

OPAKOVANIE: A: témy teoretické (1 - 25) a B: témy praktické (1 - 10)

A: Témy teoretické (1 – 25):

Téma č. 1/25

ZÁKLADY RUČNÉHO OPRACOVANIA DREVA

- a) výber, meranie, rysovanie
- b) makroskopická stavba dreva

a) výber, meranie, rysovanie

Druh, rozmery a množstvo materiálu sú udané na výkresoch, kusovníkoch. Výber akosti materiálov závisí od príslušnej normy STN 910001. Základné akostné triedy a príslušné výťažky uvádza tabuľka.

Materiál	Základné triedy	Dovolené triedy: nábytok	Požadovaná výťaž
DTD	I. II.	I	85%
DVD	K.T/konš. tech/	T	83%
Preglejky	EA,AB,BB,BC,CC,DD	AB,BB,BC	83%
Rezivo	A I. II. III. IV.	I. čiast. II.	26%53%
Dyha	I. II. III.	I II.III. podľa umies.	30-50%

Materiál zo skladu vyberáme s nadmierami. Prírezy na opracovanie majú nadmieru: na dĺžku 10 - 15 mm, na hrúbku 4 - 6 mm.

Pri výbere a prebratí materiálov je dôležité preveriť aj kubatúru (pri dyhách plošnú mieru).

$$Q = b \cdot h \cdot l \quad Q - \text{objem, } b - \text{šírka, } h - \text{hrúbka, } l - \text{dĺžka}$$

- *Meranie reziva* - hrúbku meriame v mm najmenej 150 mm od čela, šírka reziva sa meria v strede dosky v cm. Pri neomietnutých doskách sa meria do hrúbky 24 mm na ľavej ploche, nad 28mm hrúbky meriame na ľavej aj pravej ploche. Výsledná šírka je aritmetický priemer obidvoch meraní.
- *Meranie dýh* - dĺžku listu meriame v odstupoch po 5 cm, šírku meriame v odstupoch po 1 cm v polovici dĺžky listu. Hrúbku dyhy meriame v mm.
- *Meranie konštrukčných dosák* - rozmer hrúbky udávame v mm, dĺžku a šírku meriame v cm. Výroba, dodávka evidencia udáva množstvo konštrukčných dosák v metroch kubických m³.
- *Rysovanie* - pri hrubom náreze masívneho dreva a konštrukčných dosák rysujeme rozmery s predpísanými nadmierami. Dĺžky a šírky dosák (rezivo) rysujeme spravidla na pravú stranu. Mäkkou, hrubou ceruzou označujeme miery na skracovanie tak, aby chyby z dosky vypadli. Čiary musia byť zreteľné, presné a správne. Ak sa pomýlime, zrušíme chybnú čiaru po dĺžke vlnovkou. Meracie a rysovacie nástroje: dĺžkové meradlá, posuvné meradlá, pružinové kružidlo, drevené a kovové uholníky, pokosníky, drevené alebo kovové rysovadlo.

b) makroskopická stavba dreva

Najdôležitejšie makroskopické prvky dreva sú: letokruhy, dreň, dreňové lúče, jadro, vyzreté drevo, beľ, živичné kanáliky, cievy, tracheidy, kambium, lyko kôra.

Téma č. 2/25

PRÍPRAVA, OSTRENIE NÁSTROJOV

- brúsenie píl, hoblíkov, dlát
 - BOZP
 - označovanie reziva na výkresoch
-

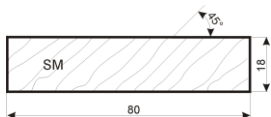
a) brúsenie píl, hoblíkov, dlát

- Brúsenie píl*
 - pred brúsením prirovnávame hroty zubov plochým pilníkom do priamky. Pilový list upínáme do čeľustí zveráka, ostríme trojhranným pilníkom. Čelá a chrbát zubov brúsime súčasne. Po ostrení upravíme rozvod píl. Aby pri rezaní nebol list píly zovretý drevom, vyhýbajú sa zuby striedavo na obidve strany. Rozvod sa prevádza rozvádzacími kliešťami.
 - hrubé ozubenie - do 1/3 - 1/2 výšky zubov
 - jemné ozubenie - do 2/3 výšky zubov
- Brúsenie hoblíkových nožov*
 - hoblíkové železka brúsime a obťahujeme na veľkých rovných pieskovcových alebo karborundových brúskach. Železka ťaháme v smere dĺžky brusa, plocha chrbta musí presne ležať na brúse. Železka hoblíkov majú 25° uhol reznej hrany na mäkké drevo a 30° uhol na hobľovanie tvrdého dreva.
- Brúsenie dlát*
 - dláta brúsime na pieskovcových otáčavých brúsoch alebo na ležatých karborundových, mramorových brúsoch za mokra. Pri brúsení na otáčavom brúse, sa kotúč otáča proti smeru ostria.
- Obťahovanie dlát, hoblíkových nožov*
 - obťahovanie sa prevádza na veľmi jemno zrnitých, prírodných alebo syntetických kameňoch (elektrokorund, mramor, bridlica).

b) BOZP

Pri brúsení nástrojov používame ochranné okuliare, držadlá píl, dláta musia byť osadené, nezalomené.

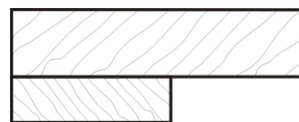
c) označovanie reziva na výkresoch



priečny rez



pozdĺžny rez



rozlišovanie materiálov šrafovaním

Téma č. 3/25

RUČNÉ OPRACOVANIE DREVA

- rezanie, druhy píl
 - hobľovanie, druhy hoblíkov
 - BOZP
 - označovanie konštrukčných dosák na výkresoch
-

a) rezanie, druhy píl

Rezať začíname až vtedy, keď sú rozmery narysované správne. Masívne drevo režeme naprieč vlákien alebo pozdĺž vlákien. Zriedkavejšie sú rezy šikmé, do oblúkov.

- Postup pri rezaní* - upnutie pilového listu, pridržiavanie dreva rukou, kolmost' rezu, stabilita postoja, sledovanie narysovanej čiary.
- Chyby pri rezaní* - pilový list zabieha, vedenie píly oblúkom, krátky ťahy pilou, málo naklonený rám píly /25°, pri dorezávaní rez spomalíme, pri pozdĺžnom rezaní doska vyčnieva 15 - 20 cm nad hoblicou.
- Druhy píl* - rámová píla, chvostovka, vykružovačka, dierovka, čapovka, zvlakovka, píla na dyhy, lupienková píla.

b) hobľovanie, druhy hoblíkov

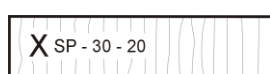
Hobľovaním zhladzujeme nerovnosti plochy po rezaní, vytvárame potrebný tvar, presné rozmery a potrebnú hladkosť povrchu.

- Druhy hobľovania - pozdĺž vlákien, naprieč vlákien, proti vláknam.
- Druhy hoblíkov - uberák, hladič, rovnáč, rimsovník, zvlakovník, žliabkovač, člnkár, drážkovač, kocúr.

c) BOZP

Ostrie nástroja musí byť nabrúsené, nevyložené, držadlá musia byť pevne osadené bez ostrapov.

d) označovanie konštrukčných dosák na výkresoch



škárovka



laťovka



preglejka

Téma č. 4/25

RUČNÉ OPRACOVANIE DREVA

- a) vrtanie, druhy vrtákov
 - b) dlabanie, druhy dlát
 - c) opracovanie dreva rašpl'ou, pilníkom, brúsnym papierom
 - d) BOZP
 - e) označovanie konštrukčných dosák na výkresoch
-

a) vrtanie, druhy vrtákov

- *Účel* - vrtaním vznikajú valcovité otvory, diery, prípadne iné – dlaby.
- *Diery najčastejšie vrtame* - pri odstraňovaní chýb zátkováním, pri predvrtávaním otvorov pre skrutky, pri vrtaní otvorov na kovanie, na zaist'ovanie kolíkových spojov.
- *Druhy vrtákov* - nebožiec, lopatkový, špirálový- hadovitý, forsnerov, skrutkový, hviezdicový - záhlbník, hrotovník.

b) dlabanie, druhy dlát

- *Účel* - dlabanie je oddel'ovanie triesok z dreva za účelom získania prehĺbenia, tvarovania otvorov a konštrukčných spojov pomocou dláta.
- *Postup* - narysovaný otvor ostrím dláta obideme miernym poklepávaním. Prvý zásek je na strane materiálu. Druhý zásek je plytký, 10-15 mm vzdialený a šikmý.
- *Druhy dlát* - stolárske, čapovacie, duté, prehnuté, modelárske, rezbárske, sústružnicke, zapúšť'acie, zámkové.

c) opracovanie dreva rašpl'ou, pilníkom, brúsnym papierom

Rašpl'ou opracúvame drevo nahrubo, dotvárame drevo po vykružovaní, zaobl'ovaní čelného dreva, tvarové opracovanie dreva, opracúvame prečnievajúce dyhy pri hranovaní.

Pilníkom opracúvame drevo, plochu po rašpli, opracúvame prečnievajúce dyhy pri hranovaní.

