozměrů lamel u dodavatele Alfa.....	78
Obr.č.36: Odpad dle rozměrů lamel u dodavatele Beta.....	79
Obr.č.37: Odpad - celkové srovnání.....	80
Tab.č.1: Kalkulační vzorec.....	37
Tab.č.2: Kalkulace v podniku.....	39
Tab.č.3: Časový harmonogram diplomové práce.....	42
Tab.č.4: 1. vzorek.....	44
Tab.č.5: Absolutní četnost lamel jednotlivých rozměrů.....	47
Tab.č.6: Relativní četnost lamel jednotlivých rozměrů.....	48
Tab.č.7: Absolutní četnost lamel dle dodavatelů.....	48
Tab.č.8: Relativní četnost lamel dle dodavatelů.....	49
Tab.č.9: Fixní materiál a odchytky.....	50

Tab.č.10: Podíl fixního na celkovém množství materiálu dle dodavatelů	52
Tab.č.11: Medián – podíl fixního materiálu dle dodavatelů	57
Tab.č.12: Podíl skutečného fixního materiálu dle dodavatelů – střední hodnota	57
Tab.č.13: Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 60 mm	58
Tab.č.14: Rozptyl teoretických hodnot u lamel o rozměru 27 x 60 mm.....	59
Tab.č.15: Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 80 mm	60
Tab.č.16: Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 101 mm ...	61
Tab.č.17: Podíl fixního na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 31 x 80 mm	62
Tab.č.18: Odpad a odchylky	68
Tab.č.19: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu dle dodavatelů	70
Tab.č.20: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 60 mm	73
Tab.č.21: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 80 mm	74
Tab.č.22: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 27 x 101 mm ...	75
Tab.č.23: Podíl odpadu na celkovém množství materiálu u lamel o rozměru 31 x 80 mm	76
Tab.č.24: Vzorce pro výpočet množství fixního materiálu a odpadu	82

Seznam použitých symbolů a zkratk

B2B Business to Business

I.Q. první kvalita

II.Q. druhá kvalita

KL krycí lamela

SL střední lamela

Seznam použité literatury

Legislativa:

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce. Právní systém CODEXIS.

Odborné publikace:

CLIFTON, M. Bradford. *Target costing*. Taylor & Francis e-Library, 2005, 263 p., ISBN 0-203-91280-2.

COLLIER David Alan, EVANS, James R. *OM²*. Second Edition. South-Western Cengage Learning, 2010, 369 p., ISBN 978-0-538-74556-7.

DUCHOŇ, Bedřich. *Inženýrská ekonomika*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2007, 288 s., ISBN 978-80-7179-763-0.

FOX, Michael J.- GENTLE, J. F. *Principy a techniky managementu jakosti*. Brno: VUT Brno, 2001, 132 s. ISBN 80-214-1928-8.

HINDLS, Richard, HRONOVÁ, Stanislava, SEGER, Jan, FISCHER, Jakub. *Statistika pro ekonomy*. Osmé vydání. Praha: Professional Publishing, 2007, 415 s., ISBN 978-80-86946-43-6.

ISHIKAWA, Kaoru. *Co je celopodnikové řízení jakosti? Japonská cesta*. České Budějovice: Česká společnost pro jakost, 1994, 175 s., ISBN 80-02-00974-8.

JANEČEK, Zdeněk. *Zajišťování jakosti*. Plzeň: ZČU, 2001, 94 s., ISBN 80-7082-807-2.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístup k řízení výroby*. 2. vydání. Praha: C. H. Beck, 2009, 137 s., ISBN 978-80-7400-119-2.

KOTLER, Philip, KELLER, Kevin Lane. *Marketing management*. 12. vydání. Praha: Grada Publishing, 2007, 792 s., ISBN 978-80-247-1359-5.

NENADÁL, Jaroslav. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 2002, 282 s., ISBN 80-7261-071-6.

NUTSCH, Wolfgang a kolektiv. *Příručka pro truhláře*. Praha: Europa Sobotáles, 1999, 540 s., ISBN 80-85920-60-3

SHEWHART, Walter Andrew. *Economic control of quality of manufactured produkt*. Milwaukee: American Society for Quality Control Press, 1980, 501 p., ISBN 0-87389-076-0.

