



Tento výukový materiál byl vytvořen a financován v rámci programu OPVK projektu "Rovné příležitosti ve výuce pro všechny" registrační číslo projektu-CZ 1.07/1.2.05/03.0010

**Název: Stroje a zařízení pro ohýbání, tváření a spojování dřeva**

**Téma: Stroje na výrobu štěpky, třísek a vláken**

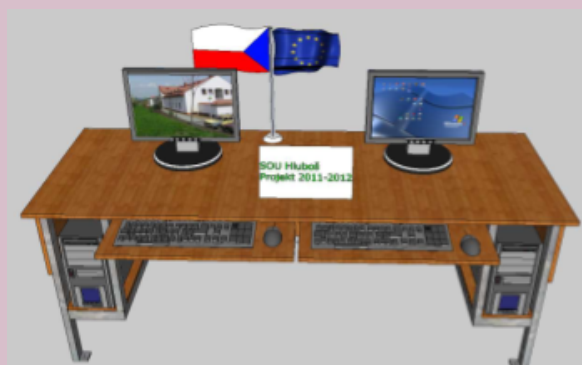
**Předmět: Stroje a zařízení**

**Ročník: 2. Truhlářská a čalounická výroba**

**Klíčová slova: sekačky, drtiče, mlýny, roztřískovače, rozvlákňovače, třídící a vrsvicí zařízení, linka na výrobu DTD a MDF**

**Autor: Ing. Lenka Heřmanová**

**Škola: Střední odborné učiliště Hluboš**



# METODICKÝ POSTUP

1. - 2. strana - Sekačky - disková, bubnová a spirálová
  - úvod do problematiky
  - učitel vysvětlí princip a části sekaček pomocí názorných obrázků
  - pro oživení výuky klik na obrázek s kinofilmem (video)
3. strana - Drtiče
  - výklad nového učiva, názorné obrázky principů jednotlivých typů drtičů
  - učitel oživí výuku pomocí prospektů
4. strana - Roztřískovače
  - výklad nového učiva, názorné obrázky strojů
  - učitel oživí výuku pomocí prospektů
5. strana - Mlýny na dřevo
  - výklad nového učiva, názorné obrázky principů těchto strojů
6. strana - Třídiče třísek
  - výklad nového učiva, názorné obrázky těchto zařízení
  - učitel oživí výuku pomocí prospektů
7. - 8. strana - Rozvlákňovače štěpek
  - výklad nového učiva, učitel vysvětlí princip strojů
  - názorné obrázky výroby DTD a MDF
  - pro oživení výuky připojena videa výroby desek (klik na obrázky kinofilmů)
9. strana - Vrstvičky třísek a vláken
  - výklad nového učiva, učitel vysvětlí princip strojů pomocí názorných obrázků
10. strana - Kontrolní otázky
  - procvičování získaných znalostí
  - učitel pro kontrolu správné odpovědi, klikne na obrázek u číslované odpovědi
  - odkaz na stránku v interaktivním materiálu s danou problematikou
11. strana - Použitá literatura a zdroje

V celém interaktivním materiálu jsou rozmístěny ikony s otazníkem, které odkazují na stránku s kontrolními otázkami.

Žák se seznámí s typy strojů pro štěpkování, třískování a rozvolňování dřeva a s dalšími stroji, které tvoří část výrobních linek aglomerovaných desek, dokáže popsat hlavní části těchto strojů, upevní si znalosti o jejich vhodném použití.

Tento interaktivní materiál lze použít při výuce předmětů - Stroje a zařízení, Výrobní zařízení na střední škole technického zaměření - dřevařské obory.

# STROJE NA VÝROBU ŠTĚPKY, TRÍSEK A VLÁKEN

**Štěpka** se používá pro výrobu třískových a vláknitých desek - velikost 30 - 40 mm a pro výrobu celulózy 20 - 25 mm.

Ke štěpkování se používají **sekačky**, dělíme je podle:

