

Optimalizace výroby nábytku

Bc. Lucie Smolková

Diplomová práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav výrobního inženýrství

akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lucie SMOLKOVÁ**

Studijní program: **N 3909 Procesní inženýrství**

Studijní obor: **Řízení jakosti**

Téma práce: **Optimalizace výroby nábytku**

Zásady pro vypracování:

1. Technologie obrábění dřeva
2. Analýza současného stavu procesu řezání polotovarů
3. Zavedení optimalizace řezání polotovarů novou technologií
4. Vyhodnocení přínosu nové technologie

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

Dle pokynů vedoucího práce

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Josef Hrdina

Ústav výrobního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

19. února 2010

Termín odevzdání diplomové práce:

19. května 2010

Ve Zlíně dne 18. ledna 2010



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



doc. Ing. Miroslav Maňas, CSc.
vedoucí katedry

Příjmení a jméno: Smolková Lucie

Obor: Řízení jakosti

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 17. května 2010


.....

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě

pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídně k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá popisem a porovnáním procesů výroby nábytku ve společnosti BS Trend s.r.o. Teoretická část práce pojednává o vlastnostech a druzích dřeva, ukazuje možné využití strojů ve výrobě. Praktická část je zaměřena na konkrétní postupy výroby nábytku od tvorby nářezových plánů, způsobů řezání materiálu na pilách až po další opracování. Na závěr jsou tyto postupy porovnány, čímž je vytvořeno jakési hodnocení efektivnosti daných postupů z hlediska úspory času.

Klíčová slova: postup, výroba, nábytek, řezání, stroje

ABSTRACT

This Master Thesis deals with description and comparison of furniture production processes in the company BS Trend Ltd. Theoretical part describes properties and types of wood. In this part is also showed possible utilize of machines in furniture production. Practical part solves concrete procedures of furniture production from creation of cutting plan, modes of cutting materials up to other processing. On close, these procedures are compared, whereby is created the valuation for efficiency furniture production in term of saving of time.

Keywords: procedure, production, furniture, cutting, machines.

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych chtěla poděkovat Ing. Josefu Hrdinovi jako vedoucímu diplomové práce za rady poskytnuté v průběhu vypracování této diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat pracovníkům firmy BS Trend s.r.o., zejména Ing. Petru Smolkovi a Hynku Chrenčíkovi za ochotu a cenné rady při získávání informací o výrobě.

Mé poděkování patří také všem, kteří se mnou měli v průběhu studia dostatek trpělivosti a podporovali mě.

Motto

”

Jedině příroda ví, co chce... nikdy nežertuje a nikdy nedělá chyby, ty dělá jen člověk.

”

JOHANN WOLFGANG VON GOETHE (*1749 - †1832)

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 VLASTNOSTI DŘEVA	12
1.1 TEXTURA, BARVA, LESK A VŮŇ.....	12
1.2 PEVNOST DŘEVA.....	13
1.3 TVRDOST, PLASTICITA A ELASTICITA	15
2 MATERIÁLY NA BÁZI DŘEVA	17
2.1 VRSTVENÉ MATERIÁLY ZE STEJNÝCH VRSTEV	17
2.1.1 Překližky.....	17
2.1.2 Vrstvené lamelované dřevo	18
2.1.3 Masivní dřevo (biodesky).....	19
2.2 DŘEVOTŘÍSKOVÉ MATERIÁLY.....	19
2.2.1 Laminované dřevotřískové desky.....	19
2.2.2 Desky s dlouhými lístkovými orientovanými třískami.....	20
2.2.3 Pracovní desky	20
2.3 DŘEVOVLÁKNITÉ DESKY	21
2.3.1 MDF desky	21
3 SPOJOVACÍ A MONTÁŽNÍ PROSTŘEDKY	22
4 STROJE A PRÁCE SE STROJI	24
4.1 RUČNÍ STROJE	24
4.2 STACIONÁRNÍ STROJE	26
4.2.1 Pily	26
4.2.2 Rovinné frézky	28
4.2.3 Vrtačky	29
4.3 CNC STROJE.....	30
4.3.1 Řízení strojů	31
5 KONSTRUKCE NÁBYTKU	35
5.1 ČÁSTI NÁBYTKU	35
5.1.1 Vestavěné skříně	37
6 ORGANIZACE PODNIKU	39
6.1 PLÁNOVÁNÍ VÝROBY	39
6.2 KONTROLA A ŘÍZENÍ JAKOSTI	40
II PRAKTICKÁ ČÁST	42
7 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	43
8 POPIS PROJEKTU	45

8.1	POPIS ČÁSTÍ SKŘÍNĚ	45
8.2	SPECIFIKACE STROJŮ	46
8.2.1	Formátovací pila Altendorf F 45	46
8.2.2	Velkoformátová pila Holzma HPP 230.....	47
8.2.3	CNC obráběcí centrum Holzher Pro-master S 7023	48
9	POSTUPY VÝROBY	51
9.1	NÁŘEZOVÉ PLÁNY	51
9.1.1	Ruční tvorba nářezového plánu.....	51
9.1.2	Tvorba nářezového plánu v programu Merick Calc 3000.....	54
9.1.3	Tvorba nářezového plánu programem velkoformátové dělicí pily	58
9.2	ŘEZÁNÍ DÍLCŮ	62
9.2.1	Využití formátovací pily	62
9.2.2	Využití velkoformátové pily	62
9.3	VRTÁNÍ DĚR NA KOLÍKY A PODPĚRKY POLIC	63
9.3.1	Ruční vrtání	69
9.3.2	CNC vrtání	70
10	ZHODNOCENÍ	72
	ZÁVĚR	75
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	76
	SEZNAM OBRÁZKŮ	77
	SEZNAM TABULEK.....	79
	SEZNAM PŘÍLOH.....	80

ÚVOD

Dřevo je surovina s nejrozmanitějšími vlastnostmi. Na světě je asi 25 000 až 30 000 druhů dřev, z nichž 3000 až 5000 se hodí pro průmyslové nebo řemeslné zpracování. Rozmanitost vlastností vede k široké paletě dřevařských výrobků. Jednou z kategorií je dřevěný nábytek, který oceňujeme nejen kvůli funkčnosti, ale především kvůli jeho estetickému působení.

Dnešní výroba je charakterizována snahou o snížení mzdových a materiálových nákladů a dále o maximální zkrácení doby dodání. Postupně dochází k ústupu od velkosériové výroby a podniky jsou stále více nuceny vyrábět na zakázku. To zvyšuje náklady zejména v úseku přípravy výroby, kde se velké procento času spotřebuje na zpracování zakázek nestandardních rozměrů, tvarů apod..

Výrobou nábytku se v ČR zabývá zhruba 4500 firem, které zaměstnávají 45 000 lidí. Poptávka po nábytku vyráběného na míru neustále stoupá. S ní stoupá také konkurence mezi jednotlivými výrobci. Aby mohla být firma konkurenceschopná, musí často měnit dosavadní postupy výroby, které si také žádají nemalé investice do nových technologií a strojů. Výsledkem je zvýšení kvality výrobků, vyšší produktivita práce, zkrácení celého procesu výroby a celkové snížení nákladů.

Cílem diplomové práce je porovnat různé postupy výroby nábytku, jak dosavadní, tak novější a to především začleněním moderních strojů do výroby.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VLASTNOSTI DŘEVA

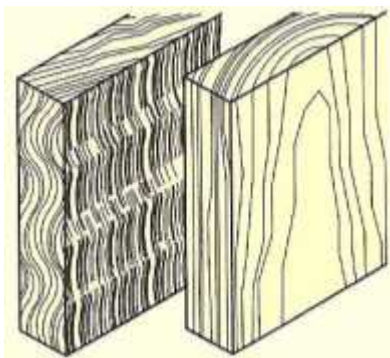
Vlastnosti jednotlivých druhů dřevin výrazně závisí na jeho hustotě. Ovlivněny jsou zejména pevnost, tvrdost, opracovatelnost a schnutí. Druhy s nižší hustotou jsou měkčí, méně pevné a mají menší životnost. Velmi těžké druhy (tj. druhy dřevin s vysokou hustotou) vykazují velmi vysokou míru pevnosti, tvrdosti a přirozené životnosti.

Aby bylo možno dřevo jako materiál posoudit pro různé účely, musí být známé estetické, fyzikální a mechanické vlastnosti různých druhů dřeva.

1.1 Textura, barva, lesk a vůně

Jsou to vlastnosti, které je možno vnímat smysly. U dřeva je to: textura, barva, lesk a vůně.

Textura, nazývaná také kresba nebo fládr, závisí na struktuře a přirozených barevných rozdílech dřeva. Pod pojmem struktura se rozumí průběh letokruhů a směru vláken, jádrové a bělové dřevo, póry, dřeňové paprsky, střídavá točivost a vlnitost. Hovoří se např. o pruhované, žilkované, fládrované, pyramidové, květované nebo vlnité textuře (obr.1).



Obr. 1 Vlnitá a pruhovaná textura

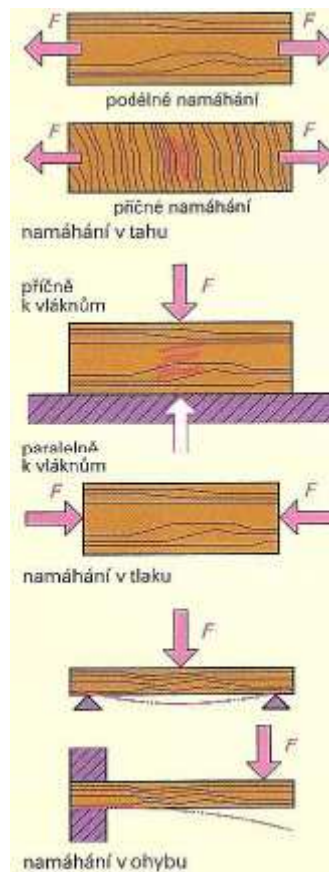
Přirozená barva dřeva pochází především z barevných látek obsažených ve dřevě. Barva určuje často hodnotu a použití dřeva. Změny ve zbarvení jsou možné např. působením slunečního světla a kyslíku ve vzduchu.

Přirozený lesk povrchu dřeva se projevuje u většiny dřevin zejména na radiálním řezu. Nepravidelný směr vláken, např. vlnitost tento lesk zesilují. Přirozený lesk ztratil vzhledem k technologiím úpravy povrchu na významu (lesk, mat, ap.)

Vůně dřeva pochází ze snadno těkavých látek, především z éterických olejů, jako např. terpentýnové, cedrové a santalové silice. Mnoho dřevin má typickou vůni, která je patrná především během opracování. Vdechování vůně a zejména prachu může vést při opracování k bolestem hlavy, pocitům slabosti a malátnosti [1,4].

1.2 Pevnost dřeva

Pod pojmem pevnost rozumíme vnitřní odpor dřeva proti vnějším silám. Podle druhu zatížení rozlišujeme pevnost v tahu, tlaku, ohybu, smyku, v krutu, ve vzpěru a štípatelnost (obr.2). Pevnost závisí na druhu dřeva, jakosti dřeva a obsahu vlhkosti ve dřevě (obr.3).



Obr. 2 Namáhání dřeva v tahu, tlaku a ohybu

Pevnost v tahu

Pevnost v tahu u dřeva má u nábytku a vnitřních vestaven jen minimální význam. Rozlišujeme příčnou a podélnou pevnost v tahu. Příčná pevnost v tahu, tzn. pevnost napříč vláken, činí jen 5% až 10% podélné pevnosti (pevnosti ve směru vláken). Silná závislost na

směru vláken způsobuje, že suky, trhliny a ostatní jakostní znaky dřeva podstatně snižují pevnost v tahu.

Pevnost v tlaku

Pevnost v tlaku je odpor dřeva vůči stlačení. Rozlišuje se podélná a příčná pevnost v tlaku. Ve směru vláken je dřevo 5 až 8krát pevnější než napříč vláken. Pevnost v tlaku nemusí být obecně při truhlářských pracích brána v potaz. Při použití lisů a svěrek ovšem může dojít k otačeným místům. Vzniku tlakových míst lze zabránit použitím hladkých ochranných prvků (např. dřevěných podložek).

Pevnost v ohybu

Pevnost v ohybu má význam především u tenkých, dlouhých, plochých dílů. Díl se ohýbá, je-li zatížen mimo podepřené místo, jako u polic, laviček, šatních tyčí. Obecně je pevnost v ohybu tím větší, čím větší je hustota a čím menší je vlhkost dřeva.

druh dřeva	pevnost v tahu v N/mm ²	pevnost v tlaku v N/mm ²	pevnost v ohybu v N/mm ²	pevnost ve smyku v N/mm ²	tvrdost v N/mm ²
smrk	80	40	68	7,5	27
borovice	100	45	80	10	30
modřín	105	48	93	9	38
jedle	80	40	68	7,5	34
javor	82	49	95	9	67
dub	110	52	95	11,5	69
jasan	130	50	105	13	76
buk	125	60	120	10	78

Tvrdost měřená podle Janka
 Udané jsou střední hodnoty pevnosti porušení. Hodnoty pevnosti dosazované u statických výpočtů, popř. přípustných napětí σ (čti: sigma), se z bezpečnostních důvodů zpravidla liší od zde uváděných hodnot o míru bezpečnosti.

Obr. 3 Hodnoty pevnosti rovnoběžně s vlákny při vlhkosti dřeva 10% a 15%

Pevnost ve smyku

Pevnost ve smyku je odpor proti vnější síle, která se snaží posunout jednu část materiálu oproti jiné na jedné ploše (plocha smyku). Na této ploše dochází ke smykovým napětím. Rozlišuje se opět pevnost ve smyku ve směru vláken a pevnost příčně (kolmo) k vláknům. Vyskytuje se u obrábění dřeva, např. u řezání pilou, dlabání a pilování. Ve směru vláken je tato pevnost minimální.

Pevnost v krutu

Pod pojmem pevnost v krutu se rozumí odpor dřeva proti krutu nebo ukroucení okolo podélné osy vláken. Tato pevnost závisí na druhu dřeva, jeho hustotě a vlhkosti. Kroucením jsou namáhány dřevěné díly při opracování (soustruh na dřevo) nebo nohy židle otáčením těla při sezení.

Pevnost ve vzpěru

Na pevnost ve vzpěru je třeba dbát tam, kde jsou tlakem namáhány tenké dřevěné díly ve směru jejich podélné osy. Jde o zvláštní případ pevnosti v tlaku. Jsou-li namáhány díly, např. nohy nábytku příliš silným podélným tlakem, vybočí na nejslabší straně. Pevnost závisí na délce a tloušťce dílu.

Štípatelnost

Štípatelnost je odpor dřeva proti rozdělení jeho struktury při vražení klínu ve směru vláken. Napříč směru vláken dřevo štípat nelze. Dobrou štípatelnost mají např. smrk, borovice, modřín, dub, jasan, buk a olše. Špatnou štípatelnost mají např. javor, bříza, jilm, topol, lípa a ovocné dřeviny [1,5].

1.3 Tvrdost, plasticita a elasticita

Pod pojmem tvrdost dřeva se rozumí odpor, který klade oděru nebo proniknutí cizích těles do svého povrchu. Tvrdost dřeva a jeho odolnost proti oděru jsou tím větší, čím větší je hustota a čím menší je obsah vlhkosti. Obecně se dřevo dělí na měkké a tvrdé dřevo. V praxi se často jeho tvrdost rozlišuje podle tabulky na obr.4.

tvrdost	druhy dřeva (příklady)
velmi měkké	balza, lípa, topol, vrba
měkké	bříza, olše, smrk, jedle
středně tvrdé	kaštan, borovice, modřín, limba
tvrdé	javor, tis, dub, jasan, třešeň, ořech, buk, jilm
velmi tvrdé	zimostráz, palisandr, guajak, habr

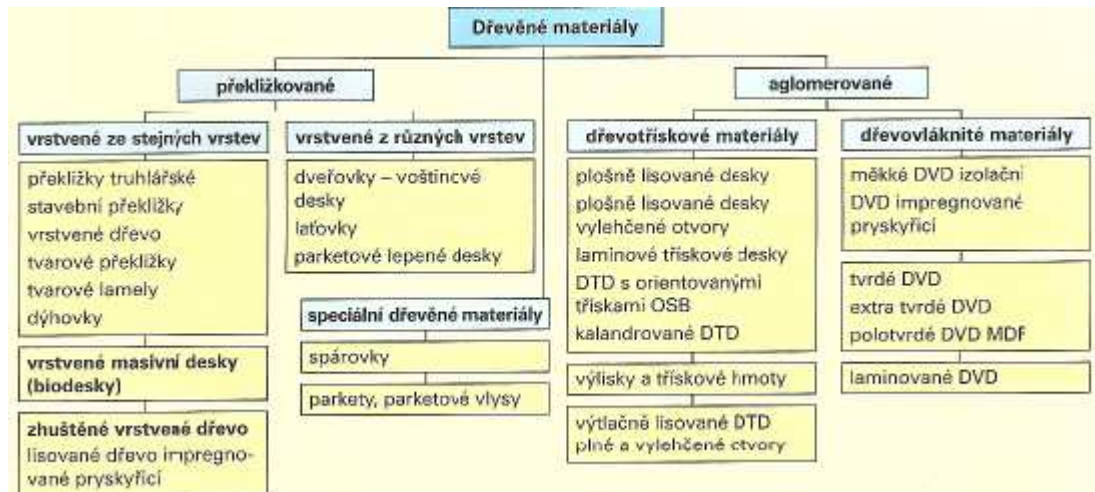
Obr. 4 Tvrdost různých druhů dřeva

Dřevo je plastické, když jej lze ohýbat a po odstranění ohýbací síly se již nevrátí do svého původního tvaru. Hranice plasticity (ohebnosti) je dosažena tehdy, když se dřevo začíná lámat.

Dřevo je elastické, když po odstranění ohýbací síly zpětně pruží a zaujme opět svůj původní tvar. Hranice elasticity je dosažena tehdy, když ohýbáním dojde k trvalé deformaci [1,5].

2 MATERIÁLY NA BÁZI DŘEVA

Dřevěné materiály jsou desky nebo tvarové dílce slepené nebo slisované z vrstev dřeva stejné nebo rozdílné tloušťky (většinou dých), z dřevěných třísek nebo dřevních vláken s různými druhy lepidel nebo pojiv. Podle struktury lze dřevěné materiály rozdělit do čtyř skupin: vrstvené ze stejných vrstev, vrstvené z různých vrstev, dřevotřískové a dřevovláknité materiály (obr.5).



Obr. 5 Rozdělení dřevěných materiálů

2.1 Vrstvené materiály ze stejných vrstev

Vrstvené materiály se skládají z jednotlivých vrstev dých, které jsou slepeny do desek nebo tvarovaných dílců. Patří sem překližky, vrstvené dřevo, tvarované díly z vrstveného dřeva a zahuštěné dřevo se syntetickou pryskyřicí [1,4].

2.1.1 Překližky

Překližky se skládají z loupaných dých lepených křížově na sebe (obr.6). Proto nemohou jednotlivé vrstvy dých pracovat; jsou vzájemně vázané, odstraňují anizotropní charakter dřeva. V průřezu musí mít symetrickou strukturu, co se týče tloušťky dých, druhu dřeva a směru vláken. Proto se téměř vždy skládají z lichého počtu vrstev dých, tedy minimálně 3, 5, 7, 9, 11 a více. Označují se pak jako třívrstvé, pětivrstvé atd.

Pro všeobecné použití (truhlářské) se vzhledem k malé míře pracování používají pro velkoplošné, ne samonosné dílce při výrobě nábytku a vnitřních zařízení, jako jsou zadní stěny, výplně a dna zásuvek.



Obr. 6 Překližky

2.1.2 Vrstvené lamelované dřevo

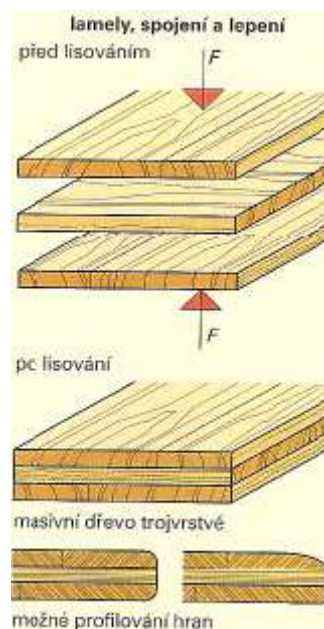
Lamely nemají křížovou skladbu jako překližky. Průběh vláken dýchovaných vrstev je převážně stejný. Pro zvýšení pevnosti v ohybu je přípustné asi jen 15% vrstev dých s příčně probíhajícím směrem vláken.

Vzhledem k vrstvení dých se silným důrazem na směr, mají desky z vrstveného dřeva velkou pevnost ve směru průběhu vláken, která daleko překračuje pevnost masivního dřeva. Tato pevnost se ještě zvyšuje s jemností vrstev ve struktuře desky. Na centimetr tloušťky desky připadá sedm až dvacet vrstev dých. Vrstvené dřevo se vyrábí v tloušťkách od 4mm do 100mm. Lze jej stejně jako překližky opracovávat běžnými dřevoobráběcími stroji a nástroji.

Použití vrstveného dřeva je pro konstrukční prvky s vysokým namáháním v ohybu a v tahu v podélném směru, např. při výrobě sportovního náčiní, letadel, modelů a podvozků [1,4].

2.1.3 Masivní dřevo (biodesky)

Vícevrstvé masivní dřevo se neskládá z dýh, ale ze tří nebo pěti vrstev masivních lamel (obr.7). Dřevěné lamely o tloušťce 5 až 10mm a šířce asi 100mm se slepí podobně jako překližky. Tak vznikne dřevěný materiál, jehož plochy vypadají jako plocha z masivního dřeva [1,4].



Obr. 7 Vícevrstvé masivní dřevo

2.2 Dřevotřískové materiály

Dřevotřískové materiály se vyrábějí z dřevních třísek a lepidel za syntetických pryskyřic za působení tepla a tlaku.

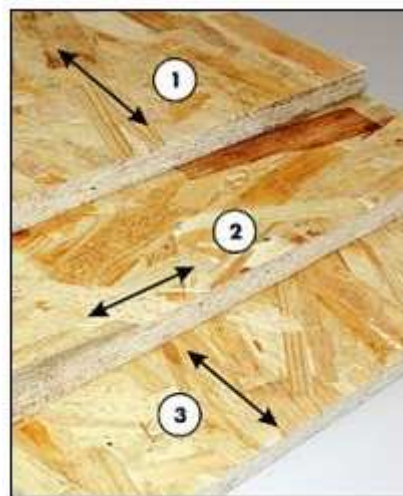
2.2.1 Laminované dřevotřískové desky

Laminované dřevotřískové desky jsou tradiční velkoplošné desky na bázi dřeva povrchově upravené impregnovaným dekorativním papírem. Široká paleta dekorů a výběr z mnoha struktur povrchu nabízí využití v mnoha odvětvích nábytkářského průmyslu, inspiraci pro architekty a designéry, jeden ze základních produktů pro vybavení interiérů, kom-

binaci s dalšími materiály. Využití je především pro kuchyňský, koupelnový, kancelářský a ostatní nábytek [7].