SKÁLOVÁ, Petra. *Podniková ekonomika 1*. Plzeň: ZČU, 2006, 82 s., ISBN 80-7043-403-1.

SYNEK, Miloslav, KISLINGEROVÁ, Eva. *Podniková ekonomika*. 5. přepracované a doplněné vydání. Praha: C. H. Beck, 2010, 498 s., ISBN 978-80-7400-336-3.

SYNEK, Miloslav a kol. *Manažerská ekonomika*. 4., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2007, 464 s., ISBN 978-80-247-1992-4.

TOMEK, Gustav, VÁVROVÁ, Věra. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada Publishing, 2007, 384 s., ISBN 978-80-247-1479-0.

VEBER, Jaromír. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe*. Praha: VŠE, 2010, 360 s., ISBN 978-80-7261-210-9.

VEBER, Jaromír. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. Praha: Grada, 2007, 201 s., ISBN 80-247-1782-1.

Interní dokumenty organizace:

Výroční zpráva Holz Schiller s.r.o. 2010.

JANDA, Tomáš. *Interní kontrola kvality*. 2010, 31 s.

Internet:

Holz Schiller s.r.o. [online], 2008. Dostupné z <http://www.holz-schiller.cz/>

Lexikon vad dřeva. [online] Praha: Česká zemědělská univerzita, 2010, Aktualizace 30.1.2011, [cit. 22.10.2011] Dostupné z http://fld.czu.cz/~zeidler/lexikon_vad/index.htm

CZ Biom nevládní nezisková a profesní organizace: *Pelety z biomasy - dřevěné, rostlinné, kůrové pelety*. [online] Praha, 2010, Aktualizace 6.5.2010, [cit. 13.11.2011] Dostupné z <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/pelety-z-biomasy-drevene-rostlinne-kurove-pelety>

Seznam příloh

Příloha A: Objednávka

Příloha B: Údaje ze scanneru

Příloha C: Protokol o výsledku kapování

Příloha D: Protokol o výsledku cinkování

Příloha E: Data

Přílohy

Příloha A: Objednávka

DOSLO DNE:
04. 04. 2012

Holz Schiller s.r.o.
Koldinova 799
33501 Klattau
TSCHECHIEN

Lieferanschrift
Holz-Schiller GmbH
Standard-Lager
Pointenstrasse 24-28
94209 Regen

Ihr Sachbearb. :Stephan Paukner
Telefon :00420376326534
Fax :00420376326544

Bestellung *Paukner*
Sachbearbeiter :Eva Niedermeyer/Robert Orth
Bestelltext :Bestellung vom 04.04.12
Lieferbeding. :frei Werk; unabgeladen
Versandart :LKW
Druck :04.04.12 11:44 Uhr
Eingangs-Nr. :2021863 / WK
Fensterfertigungs GmbH

Bestellung Nr. 7006532 **Lief.-Nr** **Datum** 04.04.12 **Seite** 1 / 1

Voraus je e-mail

Kom. WK Fenster

Pos	Artikelbeschreibung	Stärke	Breite	Länge	Menge	Einzel/E	Gesamt/E
1	Fensterkante Fichte DKD-D4						
	83 mm	125 mm	3,000 m	50 Stk	150,00 lfm		
	83 mm	125 mm	2,200 m	50 Stk	110,00 lfm		
	83 mm	125 mm	1,600 m	50 Stk	80,00 lfm		
	83 mm	125 mm	0,900 m	50 Stk	45,00 lfm		
				200 Stk	385,00 lfm	11,60	4.466,00

Zahlungsbedingung : 10 Tage netto

Menge: 3,994 cbm Gewicht: 28,3 kg

Gesamtsumme Netto : 4.466,00 €
Mehrwertsteuer 0 % : 0,00 €
Gesamtsumme Brutto : 4.466,00 €