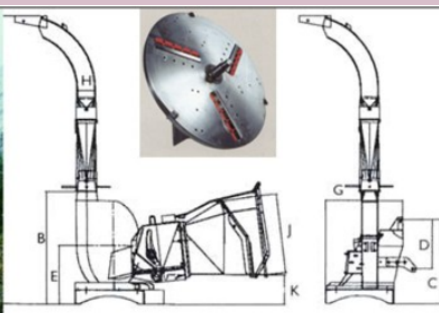
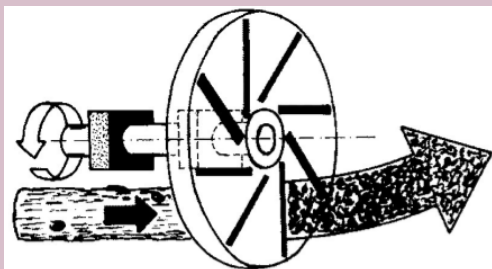
- a) **přemístitelnosti** - stacionární - ve zpracovatelských závodech  
- mobilní - v lesním hospodářství



- b) **umístění nožů** - disková  
- bubnová  
- spirálová

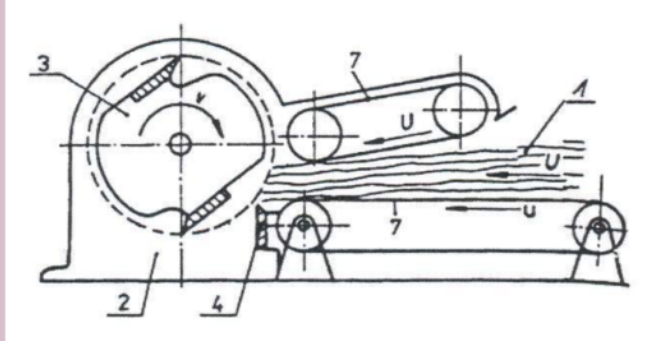
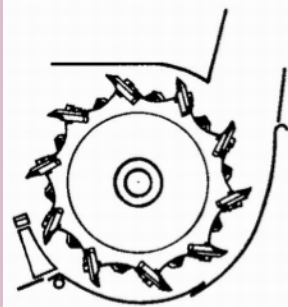
## Disková sekačka

- nože jsou umístěny na vertikálním nebo zešikmeném disku
- disk plní funkci setrvačnicku, velký setrvačný moment dovoluje zabudovat motor menšího výkonu
- nevyžadují zvláštní ventilátor, protože samotný disk vybavený lopatkami má velký vrhací a ventilační účinek, který zabezpečí dopravu štěpky do přistaveného kontejneru
- většinou se vyrábí jako pojízdné provedení
- velká kvalita štěpky, umožňuje sekat dřevo až do průměru 500 mm
- nevýhoda - velikost vstupního otvoru je omezena poloměrem sekacího disku, nejsou vhodné k sekání chaotického materiálu



## Bubnová sekačka

- nože jsou uloženy na obvodu rotujícího válce (bubnu)
- pro sekání různého odpadu a chaotického materiálu
- stroj je menších rozměrů s velkým vstupním otvorem
- buben má malý ventilační účinek a vrhací účinek je téměř nulový - nutný ventilátor pro dopravu štěrky
- nelze sekat dřevo větší tloušťky, štěrka není tolik kvalitní (různá tloušťka štěrky)



- |                          |              |
|--------------------------|--------------|
| 1 - dřevní hmota         | 2 - zákryt   |
| 3 - buben s řezným nožem | 4 - protinůž |
| 7 - pásový dopravník     |              |



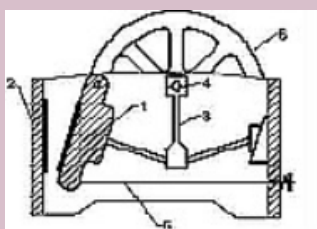
## Spirálová (šneková) sekačka

- nože umístěny vně bubnu ve spirále
- sekací agregát je ve tvaru šroubovice se stoupajícím průměrem
- nelze regulovat velikost štěrky, musí se vyměnit celá šroubovice
- princip sekání jako "mlýnek na maso"
- s ručním dávkováním - tenké odpadové dříví (štěrka na palivo), mulčovací kůra
  - technologické účely (cihlářský průmysl)
- s mechanickým dávkováním = hydraulická ruka
- v pojízdném provedení - 3 bodový závěs u traktorů, přívěsy na terénním podvozku, návěsy - na automobilovém podvozku
- stacionární provedení



