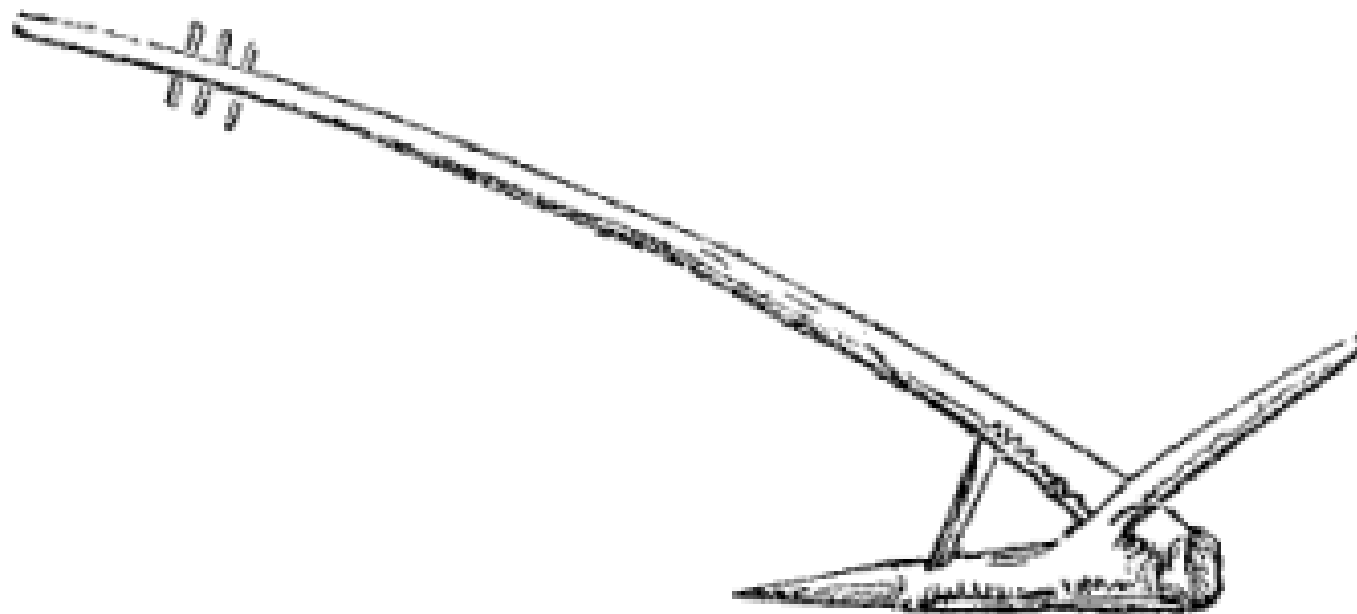


Příprava půdy



Jiří Dvořák, KLTZD

Stroje pro zpracování půdy

Vlastnosti půdy

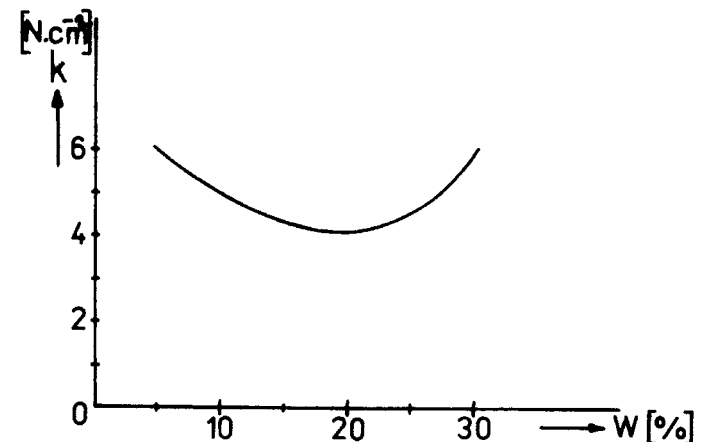
Z hlediska zpracovatelnosti půdy mají význam: šterkovitost, struktura, obrušovací (abrazivní) schopnost, vlhkost, součinitel tření a pevnost půdy.

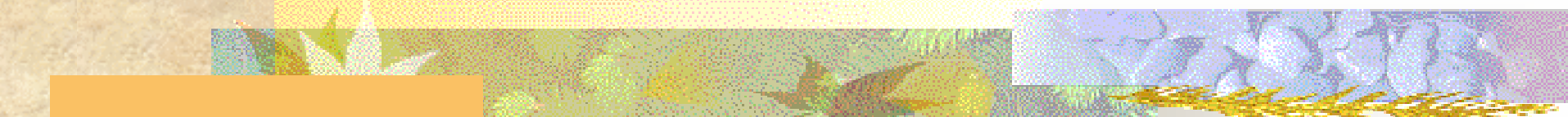
Šterkovitost - abrazivní vlastnost, která se projevuje zvýšeným opotřebením pracovních nástrojů

Struktura půdy - ovlivňuje podstatně orební odpor

Vlhkost půdy - ovlivňuje orební odpor a drobení půdy, při nižší i vyšší vlhkosti půdy než optimální roste orební odpor

písčítá	8 až 10 %
hlinito-písčítá	11 až 12 %
hlinitá	16 až 17 %
jílovitá	18 až 21 %





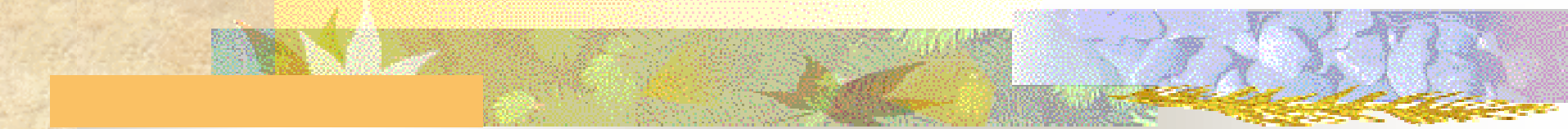
Mechanizační prostředky na obdělávání půdy

Uplatnění

- V lesních školkách
- V lesních plantážích
- Na plochách k zalesňování

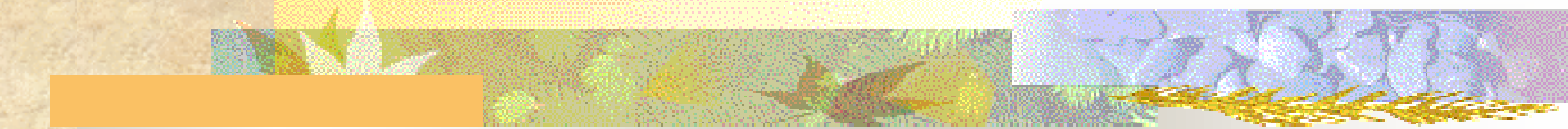
Důvod přípravy půdy

- Vytváření vhodné půdní struktury
- Podpora tvorby humusu
- Zamezení rychlé mineralizace
- Zajištění dobrého provzdušnění půdy
- Udržení vhodného obsahu vody v půdě
- Zabránění růstu plevelu



Hloubka orby

- Podmítka – do 12 cm
- Mělká orba – 12 – 18 cm
- Střední orba – 18 – 24 cm
- Hluboká orba – 24 – 30 cm
- Velmi hluboká – 30 – 40 (50) cm
- Rigolování – nad 40 cm



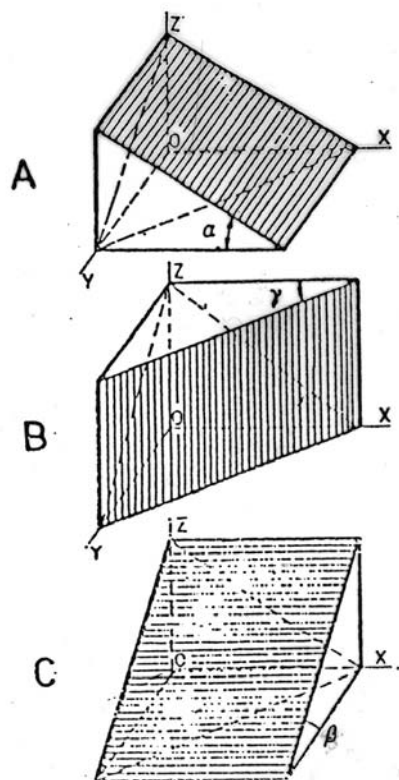
Základní teorie zpracování půdy

Podle způsobu obracení a drobení:

- a) Orba s obracením půdní skývy
- b) Frézování půdy
- c) Kombinované zpracování půdy

Orba s obracením půdní skývy

➤ Minimální orební poměr 1,27



➤ Klín 1- pracovní plocha svírá se dne brázdy elevační úhel α a je kolmá ke stěně brázdy,

➤ Klín 2 – pracovní plocha je kolmá ke dnu brázdy a se stěnou svírá radlicový úhel γ , půdu odsouvá do strany, drobí a kypří v jiné rovině než klín 1,

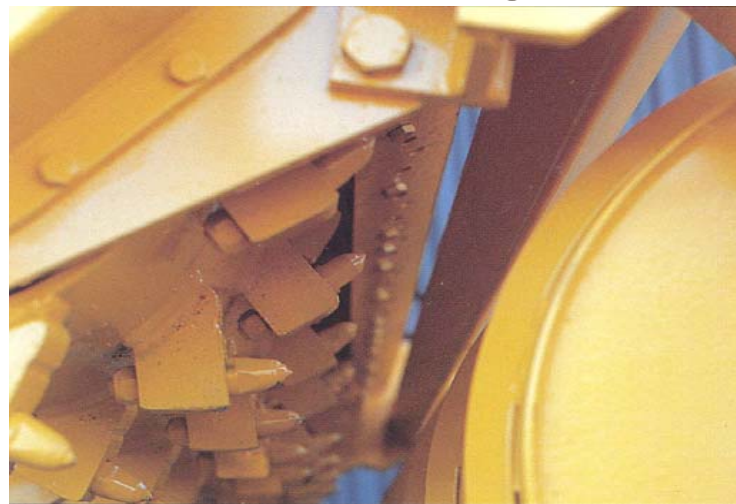
➤ Klín 3 – pracovní plocha svírá se dnem brázdy úhel β , při změně úhlu obrací a částečně drobí.

