Hydraulické triedenie

Hydraulické triedenie:

- je rozdelenie zmesi minerálnych zŕn na triedy s rovnakými vlastnosťami pádu vo vode
- zrná sa triedenia podľa súpadnosti
- v súpadných triedach sú zrná rôznej veľkosti a rôznej hustoty ale s rovnakou rýchlosťou padania vo vode

- **hydraulické triedenie:** rozhoduje
  - veľkosť zrna
  - hustota (merná hmotnosť)

Hydraulické triedenie

- **Súpadná trieda** obsahuje:
  - hrubé zrná ľahkého minerálu
  - jemné zrná ťažkého minerálu
- **predpoklad úspešného triedenia:**
  - nemajú byť veľké rozdiely v hustotách zmesi zŕn.
- **odlišnosť rozdružovania od triedenia:**
  - rozdeľujú sa zrná podľa hustôt
  - vplyv veľkosti zŕn sa vylučuje tým, že sa materiál predtriedi

Zákony pádu v prostredí

- teleso padá v prostredí **pomalšie** ako vo vákuu - proti pádu pôsobí
  - dynamický odpor prostredia
  - trenie
- **jemné zrná (0.15 – 0.015mm)**
  - rozhoduje trenie
  - zanedbáva sa hydrodynamický odpor
- **zrná (0.15 – 1.5mm)**
  - rozhoduje hydrodynamický odpor
  - trenie
- **zrná (> 1.5mm)**
  - rozhoduje len hydrodynamický odpor

Zákony pádu v prostredí

- na teleso guľovitého tvaru o priemere d > 1.5 mm pôsobí:
  - tiažová sila $G = \frac{\pi d^3}{6} \rho . g$
  - proti tiažovej sile pôsobí $F_{vz} = \frac{\pi d^3}{6} \rho_0 g$ *(Archimedes)*

    ρ - hustota materiálu telieska

    ρ_o - hustota vody
- proti pádu pôsobí aj hydrodynamický odpor:

$$R = \frac{1}{3} \frac{\pi d^2}{4} v^2 \rho_0$$

Zákony pádu v prostredí

- Pre výslednicu síl ***G, F$_{vz}$, R*** platí:

$$F = G - F_{vz} - R$$

- konečná rýchlosť pádu vo vodnom prostredí:
  - pád zrna je po čase rovnomerný t. j. ***v* =konšt**.
  - táto rýchlosť: **konečná rýchlosť padania v$_o$**

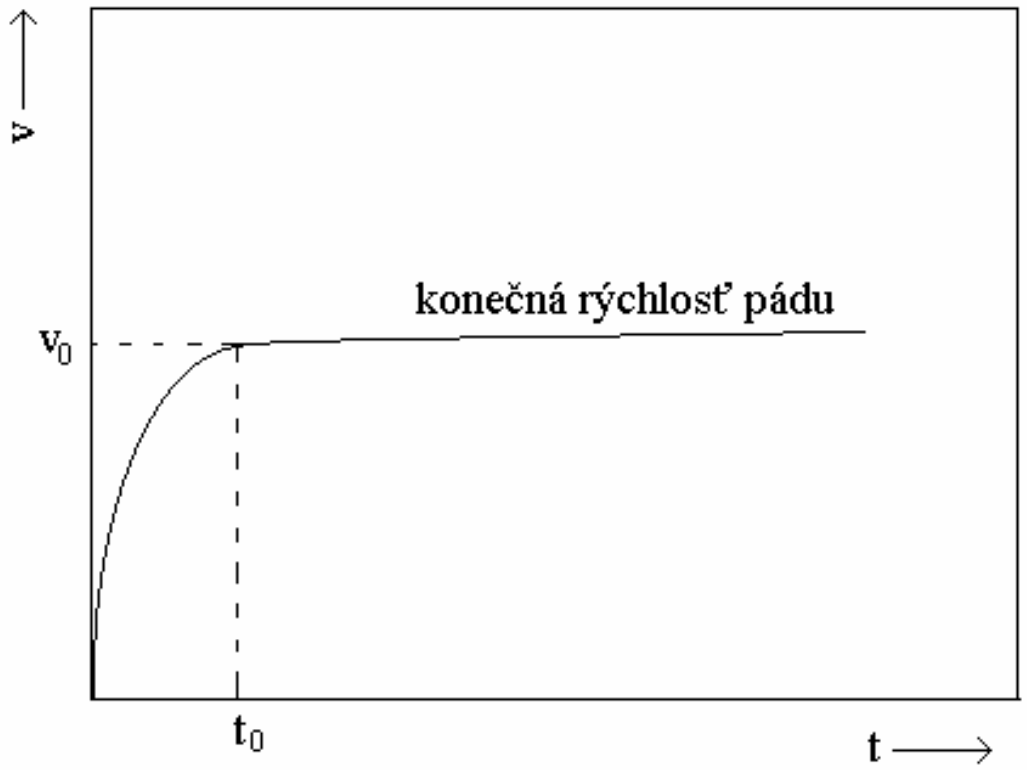
Pre praktickú potrebu platí:

zrná 15 – 1.5 mm $$v_0 = k_N \sqrt{d(\rho - 1)}$$

zrná 1.5 – 0.15 mm $$v_0 = k_A d \sqrt[3]{(\rho - 1)^2}$$

zrná 0.15 – 0.015 mm $$v_0 = k_S d^2 (\rho - 1)$$

Zákony pádu v prostredí



Obr.5.12 Konečná rýchlosť pádu zrna veľkosti d>1,5mm

Zákony pádu v prostredí

- ak je hustota zŕn rovnaká - konečná rýchlosť závisí od priemeru.
- ak vo vodnom prostredí padajú zrná o rôznom priemere a rôznej mernej hmotnosti - budú padať väčšie zrná ľahšieho materiálu rovnakou rýchlosťou ako menšie zrná ťažšieho materiálu
- Minerálne zrná, ktoré majú rôzny priemer a rôznu mernú hmotnosť, ale padajú rovnakou konečnou rýchlosťou sa **nazývajú súpadné**.

Zákony pádu v prostredí

Stiesnený pád

- **prax:** zrná padajú v stiesnených podmienkach
- navzájom sa ovplyvňujú a odpor prostredia sa mení podľa množstva padajúcich zŕn
- **experimentálny vzťah pre stiesnený pád:**

$$v_{st} = v_o \sqrt{\Theta^n}$$

v_{st} - rýchlosť stiesneného pádu

v_o - konečná rýchlosť pádu jednej častice

θ - súčiniteľ rozptýlenia zŕn v prostredí

n - exponent, obyčajne má hodnotu 6

Hydraulické triediče

- Pri hydraulickej klasifikácii sa delia zrná vo vodnom prostredí na triedy podľa ich rýchlosti pádu
- Proces prebieha v hydraulických triedičoch, kde voda prúdi horizontálne, alebo vzostupne takou rýchlosťou, aby vynášala zrná určitých rozmerov.
- Väčšie zrná, ktorých rýchlosť padania je väčšia ako rýchlosť vodného prúdu klesajú na dno odkiaľ sa odoberajú

Hydraulické triediče

Hydraulické triediče - štyri skupiny:

- **Hydraulické protiprúdové triediče**
  - roztriedia rmut na viac ako dve súpadné triedy. Majú tri až šesť ihlanovitých komôr s postupne zmenšujúcou sa vzostupnou rýchlosťou protiprúdu vody
- **Mechanické triediče**
  - roztriedia rmut na jemný produkt a piesky; používajú sa pri mletí v uzavretom cykle