- *Druhy rašplí a pilníkov* - ploché, polkruhové, kruhové.
- *Údržba* - zalepené piliny, živica, lepidlo odstraňujeme teplou vodou, kefujeme ryžovou kefou, zaolejované nástroje ponoríme do petroleja.
- *Opracovanie dreva brúsnym papierom* - brúsením dosiahneme vyhladenie opracovanej plochy pred povrchovou úpravou, ručné brúsenie robíme brúsnym papierom preloženým cez špalík, na špalík ešte korok, plst'. Posledné brúsenie robíme v smere vlákien.
- *Očíslovanie brúsneho papiera* – 20 - 80 hrubé brúsenie dreva,
80 - 120 stredné brúsenie dreva,
120 - 400 jemné brúsenie dreva a laku.

d) BOZP

- nástroje musia mať pevne osadené rukoväte, nepostrapkané, nezalomené ostrie, otrie nabrúsené.

e) označovanie konštrukčných dosák na výkresoch

drevotriesková doska



drevovláknitá doska



pazderová doska



voštinová doska



Téma č. 5/25

KONŠTRUKČNÉ SPÁJANIE DREVA

- a) účel, podstata, zásady
 - b) spájanie dreva kovovými, drevenými prvkami, lepením
 - c) rohové a rámové spoje
 - d) označovanie drsnosti povrchu na výkresoch
-

a) účel podstata, zásady

- Kvalita konštrukcie nábytkárskych výrobkov závisí:
 - od správneho tvaru, rozmerov dielcov,
 - od vhodných a spravodlivo zhotovených spojov, spoje nesmú byť príliš stenčené rôznymi zárezmi, pevnosť spoja závisí od najtenšieho miesta.
- Základné konštrukčné prvky sú: vlysy hranolčeky a lišty, rámy, konštrukčné dosky.

b) spájanie dreva kovovými, drevenými prvkami, lepením

- spájanie dreva kovovými a drevenými prvkami

Kovové prvky: - klince: štvorcový, obdĺžnikový prierez pri stavebných konštrukciách, v nábytkárstve na upevnenie dna zásuvky, chrbtov skriň, pri čalúnení, závesov okien,

- skrutky: využívame na pripevňovanie lišt, chrbtov skriň, upevňovanie zámkových závesov, úchytiel, stolových nôh.

Drevené prvky: - kolíkový spoj: ide o navírtanie súhlasných otvorov do dvoch dielcov a obojstranného zalepenia, kolík – priemer 6,8,10 mm sú z duba, javora,

- spoje cudzím perom: sú najpevnejšie spoje, pero sa zhotovuje z preglejky,
- spoje lepením: používajú sa prírodné a syntetické lepidlá.

- spájanie dreva lepením

- lepenie zosadeniek,
- lepenie škároviek: konštrukčná doska vznikne lepením latiek z ihl. alebo list. drevín,
- lepenie nekonečného vlysu: spájanie latiek na dĺžku,
- iné spôsoby: lepenie rámov, tvarovaných dielcov, dyhovanie, olepovanie hrán, lepenie náglejkov, lepenie pri montáži.

c) rohové a rámové spoje

- rámové spoje: rám je sústava vlysov spojená konštrukčnými spojmi do uzavretých pravouhlých tvarov, jednoduchý rám sa skladá zo štyroch vlysov.
- rohové spoje: hrúbka čapu je 1/3 hrúbky vlysu, čap a rozpor, preplátovanie, čap a dlab, na kolíky, na pokos, vložené pero, zadlabaný čap, rybinové ozuby.

d) označovanie drsnosti povrchu na výkresoch

Označovanie drsnosti povrchov sa robí na výkresoch dielcov a súčiastok, číslo vpísané do otvorenej časti predstavuje zrnitosť brúsenia.

Téma č. 6/25

DREVOREZBA

- a) technologický postup pri vyrezávaní
 - b) povrchová úprava
 - c) rezbárske nástroje
 - d) BOZP
 - e) označovanie povrchovej úpravy na výkresoch
-

a) technologický postup pri vyrezávaní

- *Písmo* si najprv predkreslíme na papier a potom prekopírujeme na materiál, prípadne cez kopír priamo prekreslíme na materiál, plocha dreva je upravená, vyhobl'ovaná.
- *Ryté písmo* je písmo do hĺbky, prekopírované písmo na ploche najprv vysekáme rovným dlátom, potom tvarom „V” alebo pologuľatým do hĺbky, postupujeme od okraja obrysu do stredu a do hĺbky písma.
- *Plastické písmo* sa obseká po obryse - písmo nad plochou. Plocha medzi písmenami sa vyberie do potrebnej hĺbky.
- *Ornamentálna rezba* - predkreslený ornament obsekáme rovnými dlátkami, vyberieme dno, materiál medzi ornamentom do potrebnej hĺbky. Dno môžeme vyberať aj okrúhlymi dlátkami, prípadne tvarovými dlátkami dopracujeme ornament.
- *Vyrezávanie nábytku - používané rezy:*
 - vruborez: rezba do hĺbky,
 - plochý mäkký reliéf: plastická rezba, mierne vystupuje z plochy,
 - plastický reliéf: rezba značne vystupuje z plochy,
 - priestorová plastická rezba: sochárske dielo, má tri rozmery,
 - drevoryt: je rytina do čelného dreva.

b) povrchová úprava

Rezbu upravujeme morením, farbením, pozlacovaním, písmo môžeme aj vypil'ovať, napúšťame šelakom, potom sa pokryje farbou, voskovaním.

c) rezbárske nástroje

rovné, šikmé, pologuľaté, klimežka, tvarov

d) BOZP

Rukoväť pevne osadená, nerozštiepená, ostrie nabrúsené, nevyštrbené.

e) označovanie povrchovej úpravy na výkresoch

Píše sa na odkazovú čiaru. Píše sa za písomným označením drevín. Na prvom mieste sa označí základné a doplnkové označenie povrchovej úpravy a na druhom mieste číselné označenie stupňa lesku.

- *základné označenie:* **NT**- náter transparentný, **NP**- pigmentovaný, **VO** - voskovaný,
- *doplnkové označenie:* **P** - prírodný, **M** - morený. Stupeň lesku 1-5 matný, pololesklý, lesklý, **OR** - orech, 1,5 dyha 1,5 mm, **NT** - lak nitrocelulóзовý, transparentný, polomatný. **P1** - prírodný, vysokolesklý.

- a) sušenie dreva, rozdelenie
 - b) hydrotermická úprava dreva
 - c) BOZP
 - d) fyzikálne vlastnosti dreva – vonkajší vzhľad
-

a) sušenie dreva, rozdelenie

- *Účel* - sušením odstraňujeme nadbytočnú, nežiaducu vodu z dreva.
- *Prírodné sušenie* - teplotu zaisťuje slnko a prúdenie vzduchu (prievan, vietor). Obsah vody znižujeme na 15-16 % - vzduchom suché rezivo. Sušíme rezivo, prírezy, hranolčky. Rezivo ukladáme do kliebok, čas vysušania závisí od druhu dreviny, hrúbky materiálu, počiatkovej vlhkosti (čerstvo zoťaté drevo má vlhkosť 60-80%) ročného obdobia. Napríklad smrek - hrúbka 24 mm na 15-20 %-nú vlhkosť sa vysuší v lete za 20 dní; buk za 40dní; dub za 50 dní.
- *Umelé sušenie* - znižujeme vlhkosť dreva na 8 % (+-). Vysušací čas je krátky (ihličnaté - 3 dni, listnaté - 6 dní), vysoké teploty ničia zárodoky hmyzu, drevokazných húb, odstraňuje sfarbenie dreva.
- *Komorové umelé sušenie* je s núteným prúdením vzduchu pomocou ventilátorov, ohrievacím zariadením sú registre z oceľových rúrok, vykurovacím médiom je horúca voda alebo para. Komory sú murované, plechové.
- *Tunelové sušiarne* predstavujú teoreticky veľa na seba nadväzujúcich komorových sušiarňí. Murovaná komora, dvere, ventilátor, ohrievacie zariadenie, vlhčiace zariadenie, prívod čerstvého vzduchu, odvod vlhkého vzduchu, sušiarenský vozík

b) hydrotermická úprava dreva

Je to úprava dreva účinkom vody, tepla a iných kvapalín. Účelom je zlepšenie technologických a úžitkových vlastností (napríklad drevo zmäkne, buk sa sfarbí na tmavšie).

Hydrotermická plastifikácia - pôsobí vodná para (voda - vlhkosť- teplo).

Chemická plastifikácia - pôsobia chemické činidlá (plynný a kvap. amoniak, močovina).

Plastifikácia energiou - úprava vysokofrekvenčným prúdom, ultrazvukom.

Buk, dub, jaseň - nestačí ich len prehriať, ale treba predĺžiť čas parenia pri zvýšenej teplote 50-60°C 8 hod.; parenie 85-90°C 39 hod. Smrek, borovica, topol pri teplote 85-90°C 5 - 8 hod. Zariadenia - varné kade, varné bazény, pariace jamy, pariace komory.

c) BOZP

Sušiarne - pri vstupe do komory používať ochranný oblek s maskou, dopravné vozíky zabezpečovať proti posunutiu zádržkami, údržbu vykonávať len pri vypnutom zariadení, vybavenosť hasiacimi prístrojmi.

Pariace zariadenia - pred otvorením uzatvoriť ventil prívodu pary, nádrže musia mať veká, poklopy pri prevádzke uzavreté, údržba po odstavení a vyprázdnení zariadenia.

d) fyzikálne vlastnosti dreva - vonkajší vzhľad

Farba - biela: smrek, jedľa; sivohnedá: buk, jaseň.

Lesk - spôsobujú dreňové lúče: javor, brest, dub.

