



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

III / 2

INOVACE ZKVALITNĚNÍ VÝUKY PROSTŘEDNICTVÍM ICT

PRÁCE S KOVY

Mgr. Jan Straka



VY 32 Inovace 01

Nejčastěji průmyslově užívané kovy

Kovy se používají k nejrůznějším účelům v průmyslu, stavebnictví i zemědělství. O použití kovů rozhodují jejich vlastnosti. Nejčastěji se používají ocel, hliník, měď, cín, olovo, zinek a jejich slitiny.

Ocel – slitina železa s jinými prvky, zejména uhlíkem. Vzniká úpravou surového železa ve vysokých pecích. Je dobře tepelně zpracovatelná, čímž u ní lze získat různé požadované vlastnosti

Měď – ohebná, tvárná, měkká. Ve srovnání s ocelí nemá tak velkou pevnost a je dražší. Na vzduchu trvanlivá – střechy budov. Dobrý vodič tepla i el. proudu

Hliník – lehký, dobrý vodič tepla i elektrického proudu

Cín, zinek, olovo – lehce tavitelné a korozi nepodléhající.

Cín zdravotně nezávadný.

Olovo je těžké, měkké a tvárné, ale zdraví škodlivé.



VY 32 Inovace 02

Pracoviště pro práci s kovem

Při práci používáme jen to nářadí a nástroje, se kterými budeme pracovat. Ostatní necháme na místě. Nástroje a nářadí, které bereme do pravé ruky, dáváme na pracovním stole napravo.

Nástroje, které bereme do levé ruky, nalevo.

Bliže ke svěráku pokládáme nářadí, které používáme častěji.

Měřidla a rýsovací potřeby kladem na podložku do levého horního rohu.

Na pracovní ploše udržujeme vždy pořádek a čistotu.



VY 32 Inovace 03

Dráty - úvod

Drát je zhotoven z různých kovů **válcováním** nebo **tažením**.

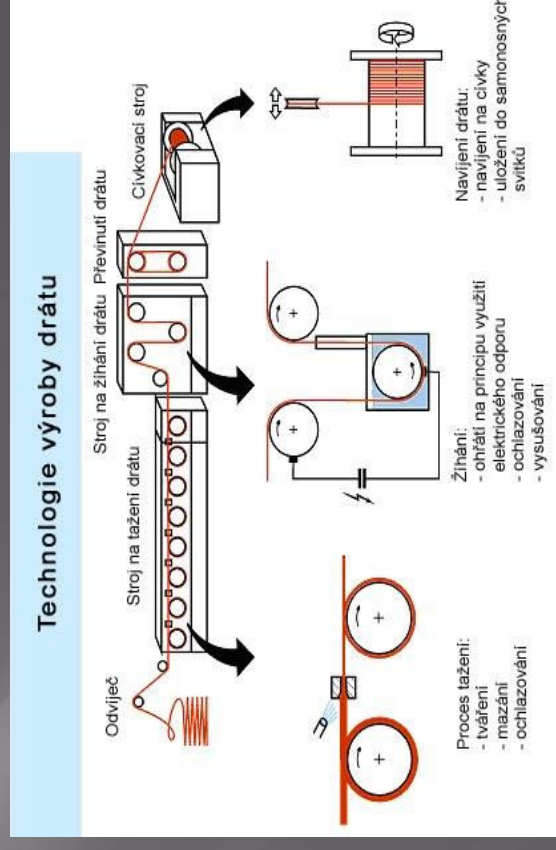
Dráty většího průměru se válcují za tepla.

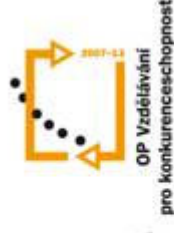
Tenčí dráty se protahují za studena, tzv. **průvzlaky**. Tím se zmenšuje průměr a prodlužuje délka drátu.

Při stejném průměru jsou některé dráty **měkčí a ohebné**, jiné jsou naopak **tvrdé** a obtížněji se zpracovávají.

Čím má drát větší průměr, tím se hůře zpracovává.

Ocelový drát má až desetinásobnou pevnost **měděného drátu**, který je však třikrát pevnější než **drát hliníkový**.





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VY 32 Inovace 04

Nástroje používané pro zpracování drátu

Svěrák – upnutí drátu, ohýbání a tvarování drátu v čelistech

Kleště - s krátkými oblými čelistmi – ohýbání a tvarování drátu do oblouku
- s plochými čelistmi – ohýbání a tvarování drátu do ostrých ohybů



Pilníky – střední a jemný sek – opracování odštipnutých konců drátu

Kovadlinka – rovná plocha na vyrovnání drátu



Dřevěná, pryžová palička – vyrovnání a ohýbání drátu

Brusné plátno – povrchová úprava drátu





VY 32 Inovace 05

Rovnění a čištění drátu

Dráty, které máme k dispozici pro zpracování mohou být zprohýbané a pokrivené nebo pokryté rzi, musíme je tedy **očistit a narovnat**.

