

## 10. Úvod do technologie zpracování materiálu, historický přehled o zpracování dřeva, teorie obrábění a obráběcího nástroje, přehled ručního nářadí pro práci se dřevem, elektrické ruční nářadí a stroje pro práci se dřevem, bezpečnost práce

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Vysvětlit pojmy technologie, mechanická technologie dřeva, obrábění.
- Stručně popsat historii zpracování dřeva.
- Nakreslit a popsat geometrii obráběcího nástroje a vysvětlit význam jednotlivých úhlů.
- Uvést přehled ručních a nástrojů pro práci se dřevem, přehled elektrického ručního nářadí pro práci se dřevem a přehled strojů pro práci se dřevem.
- Vysvětlit zásady bezpečné práce při práci se dřevem.

**Technologie** -nauka o způsobech zpracování surovin, materiálů a polotovarů a o postupech výroby některého výrobku.

Pokud v technologickém procesu převažují mechanické a fyzikální děje, jde o **technologie mechanickou**.

**Mechanická technologie dřeva** je nauka o pracovních postupech, jimiž se mění tvar a objem obrobku a ten se s pomocí nástrojů mění na výrobek.

## Historický přehled o zpracování dřeva

Používání předmětů ze dřeva a zpracování dřeva se uplatňuje jako výchovná složka činnosti člověka od pravěku až po současnost. Dřevo tedy nic neztratilo na svém významu.

První nástroje, které člověk v paleolitu používal, byly neopracované kameny, později štípané ve tvaru klínu, které sloužily k lovu, zpracování potravin a dřeva. Zpočátku nástroje neměly rukojeti a člověk je držel přímo v ruce (pěstní klín).

V mladší době kamenné (neolitu) se objevuje určité zdokonalení techniky výrobních nástrojů. Nerosty využívali k výrobě nástrojů (například sopečné sklo čili obsidián nebo pazourek) byly štípany do tvaru ostrých čepelí. Později se objevují první broušené a hlazené nástroje – sekery s topůrkem (sekeromlaty) klíny a dláta. Člověk již uměl vrtat díry do kamenných nástrojů pomocí dutých kostí nebo válečků ze dřeva. „Vrták“ se uváděl do střídavého otáčivého pohybu za pomoci luku. Pod uvedené „vrtáky“ se podsypával mokřý písek, který nástroj spíše brousil než vrtal. Po vyvrtání díry se nasadila na nástroj dřevěná násada, čímž člověk využil při své činnosti jednoduchého stroje zvaného páka.

Využití ohně umožnilo člověku vyrobit kovy (doba bronzová asi 2000 let př.n.l.- slitina mědi a cínu), které mu umožnily ve formě nástrojů dřevo dokonaleji opracovat. Byly zhotovovány bronzová dláta a sekery, které se brousily pískovcem nebo kamenem s hladkou rovnou plochou.

V době železné, kterou datujeme přibližně 1000 let př.n.l. se začíná používat na mnohé dřevoobráběcí nástroje železo. Železné nástroje svojí kvalitou ve značné míře předčily nástroje vyrobené z bronzové slitiny.

Při obrábění dřeva se již používalo pořízu, seker, dlát, pilníků, kopinatých vrtáků a pil. Revoluci pro vývoj obrábění dřeva způsobil vynález hoblíku. Hoblík nahrazoval až do zavedení strojního obrábění všechny dřevoobráběcí stroje, u nichž je nástrojem fréza.

Kovy umožnily člověku dřevo dokonaleji opracovat a využít. Ze dřeva se stavělo obydlí, lodě, mosty, nábytek, saně, čluny. Vynález kola vyráběného ze dřeva umožnil stavbu vozů a tím se značně urychlil vývoj lidstva. Ruchadlo, které usnadnilo lidem obdělávat půdu, bylo původně celé ze dřeva, stejně jako jednoduché stroje mlýnské a větrné kolo, hrnčířský kruh i tkalcovský stav.

Rozvoj výrobních metod při obrábění dřeva se ve starověku soustředil hlavně do kulturních center Asie a severní Afriky. Odtud se šířila znalost těchto metod do jižní Evropy. Vykopávky v centrech staré kultury Asie a Afriky dokazují, že národy těchto zemí znaly jednoduché brousící stroje s ručním pohonem nebo šlapáním. Řekové používali jednoduchého šlapacího soustruhu na dřevo již v pátém století př.n.l.

Vývoj obráběcích strojů postupoval po celou tu dobu velmi pomalu. Nebyl uspíšen ani významnými vynálezy Leonarda da Vinci, který navrhl mnoho konstrukcí obráběcích strojů jako brousící stroje, vrtací stroj, soustruh, automat na broušení jehel aj.

O strojním obrábění se dozvídáme ze čtvrtého století našeho letopočtu, kdy byly v římské Galii postaveny první vodní pily. Podrobnější zprávy o tzv. mlýnských pilách, postavených u mlýnských náhonů, se datují až do 14. století z Německa. Hnacím zařízením této pily bylo kolo s lopatkami na vrchní vodu. Rámové pily byly dřevěné, pilový list kovový. Výřez se ukládal na dlouhé saně, které se pohybovaly proti pile. Kroniky praví, že koncem 15. století bylo v Čechách mnoho vodních pil zřízených při mlýnech. Koncem 16. století se začínají stavět pily, které mají větší počet pilových listů. Rozvoj vratné rámové pily se datuje do počátku 19. století, kdy pilařská výroba přechází pod tovární výrobu.

Obrat ve vývoji technologie obrábění nastal až začátkem 18. století, kdy nastal celkový rozvoj techniky a zvláště pak vynálezy energetických a výrobních strojů, jejichž výroba vyžadovala větší přesnosti i nové způsoby obrábění. Tehdy se započalo se zdokonalováním obráběcích strojů, které do té doby byly poháněny šlapáním nebo klikou.

## Teorie obrábění a obráběcího nástroje

**Obrábění** je technologický pochod, kterým vytváříme požadovaný tvar obrobku ve stanovených rozměrech a v požadované kvalitě obrobených ploch. Při obrábění dřeva rozlišujeme dva základní případy obrábění:

**1. Nástroj proniká do materiálu, odděluje jeho určitou část a přitom narušuje vzájemnou vazbu dřevních vláken.** Tento způsob může být:

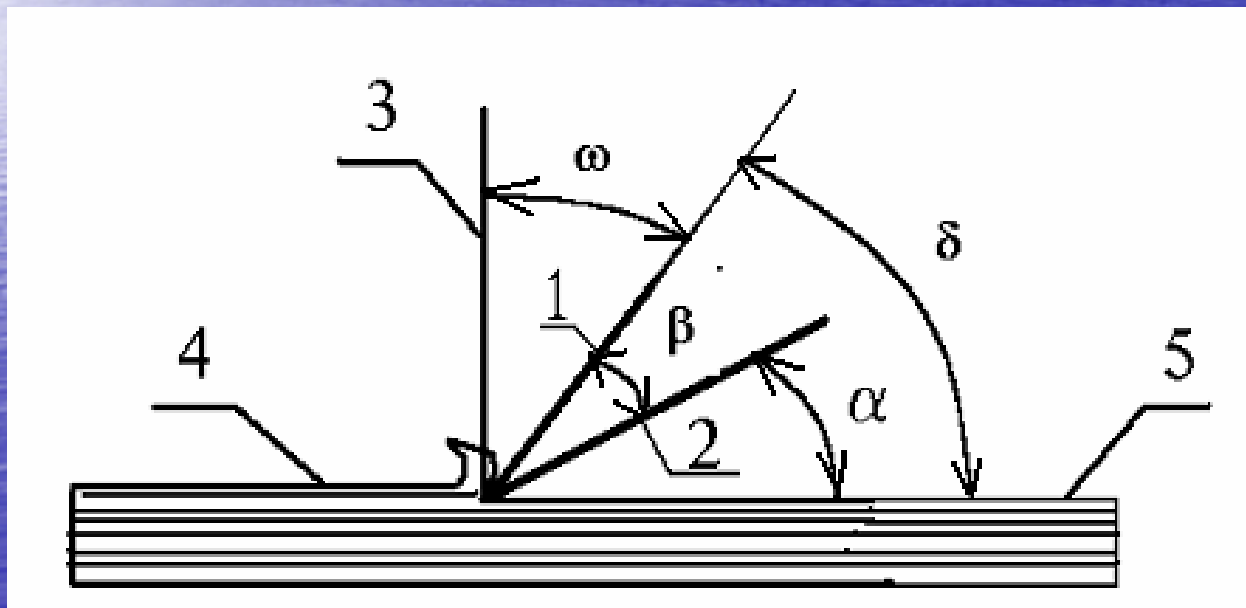
- a) Beztrískový- při něm je oddělovaná část přímo výrobkem.
- b) Trískový – v tomto případě je oddělená část vedlejší produkt (piliny, hobliny atd.).

**2. Obrábění bez porušení vzájemné vazby dřevních vláken.** Předpokladem je schopnost dřeva trvalé plastické deformace (ohýbaní, lisování).

## Geometrie obráběcího nástroje

Nástroje pro obrábění dřeva jsou charakterizovány počtem, tvarem a velikostí jejich aktivních pracovních částí – **břitů**. Tyto nástroje mohou být jednobřitové (dláta, nože, hoblíkové nože atd.) nebo mnohabřitové (pilové listy a pilové kotouče, frézy atd.). Břit je klínovitá část nástroje, která vniká do obrobku.

Pracovní část nástroje má tvar klínu (viz obrázek). Břit je tvořen dvěma rovinami – **čelem a hřbetem**. Průsečnice těchto rovin vymezuje ostří. Ostří je ve skutečnosti přechodová část mezi čelem a hřbetem. Tato část je obvykle zaoblená a popisuje se poloměrem zaoblení. Rovina, která má být obráběná, se jmenuje **obráběná plocha** a rovina, která již vznikla oddělením třísky, se nazývá **obrobená plocha** (nazývaná také rovinou řezu). Rovina kolmá k rovině řezu je základní rovina. Úhel, který svírá rovina čela s rovinou hřbetu, se nazývá úhel břitu. Úhel mezi rovinou čela a obráběnou plochou je úhel řezu. Úhel mezi základní rovinou a rovinou čela je úhel čela a úhel mezi rovinou řezu a hřbetem je úhel hřbetu.



1. Rovina čela
2. Rovina hřbetu
3. Základní rovina
4. Obráběná plocha
5. Obrobená plocha
6.  $\alpha$  - úhel hřbetu
7.  $\beta$  - úhel břitu
8.  $\omega$  - úhel čela
9.  $\delta$  - úhel řezu

## Geometrie obráběcího nástroje

Pokud má nástroj správně pracovat, vytvářet kvalitní povrch a má li také mít dostatečnou životnost, musí mít správný tvar břitu (správnou geometrii), kvalitní plochy břitu a kvalitní ostří. Nesprávné řezné úhly způsobují rychlejší otupování nástroje, zkracují životnost a zvyšují řezný odpor. Tím se stává obrábění namáhavější a u strojů dochází také k jeho zahřívání. Proto mají jednotlivé úhly svůj význam.

**Úhel hřbetu  $\alpha$**  - má vliv na tření o obráběnou plochu. Čím je tento úhel menší, tím je třecí síla větší. Tento úhel se volí asi od  $10^\circ$  do  $30^\circ$ .

**Úhel břitu  $\beta$**  - ovlivňuje odpor, který klade vnikajícímu nástroji obráběný materiál. Čím je tento úhel větší, tím je i řezný odpor větší. Proto by bylo vhodné volit tento úhel co nejmenší. To má však za následek zmenšení pevnosti břitu a ten se rychleji otupí. Tyto úhly tedy volíme tak, aby byly co nejmenší, ale měly ještě dostatečnou pevnost a trvanlivost. Každý nástroj má svůj úhel břitu. Dláta, hoblíkové nože a nože horizontálních frézek mají tento úhel  $25^\circ$ . Zuby pil ho mají  $60^\circ$ . Škrabky, sekáče a některé vrtáky ho mají  $90^\circ$ .

**Úhel čela  $\omega$**  - má vliv na řezný odpor a drsnost obráběné plochy. Ovlivňuje také tvorbu třísky. Velký úhel čela usnadňuje řezání a lépe se utváří tříška. Při jeho zmenšování stoupá řezný odpor a tříška se více deformuje. Tento úhel má různou hodnotu pro různé nástroje.

Při používání se každý nástroj opotřebovává. Působí na něj vlivy, které mění jeho vlastnosti, hlavně tvar břitu. Dochází k jeho otupování (ke změně mikrogeometrie břitu) oddělováním mikročástec kovu z břitu. Nástroj tím postupně ztrácí schopnost řezat. Tupým se stává ve chvíli, kdy břit je v takovém stavu, že obrábí materiál v nevyhovující špatné kvalitě. Obrábění je v tom případě náročnější a namáhavější a dochází k pálení a rozměrovým nepřesnostem výrobku.

Trvanlivost břitu je doba, po kterou naostřený břit pracuje. Je to doba mezi dvěma ostřeními nástroje. Tato doba se udává obvykle v minutách řezu nebo v počtech řezů a stříhů. U ručních nástrojů je trvanlivost těžko hodnotitelná, většinou se vychází ze zkušenosti. Pokud je trvanlivost nástroje nižší než standardně, příčinou může být několik vlivů:

- Malý úhel břitu.
- Malý úhel hřbetu.
- Velký úhel čela.
- Nevyhovující drsnost broušených ploch.
- Neodbroušená jehla.
- Příliš velká řezná rychlost.
- Malý posuv na břit (u pil a fréz).
- Špatný rozvod a špatné naostření (u vícebřitých nástrojů).
- Znečištění obrobku (barvami, pískem, hlínou atd.).



Obecně platí, že čím je vyšší jakost broušených ploch při ostření, tím je vyšší trvanlivost břitu nástroje. Životnost nástroje závisí jednak na trvanlivosti břitu a ostří, které lze několikrát brousit a jednak na dalších činitelích, které také rozhodují o použitelnosti nástroje. Jedná se zejména o celistvost nástroje. Pokud například vznikne na pilovém kotouči trhlina, je nutné ho okamžitě vyřadit z dalšího používání, i kdyby byl nový a dobře nabroušený.

**Ruční nástroje pro práci se dřevem** lze rozdělit do čtyř skupin:

1. Měřicí, rýsovací a kontrolní. Do této skupiny patří skládací a svinovací metry, posuvná měřidla, pravítka, úhelníky, pokosníky, kružítko, tužky, rejsek, vodováhy a olovnice.

2. Upevňovací a lisovací nástroje. Mezi ně patří hoblice, svěrák, ztužidla, stahováky, pokosnice, ruční lis a podstavce.

3. Obráběcí nářadí. Sem patří nástroje k sekání a štípání (sekery a klíny), k řezání (pily), k vrtání (vrtačky, nebozezy a kolovrátky), k povrchové úpravě ploch (hoblíky, rašple, pilníky, škrabky a smirkové papíry), ke zhotovení dlabů dláta atd.

4. Udržovací a pomocné. K tomuto nářadí řadíme kladiva, paličky, šroubováky, kleště a další nástroje.

## Elektrické ruční nářadí pro práci se dřevem

- Elektrické ruční vrtačky
- Elektrické pily (kotoučové, přímočaré)
- Elektrické brusky (přímé brusky, brusky rotační, vibrační, pásové, deltové)
- Elektrické hoblíky
- Horní frézky
- Lamelovací frézky
- Tepelně lepicí pistole
- Stříkací pistole
- Hřebíkovačky, sponkovačky

## Stroje pro práci se dřevem

- Kotoučové pily
- Srovnávačky(hoblovky)
- Tloušťkovačky
- Pásové pily
- Frézky
- Dlabačky
- Soustruhy
- Stojanové vrtačky
- Brusky

Stroje pro práci se dřevem patří do skupiny výrobních zařízení. Další výrobní zařízení- sušičky, kolíkovačky, nanášečky lepidla, obráběcí centra, výrobní linky apod.( Nemají v domácí a školní dílně využití).

## Bezpečnost práce

- Prvním předpokladem bezpečné práce je **udržování pořádku na pracovišti**. Každé nářadí by mělo mít své bezpečné místo. Nebezpečné jsou i volně ležící odřezky, vruty, hřebíky a jiný materiál.
- Další velmi důležitá věc je **mít dobře osvětlené pracoviště**. Při práci musíme dobře vidět. Samozřejmostí potom je dodržování správných zásad při práci s jednotlivými nástroji.

Vzhledem k tomu, že práce s dřevoobráběcími stroji a elektrickým nářadím je **velmi nebezpečná**, daleko nebezpečnější než práce s ručním nářadím, způsobuje velmi vážné úrazy. Proto je bezpodmínečně nutné dodržovat s obzvláštní pečlivostí všechna bezpečnostní opatření při práci s těmito stroji. Smutné prvenství v počtu úrazů drží kotoučová pila. Mezi příčiny těchto úrazů patří:

- Pořezání pilovým kotoučem.
- Odlétající třísky.
- Zpětný vrh materiálu.