# Drtiče

- pro zpracování dřeva, které není vhodné pro výrobu štěpky (znečištěné od zeminy, písku, drobné a netvárné dřevo)
- na rotoru místo nožů mají umístěna pevně nebo pohyblivě kladiva s výměnnými hranami
- za rotorem s kladivy je umístěn třídič (dodrcovací koš)
- vždy mobilní na kolovém nebo pásovém podvozku s hydraulickou rukou nebo s čelním nakladačem
- **druhy:**
  - čelistový
  - kladivový
  - kuželový
  - válcový



1 - pohybliví čelist, 2 - pevná čelist, 3 - ojnice, 4 - výsředňkové hřídel, 5 - těhlo s pružinou, 6 - setrvačnick



Čelistový drtič



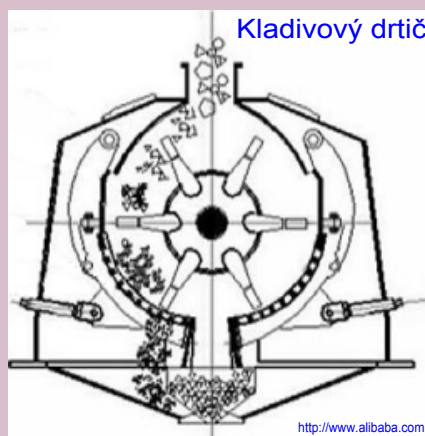
Kuželový drtič

[www.naradi-lebeda.cz](http://www.naradi-lebeda.cz)



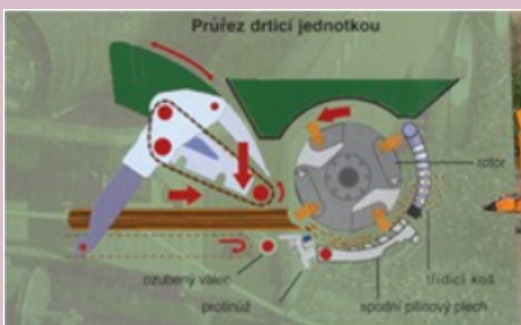
Válcový drtič

<http://www.mbt-cs.com>



Kladivový drtič

<http://www.alibaba.com>



Průřez drtičí jednotkou

ozubný válec

protáček

rotor

třídičí koš

spodní plátový plech



## Roztřískovače

- výroba třísek pro třískové desky
  - povrchové třísky - tl. 0,15 - 0,25 mm
  - středové třísky - tl. 0,35 - 0,55 mm
  - délka třísek - 5 - 25 mm

- druhy: - diskové
  - válcové
  - věncové (prstencové)



### Diskový roztřískovač

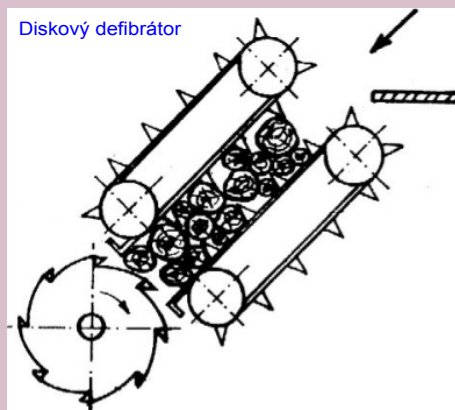
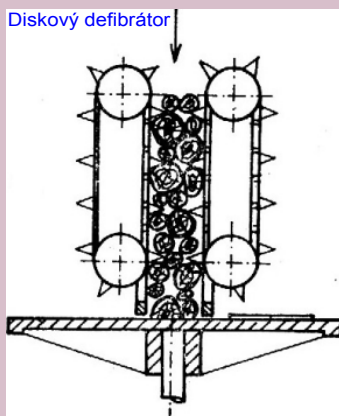
- jednostupňový - materiál se roztřískovává přímo na třísky
- vertikální nebo horizontální provedení
- tříska nejvyšší jakosti
- jsou malokapacitní a proto dnes velmi málo používané