Textúra - priečny rez: letokruhy, radiálny rez: rovnobežné pruhy, tangenciálny rez: letokruhy tvoria parabolické útvary. *Vôňa dreva* - cítiť najmä v čerstvom dreve.

Objemová hmotnosť - jednotný objem kg/m³. Ihličnaté dreviny: 43- 490, listnaté: 490 - 830.

- a) ohýbanie dreva
 - b) sušenie ohýbaných dielcov
 - c) technológia tvarovania konštrukčných dosiek
 - d) fyzikálne vlastnosti dreva – vzťah k vode
-

a) ohýbanie dreva

Ohýbanie hranolčekov sa vykonáva po varení, parení. Robí sa - ručne, strojovo s vyhrievanými alebo nevyhrievanými tvárniciami.

- *Ručné ohýbanie:* tvarovací stôl, ohýbaný diel, pásnica, zarážka, mechanické upínanie.
Aby sa hranolček ohol a zostal ohnutý, používajú sa na ohýbanie formy - tvárnice a ohýbacie plechy - pásnice. Formy sú zhotovené z kovového materiálu. Ohýbaný hranolček sa okolo formy navíja alebo sa cez formu ohýba.
- *Strojové ohýbanie:* ohýbaný hranolček sa okolo tvárnice navíja, ktorá sa otáča na hriadeľ ohýbacieho stola.

b) sušenie ohnutých dielcov

Ohnuté dielce na tvárniciach sa uložia na vozíky a sušia sa v komorových sušiarňach na vlhkosť 7 - 12 %. Čas sušenia závisí od hrúbky materiálu a pohybuje sa okolo 12 - 60 hod.. Teplota v sušiarňach je 70 - 80°C. Klimatizácia prebieha pri 20°C a rovnovážnej vlhkosti 40 - 50 %.

c) technológia tvarovania konštrukčných dosiek

Materiál (preglejka, latovka, DTD, DVD) sa v mieste ohybu prereže polovým kotúčom. Z vonkajšej strany dosky ostane neprerezaná, 1/5 hrúbky dosky z neprerezanej strany sa naparí asi 5 minút 100°C. Vnútorňa strana sa natrie lepidlom, aj zárezy. Vo vyhrievacom prípravku sa doska ohne a lepidlo vytvrdne, prerezaná časť sa prelepí dyhou.

Tvarované dielce z lepených dýh sa nanosú lepidlom a potom sa vo forme vytvarujú na potrebný tvar. Dyhy sú hrubé 0,8 - 2,0 mm.

d) fyzikálne vlastnosti dreva - vzťah k vode

- V dreve sa nachádza voľná voda v kapilárach a viazaná voda hygroskopická, vyplňa dutiny v bunkových stenách. *Vlhkosť dreva* je množstvo vody v % z hmotnosti absolútne suchého dreva. Meranie vlhkosti - hmotnostná metóda, elektrická - vlhkomer meria vlhkosť od - %, presnosť je 2 - 3 %. Bod nasýtenia drevných vlákien - z dreva uniká najprv voľná voda, ostáva viazaná voda - detto v BHV 30% pohyb hygroskopického vody spôsobuje zmeny v objeme a tvare dreva.
- *Hygroskopickosť* je schopnosť dreva pohlcovať zo vzduchu vodné pary. Rovnovážna vlhkosť je stav, keď vlhkosť dreva zodpovedá vlhkosti vzduchu. Zosychanie dreva: rozmerové zmeny vznikajú od BHV od 30 do 5 % vlhkosti. Pozdĺžne od 0,2 %, radiálne 5 %, tangenciálne 10 % .
- *Málo zosychavé dreviny* - smrek, jedľa, jelša, topol.
- *Veľmi silno zosychavé dreviny* - ovocné dreviny, buk, dub, lipa, hrab.

Téma č. 9/25

LEPENIE DREV

- a) podstata lepenia
 - b) lepidlá, rozdelenie, príprava
 - c) lepenie za studena, za tepla
 - d) BOZP
 - e) kreslenie a označovanie rezov na výkresoch
-

a) podstata lepenia

Pri lepení sa povrchy zbavia nečistôt, pilín. Lepidlo sa nanáša na lepené plochy rovnomerne, súvisle a v potrebnom množstve. Nanáša sa buď *ručne* - štetcom, valčekom - pri individuálnej výrobe, alebo *strojovo* - valcovými nanášačkami. Po nanesení lepidla na dosky sa tieto sťahujú v sťahovacích prípravkoch. Dyhované dielce sa lisujú v hydraulických lisoch.

b) lepidlá – rozdelenie, príprava

- *prírodné*: rastlinné - škrob, múka; živočíšne - glutinový gel (kožný, kostný),
- *syntetické a termoreaktívne*: epoxidové, močovino-formaldehydové (umakol, diakol, dukol), termoplastické-disperzné (duvilax, rakol, jovikol), roztokové-kaučukové, chloroprénové, tavné - vo forme granulátov alebo prášku (roztavujú sa a rýchlo vytvarujú),
- *príprava lepidiel*: lepidlovú zmes tvoria rozpúšťadlá, riedidlá (voda, toulén a acetón), vytvrdzovacie prísady (chlorid amónny, organické a anorganické kyseliny) a plnivá nastavovadlá (drewná múka, škrobová múka),
- *príprava lepidlových zmesí*: miešaním - ručne, motorovými miešadlami, v miešačkách.

c) lepenie za studena, za tepla

- *Za studena*: lisovacia doba je 3 až 5 hodín pri teplote 15 až 20°C. Robí sa v sťahovacích prípravkoch (skrutkové, hydraulické, pneumatické), sú vertikálne a horizontálne.
- *Za tepla*: dyhované dielce sa lisujú v jedno etážových a viac etážových lisoch. V jedno etážových lisoch je lisovacia teplota 120 až 240°C, lisovací čas 50 až 90 sek., nános lepidlovej zmesi 100 až 120 g m⁻². Vo viac etážových lisoch je lisovacia teplota 100°C, lisovací čas 6 až 10 min., nános lepidlovej zmesi 140 až 160 g m².

d) BOZP a hygiena

Nanášačka lepidla: stroj sa čistí len po zastavení stroja. *Hydraulický lis*: plnenie a vyberanie dielov je dovolené len vtedy, keď je lis v pokoji.

Hygiena počas práce: chemikálie, lepidlá dráždia pokožku, oči, nosovú sliznicu, preto používame ochranné pomôcky - gumené rukavice, impregnované zástery, filtre na ústa a nos.

e) kreslenie rezov a označovanie

Rez: obraz telesa preťatého myslenou rovinou.

Druhý rezov: priamy, lomený, stupňovitý, čiastočný, šikmý, polovičný.

Téma č. 10/25

KONŠTRUKČNÉ DOSKY

- a) preglejované: výroba, vlastnosti, použitie
- b) BOZP
- c) kótovanie

a) preglejované: výroba, vlastnosti, použitie

Sú konštrukčné veľkoplošné materiály, ktoré sa skladajú z niekoľkých vrstiev dýh.

- *Výroba* - príprava dýh, príprava lepidiel, lisovanie a dokončovacie práce.

Na výrobu preglejok sa používajú močovino - formaldehydové živice (umako IC, diakol, dukol). Zloženie lepiacej zmesi - voda, múka, umakol C, tužidlo. Lepiaca zmes sa na pripravené dýhy nanáša valcovými nanášačkami. Súborny sa lisujú v jedno etážových a viac etážových lisoch pri teplote- 105-150°C, lisovací čas – 3 - 4 min/3mm, 4m/. Preglejky sa lisujú asi 10% hrúbkovou nadmierou na zlisovanie a zbrúsenie.

- *Vlastnosti* - skladá sa minimálne z troch vrstiev tenkej dýhy. Vlákna každej susednej vrstvy idú proti sebe. Tým sa pôsobiace sily úplne rušia a nespôsobujú zmršťovanie preglejky . Sú natrvalo plošne stabilné.
- *Použitie* – 3 mm hrúbka sa používa na chrbty nábytku, konštrukčný materiál, vodovzdorná s fenoliticou fóliou - stavebníctve, doprave, na výrobu podláh, pri stavbe člnov, lietadiel.

latovky - sú veľkoplošné konštrukčné dosky. Skladajú sa zo strednej vrstvy, ktorá je zložená z latiek, z vrchnej a spodnej strany sú olepené dýhami.