Pracovní nástroj

Klín (přímočarý pohyb nástroje – pluhy, kultivátory, brány)

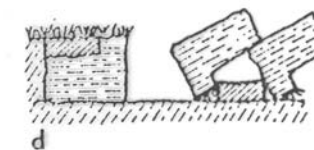
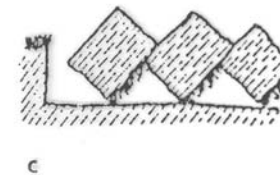
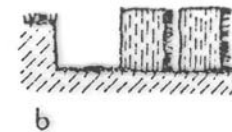
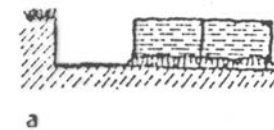


Rotační nástroje (rotační pluhy, frézy)



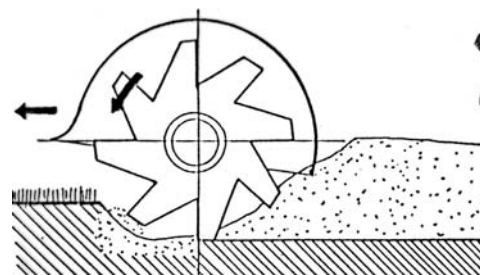
Rozdělení podle orby

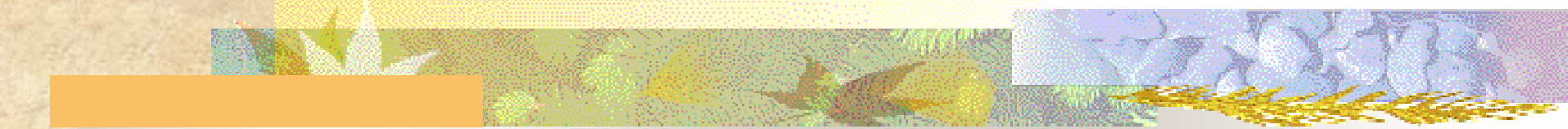
- a) Celý obrat – skýva je otočena o 180°
- b) Luštění – otočeno o 90°
- c) Vzmet – skýva je nakloněna pod úhlem $90 - 180^\circ$
- d) Kulturní 2-vrstvá orba



Podle konstrukce orebního ústrojí

- Radličné
- Talířové
- Rotační





Podle překlápění valů

- Jednostranné
- Oboustranné

Další rozdělení

Podle účelu použití

- ❖ Podmítací
- ❖ Orební
- ❖ Speciální

Podle počtu těles

- ❖ Jednoradličné
- ❖ Dvouradličné
- ❖ Víceradličné



Radličný pluh

rám

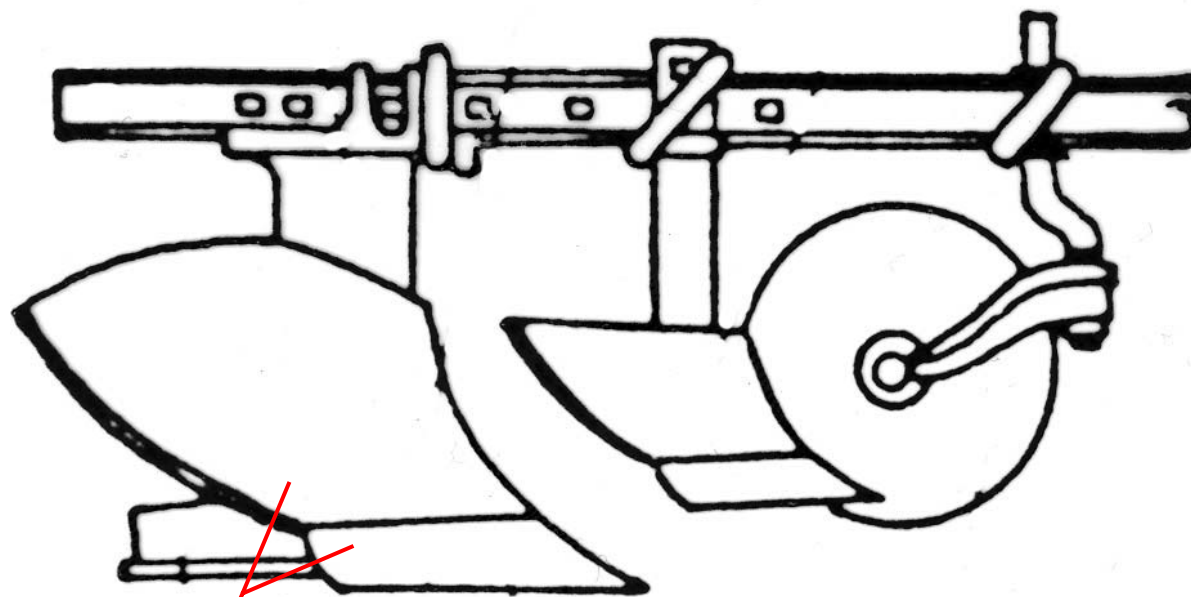
zavěs



Orební ústrojí

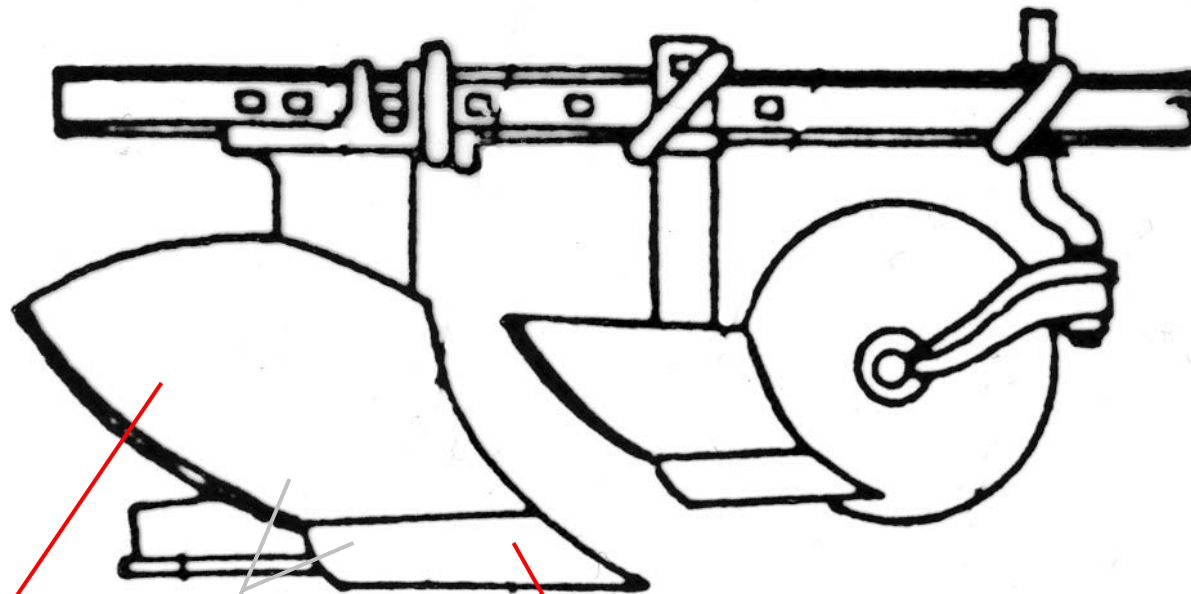
Pojezdové ústrojí

Radličný pluh



radlice

Radličný pluh



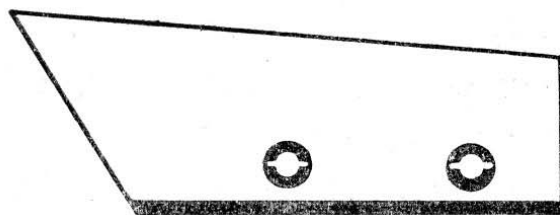
odhrnovačka

radlice

čepel

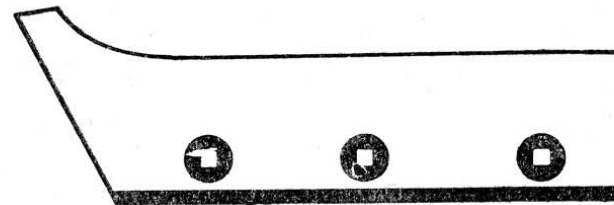
Čepel pluhu

lichoběžníková

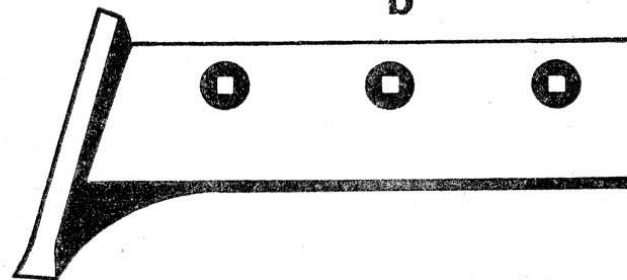
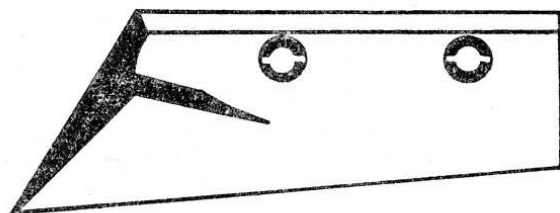