### Válcový roztřískovač

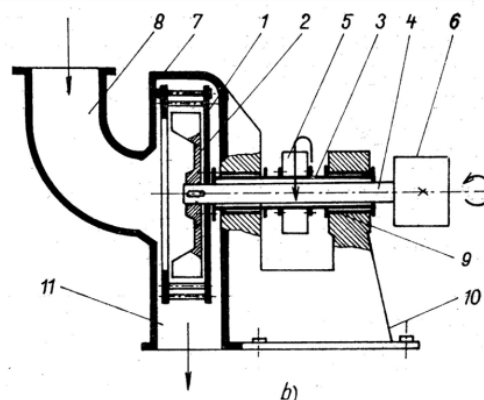
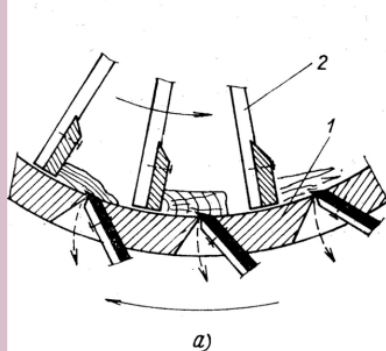
- nože uspořádané na vodorovném nožovém válci
- stroj je velkokapacitní
- hlavně pro výrobu povrchových třísek

### Věncový roztřískovač

- nože uspořádané na vnitřní straně nožového věnce
- pro dvoustupňové zpracování
  1. stupeň - rozštěpkování
  2. stupeň - roztřískování (jehlicová tříska)



### Prstencový třískovač



a) schéma třískovače

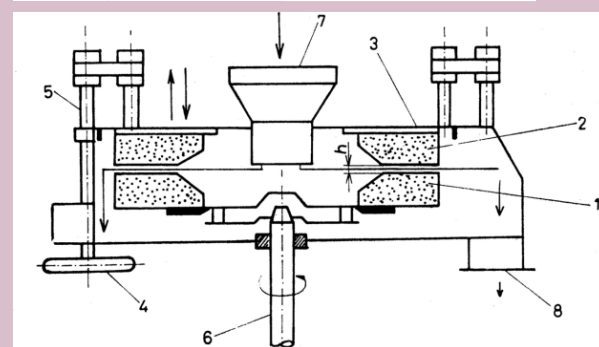
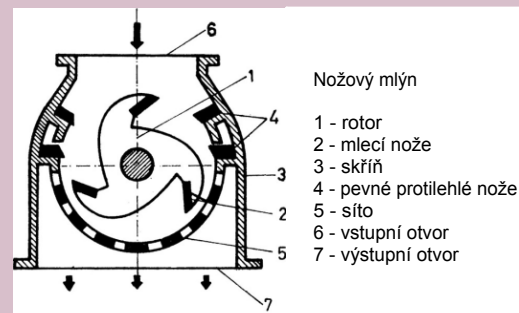
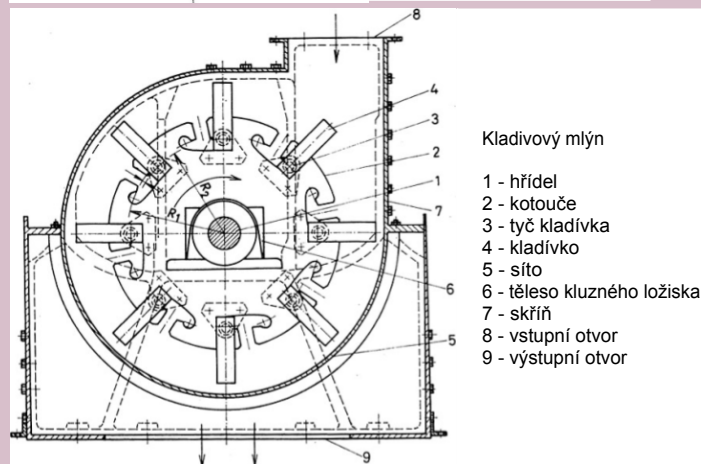
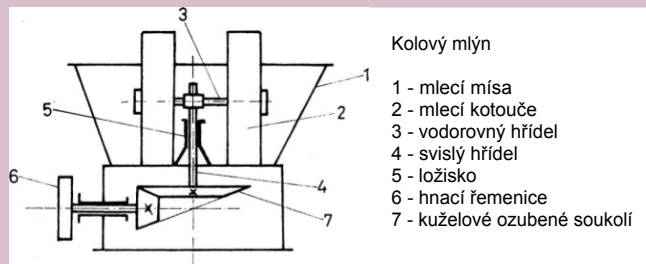
- 1 - nožový prstenec
- 3 - dutý hřídel nožového prstence
- 5 - řemenice nožového prstence
- 7 - skříň pískovače
- 9 - ložiska
- 11 - výstup třísek

b) princip třískování

- 2 - unášecí lopatkové kolo
- 4 - hřídel lopatkového kola
- 6 - řemenice lopatkového kola
- 8 - násypka
- 10 - stojan stroje