2.2.2 Desky s dlouhými lístkovými orientovanými třískami

Nazýváme je také jako OSB desky. Jsou to víceúčelové desky vyráběné unikátní technologií lepení orientovaných dřevěných třísek ve třech vrstvách. Ve vrchních vrstvách jsou orientovány podélným směrem, ve středové vrstvě jsou orientovány příčným směrem. Rozměry, tvar a směrová orientace třísek v jednotlivých vrstvách maximálně využívají přirozené vlastnosti dřeva k dosažení těch nejlepších mechanicko-fyzikálních parametrů desek. Desky neobsahují přirozené vady rostlého dřeva (suky, praskliny apod.). Velikost třísek v povrchové vrstvě umožňuje vyniknout přirozené struktuře, barvě a rustikalitě přírodního dřeva a přináší tak nové možnosti v interiérovém designu. Používají se převážně jako stavební desky nebo dýhované jako náhrada za překližky ve vnitřních vestavbách (obr.8) [7].



Obr. 8 OSB desky

2.2.3 Pracovní desky

Jádrem desky je dřevotřísková deska, která je potažena vysokotlakým laminátem (HPL). Tyto takzvané laminátové desky (také HPL desky) jsou neobyčejně tvrdé a vysoce odolné. Používají se ve všech oblastech výroby nábytku a interiéru, především tehdy, jsou-li požadovány odolné povrchy, např. při výrobě kuchyní a v prodejnách [7].

2.3 Dřevovláknité desky

Dřevovláknité desky se vyrábí z dřevních vláken nebo z jiných lignocelulózových surovin, jako je řepková sláma nebo pazdeří. Svou soudržnost získávají zplstnatěním rozvlákněných surovin a pojící schopností látek obsažených ve vláknech (hlavně lignin) nebo speciálně přidaných lepidel. Vhodnou surovinou je jehličnaté dřevo s dlouhými vlákny, které se dobře zplstí. Jejich vlastnosti lze upravit pro budoucí účel použitím rozdílnými lisovacími tlaky a teplotami, přidáním speciálních látek nebo následným ošetřením povrchu. Všeobecně se rozlišují měkké, tvrdé a polotvrdé dřevovláknité desky.

2.3.1 MDF desky

MDF deska je středně slisovaná dřevovláknitá deska s téměř homogenní strukturou. Tato vláknitá deska se používá při výrobě nábytku místo třískových desek především tehdy, pokud mají být hrany a také plochy profilované a dílce jako nábytkové dveře a přední části zásuvek dokončované pigmentovou nátěrovou hmotou nebo kaširované fóliemi.

Desky se vyrábí z jehličnatého dřeva, které se rozdělí na štěpky. Tyto štěpky jsou nejprve změkčovány tlakem páry 7 barů až 8 barů při teplotě 140°C až 160°C. Poté jsou rozvlákněny pod plným tlakem páry na jemná vlákna. Na vlhká vlákna se nanese množství lepidla a pak se suší v sušárně.

MDF desky mohou být opracovány strojově. Díly z MDF desek lze dobře opláštovat, potahovat fóliemi nebo lakovat [1,4].

3 SPOJOVACÍ A MONTÁŽNÍ PROSTŘEDKY

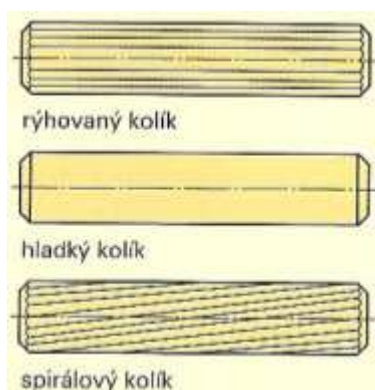
Spojovací prostředky jsou péra, kolíky, lamely, hřeby, hřebíky, sponky, vruty a šrouby. Používají se k nerozebíratelnému nebo rozebíratelnému spojování dřeva a dřevěných materiálů.

Péra

Péra leží v protilehlých drážkách dvou dílců. Mohou být vlepená nebo volně vložená do drážek. Volně vložená péra jsou většinou z překližek nebo dřevovláknitých desek. Používají se především pro spojování plošných dílců z masivu a velkoplošných materiálů. Spoj je zajištěn jiným spojovacím prvkem. Vlepená péra mohou být vyrobena z masivního dřeva, překližek, tvrdých dřevovláknitých desek nebo plastu. Použitím péra se lepená plocha spoje zvětší, a tím se zvýší jeho pevnost. Tvarová péra (spojovací lamely) mají přibližně eliptický tvar. Drážka pro tvarová péra se ve zvolené velikosti vyfrézuje do spojovaných obrobků frézou na drážky.

Kolíky

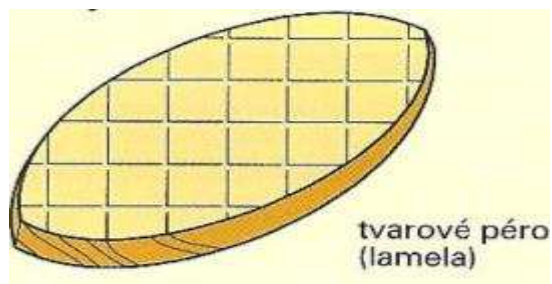
Kolíky jsou hladké nebo drážkované bukové tyče s různými průměry a délkami. Nejpoužívanější průměry jsou 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 a 20mm. Kromě kolíkových tyčí existují také hotové kolíky (obr.9) s různými rozměry a zkosenými konci. Kolíky se spirálovými a podélnými drážkami a s bobtnavými vlastnostmi se po nanesení lepidla označují jako rýhované, spirálové nebo hladké. Díky bobtnavým vlastnostem dřeva přilne kolík těsně na boky otvoru, kolíkový spoj drží lépe [1].



Obr. 9 Dřevěné kolíky

Spojovací lamely

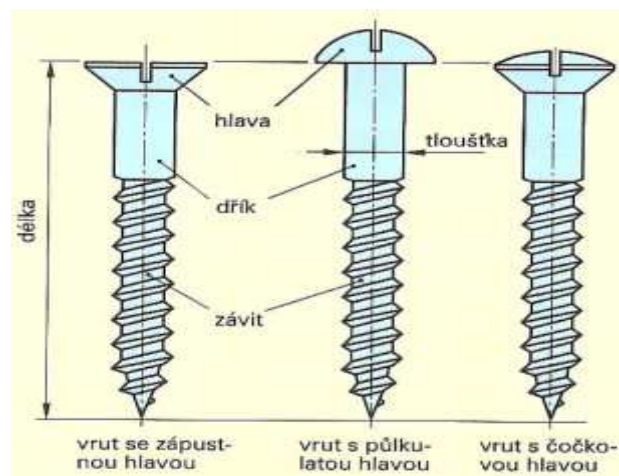
Tvarová pera (spojovací lamely) (obr.10) mají přibližně eliptický tvar. Na obou stranách mají vylišované, diagonálně probíhající rýhy a zkosený okraj. Drážka pro tvarová pera se ve zvolené velikosti vyfrézuje do spojovaných obrobků frézou na drážky. Po nanesení lepidla a vložení tvarového pera do drážky pero nabobtná a vytváří tak velmi pevné spojení. Používá se pro spoje masivního dřeva a dřevěných materiálů. Tloušťka tvarových per je pro všechny velikosti a tvary 4mm.



Obr. 10 Lamela

Vruty

Vruty se používají především k upevnění kování ke spojování dřevěných dílců. Spojení vruty jsou trvanlivější než spojení hřebíky, také je lze opět uvolnit. Vruty mají hlavu, dřík a závit (obr.11). Podle tvaru hlavy rozlišujeme vruty se zápusťnou hlavou s drážkou, vruty s půlkulatou hlavou s drážkou a vruty s čočkovou hlavou s drážkou [1].



Obr. 11 Vruty

4 STROJE A PRÁCE SE STROJI

4.1 Ruční stroje

Pro usnadnění práce se místo ručního náradí často používají ruční stroje. Ty umožňují rychlejší a mnohem preciznější práci. Pro svou malou hmotnost se hodí také zejména pro stavební a montážní práce. Třískové ruční stroje musí být vybaveny zařízením pro odsávání a jsou připojeny na malé mobilní odsávače.

Ruční kotoučové pily

Slouží především ke zkracování prken, fošen a pro přirezávání různých dřevěných materiálů a jiných deskových materiálů (obr.12). Řezy mohou být prováděny podle pravítka namontovaného na krytu, podle dorazové lišty nebo podle rysu. Pomocí přídatných zařízení je možná přestavba ruční kotoučové pily na malou, přenosnou stolní kotoučovou pilu.



Obr. 12 Ruční kotoučová pila

Ruční přímočaré pily

Přímocharé pily se používají pro přímé a zakřivené řezy z masivního dřeva, dřevěných materiálů, plastů a neželezných kovů. Rotační pohyb hnacího motoru je převeden na přímočarý pohyb pilového kotouče tam a zpět. Jako opěra při obrábění slouží naklápěcí základová deska. Ta se při obrábění pevně přitlačí k obrobku [1].

Ruční frézky

S ručními frézami (obr.13) se provádějí následující práce:

- frézování žlábků a drážek
- frézování profilů na rovných, vypouklých nebo vydutých obrobkách
- kopírovací frézování za pomoci šablony

V tělese stroje se nachází hnací motor a přímo s ním spojené pracovní vřeteno s upínacím pouzdem nástroje (sklíčidlem). Na spodní straně stroje mohou být umístěny libovolně nastavitelné dorazy a pravítka, takže lze obrábět rovné obrobky rovnoběžně s hranami. Pro obrábění zakřivených obrobků mohou být použity nástroje, na kterých je buď upevněn kopírovací kroužek v kuličkovém ložisku nebo kopírovací čep. Nástroje se do frézky upevní stopkou. K tomuto účelu je k dispozici množství různě tvarovaných fréz, většinou s břity ze slinutých karbidů.



Obr. 13 Ruční frézka

Lamelové drážkovací frézky

Konstrukčně odlišné jsou lamelové drážkovací frézky (obr.14). Úhlově poháněná drážková fréza je z tělesa stroje posouvána proti obrobku. Po frézování zaujme pomocí síly pružiny výchozí zakrytou polohu v tělese stroje. Vzniklé drážky se využívají zejména k lamelovým spojům [1].



Obr. 14 Lamelová drážkovací frézka

Ruční vrtačky

S ručními vrtačkami se vytvářejí montážní otvory hlavně do masivního dřeva, dřevěných materiálů, plastů, kovů, zdí a betonu. U některých lze elektronickou regulací přizpůsobit rychlost vrtání danému materiálu. Vrtací šroubováky mají navíc přepínatelné motory, tak aby se daly jak zašroubovávat tak i vyšroubovávat šrouby a vruty. Vrták je vždy veden kolmo k vrtané ploše a práce je prováděna lehce, bez tlaku. Otvory vrtané celou tloušťkou dřeva se vrtají tak dlouho, dokud hrot nepronikne jeho druhou stranou. Potom se materiál otočí o 180° a otvor se dokončí [3].

4.2 Stacionární stroje

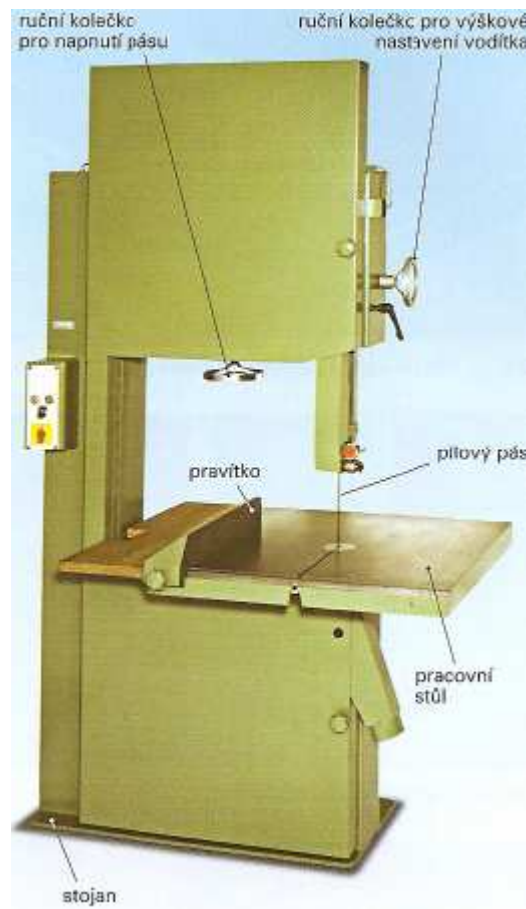
4.2.1 Pily

Pily řezou materiál v přímém nebo kruhovém směru. Nástroje jsou nekonečné pilové pásy nebo pilové kotouče. Pily se používají k příčnému přeřezávání, podélnému rozřezávání, řezání drážek, žlábků a polodrážek. Rozlišujeme pásové pily a kotoučové pily.

Pásové pily

Pásové pily (obr.15) převádějí rotační pohyb hnacího motoru nekonečným pilovým pásem na přímočarý řezný pohyb v místě řezu. U pásových pil smí být nezakrytá pouze část pilového pásu nutná pro řezání. Všechny ostatní části musí být účinně chráněny krytem, aby nedošlo k nehodě.

Pilový pás je z nelegované nástrojové oceli. Délka, šířka a tloušťka se řídí příslušným průměrem pásovců pásové pily [1].



Obr. 15 Pásová pila

Kotoučové pily

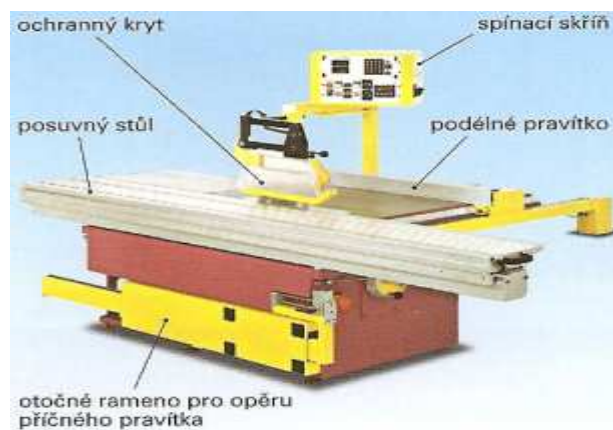
Na kotoučových pilách se provádí mnoho truhlářských prací. Podle druhu použití je dělíme na:

- stolní kotoučové pily
- formátovací kotoučové pily
- dvou a více listé kotoučové rozřezávací pily
- omítací kotoučové pily
- horizontální a vertikální dělicí kotoučové pily
- kyvadlové kotoučové pily
- zkracovací kotoučové pily

Stolní kotoučové pily patří k standardním strojům používaným v truhlářských provozovnách.

Na stojanu stroje pily je upevněn pracovní stůl. Ten je opatřen otvorem pro pilový kotouč. Uvnitř stroje je umístěn motor pro pohon pilové hřídele a mechanika pro nastavení výšky a sklonu pilového kotouče. Nastavení sklonu a výšky se provádí ručním kolečkem nebo elektromotorem. Tak je umožněno přesné řezání úhlů mezi 0° a 45° .

Formátovací kotoučové pily (obr.16) se používají k přířezu a formátování dřevěných materiálů a masivního dřeva. Jsou vybaveny velkým pracovním stolem a stabilním, úhlově nastavitelným rovnoběžníkovým posuvným stolem. Jeho velká pracovní plocha umožňuje přesné řezy i při velkých rozměrech obrobku [1].



Obr. 16 Formátovací kotoučová pila

4.2.2 Rovinné frézky

Na rovinných frézkách se proti rotující nožové hřídeli vedou drsné a nerovné dřevěné plochy. Tím se vytvářejí hladké a rovné plochy. Rozlišujeme:

- srovnávací frézky (srovnávačky)
- tloušťkovací frézky (tloušťkovačky)
- kombinované srovnávací a tloušťkovací frézky
- vícestranné frézky

Srovnávací frézky

Srovnávací frézky se používají k srovnávání prken, fošen nebo hranolů, k frézování ploch do úhlu, spárování a k srážení hran.

V těžkém stojanu je uložena nožová hřídel. Na stojanu jsou upevněny dva pracovní stoly, které se označují jako přední a zadní stůl. Srovnávačky se vyrábějí s různými délkami stolu a šířkami nožového válce. Jako ochrana před dotykem slouží kryt nožové hřídele.

Vícestranné frézky

S vícestrannými frézky se provádí srovnávání, drážkování a tloušťkování při jedné pracovní operaci. Obrobek je přiváděn transportními válečky na obráběcí vřetena, která umožňují současné obrábění všech podélných hran obrobku. Protože u vícestranné frézky pracuje mnoho strojů současně, je stojan stroje většinou zcela uzavřen krytem. Podstatně to redukuje zatížení hlukem [1].

4.2.3 Vrtačky

Vrtání je třískové obrábění, u kterého se rotačním pohybem nástroje vytvářejí v obrobku kruhové otvory nebo podélné otvory se zaoblenými konci. Vrtání se provádí buď ručně, nebo strojně. Vrták je vždy veden kolmo k vrtané ploše a práce je prováděna lehce, bez tlaku. Otvory vrtané celou tloušťkou dřeva se vrtají tak dlouho, dokud hrot nepronikne jeho druhou stranou. Potom se materiál otočí o 180° a otvor se dokončí [3].

Kolíkovací vrtačky

Kolíkovací vrtačka (obr.17) slouží k výrobě okrouhlých otvorů na kolíky na ploše a boku desky a k vrtání otvorů pro police, otvorů pro kování apod.. Vrtací jednotka je otočně upevněna na stojanu stroje a nese hnací motor a pracovní vřeteno připojené ozubenými koly. Obrobek je zde přesně upnut na pracovní stůl upínacími prvky a dorazovým pravítkem. Aby se zkrátily časy přípravy při přestavování vrtání otvorů pro kolíky na řady otvorů pro police nebo vrtání kování, může být vrtací nosník s upnutými nástroji otočen o 90° [1].

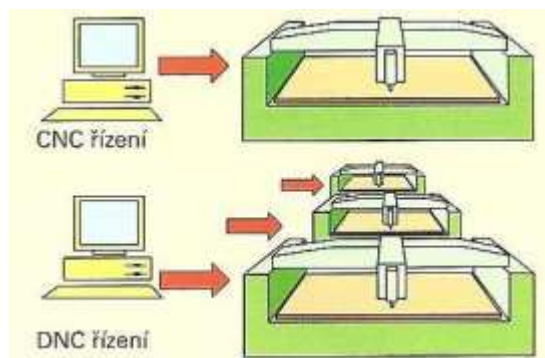


Obr. 17 Kolíkovací vrtačka

4.3 CNC stroje

Pojem CNC-řízení znamená computerized numerical control a označuje řízení mikro počítačem. Vybavení NC řízení mikro počítači usnadňuje obsluhu, rozšiřuje schopnosti paměti a zlepšuje bezpečnost pracovního procesu na stroji.

DNC je zkratka pro direct numerical control a označuje druh provozu, při kterém více CNC-strojů dostává od centrálního počítače přímo své částečné programy (obr.18)



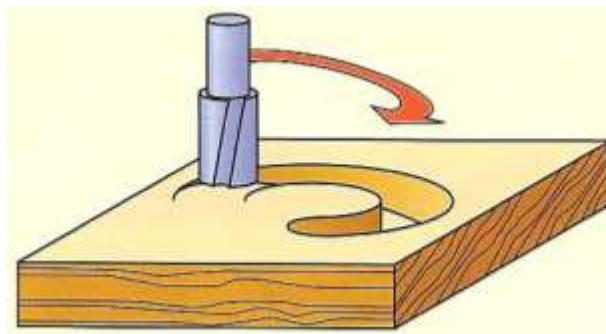
Obr. 18 Možnosti řízení

Vývoj číslicemi řízených strojů umožnil výrobu nových přesných součástek, které by nebylo možno vyrobit manuálně ovládanými obráběcími stroji a zároveň zlevnil výrobu velkých sérií [1].

CNC jednotky se skládají z několika mikroprocesorů, elektronických pamětí, vstupních a výstupních jednotek a sběrnicevého systému. Jejich nejdůležitějším úkolem je zadávání, ukládání do paměti, zpracování a výstup dat a stálá kontrola regulačních procesů.

4.3.1 Řízení strojů

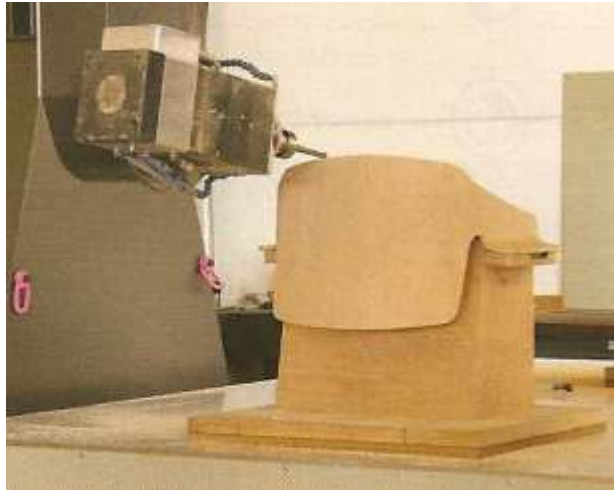
Pohyb CNC strojů se skládá ze současných pohybů ve směru několika os. K tomu je třeba složitý výpočet. Ten provádí řídicí počítač stroje. Jelikož existují stále výkonnější procesory, nejsou již výpočty omezeny jen na přímé a kruhové pohyby ve dvou osách. Stále více je možno vypočítat všechny myslitelné pohyby, např. spirálové. Takové řízení se nazývá plynulé a představuje standard moderních CNC strojů (obr.19).



Obr. 19 Prostorové souvislé řízení

Pohyby stroje se dělí na více pohybů podél os. Základem je pravoúhlý (kartézský) souřadnicový systém, přičemž osy rovnoběžné s pracovním stolem stroje se označují X a Y. Pro zdvih a spouštění obráběcího agregátu se používá většinou osa Z.