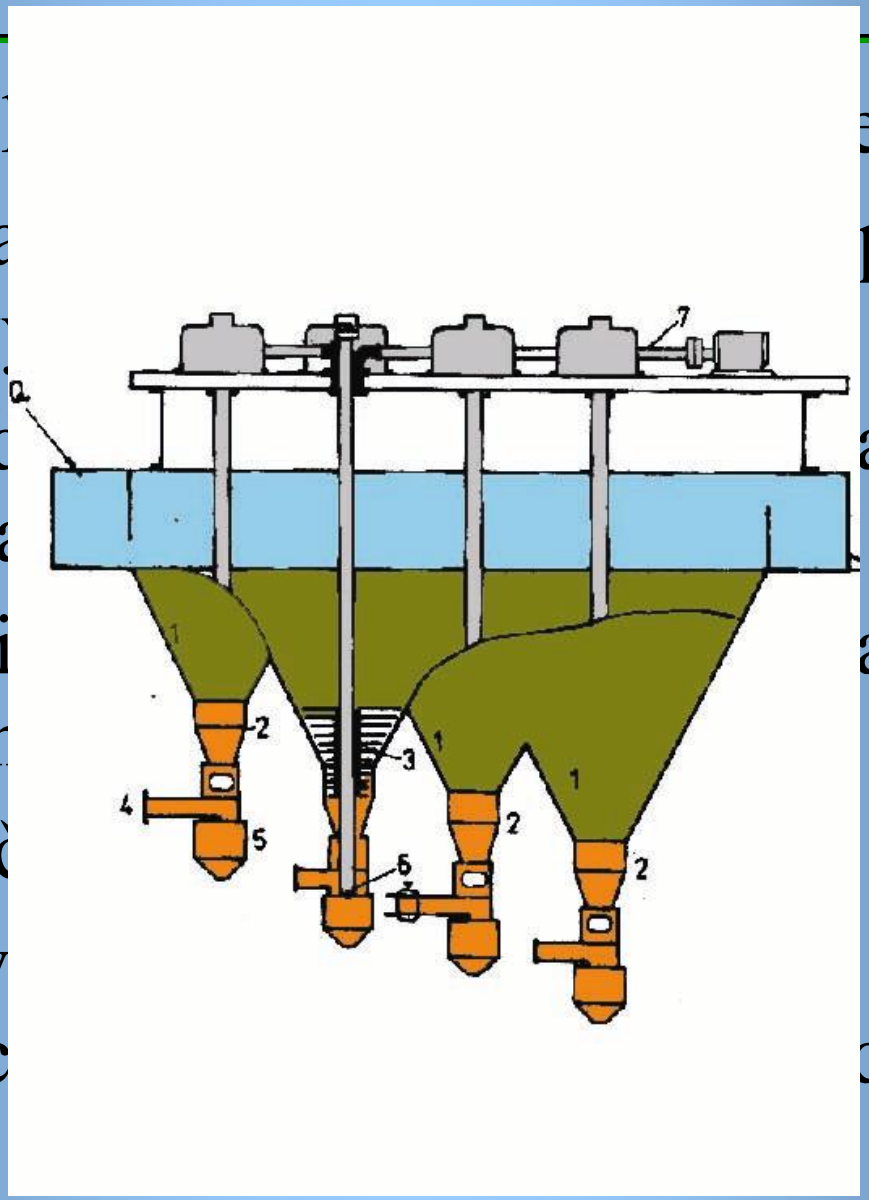
Hydraulické triediče

Hydraulické triediče - štyri skupiny:

- **Kužeľové hydraulické triediče**
  - triedia rmut na kaly a piesky; používajú sa na odkaľovanie
- **Odstredivé hydraulické triediče (hydrocyklóny)**
  - na rozdiel od predchádzajúcich troch skupín delia materiál na základe rozličných rýchlostí spôsobených odstredivou silou a nie gravitačnou silou; uplatňujú sa pri mletí v uzavretom cykle aj pri odkaľovaní pieskov

Protiprúdny triedič

- patrí do 1. sl edičov
- má štyri ihla postupne smerom k v
- spodok každ acdielnej valcovitej ča
- v prvej časti álnymi ramenami r
- do spodnej č
- pod týmto v sa odvádza cez periodic dimentujúci materiál



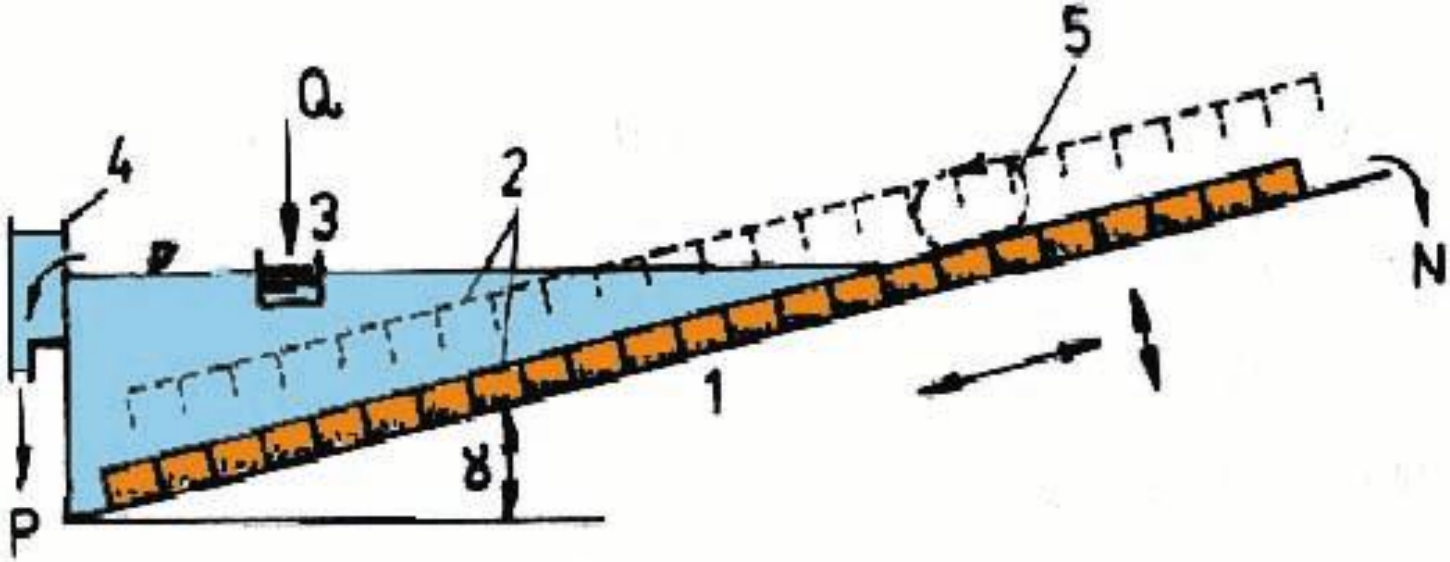
Hydraulické triediče

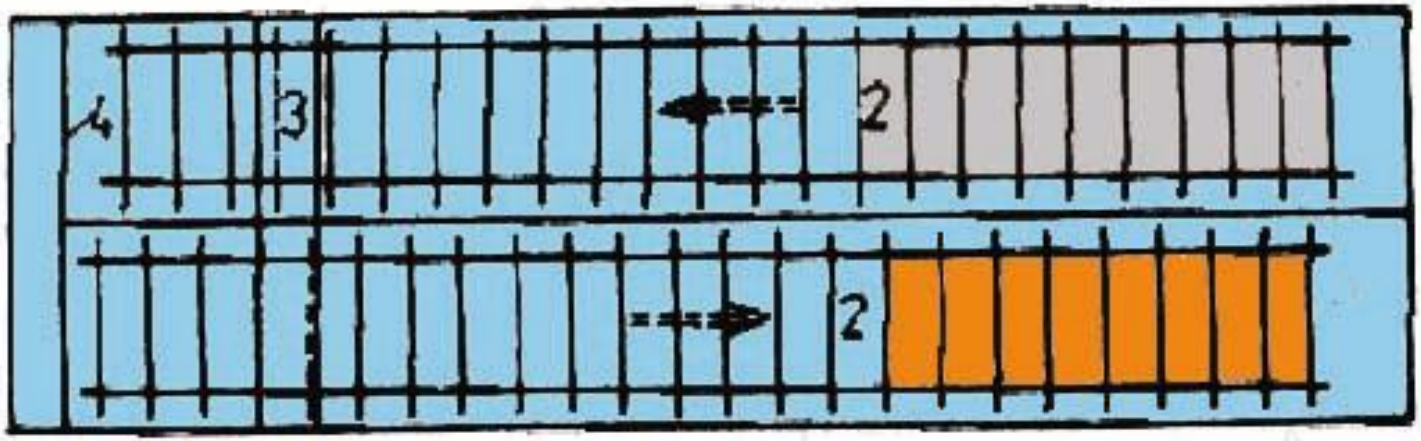
Druhá skupina hydraulických triedičov

- hrabľové triediče
- skrutkové triediče
- škrabákové triediče
- misové hydroseparátory

- **charakteristika:** majú pohyblivý mechanizmus, ktorý stále premiešava rmut, čím sa zabraňuje sedimentácii jemných zrniečok, ktoré odtekajú prepadom, takže z nich získané materiály sú čisté, bez kalu