a

dlátovitá

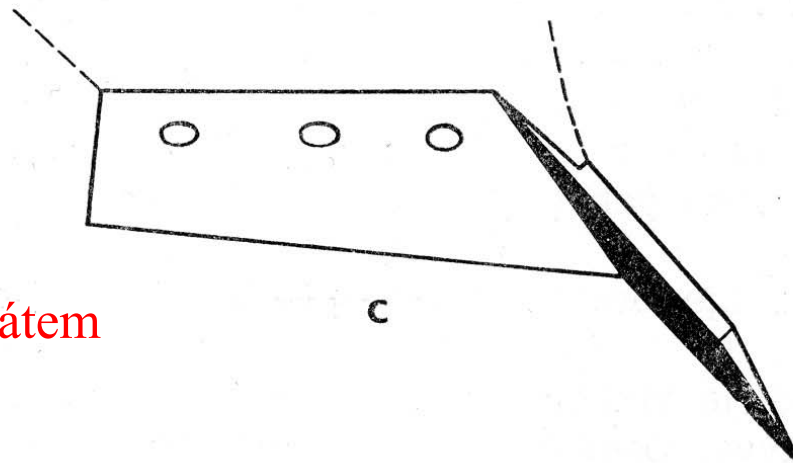


b



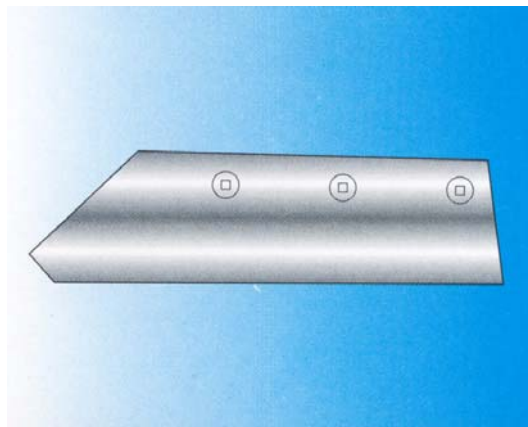
s výměnným dlátem

c

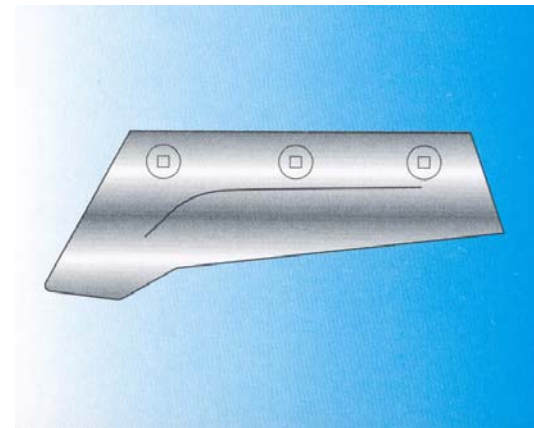


Čepel pluhu

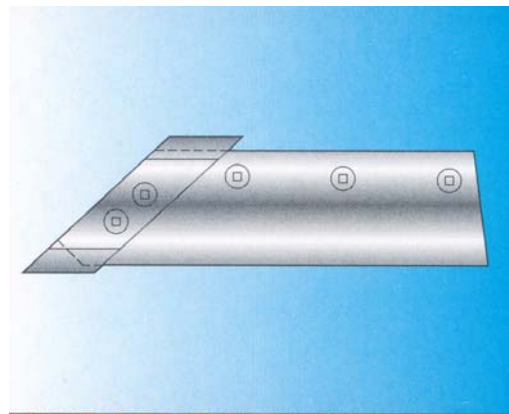
lichoběžníková



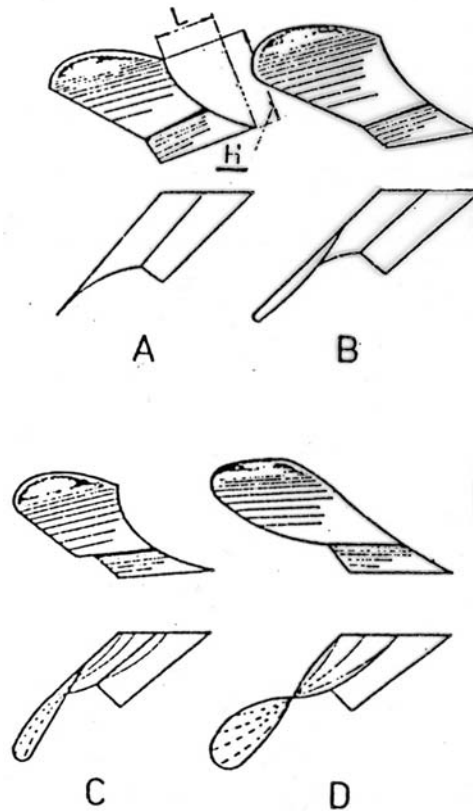
dlátovitá



s výměnným dlátem



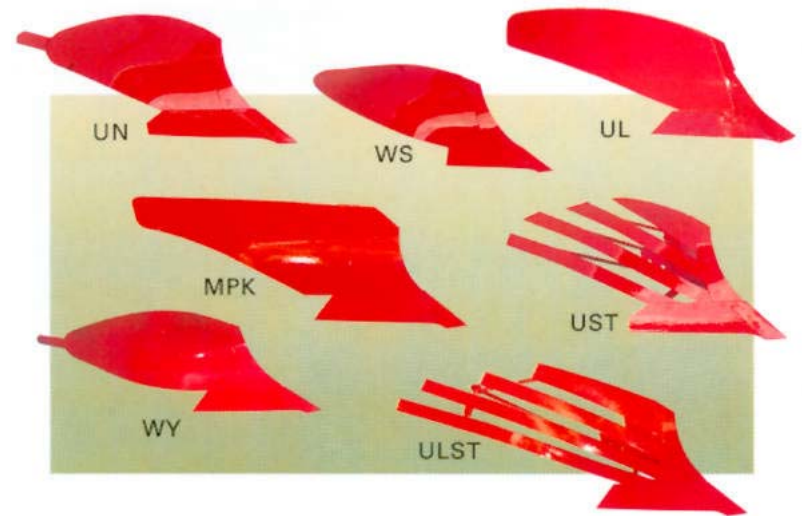
Odhrnovačka



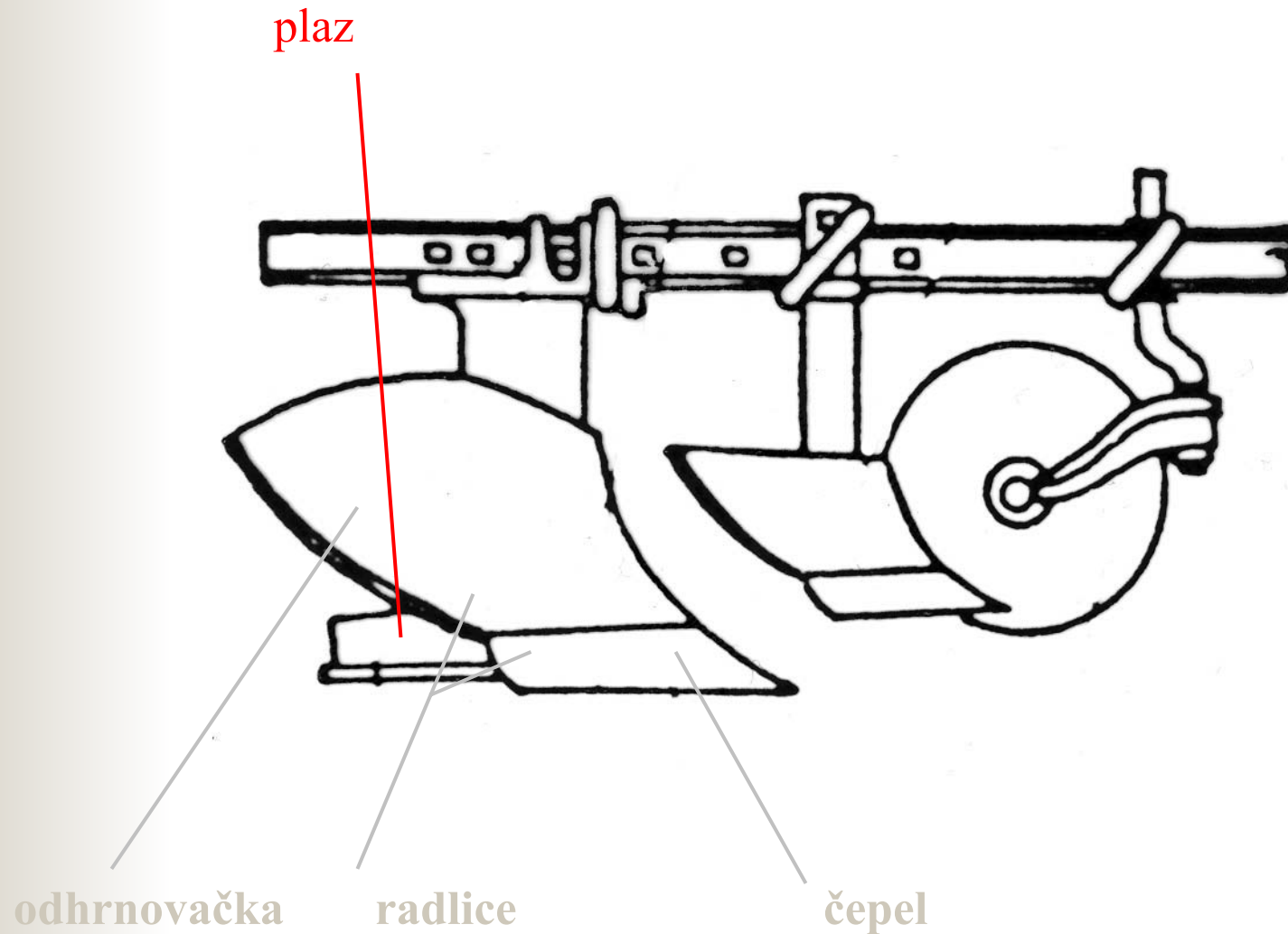
- A) VÁLCOVÁ – drobí špatně odvaluje, používá se pouze u předradliček, α -rozvinutý, β -slabý, γ -const.
- B) KULTURNÍ (K) – menší pracovní rychlost, α -rozvinutý, β -roste, γ -klesá
- C) POLOŠROUBOVITÁ (P) – větší pracovní rychlost, α -nerozvinutý, β -rozvinutý (obrací)
- D) ŠROUBOVITÁ (S) – převrací, nedrobí, α -nerozvinutý, β , γ -rozvinutý