Jelikož řízení umožňuje výpočet téměř libovolného obrysu, nestačí již programování ve třech základních osách. Abychom mohli obrábět např. válcové těleso, musí se nástroj otáčet kolem vlastní osy. Tato osa se nazývá osa C nebo rotační osa. Stroje tohoto typu se nazývají čtyřosé (obr.20) [1].



Obr. 20 Obrábění ve čtyřech osách

Při výrobě tělesa kulového tvaru se musí rotační osy ještě naklánět. Tyto osy se nazývají osy B. Takové stroje, jejichž vybavení umožňuje tento pohyb, se nazývají pětiosé.

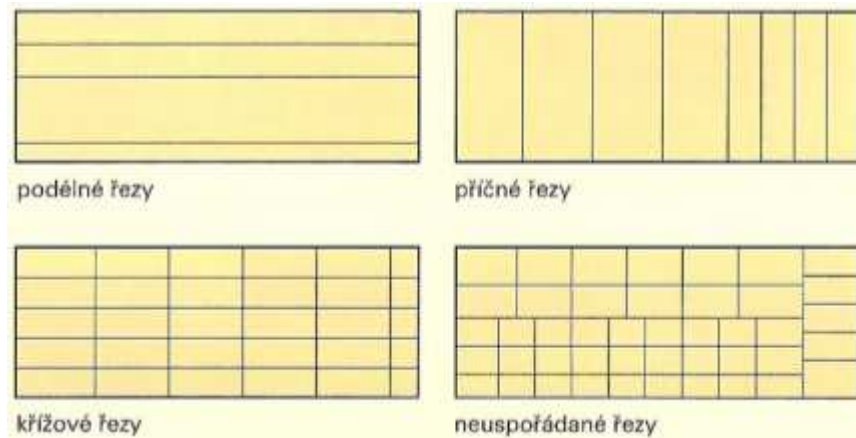
Obrábění má samozřejmě i svoje meze, protože konstrukce stroje neumožňuje všechny body složitého tvaru obrábět jedním nástrojem. Například výroba koule je výpočtem proveditelná, přesto ji není možno vyrobit při jednom upnutí.

CNC kotoučová dělicí pila (formátovací pila)

Úlohou CNC kotoučové dělicí pily (obr.21) je dělení velkoformátových desek na malé přířezy. K tomu účelu řídicí jednotka stroje předá rozpisky potřebných obrobků. To vytvoří na obrazovce optimalizovaný plán řezů, tj. nářezový plán, který může obsluha ještě měnit. Podle polohy řezů je rozdělujeme na podélné řezy, příčné řezy, křížové řezy a neuspořádané řezy, u kterých jsou podélné nebo příčné řezy přesazeny (obr.22) [1].



Obr. 21 CNC dělicí pila



Obr. 22 Nářezový plán CNC dělicí pily

CNC obráběcí centrum

Úkolem CNC obráběcích center je kompletní třískové obrobení obrobku. Tím se výrazně snižují vnitropodnikové přepravní a zásobovací lhůty. Všechny pracovní operace se provádějí pokud možno na jedno upnutí obrobku.

Pro vrtání je k dispozici množství jednotlivých nebo skupinových vrtáků. Vrtají se s nimi konstrukční otvory, otvory na kování, řady otvorů na plochách obrobku nebo bocích obrobku. Tyto otvory jsou většinou kolmé k plochám a hranám obrobku. Kromě toho lze s otočným jednotlivým vrtacím agregátem (obr.23) vrtat otvory v různých úhlech k plochám obrobku.

Protože pro frézování je třeba mnoho různých fréz, nejsou často nástroje na obráběcích agregátech upnuty pevně. Zásobníky nástrojů obsahují frézy a zařízením pro výměnu nástrojů nebo nástrojovým revolverem je předávají na obráběcí vřeteno. Pro řezání je na všech osách k dispozici otočný řezací agregát. Tím lze provádět formátovací řezy, nařezávání a drážkovací řezy.

Agregáty na lepení hran si dopraví z odpovídajícího zásobníku materiál na hrany a přilepí hrany na rovné a tvarované okraje. Pak hrany rychle ofrézují [1].



Obr. 23 CNC úhlový vrtací agregát

Pro obrábění povrchů jsou k dispozici brusné agregáty. S těmi se brousí vyfrézované a často profilované hrany obrobku. Velké obráběcí plochy CNC obráběcích center umožňují současné upnutí více obrobků. Řízení stroje jsou většinou upravena tak, aby mohly být obrobky obráběny střídavě nebo zrcadlově. Tak lze při jedné pracovní operaci opracovat levé a pravé strany obrobku.

Protože při obrábění působí na obrobek často velmi vysoké síly, je třeba dbát na bezpečné upnutí obrobku. To se provádí většinou volně polohovatelným vakuovým upínacím zařízením [1].

5 KONSTRUKCE NÁBYTKU

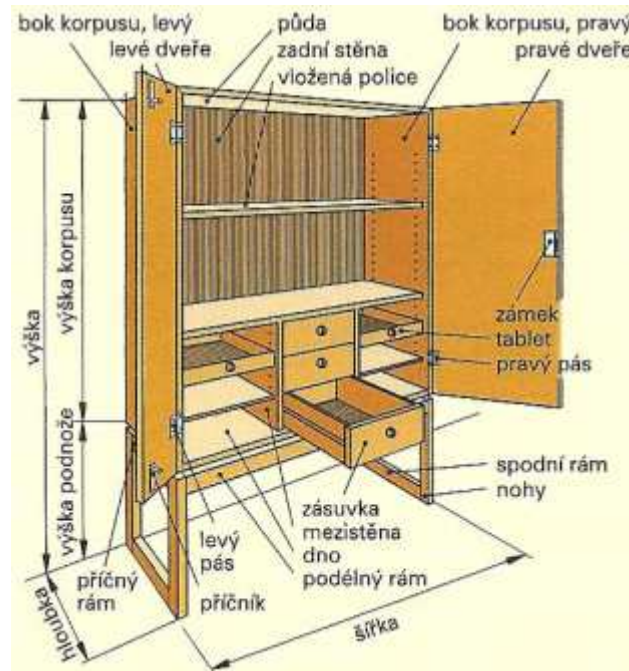
Nábytek je přenosný (mobilní) a plní nejrůznější úkoly v závislosti na člověku a jeho potřebách. Podle funkce, provedení a použitého materiálu rozlišujeme různé druhy nábytku (obr. 24)

rozdělení	příklad
podle materiálu nebo provedení	dřevěný, proutěný (pletěný), z plastů, kovový, čalouněný, slohový
podle funkce	úložný nábytek , např. šatníky, příborníky, skříně nebo skříňky na nádobí, sloužící k uskladnění předmětů lůžkový nábytek , např. lehátka a postele sedací nábytek , např. lavice, stoličky, křesla, pohovky, židle stolový nábytek , např. jídelní a pracovní stoly, hovorové stolky
podle použití v místnosti	doplňkový nábytek , např. servírovací vozíky, květinové stolky, předsíňové skřínky jednotlivé kusy , např. skříně nebo stoly na nádobí, komody, stoly soupravy , např. sedací souprava, souprava ložnicového nábytku, obývací pokoj apd. sestavy , např. sektorová sestava obývací stěny, montovaný nábytek, sektorová kuchyňská linka, skříňová přička
podle konstrukce	skříňový nábytek , např. komody, skříně, sekretáře, hudební skříně, skříňky na hifi-věže, truhly police , nábytek s otevřenou čelní stěnou stoly , nábytek s vodorovnými deskami na podstavci
podle oblastí použití	bytový nábytek , kancelářský, školní, restaurační, hotelový, pro internáty a ubytovny, zdravotnický, laboratorní, dílenský, zahradní, pro sklady a prodejny

Obr. 24 Rozdělení nábytku

5.1 Části nábytku

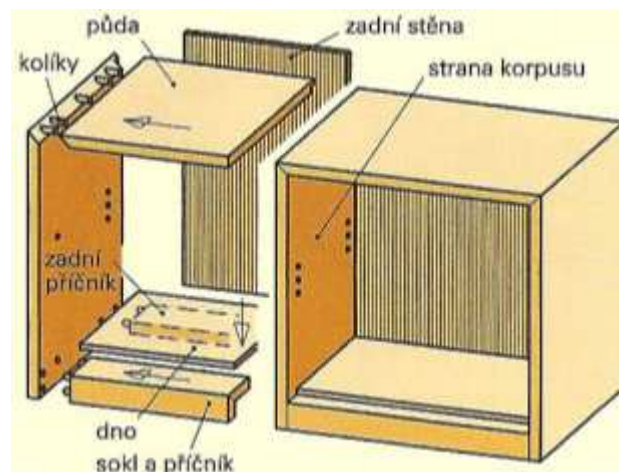
Nábytek se zpravidla skládá z korpusu a podnože, popř. soklu a předku (obr.25). Korpus je složen z levého a pravého boku, půdy, dna a jedné nebo více mezistěn a ze zad. Místo půdy se někdy používají kovové lišty na kterých je upevněna deska. Dno může být rámové konstrukce. V korpusu mohou být vestavěny police, výsuvné police nebo zásuvky. U klasických zásuvek se používají nosné a vodící lišty a vodící rámy. Korpus může být uzavřen dveřmi, žaluziemi nebo zásuvkami, anebo může být otevřený. Korpus stojí na podnoži nebo soklu, nebo jsou boky prodloužené na zem a přenášejí tak přímo zatížení [1,5].



Obr. 25 Části nábytku a jejich označení

Korpus

Konstrukce korpusu se provádí různě v závislosti na použitém materiálu, na účelu a možnosti přepravy i na požadovaném vzhledu. Pro výrobu nábytku z masivního dřeva se používá řezivo, rámy a nohy. Dýhovaný nebo laminovaný nábytek se vyrábí z konstrukčních desek (obr.26) nebo v kombinaci rámu s deskami případně noh s deskami [1].



Obr. 26 Korpus sestavený z desek

Podnože a sokly

Podnože a sokly jsou podstavou nábytku. Mají za úkol držet vlastní hmotnost nábytku a váhu předmětů uložených v nábytku a přenést ji na podlahu. Přitom se dno nábytku nesmí prohnut více než o 2mm, aby byla zachována funkčnost přední části nábytku. Kromě toho musí podnože a sokly zajistit stabilitu nábytku, tzn. zamezení převrnutí nábytku při otevření jeho přední části.

Záda

Záda plní dva úkoly. Uzavírají nábytek vzadu a drží úhel nábytku, aby zajistily bezporuchovou činnost dveří (obr.27). K jejich výrobě jsou vhodné dřevotřískové či dřevovláknité desky. Tloušťka zad je u tvrdých dřevovláknitých desek 3mm až 5mm. Povrch zad může být podle kvality nábytku buď neopracovaný, nebo opracovaný z jedné strany, nebo pokrytý vrstvou fólie či laminátu. Záda se připevňují do polodrážky pomocí sponek, vrutů, spojovacího kování, do drážky, nebo jsou na korpus naložená a upevňují se na zadní stranu pomocí lamelových per, kolíků, vrutů.



Obr. 27 Statická funkce zad

Čelní strana nábytku

Čelní strana zabraňuje pohledu a vnikání prachu do korpusu. Podle funkce a prostoru při otevírání a zavírání může být čelní strana tvořena dveřmi (otočnými, posuvnými, sklápěcími), žaluziemi nebo zásuvkami.

5.1.1 Vestavěné skříně

Skříně, jež jsou zabudovány do stavby a jsou s ní pevně spojeny, nazýváme vestavěné. Někdy slouží zároveň jako dělicí příčka mezi dvěma prostory. Ve vestavěných skříních získáme více místa než ve skříních volně stojících, neboť je lze zabudovat až těsně ke zdi a ke stropu.

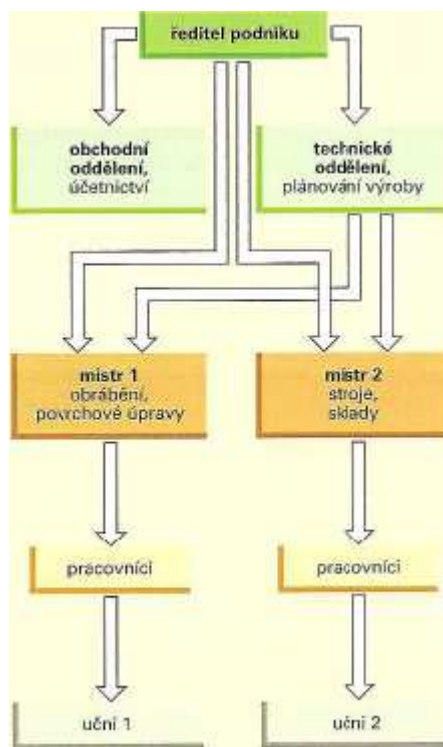
Velké vestavěné skříně se nesmějí napevno sestavovat dohromady v dílně, protože je takto lze jen velmi obtížně přenášet dveřmi a po schodech. Rovněž při jejich sestavování mohou vzniknout problémy.

U vestavěných skříní bývají záda desek silná 3-6mm. Dna se při zatížení nesmějí prohýbat více než o $1/250$ své délky. Mimo to musí být boky a záda vzdálena od stěn místnosti a stropu minimálně 25mm, aby vznikl meziprostor pro vůli [1,5].

6 ORGANIZACE PODNIKU

Podnik se skládá z mnoha částí, které pracují odděleně. Ty mají společný cíl dosáhnout co nejvyšší produktivity a zisku. V zásadě rozlišujeme oblasti zásobování, plánování výroby, vlastní výroby, kontroly jakosti, odbytu a vnitřní organizace.

V menších podnicích přebírají jednotlivé úkoly jednotlivé osoby. Ve větších podnicích řeší úkoly jednotlivá oddělení ve vlastní zodpovědnosti. Aby mohla příslušná oddělení firmy bez problémů spolupracovat, musí být rozděleny kompetence mezi jednotlivé pracovníky nebo oddělení. Musí být vypracováno tzv. organizační schéma (obr. 28).



Obr. 28 Organizační schéma podniku

6.1 Plánování výroby

Zhotovení výrobku se provádí v logickém sledu určitých výrobních operací. V malých a přehledných řemeslných firmách provádí všechny operace jeden pracovník. Ve velkých průmyslových podnicích je pracovní proces rozdělen a specializován na mnoho úkonů.

Pro pracovní operace je nutné použití různých strojů a nástrojů. Proto se musí výrobky dopravovat od jednoho stroje k dalšímu nebo z jedné části výroby k jiné. Průběh výroby

se musí organizovat tak, aby nedocházelo k hromadění výrobků v určité fázi výroby a k prostojům v dalších fázích.

Plánování výroby se v podstatě skládá ze tří částí: evidování zakázek, zajišťování podmínek pro výrobu a plánu průběhu výroby.

K evidování zakázky je výrobek rozdělen na jednotlivé dílce, které se označí položkovými čísly. Jedná se o jednotlivé komponenty výrobku, které se vyrábějí odděleně. Patří k nim polotovary, které se dále zpracovávají, nebo se zabudují do výrobku.

6.2 Kontrola a řízení jakosti

Kontrola není omezena jen na jakost konečného výrobku. Je rozšířena o jakost servisu, výroby, organizace a pracovníků. Kontrola a zajištění jakosti jsou určujícími faktory ve výrobním procesu.

Měřitelné hodnoty jsou např. rozměrové tolerance nebo dodržení požadavků na ochranu před vysokou teplotou, hlukem nebo vlhkostí.

Počítatelné hodnoty jsou např. při kontrole požadovaného počtu kusů.

Jelikož se pojem jakost týká všech činností podniku, je nutné opatření kontroly jakosti plánovat a organizovat. Hlavním cílem je jakost zlepšovat (obr.29). Mezinárodně uznávaný systém zajištění jakosti je v České republice management jakosti podle ČSN EN ISO 9001 až ČSN EN ISO 9004 [1].



Obr. 29 Faktory zajištění jakosti

System managementu jakosti zahrnuje oblast stanovení cílů jakosti, zajištění zdrojů, práci s dokumentací a údaji, realizaci a řízení výroby, školení pracovníků, zajišťování materiálu, značení výrobků a opatření k nápravě. Zajištění jakosti není jen záležitostí vedení podniku, ale také povinností všech zaměstnanců.

Hlavním cílem managementu jakosti je dosáhnout co nejvyšší spokojenosti zákazníka, splnění všech jeho požadavků při zohlednění technických norem a pravidel [1].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Společnost BS Trend s.r.o. byla založena v roce 2007 v obci Březolupy. Zabývá se výrobou vybavení interiérů, obchodních jednotek, kaváren, stejně jako vybavení standardních interiérů, bytových jader a kuchyní z laminovaných materiálů.

Ve výrobě, která je vybavena moderními technologiemi se používají materiály odpovídající všem dnešním trendům. Kvalitní výrobky, služby a co nejvyšší životnost prodávaných produktů jsou na prvním místě.



Obr. 30 Sídlo společnosti BS Trend

K nejčastějším zakázkám ve výrobě patří především kuchyňské linky na míru (obr.31) a vestavěné skříně na míru (obr.32).



Obr. 31 Kuchyňská linka



Obr. 32 Vestavěná skříň

8 POPIS PROJEKTU

Cíl projektu:

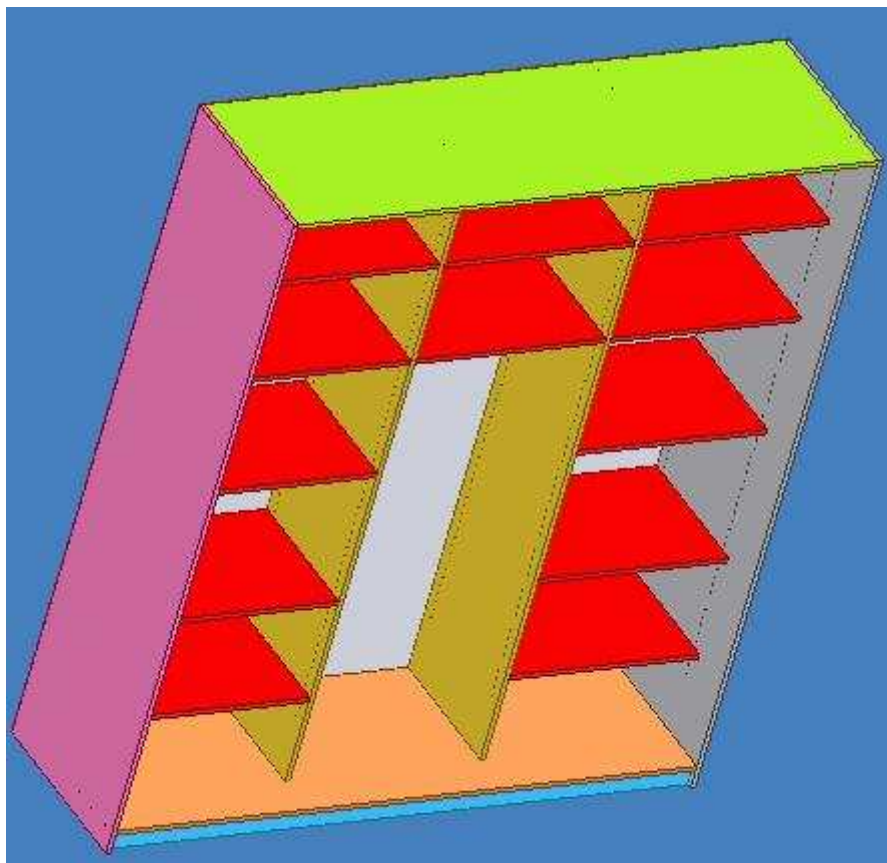
- porovnat 3 různé způsoby tvorby nářezových plánů a určit časy potřebné k jejich vytvoření
- porovnat možné metody samotného řezání materiálu na jednotlivé položky za využití strojů, určit časy a počty pracovníků
- porovnat možné metody pro navrtání děr na kolíky a podpěrky polic za využití ručních přístrojů a moderních strojů, určit časy a počty pracovníků
- vyhodnotit tyto metody a zvolit nejefektivnější způsob výroby

Abychom mohli porovnat různé postupy nařezání a navrtání materiálu, bylo potřeba zvolit vhodný výrobek, na kterém by se daly tyto postupy nejlépe aplikovat. Protože společnost BS Trend vyrábí v největší míře kuchyně a vestavěné skříně, volím proto jako výrobek právě vestavěnou skříň.

8.1 Popis částí skříně

Konkrétní venkovní rozměry skříně a od nich se odvíjející rozměry dalších částí záleží na zadání zákazníka. V tomto případě se bude jednat o skříň o délce 2200mm, hloubce 650mm a výšce 2500mm. Korpus skříně je z lamina o tloušťce 18mm, dveře jsou posuvné. Dveře do rozpisu nezahrnujeme, protože se vyrábí zvlášť a s nařezáním materiálu skříně nesouvisí.

Pro názornou ukázkou je na obr.33 model skříně. Jednotlivé části skříně jsou popsány s konkrétními rozměry a barevným rozlišením v tabulce 1. Výkresová dokumentace ke každému dílci a sestavě je uvedena v příloze P I.



Obr. 33 Model skříně

Názvy položek	Rozměry [mm]	Počet kusů	Materiál	Barva
bok levý	650x2500	1	lamino olše	pink
bok pravý	650x2500	1	lamino olše	grey
půda	650x2164	1	lamino olše	green
dno	650x2164	1	lamino olše	orange
dělicí stěna	497x2394	2	lamino olše	yellow
sokl	70x2164	1	lamino olše	blue
police	497x709	12	lamino olše	red

Tab. 1 Popis částí skříně

8.2 Specifikace strojů

8.2.1 Formátovací pila Altendorf F 45

Jedná se o formátovací kotoučovou pilu (obr.34) pro přesné dělení materiálů. Umožňuje podélné dělení dle podélného pravítka, omítání řeziva a úhlové řezání s nakloněnými kotouči 0-45°. Řezací agregát je vybaven dvěma samostatnými řezacími jednotkami poháněnými dvěma motory. Pro snadné, rychlé a přesné ovládání stroje je stroj vybaven hydraulickým naklápěním a zvedáním vřeten (hydraulická nožní pumpa). Na pile

je možnost volby otáček 3000-5000 ot/min, šířka řezu až 1100mm, délka řezu až 3200mm, lehký pojezd při přesnosti 0,5mm[6,8].



Obr. 34 Formátovací pila Altendorf F 45

8.2.2 Velkoformátová pila Holzma HPP 230

Automatická pila pro čisté a přesné dělení potažených a nepotažených desek ze dřeva a z takových materiálů, které se jako dřevo obrábí. Ovládací panel a lineární pravítko na pravé straně [9].