Hrabľový triedič

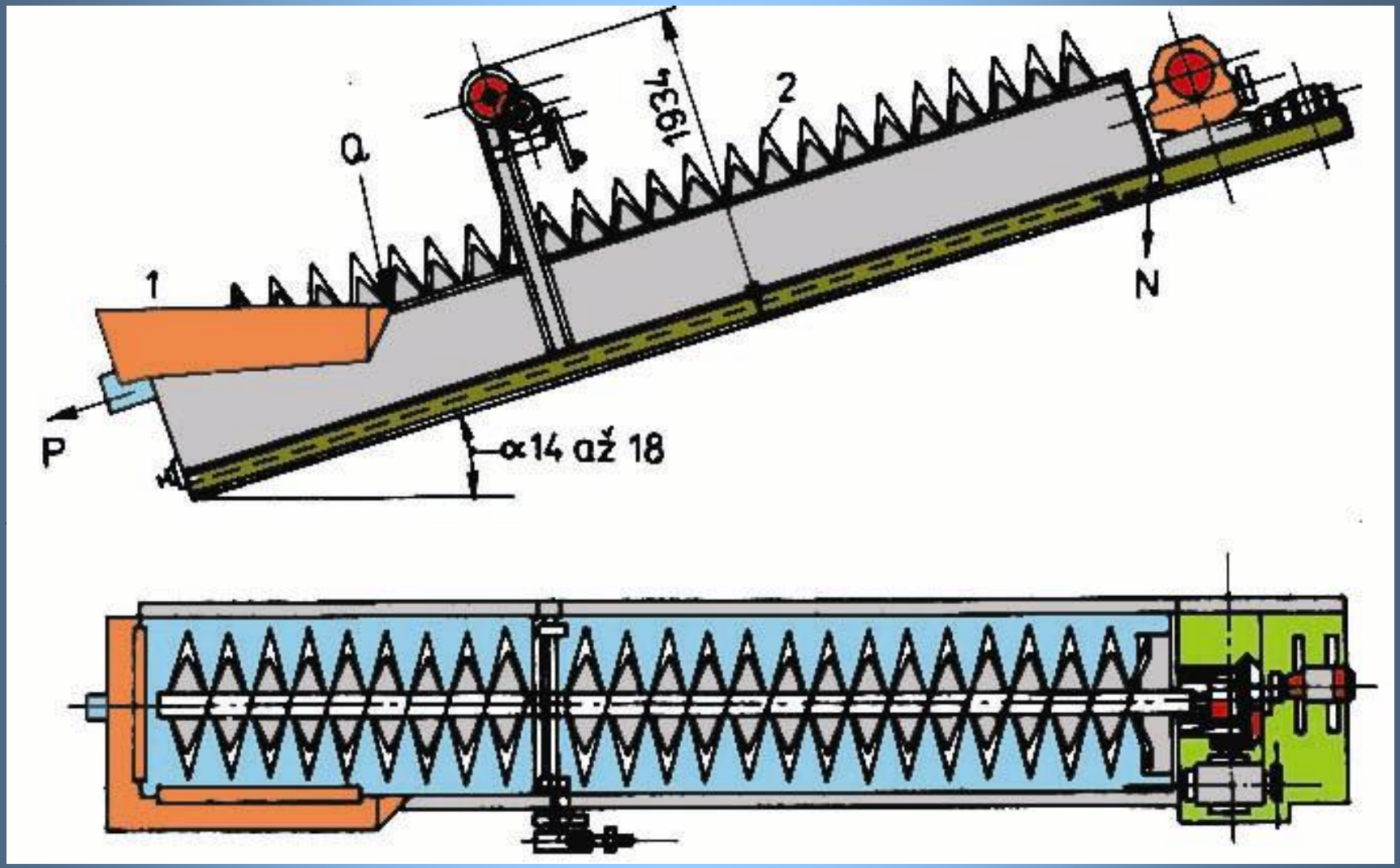




Hrabľový triedič

- **Vplyvy na prácu:**
  - od úklonu žľabu závisí veľkosť usadzovacej plochy teda aj rýchlosť sedimentácie.
  - pri veľkom úklone dostávajú sa do popredia aj hrubšie zrná a v pieskoch triediča bude málo jemných zŕn
- **sklon žľabu:** 10-15°
- **počet chodov hrablí:** 12 - 30 /min
- **výkon:** 15-20 t za hodinu (1m šírky žľabu pri zrnitosti prepadu 150μm)

Skrutkový triedič



Skrutkový triedič

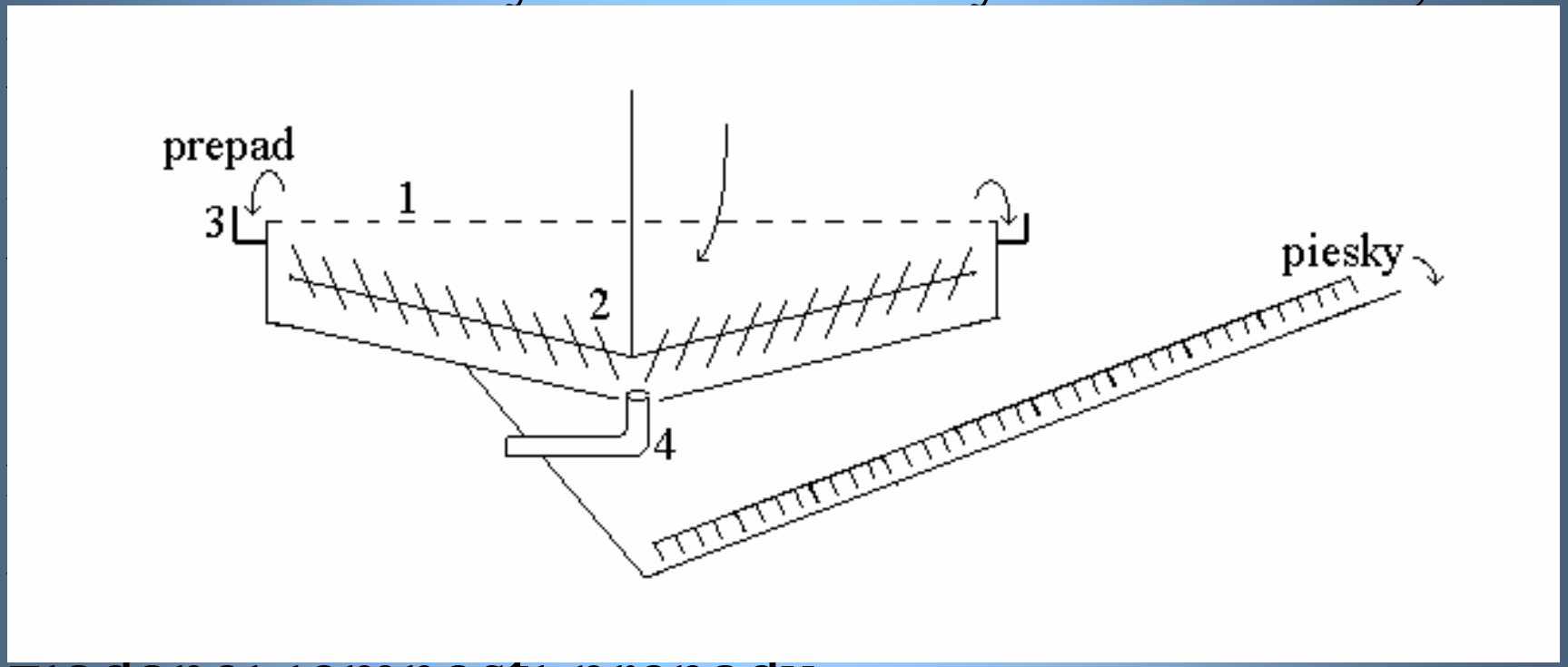
- **dva typy:**
  - s čiastočne ponorenou skrutkou
  - s úplne ponorenou skrutkou
- skrutkové triediče sa vyrábajú s jednou, alebo dvomi skrutkami
- **spotreba energie:** malá (1.4 – 2.3 kWh / 1000 . **výkon:**
  - ~ 7 t/hod (prepad 075mm)
  - ~14 t/hod (prepad 0.15mm)

Misový triedič

- je kombináciou hrabľového triediča a misového zahusťovača
- rmut sa privádza do okruhlej misy, v ktorej sa otáčajú ramená a zhrňujú usadené piesky do stredu kuželʼa, kde odpadom prepadávajú do hrabľového triediča
- jemné zrná prepadávajú s vodou cez okraj nádrže do obvodového žľabu. Prepad, ktorý prepadol do hrabľového triediča sa tu premýva vodou, ktorá prúdi z hrabľového triediča späť do misy a vynáša drobné zrnká, ktoré tiež prepadnú do obvodového žľabu

Misový triedič

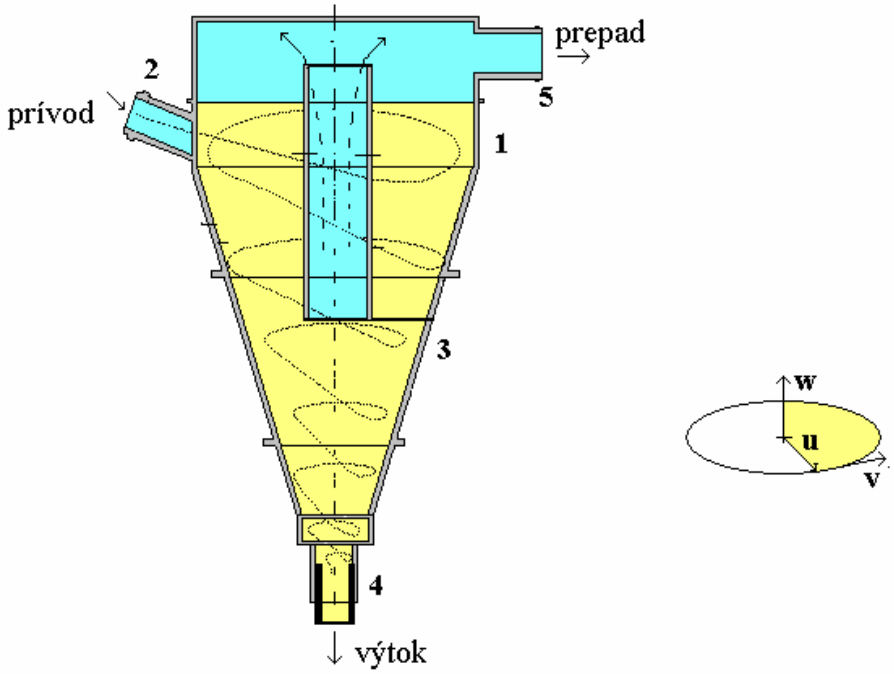
- do otvoru ústi tryska so stlačeným vzduchom,
-
-
-



žiadanej jemnosti prepadu.