Orební ústrojí

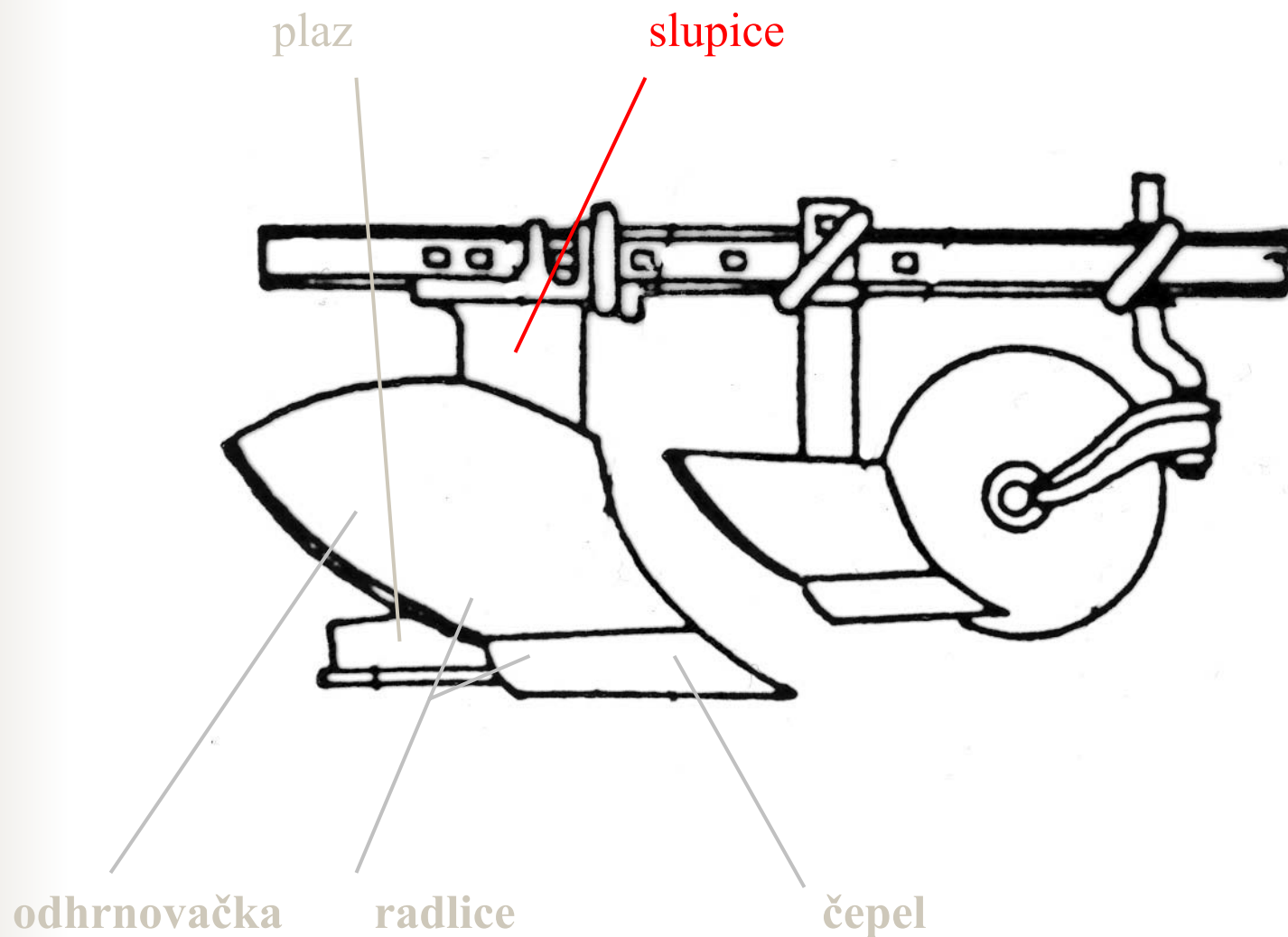
- 3-vrstevný pancéřový plech
- **pruhová tělesa-**
 - v lepivých půdách
 - dobrá drobivost a zaklápění skývy
 - pruhy jsou jednotlivě vyměnitelné



Radličný pluh



Radličný pluh



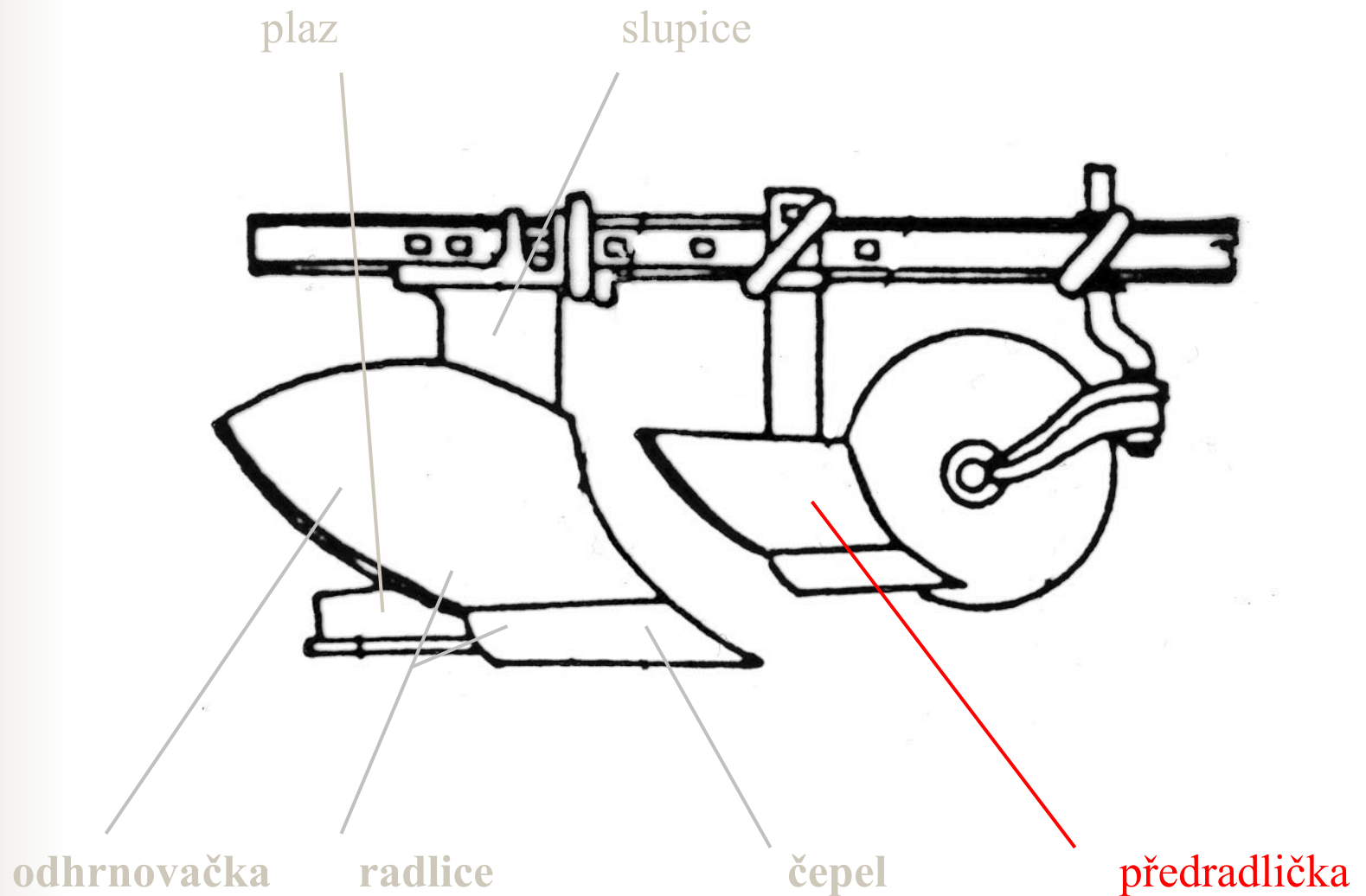
Slupice



slupice

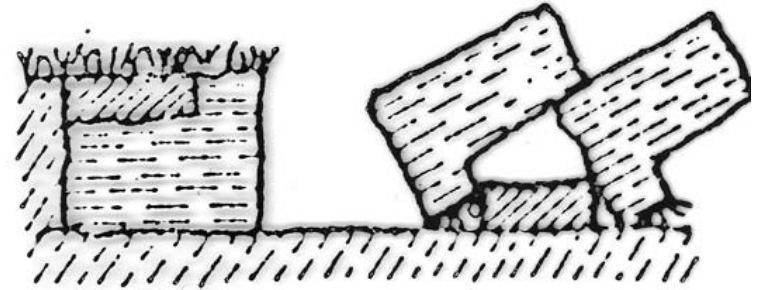
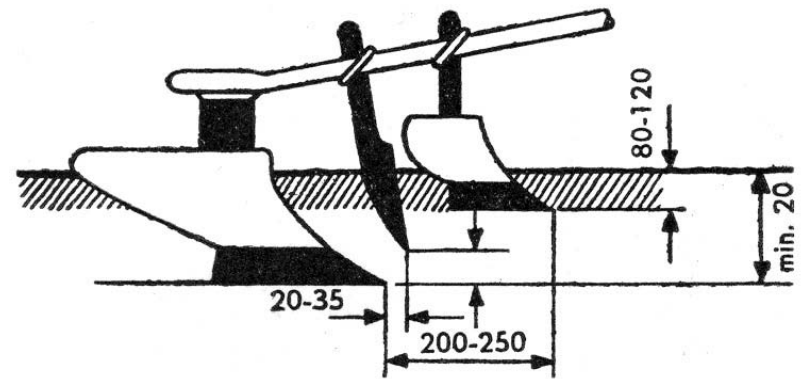
- Kostra orebního tělesa
- Připevněna k rámu
- Kovaná, svářená, ocelolitinová
- Opírá odhrnovačku v sedle
- Vše je připojeno zapuštěnými šrouby n. třmeny

