

# VODNÍ MLÝNEK

## PRACOVNÍ POSTUP

### Výroba náboje - měření a rýsování



1 2 3



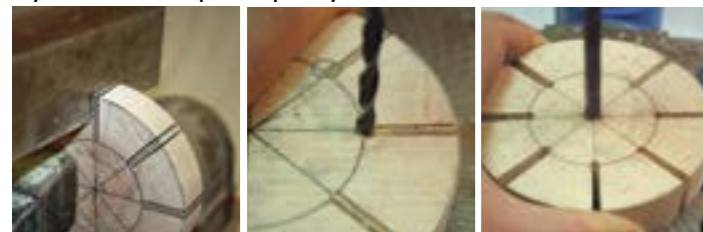
### Hrubé tvarování



4 5 6



### Výroba zářezů pro lopatky



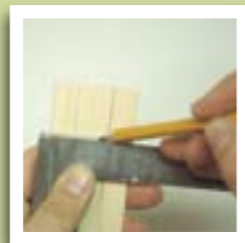
7 8 9



### Výroba lopatek



10 11 12



### Broušení ruční – zušlechtní povrchu



13 14 15



### Kompletace



16 17 18



- 1 Na bukové prkno tloušťky 2 cm narýsuj čtverec 10 x 10 cm a v něm narýsuj křížení úhlopříček.
- 2 Na křížení úhlopříček narýsuj kružnici vepsanou do čtverce (poloměr 5 cm). Narýsuj menší soustřednou kružnici o poloměru 2,7 cm. Ta určuje konce výřezů lopatek.
- 3 Kružítkem (nebo příložným úhelníkem kolmo ke hraně) a narýsuj další dvě osy úhlů mezi úhlopříčkami. Vznikne 8 os pro výřezy lopatek.
- 4 Materiál upni do svěráku. Směrem kolmo k zemi a mimo čelisti svěráku postupně odřízni přebytečné rohy.
- 5 Na kotoučové brusce zabrus obvod náboje do přesného kruhu.
- 6 Pomocí příložného úhelníku protáhni všech 8 os kolmo na hranu náboje.
- 7 Každou osu pro lopatky obřízni z levé i pravé strany čárky rovným čistým řezem. Řez zakonči 1 mm před vnitřní kružnicí.

POZOR, VÝŘEZY MAJÍ BÝT MENŠÍ NEŽ TLOUŠŤKA LOPATEK, MAX. 4 MM!

- 8 Vrtákem do dřeva 5 mm odvrtej konce výřezů. Vrtej skrz náboj.
- 9 Vrtákem do dřeva 8 mm odvrtej uprostřed náboje díru pro zasunutí hřídele.
- 10 Na liště pro lopatky tl. 4 cm, vyznač dvě podélné rysky vzdálené 0,7 cm od okraje.
- 11 K pracovnímu stolu připevni zstužidlem pokosnici a zarážku. Zarážku nastav do vzdálenosti 12 cm od příčného zářezu v pokosnici.
- 12 Do pokosnice zasouvej lištu až k zarážce, postupně nařež 8 lopatek dlouhých 12 cm. Ve vzdálenosti 2,5 cm od jednoho konce lopatky vyznač příčnou rysku.
- 13 Podle rysek zabrus sešikmení lopatek - vždy na jednom konci. Na druhém konci lehce zaobli rohy.
- 14 Brusnou houbou vybrus do čista plochy i hrany lopatek.
- 15 Brusnou houbou vybrus do čista plochy i hrany náboje.
- 16 Do náboje zasuň hřídel 0,8 x 30 cm.
- 17 Do výřezů v náboji postupně zasuň všech 8 lopatek.
- 18 Lopatky, které nejdou zasunout, mírně ztenči zabroušením na brusce. Lopatky, které se viklají, zaklínkuj.