Nejdříve drát otřeme hadříkem a zhruba vyrovnáme. Je-li jeho průměr větší než 2 mm, vyrovnáme drát údery paličkou na kovádlince, nebo na kovové desce. Drát držíme v kleštích, nebo v ruce a údery paličkou vedeme na vrchol zakřivení.

Tenké a měkké dráty vyrovnáváme protahováním mezi dvěma dřevěnými špalíky nebo mezi dvěma trubkami upnutými ve svěráku.





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VY 32 Inovace 06

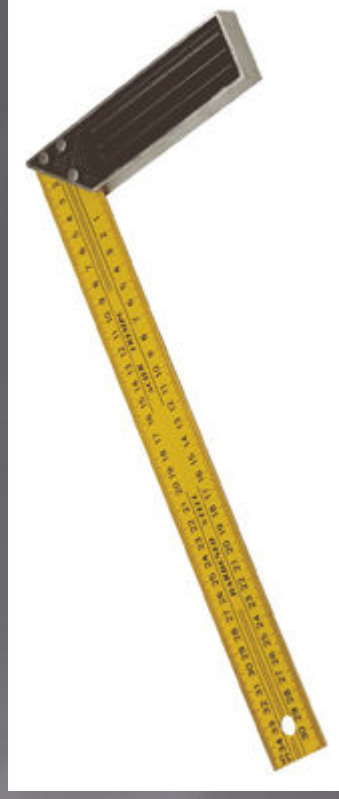
Měření a oddělování drátu

Drát bývá většinou uštípnutý, nebo odstřížený a jeho konce nejsou opracovány. Musíme proto konec drátu **upravit pilováním**, zarovnat čelní plošku, aby byla hladká a kolmá k ose drátu.

Správnost a přesnost kontrolujeme přiloženým **úhelníkem**.

Měřit můžeme teprve od takto upraveného konce drátu.

K měření a orýsování požadovaných rozměrů drátu užíváme ocelové měřítko, kovový úhelník, rýsovací jehlu.



Orýsovaný drát naměřené délky oddělujeme tak, aby ryska zůstala vždy **viditelná**.
K oddělování drátu s průměrem menším než 0,5 mm používáme **nůžky**.



K oddělování drátu s průměrem do 1,5 mm použijeme **šťípací kleště**.



Tlustší dráty se řezou **pilou na kov**, nebo se odsekávají.
Po oddělení začistíme a zarovnáme i oddělený konec drátu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VY 32 Inovace 07

Ohýbání drátu

Měkké a tenké, nebo vázací dráty ohýbáme **kleštěmi** s plochými nebo oblými čelistmi.

Tlustší drát ohýbáme ve svěráku, přičemž záleží na tom, jaký máme vytvořit ohyb.

Oblé ohyby vytvoříme kleštěmi s oblými čelistmi, nebo ve svěráku podle kulatiny. Ostré ohyby kleštěmi s plochými čelistmi, nebo podle čelistí svěráku.



Při ohybu vždy počítáme s přídávkem a po dokončení ohybu drát zkrátíme na požadovaný rozměr.



VY 32 Inovace 08

Plechý - úvod

Plech je tenká deska vyrobená z kovu válcováním.

Dodává se v tabulích, nebo pásech o různých tloušťkách, délkách a šířkách. Plechý se dělí podle kvality, tloušťky a rozměrů.



Ocelové plechy se většinou různě povrchově upravují.

Jako **povrchová ochrana** především proti korozi se plechy **zinkují, cínují, mědí** atd. Plechy se opatřují také ochrannými nátěry a nástříky, a také například tenkou vrstvou plastické hmoty.

Plechy z jiných kovů se ponechávají většinou v původním stavu. Jen se případně leští, barevně tónují, nebo dále opracovávají.





VY 32 Inovace 09

Rovnění plechu

Plechy nebývají vždy zcela rovné, aby se na nich dalo dobře měřit a rýsovat. Proto je musíme nejdříve vyrovnat vyklepáním.

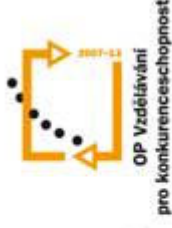
Měkké plechy do tloušťky 0,4 mm vyrovnáme prýžovou, nebo dřevěnou paličkou na rovné podložce. Paličku přitom držíme u konce násady a úderý vedeme koncem zápěstí.

Velmi tenké plechy (fólie) uhlazujeme dřevěným špalíčkem, který musí být hladký a rovný. Také rovnací deska musí být dokonale hladká a nepoškozená.