Lieferung (ca.) : 25.04.2012

Příloha B: Údaje ze scanneru

Datum	Partak	Hozart	S	B	Lieferant	Qual.	Nre Abh.	ifm	fix	fix %	fix 2,1+	ix2,1+ %	zum ein	zum %	zum besau	DL kvz 50+	DL kvz 20+	kvz 20-ML kvz fl kvz f	ML BK	L BK	BLau TL lau TL	moire moire%	Abfall	Abfall %	it vzet bi	Anzahl	Storu	Durchsch	KW	Monat	m3
2.11.2011	Volmut	FI	27	60	Luby	ABC	FK	20378	7670	39%	1714	8%	0	0%	4876	3134	16%	393	2%	954	5%	0	0%	2045	44%	44	11	33,012			
17.11.2011	Kubak	FI	27	60	Luby	ABC	FK	20819	7443	35%	1425	7%	0	0%	4581	22%	382	18%	520	2%	1235	6%	0	0%	3411	16%	44	11	33,780		
17.11.2011	Kubak	FI	27	60	Luby	ABC	FK	11893	5147	43%	1461	13%	0	0%	2188	20%	1657	15%	236	2%	427	4%	0	0%	1538	14%	48	11	18,133		
17.11.2011	Viba	FI	27	60	Luby	ABC	FK	11282	5042	45%	1266	11%	0	0%	2366	21%	1027	14%	243	2%	501	4%	0	0%	1503	13%	48	11	18,277		

9377

63.705 | 25.502

Příloha C: Protokol o výsledku kapování

Datum: 27. 11. 2011

Směna: R

čas: od - do 9³⁵ - 14⁰⁰

Protokol o výsledku kapování

Q 2

parták	LAUČKA		Prostoj	od - do
pomocník	JAROŠEK			celkem
třídění	LUDVAROVA	KOLAČKA		
	ŠETLÍKOVÁ	TRYLCOVÁ		
	MELCOVÁ			
	ŠVŮGEROVA			
	KASÍKOVÁ			

Dodavatel	LUBY
Druh dřeva:	SM
Rozměry [tloušťka/šířka]:	27/101
Deklarovaná kvalita:	A-C

	bm	Druh, rozměry	bm
Anzahl eingegangener Bretter Počet prken	2031	ML, fixní	
Gesamte Eingangslänge Celkem nakapovaná délka	8125		
Listenlängen 1. Qualität Fixní	631	z boku	
Keilzinklängen 1. Qualität Cinky	6046 446		
der Abfälle Odpad	1447	Počet palet cinků	
Anzahl der Schnitte Počet řezů	33020	KZ DL	
		KZ ML	
		Blau	
		Skládačka	
		Trám	

Fixní 2,1m+			
délka		ks	

Příloha D: Protokol o výsledku cinkování

PRACOVNÍ PROTOKOL CINKOVACÍ

QUALITÄTS-UND LEISTUNGSPROTOKOLL KEILZINKANLAGE NKT Stanovený úkol: 8500bm

Datum: 11.11.2011

Noční/Nachtsch.:

Ranní/Früh: KASR, BEADLOVA, BLANŽA, SIMONKA

Odpolední/Spätsch.: KOLERUS, TAKAR, BENDLOVA, NOVÁ

Schicht	Holzart	Dm.	Qualität	Länge	Stück	Ihm	Počet frézovacích cyklů	Farbe		Pressdruck in bar	Lisovací tlak v bar	Presezit min. 3,5 s	Zeit von - bis čas	Kontrolzeit nach	Zinken	Beleimung	Fugentüchli	Stände gerade	Kommission
								M	č										
R	Dřevina	50/27	II-Q	6,01	120	720	95	X	X	30	30	3,5	6:00-6:40	30 min	+	+	+	+	Komise
	B0	60/24	II-Q	6,01	27	762	11	X	X	30	30	3,5	6:40-6:50	3 h	+	+	+	+	
	B0	48/27	II-Q	6,01	46	276	20	X	X	30	30	3,5	6:50-7:20	5 h	+	+	+	+	
	BK	55/30	I-Q	4,90	180	882	174			40	40	4	7:20-8:10		+	+	+	+	
	DK	50/30	I-Q	4,90	20	98	13			40	40	4	8:10-9:10		+	+	+	+	ERSTE
	MD	50/27	SKLADNÁ	6,01	145	860	68			30	30	3,5	9:10-9:45		+	+	+	+	-11-
	SM	60/27	IVARLO	6,01	652	3912	633			30	30	3,5	9:45-9:55	30 min	+	+	+	+	
O	SH	27x60	DIVADLO	6,01	598	3588	588			30	30	3,5	14:00-16:30	3 h	+	+	+	+	
	-11-	-11-	TRAV 5cm	4,90	170	833	149			30	30	5,5	16:30-17:15	8 h	+	+	+	+	
	-11-	-11-	II-Q SKLADNÁ	4,90	115	554	82			30	30	3,5	17:15-17:30		+	+	+	+	ERSTE
	MD	39x90	II-Q	6,01	188	921	150			30	30	3,5	17:30-18:45		+	+	+	+	-11-
			II-Q	6,01	361	2166	554			70	70	4,5	18:45-22:00	30 min	+	+	+	+	-11-
														3 h					
														5 h					
Bemerkung																			
Připomínka																			
NOČNÍ																			
RANNÍ																			
ODPOLEDNÍ																			