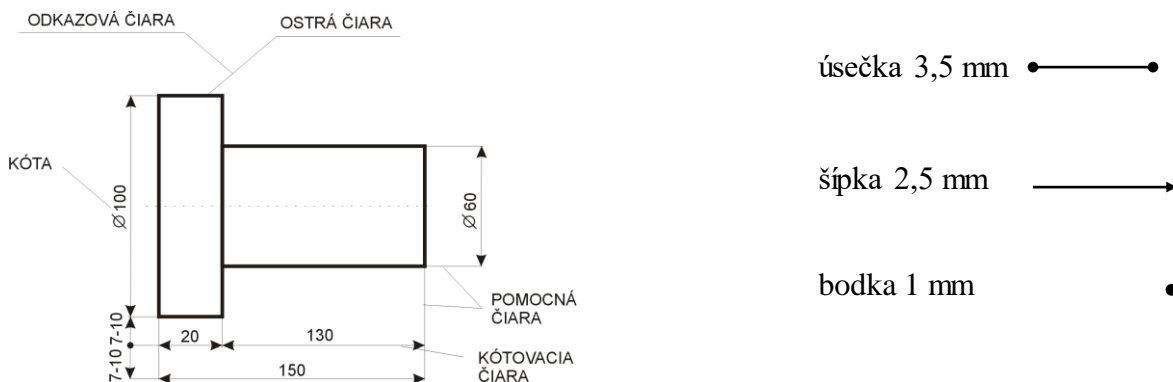
- *Výroba* - súbor latkového stredu nanosený lepidlom a dýhy nalepené lepidlom sa lisujú v jedno etážových a viac etážových lisoch. používajú sa močovino - formaldehydové lepidlá, latky z ihličnatého reziva.
- *Vlastnosti* - patri medzi ľahké, stabilné materiály.
- *Použitie* - konštrukčný materiál pri výrobe nábytku, interiérov.

b) BOZP

Nanášačky lepidiel sa čistia len pri zastavených valcoch. Zabrániť vloženie rúk do nožníc na dýhy. Odpad môžeme odstraňovať len keď sú stroje v pokoji, počas chodu lisu sa nesmie zasahovať rukou alebo predmetmi medzi etáže, opravovať lis pod tlakom je zakázané! Pri práci používať ochranné rukavice.

c) kótovanie

Kóta je číslo, ktoré určuje skutočný rozmer súčiastky. Dĺžkové rozmery na výkresoch sú v mm.



a) aglomerované: výroba, vlastnosti, použitie

b) kótovanie: spôsoby

a) aglomerované dosky

Sú plošné alebo tvarované materiály, sú vyrobené z častí dreva.

- *Výroba* - základnú zložku tvorí lignocelulózová hmota (drevo, pazderie ľanové) vo forme triesok, pazderia, vlákien, pilín, hoblín, drevnej vlny. Ako spojivo sa používa lignocelulózové častice, syntetické živice lignín iné látky (cement, sulfitové výluhy), ďalej parafín. Drevná hmota sa s lepidlom (syntetické živice, močovino formaldehydové) lisujú vo viacetážových lisoch alebo formách rôznych tvarov.

- *Drevotrieskové dosky (vlastnosti)* - malé triesky reagujú na vlhkosť vzduchu oveľa menej ako masívne drevo. Sú plošne a rozmerovo stabilným materiálom. Nesmú byť vystavené neustále vysokej vlhkosti vzduchu. Nie sú odolné voči zlomeniu ako masívne drevo. Doska vyžaduje povrchovú úpravu dyhami, laminátovými, melamínovými fóliami.

Použitie - ako konštrukčný materiál na výrobu nábytku, interiérov.

- *Drevovláknité dosky (DVD)* - zlisované drevné vlákna so spojivami: teplota 200°C .
Vlastnosti DVD - tvrdé, lakované fóliované s imitáciou dreva vytvárajú vhodnú konštrukčnú dosku. *DVD* - mäkké (hobra) majú dobré izolačné vlastnosti.

Použitie - tvrdé dosky sa používajú pri výrobe nábytku na chrbty skríň, dno postelí, na interiérové obklady. Mäkké dosky sa používajú v stavebníctve do tepelnoizolačných panelov, v obalovej technike.

- *Modifikovaná drevovláknitá doska (MDF)* - ako konštrukčná doska pri výrobe kuchynského nábytku. Objemovú hmotnosť majú 400 - 1000 kg - m³.

- *Pazderové dosky* - základ dosky tvorí konopné pazderie, a močovino - formaldehydové lepidlo. Fyzikálne a mechanické vlastnosti má veľmi dobré.

Použitie - na výrobu nábytku a v stavebníctve.

- *Cemento - trieskové dosky* - ako spojivo je uplatnený cement.

Použitie - na plášte stavebných panelov. Odolné voči vode, požiaru, hubám, hnilobe.

b) kótovanie - spôsoby

Pri kótovaní niekoľkých dĺžkových rozmerov toho istého smeru, alebo pri kótovaní uhlov môžeme použiť kótovanie:

reťazové - usporiadanie kót je za sebou (ako články reťaze),

kótovanie od jednej základne - kóty vychádzajú od zvolenej základne.

Téma č. 12/25

POVRCHOVÁ ÚPRAVA DREVA

- a) účel a funkcia
 - b) druhy povrchovej úpravy
 - c) rozdelenie náterív
 - d) kótovanie (priemerov, uhlov, krátenie kótovacej čiary)
-

a) účel a funkcia

Ochrana povrchu pred znečistením, vlhkosťou, pôsobením rôznych chemikálií, pred poškrabaním, popálením. Zvyšuje estetický vzhľad, lesk a textúru dreva.

b) druhy povrchových úprav

- *vysoký lesk* - obraz predmetu je ostrý ako v zrkadle (polyuretánové laky),
- *lesk* - obraz je viditeľne ostrý, hore rozmazaný (nitrocelulóзовые laky),
- *pololesk* - obraz predmetu je viditeľný, slabozmazaný (nitrocelulóзовые laky - jeden nános,
- *polomat* - obraz je rozmazaný a viditeľný iba do polovice náteru (nitrocelulóзовые laky),
- *matný lesk* - obraz predmetu na nátere nie je viditeľný (kyselino - tvrdnúce laky).

c) rozdelenie náterív

- *podľa počtu nanesených vrstiev* - rozoznávame nátery jednovrstvové a viacvrstvové,
- *podľa poradia*: napúšťacie - na pórovité, savé podklady (drevo, murivo),
základné - prvý náter,
vrchné - konečná vrstva náteru,
- *povrchovú úpravu môžeme robiť* - *transparentnými lakmi* - priehľadnými náterivami sa zvyrazňuje štruktúra a farba dreva, *pigmentovými lakmi* - sa zakrýva štruktúra dreva.

označovanie náterív

- *olejové* - sú vhodné na mäkké a tvrdé drevo, majú dlhé zasychanie, sú odolné voči poveternosti (okná, dvere), *označovanie* - O (01015),
- *nitrocelulóзовые* - sú najviac rozšírené v nábytkárstve, sú lesklé (celolesk), pololesklé, matné, *označovanie* - C (1038),
- *kyselenami vytvrdzovateľné* pri výrobe nábytku (lesk, pololesk), *označenie* - S (171),
- *polyestérové* - dávajú vysokokvalitné povrchy, ktoré sa musia brúsiť a leštiť na vysoký lesk, používajú sa na nábytok, interiér lodí a hudobné nástroje, *označenie* - B (100),
- *polyuretánové* - vynikajú príľnavosťou, ochrannou proti vlhkosti, tvrdosťou, pružnosťou, odolnosťou proti chemikáliám, používajú sa na nátery športových nástrojov, hudobných nástrojov, parkiet, korku, nábytku (aj vodou riediteľné), *označenie* (1053).
- *syntetické* - laky a emaily sa používajú na vonkajšiu ochranu dreva proti poveternostným vplyvom, *značenie* - S (100),
- *epoxidové* - sú príľnavé, tvrdé, odolné voči oderu, vlhkosti, prostrediu zásaditých a kyslých chemických vplyvov, *označenie* - E (13104).

d) kótovanie (priemerov, uhlov, krátenie kótovacej čiary)

Obraz predmetu prerušujeme tenkými lomenými čiarami, kótovacia čiara sa n

POVRCHOVÁ ÚPRAVA DREVA

- a) zariadenie na povrchovú úpravu dreva
 - b) BOZP
 - c) označovanie dyhovania, lepenej škáry na výkresoch
-

a) zariadenia na povrchovú úpravu dreva

- *Nanášanie štetcom* - štetcom môžeme nanášať náterivá na predmety ľubovoľnej veľkosti a tvaru. Nanášame olejové a nitrocelulóзовé náterivá, náter sa nanáša kolmo, posledný v smere vlákien dreva.
- *Nanášanie valcovaním* - straty náteriva sú minimálne.
- *Nanášanie máčaním* - používa sa na ohýbaný sedací nábytok, nožičky skriňového a stolového nábytku.
- *Nanášanie polievaním* – vysoká produktivita, úspora náterív, dobrá akosť filmu, ľahká obsluha.
- *Nanášanie striekaním* - je to najrozšírenejší a produktívny spôsob nanášania náterív. Nedostatky sú: veľká strata náterív (rozstrekom 50%), silné zamorenie priestoru škodlivými výparmi. Používa sa v malých prevádzkach.

Striekacie pištole - náterivo sa rozprašuje pri vyššom tlaku vzduchu.

Striekanie v elektrostatickom poli - elektrostatické pole vzniká medzi vodičom a uzemneným predmetom. Spodná medza je vlhkosť vzduchu minimálne 8%, straty sa znížia až o 75%. Výhoda - môže sa nanášať ľubovoľná hrúbka filmu.

b) BOZP

Pri máčaní nastáva intenzívne odparovanie riedidiel. Je potrebné zabezpečiť dokonalé vetranie, zákaz vstupu z otvoreným ohňom. Elektrické osvetlenie, motory, vypínače musia byť v plynotesnom pokrytí. V lakovni nesmie byť veľké množstvo lakov, vykurovacie telesá musia byť zakryté. Zamestnanci sa pravidelne zúčastňujú lekárskeho prehliadok. Pri práci používajú respirátory.

c) označovanie dyhovania a lepenej škáry na výkresoch

Plošné dielce upravujeme nalepením dyhy alebo fólií. Dyhy sa označujú tenkou dlhou čiarou pod povrchom dosky podľa pravítka. Pripisuje sa druh dreveniny na odkazovú čiaru. Smer vlákien dyhy sa označí. Rôzne fólie nalepené na konštrukčné dosky sa v reze označia veľmi hrubou plnou čiarou a na odkazovú čiaru sa uvedie bližšie označenie.