Obr. 35 Velkoformátová pila Holzma HPP 230

Hlavní přednosti:

- automaticky šetrný a snadný transport materiálu
- T – nosník, doživotní přesnost polohování
- aktivní bezpečnostní systém
- měřicí systém
- řídicí systém CADmatic
- vzduchový polštář
- rychlá výměna pilových kotoučů
- přesnost řezu 0,1mm

Přesah pilového kotouče	55 mm
Posuv pilového vozíku	5-60 m/min
Délka řezu	3 100 3 800 4 300 mm
Rychlost programového posuvného pravítka mimo EU	40 m/min.
Rychlost programového posuvného pravítka v EU	vpřed 25 m/min.
Motor hlavní pily	5,5 kW
Motor předřezové pily	1,1 kW
Hlavní pilový kotouč	350 x 4,4 x 75 mm
Předřezávací kotouč pily	200 x 4,4 - 5,4 x 45 mm
Obslužný software	CADmatic 4 PRACTIVE
Monitor	17" TFT-plochý display
Celková potřeba vzduchu	140 NI/min
Spotřeba stlačeného vzduchu	6 bar
Odsávání	4 400 m ³ /h, ca. 25 m/s
Celkový el. příkon	10 kW

Tab. 2 Technická data pily Holzma HPP 230

8.2.3 CNC obráběcí centrum Holzher Pro-master S 7023

Slouží k obrábění především velkoplošných formátů – desek z lamina, DTD, MDF, masívu a podobných materiálů. Je určeno pro zakázkovou výrobu v menších a středních provozech.

Konstrukce stroje je dostatečně tuhá, umožňuje použití vysokých rychlostí posuvu a dlouhou životnost uložení agregátů. Stroj má masivní svařovaný rám s broušenými prismatickými vedeními ve všech osách, kuličkové šrouby pro posuv jednotek v osách y, z,

matickými vedeními ve všech osách, kuličkové šrouby pro posuv jednotek v osách y, z, ozubený hřeben v ose x [10].

Základní provedení stroje:

- trémcový stůl se čtyřmi konzolami, každá konzola s jedním dorazem a dvěma přísavkami
- 18 vertikálních vrtáků s roztečí 32 mm
- dvojice horizontálních vrtáků pro osu X
- dvojice horizontálních vrtáků pro osu Y
- místo pro další dvojici horizontálních vrtáků v ose X
- volné místo pro pilový agregát pro osu X
- frézovací agregát 6.5 kW
- 2 pracovní pole
- vakuová pumpa 100m³
- PC ovládací pult s 15" LCD monitorem, síťová karta, integrovaný modem CD-ROM/CD-RW Windows XP
- Siemens Sinumerik 810 D – kompaktní digitální řízení
- Campus – ovládací software pro Windows v českém jazyce, programování, CAD funkce
- Cabinet Control Light - základní verze software umožňující konstrukci jednoduchých výrobků - skříňového nábytku, včetně náhledu, konstrukce, kalkulace a vizualizace – umožňuje přímý rozpad výrobku na jednotlivé dílce – kusovník - s automatickým vygenerováním obslužného programu pro jednotlivé dílce [10].



Obr. 36 CNC obráběcí centrum Holzher Pro-master S 7023

9 POSTUPY VÝROBY

9.1 Nářezové plány

Označení „nářezový plán“ vzniklo z praktického použití v průmyslu, kde se doslova plánuje řezání materiálu. Obecně lze uvažovat o dvou skupinách objektů, kde jedna skupina představuje formáty materiálu a druhá požadované dílce. Za objekt považujeme těleso s daným tvarem, rozměry a vlastnostmi v jednotlivých místech. Požadavek na nářezový plán je umístit dílce tak, aby se žádné dílce nepřekrývaly, aby požadované vlastnosti dílce odpovídaly umístění v materiálu a aby bylo technologicky možné takový nářezový plán realizovat. Optimální nářezový plán navíc musí minimalizovat počet použitých objektů materiálu a míru odpadu. Za odpad považujeme tu část použitého materiálu, na které není umístěn žádný dílec. Při tvorbě nářezového plánu se snažíme o neoptimálnější rozložení jednotlivých dílců na plochu tabule materiálu.

Nářezový plán může být vytvořen:

- ručně, to znamená jednoduchým vykreslením dílců na papír
- zadáním rozměrů dílců do programu, sloužícího speciálně pro tvorbu nářezových plánů
- zadáním rozměrů dílců přímo do programu velkoformátové dělicí pily

Cílem je maximálně zkrátit čas návrhu nářezového plánu při současném zvýšení efektivity.

9.1.1 Ruční tvorba nářezového plánu

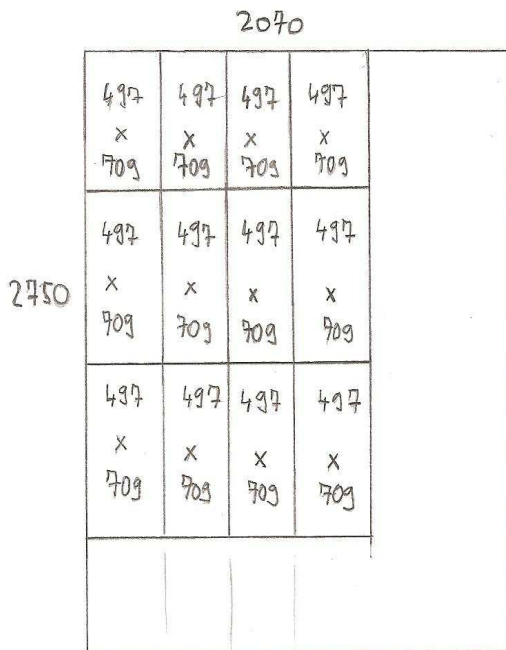
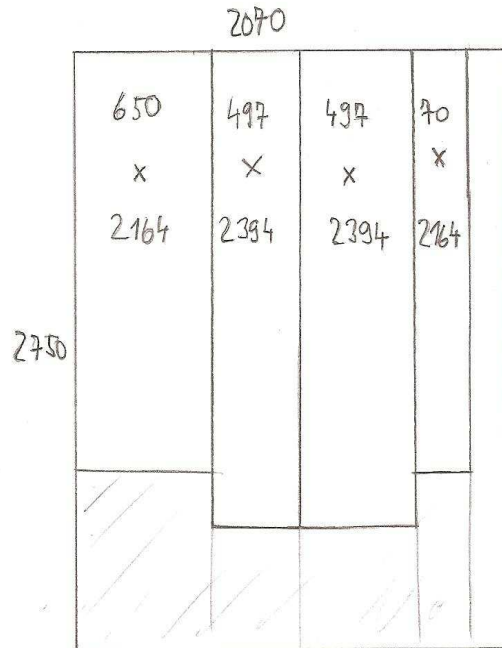
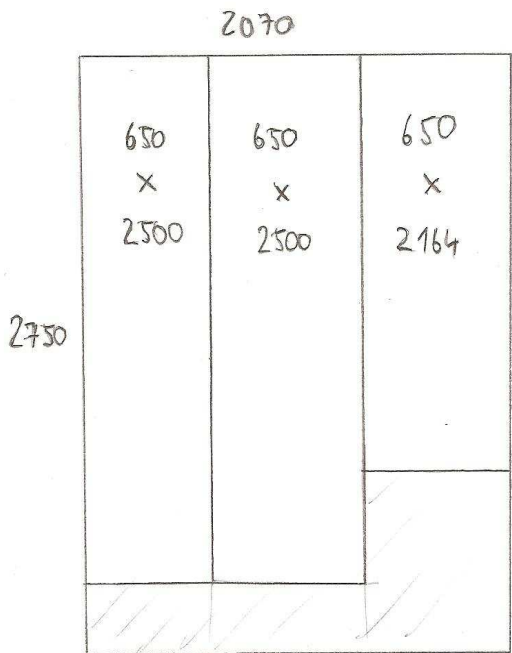
Jedná se o jednoduchý způsob vytvoření nářezového plánu, kdy si pracovník rozkreslí na papír jednotlivé dílce skříně. Tabule materiálu má obdélníkový tvar o rozměrech 2070x2750mm. Z této skutečnosti vycházíme při tvorbě jakéhokoliv nářezového plánu.

Tato metoda je poměrně rychlá, pokud se jedná o rozkreslení menšího počtu dílců. V případě, že by šlo o vytvoření nářezového plánu z většího počtu dílců, zvyšovala by se pravděpodobnost, že pracovník udělá chybu a nevyužije plochu materiálu tak, jak by měl. To může v konečném důsledku znamenat, že místo 3 tabulí materiálu budeme potřebovat 4 a navýší se nám tak náklady na samotné spotřebě materiálu.

Čas potřebný k rozkreslení dílců vestavěné skříně jedním pracovníkem je 8 minut a 13 sekund. Měření bylo zajištěno stopkami. Nářezový plán je zobrazen na obr. 37.

Zakázka: vestavná skříň

Martin Jančářík
9.4.2010



Obr. 37 Ručně vytvořený nářezový plán

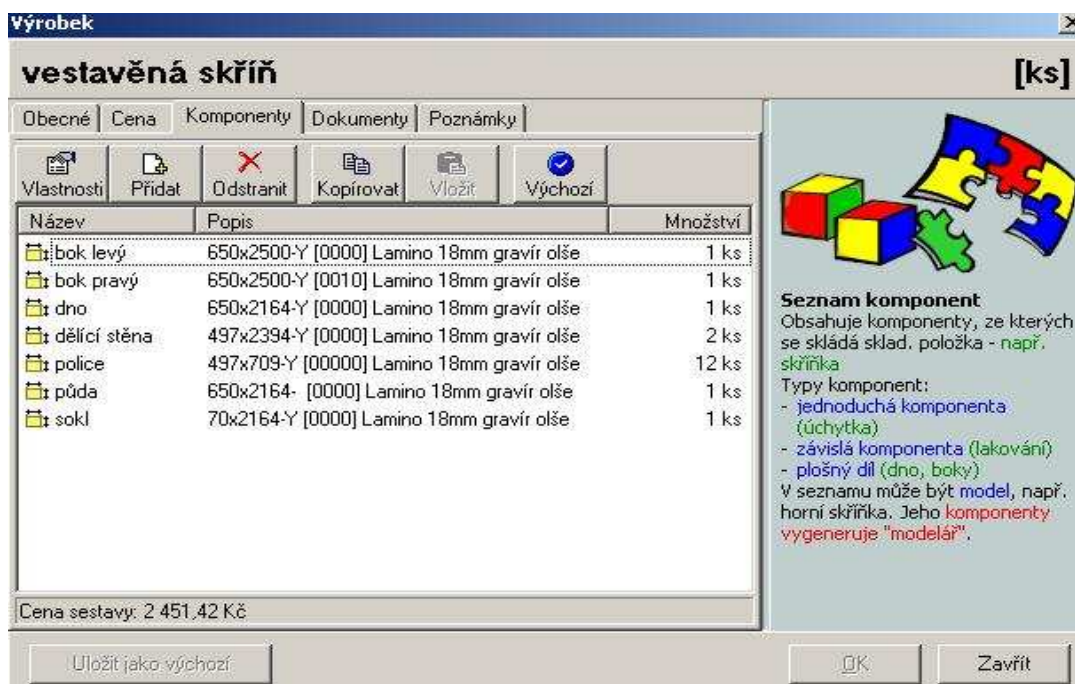
9.1.2 Tvorba nářezového plánu v programu Merick Calc 3000

Merick Calc 3000 je program na zpracování zakázek a přípravu výroby pro malé a střední firmy. Specializované moduly usnadňují výrobu truhlářským firmám, zpracovatelům skla, papíru a jiných velkoplošných nebo délkových materiálů, výrobcům oken či vestavěných skříní [11].

Výhody:

- jednoduché ovládání, které zvládne po krátkém zaškolení i laik
- uložení informací o dané zakázce do počítače
- možnost kdykoliv změnit uložená data a tím zaktualizovat původní nářezový plán

Nářezový plán se vytvoří po zadání názvů a rozměrů dílců do tabulky v programu viz. obr. 38.



Obr. 38 Seznam dílců vestavěné skříně

Rozkliknutím některé položky ze seznamu dílců se nám zobrazí informace o vybraném dílci viz. obr. 39.



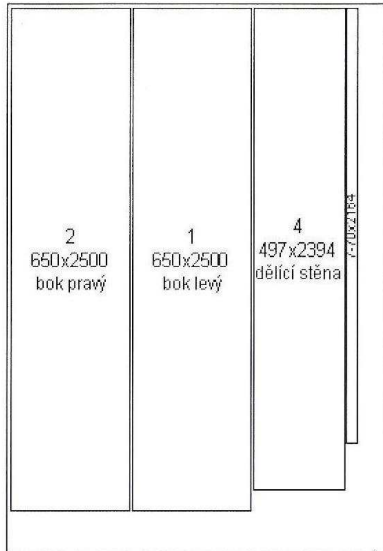
Obr. 39 Informace o dílci

Čas potřebný ke tvorbě nářezového plánu vestavěné skříně programem Merick Calc 3000 byl 6 minut a 10 sekund. Plán byl vytvořen jedním pracovníkem. Měření bylo zajištěno stopkami. Nářezový plán je zobrazen ve dvou částích na obr. 40 a 41.

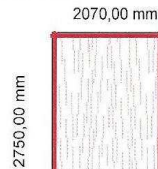
SEZNAM NÁŘEZOVÝCH PLÁNŮ

Materiál: **Lamino 18mm gravír olše**
 Katalogové číslo materiálu: PLO-L18GO, PLU: 60
 Výrobní dávka []

Datum vytvoření: 11.4.2010
 Datum dokončení: 18.4.2010



M63-0



1x

nářezový plán č. 1
(celkem 3)

Sámování:

Levé: 20 mm
 Horní: 20 mm

Výtěžnost:

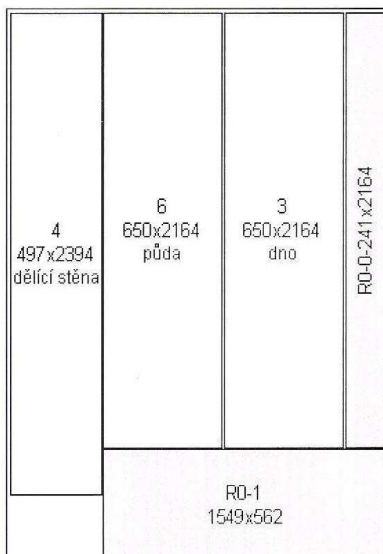
Hrubá: 80,6552%
 Čistá: 80,6552%

díl:

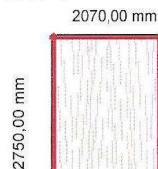
- 1 bok levý, 650x2500 mm
- 2 bok pravý, 650x2500 mm
- 4 dělicí stěna, 497x2394 mm
- 7 sokl, 70x2164 mm

počet:

- 1 ks
- 1 ks
- 1 ks
- 1 ks



M63-0



1x

nářezový plán č. 2
(celkem 3)

Sámování:

Levé: 20 mm
 Horní: 20 mm

Výtěžnost:

Hrubá: 94,7752%
 Čistá: 70,3209%

díl:

- 3 dno, 650x2164 mm
- 4 dělicí stěna, 497x2394 mm
- 6 půda, 650x2164 mm

počet:

- 1 ks
- 1 ks
- 1 ks

Vytiskl(a):
 Datum a čas tisku: 11.4.2010 19:40:01

Zpracováno programem Merick Calc 3000

Seznam nár.plánů (2 na A4)

Strana: 1
 Celkem: 2

Obr. 40 První část nářezového plánu z programu Merick Calc 3000

Materiál: Lamino 18mm gravír olše (PLO-L18GO)

Číslo výrobní dávky:

5 497x709 police	5 497x709 police	5 497x709 police	5 497x709 police
5 497x709 police	5 497x709 police	5 497x709 police	5 497x709 police
5 497x709 police	5 497x709 police	5 497x709 police	5 497x709 police
R0-2 2070x591			

M63-0

2070,00 mm



2750,00 mm

díl:
5 police, 497x709 mm

1x

nářezový plán č. 3
(celkem 3)

Sámování:

Levé: 20 mm

Horní: 20 mm

Výtěžnost:

Hrubá: 95,7724%

Čistá: 74,2815%

počet:
12 ks

Vytiskl(a):
Datum a čas tisku: 11.4.2010 19:40:01

Zpracováno programem Merick Calc 3000

Seznam nář. plánů (2 na A4)

Strana: 2
Celkem: 2

Obr. 41 Druhá část nářezového plánu z programu Merick Calc 3000

9.1.3 Tvorba nářezového plánu programem velkoformátové dělicí pily

Velkoformátová dělicí pila je vybavena softwarem, který je propojen kabelem s počítačem v kanceláři pracovníka. Pracovník pak v prostředí daného programu pily vytvoří zadáním rozměrů dílců nářezový plán. Tento způsob tvorby nářezového plánu je ze všech uváděných způsobů tím nejefektivnějším. Celá příprava plánu trvala 4 minuty a 49 sekund. Měření bylo opět zajištěno stopkami. Nářezový plán pily je zobrazen ve třech částech na obr. 42, 43 a 44.

Schnitt Profil Modular V8.19

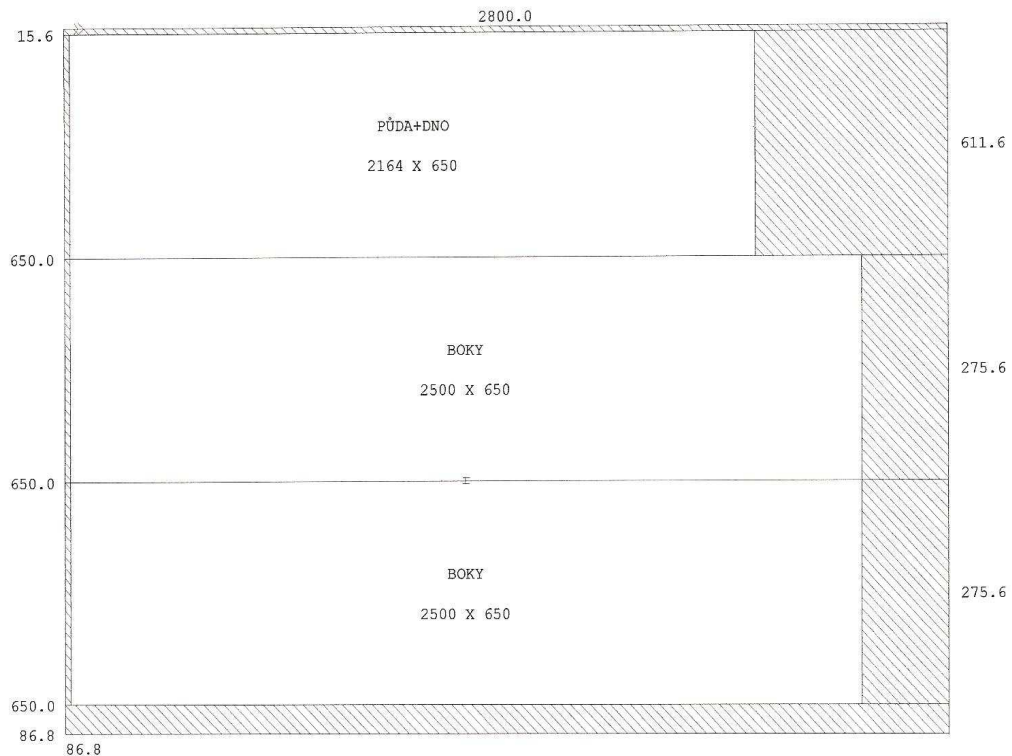
Pátek 30 Duben 2010

Plán 1 od 3

VS Lucie Smolková

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/Holzma - Smolka/Holzma - S...

Tabule: DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS Odpad: 19.66% Velikost: 2800.0 x 2070.0 x 18.0
 Materiál: DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS lamino deska tl. 18 mm Tabule: 1



Tloušťka pily: 4.4 Výška balíku 1 Cykly 1
 Podél. obrez zadní (vc. tl. pily) - PoR: 20.0 Napřic: 20.0 Obrez po HR (vc. tl. pily): 20.0 Smer struktury: ⇌

C. Dílec Oznacení	Délka mm	Šírka mm	Celkem Prod	Rez	Na tab	Na plán	K rezání	Edge Btm	Edge Top	Ed
1. BOKY 8.Finished size 2500.0 x 650.0, 9.Drawing name 00000001*, 15.Part graining Grained, 16.Volume LOW, 18.leva hrana	2500.0	650.0	2	NULL	2	2	NULL			
2. PŮDA+DNO 8.Finished size 2164.0 x 650.0, 9.Drawing name 00000002*, 15.Part graining Grained, 16.Volume LOW, 20.predni hra	2164.0	650.0	2	NULL	1	1	1			

Obr. 42 První část nářezového plánu z programu velkoformátové dělicí pily

Schnitt Profil Modular V8.19

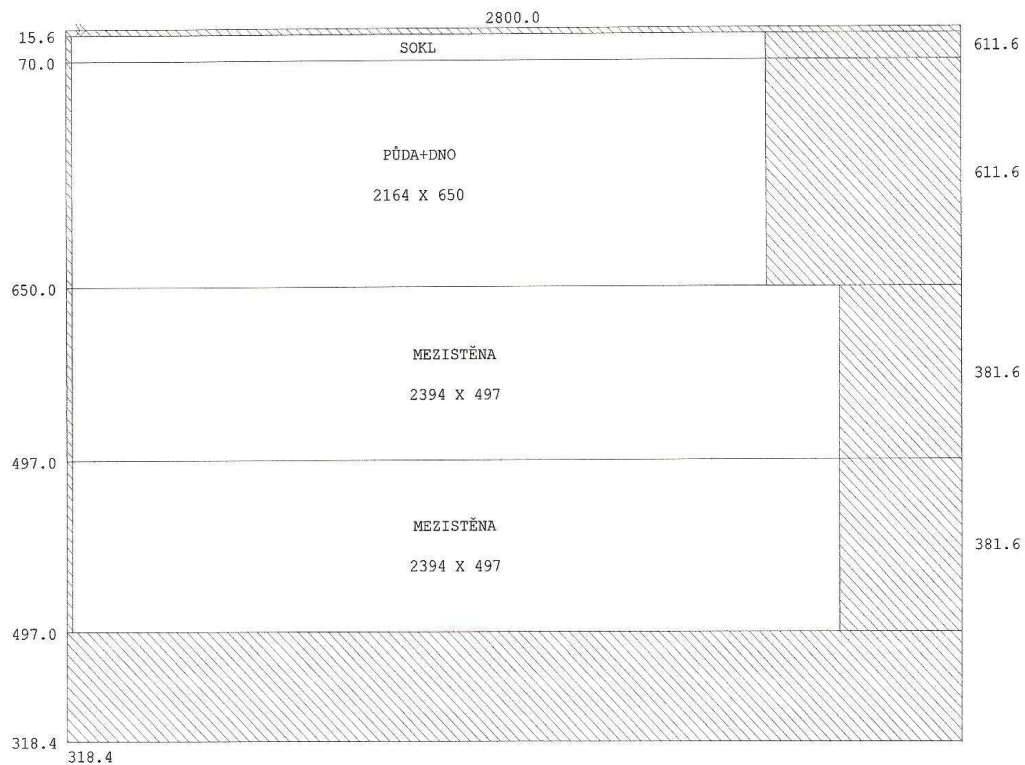
Pátek 30 Duben 2010

Plán 2 od 3

VS Lucie Smolková

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/Holzma - Smolka/Holzma - S...