Plechy od tloušťky 0,4 mm se zarovnáávají kovovými palicemi, nebo kladivý.

Pro vyrovnávání je nutné mít určité zkušenosti, aby se vyvinul cit pro odhad, kolik materiál snese. To znamená, odhadnout tažnost a přechovatelnost rovnacího plechu.





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VY 32 Inovace 10

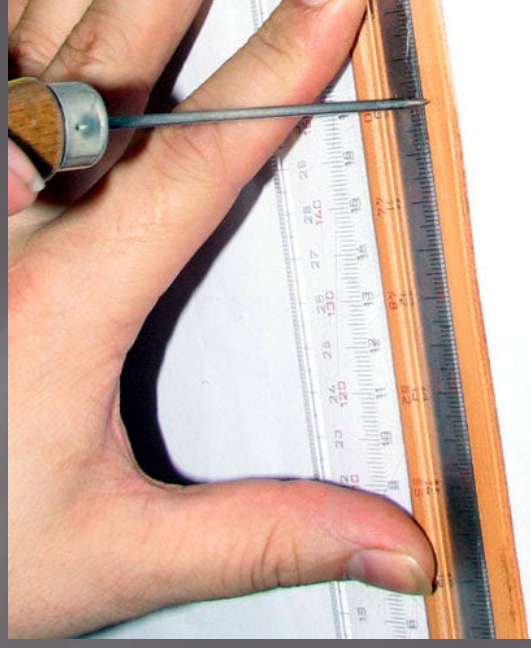
Měření a orýsování plechu

Před samotným **měřením** si musíme zvolit jednu hranu jako **základ**. Nejvhodnější je většinou hrana nejdelší.

Tu přesně opracujeme pilníkem, abychom od ní mohli vycházet při **měření a orýsování**. Přesnost opracování kontrolujeme v průběhu práce přiloženým úhelníkem.

Při orýsování používáme **rýsovací jehlu**.

Na **velmi tenké a měkké plechy** můžeme použít tužku, abychom plech nepoškodili.



K měření se používá ocelové měřítko, kovový úhelník, rýsovací jehla, zámečnické kružítko, úhломěr, důlčík a kladívko.



Důlčík označujeme středy otvorů v plechu, které se mají probíjet, nebo vrtat. Také jím značíme body, kterými procházejí důležité čáry.

Důlčík držíme v levé ruce a vedeme jej nejprve šikmo. Jakmile se špička důlčíku dotýká středu, postavíme jej kolmo a přiklepneme kladivem. Častou chybou je udeřit do důlčíku několikrát za sebou.





VY 32 Inovace 11

Stříhání plechu

Stříhání je beztržkový způsob oddělování materiálu. Tento způsob oddělování materiálu je rychlejší než sekání, nebo řezání.

Plech se stříhájí nůžkami. V praxi se používají tři druhy nůžek na plech, ruční, pákové a strojní.

Ruční nůžky se používají na stříhání plechů tloušťky do **1,5 mm**. Nůžky mohou mít rovné čelisti. Vystřihovací nůžky mají čelisti prohnuté a používají se na stříhání oblých částí.



Při stříhání je nutné držet plech tak, abychom dobře **viděli rysku**, kterou jsme si narysovali a podle které stříháme.

Po odstříhnutí přebytečného materiálu musí být **ryska stále vidět**. Je však vhodné stříhat co nejpřesněji podle rysky, protože tenká hrana plechu se poměrně špatně piluje.

Stříhaný plech držíme kolmo k čelistem nůžek, jejichž ostří vedeme přesně podél rysky.

Rukojeti držíme na konci, aby stříhání bylo účinnější a méně namáhané.

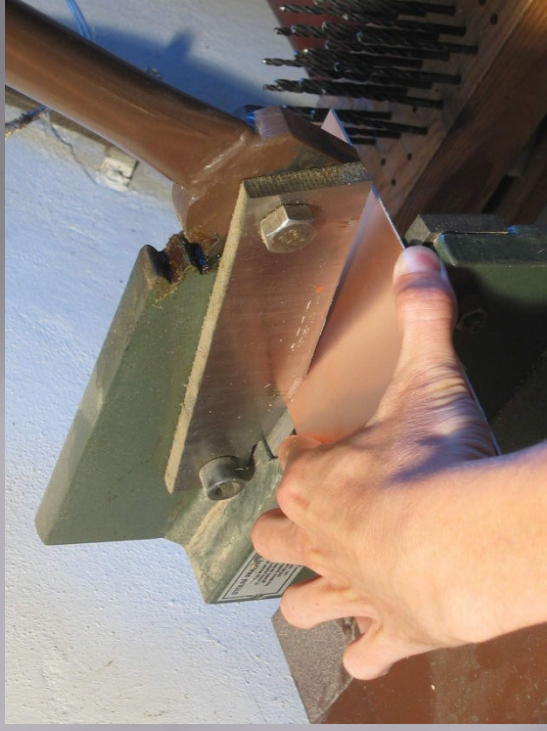
Při stříhání větších kusů plechu **nesvíráme nůžky** až úplně na doraz, nedostřihujeme, aby se stříhaný plech v místě dostříhu **nedeformoval**.