Hydrocyklón

- p
  - mu
- h
- r
  - zahusťovacie



Obr.5.18 Schéma hydrocyklónu

Vzduchové triedenie

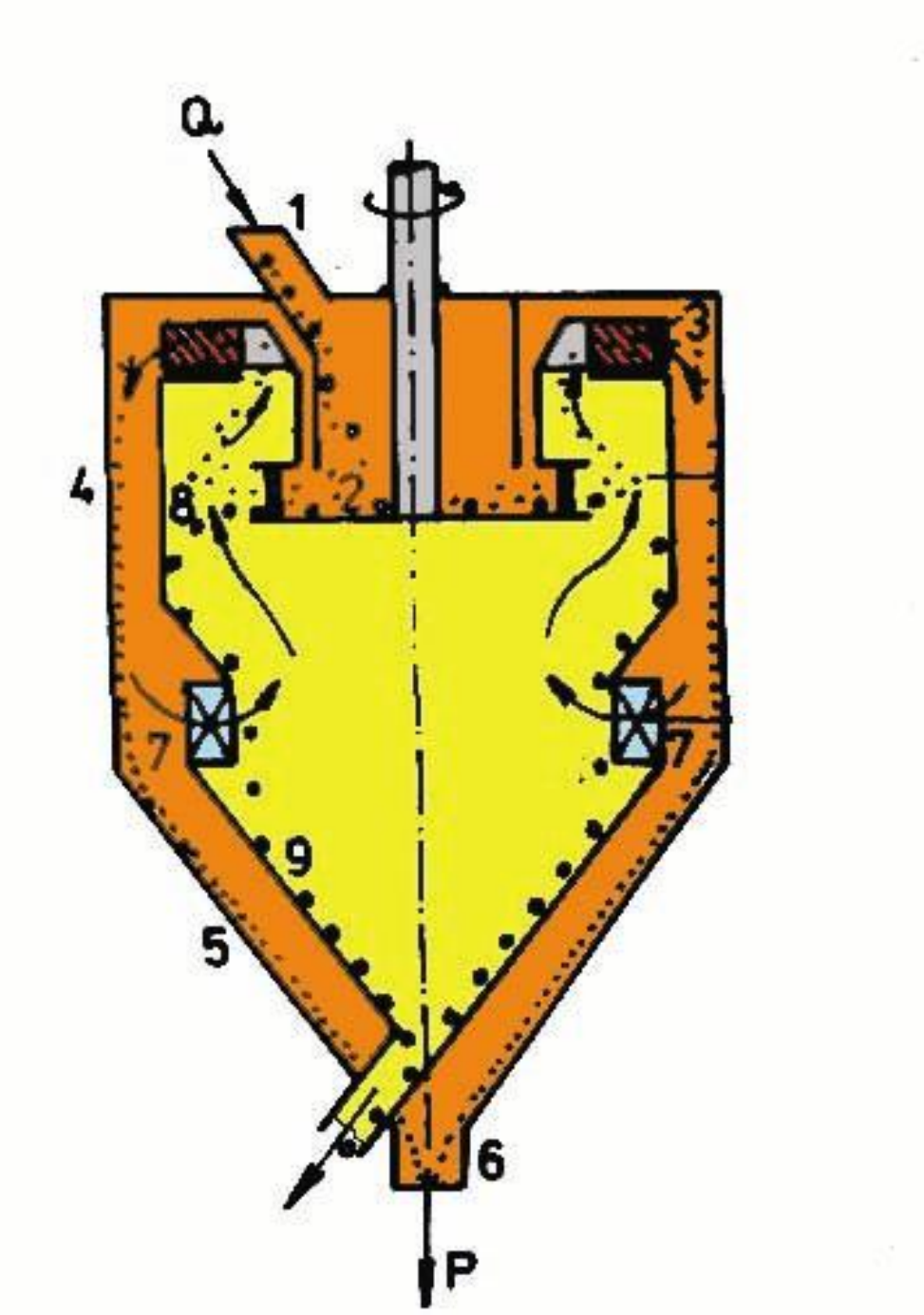
Vzduchové triedenie (pneumatická klasifikácia)

- triedenie sypkých drobnozrnných nerastných surovín vo vzdušnom prúde
- triedy z tohto procesu sú triedy súpadné - na rozdelenie vplýva nielen veľkosť zŕn, ale aj ich hustota
- vzduchové triedenie mineralogicky homogénneho materiálu - rozdelenie podľa veľkosti
- deliaca hranica dosahovaná pri vzduchovom triedení sa pohybuje medzi 0.005 – 1.5mm

V ie

Vzduchové asifikácia)

- Účinnosť sí od obsahu povrchove u
- Pri vyššor duchové triedenie r



Rozdružovanie

- proces pri ktorom sa rozdeľuje rúbanina na
- ***koncentrát***, bohatý na úžitkovú zložku
- ***odpad***, ktorý obsahuje prevažne jalové neužitočné sprievodné horniny z rubaniny
- v niektorých prípadoch sa získava aj **medziprodukt**, v ktorom sa v dôsledku vzájomného jemnejšieho prerastania nepodarilo dostatočne rozdružiť úžitkovú zložku od jalovej.

Rozdružovanie: najdôležitejší proces pri úprave nerastných surovín

Rozdružovanie

- **Podstata:**
  - vzájomné rozpojenie jednotlivých zložiek rúbaniny a jej zrnitosť vhodná na využívanie zvoleného princípu rozdružovania
  - jednotlivé zložky rúbaniny sa navzájom musia rozlišovať svojimi fyzikálnymi alebo chemickými vlastnosťami
  - čím väčšie sú rozdiely vlastností minerálnych zložiek, tým ľahšie ich možno rozdružiť

Rozdružovanie

- **Voľba metódy rozdružovania závisí od:**
  - technických požiadaviek na produkty rozdružovania
  - rozdielu medzi zložením a vlastnosťami dobývanej rudy
  - rozmeru vtrúsenia minerálov
  - mineralogického zloženia rudy a vlastnosti minerálov
  - hodnoty úžitkových minerálov
- Často sa kombinuje viac metód rozdružovania. Vtrúsenie býva nerovnomerné - **hrubovtrúsené** minerály a **prerastlina** sa ďalej drvia /melú a napr. flotujú

Rozdružovanie

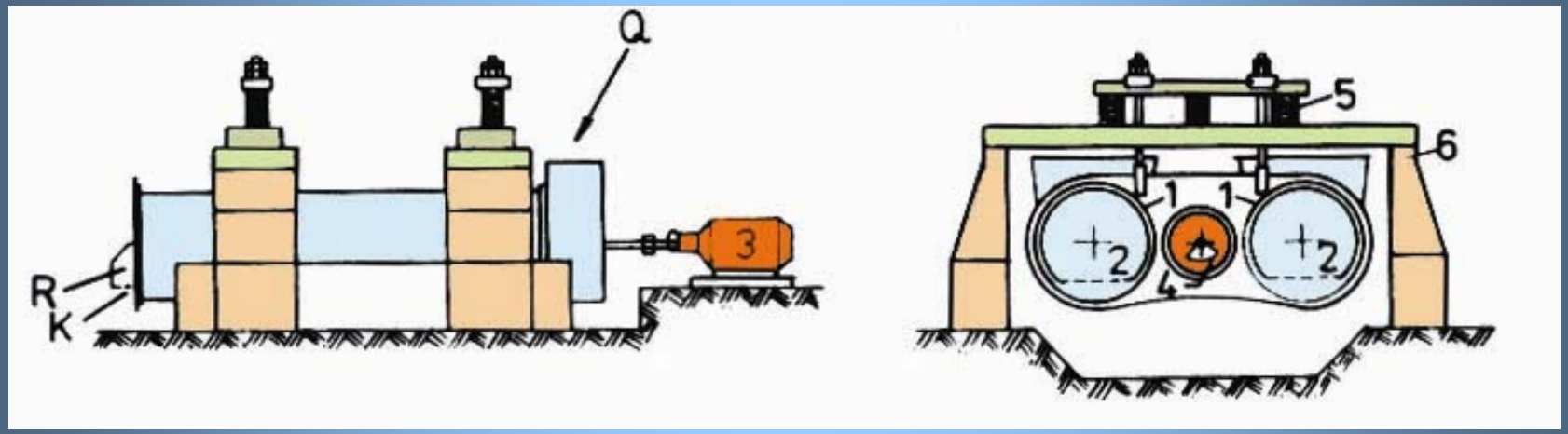
Preplachovanie:

- pomocou vodného prúdu sa oplachujú a odplavujú jalové zložky
- **preplachovanie:** úprava
  - železné rudy
  - rudy neželezných kovov
  - rudy ušľachtilých kovov
  - štrkopiesky
  - fosfority
  - iné

Rozdružovanie

Preplachovanie:

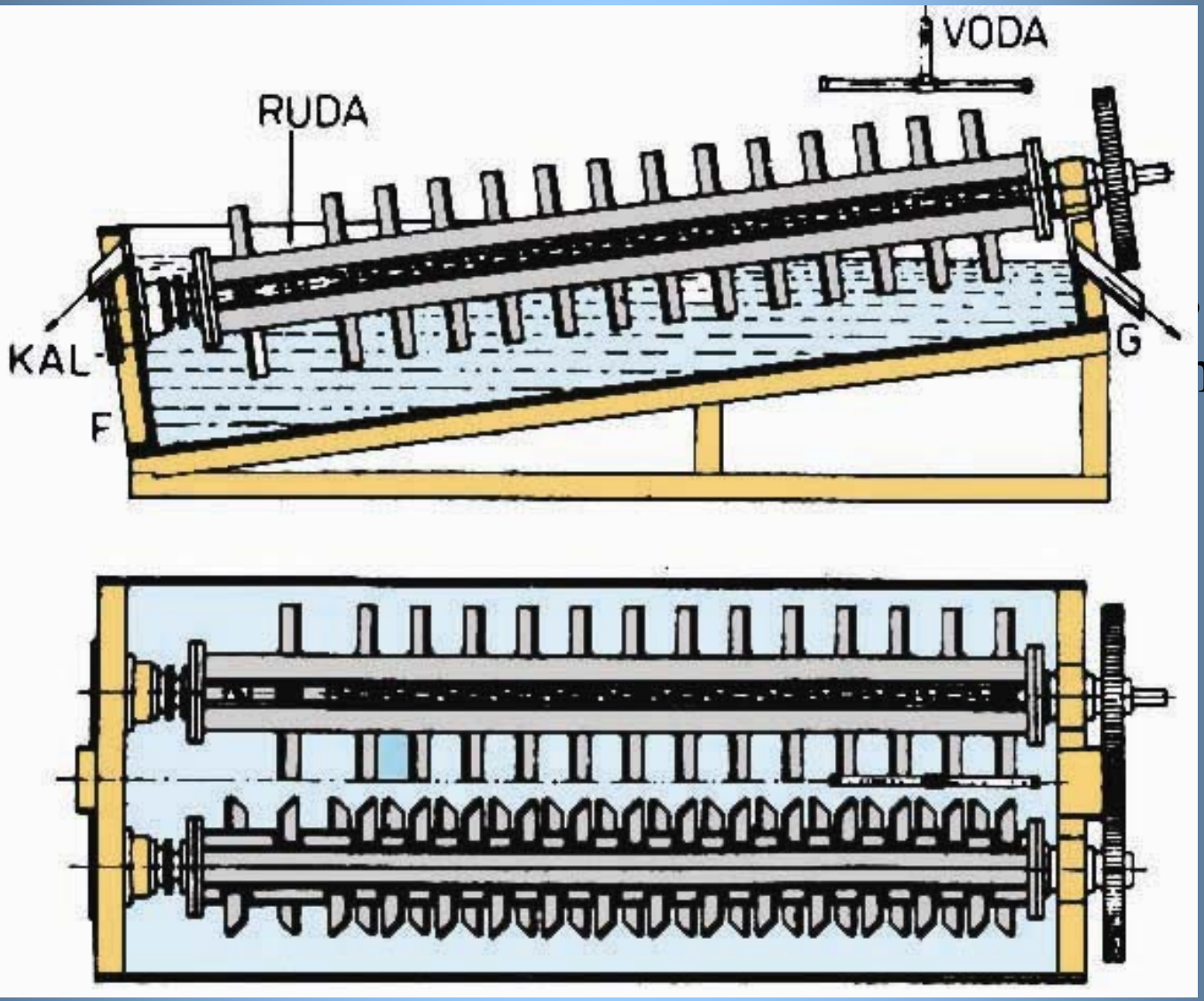
- **Zariadenia na preplachovanie:**
- **preplachovacie bubny** (priemer 750-900mm, dĺžka 3.5 m, výkonnosť 40-100 $t.h^{-1}$)



Rozdružovanie

Pre

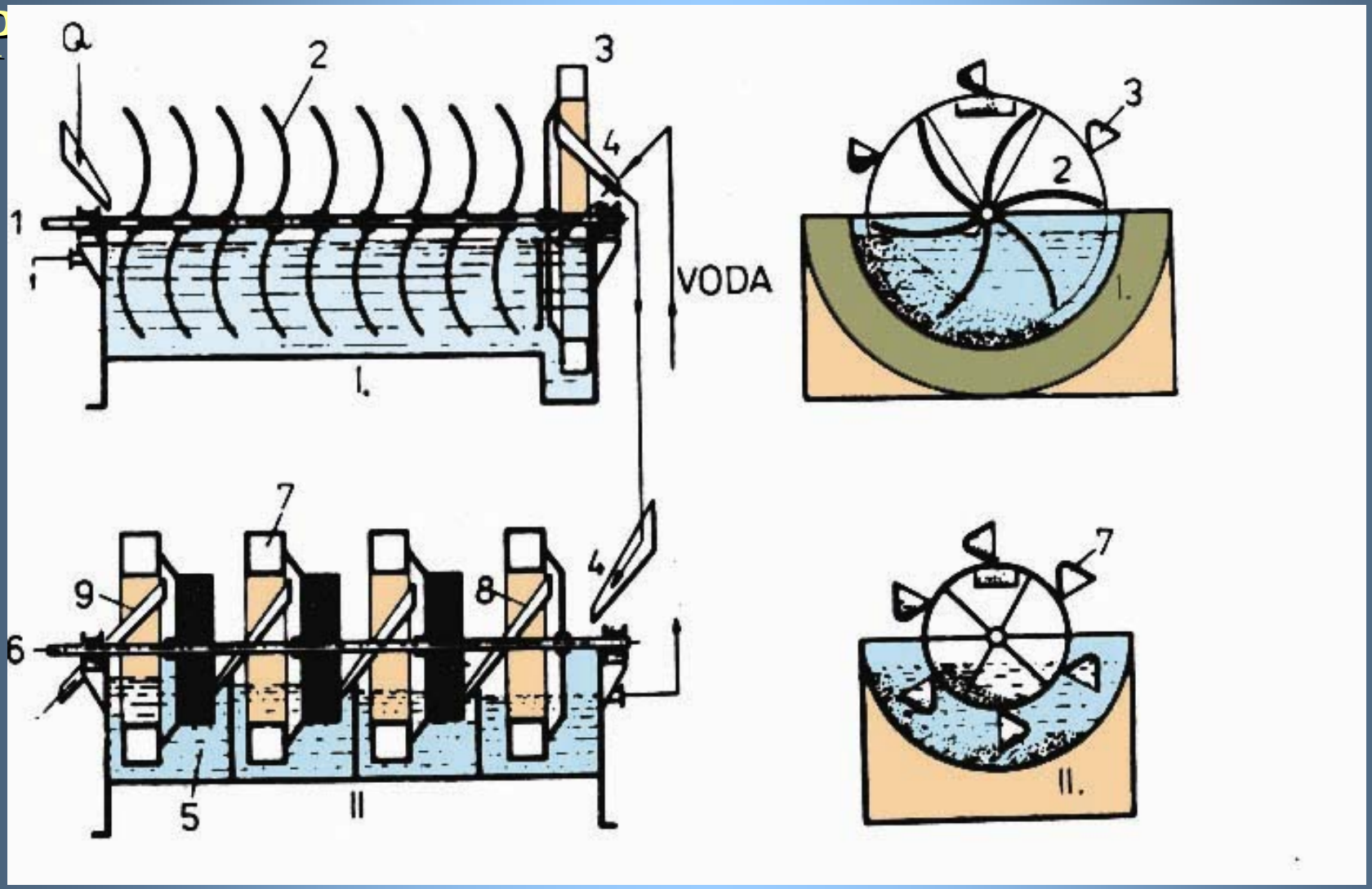
- **Z**
- **ž** , šírka 2 nm, v



Rozdružovanie

P

-
-



Gravitačné rozdružovanie

princíp: zrná v zmesi zŕn sa separujú v závislosti od rôznych rýchlostiach pohybu ich zložiek s rozdielnymi hustotami v danom prostredí v gravitačnom poli. Prostredie môže byť plynné, alebo kvapalné. Na rýchlosť pohybu v danom prostredí má vplyv okrem hustoty aj veľkosť a tvar zŕn.

Gravitačné rozdružovanie

- **rozdružovanie v ťažkých kvapalinách:**
  princíp: podľa Archimedovho zákona zložky s väčšou hustotou ako je hustota prostredia klesajú na dno a naopak zložky s menšou hustotou ako je hustota prostredia sa vznášajú na hladine.
- Úlohou je vytvoriť prostredie o hustote menšej ako je hustota úžitkovej (ťažšej) zložky, ale ktorej hustota je väčšia ako hustota ľahšej (jalovej) zložky

Rozdružovanie v ťažkých kvapalinách:

kvapalina	chemické zloženie	merná hmotnosť	miešateľnosť
bromoform	$CHBr_3$	2.89	lieh, tetrachlór
tetrabrommetan	$CHBr_2.CHBr_2$	2.96	lieh, tetrachlór
dijodmetylen	CH_2J_3	3.34	benzín
bromid ciničitý	$SnBr_4$	3.34	tetrachlór
mravenčnan tálny	TlCOOH	4.95	voda
tetrachlór	CCl_4	1.60	benzén
jodid ortytnatý+draselný	$HgJ_2.KJ$	3.28	voda
magnetit+voda	$Fe_3O_4+H_2O$	2.55	voda
galenit+voda	$PbS+H_2O$	3.8	voda
ferosilicium+voda	Fe_2Si-$FeSi+H_2O$	2.05+3.62	voda

Gravitačné rozdružovanie

- **rozdružovanie v ťažkých suspenziách:**
- Ťažká suspenzia je zmes jemne rozomletého minerálu vo vode. Jemne rozomletý minerál, ktorý s vodou vytvára suspenziu tvorí **suspenzoid** alebo **zahusťovadlo**
- Voľba suspenzoidu závisí od požadovanej hustoty suspenzie. Suspenzia je v tekutom stave, kým jej hustota je polovica hustoty suspenzoidu, ktorý ju vytvára.
- Po prekročení tejto hranice stráca suspenzia tekutý charakter a stúpne **viskozita**. Po prekročení istej hranice aj malým zvýšením hustoty viskozita prudko stúpne a pri ~ 45% objemu pevnej látky sa stráca tekutosť

Gravitačné rozdružovanie

- **rozdružovanie v ťažkých suspenziách:**
- **vplyvy na viskozitu:**
  - objemové množstva tuhých látok v suspenzii
  - tvar čiastíc
  - veľkosť častíc
- hranaté zrnká - menšia viskozita ako oblé zrnká
- čím jemnejší suspenzoid, tým vyššia viskozita suspenzie