Radličný pluh



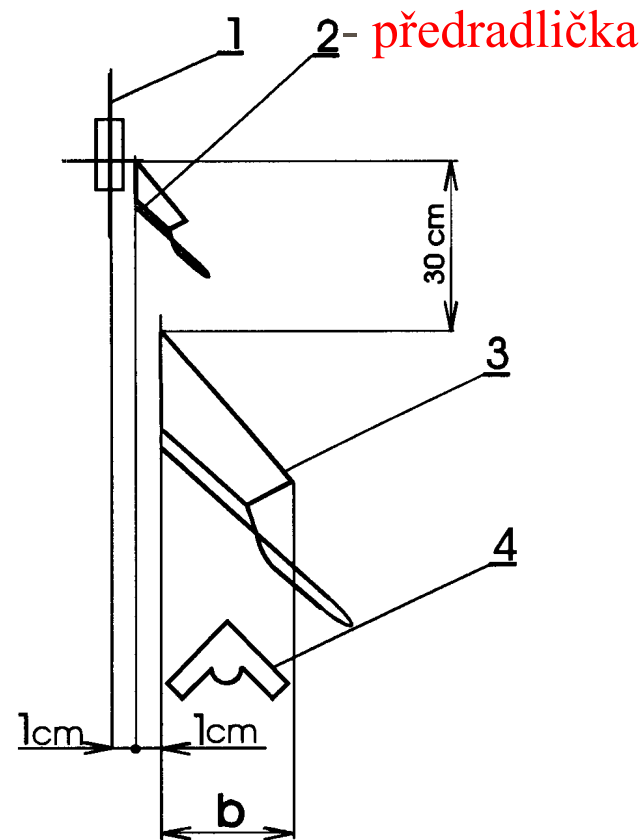
Předradlička

- Orební těleso bez plazu před orebním tělesem
- Na slupici z ploché oceli na pluzním nosníku
- Z 1 kusu n. rozdělena
- Nemá plaz

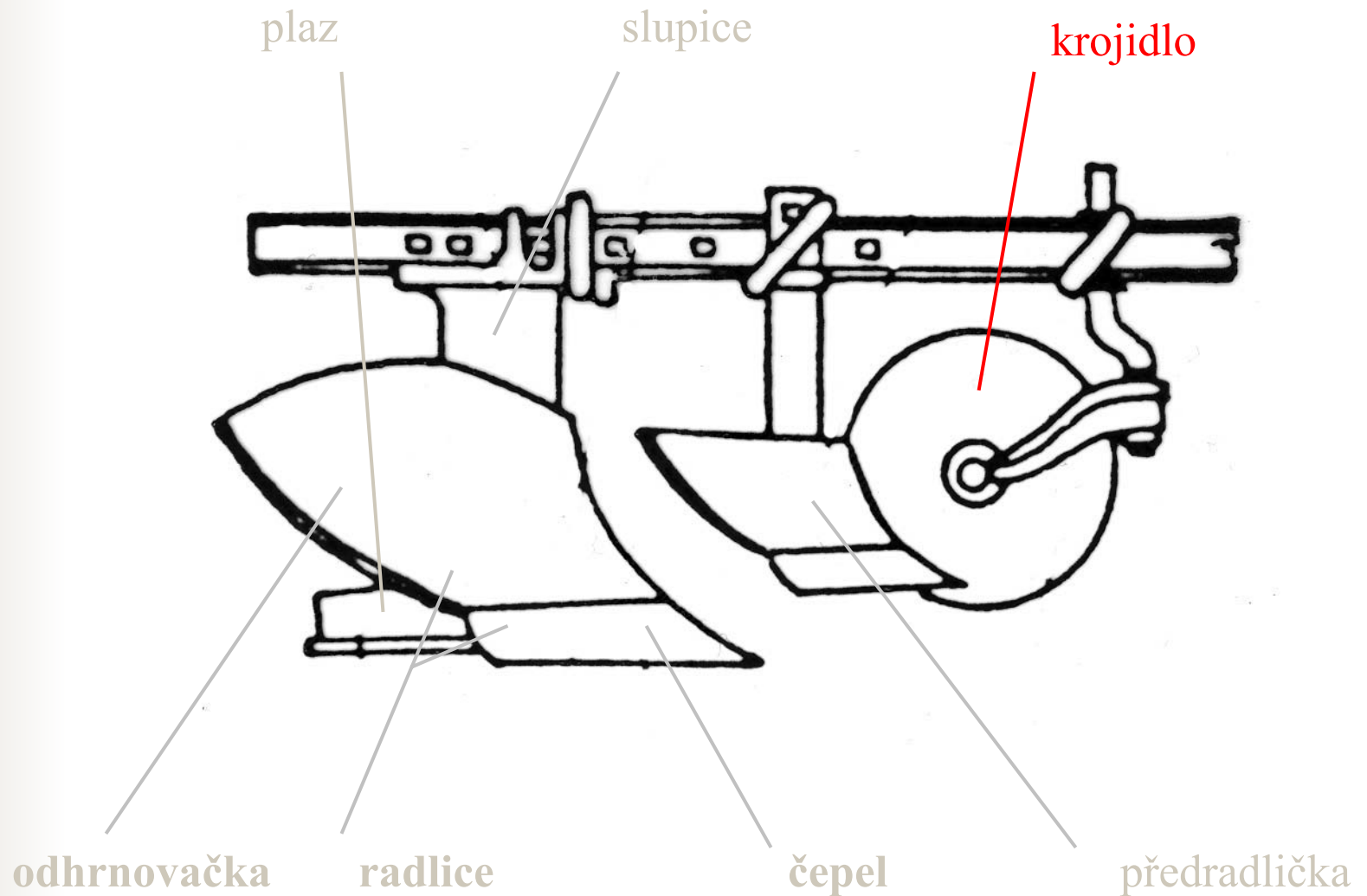


Předradlička

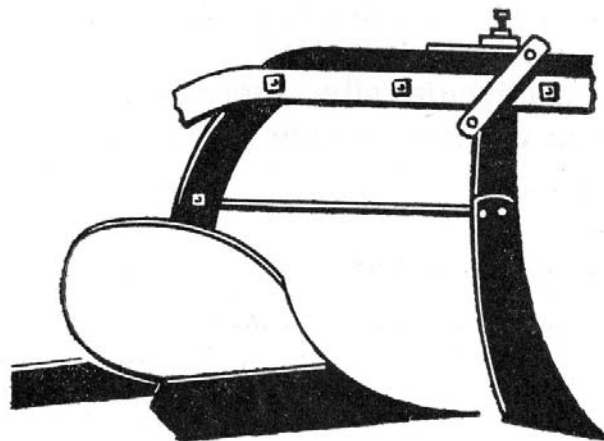
- $\frac{2}{3} \cdot h$, $\frac{1}{3} \cdot a$
- Odorává 8-12 cm vrstvu na dno brázdy
- Min. hl. orby 180 mm
- 20 – 30 cm před radlicí



Radličný pluh



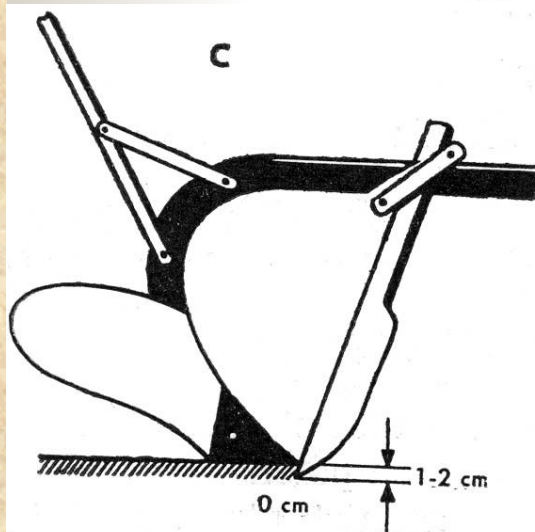
Krojidlo - nožové



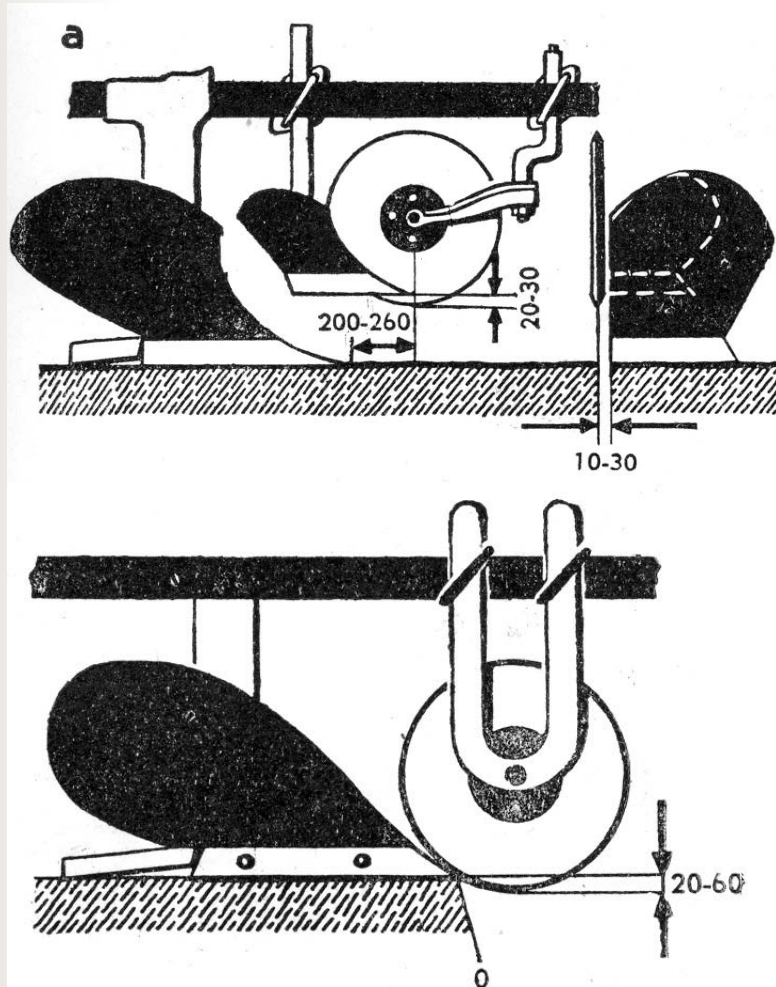
- Před plužním tělesem
- Vytvoří hladkou stěnu a snižuje odpor
- Před posledním tělesem