## Mlýny na dřevo

- slouží pro domílání třísek, které jsou velmi jemné a značně zkrácené, zvyšují kvalitu třískových desek
- mikrotřísky lze vyrábět i domíláním pilin
- domílání je velmi nákladná a energeticky náročná operace (vysoký příkon motorů)
- mlýny mají speciální konidurová síta s otvory 3 - 2,5 - 2 - 1,5 mm
- mlýny melou tlakem, nárazem nebo třením
- důležitá je rychlost otáčení
- **druhy:** - kulový (laboratoře)
  - kolový
  - kladivový
  - nožový
  - vodorovný

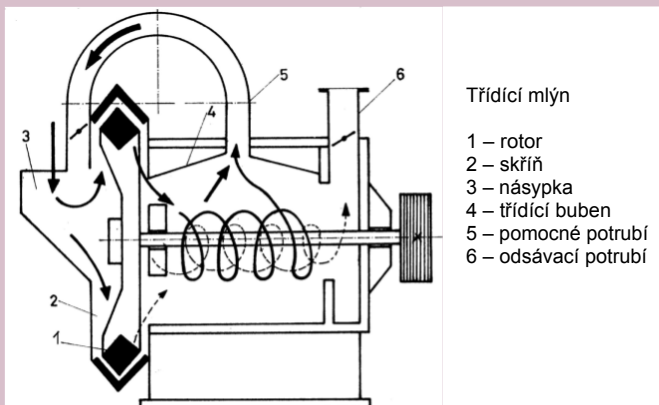


Vodorovný mlýn

- 1 - spodní rotační mlecí kotouč
- 2 - horní pevný mlecí kotouč
- 3 - mlecí skříň
- 4 - ruční kolečko pro nastavení vzdálenosti h
- 5 - šroubová vřetena
- 6 - svislý hnací hřídel
- 7 - násypka
- 8 - odváděcí potrubí rozemleté dřevní moučky

## Třídíče třísek

- pro hladký povrch třískových desek
- z třísek se vytrhává prach, jemný podíl a hrubé třísky - způsobují těžkosti v konstrukčních spojích (dochází k jejich vydrolování) pokud jsou ve větším množství ve středové vrstvě desek
- **třídění:**
  - mechanicky - síta, pevné a pohyblivé rošty, diskové
  - pneumaticky - provádí se ve vznosu - lehké třísky a prach se odsávají z proudu padající směsi třísek, hrubé třísky a odštěpky padnou na dno stroje a jsou vynášeny pro domletí na středové třísky



Třídící mlýn

- 1 – rotor
- 2 – skříň
- 3 – násypka
- 4 – třídící buben
- 5 – pomocné potrubí
- 6 – odsávací potrubí