Nůžky začínají stříhat až při určitém úhlu sevření, proto je nerozevíráme zbytečně moc.

Oblé a kruhové tvary vystřihujeme z plechu ve směru chodu hodinových ručiček, abychom viděli stále rysku.



Pákové nůžky stříhají plechy do tloušťky **3 mm**. Mají buď oblé ostří, nebo jsou uzpůsobeny tak, aby postupně rozstříhávaly tabuli plechu, mluvíme o **tabulových nůžkách**.
V průmyslu se používají také **nůžky strojní**.





VY 32 Inovace 12

Ohýbání plechu

Tenké plechy ohýbáme ručně přes hranu ocelové desky, nebo ve svěráku. Na čelisti svěráku je nutné nasadit **ochranné vložky**, abychom ohýbaný plech nepoškodili.

Ohýbaný plech nesmí být širší, než délka hrany, o kterou plech ohýbáme.

Místo ohybu vždy zřetelně označíme a upneme těsně nad hranou čelisti, nebo vložky.

Plechy do tloušťky **1 mm** přihneme ve svěráku nejdříve rukou a potom dokončíme ohyb paličkou. Údery vedeme vždy **co nejbliže** místa ohybu.

U plechů o tloušťce větší než **1 mm** klepeme tam, aby se hrana ohybu lehce vyznačila. Pak překontrolujeme správnost upnutí a případně upravíme upnutí a směr ohybu. Následně dokončíme paličkou ohyb.

U ostrohranných ohnutí musíme dát pozor na poloměr ohybu. Čím je plech tlustší, tím musí být poloměr ohybu větší.

U oblých ohybů používáme příložky s oblými hranami.



VY 32 Inovace 13

Probíjení kovu

Při vytváření menších otvorů v tenkém měkkém plechu nepoužíváme vrtání, ale **probíjení průbojníkem**.

Máme-li spojit dva nebo více plechů, probíjíme je na polotvrdé podložce (olověné, pryžové, dřevěné), nebo na kovové desce s vytvořenými otvory různé velikosti – **průstřížnici**.

Podložky používáme při probíjení plechů do tloušťky **0,8 mm**, při větší tloušťce použijeme průstřížnici.

Probíjení je v podstatě **vystříhování plechu** ostřím průbojníku, do kterého vedeme údery kladivem.

Průbojníky se vyrábějí z kvalitní , houževnaté a tvrdé oceli.

Ostří je nejčastěji kruhové, může však být čtvercové, obdélníkové, šestihranné, trojúhelníkové...

Průbojník má za ostřím kužel, který uhýbá směrem k ose průbojníku a pak se teprve mírně rozšiřuje. Důvodem této konstrukce je, aby průbojník lépe pronikal do materiálu a snadněji materiál vystříhnul.

Část materiálu, která při probíjení vypadne, je odpad. Používáme-li tuto část jako výrobek, nazývá se tento pracovní postup **vysekávání**.

Vysekávání se provádí dutými průbojníky – **výsečníky**.



průbojník



VY 32 Inovace 14

Povrchová úprava kovu

Povrchová úprava chrání povrch výrobků před různými vlivy, hlavně korozí, prodlužuje životnost a zlepšuje vzhled výrobků.

Broušení je častá konečná úprava kovového výrobku. K tomuto účelu používáme brusné plátno.

Olejování povrchu výrobku a nanašení vazelíny používáme, abychom zamezili korozi.

Nátěr je velmi častou úpravou povrchu výrobku.

Chromování a niklování jsou časté úpravy povrchu, které dávají výrobkům lesklý vzhled.

Kovové výrobky se také povlékají, plátnují tenkou vrstvou **plastu**.

Před každou povrchovou úpravou kovu musí být výrobek očištěn, odmaštěn a zbaven rzi a starých vrstev nátěru. K tomuto účelu používáme **drátěný kartáč**.





VY 32 Inovace 15

Řezání kovu

Kovové materiály rozdělujeme technologickým postupem zvaným **řezání**. K řezání kovu používáme **ruční rámovou pilu** na kov.

Zuby jsou po jedné, nebo po obou stranách pilového listu a jsou střídavě rozvedeny, nebo zvlněny, aby se pila **nezadírala**.