Zdroj: Interní dokumenty podniku. Klatovy 2011.

Příloha E: Data

1. vzorek SM 27/60 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	47470	19315	40,69%	21544	45,38%	6611	13,93%
protokol o výsledku kapování	52511	6427	12,24%	37199	70,84%	8885	16,92%
protokol o cinkování	51669	2627	5,08%	40157	77,72%	8885	17,20%
skutečnost	52511	2627	5,00%	40157	76,47%	9727	18,52%

2. vzorek SM 27/80 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	44177	11967	27,09%	27208	61,59%	5002	11,32%
protokol o výsledku kapování	43761	16664	38,08%	20492	46,83%	6605	15,09%
protokol o cinkování	42861	8530	19,90%	27726	64,69%	6605	15,41%
skutečnost	43761	8530	19,49%	27726	63,36%	7505	17,15%

3. vzorek SM 27/80 LESS	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	41435	10125	24,44%	25773	62,20%	5537	13,36%
protokol o výsledku kapování	43703	9562	21,88%	26953	61,67%	7188	16,45%
cinkování	43002	6240	14,51%	29574	68,77%	7188	16,72%
skutečnost	43703	6240	14,28%	29574	67,67%	7889	18,05%

4. vzorek SM 27/101 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	16042	2664	16,61%	11157	69,55%	2221	13,84%
protokol o výsledku kapování	16486	1269	7,70%	12297	74,59%	2920	17,71%
protokol o cinkování	15483	844,84	5,46%	11718	75,68%	2920	18,86%
skutečnost	16486	845	5,12%	11718	71,08%	3923	23,79%

5. vzorek SM 27/60 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	63705	25502	40,03%	28806	45,22%	9397	14,75%
protokol o výsledku kapování	57257	6403	11,18%	40841	71,33%	10013	17,49%
protokol o cinkování	55689	5449	9,78%	40227	72,24%	10013	17,98%
skutečnost	57257	5449	9,52%	40227	70,26%	11581	20,23%

6. vzorek SM 27/60 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	16532	7164	43,33%	7075	42,80%	2293	13,87%
protokol o výsledku kapování	29406	6886	23,42%	18079	61,48%	4441	15,10%
protokol o cinkování	27964	2608	9,33%	20915	74,79%	4441	15,88%
skutečnost	29406	2608	8,87%	20915	71,12%	5883	20,01%

7. vzorek SM 27/80 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	16878	5602	33,19%	9501	56,29%	1775	10,52%
protokol o výsledku kapování	17088	3390	19,84%	11354	66,44%	2344	13,72%
protokol o cinkování	16986	2663	15,68%	11979	70,52%	2344	13,80%
skutečnost	17088	2663	15,58%	11979	70,10%	2446	14,31%

8. vzorek SM 31/80 LESS	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	15358	4385	28,55%	9283	60,44%	1690	11,00%
protokol o výsledku kapování	15426	2685	17,41%	10501	68,07%	2240	14,52%
protokol o cinkování	15030	2421	16,11%	10369	68,99%	2240	14,90%
skutečnost	15426	2421	15,69%	10369	67,22%	2636	17,09%

9. vzorek SM 31/80 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	6007	1759	29,28%	3625	60,35%	623	10,37%
protokol o výsledku kapování	6077	859	14,14%	4348	71,55%	870	14,32%
protokol o cinkování	6004	811	13,51%	4323	72,00%	870	14,49%
skutečnost	6077	811	13,35%	4323	71,14%	943	15,52%