Diskový třídíč



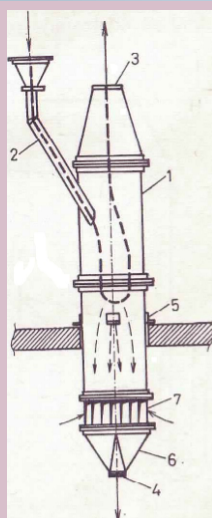
Hrubotřídíč



Vibrační třídíč



Kotoučový třídíč



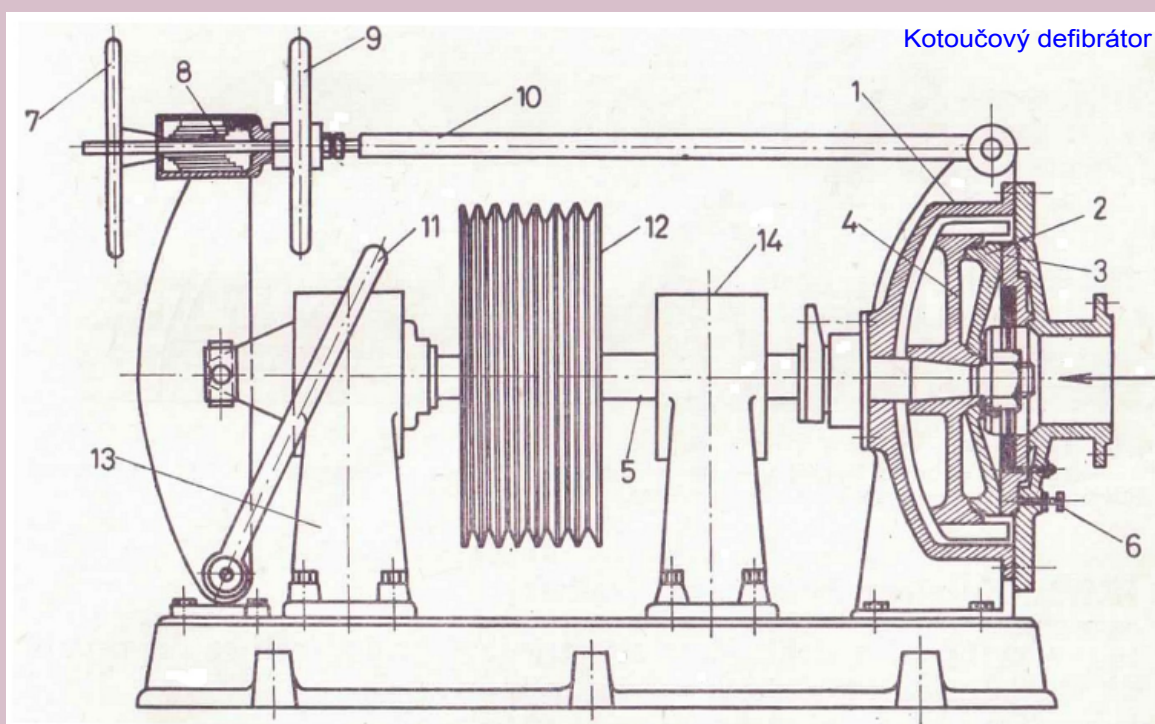
Pneumatický třídíč

- 1 - třídící komora
- 2 - vstupní šikmé potrubí
- 3 - výstupní otvor třísek
- 4 - výpad hrubé frakce
- 5 - upevňovací patky
- 6 - kuželová výsypka
- 7 - regulační prstenec



## Rozvlákňovače štěpek (defibrátory)

- rozvolňování dřeviny na jemnější frakci, aniž by se porušila buněčná stěna pomocí tlaku, úderu, tření nebo štípání při působení tepla, vlhkosti nebo chemikálií
- velikost vláken - průměr - 0,02 až 0,05 mm  
- délka - 0,3 až 5 mm (podle druhu dřeviny)
- způsoby:
  - a) mechanicky - využívá se dnes méně - výroba papíru a lepenky
    - není vhodná na vláknité desky (porušuje se celistvost vláken)
    - broušení dřeva kamennými rotačními brusy za stálého přívodu vody do místa brusu



- |  |                          |                            |
|--|--------------------------|----------------------------|
| 1 - mlecí skříň                            | 2 - rotační mlecí kotouč | 3 - pevný mlecí kotouč     |
| 4 - rotor                                  | 5 - hlavní hřídel        | 6 - nastavovací šroub      |
| 7 - ruční kolo na nastavení mlecího tlaku  |                          | 8 - pružinová skříň        |
| 9 - ruční kolo na nastavení jemnosti mletí |                          | 10 - tyč                   |
| 11 - ruční páka                            | 12 - klínová řemenice    | 13, 14 - ložiskové stojany |

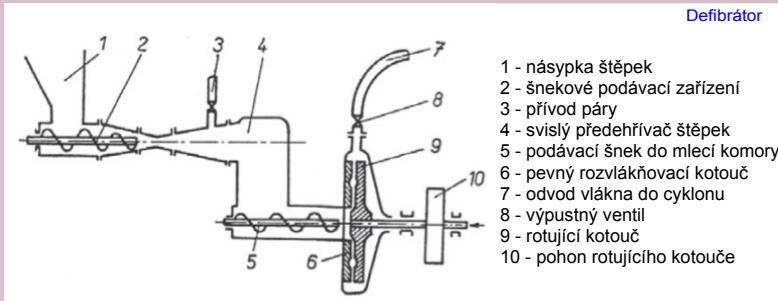
- b) vystřelovací - nejstarší způsob při výrobě vláknitých desek
  - expanze štěrky v autoklávu - nejprve se štěrka v autoklávu ohřeje pomocí přiváděné páry na teplotu 220° C, pak se tlak páry zvýší, tím se zvýší i teplota
  - otevřením regulačního ventilu dojde k výbuchu štěrky
  - vlákna procházejí přes roštovou vložku ventilu
  - vlákna si zachovávají stejnou délku, ale mají povrch, vhodný slepování při lisování desek



c) termicko - mechanicky ( = defibrace)