Tabule: DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS Odpad: 32.06% Velikost: 2800.0 x 2070.0 x 18.0
 Materiál: DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS lamino deska tl. 18 mm Tabule: 1



Tloušťka pily: 4.4 Výška balíku 1 Cykly 1

Podél. obrez zadní (vc. tl. pily) - PoR: 20.0 Napříc: 20.0 Obrez po HR (vc. tl. pily): 20.0 Smer struktury: ⇄

C. Dílec Oznacení	Délka mm	Šírka mm	Celkem Prod	Rez	Na tab	Na plán	K rezání	Edge Btm	Edge Top	Ed
2. PŮDA+DNO 8.Finished size 2164.0 x 650.0, 9.Drawing name 00000002*, 15.Part graining Grained, 16.Volume LOW, 20.predni hra	2164.0	650.0	2	1	1	1	NULL			
3. MEZISTĚNA 8.Finished size 2394.0 x 497.0, 9.Drawing name 00000003*, 15.Part graining Grained, 16.Volume LOW, 20.predni hra	2394.0	497.0	2	NULL	2	2	NULL			
4. SOKL 8.Finished size 2164.0 x 70.0, 9.Drawing name 00000004*, 15.Part graining Grained, 16.Volume LOW, 20.predni hran	2164.0	70.0	1	NULL	1	1	NULL			

Obr. 43 Druhá část nářezového plánu z programu velkoformátové dělicí pily

Schnitt Profit Modular V8.19

Pátek 30 Duben 2010

Plán 3 od 3

VS Lucie Smolková

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/Holzma - Smolka/Holzma - S...

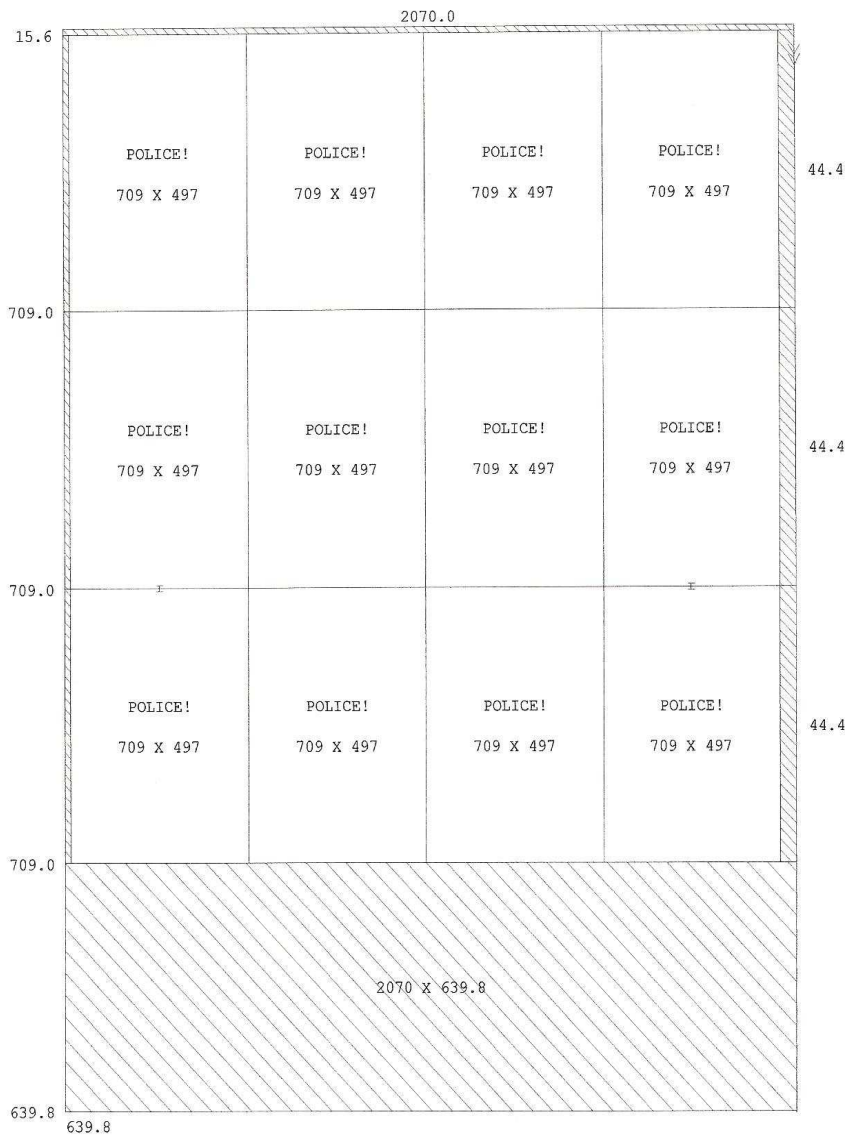
Tabule: DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS

Odpad: 27.04%

Velikost: 2070.0 x 2800.0 x 18.0

Materiál: DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS lamino deska tl. 18 mm

Tabule: 1



Tloušťka pily: 4.4 Výška balíku 1 Cykly 1

Podél. obrez zadní (vc. tl. pily) - PoR: 20.0 Napřic: 20.0 Obrez po HR (vc. tl. pily): 20.0 Smer struktury: ↓↑

C. Dílec Oznacení	Délka mm	Šírka mm	Celkem Prod	Rez	Na tab	Na plán	K rezání	Edge Btm	Edge Top	Ed
5. POLICE	709.0	497.0	12	NULL	12	12	NULL			

8.Finished size 709.0 x 497.0, 9.Drawing name 00000005*, 15.Part graining Grained, 16.Volume MED, 20.predni hran.

Obr. 44 Třetí část nářezového plánu z programu velkoformátové dělicí pily

9.2 Řezání dílců

Formátování (řezání na pile) je operace, při které vznikají z tabulí materiálu dílce žádaného rozměru. Řezání se provádí za využití:

- formátovací pily Altendorf F 45
- velkoformátové pily Holzma HPP 230

9.2.1 Využití formátovací pily

Pracovník, který řeže na pile má k dispozici předem připravený nářezový plán. V tomto případě buď ten, který vytvořil ručně, nebo plán z programu Merick Calc 3000. Na manipulaci s materiálem, to znamená dopravě potřebných počtů tabulí k pile se podílí vždy alespoň 2 pracovníci. To platí i u druhého způsobu řezání, který bude popsán v následující kapitole. Tato manipulace se do času řezání nezahrnuje, protože je přibližně stejná a to 5 minut. Na samotném řezání se podílí opět 2 pracovníci. Jeden tlačí tabuli materiálu a druhý odebírá nařezané pásy. Tato metoda je poměrně fyzicky náročná. Celkový čas řezání byl 29 minut a 14 sekund.

9.2.2 Využití velkoformátové pily

Novinkou ve výrobě bylo zakoupení velkoformátové pily. Pracovník se při řezání na pile řídí nářezovým plánem, který byl vytvořen speciálním programem této pily. Výhodou tohoto způsobu je, že k samotnému řezání nám stačí pouze jeden pracovník, který obsluhuje pilu. Ten se řídí podle příkazů pily, které se zobrazují na monitoru. Další výhodou je, že pila je vybavena tiskárnou štítků s kódy. To znamená, že po nařezání konečného dílce nám z tiskárny vyjede štítek, na kterém je uveden název dílce s jeho rozměry a případně číslo zakázky, pokud například sloučíme více zakázek do jednoho plánu. Celkový čas řezání byl 16 minut. Další informace z programu pily jsou uvedeny v příloze P II.

Výhody nového stroje:

- možnost propojení kabelem s počítačem, na kterém tvoříme nářezový plán – plán je zpětně poslán k pile a pracovník může obratem spustit řezání
- nenáročná obsluha (1 pracovník) a manipulace s materiálem, stroj řeže sám bez nutnosti tlačit tabuli

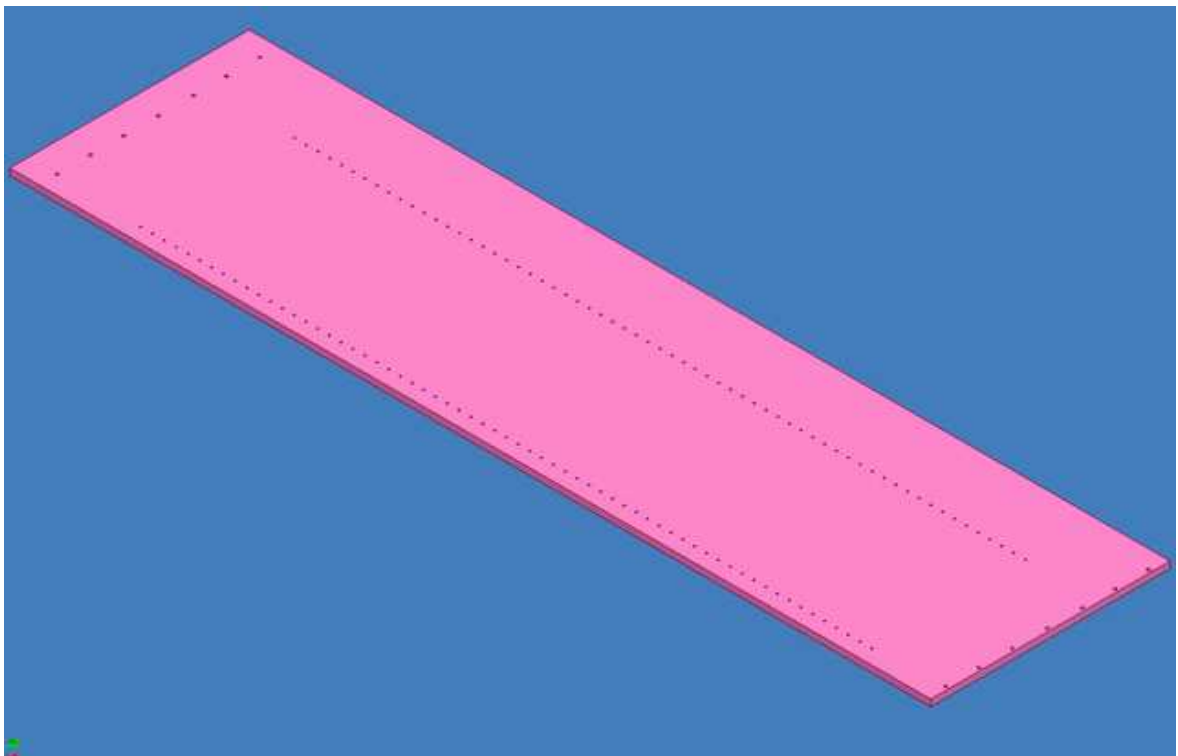
- značení hotových dílců štítky z tiskárny
- kratší časy řezání oproti formátovací pile
- vyšší přesnost řezu oproti formátovací pile

9.3 Vrtání děr na kolíky a podpěrky polic

Abychom mohli z předem nařezaných dílců sestavit danou vestavěnou skříň, musíme navrtat díry pro kolíky a podpěrky polic. Díry pro kolíky bývají obvykle o průměru 8mm. Hloubka díry je dána podle umístění v dílci buď do hrany a to 28 mm nebo do plochy a to 14 mm. U děr do plochy musíme počítat s tím, že lamino má tloušťku 18mm. Díry pro podpěrky polic bývají o průměru 5mm a hloubce 10mm, pokud jsou pouze z jedné strany jakou například u boků skříně. Pokud jsou oboustranné jako u dělících stěn, musí být hloubka jedné díry 5mm. Opět počítáme s tloušťkou lamina 18mm, protože nechceme, aby se díry provrtaly naskrz.

Přehled děr na jednotlivých dílcích (počty děr platí pro jeden dílec):

Bok levý



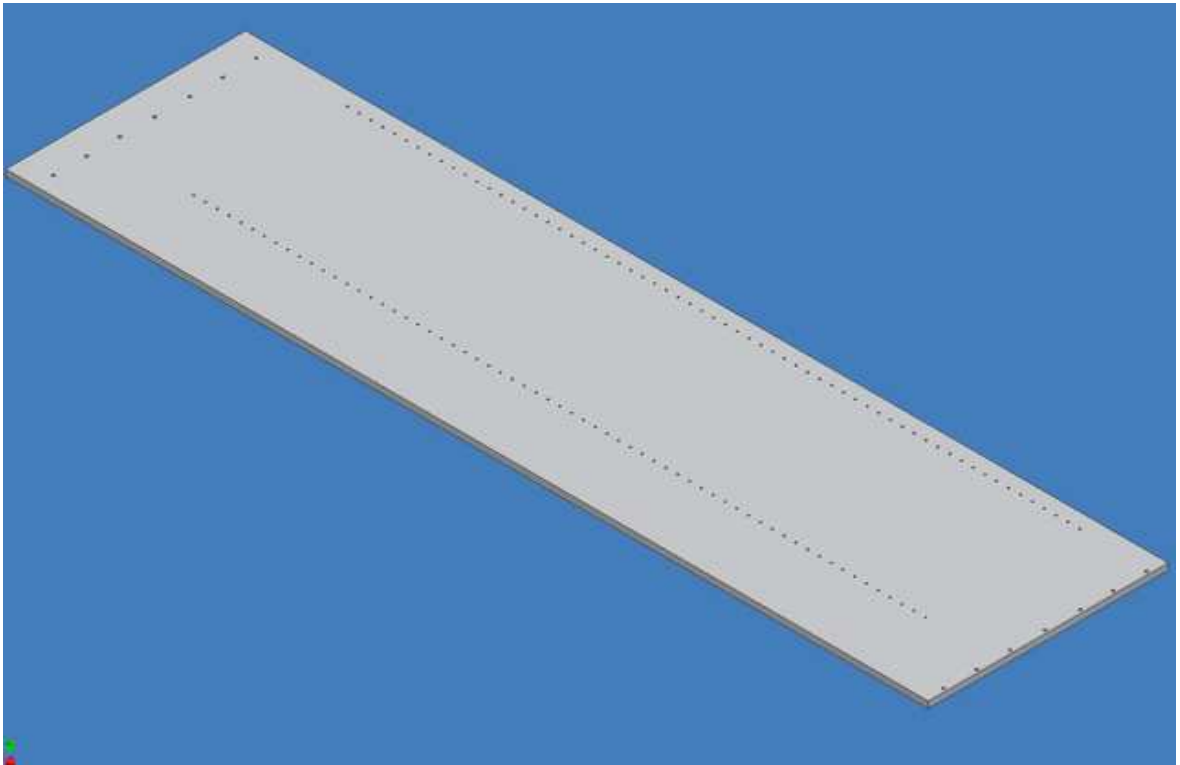
Obr. 45 Bok levý

kolíkový spoj bok + půda = 7x díra do plochy $\phi 8 - 14mm$

kolíkový spoj bok + dno = 7x díra do plochy $\phi 8 - 14mm$

podpěrky pro police ve dvou řadách = 126x díra do plochy $\phi 5 - 10mm$

Bok pravý

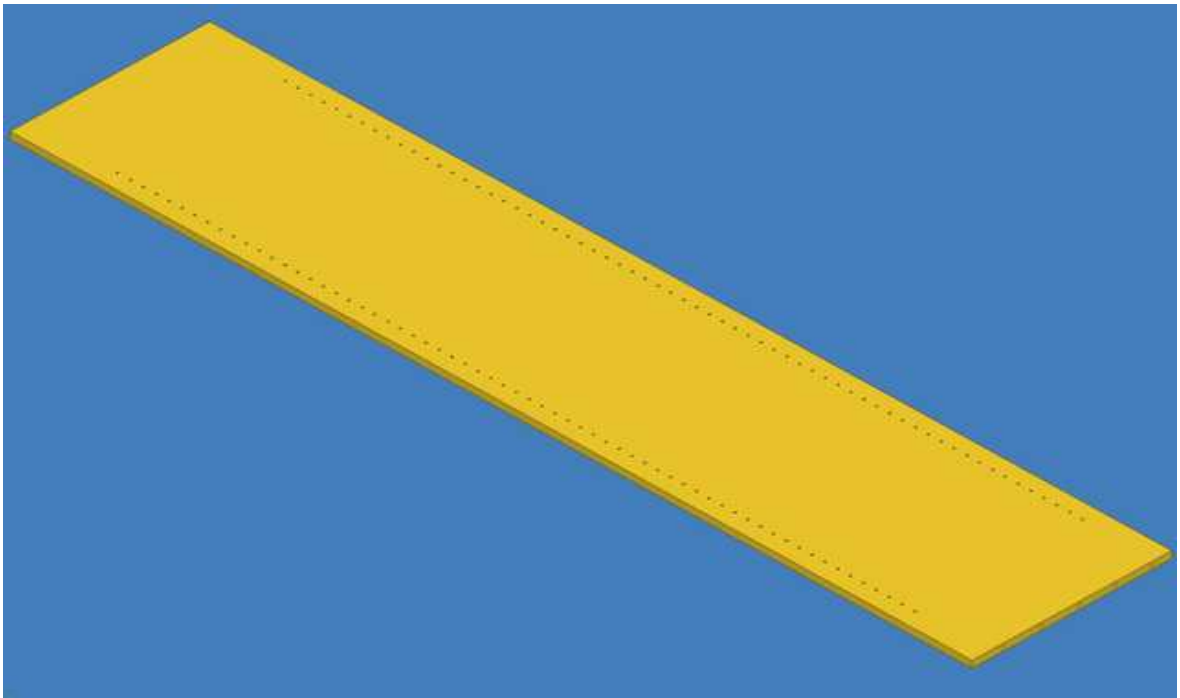


Obr. 46 Bok pravý

kolíkový spoj bok + půda = 7x díra do plochy $\phi 8 - 14mm$

kolíkový spoj bok + dno = 7x díra do plochy $\phi 8 - 14mm$

podpěrky pro police ve dvou řadách zrcadlově k boku levému = 126x díra do plochy $\phi 5 - 10mm$

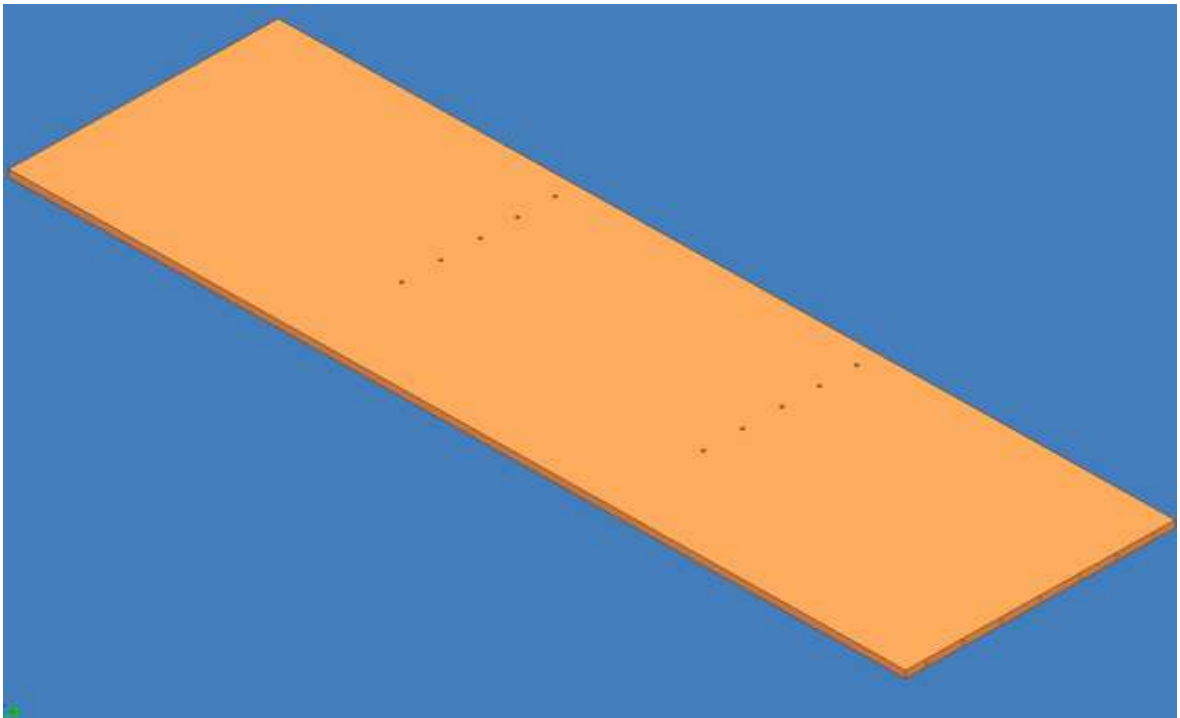
Dělicí stěna

Obr. 47 Dělicí stěna

kolíkový spoj dělicí stěna + dno = 5x díra do hrany $\phi 8 - 28mm$

kolíkový spoj dělicí stěna + půda = 5x díra do hrany $\phi 8 - 28mm$

podpěrky pro police ve dvou řadách z obou stran = 252x díra do plochy $\phi 5 - 5mm$