## **Pro bezpečnou práci s kotoučovou pilou proto musíme dodržet následující zásady:**

- Před řezáním se přesvědčit, zda je stroj v pořádku a pilový kotouč řádně upevněn.
- Prohlédnout materiál určený k řezání, jestli v něm nejsou nějaké kovové části.
- Začít řezat až v okamžiku, kdy má pilový kotouč plnou rychlost.
- Při řezání krátkých a slabých přířezů používat vhodné posouvadlo.
- Netlačit na materiál tělem a stát bokem mimo rovinu pilového kotouče.
- Nepřibližovat prsty ke kotouči v rovině řezu.
- Při řezání delších kusů používat pomůcky, které zabrání obrácení řezaného materiálu.
- Při řezání dlouhých desek zajistit, aby pilový kotouč nebyl namáhán na ohyb.
- Odřezky za chodu stroje odstraňovat pouze kolíkem, ne rukou.
- Neodcházet od pily, dokud je pilový kotouč v pohybu.
- Při opravě a seřizování zajistit stroj proti nežádoucímu uvedení do chodu.

**Srovnávačky jsou také velmi nebezpečné stroje. Při práci na srovnávačce je nutné dodržovat následující zásady:**

- Na stroji začít hoblovat až ve chvíli, kdy má nožový hřídel plné otáčky.
- Neubírat nepřiměřeně tlustou třísku.
- Materiál neposouvat moc rychle a držet ho pevně v rukou.
- Při srovnávání malých a slabých kusů použít posouvadlo.
- Používat jen ostré nože.
- Povrch stolu udržovat v čistotě.

Součástí většiny srovnávaček je také protahovačka (tloušťkovačka). To je poměrně bezpečný stroj. Pozor je třeba dát hlavně na to, aby zranění **nezpůsobil vymrštěný obráběný polotovár. Proto je třeba se nestavět při vkládání a odebírání materiálu v ose posuvu polotovaru. Při vkládání materiálu do stroje také může způsobit zranění prstů přitlačení desky ke stolu. Proto prsty při vkládání nenecháváme mezi deskou a stolem stroje. Při práci s dalšími stroji, jako jsou soustruhy na dřevo, frézky a dlabačky, je třeba dbát zejména na pracovní oděv. Nebezpečné jsou volně vlající části oděvu, které mohou být zachyceny rotujícím nástrojem a způsobit tak škodu na oděvu i zranění.**

Při práci s elektrickým ručním nářadím je třeba dodržovat předepsaná bezpečnostní opatření uvedená u každého náradí. V případě jejich dodržení je nebezpečí úrazu minimalizováno.

### **Kontrolní úkoly:**

- Vysvětlete pojmy technologie, mechanická technologie dřeva a obrábění.
- Stručně popište historii zpracování dřeva.
- Nakreslete a popište geometrii obráběcího nástroje a vysvětlete význam jednotlivých úhlů.
- Vypracujte přehled ručních a nástrojů pro práci se dřevem, přehled elektrického ručního náradí pro práci se dřevem a přehled strojů pro práci se dřevem.
- Popište zásady bezpečné práce se dřevem.

## 11. Měřicí, rýsovací a kontrolní nástroje, zásady práce s těmito pomůckami

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Vysvětlit pojmy měření a orýsování.
  - Vyjmenovat pomůcky, které se používají k měření a orýsování dřeva.
  - Tyto pomůcky identifikovat a stručně charakterizovat.
  - Objasnit zásady správného orýsování materiálu.
- 
- **Měření-** porovnávání délky nebo úhlu s odpovídajícím měřidlem.
  - **Orýsování** je přenesení velikosti délkového rozměru nebo úhlu na polotovar např. tužkou. Orýsování je první úkon, který musíme provést, abychom mohli začít s opracováním dřeva. Musíme si uvědomit, že tato část je velmi důležitá. Staré dobré pravidlo “dvakrát měř a jednou řež“, platí stále. Proto je třeba velmi pečlivě rozměřit a orýsovat materiál a ještě přeměřit. Pokud tuto část zanedbáte, můžete se splést a znehodnotit tak materiál, se kterým pracujete.
  - Mezi základní nástroje k orýsování dřeva patří **tužka (nejlépe stolařská), úhelník, jehla, rejsek, pokosník hybný, kružítko, kloubová kružidla a k měření metr (svinovací nebo skládací) a posuvné měřidlo.**



**Úhelník-** nástroj, který se používá k sestrojení pravého úhlu. Úhelníky mohou být dřevěné a kovové. Vyrábí se v několika velikostech.

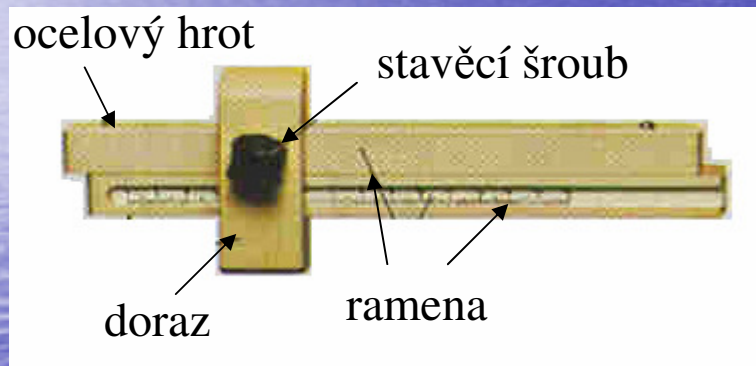


**Tužka tesařská-** lze ji zakoupit v různých barvách (červená, modrá, světlá). Je třeba, aby byla vždy dobře ořezána.

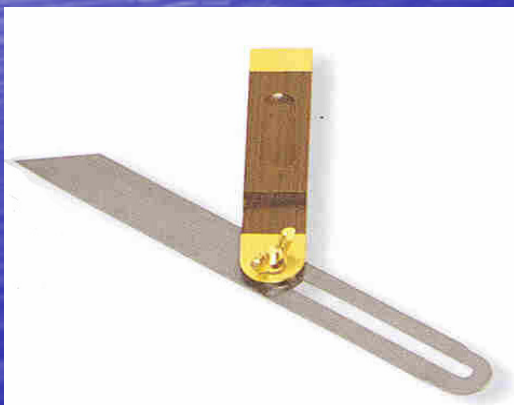




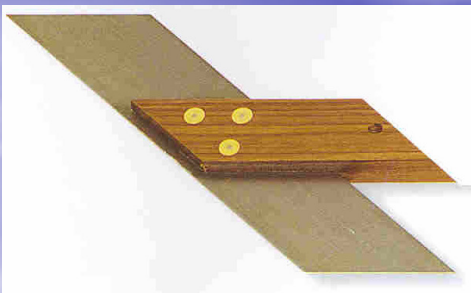
**Kombinovaný úhelník** lze používat jako příložný úhelník, pokosník a stavitelný hloubkoměr. Bývá opatřen posuvnou stupnicí a dobře navrženou rukojetí. Zobrazený typ má s sebou také malou vodováhu.



**Rejsek** - je to nástroj, kterým lze narýsovat na materiál rovnoběžku s okrajem dřeva.



**Stavitelný pokosník** - nástroj, pomocí kterého lze sestavit různé úhly. Používá se zejména k orýsování při výrobě šikmých čepů.



**Pevný pokosník** slouží k sestrojení úhlu  $45^\circ$  nebo  $135^\circ$ .



**Skládací metr** může být dlouhý jeden nebo dva metry a je rozdělen na centimetry a milimetry. Skládá se z několika částí, které jsou spojeny otočnými klouby.



**Svinovací metry** mohou mít různé délky (2, 3, 5 m i více). Jsou vyrobeny z tvrzené lehce prohnuté pružinové oceli, která je navinutá a uložena v pouzdru. Jsou vhodné k měření zakřivených dílů.



**Posuvné měřidlo** je možné použít k měření tloušťek, vnitřních i vnějších rozměrů a k měření hloubek. S pomocí noniové stupnice je možné měřit s přesností na 1/10 milimetru.

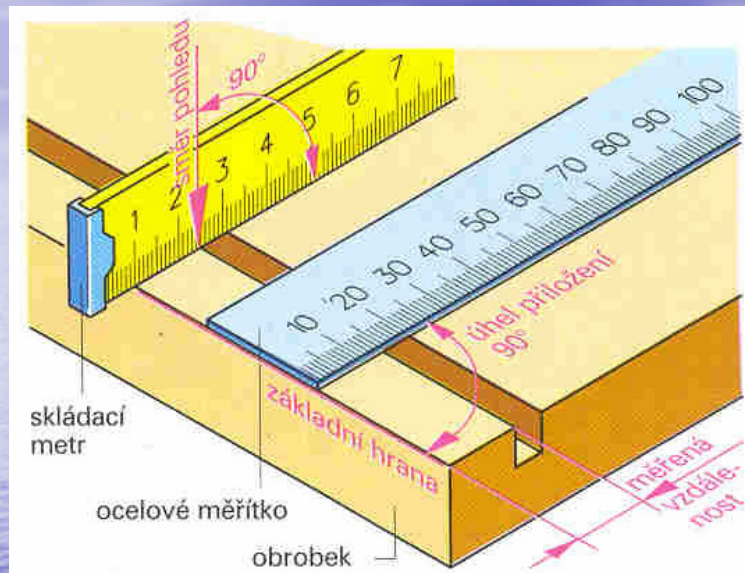


Ke kontrole vyrovnaní vodorovné nebo svislé polohy (při instalaci poličky, skříně apod.) můžeme využít **vodováhy**. Vodováha se položí na kontrolovanou plochu a je-li vzduchová bublina mezi vnitřními značkami, je plocha vodorovná popř. svislá. Svislá poloha se může kontrolovat i **olovnicí**.



**Jehla** - nástroj, kterým lze vyrýt čáru nebo bod do dřeva.

## Zásady správného měření a orýsování

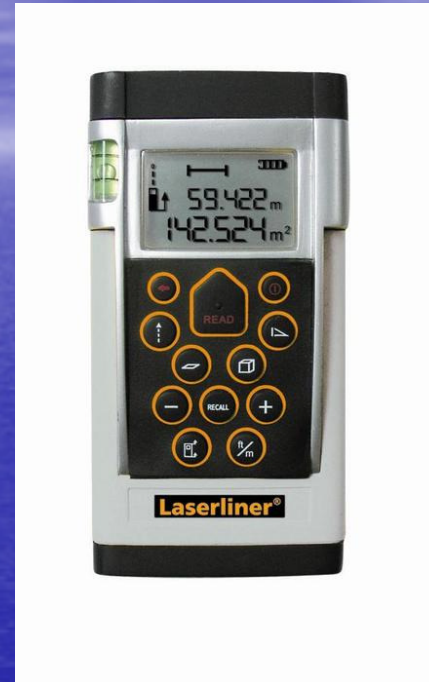


- Při měření a orýsování s délkovými měřidly se měřidlo musí pevně a celou plochou položit na měřený a označovaný díl.
- Při označování a odečítání rozměrů je třeba se na měřidlo dívat svisle.
- Posuvné měřidlo se nesmí při měření nastavit šikmo.
- Při přikládání úhelníku smí být příložné rameno přikládáno pouze na rovné hrany dílu, popř. v jejich ose a vždy na stejné hraně.

Dnes lze běžně zakoupit elektronická měřidla- metry, posuvná měřidla, lasery, vodováhy apod. Tyto pomůcky zobrazují měřenou veličinu přesně na displeji.



Elektronické posuvné měřidlo



Profesionální měřič vzdálenosti s mnoha doplňkovými funkcemi

### Kontrolní úkoly:

- Vysvětlete pojmy měření a orýsování materiálu.
- Vyjmenujte pomůcky, které se používají k měření a orýsování dřeva.
- Tyto pomůcky stručně charakterizujte.
- Srovnejte výhody a nevýhody svinovacích a skládacích metrů.
- Popište zásady správného orýsování materiálu.

## 12. Upevňovací a lisovací nástroje – pracovní stoly, ztužidla, svěrky.

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Popsat a charakterizovat hoblice.
- Navrhnout další alternativy pracovních stolů do dílny pro práci se dřevem.
- Charakterizovat ztužidla a svěrky.

### Hoblice

Hoblice je základní potřeba, kterou je třeba si opatřit, pokud se chceme věnovat práci se dřevem. Je to speciální pracovní stůl se dvěma svěrky, přizpůsobený k práci se dřevem. Skládá se z podstavce a desky. Deska má přední a zadní vozík. Na přední vozík je možné upnout materiál nastojato a zadním vozíkem se materiál upíná vodorovně. Na desce jsou otvory pro poděráky, což jsou speciální držáky k vodorovnému upínání plochých dílců. Při upínání materiálu se příslušný kus opře o přední poděrák zastrčený v otvoru a o zadní poděrák, zastrčený v otvoru zadního vozíku. Existují také speciální poděráky se špicemi. Ty se používají při výrobě násad na ruční náradí. Při jejich použití je možno upnutý kus otáčet. Na zadní hraně desky je žlab na odkládání nástrojů při práci. Hoblice se vyrábí v různých provedeních.

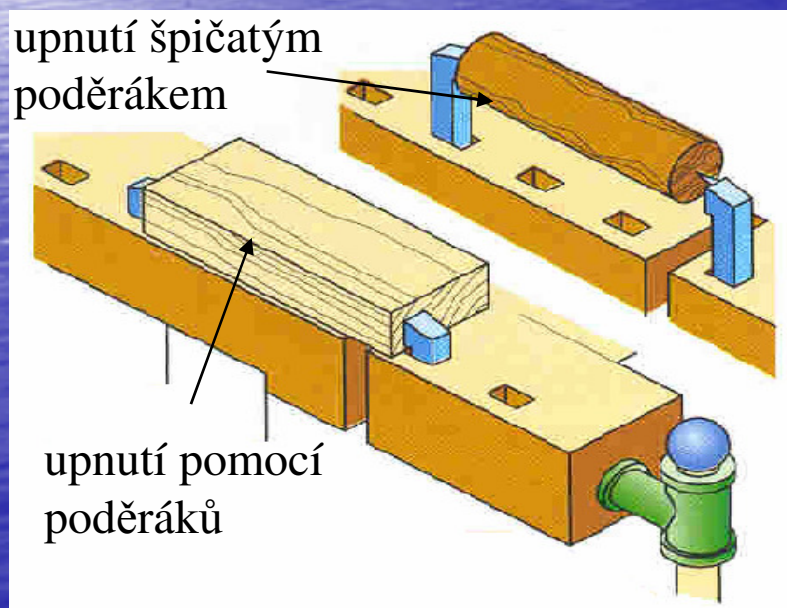
Hoblice jako pracovní stůl existuje již velmi dlouho. V současné době se vyrábí v různých variantách. Její konstrukce je volena pro práci s ručními nástroji pro práci se dřevem. I tak má v moderní dílně vybavené elektrickým ručním náradím a stroji v určitých situacích nezastupitelnou roli.



**Hoblice (dražší varianta)**



**Hoblice (levnější varianta)**

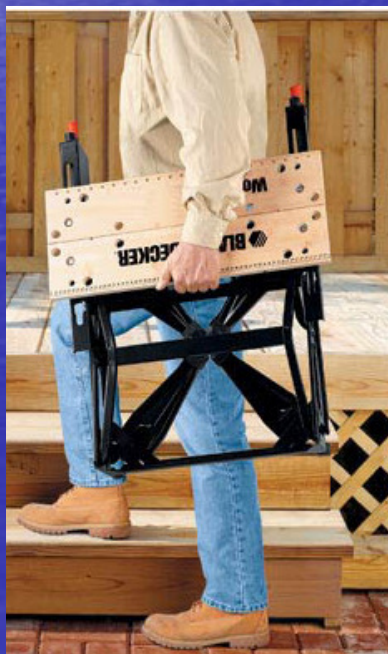


**Upnutí materiálu poděráky**

## Další pracovní stoly



Hoblice v provedení, které je zobrazeno na předchozím obrázku, je poměrně drahou záležitostí (zobrazena nejdražší varianta). Do školní dílny lze zakoupit levnější varianty hoblice nebo alternativně vybavit dílnu jinými pracovními stoly (viz.obrázek).



V domácí i školní dílně lze využít lehký snadno přenosný skládací pracovní stůl. Slouží k dočasnému podepření materiálu nebo upnutí materiálu (je vybavena svěrákem- viz obrázek). Tento stůl je k zakoupení v různých provedeních a různých cenových relacích.



**Ztužidla** jsou nedílnou součástí každé dílny. Slouží jednak k upevnění opracovávaného materiálu k pracovnímu stolu a ke stažení dvou nebo více částí při lepení. Ztužidla se vyrábí v různých tvarech a velikostech.

Delší ztužidla se někdy označují šroubové **truhlářské svěrky**. Do každé dílny je třeba pořídit alespoň dvě nebo více ztužidel (svěrek) pro univerzální použití. Velikost svěrky je určena způsobem použití.

**Rámové svěrky** mají těleso z odlitků litých pod tlakem, do nichž jsou zašroubována tlačná vřetena. Používají se k lepení rohů rámu na pokos nebo tupé spoje s úhlem  $90^\circ$ .

**Pokosové svěrky** jsou zařízení, pomocí kterých je možné společně se šrouby ztužidel lepit pokosy libovolného úhlu.



Ztužidla



Rohová svěrka

### **Kontrolní úkoly:**

- Popište a charakterizujte hoblice.
- Jaké další alternativní pracovní stoly lze do dílny pro práci se dřevem instalovat?
- Popište ztužidla a svěrky.