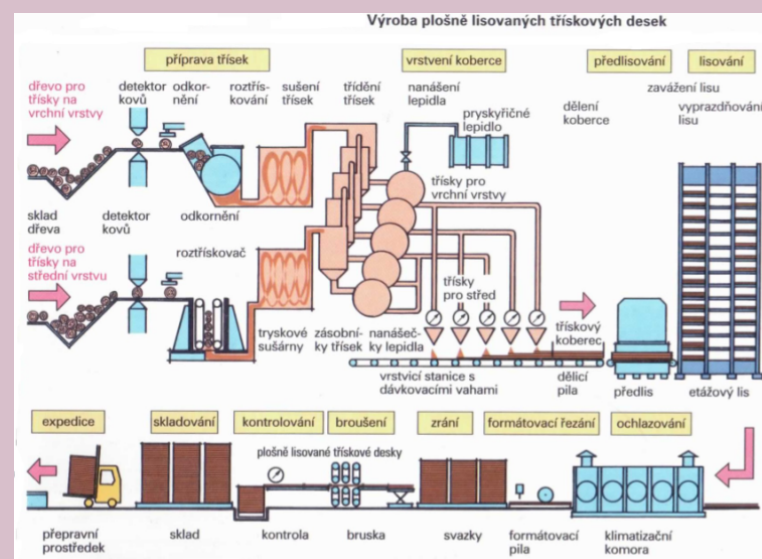
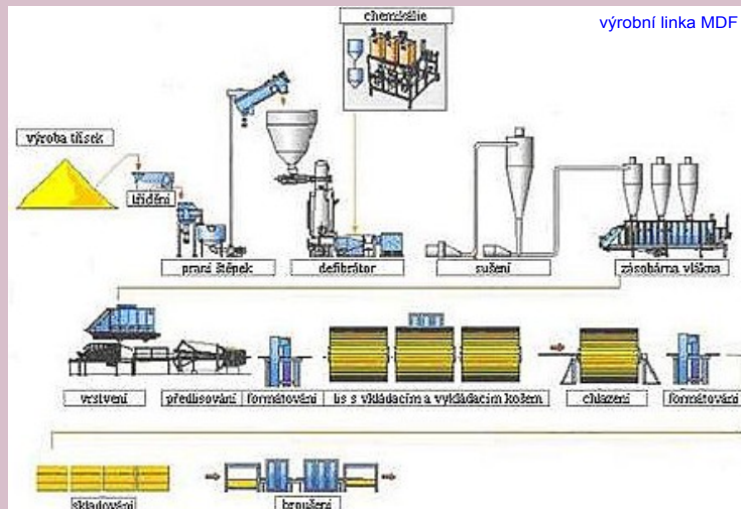
- nejpoužívanější metoda

- nejprve jsou štěpky zahřívány v autoklávu na teplotu 185° C sytou párou, pak šnekovým dopravníkem jsou odváděny do mlecí komory
- vliv na kvalitu vlákna má: vlhkost dřevní hmoty, přehřívací teplota štěpky, kvalita mlecích segmentů, rychlost průchodu štěpky přes mlecí disky v závislosti na tlaku, velikost mezery mezi mlecími disky



d) chemicko - mechanicky - pro přípravu buničiny v papírenském průmyslu

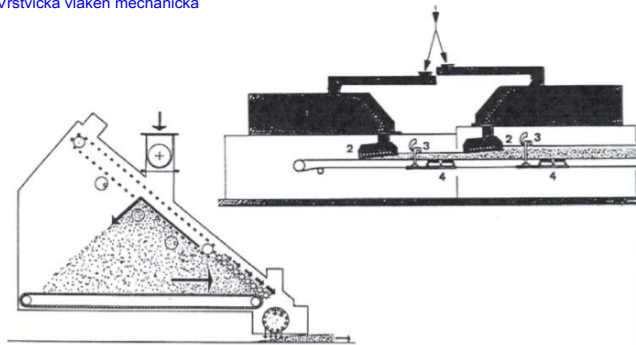
- štěpka se vaří v hydroxidu sodném
- velký úbytek dřevní hmoty