10. vzorek SM 31/80 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	42356	17891	42,24%	19443	45,90%	5022	11,86%
protokol o výsledku kapování	44903	16032	35,70%	22463	50,03%	6408	14,27%
protokol o cinkování	42836	8101	18,91%	28327	66,13%	6408	14,96%
skutečnost	44903	8101	18,04%	28327	63,08%	8475	18,87%

11. vzorek SM 27/60 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	53897	22310	41,39%	24297	45,08%	7290	13,53%
protokol o výsledku kapování	55671	12654	22,73%	33385	59,97%	9632	17,30%
protokol o cinkování	54462	5870	10,78%	38960	71,54%	9632	17,69%
skutečnost	55671	5870	10,54%	38960	69,98%	10841	19,47%

12. vzorek SM 27/80 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	19231	5608	29,16%	11318	58,85%	2305	11,99%
protokol o výsledku kapování	18996	3955	20,82%	12457	65,58%	2584	13,60%
protokol o cinkování	18604	3033	16,30%	12987	69,81%	2584	13,89%
skutečnost	18996	3033	15,97%	12987	68,37%	2976	15,67%

13. vzorek SM 27/80 LESS	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	32567	11098	34,08%	17906	54,98%	3563	10,94%
protokol o výsledku kapování	34122	6789	19,90%	22631	66,32%	4702	13,78%
protokol o cinkování	33774	5329	15,78%	23743	70,30%	4702	13,92%
skutečnost	34122	5329	15,62%	23291	68,26%	5502	16,12%

14. vzorek SM 27/101 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	17207	7003	40,70%	7911	45,98%	2293	13,33%
protokol o výsledku kapování	18938	4538	23,96%	11243	59,37%	3157	16,67%
protokol o cinkování	18596	2561	13,77%	12878	69,25%	3157	16,98%
skutečnost	18938	2561	13,52%	12878	68,00%	3499	18,48%

15. vzorek SM 27/80 LESS	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	39567	9032	22,83%	25957	65,60%	4578	11,57%
protokol o výsledku kapování	40278	6710	16,66%	26518	65,84%	7188	17,85%
cinkování	39159	6203	15,84%	25768	65,80%	7188	18,36%
skutečnost	40278	6203	15,40%	25768	63,98%	8307	20,62%

16. vzorek SM 31/80 LESS	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	21128	4901	23,20%	13493	63,86%	2734	12,94%
protokol o výsledku kapování	22483	3523	15,67%	15468	68,80%	3492	15,53%
protokol o cinkování	21938	3452	15,74%	14994	68,35%	3492	15,92%
skutečnost	22483	3452	15,35%	14994	66,69%	4037	17,96%

17. vzorek SM 27/60 LESS	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	58923	21456	36,41%	30557	51,86%	6910	11,73%
protokol o výsledku kapování	59234	18603	31,41%	32502	54,87%	8129	13,72%
protokol o cinkování	57224	10438	18,24%	38657	67,55%	8129	14,21%
skutečnost	59234	10438	17,62%	38657	65,26%	10139	17,12%

18. vzorek SM 31/80 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	16023	3205	20,00%	11183	69,79%	1635	10,20%
protokol o výsledku kapování	16083	2847	17,70%	11269	70,07%	1967	12,23%
protokol o cinkování	15473	2176	14,06%	11330	73,22%	1967	12,71%
skutečnost	16083	2176	13,53%	11330	70,45%	2577	16,02%

19. vzorek SM 27/60 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	48701	22978	47,18%	20120	41,31%	5603	11,50%
protokol o výsledku kapování	51739	18675	36,09%	25126	48,56%	7938	15,34%
protokol o cinkování	50212	9407	18,73%	32867	65,46%	7938	15,81%
skutečnost	51739	9407	18,18%	32867	63,52%	9465	18,29%

20. vzorek SM 27/101 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	29564	13876	46,94%	12469	42,18%	3219	10,89%
protokol o výsledku kapování	29956	11467	38,28%	14413	48,11%	4076	13,61%
protokol o cinkování	28042	8729	31,13%	15237	54,34%	4076	14,54%
skutečnost	29956	8729	29,14%	15237	50,86%	5990	20,00%