## 13. Obráběcí nástroje I (pily- ruční pily, zásady správného řezání a práce s pilami)

Témata

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Vyjmenovat ruční pily na dřevo.
- Popsat ruční rámovou pilu, vysvětlit jaké pilové listy do ní lze upnout a k jakým účelům.
- Popsat další typy ručních pil (ocaska, čepovka, děrovka, svlakovka, lupénková pila, pokosová pila, pilka na řezání dých).
- Objasnit zásady správného řezání s ručními pilami.

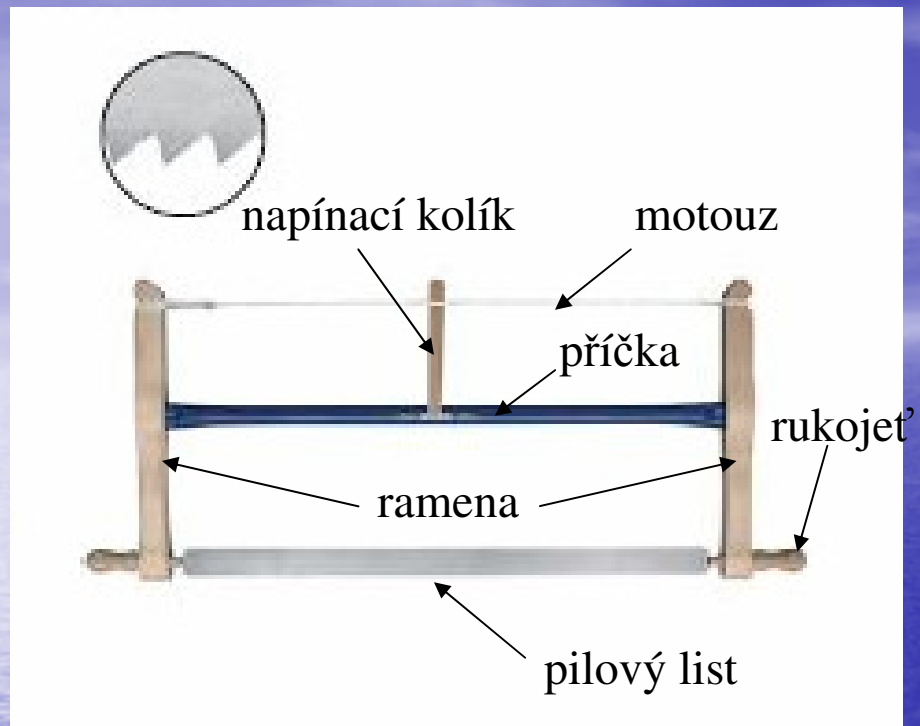
**Pily** jako nástroje k přeřezávání dřeva, dělíme na několik typů podle druhu řezu. Pro každý druh řezu je určena příslušná pila. Truhlářské ruční pily: **ruční rámová pila, ocaska, čepovka, děrovka, svlakovka, lupénková pila, pokosová pila, pilka na řezání dých.**

**Ruční rámová pila-** skládá se z těchto částí: pilový list, ramena, rukojeť, motouz, napínací kolík a příčka. Tuto pilu lze použít k přeřezávání tenčích kusů dřeva a prken. Do rámové pily lze dát několik typů pilových listů podle toho, jak chceme dřevo řezat.

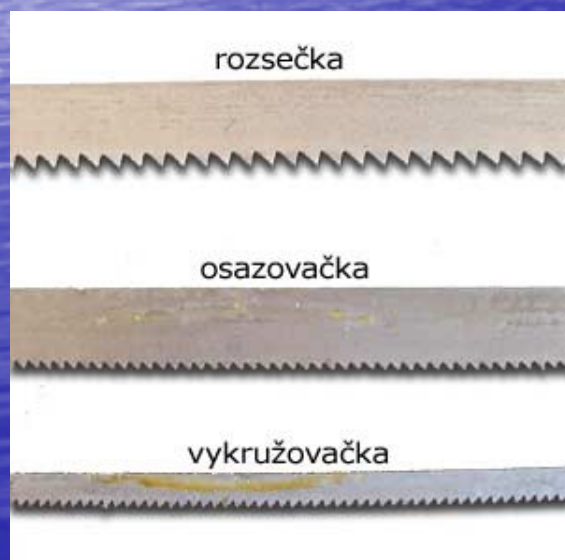
Na podélné řezání a hrubší oddělování materiálu slouží list **rozsečkový**. Ten má širší pilový list (40 až 50 mm) a má větší rozteč mezi zuby (4 až 5mm).

Na příčné, přesné a jemné řezání a na zhotovování truhlářských konstrukčních spojů slouží **osazovačka**. Má užší pilový list než rozsečka a také jemnější ozubení.

K vyřezávání křivek slouží **vykružovačka**. Ta má velmi úzký pilový list (6 až 20 mm).



## Ruční rámová pila



## Pilové listy do ruční rámové pily

## Ocaska

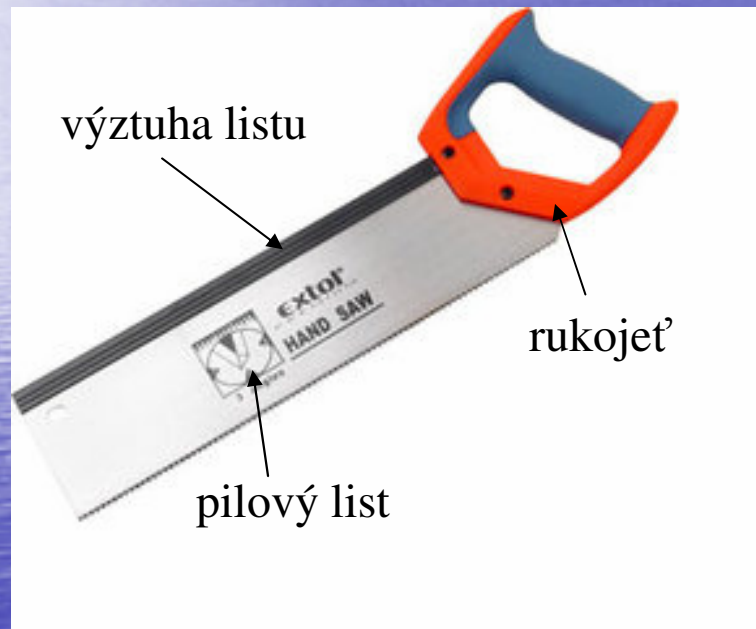
Ocaska patří k tradičním pilám. Dokonalá ocaska má kónicky vybroušený břit, který brání uváznutí a zuby rozvedené střídavě vpravo a vlevo. Pro většinu úkolů postačí přeřezávací pila s listem délky cca 560 mm. Pily se dodávají s dřevěnou rukojetí nebo levnější variantou, s plastovou. Někdy jsou pily dodávány se třemi vyměnitelnými pil. listy. Ty se liší velikostí zubů. Slouží k drobnějším pracem, hlavně ke zhotovování tesařských spojů a k vyřezávání z velkoplošných materiálů.



Ocaska

## Čepovka

Čepovka má jemné ozubení a je určena na přesnější, ne příliš hluboké řezy, jako je přerézávání čepů, kolíků a užších lišt, zejména v pokosnici. Má pilový list 0,7 mm tlustý, 60 mm široký a dlouhý 220 až 250 mm. Na hřbetě je pilový list vyztužen lištou.



**Čepovka s kalenými zuby**



**Čepovka s nekalenými zuby**

## Děrovka

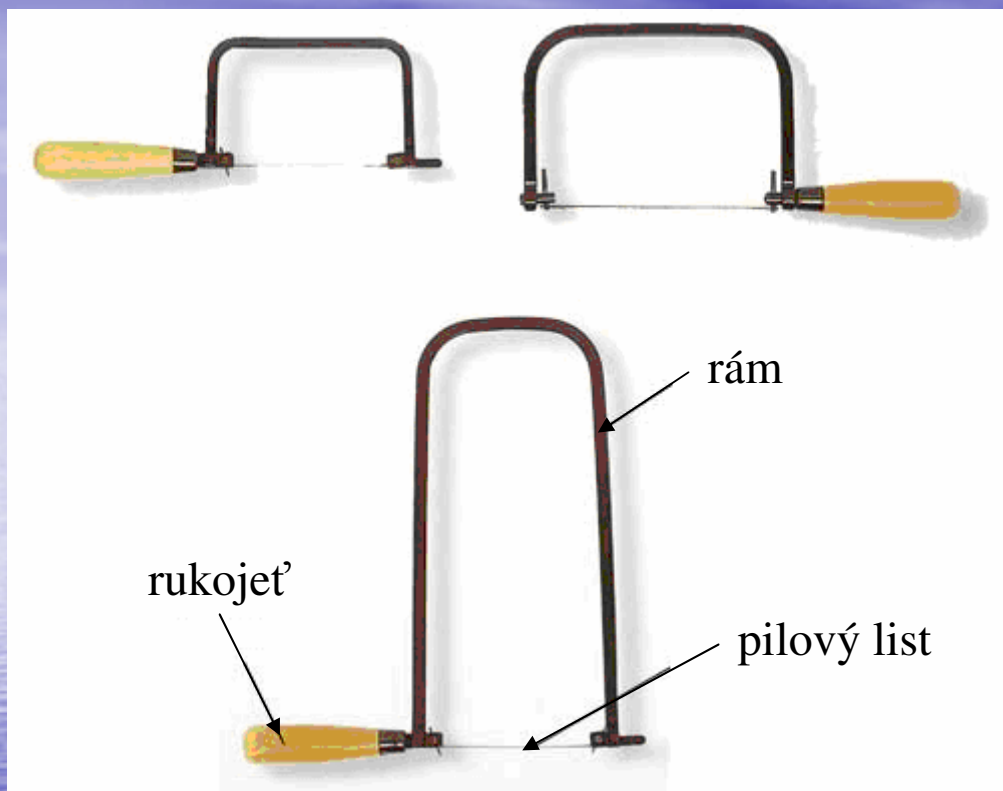
Děrovka má úzký pilový list, který je ukončen téměř hrotem. Jeho tloušťka je až 1,4mm, aby byl list dostatečně pevný. Používá se k vyřezávání přímočarých nebo obloukových řezů z navrtaných otvorů v ploše deskových materiálů.



Děrovka

## Lupénková pila

Lupénková pila je rámovou pilou.. Pilový list je tenký plátek s malými zuby. Díky rámu můžeme pilu natočit do jakéhokoliv polohy a vyřezat tak i zakřivené linie. Lupénková pila se převážně používá v modelářství. Existuje i v elektrické podobě. Práce s ní je nutno nacvičit - pilové listy se díky své velikosti relativně snadno lámou..

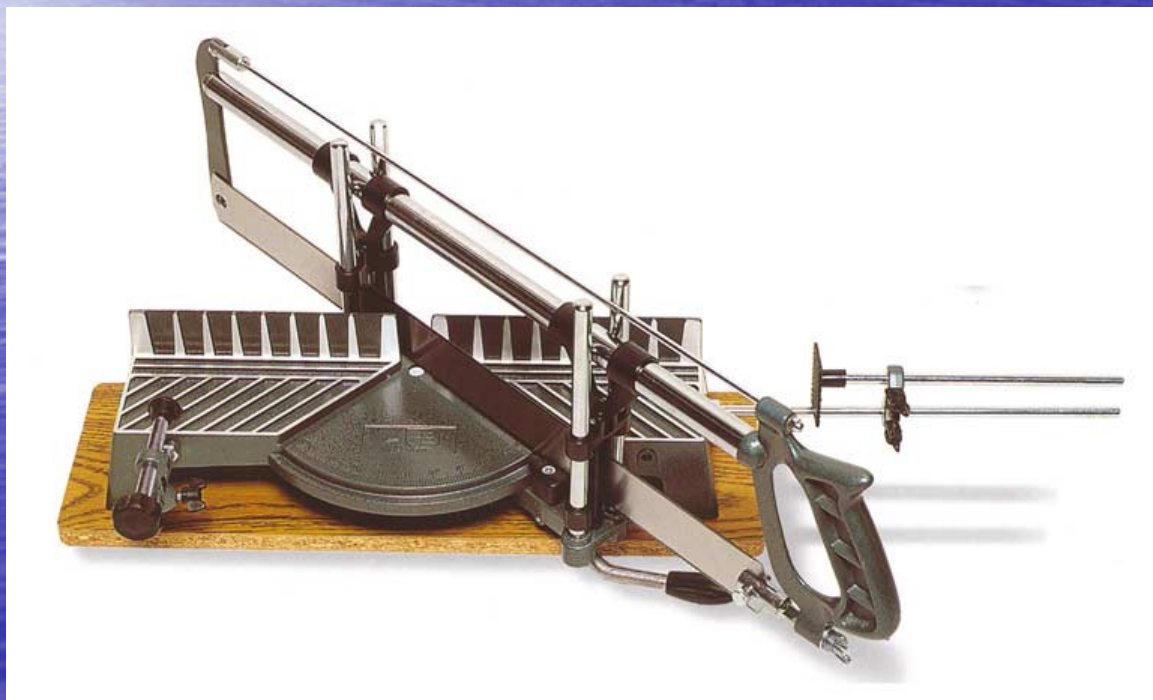


## Lupénková pila



## Pokosová pila

Pokosová pila je určena k řezání tenkých lišt v přesném úhlu. Dlouhý pilový list se zde pohybuje ve vlastním vodícím mechanismu, který lze nastavit v libovolném úhlu od 45° do 90°. S využitím jemného nastavení umožňuje bez problémů řezat v přesném úhlu. Vyplatí se, pokud pracujeme se slabšími lištami nebo zhotovujeme rámy obrazů. List pily, vyrobený z tvrzené oceli, se pohybuje v kluzném vedení. Pokud nepotřebujeme úhly řezat často, vystačíme si s pokosnicí, na kterou použijeme čepovku.



Pokosová pila

## Pilka na řezání dých

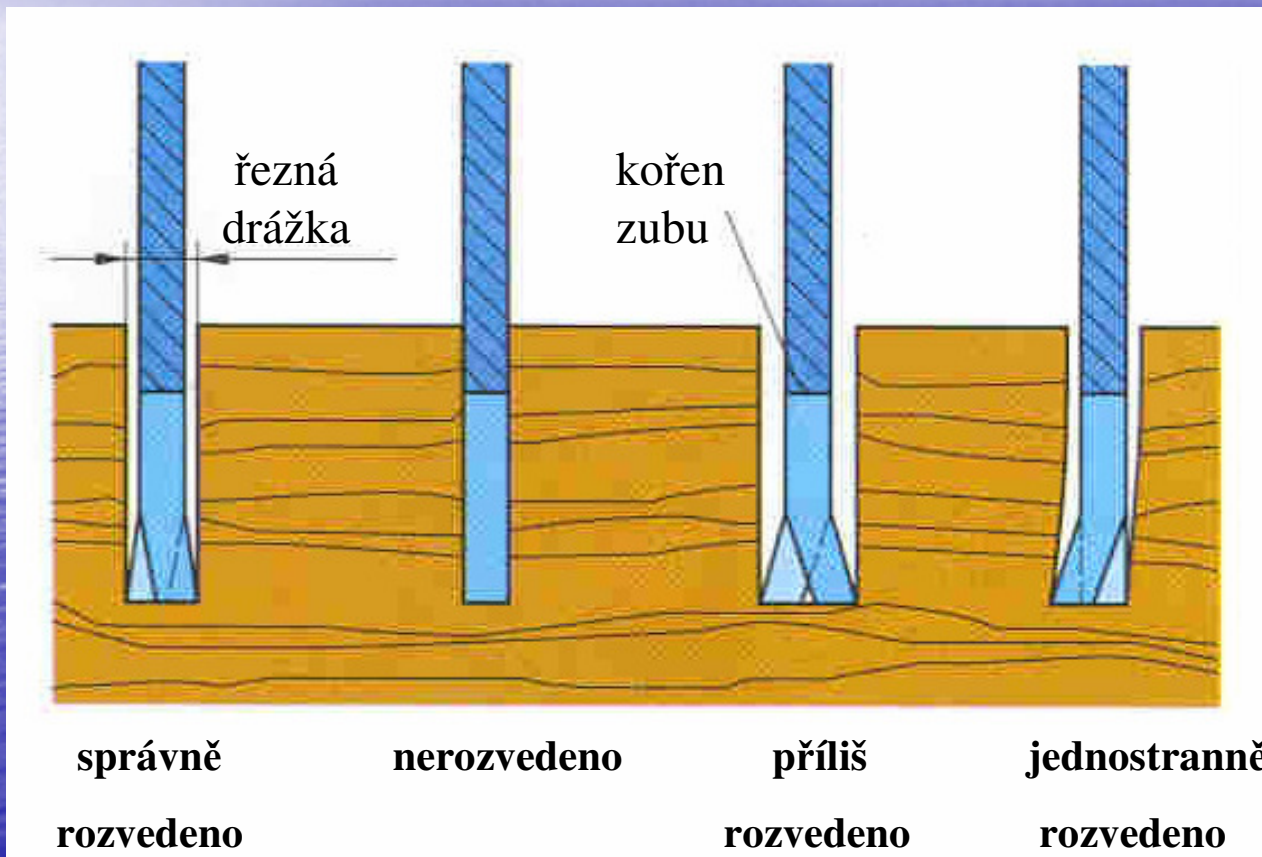
Tato pilka má malý, oválný list se zalomeným držadlem. Zalomení umožňuje vedení pily u dorazu, např. podél latě. Pilový list má jemné nerozvedené zuby a je obloukovitě oboustranně ozuben. Vzhledem k malým zubům s nožovým broušením působí pila jako nůž.