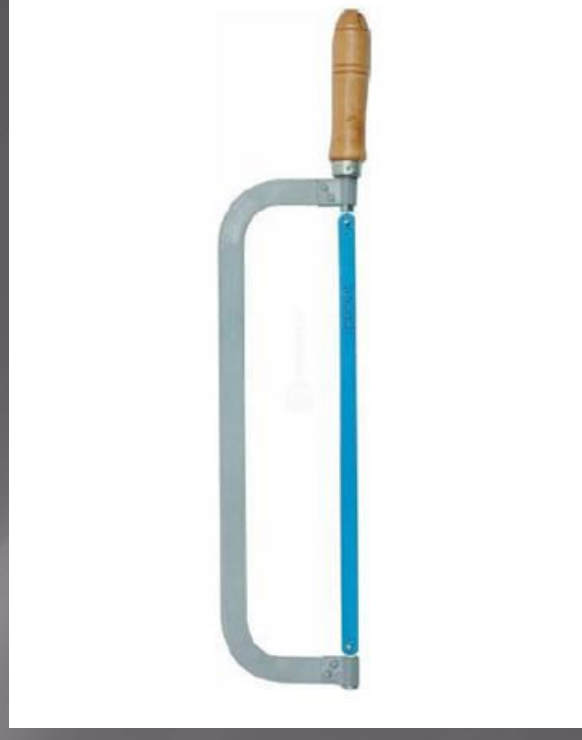
Pilový list upínáme tak, aby zuby směřovaly **dopředu** od rukojeti.

V opačném případě se zuby rychle tupí a také práce samotná je obtížnější.

Pilový list musí být dostatečně **napnutý**.

Vzdálenost jednoho zubu od druhého nazýváme **rozteč zubů**.

Jemné pilové listy s malou roztečí používáme pro tvrdé materiály a **hrubé** používáme pro měkké materiály.



Postup při řezání

Pro snadnější vedení pily si před samotným řezáním uděláme v místě řezu **zářez pilníkem**.
Pilový list je při nařezávání **mírně skloněn**.

Důležitý je správný **postoj a držení pily**.

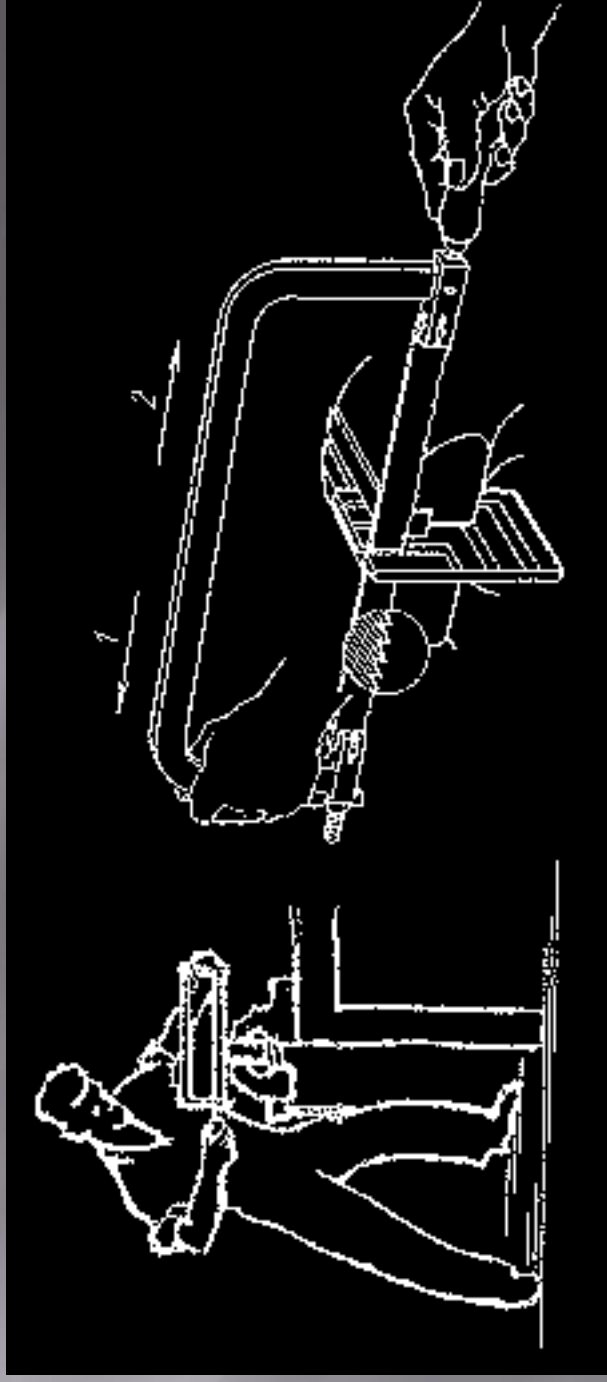
Stojíme bokem ke svěráku.