Téma č. 14/25

POVRCHOVÁ ÚPRAVA DREVA

- a) tmelenie, bielenie, morenie, farbenie, patinovanie
 - b) účel, spôsoby nanášania
 - c) BOZP
 - d) výkresy dielcov, súčiastok
-

a) tmelenie, bielenie, morenie, farbenie, patinovanie

Tmelenie: účelom tmelenia je odstrániť z plôch dreva trhliny, prepadnuté miesta, odštiepené a vyštiepené drevo, škáry medzi zosadenkami, prasknuté miesta v okolí hrč.

- *spôsob*

- *akrilátové tmely* - biely, smrek, dub, buk; *vlastná výroba* - pilinová krieda, sadra, drevný prach, močovino - formaldehydové lepidlo, voda vytvrdzovadlo C,

- *olejové tmely* - vytvrdzujú za 24 hodín nanášame ich veľkou stierkou, širším plátom.

Bielenie dreva: účelom je dosiahnuť rovnomerné svetlejšie farbenie. Odstránenie a bielenie nežiaduceho miestneho prifarbenia, pôsobením kovu, solí kyselín na určité chemické látky v dreve.

- *bieliace prostriedky* - pracujú na princípe bieliacich schopností voľného kyslíka, peroxidu vodíka, slabých organických kyselín a ich solí (kys. šťaveľová, mravčia, benzeová), nanášanie je ručné - štetcom, špongiou, handrou na drevenej lište, striekacou pištoľou.

Morenie dreva: morením zvýrazňujeme textúru a farbu dreva. Dochádza k vytvoreniu iného farebného odtieňa ako malo drevo pred morením.

- *používané moridlá: euloxylové* - moridlo potrebného odtieňa v prášku, prevarená voda. Roztok sa za pridávania moridla stále premiešava. Po vychladnutí roztoku na 20 - 25 °C pridávame na každý liter vody 50ml 25% amoniaku. *Liehové* - dodáva výrobca. Nanášame ich ručne štetcom, špongiou. V prvej fáze sa povrch dostatočne nasýti moridlom, v druhej fáze sa moridlo rovnomerne rozťiera po celej ploche dreva, ťahmi v smere vlákien. Striekaním sa používajú striekacie pištole s priemerom dýzy 1,8 mm. Máčaním - dielec sa ponorí do moridla v nádrži 30 - 40 sekúnd. Po vybratí sa nadbytočné moridlo zotrie špongiou. Sú aj valcové nanášačky moridla.

Farbenie: v praxi sa používa na zvýraznenie kresby drevín s nevýraznou štruktúrou (javor, breza, dub). *Druhy farbív* - prírodné a syntetické. Súčasný priemysel vyrába širokú škálu moridiel a farbív: hnedé až čierne odtiene imitujú orech, červenohnedé až červenofialové imitujú mahagón a palisander.

b) účel, spôsoby nanášania

olivové a ľanové oleje, vosky, lekárenský parafín, patinovanie - zvýrazňuje sa plastika a starobyľ vzhľad práškovými, tekutými farbami.

c) BOZP

Bieliť môžu osoby staršie ako 18 rokov, zaškolené, bieliidlá sú žieraviny, treba pri práci používať ochranné rukavice, zástery, prezuvky, ochranné štíty, respirátory, vetrať miestnosť.

d) výkresy dielcov, súčiastok

Výkresy dielcov zobrazujú spojenie jednotlivých súčiastok (dvere, skriňa). Výkresy súčiastok zobrazujú tvar, rozmery, materiál, drsnosť povrchu (lišta).

Téma č. 15/25

ELEKTRICKÉ RUČNÉ NÁRADIE

- a) kotúčové píly, pokosové, priamočiare, chvostové, reťazové
 - b) BOZP
 - c) výkresy zostavy
-

a) kotúčové píly, pokosové, priamočiare, chvostové, reťazové

- **Kotúčové píly**

sú vhodné na rezanie masívneho dreva, veľkoplošných materiálov v pozdĺžnom aj priečnom reze.

- **Uhlové pokosové píly**

sa používa na šikmé rezanie úzkych materiálov (lišty na obrazy, prírezy na dvere). Pilový kotúč je zavesený na výkyvnom ramene. Stôl píly je nastavený v uhle 0 - 45°. Píla môže byť vybavená horným stolom vhodným na pomocné práce. Môže byť nastaviteľný od 0 - 50 mm.

- **Listové priamočiare píly**

sú vhodné na rezacie práce - oblúky, zaoblenia, okrúhle a pravouhlé výrezy, v núdzi ňou môžeme robiť dlhšie a priame rezy pri rozrezávaní väčších platní.

- **Chvostové píly**

sú vhodné pre rezanie kovového plechu, trubiek, dreva a ľahkých stavebných hmôt. Na krátke rezanie tenkého materiálu používame pilový list s jemnými zubami, na hrubšie materiály list s hrubými zubami.

- **Reťazové píly**

používajú sa v lesnom hospodárstve na ťažbu a odvetvovanie stromov. V stavebníctve na skracovanie trámov, reziva, pri výrobe čapov a dlabov trámových konštrukcií. V remeselnej úžitkovej výrobe na hrubé opílovanie materiálu na príslušný tvar a na vyberanie materiálu z dutín.

b) BOZP

Kryty, držadlá, ovládacie prvky nesmú byť poškodené, prírodná šnúra elektrického prúdu nepoškodená, svorky, skrutky, vodiče musia byť dotiahnuté, nepoškodená izolácia, spínače, motor, držiaky kief nesmú byť zaprášené.

c) výkresy zostavy

Výrobok zobrazujú tak, aby boli čitateľné všetky estetické a technické parametre (nárys, pôdorys, bokorys, rezy).

Téma č. 16/25

ELEKTRICKÉ RUČNÉ NÁRADIE

- a) frézovačky, hoblíky, dlabačky
 - b) BOZP
 - c) výkresy podzostáv
-

a) frézovačky

Používajú sa na zrovnávacie práce, drážky, žliabky, zarovnávanie hrán dosiek, vytváranie profilov na lištách, skosenie hrany, ozubené spoje, spoje na pero a drážku, ozdobné profily na nábytku, kruhové oblúky, lamelové spoje.

- **hoblíky**

Používajú sa na hobľovanie bokov a plôch dreva. Možno nimi hobľovať aj širšie plochy postupne. Konštrukcia - hnací mechanizmus: elektromotor, drevo vodiaci mechanizmus, rukoväť so spúšťadlom, predná a zadná pracovná plocha, uloženie frézovacej hlavy.

- **dlabačky**

Používajú sa na presné dlabanie zámkov na dvere ako aj dlabanie polo drážok, strojček má špeciálny polohovací systém - pracuje v zvislej aj vodorovnej polohe, z výroby je zariadená dlabacím vrtákom.

Reťazové dlabačky sa používajú pre výrobu dlabou k čapovanie trámov.

b) BOZP

Kryty, držadlá, ovládacie prvky nesmú byť poškodené, aj prírodná šnúra elektrického prúdu, svorky, skrutky, vodiče musia byť dotiahnuté, nepoškodená izolácia, spínače, držiaky kief nesmú byť zaprášené.

c) výkresy podzostáv

Tvoria menší funkčne samostatný celok napr. podnožie, zásuvky sú prvky zložené s niekoľkých dielcov.

ELEKTRICKÉ RUČNÉ NÁRADIE

- a) brúska, vŕtačka, akumulátorové náradie
 - b) BOZP
 - c) montážne výkresy
-

a) brúsky, vŕtačka, akumulátorové náradie

Brúsením odstraňujeme staré nátery, nečistoty a vyhladzujeme povrch dreva pred povrchovou úpravou.

• *brúsky*

- *vibračné*: brúsna platňa je výstredníkom na hnacom hriadeli uvádzaná do krížového pohybu s minimálnym výkonom, brúsime drevo na veľmi jemný povrch, výkon elektromotora 300W, 20000 kmit/ min,
- *pásovú*: sú podstatne výkonnejšie, používajú sa na odstraňovanie starej farby a na hrubšie brúsenie, brúsny pás sa vedie v smere vlákien, majú odsávacie zariadenie (záchytné vrečko na brúsny pás), dajú sa zasadiť do upínacieho zariadenia, obrobok sa upína na upínací pás (upevnená brúska).

Použitie: na brúsenie masívneho dreva, dyhovaných dielcov, namočenie najmä u ihličnatého dreva (dlhé vlákna) sa drevo navlhčí, vlákna napučia a vzpriamia sa, brúsením sa vzpriamené vlákna nezatlačia, ale odrežú, je výhodné použiť horúcu vodu, brúsky vedieme iba slabým tlakom.

• *vŕtačky*

- *základné technické údaje*: výkon elektromotora 550 W, priemer vŕtákov 6 - 023 mm.

Použitie: kolmost' k povrchu dreva sa zabezpečí pomocou stojana, uholníka, obrobok upíname do zveráka, hoblice zvierkou, pod obrobok kladieme druhé drevo proti vytrhnutiu otvoru na spodnej strane, hĺbková zarážka - vŕtačka má nastaviteľnú zarážku, alebo sa nalepí manžeta z lepiacej pásky, drevený hranolček. Vŕtačky sa používajú na vŕtanie otvorov do dreva pre kolíky, skrutky, hmoždinky, úchytky, závesy.