Gravitačné rozdružovanie

- **rozdružovanie v ťažkých suspenziách:**
- **recyklácia** – znovuzískanie zahusťovadla, ktoré prebehlo rozdružovacím pochodom.
- **účel regenerácie**
  - odstrániť zo suspenzie cudzie primiešaniny, hlavne jemné čiastočky rudy alebo jaloviny, ktoré sa do suspenzie doslali otieraním
  - zahustenie suspenzie na žiaducu hustotu.
- ak je suspenzoid magnetizovateľný (ferrosilícium, magnetit) regeneruje sa v magnetických rozdružovačoch

Gravitačné rozdružovanie

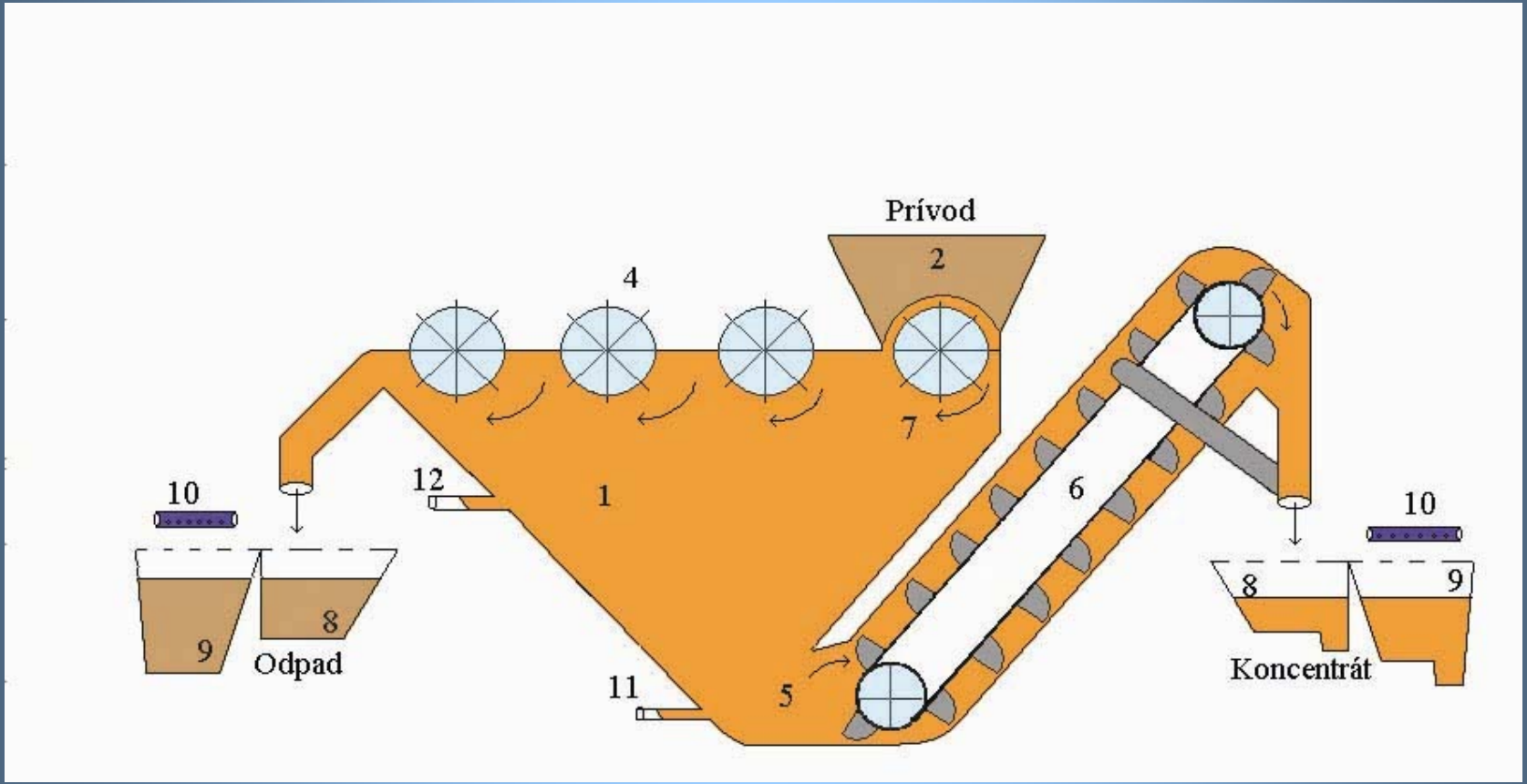
- **rozdružovanie v ťažkých suspenziách:**
- **zahusťovadlá:**
- **magnetit** (γ=5.1 g.cm^{-3}) Max. hust. suspenzie 2.5g.cm^{-3}
- **galenit** (γ=7.5 g.cm^{-3}) Max. hust. suspenzie 3.7 g.cm^{-3}
- **arzenopyrit** (γ=6.0 g.cm^{-3})
- **ferosilícium** - zliatina Fe + Si. Pomer Fe a Si býva rôzny a od neho závisí hustota ferosilícia.
  - obsah 12 % Si – hustota ferosilícia 6.8 g.cm^{-3}
  - obsah 18 % Si – 6.5 g.cm^{-3}
  - obsah 25 % Si – 6.36 g.cm^{-3}
- **prax:** obsah 10-20 %Si, najčastejšie 15%
- **výhody:** ferosilícium sa v rudnej úprave používa najčastejšie preto, lebo má pomerne vysokú hustotu a dobre sa regeneruje magneticky

Ťažkosuspenzné rozdružovače

- **Podľa tvaru:**
  - hlboké
  - plytké
- **Hlboké rozdružovače:** následkom väčšej výšky sa mení hustota suspenzie, preto ju treba premiešavať.
- **Plytké rozdružovače:** rudné zrnká vykonávajú kratšiu dráhu od hladiny ku dnu rozdružovača
- výkonnosť plytkých rozdružovačov väčšia a spotreba energie na dopravu koncentrátu nižšia

Ťažkosuspenzné rozdružovače

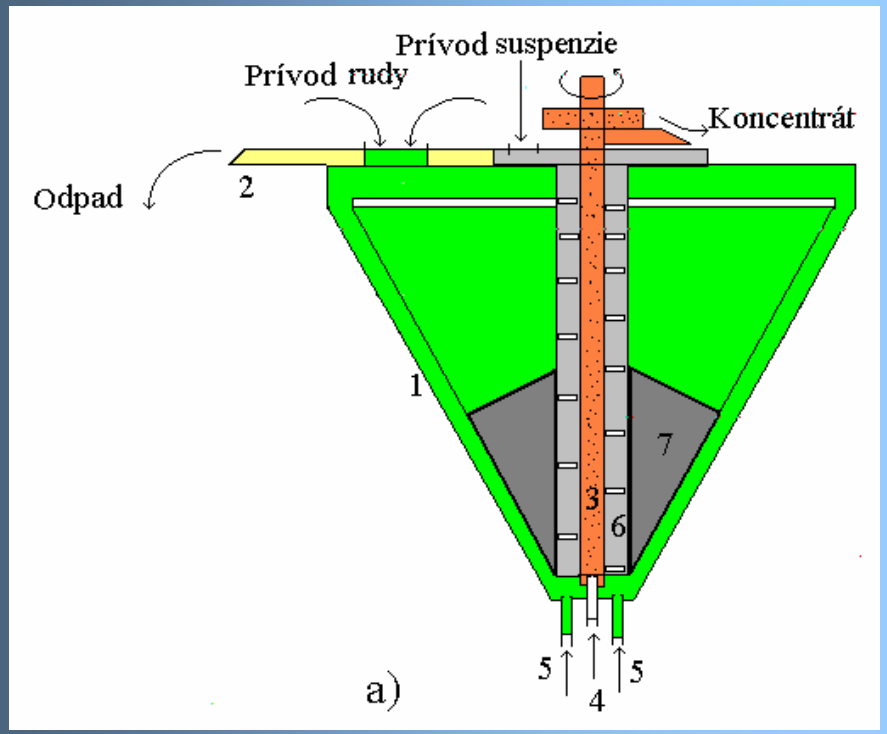
Ihlancový rozdružovač s mechanickým vynášaním:

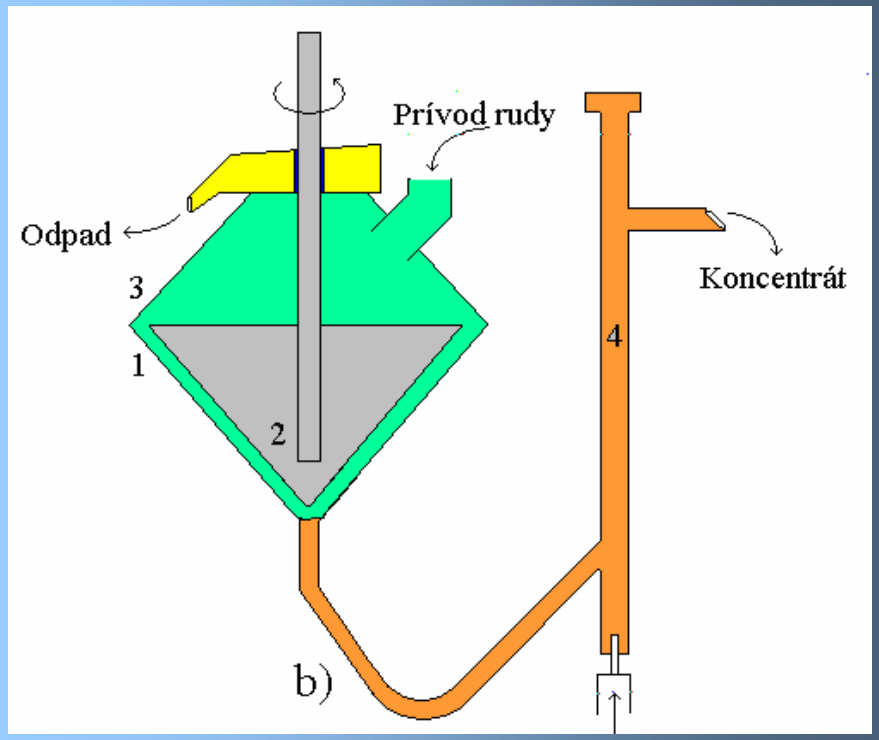


Ťažkosuspenzné rozdružovače

Kužeľový rozdružovač so stlačeným vzduchom :