Levé koleno je pokrčené a zachycuje váhu těla při pohybu vpřed.

Pravá noha je asi 50 – 60 cm vzadu za levou a vytváří tak oporu.

Při řezání držíme pilu pravou rukou za rukojeť rámu, levá ruka drží rám pily vpředu.

Na pilu tlačíme oběma rukama přibližně stejně.



Bezpečnost práce při řezání

Pilový list musí být řádně upnut a nesmí být poškozený.

Rukojeť rámu nesmí být rozštípnutá, abychom se při práci neporanili.

Nesmíme pracovat s pilou bez rukojeti.

Řezaný materiál musíme pevně upnout.

Před dokončením řezu přidržujeme levou rukou odřezávaný kus materiálu.

Zásady správného řezání

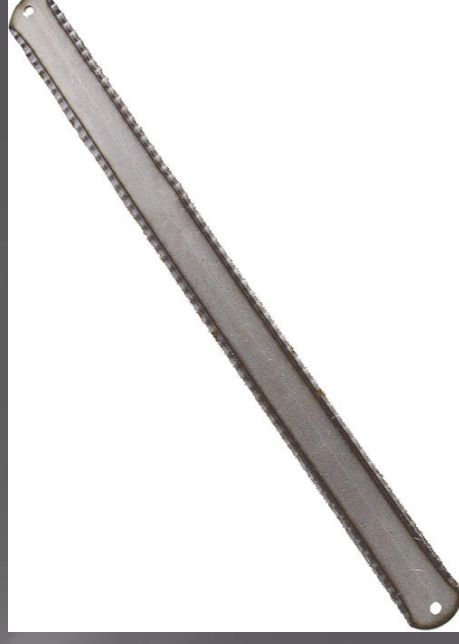
Správně a pevně upneme materiál.

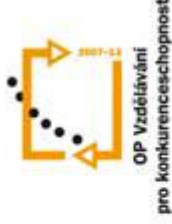
Zjistíme, zda je pilový list správně nasazen.

Dbáme na správné držení pily a na správný postoj při řezání.

Pilu vedeme pomalu, zlehka a plynule.

Neustále sledujeme rysku a správný směr řezu.





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VY 32 Inovace 16

Pilování kovu

Pilování je jednou z nejčastějších operací při ručním obrábění kovů.

Slouží k přesnému opracování obrobku na požadovaný tvar.

Tělo pilníku je vyrobeno z **nástrojové oceli** a na povrchu má mnoho malých břitů.

Tyto bříty nazýváme **seky**.

Pohybujeme-li pilníkem po obráběné ploše, odebírají seky z materiálu drobné třísky a tím jej obrábějí.

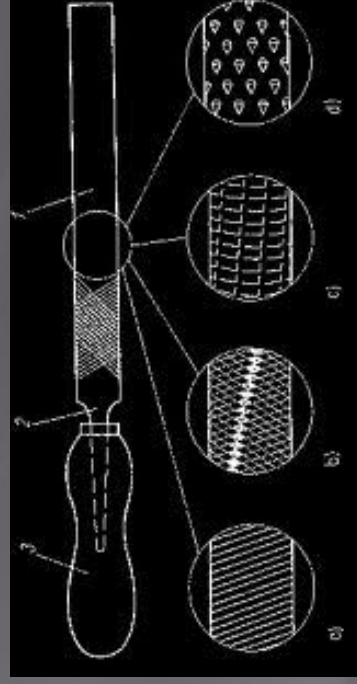
Pilníky rozdělujeme podle **průřezu těla, délky těla, druhu seku a jeho hrubosti**.

Volba pilníku je velmi důležitá a má vliv na kvalitu práce.

Pilníky s jednoduchým sekem používáme k obrábění měkkých materiálů, tvrdší materiály pilujeme pilníky s křížovým sekem.

Tvar pilníku volíme podle tvaru obráběné plochy a obrobku.

Hrubost volíme podle požadované přesnosti a hladkosti povrchu.



Postup práce při pilování

Při pilování stojíme bokem ke svěráku. Levá noha je vysunuta vpřed, pravá stojí za ní. Pravou rukou držíme rukojeť tak, aby ruka tvořila s pilníkem přímku. Levou ruku pokládáme dlaní na konec pilníku.

Při pohybu vpřed tlačíme pilník **stejněměrně**, při zpětném pohybu pilník odlehčíme.

Obráběný materiál musíme dobře **upnout do svěráku** tak, aby pilovaná plocha byla co **nejníže** ve svěráku.

Abychom obrobek nepoškodili čelistmi svěráku, je nutné na čelisti použít **vložky** z měkkého plechu, dřeva, nebo pryže.

Při pilování rovinných ploch se snažíme, aby byl pilník veden **vodorovně a z několika směrů**.