21. vzorek SM 27/60 LESS	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	36847	16742	45,44%	16272	44,16%	3833	10,40%
protokol o výsledku kapování	37646	13819	36,71%	18861	50,10%	4966	13,19%
protokol o cinkování	35572	11239	31,60%	19367	54,44%	4966	13,96%
skutečnost	37646	11239	29,85%	19367	51,45%	7040	18,70%

22. vzorek SM 31/80 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	25849	5468	21,15%	16633	64,35%	3748	14,50%
protokol o výsledku kapování	29973	5223	17,43%	19871	66,30%	4879	16,28%
protokol o cinkování	29536	3929	13,30%	20728	70,18%	4879	16,52%
skutečnost	29973	3929	13,11%	20728	69,16%	5316	17,74%

23. vzorek SM 27/80 LESS	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	15224	6354	41,74%	7125	46,80%	1745	11,46%
protokol o výsledku kapování	18478	4589	24,83%	10935	59,18%	2954	15,99%
protokol o cinkování	17905	2696	15,06%	12255	68,44%	2954	16,50%
skutečnost	18478	2696	14,59%	12255	66,32%	3527	19,09%

24. vzorek SM 27/101 LUBY	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	65378	38498	58,89%	18523	28,33%	8357	12,78%
protokol o výsledku kapování	66123	30863	46,68%	24724	37,39%	10536	15,93%
protokol o cinkování	65099	19845	30,48%	34718	53,33%	10536	16,18%
skutečnost	66123	19845	30,01%	34718	52,51%	11560	17,48%

25. vzorek SM 27/60 LESS	celkem [bm]	fixní [bm]	fixní [%]	cinky [bm]	cinky [%]	odpad [bm]	odpad [%]
scanner	41239	21867	53,03%	14238	34,53%	5134	12,45%
protokol o výsledku kapování	44556	19566	43,91%	18043	40,50%	6947	15,59%
protokol o cinkování	43415	13543	31,19%	22925	52,80%	6947	16,00%
skutečnost	44556	13543	30,40%	22925	51,45%	8088	18,15%

Zdroj: Vlastní zpracování. Plzeň 2012.

Abstrakt

MARTÍNKOVÁ, K. *Řízení jakosti ve výrobním podniku Holz Schiller s.r.o.* Diplomová práce. Plzeň: Fakulta ekonomická ZČU v Plzni, 91 s., 2012.

Klíčová slova: řízení jakosti, kvalita, výroba, dřevěné polotovary

Předložená práce je zaměřena na řízení kvality ve výrobním závodě podniku Holz Schiller s.r.o. se sídlem v Klatovech, konkrétně na oddělení výroby okenních hranolů. Práce obsahuje charakteristiku podniku a výrobního procesu, popis současného stavu plánování výroby na základě oceňování vstupní suroviny z hlediska její kvality včetně zhodnocení výhod a nevýhod používané metody oceňování. Jádrem práce je statistický výzkum zpracováváný za účelem navržení korekce metody oceňování. Cílem této práce je, aby byla reálným přínosem do podnikových procesů. Závěry práce budou aplikovány v podniku s cílem skutečného zlepšení metody oceňování na základě kvality vstupní suroviny používané v současnosti.

Abstract

MARTÍNKOVÁ, K. *Manufacturing Quality Control at Holz Schiller Ltd.* Master thesis. Pilsen: The Faculty of Economics, University of West Bohemia in Pilsen, 91 pages, 2012.

Key words: quality control, manufacture, semi-finished wooden product

This thesis focuses on quality management and its application in the production of window frames in the Holz Schiller s.r.o. manufacturing plant in Klatovy. The thesis describes the company and its production processes and outlines the current method of production planning based on the quality evaluation of input raw material. The advantages and drawbacks of the evaluation method are also discussed. The focal point of the thesis is statistical research that leads to a proposal for corrections to the evaluation method. The thesis aims to be an actual contribution to the improvement of the company's production processes. The conclusions of the thesis are going to be implemented by the company in order to enhance the current evaluation method while still using the quality of input raw material as the basis of the evaluation.