Dno

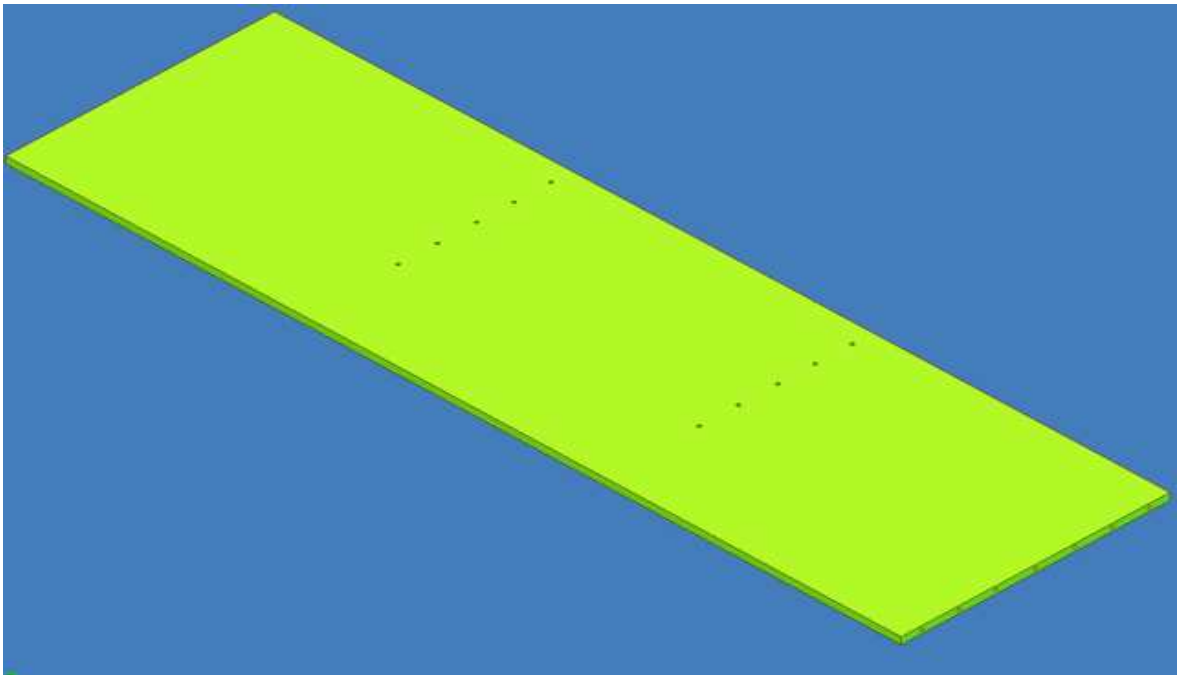
Obr. 48 Dno

kolíkový spoj dno + bok levý = 7x díra do hrany $\phi 8 - 28mm$

kolíkový spoj dno + bok pravý = 7x díra do hrany $\phi 8 - 28mm$

kolíkový spoj dno + dělící stěna = 5x díra do plochy $\phi 8 - 14mm$

kolíkový spoj dno + dělící stěna = 5x díra do plochy $\phi 8 - 14mm$

Půda

Obr. 49 Půda

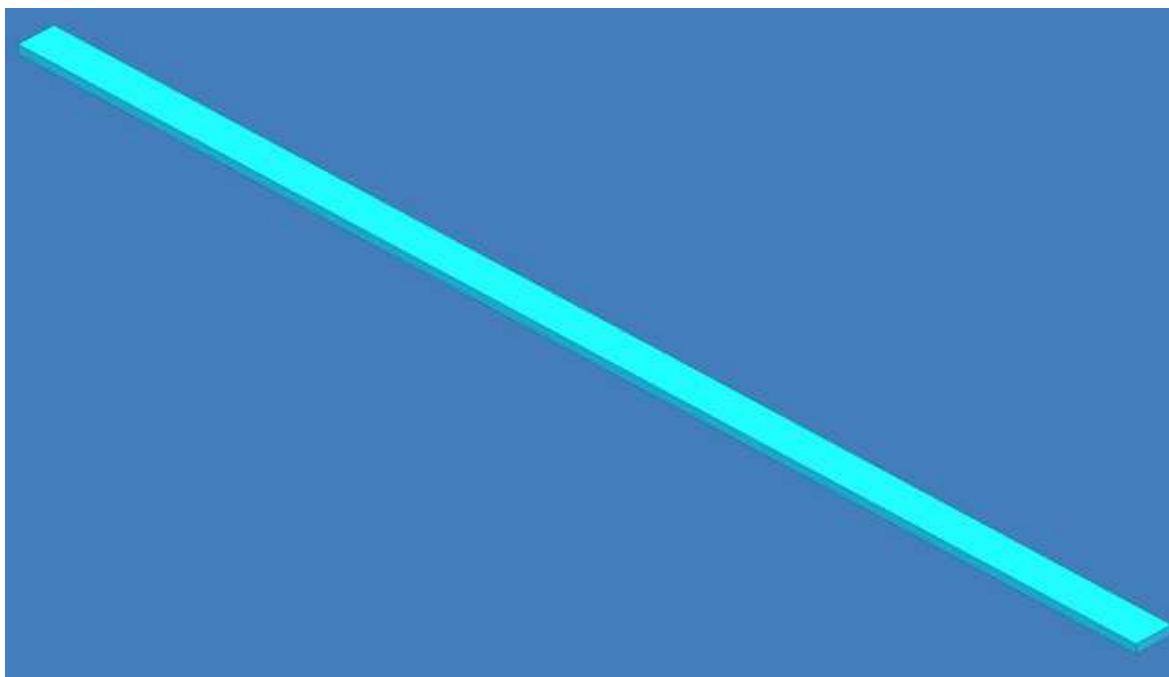
kolíkový spoj půda + bok levý = 7x díra do hrany $\phi 8 - 28mm$

kolíkový spoj půda + bok pravý = 7x díra do hrany $\phi 8 - 28mm$

kolíkový spoj půda + dělicí stěna = 5x díra do plochy $\phi 8 - 14mm$

kolíkový spoj půda + dělicí stěna = 5x díra do plochy $\phi 8 - 14mm$

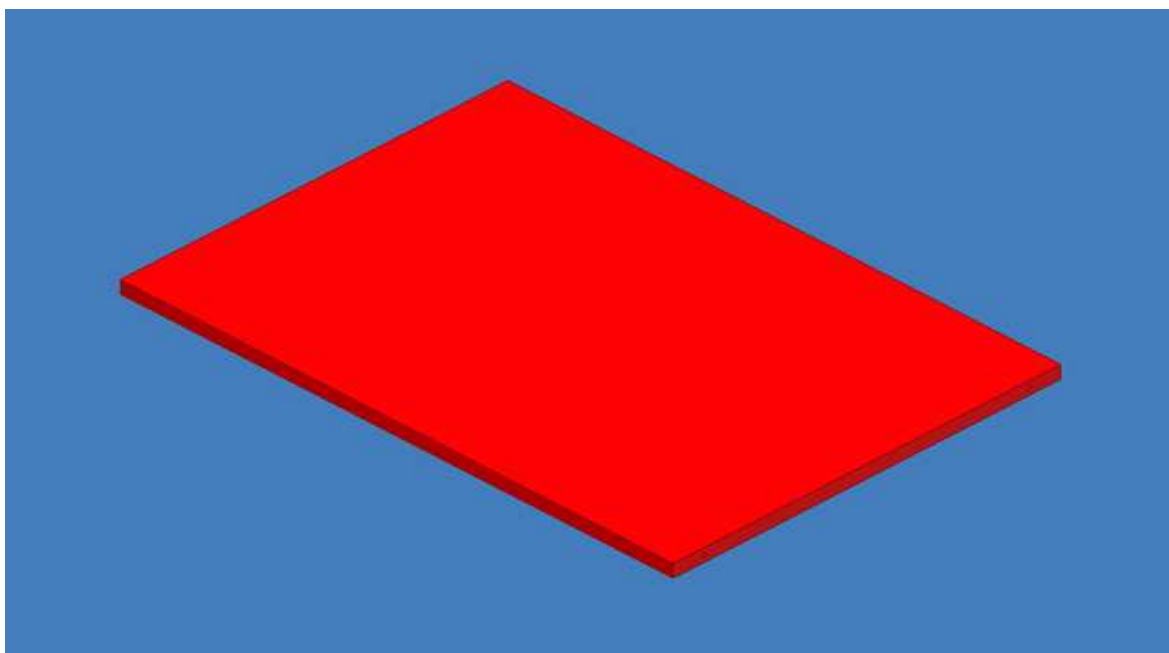
Sokl



Obr. 50 Sokl

nevrtá se

Police



Obr. 51 Police

podpěrky = 4x díra do hrany $\phi 5 - 5mm$

9.3.1 Ruční vrtání

Ruční vrtání děr je prováděno pomocí vrtačky a šablony. Univerzální šablona obr. 52 je upnuta na dílci a tak je umožněno pohodlné vrtání děr. Příprava náradí a šablon trvala 15 minut. Manipulace s dílci je téměř stejná jakou u způsobu popsaného v další části, proto ji do celkových časů nezahrnujeme. Časy vrtání jsou znázorněny v tabulce 2.



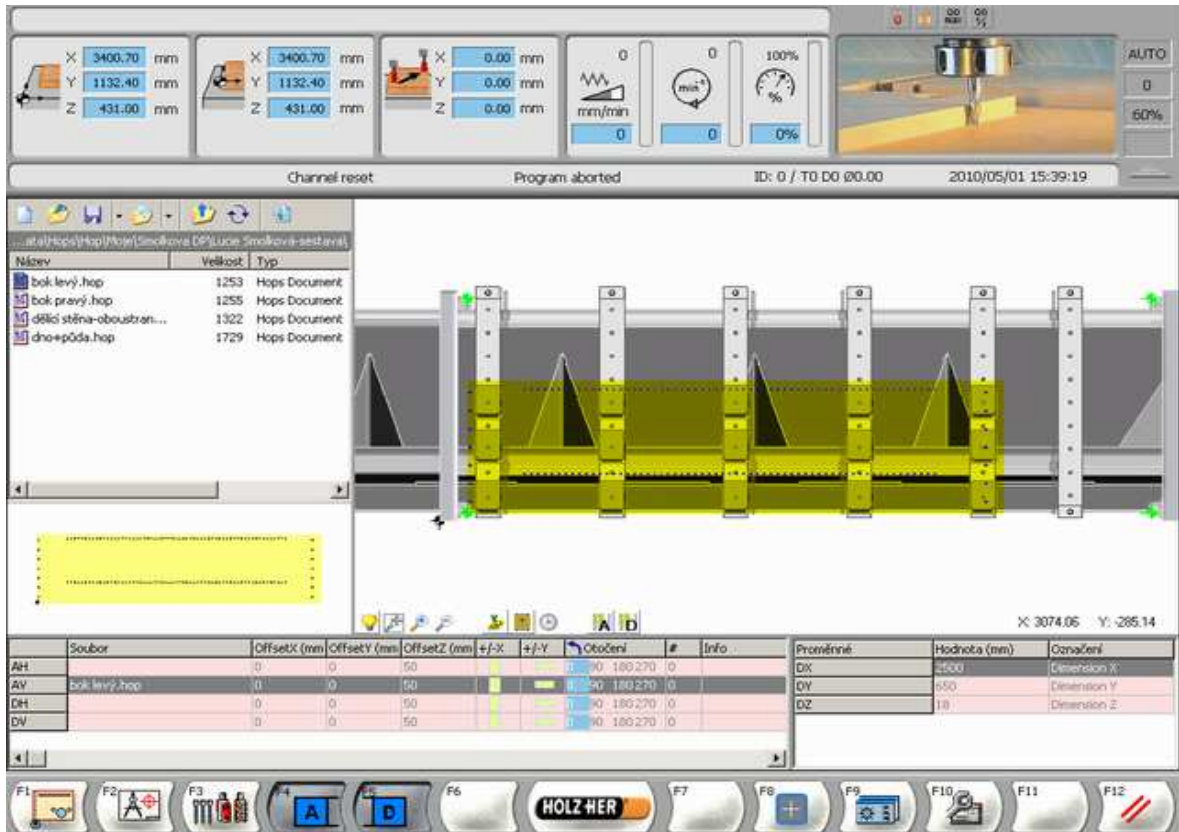
Obr. 52 Univerzální šablona

Název dílce	Čas vrtání jednoho dílce [min]	Počet kusů	Čas vrtání dílců [min]
bok levý	8:30	1	8:30
bok pravý	8:30	1	8:30
dělící stěna	12:30	2	25:00
dno	5:15	1	5:15
půda	5:15	1	5:15
sokl	0:00	1	0:00
police	1:10	12	14:00
příprava	15:00	1	15:00
Čas celkový		20	81:30

Tab. 3 Časy ručního vrtání dílců

9.3.2 CNC vrtání

Další novinkou ve výrobě bylo zakoupení CNC obráběcího centra. Vrtání na tomto stroji si vyžaduje nejprve vytvoření programu vrtání děr pro každý dílec zvlášť. Tvorba tohoto programu trvala 20 minut.



Obr. 53 Menu obrábění v programu CNC stroje

Výhody nového stroje:

- snadná a nenáročná obsluha
- lepší kvalita obráběného povrchu
- možnost navrtání všech děr jednoho dílce na jedno upnutí díky soustavám vrtáků viz. obr. 54
- nesrovnatelně kratší časy vrtání dílce oproti ručnímu vrtání viz. tabulka 4



Obr. 54 Detail vrtáků CNC stroje

Název dílce	Čas vrtání jednoho dílce [min]	Počet kusů	Čas vrtání dílců [min]
bok levý	1:29	1	1:29
bok pravý	1:29	1	1:29
dělící stěna	2:52	2	5:44
dno	1:00	1	1:00
půda	1:00	1	1:00
sokl	0:00	1	0:00
police	0:20	12	4:00
příprava	20:00	1	20:00
Čas celkový		20	34:42

Tab. 4 Časy CNC vrtání dílců

10 ZHODNOCENÍ

Operace	Nářezové plány			Řezání dílců		Vrtání dílců		Celkové časy operaci [min]
	Ruční	Merick Calc 3000	Velkoformátová pila Holzma HPP 230	Formátovací pila Altendorf F45	Velkoformátová pila Holzma HPP 230	Ruční	CNC Holzher Pro-master S 7023	
Časy [min]	8:13	6:10	5:00	29:14	16:00	81:30	34:42	
Počet pracovníků	1	1	1	2	1	1	1	
Kombinace mezi operacemi	X			X		X		118:57
		X		X		X		116:54
			X	X		X		115:44
			X		X	X		102:30
		X		X			X	70:06
				X				X

Tab. 5 Kombinace mezi operacemi výroby

Hodnocení výsledků práce nejlépe vystihuje tabulka 5, ve které jsou rozčleněny jednotlivé operace a možné kombinace mezi nimi.

1. Nářezové plány

Před zavedením optimalizace:

- ručně (8min a 13s)
- programem Merick Calc 3000 (6min a 10s)

Po zavedení optimalizace:

- programem velkoformátové pily Holzma HPP 230 (5min)

Rozdíl mezi těmito třemi metodami není velký. Pokud bychom měli větší zakázku o větším počtu dílců, tento rozdíl by se projevil patrněji a to především u nářezového plánu ručního. Zde se může navíc znatelně projevit chyba nesprávného, nebo-li neefektivního rozkreslení dílců na tabuli materiálu.

2. Řezání dílců

Před zavedením optimalizace:

- formátovací pilou Altendorf F45 (29min a 14s)

Po zavedení optimalizace:

- velkoformátovou pilou Holzma HPP 230 (16min)

K nařezání dílců skříně klasickou formátovací pilou potřebujeme téměř 2x více času než na pile velkoformátové. Kromě toho na formátovací pile musí v tomto případě pracovat alespoň 2 lidé.

3. Vrtání dílců

Před zavedením optimalizace:

- ručně (81min a 30s)

Po zavedení optimalizace:

- CNC obráběcím centrem Holzher Pro-master S 7023 (34min a 42s)

Rozdíl mezi těmito dvěma metodami je značný a to téměř 50 minut.

Z tabulky 5 jde vidět, že jako časově nejnáročnější bude vždy kombinace ruční tvorby nářezového plánu, řezání na formátovací pile a ručního vrtání. Celkový čas je 118 minut a 57 sekund a v tabulce je označen červeně. Jako časově nejefektivnější bude také vždy kombinace tvorby nářezového plánu pilou, řezání touto pilou a CNC vrtání děr. Celkový čas je jen 55 minut a 42 sekund a v tabulce je označen zeleně.

ZÁVĚR

První část diplomové práce je zaměřena na teorii, která popisuje vlastnosti dřeva, rozdělení materiálů na bázi dřeva, možnosti spojování materiálů, použití strojů ve výrobě. Dále popisuje základy konstrukce nábytku a nakonec se zabývá stručným popisem organizace podniku, plánování výroby, kontroly a řízení jakosti.

Ve druhé části diplomové práce je proveden popis projektu. Nejprve je popsána ve-stavěná skříň se všemi jejími částmi. Dále je práce zaměřena na konkrétní možnosti při její výrobě, to znamená použití různých variant tvorby nářezového plánu, řezání dílců a vrtání děr. Důraz je kladen na použití nových moderních strojů. U každé varianty je zaznamenána časová náročnost výroby. Ve výsledku bylo nejdůležitější vytvořit hodnocení efektivnosti kombinací používaných metod.

Cílem diplomové práce bylo porovnat procesy výroby nábytku z hlediska úspory času. Jednalo se o proces tvorby nářezového plánu, řezání materiálu a vrtání děr. Porovnání je rozděleno do skupiny před optimalizací a po optimalizaci, to znamená zavedením moderních strojů do výroby. Po vyhodnocení možných kombinací metod bylo zjištěno, že úspora času v případě použití moderních strojů je značná a téměř nesrovnatelná s metodami původními a to hlavně v případě vrtání děr. Začleněním moderních strojů do výroby bylo dosaženo kratších výrobních časů, zvýšila se produktivita práce, kvalita výrobků a v neposlední řadě se snížila fyzická náročnost, která byla kladena na pracovníky. Tím je umožněno efektivnější využití lidské práce, která je značně finančně náročná. Rozsáhlejší využití moderních technologií ale nutně nemusí znamenat snižování počtu zaměstnanců. Tito mohou být převedeni na úkoly, kde je lidská práce stále nezastupitelná. Uvedené postupy mohou pomoci při snaze podniku o zvýšení konkurenceschopnosti, což je zásadní požadavek zejména nyní, v době pokračující hospodářské krize.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] WOLFGANG NUTSCH A KOLEKTIV.: *Příručka pro truhláře*. 2. vyd. Praha: Europa – Sobotáles cz., 2006. ISBN 80-86706-14-1
- [2] UHLÍŘ, A., KAFKA, E., KOUKAL, J.: *Technologie výroby nábytku I*. Vyd. Praha: Informatorium, 1993.
- [3] HÁJEK, V.: *Pracujeme se dřevem*. Praha 1993. ISBN 80-205-0323-4
- [4] WOOD HANDBOOK.: *Wood as an engineering material*. Vydal: Forest Product Research, 1999. ISBN-10: 1892529025
- [5] HOADLEY, B.: *Understanding Wood*. Vydal: Taunton Press, 2000. ISBN-10: 1561583588
- [6] Příručka k pile Altendorf. *Betriebsanleitung für formatkreissäge*. Berlin, 1997.
- [7] Dostupné z: <<http://www.kronospan.cz>> [online]. [cit. 2010-03-12]
- [8] Dostupné z: <<http://www.formatovacipila.cz>> [online]. [cit. 2010-02-24]
- [9] Dostupné z: <<http://www.rojek.cz>> [online]. [cit. 2010-03-15]
- [10] Dostupné z: <<http://www.epimex.cz>> [online]. [cit. 2010-04-09]
- [11] Dostupné z: <<http://www.softconsult.cz>> [online]. [cit. 2010-04-27]

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Vlnitá a pruhovaná textura.....	12
Obr. 2 Namáhání dřeva v tahu, tlaku a ohybu	13
Obr. 3 Hodnoty pevnosti rovnoběžně s vlákny při vlhkosti dřeva 10% a 15%	14
Obr. 4 Tvrdost různých druhů dřeva.....	15
Obr. 5 Rozdělení dřevěných materiálů	17
Obr. 6 Překližky.....	18
Obr. 7 Vícevrstvé masivní dřevo	19
Obr. 8 OSB desky	20
Obr. 9 Dřevěné kolíky.....	22
Obr. 10 Lamela	23
Obr. 11 Vruty.....	23
Obr. 12 Ruční kotoučová pila	24
Obr. 13 Ruční frézka.....	25
Obr. 14 Lamelová drážkovací frézka.....	26
Obr. 15 Pásová pila.....	27
Obr. 16 Formátovací kotoučová pila	28
Obr. 17 Kolíkovací vrtačka.....	30
Obr. 18 Možnosti řízení	30
Obr. 19 Prostorové souvislé řízení.....	31
Obr. 20 Obrábění ve čtyřech osách	32
Obr. 21 CNC dělicí pila	32
Obr. 22 Nářezový plán CNC dělicí pily.....	33
Obr. 23 CNC úhlový vrtací agregát	34
Obr. 24 Rozdělení nábytku	35
Obr. 25 Části nábytku a jejich označení	36
Obr. 26 Korpus sestavený z desek	36
Obr. 27 Statická funkce zad.....	37
Obr. 28 Organizační schéma podniku.....	39
Obr. 29 Faktory zajištění jakosti	40
Obr. 30 Sídlo společnosti BS Trend	43
Obr. 31 Kuchyňská linka	44

Obr. 32 Vestavěná skříň.....	44
Obr. 33 Model skříňě	46
Obr. 34 Formátovací pila Altendorf F 45	47
Obr. 35 Velkoformátová pila Holzma HPP 230.....	47
Obr. 36 CNC obráběcí centrum Holzher Pro-master S 7023.....	50
Obr. 37 Ručně vytvořený nářezový plán.....	53
Obr. 38 Seznam dílců vestavěné skříňě	54
Obr. 39 Informace o dílci.....	55
Obr. 40 První část nářezového plánu z programu Merick Calc 3000.....	56
Obr. 41 Druhá část nářezového plánu z programu Merick Calc 3000.....	57
Obr. 42 První část nářezového plánu z programu velkoformátové dělicí pily.....	59
Obr. 43 Druhá část nářezového plánu z programu velkoformátové dělicí pily	60
Obr. 44 Třetí část nářezového plánu z programu velkoformátové dělicí pily	61
Obr. 45 Bok levý.....	63
Obr. 46 Bok pravý.....	64
Obr. 47 Dělicí stěna	65
Obr. 48 Dno	66
Obr. 49 Půda	67
Obr. 50 Sokl.....	68
Obr. 51 Police	68
Obr. 52 Univerzální šablona	69
Obr. 53 Menu obrábění v programu CNC stroje	70
Obr. 54 Detail vrtáků CNC stroje	71