Při práci provádíme častou **kontrolu** přesnosti pilování.





VY 32 Inovace 17

Vrtání kovu

Spojení dvou kovových součástí je velmi často prováděno šroubovým, nebo nýtovým spojem. Proto je nutné do kovu **vytvořit otvory**. Dosáhneme toho technologickou operací zvanou **vrtání**. Vyvrtané díry mohou být **průchozí**, nebo **neprůchozí**.

Díry do kovu vrtáme nejčastěji **šroubovitými vrtáky**, které postupně svými břity oddělují z materiálu třísku, kterou odvádějí drážkou vrtáku. Běžný šroubovitý vrták je tvořen dvěma hlavními břity spojené příčným břitem tvořícím špičku vrtáku. Při vrtání vykonává vrták dva pohyby. Je to **otáčivý** pohyb kolem své osy a **přímočarý** pohyb ve směru osy.

Vrtáky menších průměrů mají **válcovou stopku** a upínají se do vřetena vrtačky pomocí sklíčidla. Vrtáky větších průměrů mají většinou **kuželovou stopku** a nasazují se přímo do vřetena vrtačky. Ve školních podmínkách používáme pouze **ruční vrtačku**, jejíž vřeteno je poháněno silou ruky. Dále se používají vrtačky **elektrické a strojní**, nejčastěji stolní a sloupové.



Postup při vrtání

Střed díry si označíme dvěma **kolmými osami**, jejichž průsečík udává střed díry. Tento střed následně označíme **důlčičkem**.

Při vrtání je velmi důležité správné **upnutí výrobku**. Vrtačku držíme tak, aby byl vrták nasazen kolmo k vrтанému předmětu.

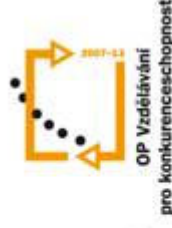
Vřetenem otáčíme **rovnoměrně a přiměřenou** tlakovou silou.

Čím větší vrták používáme , tím menší musí být počet otáček a naopak.

Při vrtání velkých děr předvrtáme otvor **menšími vrtáky** a až potom vyvrtáme finální průměr **velkým vrtákem**.

Při vrtání, hlavně strojním, se vrták i materiál zahřívají a je nutné používat **chladící kapalinu**.





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VY 32 Inovace 18

Nýtování kovu

Nýtování je způsob spojování kovových součástí. Toto spojení se používá ve stavebnictví, klempířství, při výrobě různých kotlů atd.

Nýtem se spojují například také ramena kleští a nůžek, kde nýt vykonává funkci kloubového čepu. V součástech spojovaných nýtovým spojem musí být předvrtány průchozí díry. Do nich vložíme nýt a jeho přechínající dřík rozpěchujeme.

Takovéto spojení je na rozdíl od šroubového spoje nerozebíratelné.



Postup práce při nýtování

Nejčastěji se používají zápuštné nýty s půlkulatou hlavou.

Vyrábějí se v různých velikostech z dostatečně **houževnatého a tvárného materiálu**.

Po vložení do díry se tenké plechy přitáhnou k sobě **přitažníkem**.

Údery kladiva se přečnávající dřík nýtu rozklepe tak, aby se plechy přitiskly k sobě a dotvoří se hlava **hlavičkářem**.

Při nýtování zápuštnými nýty podkládáme materiál s nýtem rovnou **ocelovou deskou, nebo kovadlinou**.

Nýty s půlkulatou hlavou je třeba podkládat podpěrným **hlavičkářem**.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Op. Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VY 32 Inovace 19

Sekání kovu

Sekání je jedno z nejstarších způsobů obrábění kovů.

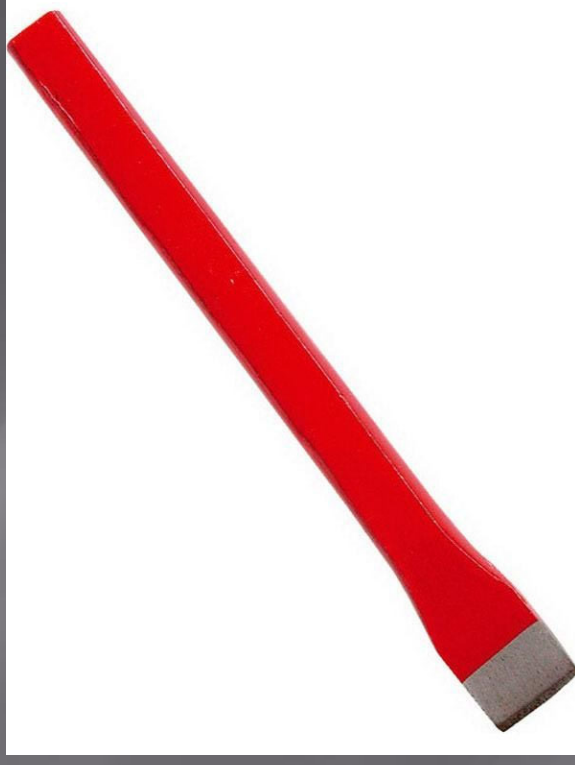
Účelem je ubírání, nebo dělení materiálu.