## Vrstvičky třísek a vláken

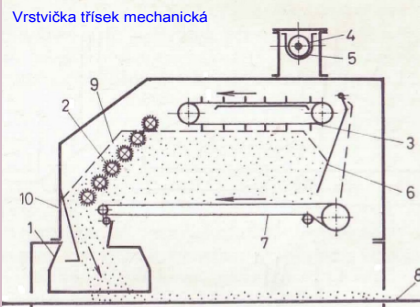
- vrstvení směsi třísek (vláken), lepidla a dalších příměsí před slisováním ovlivňuje kvalitu desek, jejich skladbu, tloušťku, tvarovou správnost i ekonomiku výroby
- vrstvičky jsou v linkách uspořádány do ucelených uzlů
- jsou většinou pojízdné
- za vrstvičkou je permanentní magnet
- vrstvicí podložka - dříve hliníkový nebo duralový plech
  - dnes transportní pás, formy nebo síťová podložka
- **druhy:** - mechanické
  - pneumatické
  - kombinované

Vrstvička vláken mechanická



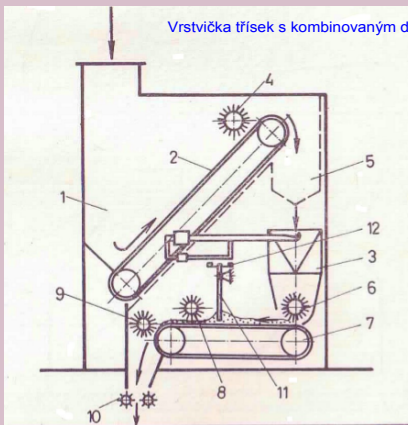
- 1 - horizontální zásobník s posuvným dnem
- 2 - mechanická vrstvicí hlava s válci pro rovnoměrné rozdělení vlákna
- 3 - výškově stavitelné egalizační váleček
- 4 - váha pro stanovování plošné hmotnosti vláknitého koberce

Vrstvička třísek mechanická



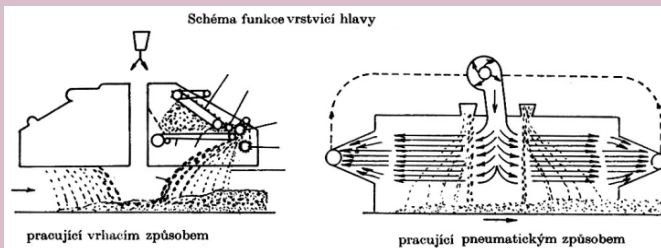
- 1 - výsypné hrdlo
- 2 - vyprazdňovací váleček
- 3 - škrabadlový dopravník
- 4 - dávkovací šnekový dopravník
- 5 - regulační klapka
- 6 - spodní dopravní pás
- 7 - plech, síto
- 8 - vrstva třísek
- 9 - skříň

Vrstvička třísek s kombinovaným dávkováním (hmotnostní a objemové)



- 1 - zásobní plnicí prostor
- 2 - vynášecí dopravník
- 3 - periodické dávkovací váhy
- 4 - omezovací váleček
- 5 - zásobníkový prostor
- 6 - homogenizační váleček
- 7 - spodní dopravní pás
- 8 - egalizační váleček
- 9 - shazovací váleček
- 10 - vrhací váleček
- 11 - regulační klapka
- 12 - koncový mikrosplínač

Schéma funkce vrstvicí hlavy





# KONTROLNÍ OTÁZKY

1) Jaké stroje se používají na výrobu štěpky?



2) Jak vyrábíme třísky?



3) Co víte o výrobě vláken?



4) Co víte o třídících zařízeních?



5) Jaké druhy vrstvicích zařízení znáte?



6) Stručně popište výrobní linku na výrobu DTD a MDF.



## Použitá literatura a zdroje:

- 1) L. Maňas, F. Kočara - Stroje a zařízení pro dřevozpracující průmysl - Alfa, Bratislava 1981 - 63-370-81
- 2) [https://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=6634](https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=6634)
- 3 [http://www.rarsm.cz/download/cd3/vyroba\\_zpracovani\\_vyuziti\\_biomasy.pdf](http://www.rarsm.cz/download/cd3/vyroba_zpracovani_vyuziti_biomasy.pdf)
- 4) <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/technologie-pro-zpracovani-dendromasy-tezebnich-zbytku>
- 5) <http://www.google.cz/search?.....=cs&client=firefox-a&h.....vyhledavani-obrazku>