NOŽE

- zakalené ostrí v šířce 20 – 30 mm, 60°
- u lesního pluhu obloukovitě vybroušené
- 1 – 2 cm pod čepelí zabraňující vnikání čepele pod kořeny



Krojidlo - kotoučové



KOTOUČE

- Pro střední a hluboké orby
- Před posledním tělesem popř. u každého
- Průměr krojidla:

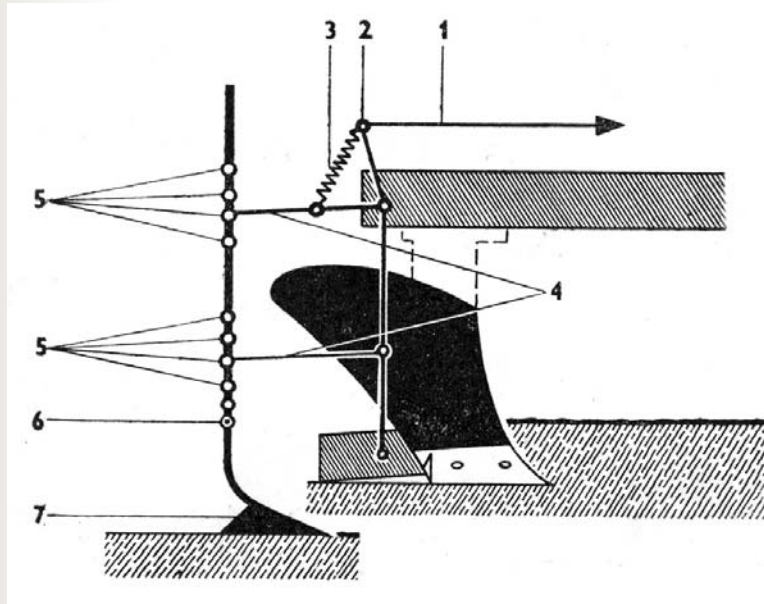
$$D = 2.(h_1 + \Delta h + d/2)$$

h_1 ...zahloubení

Δh ... přídavek na nerovnosti

d ... průměr příruby (11 cm)

Podrývák

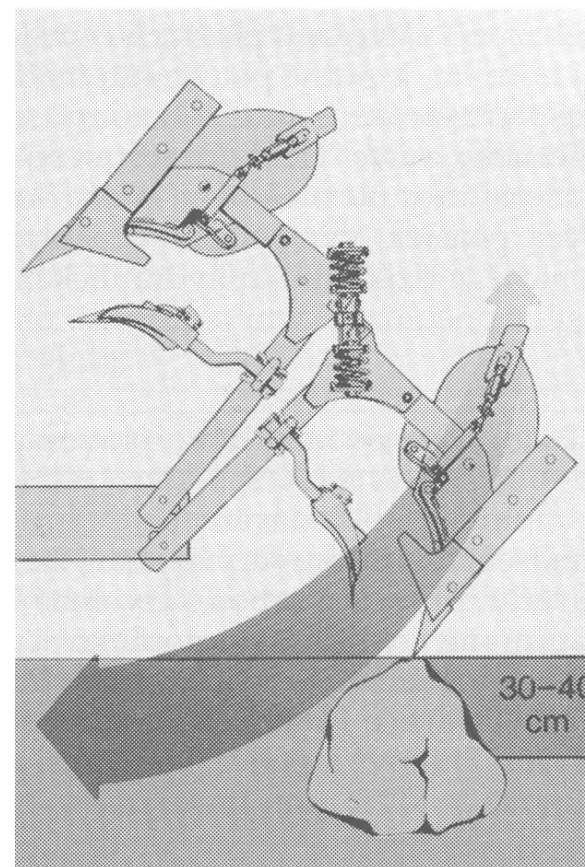


- Kypříč dna
- Prohlubování půdy nakypřením
- Na orebním tělese pluhů
- 5 – 10 cm pod radlicí

Pojistky

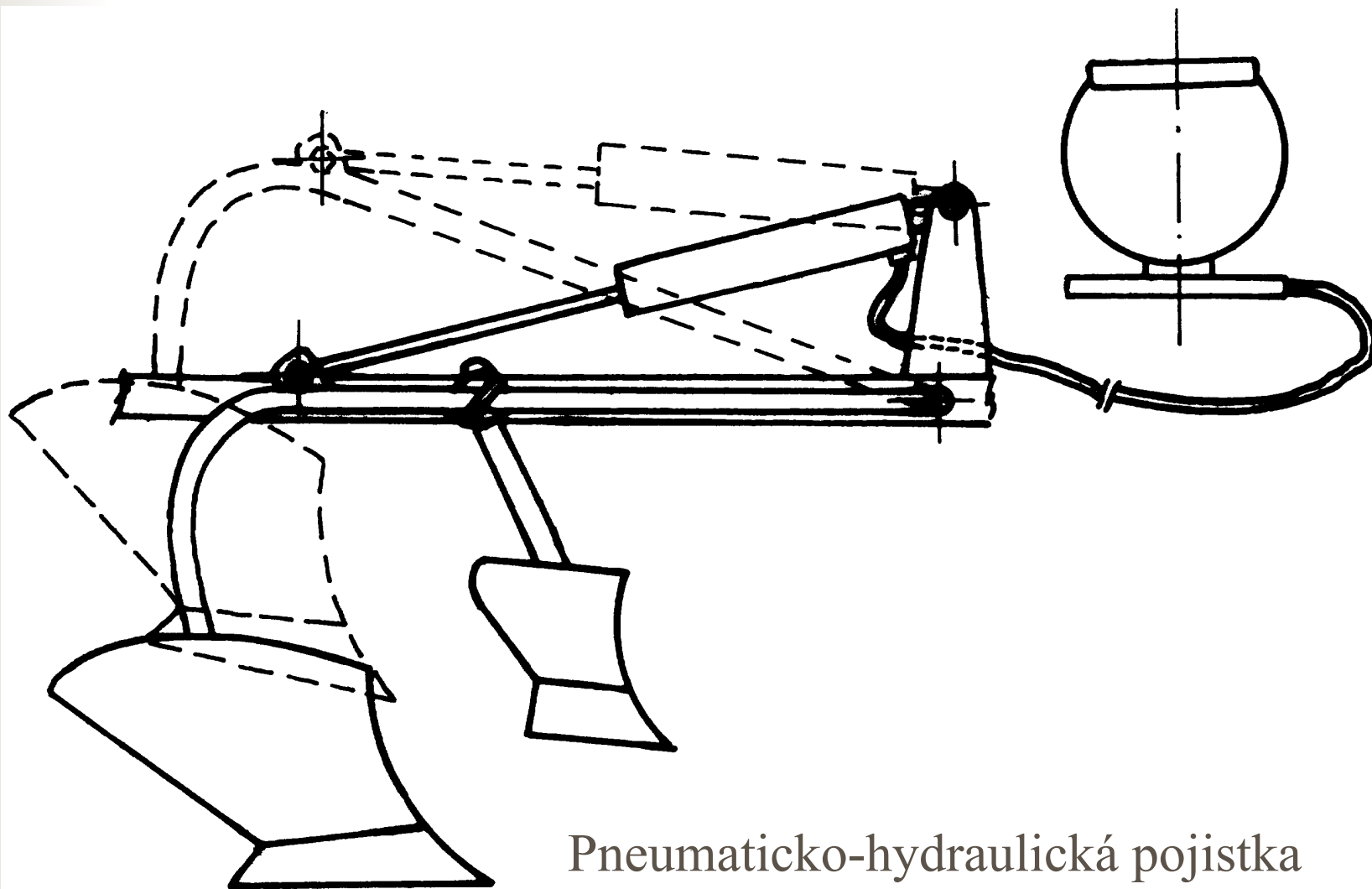
Pojistky mohou být:

- Střížné
- Třecí
- Pružinové
- Pneumaticko-hydraulické
- pneumatické



Pružinová pojistka

Pojistky



Pneumaticko-hydraulická pojistka

Dle spojení s energetickým prostředkem

■ Přívěsné

- k traktoru připojeny v jednom bodě, min. 3 opěrné body (kola) tj. brázdové, záhonové a zadní
- Hluboká orba až 60 cm
- *Nevýhody* – dlouhý, těžký a nepohyblivý
- *Výhody* – široký záběr



Dle spojení s energetickým prostředkem

■ Nesené

- O 40 % lehčí, bez podvozku a zdvihacího mechanismu
- O 9 – 12 % menší spotřeba
- 3- bodový závěs
- Pracovní hloubka regulovaná hydraulikou nebo opěrným kolem

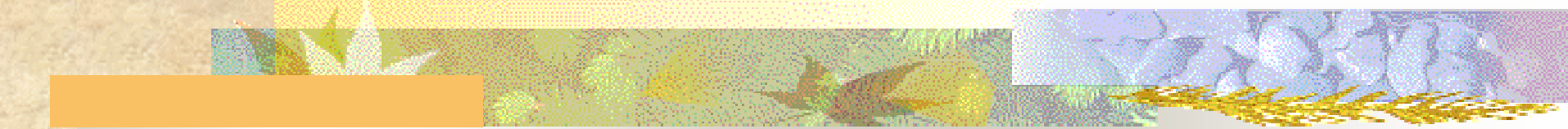


Dle spojení s energetickým prostředkem

■ Polonesené

- Velký záběr a dobrá pohyblivost
- Lehčí o 30 %
- Regulován - přední část hydraulikou n. přím. hydromotorem, zadní část vnějším hydraulickým obvodem – válec





Orební odpor

Síla F potřebná k tažení pluhu při práci je tak velká, jak velký je odpor, který se nazývá orebním odporem.