• *akumulátorové vŕtačky, skrutkovače*

Pracujeme s nimi nezávisle od elektrickej prípojky. Sú napájané z akumulátora, ktorý sa pravidelne nabíja cez nabíjacie zariadenie. Vŕtačky majú akumulátor 9,6 V – 14,4 V, do dreva možno vyvŕtať až 300 otvorov. Skrutkovače majú akumulátor 2,4 V. Na jedno nabitie zaskrutkujeme 70 skrutiek 3 x 30 mm.

b) BOZP

Kryty, držadlá, ovládacie prvky nesmú byť poškodené, pripájacie svorky, skrutky musia byť dotiahnuté. Motor, držiaky kief nesmú byť zaprášené.

c) montážne výkresy

Zobrazujú skladbu výrobku do celku (montáž na mieste určenia), spojenie s inými konštrukciami, olišťovanie vzniknutých špár, kreslia sa detaily montážnych spojov. Dopĺňa sa priestorovým zobrazením.

STROJOVÉ OBRÁBANIE DREVA

- a) kotúčové, pásové, reťazové píly
 - b) BOZP
 - c) fyzikálne vlastnosti dreva (teplo, zvuk, elektrika)
-

a) kotúčové píly, pásové, reťazové píly

- **kotúčové píly**

Používajú sa na pozdĺžne a priečne rezanie masívneho dreva a veľkoplošných materiálov. Pilové kotúče sú vyrobené z nástrojovej ocele. S väčším ozubením sa používajú na pozdĺžne rezanie, na priečne rezanie sa používa menšie ozubenie so šikmo ostrými profilmi. Pilové kotúče zo spekaných karbidov (sk plátky) vykazujú 30 - 50 násobné zvýšenie trhavosti ostria. Presah pilového kotúča nad obrobkom závisí od priemeru: od 5 - 22mm, alebo o 1,2 výšky zuba. Rezná rýchlosť: sk kotúčov 50 - 90 m/s.

- **pásové píly**

Pri stolárskych prácach na tvarové vykružovanie masívneho dreva, veľkoplošných materiálov.

Konštrukcia: pásová píla rozdeľuje materiál nekonečným pilovým pásom, materiál sa vedie do rezu ručne alebo posuvným zariadením. Pilový pás je vedený vo valčekovom vodidle, pilový pás je chránený krytom. Pri stolárskych pásových pilách mäkké dreva režeme bežnou rýchlosťou 20 - 40 m/s. Pri tvrdých drevinách volíme polovičnú rýchlosť, ručný rozmer je 2 - 20 m/min.

- **reťazové píly**

Používajú sa na priečne prerezávanie kmeňov, pri skracovaní čapovaní trámov, remeselné práce - obrezávanie, výberanie drevnej hmoty. Rezácia reťaz má obmedzovač, ostrie. Obmedzovač vyprázdňuje triesku, článková reťaz sa pohybuje vo vodiacej lište. Pohon je na spaľovací motor.

b) BOZP

Pohybujúce časti strojov musia byť chránené krytmi, počas chodu neodstraňujeme drevný odpad, používame ochranné pracovné prostriedky, údržba pri odstavenom stroji.

c) fyzikálne vlastnosti dreva (teplo, zvuk, elektrika)

- *teplo* - drevo má veľkú schopnosť pohlcovať teplo, ako tepelnoizolačný materiál má nižší koeficient prestupu ako tehla.
- *zvuk* - drevo pohlcuje zvuk, používa sa ako zvukovo izolačný materiál, rezonančná schopnosť, drevo zosilní zvukovú vlnu, vyžiarí ju bez skreslenia - výroba huslí, pián, gitár.
- *elektrina* - drevo v absolútne suchom stave je izolant, vlhké drevo je vodičom elektrického prúdu.

STROJOVÉ OBRÁBANIE DREVA

- a) hobľovanie, vrtanie, dlabanie
 - b) BOZP
 - c) mechanické vlastnosti dreva
-

a) hobľovanie, vrtanie, dlabanie

• hobľovanie

Hobľovaním zarovnávame materiál po opracovaní rezaním. Zrovnávame plochy a boky do pravého uhla (zrovnávanie je obrábanie drevených dosák, hranolčekov).

- *zrovnávacia frézovačka*: ňou sa hobľuje materiál vodorovným nožovým hriadeľom (s tromi alebo viacerými nožmi). Materiál sa posunuje po stole ručne proti smeru otáčania nožového hriadeľa. Predný stôl sa nastavuje výškovo (hrúbka odfrézovaného materiálu). Zadný stôl je pevný.

- *hrúbkovacia frézovačka*: opracúva hornú plochu materiálu. Posun je mechanizovaný. Stôl je vo zvislom smere prestaviteľný. Pohon je od hlavného elektromotora. Presná hrúbka sa dostaví akčným kolieskom. Materiál sa posúva predným ryhovaným valcom. Vzadu sú prítlačné valce hladké. Obidva valce sú odpružené.

- *združená frézovačka*: je kombináciou zrovnávacej a hrúbkovacej frézovačky. horný stôl sa odklápa. *Základné technické parametre* - otáčky nožového hriadeľa, výkon elektromotora je 4KW, posun 8 - 30m/min, šírka obr. mat. 500 - 800 mm.

• vrtanie

Je technologická operácia, ktorou robíme do materiálu kruhové otvory rôznych priemerov.

konštrukcia: vrtáčky sú vodorovné, zvislé. Vrták sa otáča a do rezu sa posúva buď upnutý materiál alebo vrták.

• dlabanie

Dlabaním sa zhotovujú obdĺžnikové alebo štvorcové výdĺaby.

Konštrukcia - elektromotor otáča dlabací vrták a súčasne sa posúva do rezu, materiál je upnutý v stole, ktorý sa posúva zvisle a podĺžne.

Spôsoby dlabania - dlabacím vrtákom, dlabacou pílkou, dlabacou reťazou.

b) BOZP

Pohybujúce sa časti strojov musia byť chránené krytmi, počas chodu stroja neodstraňovať drevný odpad, nevymieňať nástroj, nebrzdiť nástroj rukou, používať ochranné pracovné prostriedky, údržbu vykonávať len pri odstavenom stroji.

c) mechanické vlastnosti dreva

Schopnosti dreva vzdorovať účinku vonkajších síl. *Anizotropia* je nedostatok dreva a rozdiely mechanických vlastností v rôznych smeroch. Druhy pevnosti: *pevnosť v ťahu* - väčšia v smere vlákien, *v tlaku* - väčšia v smere vlákien, *v chybe*, *pevnosť vo vzpere*, *dynamická pevnosť* - prerázaním kladivom, *tvrdosť* - pomocou guľičky sa zaťažuje silou + plocha - udáva *tvrdosť*, *štiepiteľnosť*, *chyby štiepiteľnosti*.

STROJOVÉ OBRÁBANIE DREVA

- a) brúsenie
 - b) BOZP
 - c) chyby rastu dreva
-

a) brúsenie

Brúsením zbavujeme drevo od nečistôt, mastnoty, prachu, nerovností, plochu zahľadiť a pripraviť na dokončenie povrchovou úpravou. Je to hrúbková egalizácia konštrukčných dosiek, zdršňovanie plôch pri dyhovaní.

- *Kotúčové brúsky* - sa používajú na brúsenie plôch a hrán menších dielcov, možno na nich obrusovať malé rámy, zásuvky, zrážať hrany lišt, hranolčekov a podobne. Môžu byť *obvodové* - brusivo je na obvode kotúča, *čelné* - brusivo je na čele kotúča, čelné brúsky sú zvislé a vodorovné. Na obrusovaných plochách dielcov sú zreteľné ryhy spôsobené rotačným pohybom kotúča.
- *Valcové brúsky* - používame na rovinné brúsenie dosák, lišt, rámov, okien, dverí, na egalizácie plošných dielcov. Môžu byť jednovalcové až šesťvalcové. Brúsiace valce okrem rotačného majú aj oscilačný pohyb.
- *Pásovité brúsky* - používajú sa na brúsenie rovných alebo zakrivených plôch pred dokončením a brúsením laku. *Úzko pásovité* brúsia úzkymi nekonečnými brúsnymi pásmi. Používa sa horná a dolná vetva pásu. Na pritlačenie brúsneho pásu na obrobok slúži prítlačná latka. Je ovládaná ručne s prítlačnou plochou 200 x 100 mm.
- *Rohopásovité* - sú určené na brúsenie rovných plochých dielcov širokými nekonečnými pásmi. Oscilačné zariadenie brúsneho pásu umožňuje kmitanie pásu počas brúsenia.

b) BOZP

Nebezpečenstvo obrúsenia prstov a ochorenia z jemného prachu. Podráždenie dýchacích ciest a očných spojiviek. Na strojoch musia byť odsávače prachu. Brusné pásy musia byť dokonale napnuté. Na malé dielce používame vhodné prípravky.

c) chyby rastu dreva

- *hrče* - sú zdravé, zarastené, nahnité zarastené, vypadávajúce,
- *trhliny* - mrazové výsušné, stredové, obvodové, odlúpčivé,
- *tvaru kmeňa* - krivosť, zbiehavosť, hrčovitosť, koreňové nábehy, bujnenie územkov, sploštenie,
- *štruktúry dreva* - dreň, točivosť vlákien (letokruhy, smer vlákien v okolí hrče), zasmok, smolník, reakčné drevo (tvrdšie), nepravé jadro tmavnutie dreva, nasleduje okraj letokruhov, poranená bel' je v štádiu hniloby.