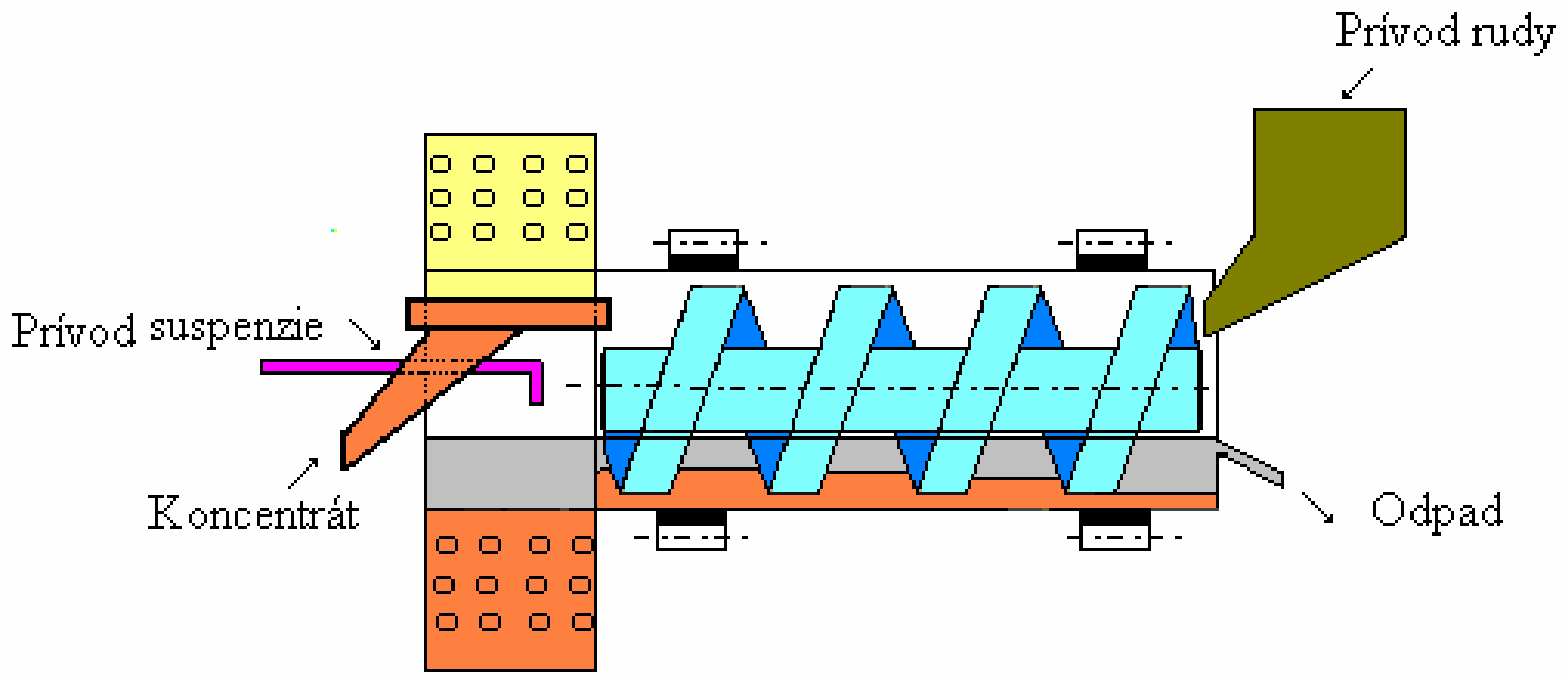
- **dve konštrukčné obmeny:**





Ťažkosuspenzné rozdružovače

Bubnový rozdružovač s vnútorným závitovým dopravníkom:



Rozdružovanie na sadzačkách

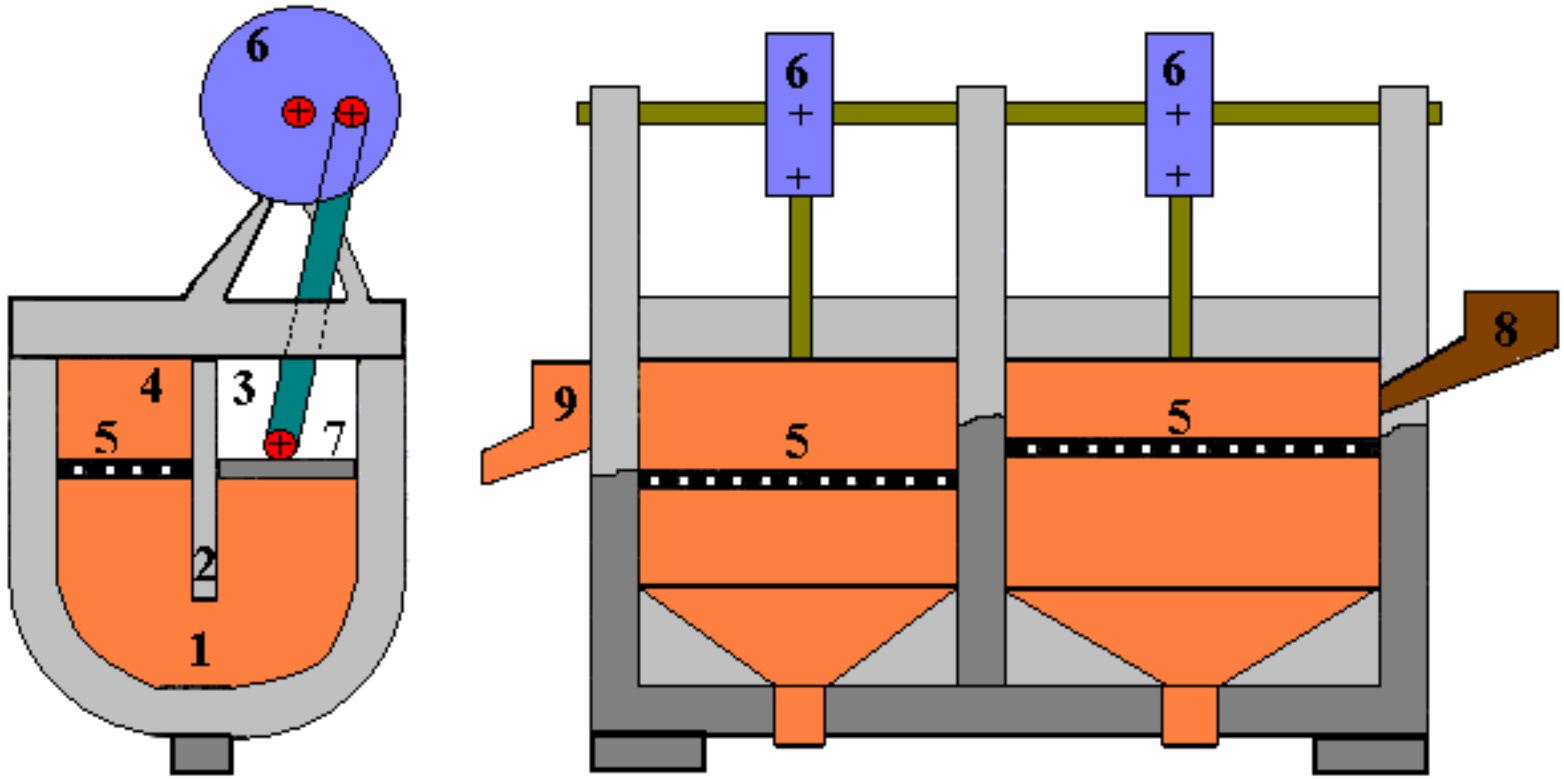
- je rozdružovanie v striedavom vzostupnom a zostupnom vodnom prúde. Pôsobením pulzujúceho zvislého vodného prúdu dochádza k rozvrstveniu jednotlivých zložiek rudy podľa zákonov súpadnosti.
- Sadzačka je nádrž so zvislou prepážkou rozdelená na dve oddelenia. V jednom oddelení sa nachádza piest, ktorý je ojnicou spojený s excentrom od ktorého dostáva zvislý priamočiary vratný pohyb. Piest môže byť nahradený membánou alebo pulzátorom, ktoré plnia ten istý účel.