Orební odpor:

$$F = R_1 + R_2 + R_3 \quad [N]$$

Odpor R_1 je odpor pluhu vlečeného ve vyorané brázdě.

$$R_1 = f \cdot G \quad [N]$$

f -součinitel tření cca 0,4

G -tíha pluhu [N]

Odpor R_2 je užitečný odpor vynaložený na odřezávání a deformaci skývy:

$$R_2 = k \cdot a \cdot b \cdot n \quad [N]$$

k -měrný orební odpor (2-15) [N.cm⁻²]

a -hloubka orby [cm]

b -záběr jednoho orebního tělesa [cm]

n -počet orebních těles

Orební odpor

Odpor R_3 je potřebný pro uvádění skývy do pohybu a její překlápění stranou.

$$F_3 \cdot t = m \cdot v_1$$

Volíme-li čas $t = 1$ s, potom:

$$F_3 = m \cdot v_1$$

Hmotnost skývy se vypočítá:

$$m = \rho \cdot a \cdot b \cdot n \cdot v \cdot t$$

ρ -objemová hmotnost [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]

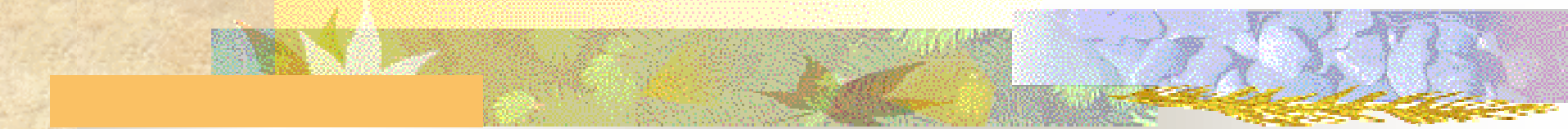
v -pojezdová rychlost [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]

Protože rychlost skývy v_1 je odlišná od pojezdové rychlosti, bude $v_1 = \varepsilon_1 \cdot v$, dále lze volit $\varepsilon = \varepsilon_1 \cdot \rho$, potom:

$$R_3 = F_3 = \varepsilon \cdot a \cdot b \cdot n \cdot v^2 \text{ [N]}$$

ε -součinitel závislý na tvaru odhrnovačky, objemové hmotnosti půdy a pojezdové rychlosti

$$3-10 \text{ [kN} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{m}^{-4}]$$



Orební odpor

Orební odpor radličného pluhu:

$$F = f \cdot G + k \cdot a \cdot b \cdot n + \varepsilon \cdot a \cdot b \cdot n \cdot v^2 \quad [\text{N}]$$

$$k = (2-15) \text{ [N.cm}^2\text{]}$$

$$\varepsilon = 3-10 \text{ [kN.s}^2\text{.m}^{-4}\text{]}$$

Talířové pluhy



- ✓ talíře odkloněné od svislé roviny o 5 až 30°, proto musí být každý talíř uložen ve vlastním ložisku
- ✓ Sklon od horizontální osy 60-70°
- ✓ Sférický disk se otáčí třením o půdu
- ✓ Zadní kolo zachycuje boční tlak
- ✓ Závěsné nebo nesené 2-7 diskové

Talířové pluhy



- ✓ Dobře drobí a zvedá, ale špatně klopí = *odháňka*
- ✓ Orební poměr 0,9-1,4
- ✓ Menší opotřebení talířů, samobroušení
- ✓ Snadněji překonává překážky, hůře vniká do půdy, na kamenitých půdách se opotřebuje

Stroje s poháněnými rotačními orgány

Schéma rotavátoru. 1. Nože, 2. Hřídel, 3. Plaz, 4. kryt

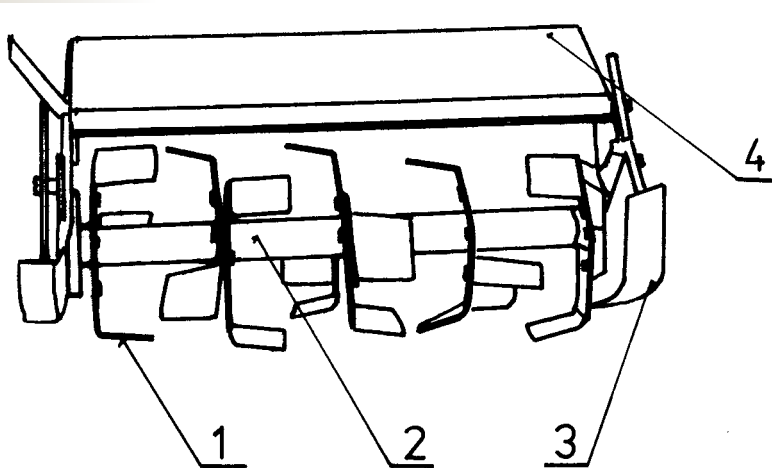
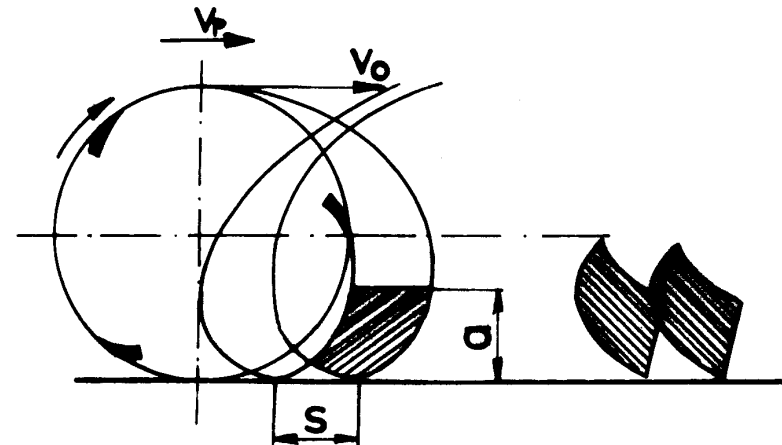
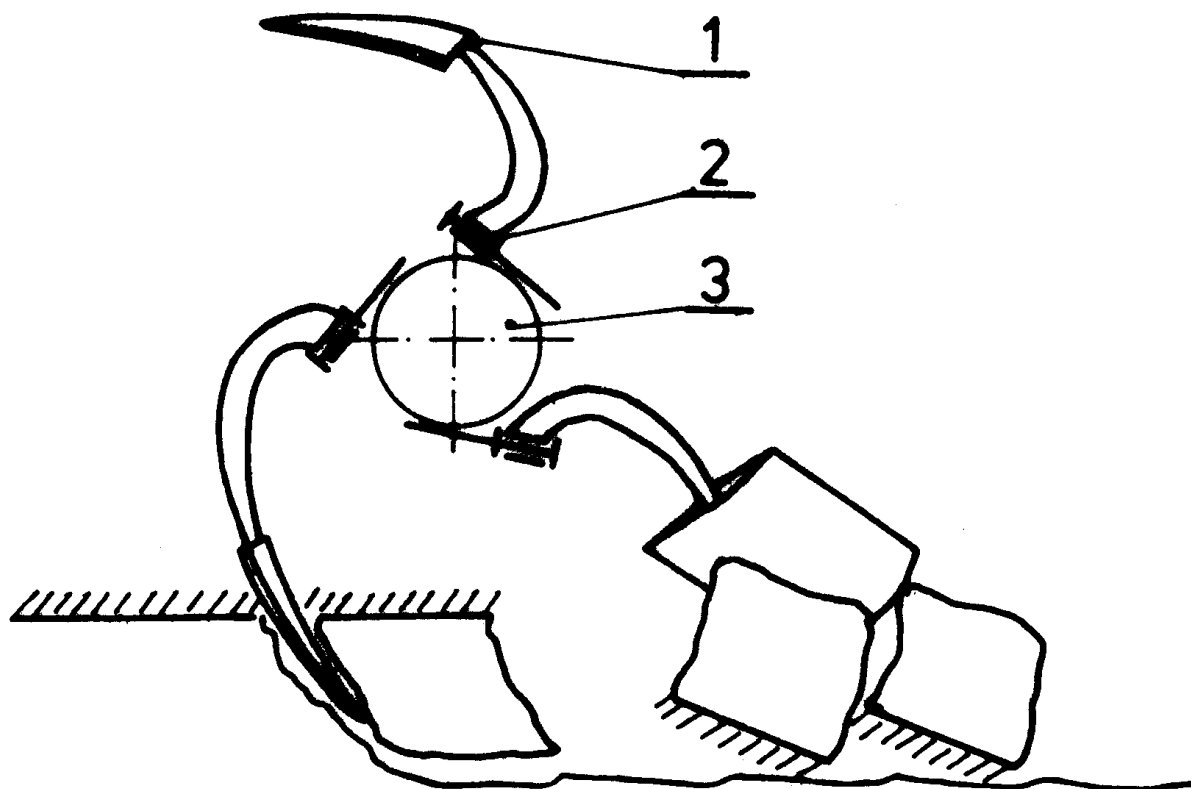


Schéma činnosti rotačního kypřiče s vodorovnou osou rotace. a -hloubka orby, s -podání na jeden nůž, v_o -obvodová rychlost, v_p -pojezdová rychlost