Pilka na dých

## Rozvod pil

Jednotlivé zuby každé pily jsou rozvedeny, tedy nakloněny, střídavě na obě strany, aby zabránily tření pily v opracovaném řezivu. Musí být rozvedeny správně, jinak pila správně nepracuje (viz. obrázek). O rozvádění zubů pilového listu pojednáme v kapitole „Broušení a údržba nástrojů“.



Rozvod ručních pil

# Řezání

Zásady správného řezání si ukážeme na příkladu ocasky a čepovky. Princip práce je pro všechny podobný, a proto si jej popíšeme všeobecně. Pro následující postup předpokládejme, že materiál máme orýsovaný.

## Řezání s ocaskou

**Nejprve je nutno materiál pevně upnout**, ať již k hoblici nebo k jinému pracovnímu stolu. Velké části materiálu je možno pouze "něčím" podložit tak, aby místo řezu bylo pro pilu dostatečně velké. K materiálu se postavíme kolmo, přesně nad linii řezu.

**Dále vytvoříme základní zářez.** Ten provedeme tak, že nasadíme pilu do místa řezu.

Místo řezu je možno rozdělit na tři části - narýsovaná čára, místo napravo a místo nalevo od čáry. Pilu vždy nasazujeme "mimo" čáru a to tak, aby po řezu byla čára na opracovávaném kusu vidět. Bylo by chybou řezat přesně na čáře, nebo z druhé strany, protože nadbývající materiál vždy lehce odstraníme např. broušením, kdežto chybějící už nikdy nenastavíme a práci tak můžeme začít znova. Možná se někdo zeptá - „Když budu řezat přesně, tak proč neřezat po čáře?“ Je to z toho důvodu, že po řezání vždy následuje nějaká dokončovací operace - pilování, broušení - a při takovém postupu by už nebylo co odebrat.



**Vytvoření základního zářezu**



**Řezání**

Nasazenou pilu si přidržíme palcem volné ruky a to tak, že jej lehce přitiskneme na pilový list a pilou potáhneme směrem k sobě. Toto několikrát opakujeme, dokud není vytvořena rýha - zářez, ve kterém se může pila bez obav pohybovat, aniž by sklouzla z místa řezu a poškodila okolní části materiálu. Při zařezávání zachováváme ostrý úhel pilového listu a plochy řeziva.

Po naříznutí můžeme úhel snížit a začínáme **pohybovat pilou oběma směry**. Je dobré si zapamatovat, že pila většinou plně řeže pouze v jednom směru a to při pohybu od sebe. Při pohybu spíše vytahuje piliny z místa řezu. Na pilu nepůsobíme velkou silou - necháme ji pracovat samostatně, řezání stejně neurychlíme - více se unavíme a navíc tupíme pilový list. Při práci užíváme celou paži tak, aby se její horní část, loket a zápěstí, pohybovaly v jedné rovině.

Při řezání rozměrných desek a dlouhého řeziva je nutné si zajistit důkladné podepření, aby nedošlo ke svírání pily a ulomení materiálu při dořezávání. Pila se při sevření nadměrně zahřívá a tím se tupí, navíc při řezání musíme vyvinout velkou sílu.

## Řezání s čepovkou



**Vytvoření základního zářezu**

**Čepovky** slouží, jak již bylo řečeno, k jemnějšímu řezání. Vyztužený hřbet udržuje přímý tvar pilového listu a dodává nástroji hmotnost, díky které stačí pilu při práci jen správně vést. Při dořezávání musíme dát pozor, aby se materiál neodštíp.

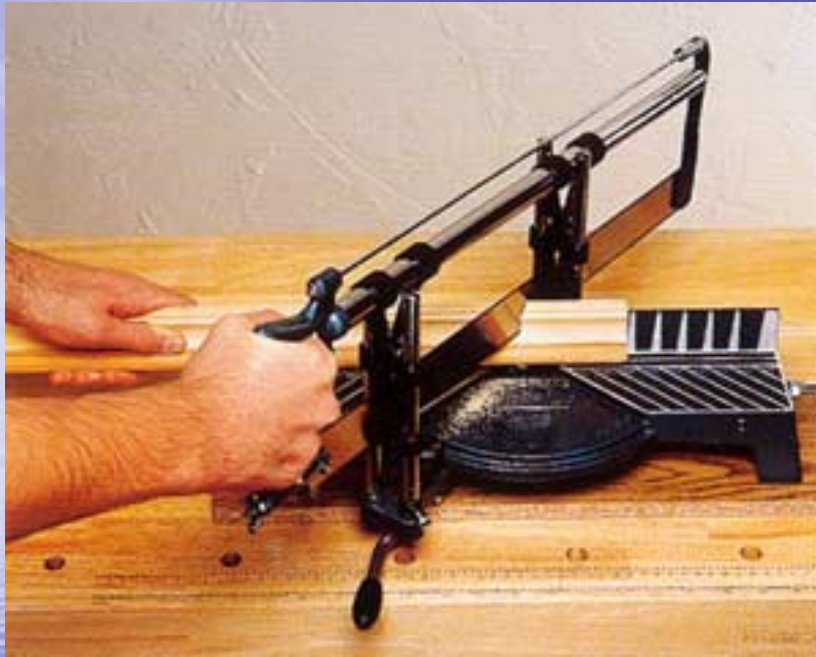
**Začneme řezat v ostrém úhlu a vytvoříme malý zářez.** Při řezání se díváme na vyznačenou linii, aby byl vytvořen rovný řez. Soustředíme se na přesný směr pily.



**Řezání s čepovkou**

**Pomalu prodlužujeme tahy a zmenšujeme úhel, dokud se pila nebude pohybovat vodorovně vzhledem k ploše řeziva. Pilu nedržíme příliš pevně.**

## Řezání s pokosovými pilami



### Řezání s pokosovou pilou

Tato pila je určena k řezání tenčích lišt v přesném úhlu. Dlouhý pilový list se zde pohybuje ve vlastním vodícím mechanismu, který lze nastavit v libovolném úhlu od 45° do 90°.

Pevně uchytíme nebo přidržíme dřevo u zadní zarážky a volně pohybujeme pilou směrem vpřed a vzad. Je třeba působit velmi malou silou, neboť pila pracuje na základě vlastní hmotnosti ve vlastním vodícím mechanismu. Dokonalých výsledků dosáhneme, pokud budeme vždy řezat pečlivě podle vyznačených rysů.

### Kontrolní úkoly:

- Vyjmenujte ruční pily na dřevo.
- Ze kterých částí se skládá ruční rámová pila?
- Které pilové listy slouží k upnutí do ruční rámové pily? Vyjmenujte je a charakterizujte.
- Popište a vysvětlete, k jakým účelům slouží následující ruční pily: ocaska, čepovka, děrovka, svlakovka, lupénková pila, pokosová pila, pila na řezání dých.
- Objasněte zásady správného řezání s ručními pilami.



## **14. Obráběcí nástroje II (*sekery, hoblíky, dláta, rašple a pilníky, smirkové papíry, zásady práce s těmito nástroji a potřebami*)**

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Popsat univerzální sekeru a charakterizovat ji.
- Charakterizovat ruční hoblíky.
- Vyjmenovat, ze kterých částí se skládá ruční hoblík.
- Vyjmenovat typy ručních hoblíků a charakterizovat je.
- Objasnit zásady správného hoblování s ručními hoblíky.
- Charakterizovat plochá dláta.
- Popsat, ze kterých částí se skládá dláto.
- Charakterizovat dutá a zapouštěcí dláta.
- Objasnit zásady správného dlabání.
- Charakterizovat rašple a pilníky.
- Objasnit zásady práce s rašplemi a pilníky.
- Charakterizovat brusné papíry a objasnit zásady správné práce s brusnými papíry.



**Univerzální sekera s dřevěnou rukojetí**

**Sekery** jsou nástroje určené k otesávání a sekání dřeva. Tyto nástroje pracují na principu dřevodělicího klínového účinku nástroje. Na tomto principu pracují i zuby pil a tvorba třísek břitem pilových zubů se omezuje pouze na šířku řezné spáry. Cílem otesávání je především vytvářet rozličně tvarované rovinné nebo prostorové útvary buď přímo, nebo podle předkreslení a to pod různým úhlem vzhledem k dřevním vláknům. Otesávací (strouhací) nástroje tvarují nebo řežou dřevo na podstatně širší ploše než pilové zuby. Sekery dělíme několika skupin- **univerzální sekery, štípací sekery, tesačky, a teslice.** Všechny se vyvinuly z nejstaršího nástroje- kamenné sekery.



**Univerzální sekera s plastovou rukojetí**

Sekery jsou důležitým nástrojem tesařů, majitelů zahrad apod. **V každé dílně by měla být alespoň jedna univerzální sekera.**

Práce se sekerami patří mezi náročnější. Proto se člověk snaží nahradit tento nástroj strojem. Mezi jednotlivými typy seker jsou rozdíly v jejich tvarech, hmotnosti, délce, tvaru a úhlu ostří a v délce a tvaru násady. Násady dnes sekery mohou mít dřevěné (nejčastěji z buku nebo jasanu) nebo i plastové.

## Hoblíky

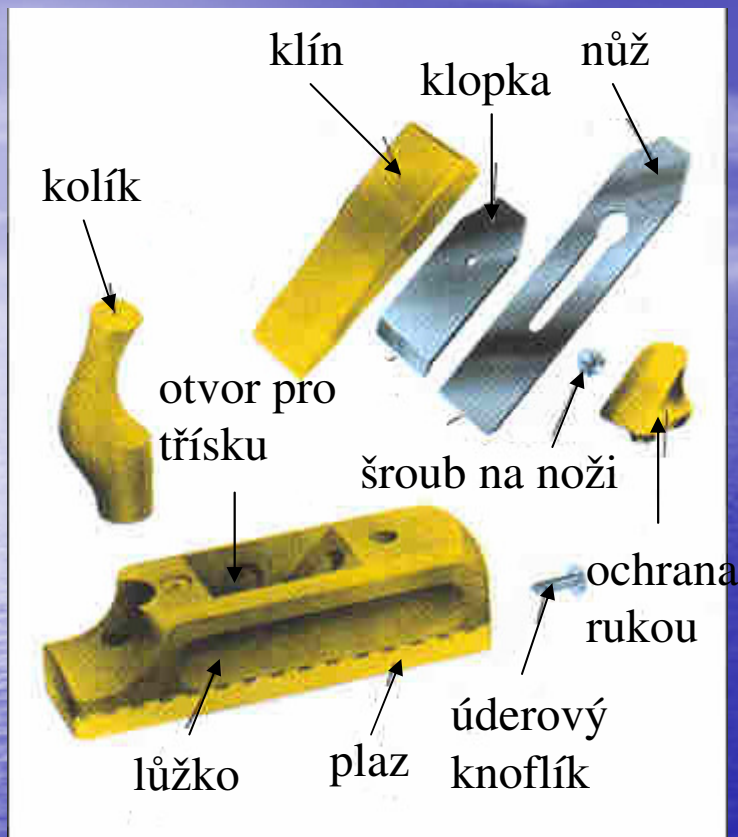
Ruční hoblíky jsou nástroje, které vytvoří dokonale hladkou plochu. Dobře seřízený hoblík s ostře nabroušeným nožem vydává při pohybu po opracovaném dřevě nezaměnitelný zvuk, přičemž za sebou zanechává hladký povrch, který většinou nepotřebuje další úpravu. V průběhu vývoje se hoblíky vyvinuly do mnoha různých typů a velikostí. Většina hoblíků se vyrábí ze dřeva, objevili se ovšem i celokovové typy.

**Hoblík se skládá z těchto částí** (viz. obrázek na dalším snímku): lůžko, plaz, ústí, otvor pro třísku, kolík, opěrka, nůž a klín. Lůžka hoblíků se vyrábí z velmi tvrdého dřeva- habru. Hoblíkové nože se vyrábí z velmi kvalitní oceli, aby ostří vydrželo co nejdéle.

**Základní typy ručních hoblíků:** uběrák, hladík klopkař, macek, římsovník, zubák.

**Uběrák:** Používá se na nejhrubší práce k odebrání větší třísky dřeva. Tento hoblík volíme, jestliže chceme nějaký polotovar zeslabit nebo zúžit. Má nůž široký 30 až 35 mm s ostřím mírně do oblouku.

**Hladík:** Je to hoblík, který používáme ke srovnání povrchu po uběráku. Má želízko široké 45 až 51mm.



**Části hoblíku- klopkaře**

**Klopkař:** Tento hoblík se používá ke konečné úpravě povrchu- k vyhlazení. Má nůž s rovným ostřím. Nůž má ještě **klopku**, která brání vytrhání dřevěných vláken. Tříška, která je ubírána břitem a vniká do hoblíku, je neustále zalamována, čímž se právě zamezí vytrhávání vláken. Povrch je pak čistý a hladký.

**Macek:** Je to nejdelší hoblík, který měří 600 mm. Používá se k hoblování delších kusů. Má nůž také s klopkou. Nůž je široký 57-60 mm.

**Římsovník:** Požívá se k vyhoblovávání polodrážek. Jeho nůž je široký 15 až 30 mm. Želízko má úhel řezu 45-60°.

**Zubák:** Tento hoblík má velmi strmě postavený na čele rýhovaný nůž, čímž vzniká zubaté ostří. Používá se k zdrsňování ploch zejména před lepením.

**V dnešní době byly ruční hoblíky z velké části nahrazeny elektrickými ručními hoblíky nebo srovnávačkami.**

## **Hoblování**

Při hoblování je nejlepší dodržovat tradiční postup ověřený dlouholetou praxí. Nejprve se hobluje lícová plocha a po ní lícový bok. Po vyměření se pak druhý bok ohobluje na požadovanou šířku a druhou stranu pak na požadovanou tloušťku. Zarovnání délky pilou se nechává až na konec.

## **Výběr hoblíku**

Hoblíky s delší kluznicí jsou při hoblování plochy přesnější. Přejíždějí nad nerovnostmi ve dřevě a postupně je odstraňují, dokud není plocha rovná. Umožňují delší jednotlivé úběry. Menší hoblíky kopírují povrch plochy. Protože práce s hoblíkem vyžaduje cvik, tak dokud si práci s ním řádně neosvojíme je potřeba železo nastavovat na co nejmenší třísku. Hoblík tak při práci nebude klást velký odpor a jeho pohyb se tak lépe ovládá. Během hoblování se želízko seřizuje tak dlouho dokud nedostaneme rovnoměrné hobliny.

## Zásady správného hoblování



Desku je nejprve nutno vhodně upnout - buď mezi poděráky, nebo do vozíku hoblice. K hoblovanému materiálu se postavíme tak, že rameno, bok a hoblík jsou v jedné ose. S hoblíkem pracujeme plynulými pohyby a rovnoměrnou silou po vláknech.

**Na začátku pohybu tlačíme na přední rukojeť.**



Zhruba v polovině pohybu tlak rovnoměrně rozložíme mezi obě rukojeti, a když se blížíme ke konci, přitlačíme na zadní rukojeť (viz. obrázek na dalším snímku).



Hoblík, dokud se břit želízka nedostane ze záběru, nezvedáme. Postup se snažíme za každou cenu dodržet, protože v opačném případě by docházelo k nechtěnému zaoblování okrajů. Pokud hoblujeme plochu, která je širší než tělo hoblíku, je potřeba ji neustále kontrolovat - nejčastěji pravítkem, ale vystačíme si i s rovnou latí. Při kontrole samozřejmě hoblík odkládáme - vždy do žlabu hoblice a vždy na bok (NE NA PLAZ!!), zabráníme tak tupení železa a poškození stolu (hoblice) .



## Nastavení želízka-nože



- Hoblík uchopíme tak, že ukazováček je vložíme do těla hoblíku a opřeme jej o nůž. Toto je důležité, protože jinak by nůž mohl nekontrolovaně vypadnout a mohl nás poranit.



- Celou ruku s hoblíkem otočíme tak, aby zadní část těla hoblíku byla nahoře.



- Vezmeme dřevěnou palici, pokud není k dispozici kladivo, a několikrát silně uhodíme na zadní část těla hoblíku. Některé hoblíky mají vzadu kovovou součást, aby se samotný hoblík nepoškozoval.
- Poklepem se kolík i želízko uvolní a my můžeme hoblík rozebrat.



- Při nasazování želízka postupujeme tak, že do těla hoblíku vložíme palec, ukazováčkem, prostředníčkem nebo oběma se dotýkáme zespod ústí hoblíku.



- Volnou rukou nasadíme želízko (ostřím dolů) tak, že prsty u ústí korigujeme vysazení želízka z hoblíku.