STROJOVÉ OBRÁBANIE DREVA

- a) kolíkovanie, okružovanie, formátovanie
 - b) BOZP
 - c) poškodenie dreva hubami
-

a) kolíkovanie, okružovanie, formátovanie

• kolíkovanie

Vrtanie dier dielcov na kolíkovanie sa robí na viacvretenovej kolíkovacej vrtačke.

Konštrukcia - vrtačka je riešená pre vodorovné aj zvislé vrtanie. Vrtacie vretená sú poháňané elektromotorom cez ozubené kolesá. Vrtacia jednotka sa do rezu posúva stlačeným vzduchom vo valcoch. Vrtanie sa robí do plôch aj bokov dielca. Vrta sa všetkými vrtákmi naraz (počet je určený na výkrese).

• okružovanie

Okružovaním sa zhotovujú valcové tyče pomocou nožovej hlavy. Nožová hlava sa otáča jedným smerom, rovnomernou rýchlosťou. Materiál sa vedie nožovou hlavou ručne alebo posuvným zariadením. *Priechodné* - vyrábajú sa na nich valcové tyče a na *špeciálnych* napr. kolíky. *Čelné* sú na výrobu valcových čapov - nohy stoličiek, na zrážanie čelných hrán, hroty ceruziek a na čelné zaobľovanie.

• formátovanie

Formátovanie je orezávanie masívneho alebo veľkoplošného materiálu v priečnom, pozdĺžnom smere na potrebný rozmer.

Konštrukcia - kombinovaný na masív a veľkoplošný materiál. Pilový kotúč sa dá uhlovo nastavovať, priečne pravítko sa nastavuje kolmo a v určitom nastaviteľnom uhle na pilový kotúč pozdĺžne, pravítko je sklopné a posúvateľné.

Formátovací uzol - je určený na presné orezávanie veľkoplošných dosák.

b) BOZP

- *kolíkovačky* - vrták v skľučovadle, obrábaný dielec, pracovný odev pracovníka musí byť pevne upnutý.
- *okružovačky* - obrábacia tyč správne pritlačená podávacími a odberacími valcami, nože bezpečne upnuté.
- *formátovačky* - pilové kotúče nesmú byť tupé a s trhlinami, kryt na pil. kotúči, pri práci používať kožené rukavice a zástery.

c) poškodenie dreva hubami

Rozkladajú drevnú hmotu- straty, menia chemické zloženie dreva, znižujú fyzikálna a mechanické vlastnosti, mumifikujú pôdu.

- *parazitické (cudzopasné)* - rastú na živých drevinách,
- *saprofitické* - rastúce na odumretom dreve,
- *celulózové* - živia sa celulózou,
- *ligninokazné* - rozkladajú lignín, drevo mäkne, rozkladá sa.
- *najdôležitejšie druhy* - drevokaz, chrastávka, ohňovec, podpňovka.

- a) sústruženie
 - b) BOZP
 - c) poškodenie dreva hmyzom
-

a) sústruženie

Je spôsob obrábania dreva, pri ktorom odoberaním triesky dreva na obvode výrobku sa vytvára kruhový prierez.

- *konštrukcia* - upnutý materiál sa obrába jedným smerom rovnomernou rýchlosťou, nástroj sa proti materiálu vedie požadovaným smerom ručne alebo mechanicky,
- *hrotové sústruhy* - môžu byť s ručnou podperou, s čelnou platňou,
- *pozdĺžne sústruženie* - ostrie noža je v úrovni osi otáčania výrobku, nôž sa posúva v smere rovnobežnom osou otáčania,
použitie - pri tvarovaných nohách stoličiek, stolov, zábradlí, remeselnej výroby,
- *čelné sústruženie* - nôž sa posúva priečne kolmo k osi otáčania obrobku. kolmo na rovinu otáčania, obrobok sa upína do čelnej platne alebo do vretena s upínacím sklúčovadlom, na čelnú platňu sa upínajú dielce s veľkým priemerom,
použitie - pri remeselnej výrobe úžitkových predmetov (taniere, dózy),
- *rezné uhly*: uhol ostria u sústružníckych nožov 20 - 30° pre mäkké drevo, 50 - 60° pre tvrdé drevo,
- *rezná rýchlosť*: 0,5 - 3m/s pre tvrdé drevo, 10 - 13 m/s pre mäkké drevo,
- *otáčky vretena do priemeru obrobku*: 2,5 cm = 2250 ot/min., 2, 5 - 10 cm = 1330 ot/min., 10 - 20cm = 790 ot/ min., väčší = 425 ot/min.,
- *hlbka záberu* - 3mm pri jemnom, 6 mm pri hrubom sústružení,
- *posuv na otáčku* - menší ako 0,8 mm,
- *akostný povrch* - vyseknuté drevo 6 - 12 %.

b) BOZP

Vyváženie otáčacích častí stroja, dielca, bezpečné upnutie dielca, podpery, brzdiť dielec rukou je zakázané! používať ochranné okuliare, odev musí byť dobre upnutý.

c) poškodenie dreva hmyzom

Drevo po napadnutí hmyzom je použiteľné, znižuje sa len jeho zaradenie do akostnej triedy.

Poškodenie koreňov - zásobovanie vodou sa stráca, strom chradne.

Asimilačné orgány - listy, ihličie sa ničia ožiarením, strom stráca schopnosť odparovať vodu a odumiera zadusením.

Napadnutie pukov - spôsobuje zastavenie rastu.

Druhy hmyzu - mníška obyčajná, lykožrút smrekový, pilorítka veľká, drevotoč obyčajný, chrúst obyčajný, fúzač dubový.

Téma č. 23/25

STROJOVÉ OBRÁBANIE DREVA

- a) frézovanie
 - b) BOZP
 - c) určovanie ihličnatých drevín
-

a) frézovanie

Je obrábanie dreva otáčajúcim sa nástrojom. Otáčajúci sa nástroj je valcová, kotúčová a stopková fréza.

Použitie: hlavné druhy frézovania - zrovnávanie, hrúbkovanie, štvorstranná (tvarovacia) fréza, frézovanie pera a drážok, frézovanie uhlovou frézou, čapovanie, frézovanie spojovou rybinovou frézou, frézovanie vrchnou frézou.

Frézovací nástroj sa otáča väčšinou proti smeru posuvu - nesúhlasné, alebo v smere posuvu - súhlasné.

Vrchné a spodné frézovačky zvislé frézovačky - na týchto strojoch sa obrábajú zakrivené plochy, profilované hrany, rovné plochy rohov dielcov.

Spodné frézovačky - materiál sa frézuje kotúčovou frézou upnutou vo zvislom vretene. Materiál sa vedie do rezu ručne alebo posuvným zariadením. Stôl má vodiace pravítko s prírubou.

Vrchná frézovačka - frézuje materiál frézami upnutými vo zvislom vretene. Frézujeme nimi boky plochých a tvarovaných dielcov. Pomocou vodiaceho ložiska možno frézovať aj zakrivené drážky.

b) BOZP

Otáčajúce hriadele a frézy musia mať kryt. Nesmie sa prekročiť hranica max. otáčok. Veľká odstredivá sila by roztrhla frétku.

c) určovanie ihličnatých drevín

Podľa makroskopických znakov: farba - používame zložené slová, *lesk* - matný, hodvábný, bez lesku, *letokruhy* - rozdiely medzi jarným a letným drevom, *dreň* - veľkosť, tvar, *jadro a bel'* - farebná odlišnosť, *živичné kanáliky, ihličie, listy, kôra* - hladká, rozpukaná, farba šišky.

Smrek obyčajný - devina bez jadra, farba žltobiela, letokruhy sú ostro ohraničené, jarné drevo svetlejšie ako letné, živичné kanáliky, kmeň kužeľovitý, výška 30-50 m, ihličie má dĺžku 10 - 25 mm, široké 1 mm, kôra hnedá, hladká, v staršom veku sivohnedá, odlúpčivá, šišky valcovité 8-16 cm, 3 - 4 cm široké, hnedé, visia nadol.

ZDOBENIE DREVA

- a) vsadzovanie dreva do dreva
 - b) vsadzovanie kovov, rohoviny
 - c) určovanie listnatých drevín
-

a) vsadzovanie dreva do dreva

- *Intarzia* - je plošná výzdoba drevených stien, podláh, nábytku, mís, dóz, dekoračných predmetov. Je to vykladanie rôznych geometrických vzorov, kresieb a obrázkov drevom rôznych farieb. Intarziou sa označuje aj vykladanie a zdobenie dreva materiálmi nedrevnými ako slonovina, pancier korytnačky, perleť, kov.
- *Intarzia prostá* - zhotovuje sa kombináciou rôznych druhov drev. Môžu to byť tenké 3 - 8 mm hrubé doštičky alebo dyhy. Vyrába sa v hrúbke 0,6 - 2mm. Jedna z techník intarzií je *osadzovanie jednoduchých ornamentov s páskou z rôznofarebného dreva do vydlabaného masívneho dreva*. Z doštičiek rôzneho dreva sa zosadí ornament, ktorý sa zadlabie do masívneho dreva. Po zaglejení musí byť v rovine s ostatnou plochou dreva. Používa sa výzdobu starých skríň a poľíc.
- *Vrstvenie dreva* - pre ozdobné pásy sa drevo vrství, lepí glutinovými glejmi, polyvinylacetátovými lepidlami - dispercol RTZ, močovino formaldehydové - umacol C, epoxidové - epoxy 1200.
- *Intarzie z dýh* - podľa farebného návrhu si pripravíme a narežeme nožom, pílkou, potrebné dyhy, používajú sa nábytkárske hrubé asi 1 mm. Spojenie dýh na jednoduchú špáru. Celá zostava obrazca sa nakreslí na papier, rozmery obrazca prekreslíme na dyhy. Používame dvojicu dýh zlepených lepiacou páskou alebo vrstvu dýh. Horná vrstva sa prelepí glejovou vodou a prievitným papierom, na ktorom je nakreslený návrh. Na každom dielci zatlačíme malý klinček, celú vrstvu dýh potom orežeme dyhovkou, lupienkovou pílou alebo dekupírku. *Zosadzovanie dýh, morenie dýh* - povrchové morenie dýh je nevhodné. Dyhy pre intarzie sa moria v celej hrúbke. Dyhy sa varia pri teplote 60-70°C niekoľko hodín v moriacom roztoku, potom sa vysušia.