Podstatou sekání je obrábění materiálu dvojstranným klínem, přičemž ostří sekáče vniká do materiálu **působením síly** vzniklé opakovanými údery kladiva na sekáč.

Sekáč musí být řádně **naostřěn**.

Ostření se provádí na elektrické brusce.

Úhel bříty sekáče závisí na tvrdosti obráběného materiálu.



Bezpečnost práce při sekání

Okraje plosky sekáče a kladiva nesmějí mít **otřepy**.

Ruce chráníme koženou **pracovní rukavicí**.

Kladivo, které při sekání používáme nesmí být poškozeno, nebo nesprávně nasazeno.

Oči chráníme před odletujícími třískami **ochrannými brýlemi**.

Při sekání volíme vždy **vhodné místo**, kde práci provádíme, abychom nikoho neohrozili.

S obrobkem zacházíme opatrně. Vzniklé **ostré hrany**, o které bychom se mohli pořezat, opracujeme pilníkem.





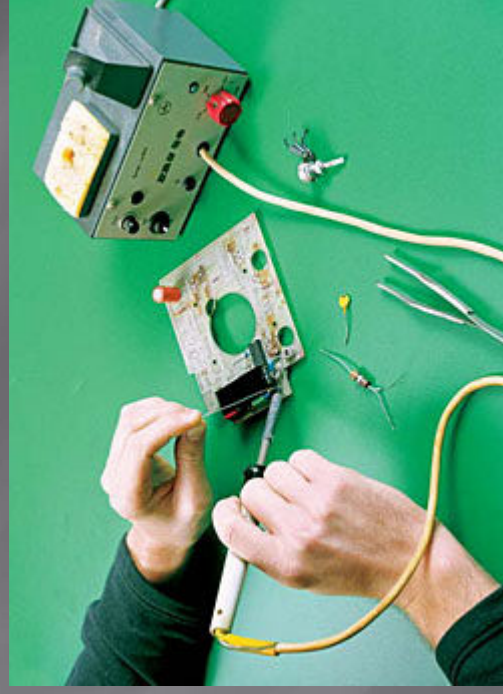
VY 32 Inovace 20

Měkké pájení kovů

Měkkým pájením vzniká nerozebíratelné spojení kovových součástí pomocí roztaveného spojovacího kovu – měkké pájky.

Vytvoření spoje je podmíněno roztavením pájky a dobrým prohrátím obou spojovaných součástí. Dochází k pronikání roztavené pájky do materiálu spojovaných součástí.

Při následném ochlazování nabývá spoj na pevnosti.



Pomůcky k měkkému pájení

Zdroj tepla – pájedlo

Nejčastěji používáme pájedla připojená ke zdroji napětí 220V nebo 24V. Transformátorová pájedla používáme především v radiotechnice.

Hroty pájedel jsou z mědi. Mají hrot buď z měděné tyče, v případě transformátorového pájedla z měděného vodiče.

Spojovací kov – měkká pájka

Měkká pájka je slitina cínu a olova. Čím větší je obsah cínu, tím je pájka kvalitnější.

Výroba pájek je normalizována.

Množství cínu poznáme podle označení pájky. Např. Sn 40 – Pb je cínová pájka obsahující 40% cínu.

Tavidlo

Nejčastěji se používá kalafuna, pájecí pasta a chlorid zinečnatý.





Seznam použitých zdrojů

Rádl, Zdeněk; Doležal, Stanislav; Janda, Otto. Pracovní vyučování, Technické práce v 5. ročníku ZŠ. Praha: SPN 1990.

Mošna, František; Janda Otto; Náhlík Štefan; Nováček, Josef . Pracovní vyučování, Technické práce v 6. ročníku ZŠ. SPN 1989.

Škára, Ivan; Pavlíček, Zdeněk; Brezovský, Štefan. Pracovní vyučování, Technické práce v 7. ročníku ZŠ. Praha: SPN 1987.

Webová stránka – hobby.idnes.cz

Webová stránka – niekoff.cz,

Webová stránka – fler.cz

Webová stránka – vyukovematerialy.cz

Webová stránka – modding.cz

Webová stránka – ksp.tul.cz

Webová stránka – naradi-jz.cz

Webová stránka – pochman.eu

Webová stránka – verko.cz

Webová stránka – ritmo-mundial.net

Webová stránka – mencz.cz