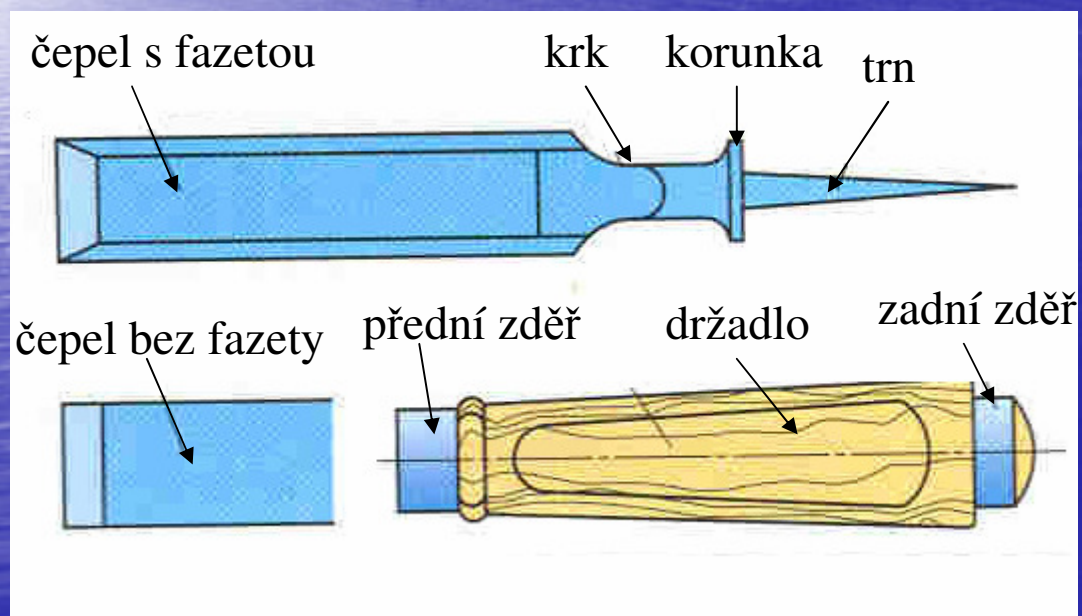
- Pak přidáme klín, který rukou jemně zatlačíme. Prsty u ústí stále korigujeme vystrčení nože.



- Dřevěnou palicí (kladivem) jemně doklepeme klínek.

## Dláta

Dláta se používají k dlabání otvorů do dřeva. Tyto nástroje roztřískují dřevo na principu klínového efektu. Používáme je hlavně k dlabání otvorů, které nelze jinak realizovat. Jsou to hranaté otvory, ostré rohy apod. Dláto se skládá z těchto částí: čepel z nástrojové oceli, krk, rukojeť (držadlo), přední a zadní zděř. Korunka na čepeli slouží jako doraz pro držadlo. Zabrání tomu, aby se trn při dlabání příliš nezarazil do držadla. Držadlo může být z tvrdého dřeva nebo plastové. Držadlo svírá přední a zadní zděř. Přední zděř má zabránit, aby se držadlo při tlaku na trn nerozštíplo. Zadní zděř brání rozštípnutí držadla při úderech na dláto.



Části dláta

Dláta se hodí pro práci pod různým úhlem břitu vzhledem k dřevním vláknům (štípání, řezání, krájení). Nejčastěji používáme dláta plochá. **Plochá dláta** s rovným ostrím mají čepel dlouhou 120mm až 150mm a širokou od 5 do 30mm. Nabroušené jsou z jedné strany.

Nejpoužívanější šířky dlát jsou 6, 10, 12, 16, 20, 26 mm. Dláta lze zakoupit jednotlivě i v sadách (viz. obrázek)

**Kromě plochých dlát existují i dláta jiných tvarů (dutá nebo zapouštěcí).** Dutá dláta (viz. další snímek) se používají k vybírání obloukových drážek. Vyrábí se s různým poloměrem oblouku. Zapouštěcí dláta (viz. další snímek) se používají k zapouštění okenních a dveřních závěsů. Mohou být dvouhrotá, nebo tříhrotá. Všechny typy se vyrábí v různých šířkách od nejtenčích až po nejširší. Nejlepším materiálem na rukojeti je také habrové dřevo jako u plazů hoblíků. Proti rozbití by měla mít rukojeť na obou koncích ochranné kovové kroužky (přední a zadní zděř- viz obrázek na předešlém snímku). V současné době se rukojeti vyrábí převážně plastové. Na dláto vždy tlučeme raději gumovou nebo dřevěnou paličkou (viz. další snímek). Prodlužujeme tak životnost rukojeti. Mezi dláta ale také patří dláta řezbářská. Tato profilová dláta se posouvají do řezu tlakem rukou.



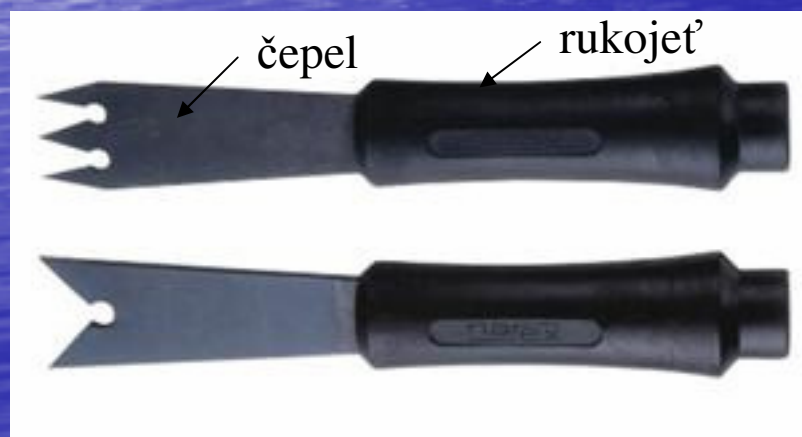
**Sada plochých dlát**



**Duté dláto**



**Dřevěná palička**



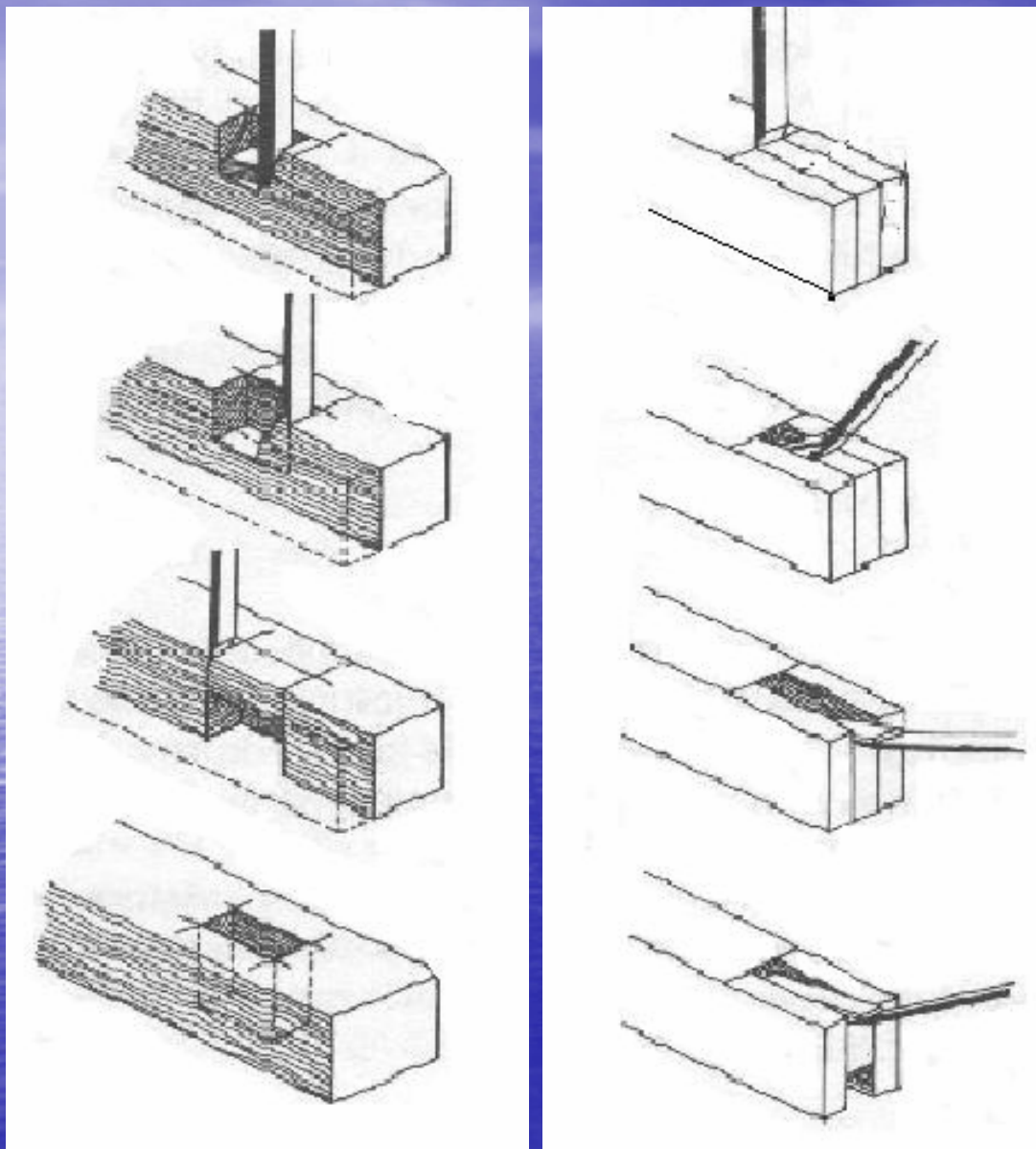
**Zapouštěcí dláto**

## Dlabání



**Dlabání s pomocí dřevěné paličky**

K dlabání používáme různá dláta. Před dlabáním polotovar řádně orýsujeme, podložíme a řádně upneme pomocí ztužidla. Do řezu dláta zavádíme údery dřevěnou paličkou (viz. obrázek). Dláto prvně nasadíme u rysky kolmé na vlákna, aby se dřevo nerozštíplo. Břit dláta nasadíme kousek vedle rysky směrem do dlabu, protože se zásek stlačením vláken zvětší. Dláto zarazíme do hloubky asi 6 až 8 mm a totéž uděláme na protější straně dlabu. Poté dlabeme ve směru podélných vláken, ale jen do hloubky příčných záseků. Na podélné dlabání stačí slabší údery na paličku. Dřevo z dlabu odstraňujeme tak, že dláto zarazíme zbroušenou stranou do dlabu a třísku vypáčíme. Až dosáhneme potřebné hloubky, dno dlabu zarovnáme. Při zhotovování průchozích dlabů prvně dlabeme asi do poloviny hloubky a poté polotovar otočíme a dodlabeme z druhé strany ( viz. další snímek).



Pokud dlabeme rozpor, nejprve dláto narazíme na vnitřní straně kolmo na směr vláken. Poté dláto zarážíme do poloviny tloušťky materiálu a stejným způsobem dlabeme na druhé straně (viz. obrázek vpravo).

**Dlabání**

**Témata**

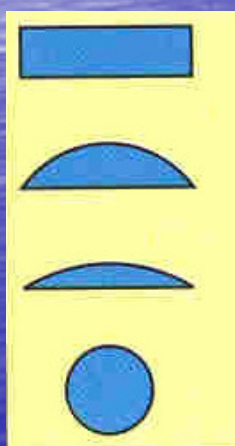
56



## Rašple a pilníky

**Rašple (viz. obrázek)** se používají k hrubému tvarovému opracování dřeva (např. ke tvarování rukojetí nástrojů) a k odebrání větší vrstvy dřeva. Rašple dělíme podle hrubosti na hrubé, polojemné a jemné. Tvarově mohou být ploché, půlkruhové a kruhové. Vyrábí se ve více velikostech. Existují také rašple, které lze upnout do elektrické vrtačky. Tím se opracování velmi usnadní a urychlí.

**Pilníky** jsou určeny hlavně k obrábění kovů, avšak se také někdy používají k jemnému obrábění dřeva. Obvykle se používají k obrábění tvrdého dřeva. Mají tedy daleko jemnější zuby než rašple. Pilníky se vyrábějí s jednoduchým nebo křížovým sekem. Podle hustoty seků se dělí na hrubé, polohrubé, střední, jemné a velmi jemné. Pilníky se také vyrábí v několika velikostech a tvarech (ploché, půlkruhové, kruhové, čtyřhranné a tříhranné).



Průřezy rašplí



Rašple

## Rašplování a pilování

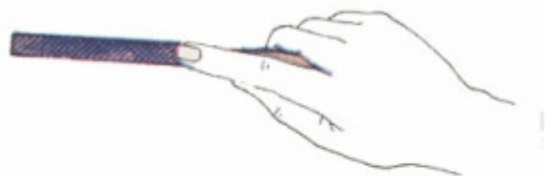
Rašplemi a pilníky se obrábí hrany, vykružované a zaoblené části dřeva. K hrubému odebrání dřeva se používají rašple. Plochou stranou obrábíme rovné plochy a půlkulatou plochy zakřivené. Při rašplování držíme rašpli oběma rukama (viz. další snímek). Pravou rukou držíme násadu a levou rukou přitlačujeme rašpli k obráběné ploše. Dřevo rašplujeme šikmo přes směr vláken a zabíráme při pohybu vpřed.

Při odebrání pilin rašple zanechává na opracovaném povrchu hrubé stopy - rýhy, proto se nesmí při rašplování materiál ubírat až k naznačené rysce, ale musí se nechat ještě malá vrstva materiálu k jemnému obrobení.

Jemné opracování se provádí pilníkem. Rozličné tvary pilníků usnadňují opracování tvarových ploch. Pro obrábění jsou důležité ploché, úsečové, kruhové, trojhranné a čtyřhranné pilníky se seky hrubými nebo polohrubými. Jemné pilníky se na dřevo nehodí.

Stejně jako u ostatních podobných nástrojů se s nimi nejlépe pracuje po směru vláken, případně pod ostrým úhlem k nim. Nikdy nepohybujeme nástrojem šikmo nebo obloukovitě. Snažíme se pilovat celou délkou. Po skončení práce pilník očistíme - vykartáčujeme kořinkovým nebo drátěným kartáčem.

malý



střední



velký



**Držení rašplí a pilníků**

## Brusné papíry



Brusné papíry

Jako prostředek ručního broušení slouží brusné (smirkové) papíry. Jsou tvořeny brusnými zrny z granátu, korundu a karbidu přilepenými na papír, ve speciálních účelech na plátno. Brusný papír se vyrábí v různých hrubostech, které jsou označeny čísly. Čím vyšší číslo, tím jemnější povrch. Smirkové papíry na dřevo mohou mít tyto hrubosti:

30 - 50 - hrubé

60 - 80 - středně jemné

80- 120 - jemné

180 - velmi jemné

Existují brusné papíry ještě jemnější (180- 600 i jemnější). Používají se k broušení lakovaného povrchu. K broušení ploch se používá **brousící špalíček** na který se upíná smirkový papír. Tím je broušení snadnější a kvalitnější. Prodlužujeme tím také životnost papíru.

Broušení spočívá v odstraňování vláken dřeva opakovaným působením brusiva jako například brusného papíru. Pod pojem obrušování však spadá rovněž práce s pilníky, rašplemi a elektrickými bruskami s příslušenstvím. Obvykle povrch nejprve obrousíme hrubším papírem a postupně pracujeme s jemnější zrnitostí, dokud nedosáhneme požadovaného hladkého povrchu.

## Práce s brousícím špalíčkem( kostkou)



## Brusné špalíčky (kostky)

Korkový nebo dřevěný špalíček se obvykle používá při broušení ploch. Připevníme brusný papír ke špalíčku a broušený díl upneme do vozíku hoblice nebo na pracovní stůl.



Rovnoměrným tlakem přejíždíme špalíkem po ploše po směru vláken. Budeme-li špalík držet oběma rukama, můžeme na něj více zatlačit a přitom lépe ovládat a kontrolovat jeho posuv. Používáme brusný papír zrnitosti 120 až 180.



Vždy se snažíme brousit po směru vláken, jinak se na ploše mohou vytvořit rýhy.



Obecně platí, že u předmětů ze dřeva by se neměly nechávat ostré hrany. Závěrečná operace proto spočívá ve sražení hran jemným (č. 400) brusným papírem. Snažíme se postupovat rovnoměrně po celé délce hrany a vybrousit jemné zkosení. Výrazně tím omezíme vyštípnutí hrany .

U větších dílů můžeme opatrně použít i vhodný hoblík, nikdy však ne elektrické brusky - ty jsou příliš výkonné a mohly by hranu zkosit více, než jsme původně zamýšleli

### **Kontrolní úkoly:**

- Popište univerzální sekeru a charakterizujte ji.
- Charakterizujte ruční hoblíky na dřevo.
- Vyjmenujte, ze kterých částí se skládá ruční hoblík.
- Vyjmenujte typy ručních hoblíků a jednotlivé typy charakterizujte.
- Popište zásady správného hoblování s ručními hoblíky.
- Charakterizujte plochá dláta.

- Popište, ze kterých částí se skládá dláto.
- Charakterizujte dutá a zapouštěcí dláta.
- Popište zásady správného dlabání.
- Charakterizujte rašple a pilníky.
- Objasněte zásady práce s rašplemi a pilníky.
- Charakterizujte brusné papíry a objasněte zásady správné práce s brusnými papíry.