b) vsadzovanie kovu, rohoviny

- *Inkrustácia* - je vyhladenie geometrických kresieb a ornamentov rôznofarebným drevom, slonovinou, korytnačkovou pancierovinou, plastickými hmotami alebo farebnými kovmi. Vsadujú sa rovné pásy alebo kocky do rôznofarebných drev zdobeného predmetu. Na predmete sa vyfrézuje, dlátom vyreže asi 5 mm hlboká drážka, do ktorej sa nalepujú a vkladajú narezané pásiky, kocky.
- *Taušírovanie* - je vykladanie dreva kovom. používajú sa drôty, pliešky - zlaté, strieborné, medené, mosadzné, hliníkové. Nožom, rezbárskym dlátom zasekáme do hĺbky 1 mm kontúry kresby do dreva. Drôt, pliešok sa zahreje a vtlka sa kladivom do zárezu. Zárez sa vyplní epoxidovým lepidlom. Mäkký kov sa v záreze roztepuje, pevne drží. Povrch sa zbrúsi a vyleští. *Vylievanie olovom, cínom* - do vopred vyrezaných, vysekaných prehĺbenín sa vlieva roztavený kov, po zaschnutí sa prebrúsi, dokončí voskovaním, lakovaním.
- *Kovotlačiteľstvo* - je to technika naťahovania, navliekania tenkej fólie na vysústružené predmety. používajú sa plechy - medené, mosadzné, hliníkové.

c) určovanie listnatých drevín

Pri určovaní druhu dreviny sú makroskopické znaky a fyzikálne vlastnosti - *farba, lesk, letokruhy, dreň, dreňové lúče, jadro a bel', listy, kôra, chyby dreva.*

Buk - bezjadrová drevina, bledohnedá, výskyt nepravého dreva (červenohnedé), ročné kruhy nevýrazné, dreňové lúče - čiarky červenohnedé dĺžky 1- 4 mm, stredne ťažké, tvrdé drevo 860 kg/m³. Strom valcovitý 30 – 40 m vysoký, listy vajcovité 4 – 9 cm dlhé, 2,5 - 7 cm široké, vnútro zubkovité, kôra šedo biela, hladká, celistvá. v spodnej časti pozdĺžne a priečne rozpukaná.

Téma č. 25/25

ZARIADENIE NA ÚDRŽBU NÁSTROJOV

- a) údržba nástrojov
 - b) ostrenie nástrojov
 - c) BOZP
 - d) rozdelenie reziva
-

a) údržba nástrojov

Je dôležitým činiteľom pre trvanlivosť nástrojov a ich rezných častí, akosť obrobených plôch, rozmerovú presnosť výrobku, výkon strojov, spotrebu energie.

Chemické a mechanické čistenie, výmena častí nástrojov (plátkov zo spekaných karbidov, úprava zubov a ostria nástrojov rezanie, egalizácia), ostrenie a obťahovanie ostria, kontrola rozmerových a uhlových parametrov rezných častí.

b) ostrenie nástrojov

Ostričky sú stroje na ostrenie nástrojov. Obrábacie nástroje brúsiek sú brúsne kotúče.

Ostričky na pílové pásy a pílové kotúče sú poloautomatické stroje, ktoré po nastavení upnutý nástroj naostria. Ostrička má stojan, horná suport s ostriacou jednotkou, spodný suport s vymeniteľnými prípravkami na upevnenie pílových kotúčov, pásových píľ. Vo vnútri stojana a horného suportu sú mechanizmy na posuv, nakláňanie ostriacej jednotky, elektrické zariadenie stroja. Ostriaca jednotka vykonáva vratný pohyb po šmykadle. Na stroji sa ostria pílové kotúče na priečne a pozdĺžne rezanie, pílové listy rámových píľ.

Ostrenie:

brúsny kotúč vykonáva vratný pohyb, horizontálne sa posúva pílový list, pílový kotúč sa otáča okolo osi, posúvač posunie pílu za naostréný zub.

Špeciálne ostričky sa používajú na ostrenie nástrojov s platničkami zo spekaných karbidov na automatické ostrenie čiel a chrbtov.

Spôsoby ostrenia - pri ostrení zubov sa musí zachovávať ich tvar a základne spôsoby ostrenia. 1- z čelnej plochy, 2 - chrbtovej plochy, 3 - z čelnej a chrbtovej plochy.

- *Ostričky na frézy* - sú univerzálne stroje na ostrenie kotúčových, stopkách fréz, vrtákov, nožových hláv.
- *Ostričky na nože* - sú na ostrenie plochých nožov a priamym ostrím.

c) BOZP

Brúsny kotúč musí mať ochranný kryt, nesmie byť prasknutý, odsávacie zariadenie, ochranné okuliare, štít a respirátor.

d) rozdelenie reziva

dosky: hrúbky 15 - 32mm, *fošne:* 38 - 100mm, *krajnicové dosky:* bočné neomietané rezivo hrúbky 18 - 24mm, *krajnice:* ľavú plochu má oblú, alebo len miestami chytenú pílou, *ihličnaté rezivo:* dosky hrúbky 15 - 32mm, fošne 38 -100mm, hrany 100 – 200mm, *listnaté rezivo:* dosky 16 - 35mm, fošne 400-100mm, hrany 75-180mm, *akosť reziva:* ihličnaté - A I,II,III,IV biela, červená, modrá, čierna, zelená A I,II,III, farba sa neoznačuje.

B: Témy praktické (1 – 10):

Téma č. 1/10

Vyrezávaná polička

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BO

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...).

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vítačka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Úžitkový predmet- zrkadlo

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...).

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vítačka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Téma č. 2/10

Stolička s operadlom

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevena, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...).

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vrtáčka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...)

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Podložka pod parôžky - drevorezba

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevena, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...).

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vrtáčka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...)

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...)

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Téma č. 3/10

Stolička bez operadla

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevena, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...).

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytané v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...)

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vrtáčka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytaný materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Drevorezba- Faraón

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevena, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...).

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytané v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vrtáčka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytaný materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Téma č. 4/10

Ľubovoľná stolička

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...).

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vítačka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Naberačka

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...).

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vítačka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Téma č. 5/10

Svietnik

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...).

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (píllový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vrtáčka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Drevorezba Bojar

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...)

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (píllový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vrtáčka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Téma č. 6/10

Ľubovoľný stolík

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...)

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vítačka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Doska na cestu

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...)

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vítačka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...)

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Valček na cesto

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...)

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vrtáčka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Téma č. 7/10

Stojan na kvety

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...)

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vítačka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Drevorezba- Ľubovoľný znak, erb

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...)

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vítačka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Téma č. 8/10

Ľubovoľný úžitkový predmet

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...)

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vítačka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...)

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Drevorezba- Afričanka

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...)

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vítačka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Téma č. 9/10

Polička

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...)

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílvy kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vítačka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Príbor, miešadlá

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...)

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytené v strojných zariadeniach (pílvy kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vítačka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytený materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Téma č. 10/10

Vyrezávaný stolček

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...)

Pracovné nástroje: predmety, ktoré pracujú materiál uchytene v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vítačka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...).

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytenej materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...).

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).

Drevorezba- ľubovoľný umelecký predmet

- výber výrobku
- materiál
- pracovné náradie
- pracovné nástroje
- strojné zariadenie
- pracovný postup
- BOZP

Výber výrobku: vlastný návrh, časopis, internet...

Materiál: použitá drevina, lepidlo, spojovací materiál, povrchová úprava (smrek, dub, Rakol, drevené kolíky, moridlo, lak, olej...).

Pracovné náradie: predmety, s ktorými opracúvame materiál ručne (kladivo, meter, uhlomer, dláto...)

Pracovné nástroje: predmety, ktoré opracúvajú materiál uchytene v strojných zariadeniach (pílový kotúč, vrták...).

Strojné zariadenie: použité strojné zariadenie, ručné elektrické náradie (okružná píla, vítačka, lupienková píla, sústruh, akumulátorový skrutkovač...).

Pracovný postup: schematický náčrt v bodoch (výber materiálu, hrubé opracovanie, rysovanie, výroba konštrukčného spoja...)

BOZP: popis pri jednotlivých strojných zariadeniach, pracovných činnostiach ohrozujúce zdravie (dlabačka - ostrý, nepoškodený vrták, pevne uchytenej materiál, okuliare, povrchová úprava - nejest', nepiť, dobre vetraná miestnosť...)

Pri práci a všetkých strojoch používať predpísané osobné ochranné pomôcky (pracovný odev, obuv, okuliare, ...).