## BEZPEČNOST A DOPORUČENÍ

### Měření a rýsování

- Rýsuj ořezanou tužkou, tenké rysky zaručují přesnost, lépe se odstraňují.
- Negumuj, na upatlaném povrchu není vidět, co platí. Můžeš začít znovu na čisté straně, použít barevnou tužku nebo vadné čáry odbrousit.
- Úhelník při rýsování tiskni pevně ke dřevu, předejdeš vzniku odchylek.

### Řezání výřezů a řezání v pokosnici

- Netlač na pilu, tlak zavádí pilu do měkčích partií dřeva, řez uhýbá.
- „Nepřetlačuj pilu“, nepřesný řez začni znovu.
- Během řezání se volnou rukou neopírej o svěrák ani o stůl.
- Řež „V“ pokosnici, ne tu pokosnici!
- Materiál přidržuj pevně opřený o vnitřní stěny pokosnice.

### Vrtání

- Vyhrň si rukávy, zamez kontaktu náhrdelníků a vlasů s přístrojem.
- Seřizování, manipulace s obrobkem a čištění jen při vypnutém zařízení.
- Během vrtání za všech okolností přitlačuj obrobek ke stolu vrtačky.
- Po vyvrtání vypni přístroj.
- Průběžně čisti stůl vrtačky od pilin, obrobek by po nich při vrtání klouzal, nebezpečí zranění a poškození.

### Broušení

- Vyhrň si rukávy, zamez styku vlasů, náhrdelníků a přívěsků s přístrojem.
- Obrobek při broušení nepřiváděvej, celou plochou stále leží na stole.
- Na stroji pracuje vždy jedna osoba.
- Po vybroušení přístroj vypni.
- Používej odsávání prachu nebo roušku.

### Kompletace

- Příliš velký tlak při zasouvání lopatek může štípat náboj. Lopatek je 8, jejich tlaky se sčítají!
- Zvlášť opatrně vyřezávej a zasouvej klínky k upevnění vypadávajících lopatek.
- Kompletaci prováděj už jen v ruce.

## TIPY A TRIKY

Časová náročnost: 2 - 3 hodiny

### „Tužka není poleno, guma špiní! Čím tlustší čára, tím větší nepřesnost!“

- Kombinace dřeva buku a smrku zaručuje, že mlýnek ve vodě nepopraská.
- Před zahájením práce si před žáky demonstrativně obrus tužku – na brusce (líbí se jim to a nelení si ji průběžně špičatit).
- Před žáky názorně narýsuj celý rozkres na dřevo (body 1 – 3).
- Velikost náboje a lopatek můžeš měnit, přizpůsob šířku mezikruží.
- Ideálně žákům rozdej již naformátované bukové čtverce 2 x 10 x 10 cm.
- Názorně žákům ukaž, jak opřením ruky o hranu udělat rovnoběžnou podélnou rysku s okrajem lišty (bod 10).

Čas: 15 - 20 minut

### „Řež na správné straně čáry, čára musí zůstat!“

- Pilu do náboje zařezávej opřením o dřevěný příkladek, je to přesnější.
- Základ rovného řezu je v pevném zápěstí, uchop žáka během řezu za zápěstí i loket a ukaž mu rovinnou řezu.
- Řež plynule a lehce, využij celé délky pilového listu.
- Ukaž žákům opravu nerovného řezu – začni řez znovu v jiném sklonu pily.
- Výřezy pro lopatky řež rovně! Řezy se nesmí spojit, těžko se to opraví.
- Smrkové lišty dořezávej pomalu, na koncích se obvykle vyštípují. Ideálně použij pilu s velmi jemnými zuby.

Čas: 40 - 50 minut

### „Konce výřezů lopatek odvrťávej přesně a zvolna – vrták se může smýkat!“

- Seřizuj přístroje přímo před žáky, nech žáky je seřizovat také, kontroluj vždy pevnost a přesnost nastavení.
- Hloubku vrtání nastav posuvem pracovního stolu po stojanu vrtačky, stůl v požadované poloze utáhni. Všechny díry na náboji vrtej skrz.
- Před spuštěním přístroje nastav obrobek pod vrták a přitiskni ke stolku. Až poté zapni přístroj a plynule vrtej.
- Pomáhej žákovi s vrtáním (přidržuj materiál, reguluj plynulost vrtání).
- Vrták, který „utekl“ z řezu, už „nedohoníš“. Přestaň vrtat, náboj otoč a výřez lopatky odvrtej z druhé strany.