SEZNAM TABULEK

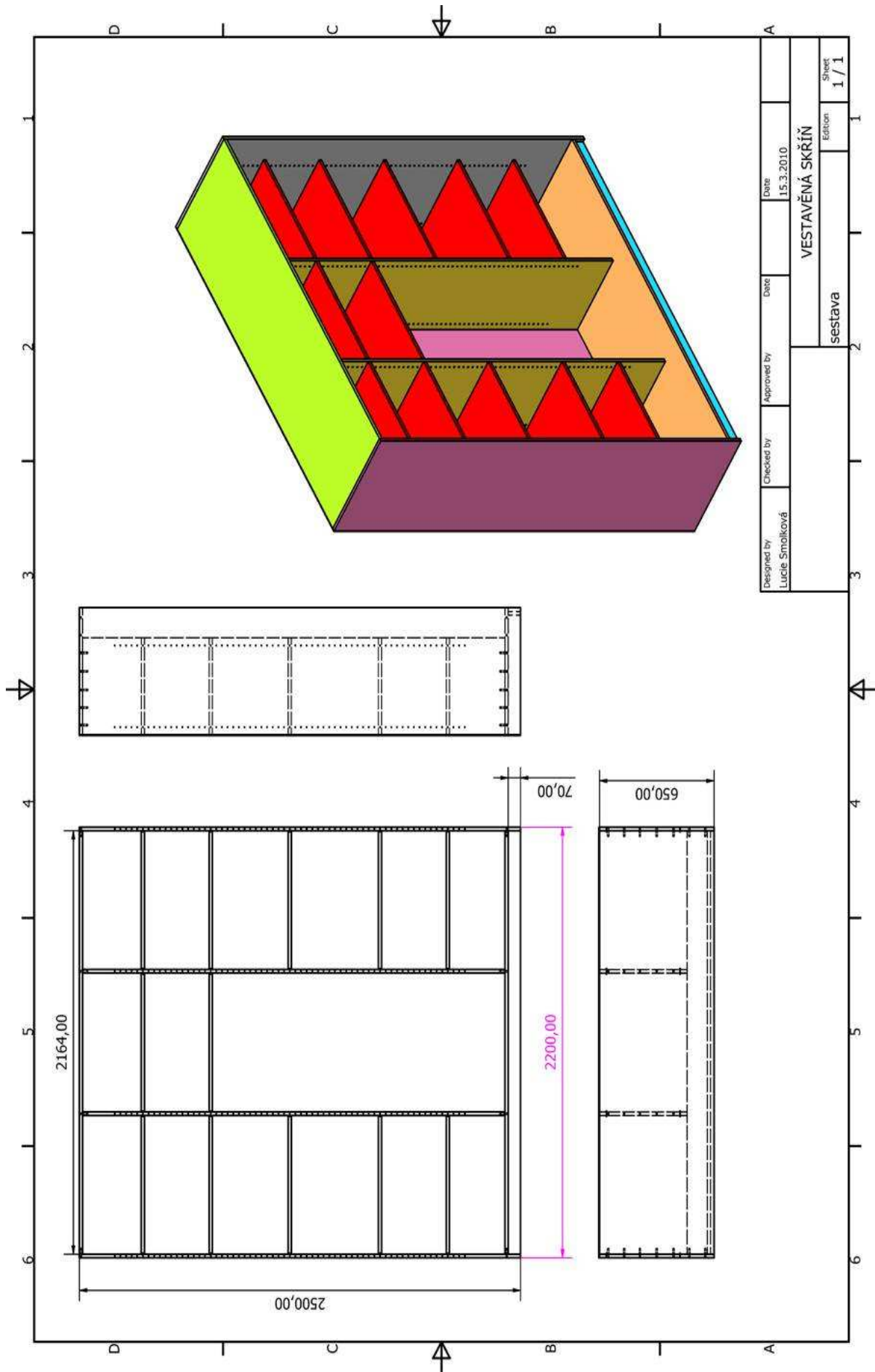
Tab. 1 Popis částí skříně	46
Tab. 2 Technická data pily Holzma HPP 230.....	48
Tab. 3 Časy ručního vrtání dílců.....	69
Tab. 4 Časy CNC vrtání dílců.....	71
Tab. 5 Kombinace mezi operacemi výroby	72

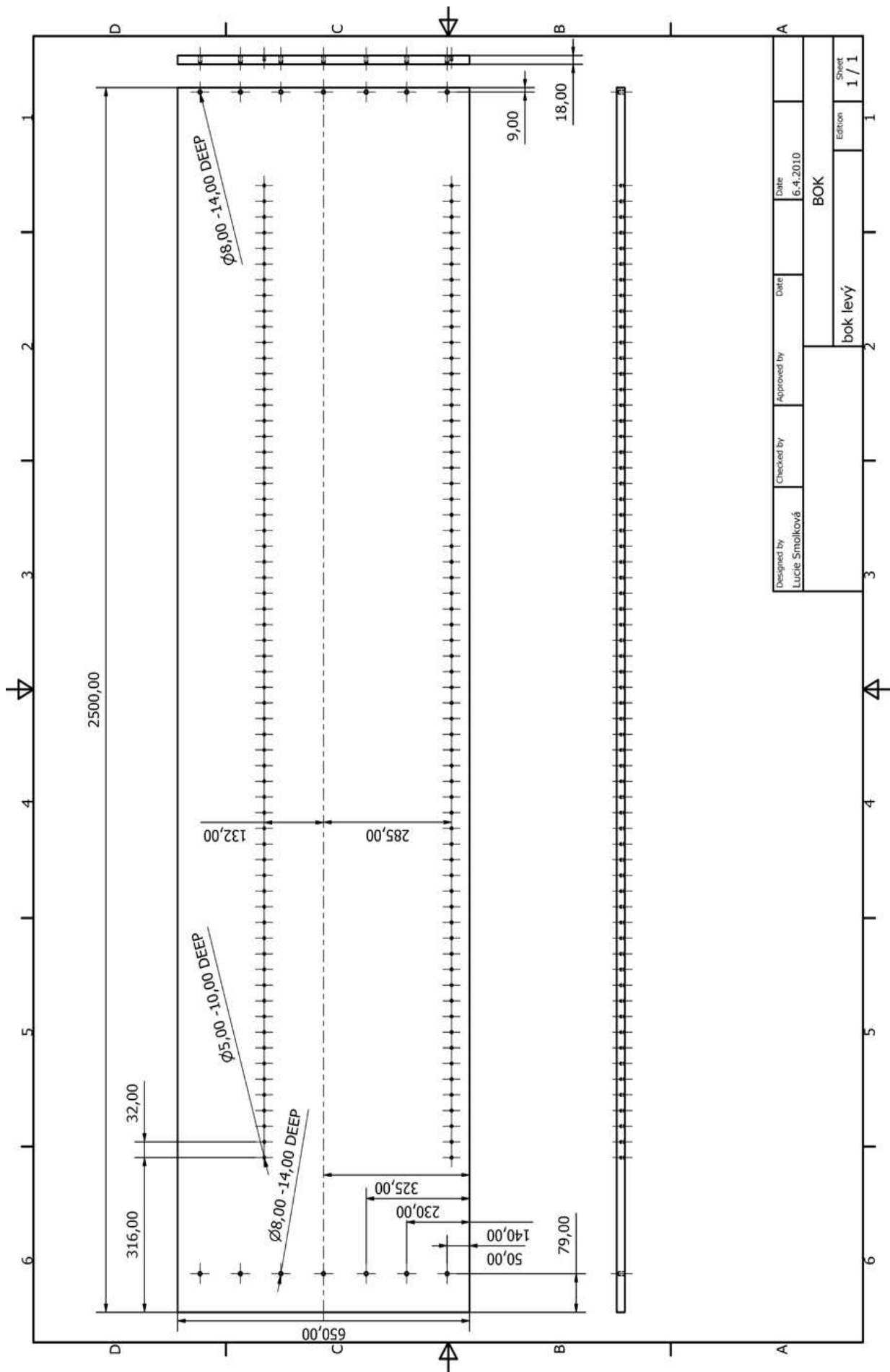
SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I Výkres sestavy vestavěné skříně a jejích částí

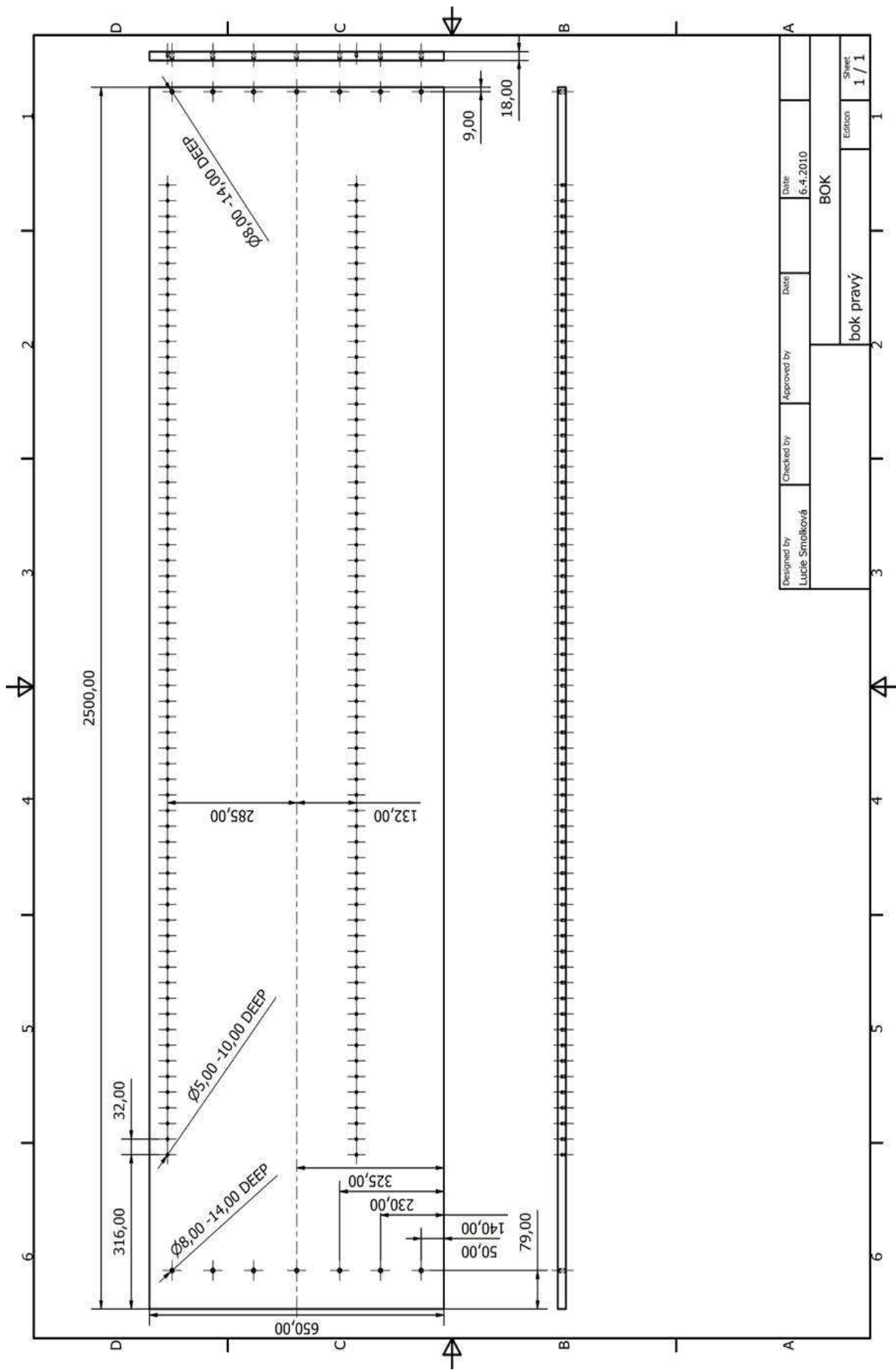
Příloha P II Data velkoformátové pily Holzma HPP 230

**PŘÍLOHA P I: VÝKRES SESTAVY VESTAVĚNÉ SKŘÍNĚ A JEJÍCH
ČÁSTÍ**

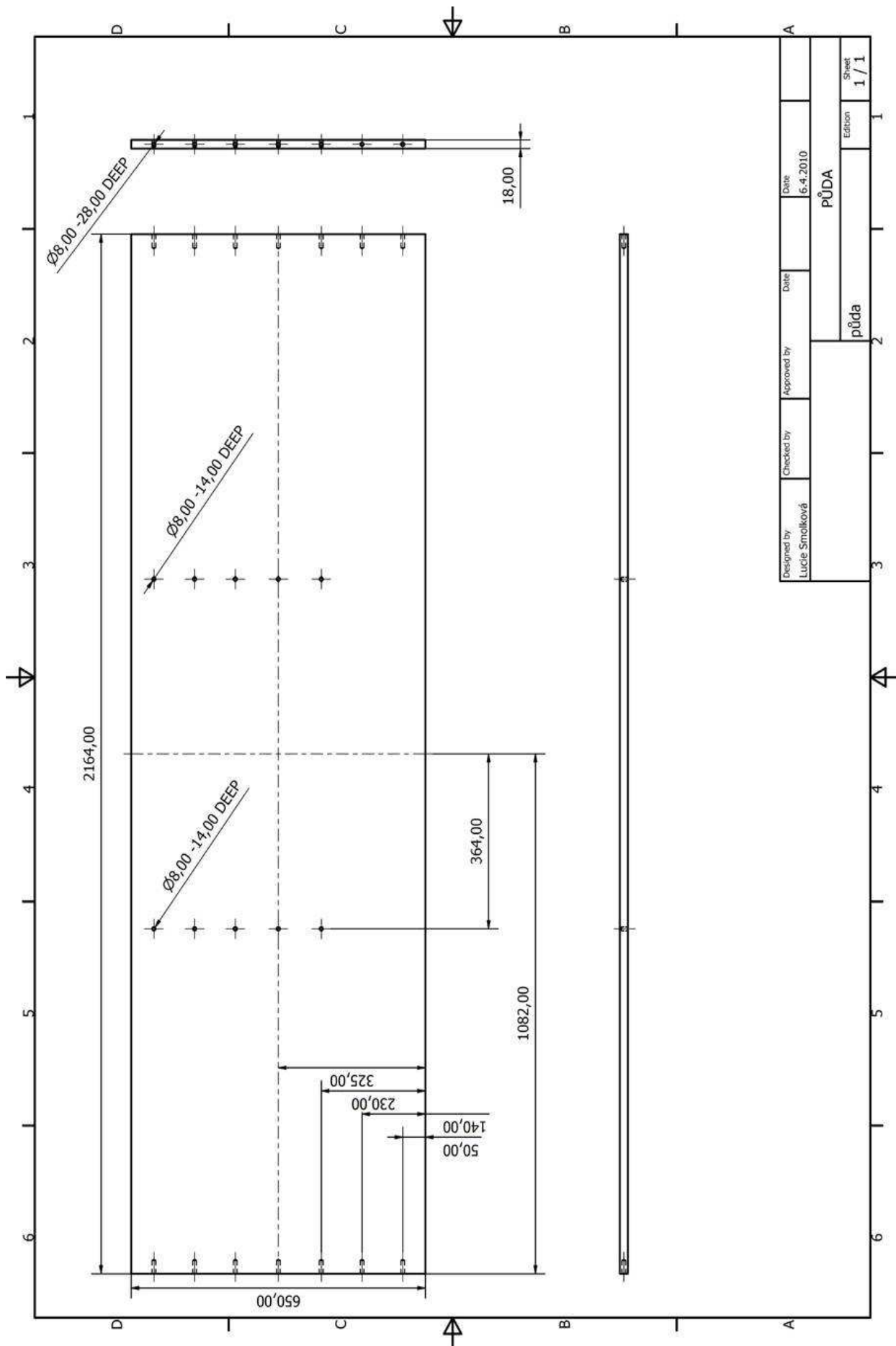




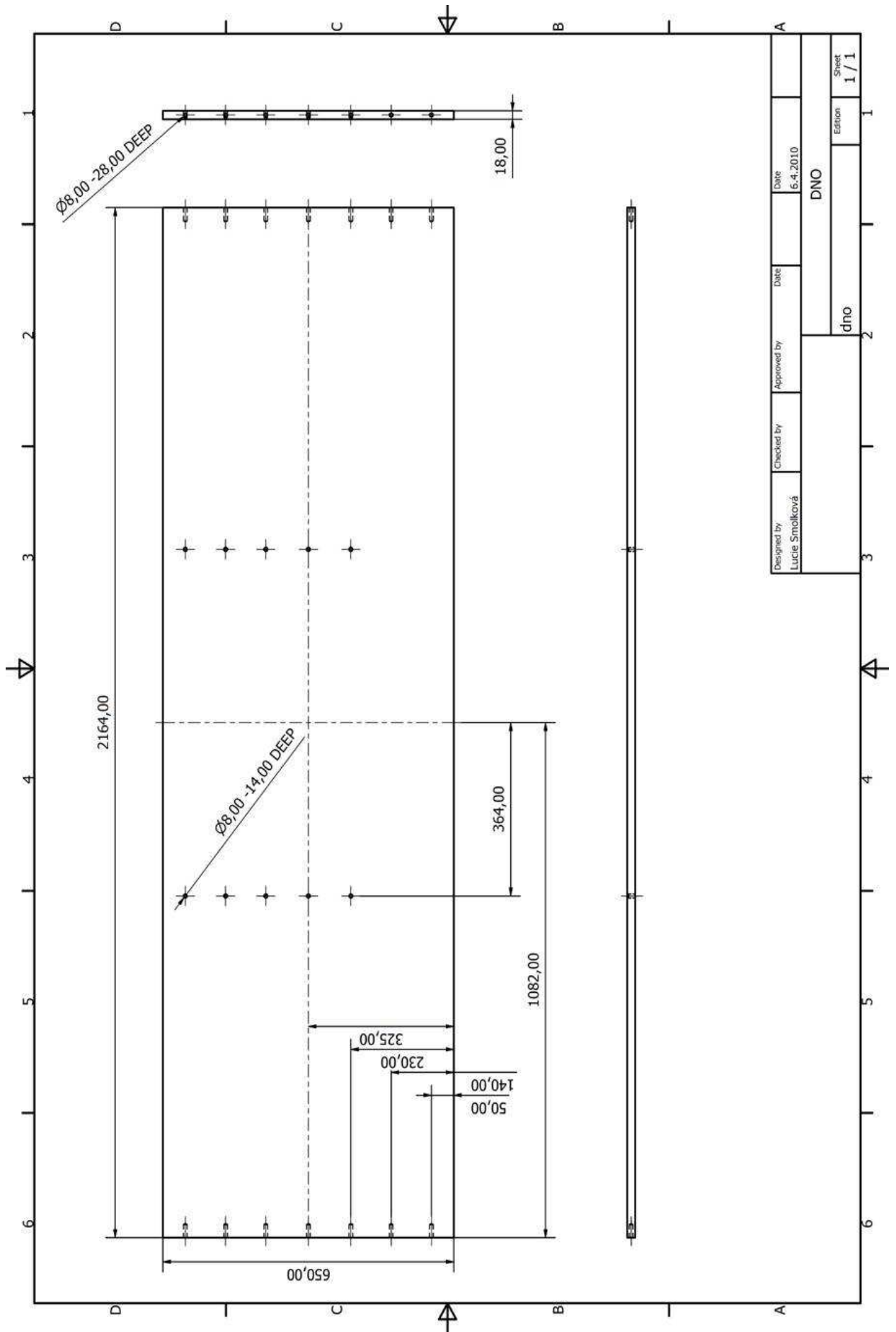
Designed by Lucie Smolková	Checked by	Approved by	Date 6.4.2010	Sheet 1 / 1
bok levý			BOK	



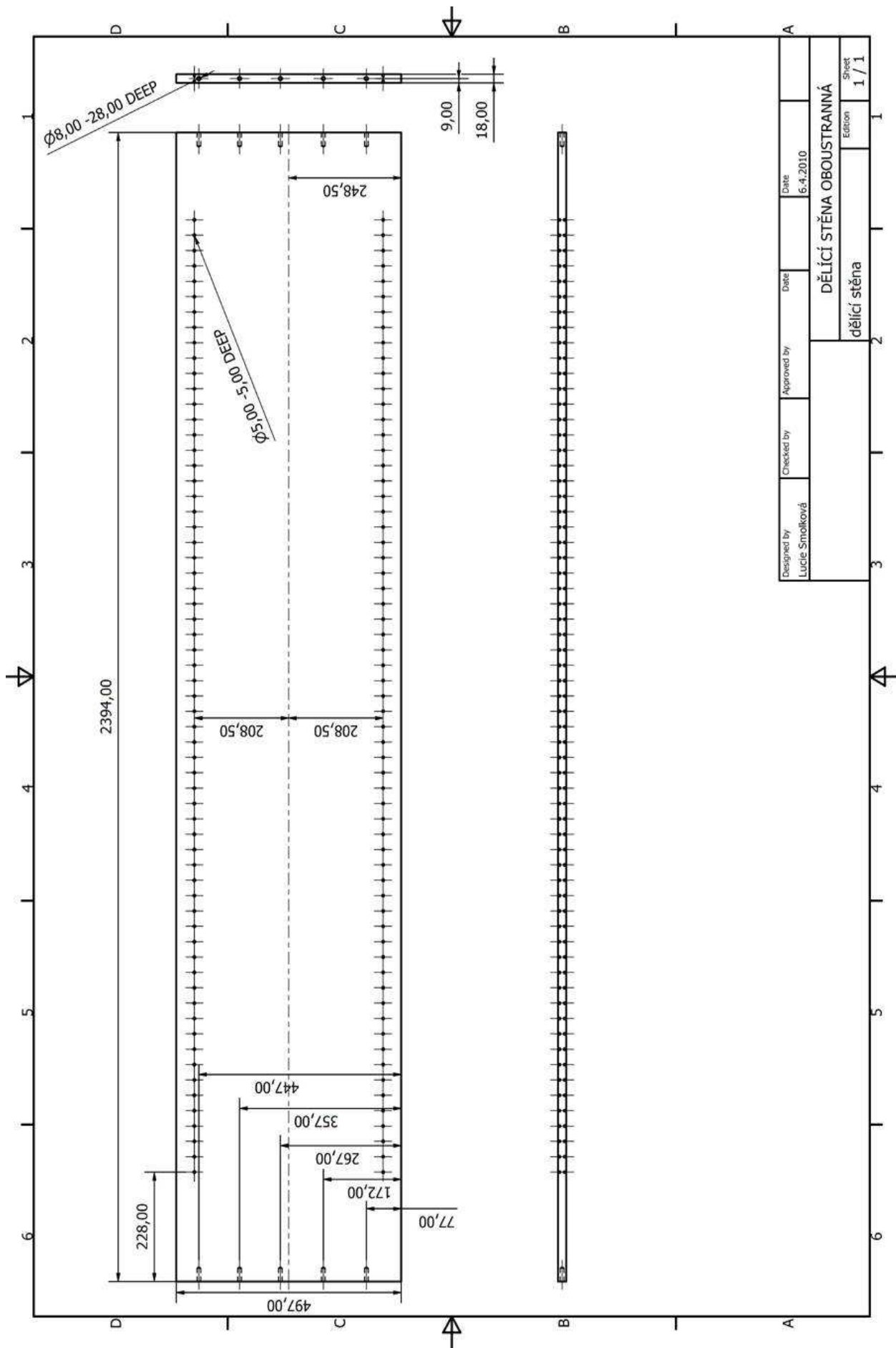
Designed by Lucie Smolková	Checked by	Approved by	Date 6.4.2010
bok pravý			BOK
Edition			Sheet 1 / 1