Stroje s poháněnými rotačními orgány

Schéma rýčového pluhu. 1-rýč, 2-ložiska kolmá na osu hřídele (3)



Brány



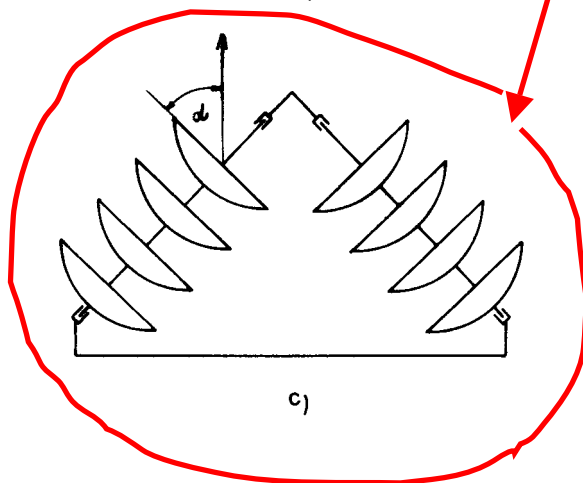
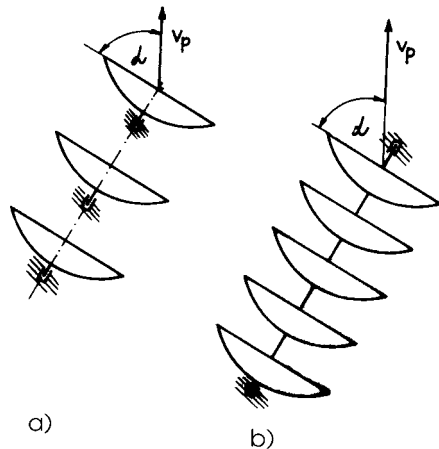
- Mělké povrchové zpracování půd
- Částečné urovnání povrchu
- Ničení plevelů
- Zavlačování průmyslových hnojiv
- A) S pasivními pracovními částmi (hřebové)
- B) S aktivními pracovními částmi (rotační, talířové)
 - nepoháněné
 - poháněné

Brány – HŘEBOVÉ



- Tažené, nesené
- Několik dílů zavěšeno řetízky na bidélci
- Hřeby rovné nebo zahnuté (vláčení na tupo či ostro)
- Podle tlaku na hřeb jsou brány lehké a těžké
- Vzdálenost hřebů 30-80 mm podle váhy bran

Brány – TALÍŘOVÉ



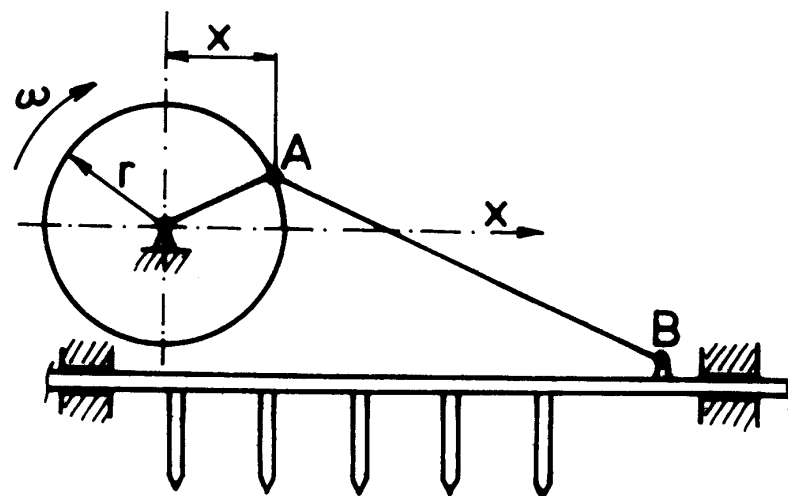
- talíře uspořádané v bateriích na společných hřídelích, avšak polovina talířů odklápí skývu vlevo a druhá polovina vpravo. Proto se veškeré boční síly jeví jako síly vnitřní, které podchytí rám stroje
- Nesené, závěsné
- Pracovní orgán je *sférický talíř*, *hvězdice* na čtvercovém hřídeli

Brány



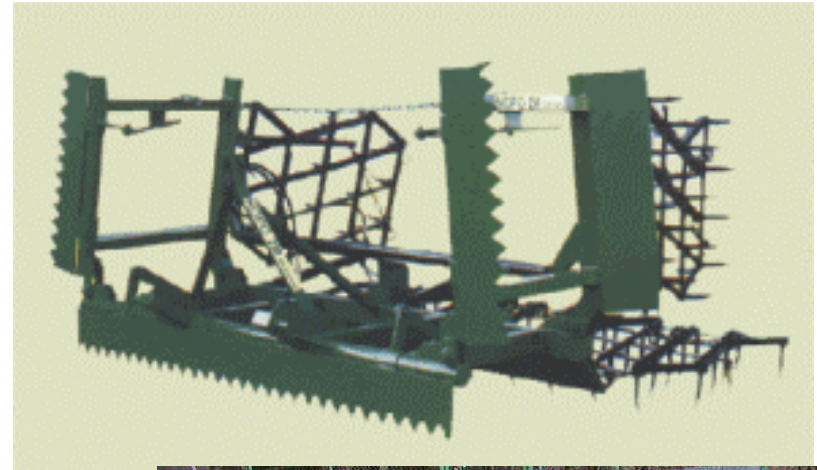
Rotační brány

Kývavé brány



Smyk

- K urovnávání povrchu půdy
- Částečně drtí a zatlačují hroudy
- Kypří půdní vrstvičku (zmenšuje půdní výpary)
- Ničí mělkokořenící plevel
- *Trámové, prstencové, deskové, kombinované*



Válce

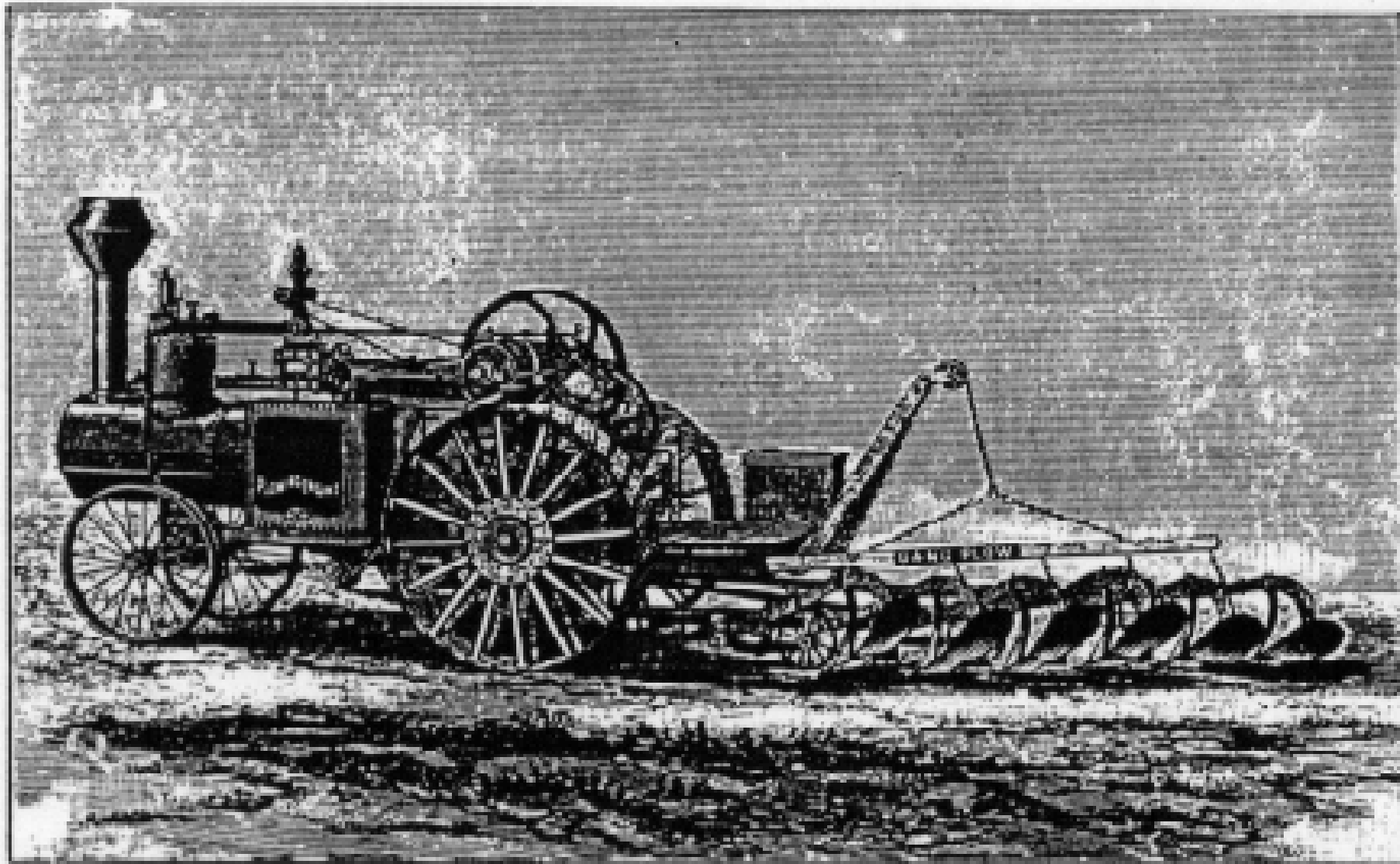
- Utužování povrchu půdy
- Zvýšení kapilarity
- Přimáčknutí semena
- Drcení hrud
- Vyrovnání menších nerovností
- Povrch válců -

A. hladký (ze silného plechu, uložen na čepech v ložiskách rámu, naplněn vodou, opatřen škrabáky)

B. rýhovaný

C. kombinovaný (Cambrigeské)





STEAM GANG PLOUGH.