Čas: 40 - 50 minut

### „Pozor, aby byly všechny lopatky stejně dlouhé!“

- Před spuštěním brusky ukaž žákům směr otáčení kotouče a pásu.
- Brousíme na levé polovině kotouče, při broušení vpravo by kotouč vynášel obrobek i prach vzhůru. Pravou stranu stolku označ „!“.
- Důsledně odbrušuj podle rysek, neměň rozměry výrobku. Pozor na to při broušení šikmin a zaoblení lopatek a náboje.
- Ručním broušením jen očisti povrch od rysek provedených tužkou.
- Vnitřní stěny výřezů lopatek se nebrousí!

Čas: 25 - 35 minut

### „Všechny díly se do sebe mají zasouvat ztuha, ale ne silou, KLADIVO NE!“

- Lopatky zasouvej jen pomocí rukou, nepoužívej svěrák ani kladivo.
- Pokud lopatka nejde zasunout, ztenči její konec na brusce.
- Vypadávající lopatky upevni zasunutím smrkového klínku podél lopatky do mezery ve výřezu náboje.
- K mlýnku můžeš vyrobit jednoduchou vidličku (viz příloha). V tom případě před zasunutím hřídele do náboje vyvrtej na obou koncích hřídele menší díry na zajišťovací kolíčky.

Čas: 10 - 15 minut

„Dobrý mlýnek má pevně a přesně usazené lopatky, vystředěnou hřídel a chuť točit se ve vodě.“

## VODNÍ MLÝNEK

PŘÍRUČKA  
PRÁCE SE DŘEVEM

Řemeslo má zlaté dno



různá řešení proporcí a tvarů lopatek



## VYBAVENÍ

vrtačka stojanová  
vrtáky do dřeva 5 a 8 mm  
el. bruska kombinovaná  
brusné výseky P100  
brusný papír ruční P150  
brusné houbičky  
pila čepovka  
pravítko, kružítko, tužka  
úhelník příložný  
pokosnice  
ztužidlo truhlářské

## MATERIÁL

bukový masiv 2 x 10 x 10 cm  
lišta smrková 0,4 x 4 x 88 cm  
tyč kulatá buková 0,8 x 30 cm  
(uvedené rozměry na jeden mlýnek)



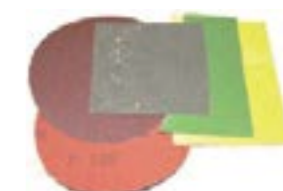
úhelník příložný



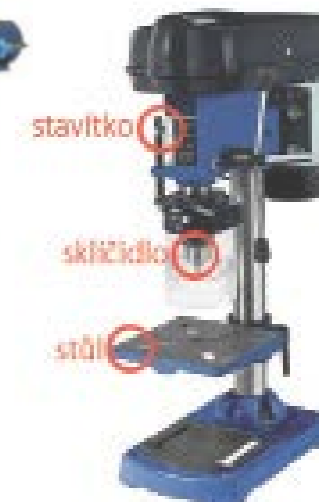
brusné houbičky

vrtáky do dřeva  
5 a 8 mmpokosnice  
s pilou čepovkou

kombinovaná bruska



brusné výseky a archy



stojanová vrtačka

buk masiv,  
lišta smrková,  
tyč buková

detail zaklínování vypadávající lopatky

uchycení hřídele ve vidlici  
a zajištění klínkem

komplet mlýnku s jednoduchými vidličkami

„Naučíš se vytvořit jednoduchý mechanismus složený  
z přesně opracovaných komponentů.“

Téma určeno žákům 2. stupně ZŠ, úkol pro žáky s předchozí dílenskou přípravou. Nutná dovednost přesně řezat a rýsovat podle pravítka. Ideální úkol pro práci ve dvojicích.