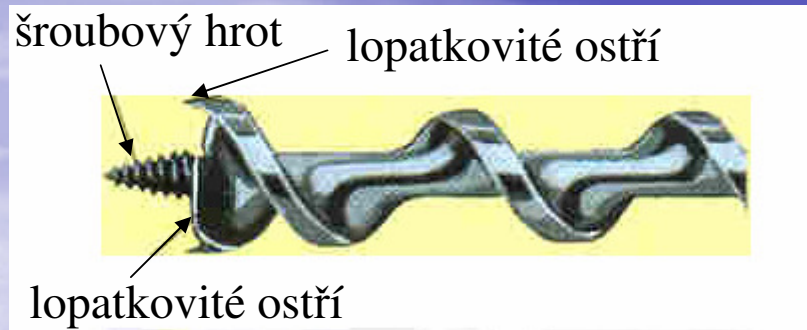


## 15. Obráběcí nástroje III (*vrtáky a vrtání*)

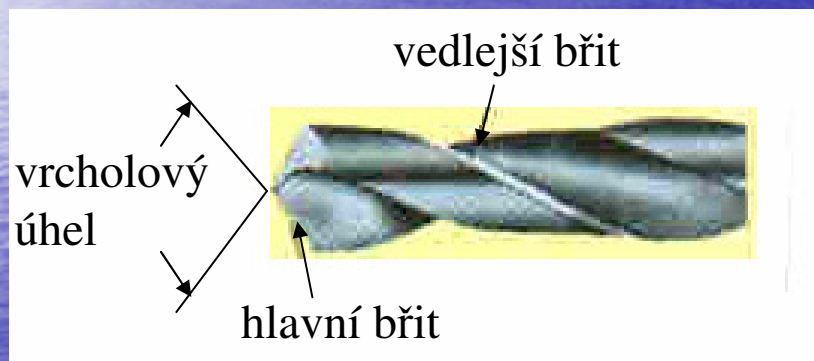
**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Vyjmenovat jednotlivé typy vrtáků do dřeva a charakterizovat je.
- Popsat postup při vrtání dřeva a zásady správného vrtání.

Vrtáky jsou nástroje, kterými vytváříme kruhové otvory požadovaných rozměrů. Podle použití dělíme vrtáky do dřeva na **hadovité vrtáky, šroubovitě vrtáky, Forstnetovy vrtáky, vyvrtávače suků (sukovníky), špulíře a nebozezy.**



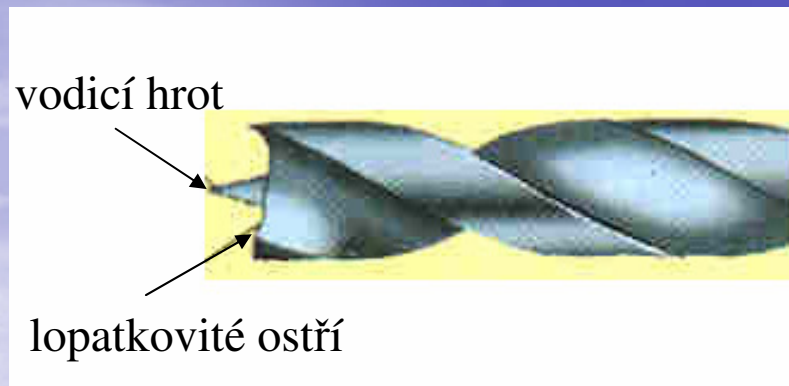
### Hadovitý vrták



**Šroubovitý vrták se dvěma srážkami a kuželovým hrotem**

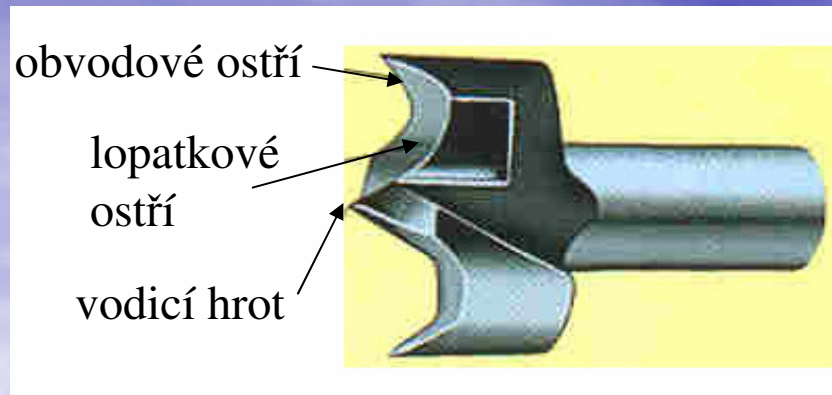
**Hadovité vrtáky:** Používají se k vrtání hlubších děr. Mají jeden nebo dva řezáky a lopatkovité ostří. Upínají se do ručních kolovrátků. Některé hadovité vrtáky se zvláštním hadovitým tvarem prořezávají čistou stěnu díry.

**Šroubovité vrtáky:** Používají se zejména v elektrických vrtačkách, protože vyžadují větší rychlost. Tyto vrtáky se používají na vrtání do kovu i do dřeva. Při vrtání do dřeva slouží zejména k vrtání přesných otvorů do tvrdého dřeva.



### **Šroubovitý vrták se dvěma drážkami a šroubovým vodícím hrotem**

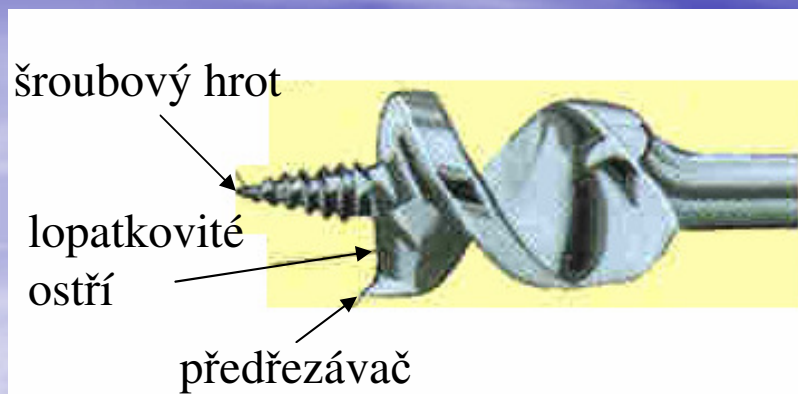
Šroubovité vrtáky existují s jednou drážkou a se dvěma drážkami. Šroubovité vrtáky se dvěma drážkami existují s kuželovým hrotem a se šroubovým vodícím hrotem. U šroubových vrtáků s kuželovým hrotem jsou břity zabroušeny v úhlu odpovídajícím tvrdosti vrtaného materiálu (vrcholový úhel). U vrtáků do dřeva je vrcholový úhel asi  $130^\circ$ , u vrtáků do kovu je  $118^\circ$ . Spirálovitý vrták se šroubovým vodícím hrotem má vedle vodícího hrotu dva předřezávače, dvě lopatkovitá ostří a na bocích drážek pro odchod třísek zpravidla vedlejší břit. Používají se k vrtání kolíkových otvorů v podélném dřevě, v příčném dřevě a v ostatních dřevěných materiálech.



**Forstnerův vrták**

**Forstnerovy vrtáky:** Mají nízkou válcovou řeznou hlavu, středící hrot a dva hlavní břity. Vnitřně vybroušené obvodové břity slouží jako předřezávače a určují průměr vrtané díry. Hlavní břity se nachází kolmo k ose vrtáku a hladce vyvrtávají dno díry. Středící hrot slouží k nasazení vrtáku a je nízký, aby nepronikl při vrtání neprůchozích děr skrz. U Forstnerových vrtáků předřezává téměř celý obvod, a proto mohou být provedeny i díry, které jsou z boku otevřené. Forstnerovy vrtáky jsou vhodné k vrtání tvrdého i měkkého dřeva i ostatních dřevěných materiálů. Předností těchto vrtáků je hladká stěna otvoru.

**Vyvrtávače suků (sukovníky):** Jsou to vrtáky s válcovou hlavou. Používají se zejména k vyvrtávání suků a na vrtání děr do masivního dřeva nebo na vrtání otvorů pro nábytkové závěsy. Do vzniklého otvoru se poté zalepí dřevěné zátky zhotovené vrtákem-zátkovníkem. Vrtáky s válcovou hlavou vychází z Forstnerových vrtáků. Jejich neúplná obvodová řezná hlava má kromě středícího hrotu a dvou přímých hlavních břitů dva samostatné předřezávače. Ty lze oproti Forstnerovým vrtákům lehce ostřit. Velký otvor na třísky v hlavě vrtáku dobře odvádí třísky z vrtaného otvoru. Používají se například na vrtání otvorů pro nábytkové závěsy.



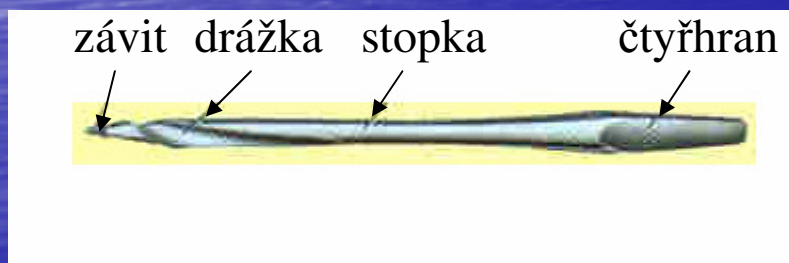
**Špulíř**

**Špulíře:** Používají se k vrtání mělkých děr v podélném dřevě. Mají jednak nože k přeřezávání dřevních vláken a lopatkové ostří na odebrání třísek. Jsou určeny do kolovrátků



**Ruční nebozez**

**Nebozezy:** Jsou to nástroje, které se používají k ručnímu vrtání do dřeva. Protože mají šroubovitě ostří, které se zužuje do hrotu, menší nebozezy se používají k předvrtávání děr pro vruty. Velké se používají k vrtání děr pro kolíčky a svorníky. Ruční nebozezy mají buď dřevěnou nebo zauzlenou rukojeť. Nebozezy s jehlancovou stopkou se upínají do kolovrátků



**Nebozez s jehlancovou stopkou**



**Plochý vrták celistvý**



**Záhlubník**

**Plochý vrták celistvý:** Umožňuje vrtání děr větších průměrů do měkkého či čerstvého dřeva, Vrtání je méně přesné. Vyrábějí se i ploché vrtáky s vyměnitelnou hlavou.

**Záhlubníky** mají úhel zahloubení  $90^\circ$ . Používají se k zahloubení otvorů pro hlavy zápusťných šroubů. Vyskytují se ve dvou základních typech: ruční záhlubníky s držadlem a záhlubníky se stopkou, určené pro použití ve vrtačce, obvykle ruční. Pokud jde o tvar, zpravidla je to kuželová růžice nebo vhodně otevřené "V". Čím má záhlubník více břitů a čím rychleji se otáčí, tím přesnější a čistší zahloubení s ním vyvrtáme.



**Pilové děrovače**

**Pilové děrovače:** Umožňují vyříznout jen obvod díry tak, že jádro vypadne v podobě kolečka nebo válce. K zakoupení je několik rozměrů, které vyhovují společnému upínacímu trnu opatřenému vodicím vrtákem o průměru 6 mm. Lze je zakoupit většinou v sadě. Lze jimi vrtat otvory do průměru 100 mm.

## Vrtání

Vrtání lze rozdělit podle více hledisek: např. podle typu materiálu, do kterého je vrtáno (dřevo, kov, plast, jiný materiál), podle typu vrtačky (ruční, elektrické), podle směru (svislé, vodorovné) apod.

Před samotným vrtáním je třeba udělat dva kroky: **vybrat vrták a označit díru.**

### Výběr vrtáku

Při výběru vrtáku je třeba myslet na to, k čemu výsledný otvor slouží a jakou vrtačku použijeme. Výběr vrtáku dále záleží na tom, jaký materiál chceme vrtat (dřevo, kov, plast, jiné), jaká má být výsledná díra (jaký má mít průměr) a jaký má mít povrch nebo okraj (např. je potřeba vědět zda okraj bude zahlobený a připravený tak na použití vrutu se zapuštěnou hlavou). Pro vrtání dřeva je nejčastěji používaným vrtákem vrták šroubovitý (viz. obr. výše). Lze říci, že toto je nejuniverzálnější vrták. Vrtáky se běžně prodávají v sadách od nejmenších (od průměru 1 mm do průměru 13 mm, lze zakoupit i větší průměry).

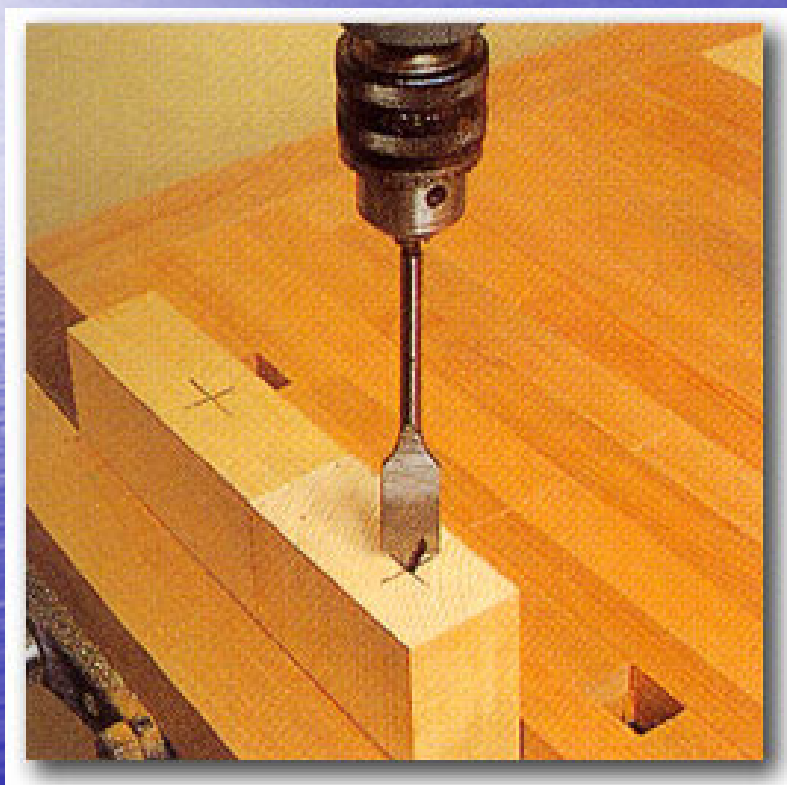
Pokud máme zvolen typ vrtáku, musíme vybrat ještě velikost - jeho průměr. Ten závisí na velikosti díry, která má vzniknout.

### Označení otvoru

Každé místo, kde potřebujeme udělat díru, je potřeba nejprve označit. Kdybychom to neudělali, díra by sice vznikla, ale zcela určitě jinde, než jsme zamýšleli.



Měřidlem vyměříme místo a tužkou uděláme křížek. Průnik dvou čar křížku je místo, kde nasazujeme střed vrtáku. Někdy se střed díry vyznačuje ještě pomocí ostrého předmětu, např. hlubiče, nebozazu, malého vrtáku, hřebíku. Kladívkem (palicí) jemně ťukneme např. na hřebík a vytvoříme malou díрку. Vrták tak lépe „dosedne“ - na začátku vrtání má vrták tendenci uskočit. Tohle se nemůže stát v případě, kdy máme materiál upnut a vrtačku máme ve stojanu.



## Vrtání svisle a vodorovně pomocí kolovrátku a vrtačky

**Svislé vrtání** - nejdříve označíme, jak bylo napsáno výše, střed díry (vytvoříme díрку). Než začneme vrtat pomocí kolovrátku, musíme otočit řehťáčku do směru hodinových ručiček až k zarážce. Dále (stejně i pro ruční vrtačku) upneme vrták do sklíčidla a sklíčidlo utáhneme. Ujistíme se, že vrták je ve správné poloze. Pak jednou rukou tlačíme vrtačku do řezu a druhou točíme klikou ve směru hodinových ručiček, dokud nedosáhneme požadované hloubky (viz. obrázek). Při uvolňování vrtáku otočíme prstencem vačky proti směru hodinových ručiček a stejně tak i klikou.



**Vrtání ručním kolovrátkem**

**Vodorovné vrtání-** nejprve vytvoříme zaváděcí otvor; kolovrátek (vrtačku) připravíme stejně jako v předchozím případě. Vrták zapřeme na požadovaném místě a tlakem těla ho udržujeme vodorovně a kolmo k díře. Při práci pravidelně kontrolujeme, zda vrtáme správným směrem (viz. obrázek). Vrtáním s elektrickými vrtačkami se budeme zabývat v části věnované elektrickému ručnímu nářadí.



### **Vodorovné vrtání ručním kolovrátkem**

#### **Kontrolní úkoly:**

- Vyjmenujte, které vrtáky lze použít pro vrtání dřeva.
- Tyto vrtáky charakterizujte.
- Popište, jak správně postupujeme při vrtání dřeva.

## 16. Kladiva, paličky, kleště, šroubováky, poříz, škrabky, ruční srovnávač, pokosnice, řezbářské nástroje

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni charakterizovat příslušné nástroje.



**Kladivo**

**Kladiva:** Vyrábí se v mnoha velikostech. Truhlářská kladiva mají shora zúžený nos a rovnou plošku. Kladivo volíme podle velikosti hřebíku. Násada na kladivo musí být hladká, oválná, na konci zesílená. Násady na kladiva se zpravidla vyrábí z jasanu, dubu a buku.



**Dřevěná palička**

**Dřevěné paličky:** Používáme je pro tlučení na násady dlát. Tím se násada tak neopotřebovává, jako kdybychom na ni použili kladivo.