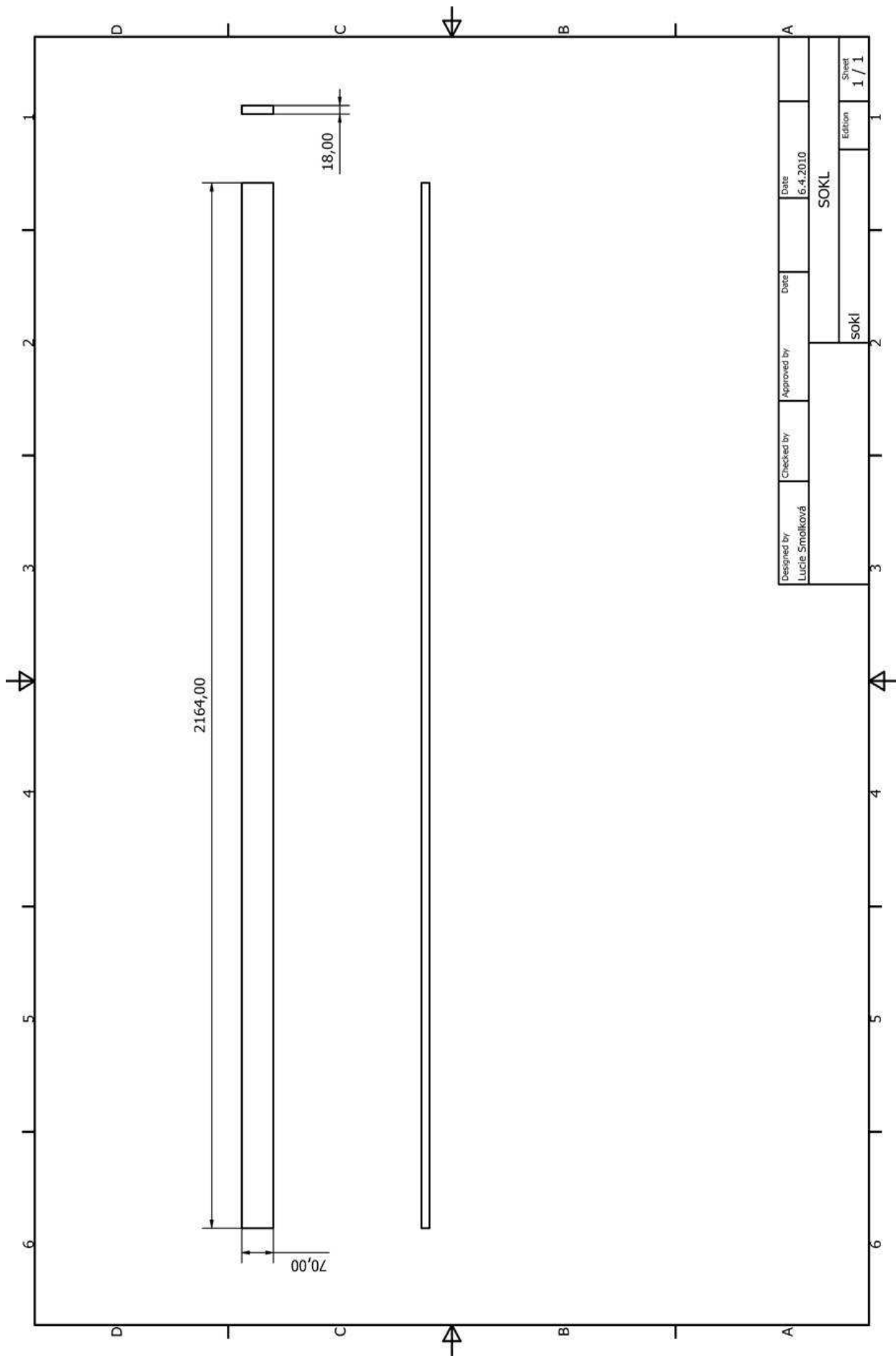


Designed by Lucie Smolková	Checked by	Approved by	Date 6.4.2010	Sheet 1 / 1
PŮDA			Edition 1	
půda				

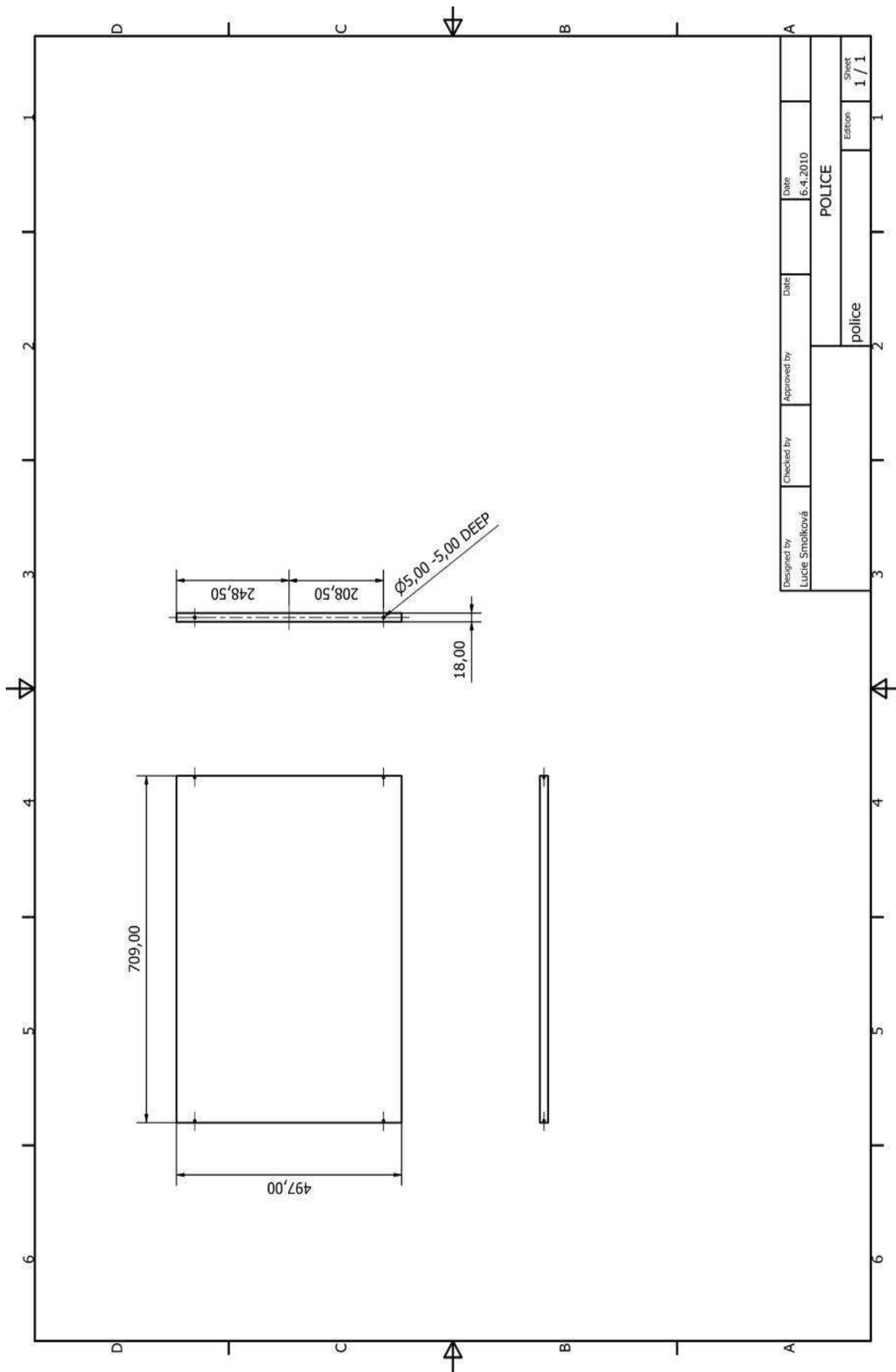


Designed by Lucie Smolková	Checked by	Approved by	Date 6.4.2010	Date 6.4.2010
DNO			dno	
Edition			Sheet	
1 / 1			1 / 1	





Designed by Lucie Smolková	Checked by	Approved by	Date 6.4.2010	Date
SOKL			SOKL	
SOKL			Edition	Sheet
			1	1 / 1



Designed by Lucie Smolková	Checked by	Approved by	Date 6.4.2010	Sheet 1 / 1
POLICE			Edition 1	
police			2	1

PŘÍLOHA P II: DATA VELKOFORMÁTOVÉ PILY HOLZMA HPP 230

Všeobecný přehled

VS Lucie Smolková

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/Holzma - Smolka/Holzma - S...

Oznaceni	Množství	m2	m3	Procenta	Sazba	Nák.	Statistika	Hodnota
Požadované dílce	19	12.82	0.23	73.72%			Pocet plánu	3
Dílce navíc	0	0.00	0.00	0.00%			Plány s hlavovým rezem	0
Zbytky	1	1.32	0.02	7.59%			Otocené plány	1
Odpad		3.25	0.06	18.69%			Plány se zpátkováním	0
2. obrez		0.00	0.00	0.00%			Pocet cyklu	3
Tabule	3	17.39	0.31	100.00%			Délka rezu	51.4
							Pruchod (M3/Hod)	1.2
							Odpad (%Dílce)	35.65%
							Odpad (%Tabule)	26.28%
Tabule		17.39	0.31	100.00%	0.000	0.00		
Zbytky		-1.32	-0.02	-7.59%	0.000	-0.00		
Spotřeba mat. - netto		16.07	0.29	92.41%		0.00		
Rezný čas		0:16Hod			0.000	0.00		
Produkované dílce	19	12.82	0.23	73.72%	0.000	0.00		
Hrany A		25.2M						
Hrany B		4.3M						

Prehled dílcu

VS Lucie Smolková

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/Holzma - Smolka/Holzma - S...

C. Dílec / Oznacení	Délka mm	Šírka mm	Celkem Pož	Od Sklad	Pres Pod	Celkem Prod	m2 / Dílec	Celkem m2	Materiálové nákla /Díl
<u>DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS lamino deska tl. 18 mm Tloušťka 18.0 Paket 2</u>									
1. BOKY	2500.0	650.0	2	0		2	1.625	3.25	0.
2. PŮDA+DNO	2164.0	650.0	2	0		2	1.407	2.81	0.
3. MEZISTĚNA	2394.0	497.0	2	0		2	1.190	2.38	0.
4. SOKL	2164.0	70.0	1	0		1	0.152	0.15	0.
5. POLICE	709.0	497.0	12	0		12	0.352	4.23	0.
			19			19		12.82	
Celkem			19			19		12.82	

Prehled tabulí

VS Lucie Smolková

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/Holzma - Smolka/Holzma - S...

C. Tabule	Délka mm	Šírka mm	Informace	Mno v Sklad	Mno Používaný	Délka m	Fläche m2	Nák. m2	Celken Nák
<u>DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS lamino deska tl. 18 mm Tloušťka 18.0 Paket 2</u>									
1. DTDL_OLŠE_IMPULZ_637...	2800.0	2070.0		0	3		17.39	0.000	0.00
					3		17.39		0.00
Celkem					3		17.39		0.00

Prehled nár. plánu

VS Lucie Smolková

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/Holzma - Smolka/Holzma - S...

Pln C.	Tabule	Délka mm	Šírka mm	Odpad %	Tabule Mno	C. Cyk	C. PoR	C. PR	Cyklus mm:ss	Celkem hh:mm:ss	Otevr Dí
Prumerný balík 1.0 (18.0) Cas navezení balíku a nastavení plánu										0:00:34	
<u>DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS lamino deska tl. 18 mm Tlouška 18.0 Paket 2</u>											
1	DTDL_OLŠE_IMPULZ_637...	2800.0	2070.0	19.66	1	1	4	4	4:09	0:04:09	
2	DTDL_OLŠE_IMPULZ_637...	2800.0	2070.0	32.06	1	1	5	8	5:54	0:05:54	
3	DTDL_OLŠE_IMPULZ_637...	2070.0	2800.0	27.04	1	1	4	10	5:23	0:05:23	
Celkem				26.25	3	3			5:08	0:16:00	

Přehled vstupu

VS Lucie Smolková

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/Holzma - Smolka/Holzma - S...

Typ	Soubo	Nadpis	Datum	Čas	Režim
Dílce	VS Lucie Smolková	VS Lucie Smolková	30/04/10	11:32	
Tabule	VS Lucie Smolková	VS Lucie Smolková	30/04/10	11:32	
Opti	Holzma - Smolka	Holzma - Smolka	03/08/09	15:33	
Pila	Holzma - Smolka	Holzma - Smolka	03/08/09	15:20	
Beh	VS Lucie Smolková	VS Lucie Smolková	30/04/10	11:32	Režim 0

C.	Oznacení	Materiál	Délka	Šírka	Mno	Pres	Pod	Struktura	Hrany	Edge	Btm	Ed
	DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS											
	A											
1.	BOKY		2500.0	650.0	2	0	0		A0AA			
	8.Finished size 2500.0 x 650.0, 9.Drawing name 00000001*, 15.Part graining Grained, 16.Volume LOW, 18.leva hrana											
2.	PŮDA+DNO		2164.0	650.0	2	0	0		A000			
	8.Finished size 2164.0 x 650.0, 9.Drawing name 00000002*, 15.Part graining Grained, 16.Volume LOW, 20.predni hra											
3.	MEZISTĚNA		2394.0	497.0	2	0	0		A000			
	8.Finished size 2394.0 x 497.0, 9.Drawing name 00000003*, 15.Part graining Grained, 16.Volume LOW, 20.predni hra											
4.	SOKL		2164.0	70.0	1	0	0		BB00			
	8.Finished size 2164.0 x 70.0, 9.Drawing name 00000004*, 15.Part graining Grained, 16.Volume LOW, 20.predni hran											
5.	POLICE		709.0	497.0	12	0	0		A000			
	8.Finished size 709.0 x 497.0, 9.Drawing name 00000005*, 15.Part graining Grained, 16.Volume MED, 20.predni hran											

C.	Oznacení	Materiál	Délka	Šírka	Tloušťka	Informace	Mno	Nák.
	DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS							
1.	DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS		2800.0	2070.0	18.0		0	0.000

Optimalizační parametry	Hodnota
-------------------------	---------

Obrezy

Typ optimalizace	Optimalizace pro malá množství
Rezat	
Tloušťka pily	4.4
Min podélný obrez včetně tl. pily	
Přední	20.0
Vzadu	20.0
Min příčný obrez včetně tl. pily	
Přední	20.0
Vzadu	20.0
Variabilní obrezy	
Potlačit podélný obrez	Ano
Min podélný obrez vc. tl. pily	0.0
Max. počet pásu	1
Potlačit příčný obrez	Ano
Min příčný obrez vc. tl. pily	0.0
Max. počet dílcu	1
Obrez po hlavovém rezu včetně tl. pily	20.0

Pravidla

Zpátkování	Vícenásobný - bez omezení
Hlav. rezy	
Množství	5
Duplikáty	
Sloučit v plánu	Ano
Pole pro definování duplikátu	
Orientace tabule	Podél nebo napříč
Mód priority	0

Prehled vstupu

VS Lucie Smolková

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/Holzma - Smolka/Holzma - S...

Optimalizacní parametry	Hodnota
Zbytky	
Minimální velikost a plocha zbytku	
Délka	500
Šírka	500
Plocha - m2	0.75
Maximální velikost zbytku (ve smeru toku materiálu)	
Hlavový rez	9999
PoR	9999
Príčný rez	9999
Zhodnocení zbytku	
Pro minimální zbytek	30 %
Pro maximální zbytek	100 %
Použit nejprve zbytky	Ano
Zbytky ze zpátkování	Ano
Parametry pily	
Všeobecné	
Typ pily	21 Jed. pila Holzma Cadmatic I/II/III/IV / Giben - Optilink / Selco - CRLINK
Min obrez pro zpátkování (vc. tl. pily) (mm)	
Přední	5.0
Vzadu	5.0
Min délka po hlavovém rezu (mm)	
Hlavní	0
Hlava	0
Výška rezu (mm)	
Min	0.0
Max	40.0
Max počet obrezu pro zpátkování	9999.0
Délka rezu	3100
Min délka dílce v jednom pásu	0.0
Min. šírka tabule pro hlavový rez / otocenou tabuli	0.0
Nejprve největší rezy	Ano
Volný	
Nastavení optimalizace pásu	Balík - podél/napríc
Delit odpad	Žádný
Rozšířené	
Data štítku pro pilu	Žádný
Max šírka pro sloučení pásu	2200
Max počet pásu vedel sebe - príčné rezání	100
Jízdní dráha hlavního suportu	3100.0
Min rozmer prvního rezu	0.0
Min rozmer predposledního rezu (mm)	
PoR	50.0
Príčný rez	50.0
Šírka pásu (mm)	
Min	0.0
Max	9999.0
Max limity pily	
Nárez. plány	9999
Dílce	9999
Tabule	9999

Prehled vstupu

VS Lucie Smolková

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/Holzma - Smolka/Holzma - S...

Parametry pily	Hodnota
Zbytky	9999
Materiály	9999
Dlouhý kód	Ano
Delící rez - délka hlavního dílce	
Min	0.0
Max	0.0
Tolerance	0.0
Zpátkování	Standard
Obsahuje delení od	
Hlava	Ano
Zpátkování	Ano
<u>Odlehcovací rez</u>	
Typ	Žádný
<u>Upínací kleštiny</u>	
Min rozmer pro upnutí (mm)	
1 palec	60.0
2 palce	500.0
Uspřádání upínacích kleštin	
Pocet palcu	1
Šírka palce	15.0
Celková šírka	15.0
Nastavení Power Concept	
Power Concept	Ne
Šírka	175.0
Maximální šírka pásu - první pás	900.0
Poloha upínacích kleštin (mm)	
1.	50.0
2.	100.0
3.	0.0
4.	0.0
5.	0.0
6.	0.0
7.	350.0
8.	0.0
9.	0.0
10.	0.0
11.	0.0
12.	1050.0
13.	0.0
14.	2650.0
15.	0.0
16.	0.0
17.	0.0
18.	0.0
<u>Rychlost / Cas 1</u>	
Max výška balíku	9999.0
Max počet tabulí v balíku	999
Cas navážky a umístění (Sekundy)	
Navážecí cas na balík	0
Cas přípravy na plán	5

Prehled vstupu

VS Lucie Smolková

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/Holzma - Smolka/Holzma - S...

Parametry pily	Hodnota
Odebírací cas na tabuli	20
Navážecí cas balíku	10
Cas na otocení balíku	5
Rezný cas (Sekundy)	
Dodatečný cas hlavového rezu	15
Dodatečný cas na rez	6
Dod. cas pro nastavení hlavního suportu	2.0
Cas na otocení pásu	10
Cas pro ztažení zpět	7
Cas pro odložení posledního dílce v pásu	15
Dodatečný cas zpátkování	20
Dodatečná dráha pilového vozíku	1300
Rychlost (M/Min)	
Hlava Dopředu	30
Hlava Zpět	80
PoR Dopředu	30
PoR Zpět	80
Príčný rez Dopředu	30
Príčný rez Zpět	80
HS Dopředu	25
Rychlejší casy pro malé balíky	Ne
Jednoduchá pila	
Navážka	Přední
Vzdálenost k linii rezu	0.0
Odpadová klapka / šířka obalových pásu (mm)	
Šířka odpadové klapky	0.0
Šířka - obalové pásy	0.0
Min délka obalových pásu	0.0
Pracovní casy (Sekundy)	
Cas pro umístění balíku	7
Parametry materiálu	Hodnota

Pro tento prehled nebyly naleze...

Prehled materiálu

VS Lucie Smolková

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/Holzma - Smolka/Holzma - S...

Dílec C.	Dílec m	Dílec m2	Dílec m3	Tabule C.	Tabule m2	Tabule m3	Cyk	Pln	Cas hh:mm	Nák.	Pr Odpad	Materiál
<u>DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS lamino deska tl. 18 mm Tloušťka 18.0 Paket 2</u>												
19		12.82	0.23	3	17.39	0.31	3	3	0:16	0.00	26.28	DTDL_OLŠE_IMPULZ_637
19		12.82	0.23	3	17.39	0.31	3	3	0:16	0.00	26.28	

Prehled zbytku

VS Lucie Smolková

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/Holzma - Smolka/Holzma - S...

C.	Oznacení	Délka mm	Šírka mm	Celkem	Fläche m2	Nák. m2	Celkem	Nák. / Nák.	Zbytek
----	----------	-------------	-------------	--------	--------------	------------	--------	----------------	--------

Hodnota zbytku - naskladnení 0.00 Redukce nákladu 0.00

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS lamino deska tl. 18 mm Tloušťka 18.0 Paket 2
Min roz 500.0 X 500.0

1.	XVSLUC...	639.8	*****	1	1.324	0.000	0.00	0.000	
					1.324		0.00		
Cel...					1.324		0.00		

Náhled nár. plánu

VS Lucie Smolková

DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/VS Lucie Smolková/Holzma - Smolka/Holzma - S...

1 DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS 2 DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS 3 DTDL_OLŠE_IMPULZ_637BS
 2800.0 x 2070.0 Množství 1 2800.0 x 2070.0 Množství 1 2070.0 x 2800.0 Množství 1

PŮDA+DNO 2164 X 650	PŮDA+DNO 2164 X 650	POLICE! 709 X 497	POLICE! 709 X 497	POLICE! 709 X 497	POLICE! 709 X 497
BOKY 2500 X 650	MEZISTĚNA 2394 X 497	POLICE! 709 X 497	POLICE! 709 X 497	POLICE! 709 X 497	POLICE! 709 X 497
BOKY 2500 X 650	MEZISTĚNA 2394 X 497	POLICE! 709 X 497	POLICE! 709 X 497	POLICE! 709 X 497	POLICE! 709 X 497
2070 X 639.8					