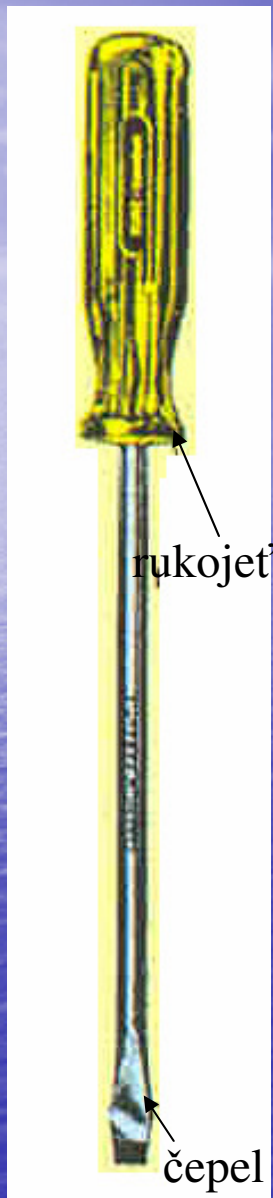
**Štípací kleště**

**Kleště:** Slouží k vytahování hřebíků. Při práci se dřevem většinou používáme kleště štípací, které jsou uzpůsobeny k vytahování hřebíků. Ovšem používají se i kleště kombinované.



**Kombinované kleště**

**Kombinované kleště** se používají k ohýbání tenkých kovových součástek nebo s pomocí přídavných břitů k odštípávání malých hřebíků a šroubů.



Plochý šr.



Křížový šr.

**Šroubováky:** Šroubovák jako prostředek k zašroubování a vyšroubování vrtů je třeba mít ve více velikostech, protože na každou velikost vrtu je třeba mít vhodnou velikost šroubováku. Šroubováky je třeba mít v dílně ploché a křížové. Dnes je většina vrtů s křížovými hlavami. Dnes lze zakoupit nejrozličnější sady se šroubováky s výměnnými šroubovacími nástavci. Existují různé sady od malých (s malým počtem nástavců) až po velké (s desítkami nástavců plochých, křížových i jiných). Větší sady obsahují kromě šroubovacích nástavců i další příslušenství (různé vrtáky, záhlubníky apod.).



Poříz

**Poříz:** Je to v podstatě ležatý nůž se dvěma rukojeťmi. Pracuje se s ním tahem oběma rukama k sobě. Používá se při úpravě oblých povrchů topůrek, násad a při odkorňování tyčí.



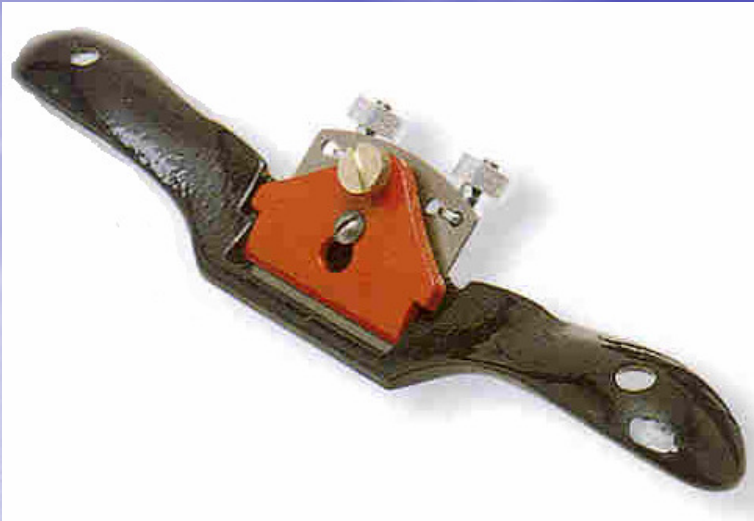
konvexní/konkávní  
truhlářská škrabka

zahnutá  
škrabka

plochá  
škrabka

Škrabky

**Škrabka:** Je ocelový plech obdélníkového nebo oblého tvaru, jehož hrany jsou zarovnané pilníkem nebo bruskou a zahlazeny ocílkou. Pomocí škrabky dosáhneme dokonalého vyhlazení povrchu dřeva. Truhlářská škrabka pracuje na principu odřezávání dřevních vláken. Se škrabkou se pracuje tak, že ji mírně nakloníme a vedeme slabým tahem od sebe nebo k sobě. Na rozdíl od brusného papíru, který má sklon zaoblovat ostré hrany, je profil zahnuté škrabky vhodný k úpravě zakřivených ploch při zachování všech potřebných detailů a ostrých hran.



**Ruční srovnávač (vlaštovka):** Je speciální typ hoblíku. Na obrázku vidíme srovnávač s přímým břitem. Používá se k opracovávání zakřivených dílů s malými poloměry.



**Pokosnice:** Pokosnice se skládá ze základního prkna a dvou bočních lišt (bočnice).

Používá se na zkracování lišt na pokos. Pokosnice má pravoúhlé a šikmé zářezy (pod úhlem 45°) pro vedení pily. Pokosnice se používá zejména pro lišty s malým průřezem.



## Řezbářské nástroje



Řezbářství je jednou z nejstarších forem obrábění dřeva. K této činnosti nejsou potřebné žádné drahé nástroje. V nouzi postačí jen jeden nůž, který se dobře drží v ruce. Již dobrou výbavou jsou 3 rovná profilová řezbářská dláta. Profesionální řezbáři již potřebují kromě rovných také prohnutá dláta, oblé V nože a další pomůcky. Dnes se dají koupit různé sady takovýchto dlát. Skuteční mistři tohoto řemesla si tyto pomůcky vyrábí sami. K tomuto účelu slouží různé dostupné pomůcky jako pérová ocel, pilové listy a další věci zhotovené z vhodné oceli, které se tak snadno neotupí. Pokud si řezbář vyrábí nástroje sám, může si je uzpůsobit tak, aby vyhovovaly jeho stylu práce.

### Kontrolní úkoly:

Charakterizujte kladiva a dřevěné paličky.

K jakým účelům se používají štípací a kombinované kleště?

Jaké šroubováky je třeba mít v dílně? Jakým kritériím musí šroubováky vyhovět?

Charakterizujte poříz, škrabky, ruční srovnávač a pokosnici.

Stručně charakterizujte řezbářské nástroje.

## 17. Elektrické ruční nářadí pro práci se dřevem (*el. ruční vrtačky, el pily, el. hoblíky, el. brusky na dřevo, horní frézky, aku šroubováky, tepelně lepící pistole, přímé brusky*)

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Charakterizovat a vyjmenovat elektrické ruční nářadí pro práci se dřevem.
- Každý nástroj charakterizovat.
- Objasnit zásady práce s každým příslušným nástrojem.

**Elektrické ruční nářadí** velmi urychluje a usnadňuje práci se dřevem, a proto dnes v mnoha směrech nahradilo ruční nástroje.

V posledních letech se kvalita tohoto nářadí začala rozdělovat na dvě třídy:

- 1) **Hobby třída:** Tyto vrtačky jsou určeny pro kutily a řemeslníky. Svou standardní kvalitou dnes zcela postačí k občasnému vrtání.
- 2) **Profi třída:** Je určena pro profesionály v průmyslovém nasazení. Toto nářadí má výkonnější motory, kvalitnější ložiska, protiprachovou ochranu motorů a rychloupínací sklíčidla. Tyto nástroje musí vydržet dlouhodobé nasazení a vysokou zátěž.

### **Elektrické ruční vrtačky**

Elektrická ruční vrtačka je základní nástroj, který by neměl v každé dílně chybět. Je to nástroj, který slouží k rychlému a snadnému zhotovování děr a otvorů ve všech materiálech (viz. další snímek).



- 1 - Sklíčidlo s ozubeným věncem
- 2 - Dvourychlová převodová skříň
- 3 - Páčka pro přepínání rychlostí
- 4 - Univerzální komutátorový motor
- 5 - Držák kartáče
- 6 - Spínač s aretací stálého chodu a elektronickou předvolbu otáček
- 7 - Návlačka přívodního kabelu

## Elektrická ruční vrtačka

Vrtačky se vyrábí v různých velikostech a v různých výkonech od 300w až do 1kw. Nejjednodušší jsou vrtačky jednorychlostní bez regulace otáček. Ty lepší jsou dvourychlostní většinou s regulací otáček. Nejdokonalejší vrtačky jsou vybaveny jednak dvěma rychlostmi, regulací otáček a také příklepem (zapíná se při vrtání do zdiva nebo betonu) a funkcí pravý -levý chod.

Na elektrickou ruční vrtačku je možno také upnout mnoho různých nástrojů se stopkou jako jsou drátěné kartáče, smirkové kotouče, stopková brusná tělíska a různé nástavce a adaptéry. U vrtaček s elektronikou, které mají plynulý rozběh a pravý-levý chod je možné použít různé šroubovací nástavce k zašroubovávání a vyšroubovávání šroubů a vrtů.

Dnes také existují a jsou již poměrně hodně rozšířené **akumulátorové vrtací šroubováky** (viz. obrázek). Ty mají obrovskou výhodu, že nepotřebují síť 230V. jsou lehké a snadno přenosné. Vyrábí se ve čtyřech typech s pistolovou rukojetí, se středovou „T“ rukojetí a s uzavřenou třmenovou rukojetí. Výkon těchto vrtaček závisí na napětí akumulátoru. Čím má vyšší napětí, tím je vrtačka výkonnější. Jednodušší aku vrtačky jsou jednorychlostní, ty dražší jsou dvourychlostní. Jedna rychlost je na šroubování (první pomalejší, která má vyšší kroučící moment) druhá je určena na vrtání (ta rychlejší).



**Akumulátorový vrtací šroubovák**

## Vrtání s elektrickými vrtačkami



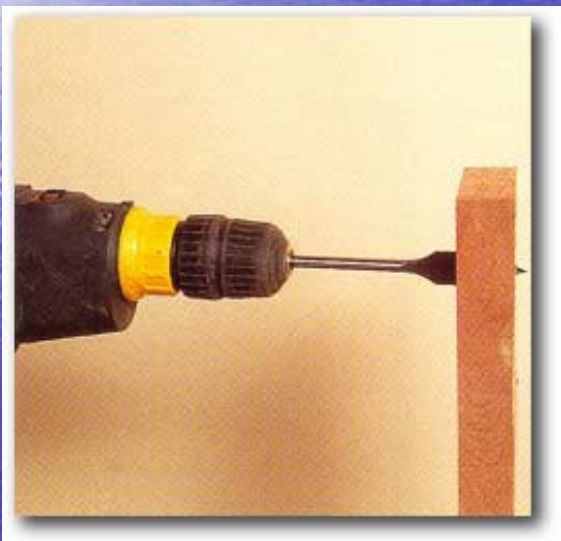
Nejdříve upevníme vrták. Zasuneme zvolený vrták do sklíčidla a kličkou ho utáhneme přes všechny tři otvory.



Při vyměřování místa vrtání se pro vyznačení středu budoucí díry většinou používá kříž. Při vrtání na čelech příčných řezů je vhodné používat vrták se středícím hrotem.



Vrtačku držíme oběma rukama, postavíme se nad vrtaný otvor, usadíme vrták a začneme vrtat. Občas je potřeba vrták vytáhnout a z díry odstranit piliny, které by se mohly zahřát a způsobit problémy.



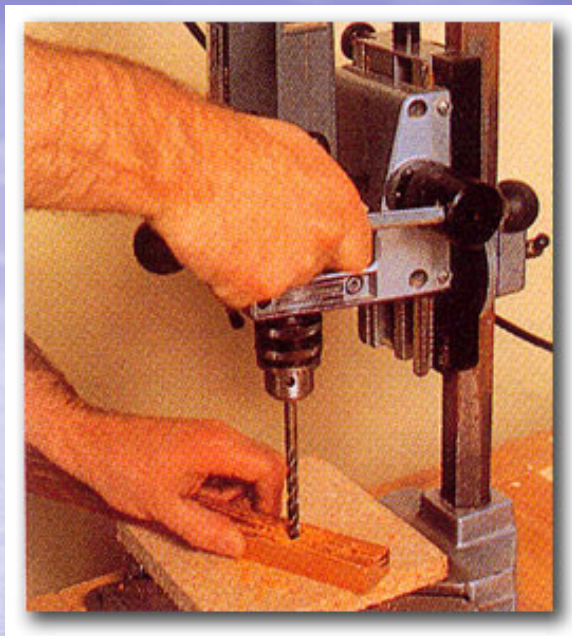
Vrtáme-li průchozí díru, je důležité přestat vrtat v okamžiku, kdy se na druhé straně objeví špička vrtáku, vrtaný dílec otočit a díru dokončit z druhé strany. Tím zabráníme vytržení vláken v ústí díry.

## Vrtání ve vrtačkovém stojanu

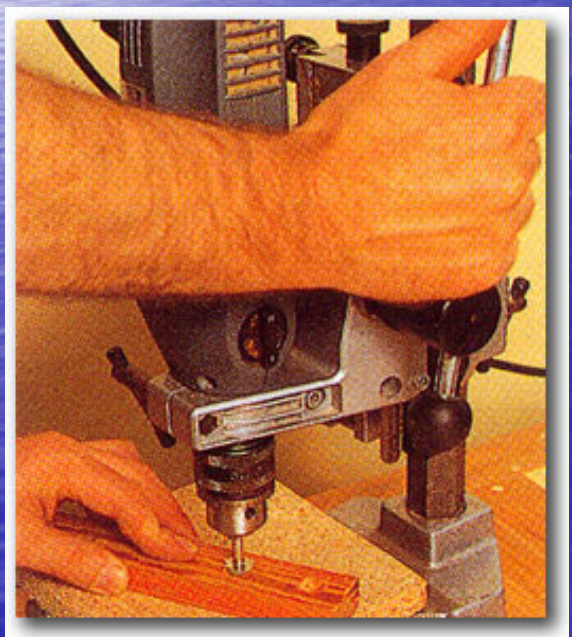


Vrtačku upevníme do objímky stojanu, ujistíme se, že je v ní řádně utažena. Vložíme vrták a utáhneme ho ve sklíčidle klíčkovou.

**Vrtačkový stojan**



Budeme-li vrtat průchozí díru, podložíme vrtaný dílec vhodným odřezkem. Pro vrtání slepých děr (tj. takových, které neprocházejí celou tloušťkou materiálu) je vhodné nastavit doraz hloubky vrtání na stojanu. Vrtaný dílec opatrně přidržujeme jednou rukou a dáváme přitom pozor na zpětný ráz při rozběhu vrtačky (především u vrtáků větších průměrů, u těch je ovšem lepší si materiál upnout do čelistového svěráku). Druhou rukou vrtačku uvedeme do chodu a opatrně tlačíme vrták do řezu.



Zahloubení pro hlavu vrtů nebo šroubů můžeme udělat buď hloubkovým dorazem nebo následně záhlubníkem.



## Elektrické ruční pily



**Ruční kotoučová pila**

Mezi ruční elektrické pily řadíme **kotoučové pily a přímočaré pily.**

### **Kotoučové pily**

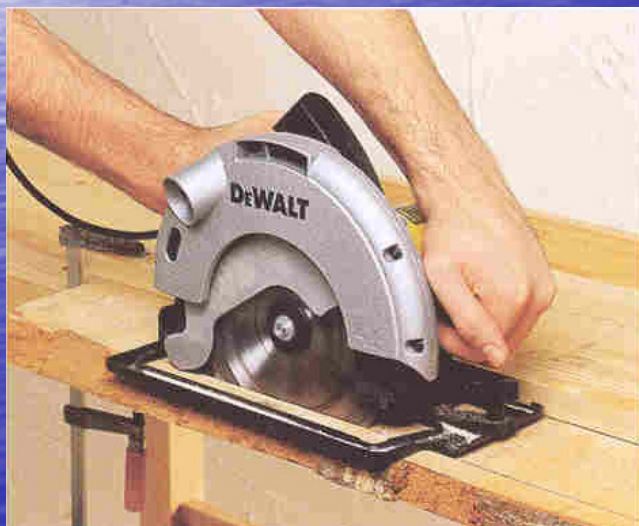
Ruční kotoučové pily jsou dnes již velmi rozšířené. Je to nástroj, který stačí v běžné dílně pro mnoho prací. Obráběcím nástrojem je kruhový kotouč. Tímto druhem pil je možno řezat rovné, velmi čisté řezy. Všemi typy se dají řezat zkosené řezy. Pro tento účel se dá základní deska pily sklopit do úhlu 45° a zafixovat. Lze také pomocí paralelního vodítka provádět řezy rovnoběžné s vnější hranou dřev. Výkony těchto pil se pohybují od 500W do 1700W. Výkon je parametr, který ovlivňuje maximální hloubku prořezu. Počet otáček se pohybuje od 3000 do 5000 ot/min a řezná rychlost zubů od 20 do 40 m/s. Maximální možná hloubka prořezu ovlivňuje potřebný příkon elektromotoru. Každý cm prořezu vyžaduje zhruba výkon 200W.

Pilový kotouč se dá snadno vyměnit. Obvykle je pila dodávána s univerzálním kotoučem na řezání dřeva. Je možné si vybrat další typy na řezání plastů, hliníku, barevných kovů, tvrdých aglomerátů nebo palivového dřeva. Kotoučové pily se vyrábí v hobby i profi provedení. K některým modelům lze zakoupit stůl, jehož použitím vznikne stolní pila.

## Práce s kotoučovými ručními pilami



Nejdříve zkontrolujeme, že je pila odpojena od zdroje elektrického proudu a změříme vzdálenost mezi pilovým kotoučem a okrajem pracovního stolu. Abychom zajistili naprosto přesný řez, je třeba vzít v úvahu také tloušťku břitových destiček ze slinutého karbidu.



Vyznačíme vzdálenost os linie řezu a nakreslíme rovnoběžnou přímku po délce desky. Pomocí hřebíků nebo truhlářských svěrek připevníme podél této přímky rovnou laťku a posunujeme pracovní stůl elektrické pily podle čáry nebo latě.



Připevníme pravítko k pracovnímu stolu elektrické pily. Pila je tak připravena k řezání rovnoběžných pruhů. Před řezáním materiál podložíme a dobře upevníme. Při práci je třeba pilu nepřetěžovat a vždy používat ochranný kryt.

### **Ruční přímočaré(kmitající) pily**

Můžeme říci, že přímočaré pily jsou pily pro všechny druhy řezu. Měla by proto být první, kterou si každý pořídí do své výbavy elektronářadí. Přesto, že je to pila univerzální, je určena zejména na řezání křivek. Obráběcím nástrojem je speciální kmitající pilový list, který je jednostranně ozuben a může mít různou délku, různou hrubost zubů a různou šířku podle typu řezu. Příkony elektromotorů se pohybují zhruba od 200w do 700w.



**Přímočará (kmitající) pila**

Délka maximálního prořezu je limitována rozkmitem pily. U hobby pil je to asi 60 mm ve dřevě, 20mm v hliníku a 3 až 5 mm v oceli. Profi pily s výkonnějšími motory proříznou hloubku až 110 mm. Dražší modely těchto pil jsou vybaveny jednak elektronickou regulací počtu zdvihů pro řezání do různých materiálů (např. při řezání plastů je třeba volit menší frekvenci kmitů, protože plast je izolant a mohl by se velmi rychle zahřát a začít se tavit.) a také předkmitem pilového listu. To je vlastně kyvadlový chod (při pohybu pilový list vykyvuje a opisuje elipsu). Předkmit listů zvyšuje rychlost postupu řezu a prodlužuje životnost listu. Již více než 15 let existuje u některých typů tzv. rychloupínání pilového listu, které umožňuje jeho rychlou výměnu bez použití náradí. Ke všem typům je možné připojit vysavač na odsávání pilin z řezu. Většina těchto pil má obloukové (žehličkové) rukojeti s integrovaným spínačem ovládaným ukazováčkem. Lze s nimi proto pracovat jednou rukou. Výkonnější pily jsou nabízeny s i s dlaňovým držadlem pro levou ruku, kterou přitlačujeme pilu na řezaný předmět, zatímco druhá ruka na štíhlejší plášti motoru ji u spínače vede do řezu.

## Řezání s přímočarými pilami



Pilový list pily řeže materiál při pohybu směrem vzhůru. Proto existuje nebezpečí vyštípnutí dřeva, především při řezu napříč letokruhy. Při velkých nárocích na čistotu řezu, zejména u dýhovaných dílců, je nutné užívat ostré nástroje. Dílec, který je nepatrně větší, opracujte na přesné rozměry hoblíkem.



Velkou pozornost je třeba věnovat řezání zakřivených řezů. List musí být pečlivě veden podle rysu.



K užitečným doplňkům některých strojů patří plastový kryt, který se nasazuje na základní desku a chrání choulostivý povrch před poškozením.

### **Elektrické ruční hoblíky**

Elektrické hoblíky v dnešní době již ve většině případů zcela nahradily ruční hoblíky. Jako všechno elektrické nářadí nám usnadňují a urychlují práci. Jsou to vlastně menší přenosné srovnávačky. Obráběcím nástrojem je válec, na kterém jsou přidělané dva nože v lůžku.. Válec rotuje vysokou rychlostí a obrábí daný polotovár.



## Elektrický ruční hoblík

Naprázdko koná rotor hoblíku 12000 – 20000 ot/min, které při zatížení klesnou pod 10000 ot/min. Jako každá srovnávačka má i hoblík dvě lůžka - přední a zadní. Jejich výškový rozdíl dává sílu třísky. Hoblíky se vyrábí s různou maximální šířkou záběru. S elektrickými hoblíky je možné dřevo také rovně nebo šikmo falcovat nebo srážet hrany. Výkony motorů se pohybují od 400w až do 3000w. Hoblíky se vyrábí v hobby i profi provedení. Šířka záběru hoblíků pro kutily je 75 mm a síla třísky 3 mm. Pro truhláře jsou určeny širší hoblíky se záběrem 80 až 100 mm. Existují i tesařské hoblíky s šířkou záběru až 200 mm. Dražší typy hoblíků je možné připevnit adaptérem na stůl v obrácené poloze a tím dostaneme malou srovnávačku. Ruční hoblíky mohou být vybaveny paralelním vodítkem k přesnějšímu vedení po hoblovaném kusu. U větších verzí je pamatováno i na odsávání pilin textilním vakem nebo hadicí vysavače.



## Práce s elektrickými ručními hoblíky



Hloubka úběru se seřizuje otočným ovládacím prvkem na čelní ploše. Ten plní i funkci držáku. Hoblík pevně držte a vyvíjejte rovnoměrnou sílu, aby byla ubírána stejně silná tloušťka dřeva. Boční doraz udržuje základnu hoblíku v pravém úhlu k hraně dřeva.



Základna elektrických hoblíků má většinou drážku písmene V, která umožňuje sražení hran. Drážku nasadíme na pravoúhlou hranu tak, abychom na každé straně vytvořili úhel 45°. Opracovaný předmět je pevně usazen ve vhodné poloze v šabloně na hoblici.



Některé modely hoblíků umožňují vyrábět polodrážky s využitím bočních vodicích dorazů. Maximální rozměry polodrážky jsou určeny rozměrem těla hoblíku. Při nákupu hoblíku je proto třeba se ujistit, že hoblík vyhovuje požadavkům.

## Elektrické brusky na dřevo

Broušení je konečná operace opracování ploch. K tomuto účelu nám slouží smirkové papíry k ručnímu broušení a také elektrické brusky většinou jako ruční elektrické nářadí. Ruční el. brusky se dělí do čtyř skupin:

- **Vibrační el. brusky,**
- **rotační,**
- **pásové,**
- **deltové.**

### Vibrační el. brusky

Jsou určeny ke konečnému broušení rovných ploch. Obráběcí plocha u těchto brusek je obdélníková rovina, na které je upnut smirkový papír. Smirkový papír se na plochu upíná upínacími pružinami nebo do mezery mezi zdvojenou deskou. Některé firmy mají vlastní patentované rychloupínání se sklopnou páčkou. Nejnovější typy mají upínání pomocí suchého zipu v kombinaci s doplňkovým upínacím systémem. Plocha vibruje vysokou frekvencí (až 20 000 kmitů za minutu) s amplitudou 2 až 4 mm a brousí tak daný povrch.. Dražší modely jsou vybaveny elektronikou pro volbu kmitů.

Jejich výkony se pohybují od 100W do 300W. Vzhledem k tvaru brousící plochy se dostanou při broušení prakticky až do rohu, což je jejich velkou výhodou. Další výhodou je jejich poměrně nízká hmotnost. Při práci malé brusky držíme dlaňovou opěrku pouze jednou rukou. Výkonnější brusky mají pistolovou, nebo obloukovou rukojeť a obvykle i pomocnou rukojeť.

### Práce s vibračními bruskami



Pro každý model jsou na trhu brusné papíry příslušných rozměrů. K jeho přednostem patří předem připravené otvory, které odpovídají velikosti a rozmístění otvorů v základně brusky.



Lehká vibrační bruska se dobře uplatní ve spojení s jemnějšími brusnými papíry. Nejprve postupujeme po celém povrchu ve směru překrývajících se kružnic. Nakonec povrch uhladíme směrem po létech.



Vibrační bruska je šetrnější a snáze ovladatelná než pásová bruska. Její základna se zpravidla zhotovuje z pěnové pryže, a proto na povrch působí jemněji a méně agresivně.

## Rotační el. brusky



**Rotační elektrická bruska**

Můžeme říci, že tento typ brusek je typem univerzálním. Ale jsou vhodné na úpravu zejména nerovných ploch. Ze zkušenosti, že univerzálněji lze brousit s kruhovou deskou místo desky obdélníkové, se vývojáři firmy BOSCH roku 1990 dopracovali z hlediska kvality broušeného povrchu zatím k nejúčinnějšímu způsobu broušení. Obráběcí plocha je kruhová a na ní je připnut suchým zipem smirkový kotouč. Ten rotuje vysokou rychlostí v kombinaci s vibrací a obrábí tak danou plochu. Jejich výkony se pohybují od 200W do 700W. Upínací talíř na brusný kotouč má u nejmenších typů průměr 115 mm, u středních průměr 125 mm a u největších profi provedení mají průměr až 150 mm.

Tento talíř je výměnný a podle toho, jaký chceme brousit povrch, lze přidělat talíř univerzální na broušení rovných a nerovných ploch, nebo talíř měkčí na broušení nerovných ploch a naopak tvrdší na broušení rovných ploch.

Standardně při koupi jsou vybaveny talířem střední tvrdosti. Pohon těchto brusek je tichý. Lepší verze jsou vybaveny elektronickou regulací počtu vibrací.(od 0 do 22 000 min-1). Všechny typy jsou vybaveny integrovaným odsáváním do textilního nebo papírového pilinového vaku. Výkonnější typy mají přídavné držadlo pro druhou ruku.

## Pásové brusky

Tyto brusky se používají zejména na broušení rovných ploch jako jsou prkna, desky lavic, trámy atd. Ale lze s nimi brousit i rovné širší plochy. Obráběcí nástroj je nekonečný smirkový pás, který obíhá napnut mezi dvěma válečky nástroje. Jeden válec ho pohání a druhý napíná. Menší typy těchto brusek mají pás široký od 60 mm do 100 mm a hmotnost kolem 2,5 kg a výkony od 500W výš. Větší typy mají pás široký od 76 mm až 100 mm a výkony až do 1000W. Tyto výkonnější typy také už mívají elektronickou regulaci otáček. Většina modelů je vybavena účinným odsáváním prachu. Bruska také může mít přípojný textilní vak na prach. V tom případě umožňuje i práci nad hlavou, jako je broušení obkladů stěn, stropů atd. Ty typy, které nemají vak a mají odsávání, se připojují k vysavači pomocí hadice.

## Práce s pásovými bruskami



K vyrovnání velmi nerovného povrchu s pásovou bruskou postupujeme napříč letokruhům. Výrobek je třeba pevně uchytit svěrkami, nebo zajistit poděráky.

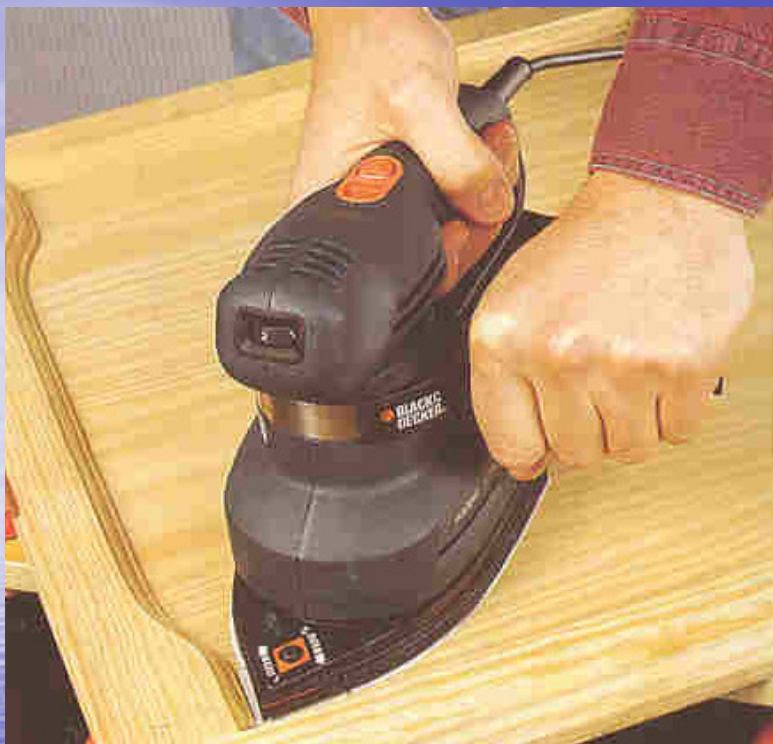




S pásem stejné zrnitosti změníme směr a pohybujeme bruskou po létech. Tím odstraníme stopy po broušení napříč letokruhům. Vyměníme brusný pás za jemnější a postup opakujeme, až je povrch hladký.

### **Deltové brusky**

Jsou to speciální vibrační brusky, jejichž obráběcí plocha je trojúhelníkového tvaru. Na ní je připnut suchým zipem smirkový přípravek. Ten vibruje a obrábí danou plochu. Deltové brusky se používají na broušení těžko přístupných míst jako rohy oken, rámečků, dveří a podobně. Nejsou vhodné pro broušení velkých ploch.



**Deltová bruska**

Tyto brusky mohou být i s elektronickou regulací počtu kmitů a jejich výkon je asi 100 W. U této verze lze regulovat počet vibrací v rozmezí od 13 000 až 25 000 za minutu (viz. obrázek).

## Horní frézky

Horní frézky patří k elektrickému nářadí donedávna ještě neznámému. Tyto nástroje pracují s vyměnitelnými stopkovými frézami a lze s nimi frézovat nejrůznější drážky do povrchu dřeva, profilově tvarovat hrany a frézovat kruhové a podélné díry. Předpokladem tohoto nástroje je vysokootáčkový elektromotor (otáčky se pohybují od 10000 ot/min do 30000 ot/min) s kleštinou na hřídeli, který je upnut do frézovacího koše se saněmi. Vzhledem ke standardizovanému upínacímu krčku s průměrem 43mm je možné motor upnout do stojanu pro elektrické ruční vrtačky. Příkon frézek se pohybuje od 300W do 800W a hmotnost od 1,5 do 2,5 kg. Dražší modely horních frézek jsou vybaveny také elektronickou regulací otáček. Ta se využije při frézování různých materiálů.



Horní frézka

## Práce s horními frézkami



Obrobek vždy upevníme k hoblici. Nikdy neobsluhujeme horní frézku jen jednou rukou. Uchopíme ji pevně oběma rukama a pomalu ale jistě s ní pohybujeme, aby vlastním tempem obráběla materiál.



Pokud použijeme boční vodicí pravítko, posuvné měřítko nám umožní přesné nastavení polohy nože. Je dobré si schovávat odřezky, na kterých si můžeme ověřit, že horní frézka pracuje správně.



Neodstraňujeme mnoho materiálu najednou. S využitím stavitelné hloubky si práci rozdělíme. Odstraněním max. 6-8 mm v jednom kroku dosáhneme hladkého povrchu. Ten vytvoříme také ostrým nástrojem a pomalým posunem.

K horním frézám lze zakoupit stolek. Jeho použitím lze z ručního nástroje udělat stacionární stroj (stolní frézku).

## **Tepelně lepicí pistole**

Tepelně lepicí pistole je možné s úspěchem použít k lepení různých materiálů včetně dřeva (viz. obrázek na dalším snímku). Při tomto druhu lepení nám odpadá ekologický problém s látkami, které tvoří podstatu chemických lepidel. Tepelně lepicí pistole vypadá jako malá vrtačka s pistolovou rukojetí. Termolepidlo je v podobě tyčinek, které se zasunují do zadního otvoru. Tím se dostane její začátek do tavící komory s odporovým tělískem, který zajišťuje ohřev. Nejprve se musí pistole zapnout a nechat zahřát. To trvá podle příkonu pistole asi 4 až 10 minut. Existují i postole bezšňůrové, které se nahřívají ve stojanu a po zahřátí se s nimi může určitou dobu lepit mimo stojan.



Poté posouváme tyčinku ručně nebo mechanicky chladným koncem až do výměnné trysky. Z ní poté lepidlo odkapává na slepovanou plochu. Tam ale začne rychle tuhnout. Proto se lepení těmito pistolemi nehodí k lepení velkých ploch, protože lepidlo by zaschlo dříve, než bychom lepené kusy spojili. Výhodou tohoto lepení je, že vytváří rozebíratelné spoje, protože spoj stačí zahřát horkým vzduchem a rozebrat. Výhodou je i to, že odkapané kousky zaschlého lepidla lze odstranit nožem nebo stěrkou.

### **Tepelně lepicí pistole, zobrazen lépe vybavený model**

- **Dva teplotní stupně:** pro práci se širokým spektrem materiálů.
- **Špička se zábranou proti odkapu:** zabráňuje kapání horkého lepidla na zpracovávaný předmět.
- **Osvětlení LED:** pro osvětlení pracovního místa.
- **Výklopný stojánek:** jednou rukou ovladatelný výklopný stojánek umožňuje stabilní odložení pistole na pracovní stůl.
- **Standardní velikost lepicích tyčinek:** umožňuje kompatibilitu s širokou paletou lepidel.
- **LED indikátor zahřátí:** světelný indikátor dosažení pracovní teploty.
- **3 trysky pro různé druhy aplikací.**