Rozdružovanie na sadzačkách

Piestova sadzačka s pevným sitom

- sa skladá z dvoch, alebo štyroch komôr, ktoré sú predelené zvislou prepážkou na piestové oddelenie a sitové oddelenie.
- V sitovom oddelení je pevne uložené sito na ktoré sa privádza ruda.
- V piestovom oddelení sa pohybuje v dôsledku pôsobenia excentra piest. Veľkosť piestového a sitového priestoru býva rovnaká

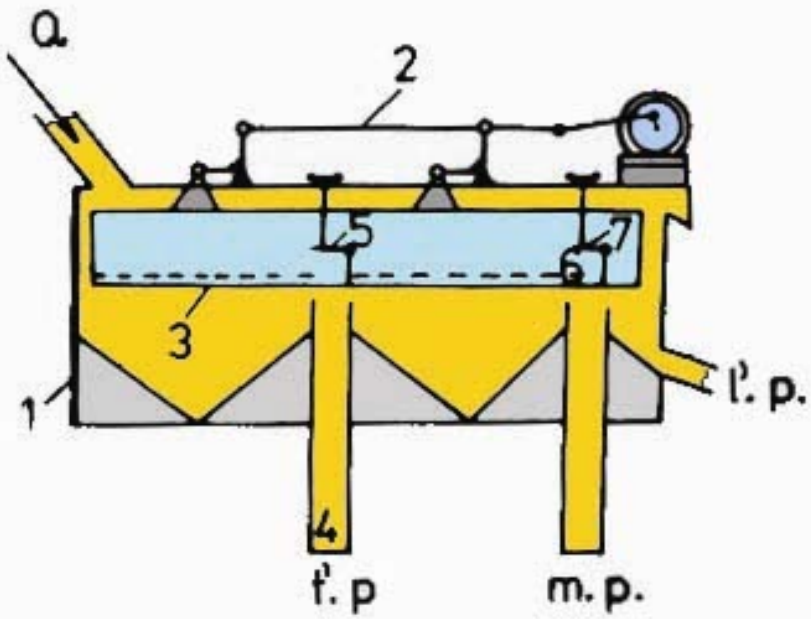
Rozdružovanie na sadzačkách

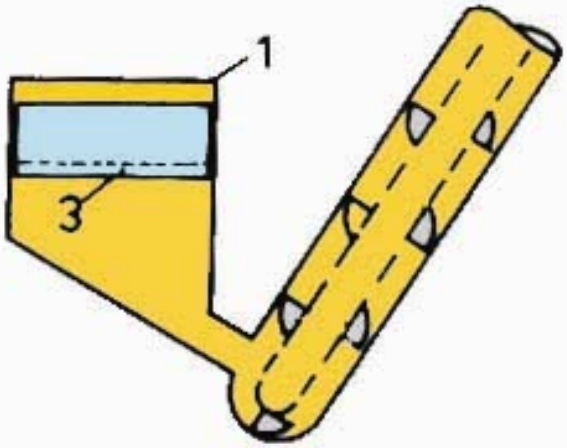


Rozdružovanie na sadzačkách

Sadzačka s pohyblivým sitom

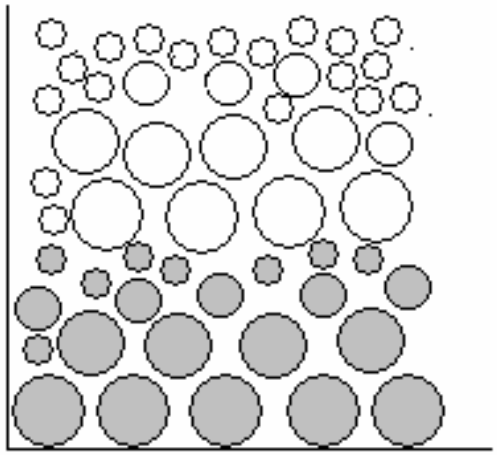
- rozdružovacie prostredie je v pokoji a rozdružovací



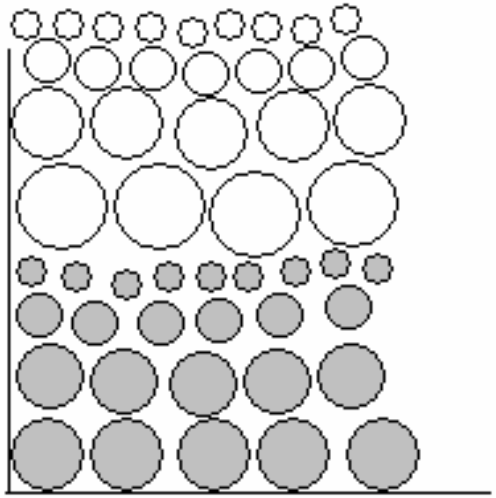


Pohyb zrna na sadzačkách

- Vodný prúd vynesie len také zrno, ktorého konečná



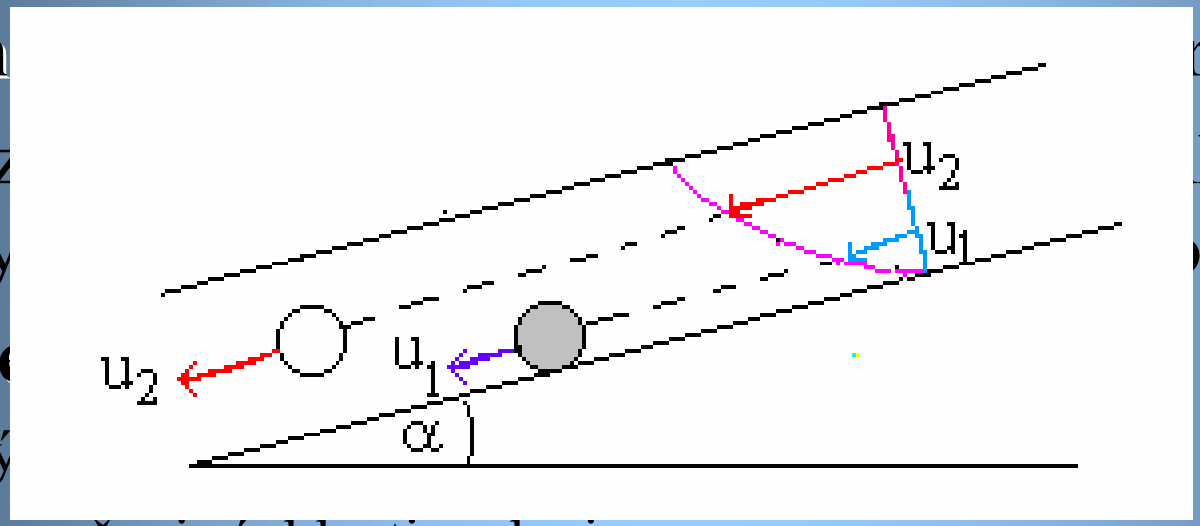
a)



b)

Rozdružovanie na splavoch

- **prin** rúd
- k roz kej vrstvičke vody om 3-5°
- **výsl**
  - rý
  - konečnej rýchlosti padania zrna v_o
  - uhlu sklonu splavovej dosky
  - koeficientu trenia medzi zrnom a splavnou doskou
- Rýchlosť vodného prúdu závisí od sklonu splavu a so vzdialenosťou od plochy splavu sa zväčšuje



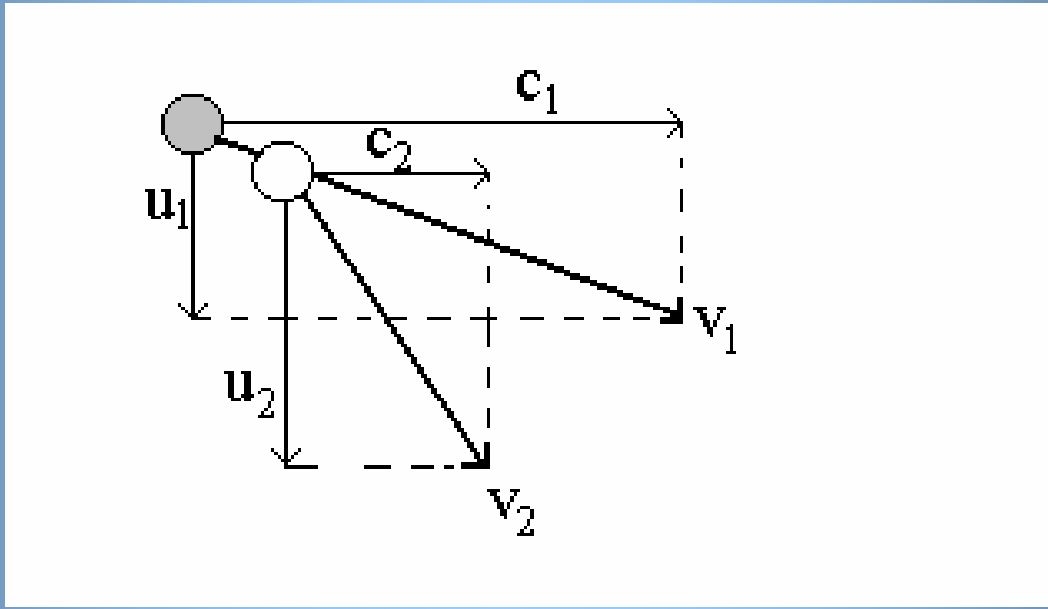
Rozdružovanie na splavoch

- Zrno špecificky ľahšie bude vzdialenejšie od splavovej dosky a jeho rýchlosť v smere sklonu dosky bude väčšia ako zrna s väčšiou hustotou, ktoré bude bližšie k splavovej doske.

- Na zrná pôsobia aj sily, kolmé na sklon splavovej dosky. Tieto sily sú spôsobené od pohybového mechanizmu, ktorý pôsobí v smere sklonu dosky, ale jedná zložka tejto sily je kolmá na sklon dosky.

Rozdružovanie na splavoch

- Výkyvy splavovej dosky sa prenášajú na rozdružované zrná. Rudné zrná budú mať následkom väčšej zotrvačnej sily väčšiu rýchlosť $\mathbf{c_1}$ v pozdĺžnom smere, ako jalové zrná $\mathbf{c_2}$. Výslednice rýchlostí $\mathbf{v_1}$ a $\mathbf{v_2}$ znázorňujú smer pohybu rudných a jalových zŕn.

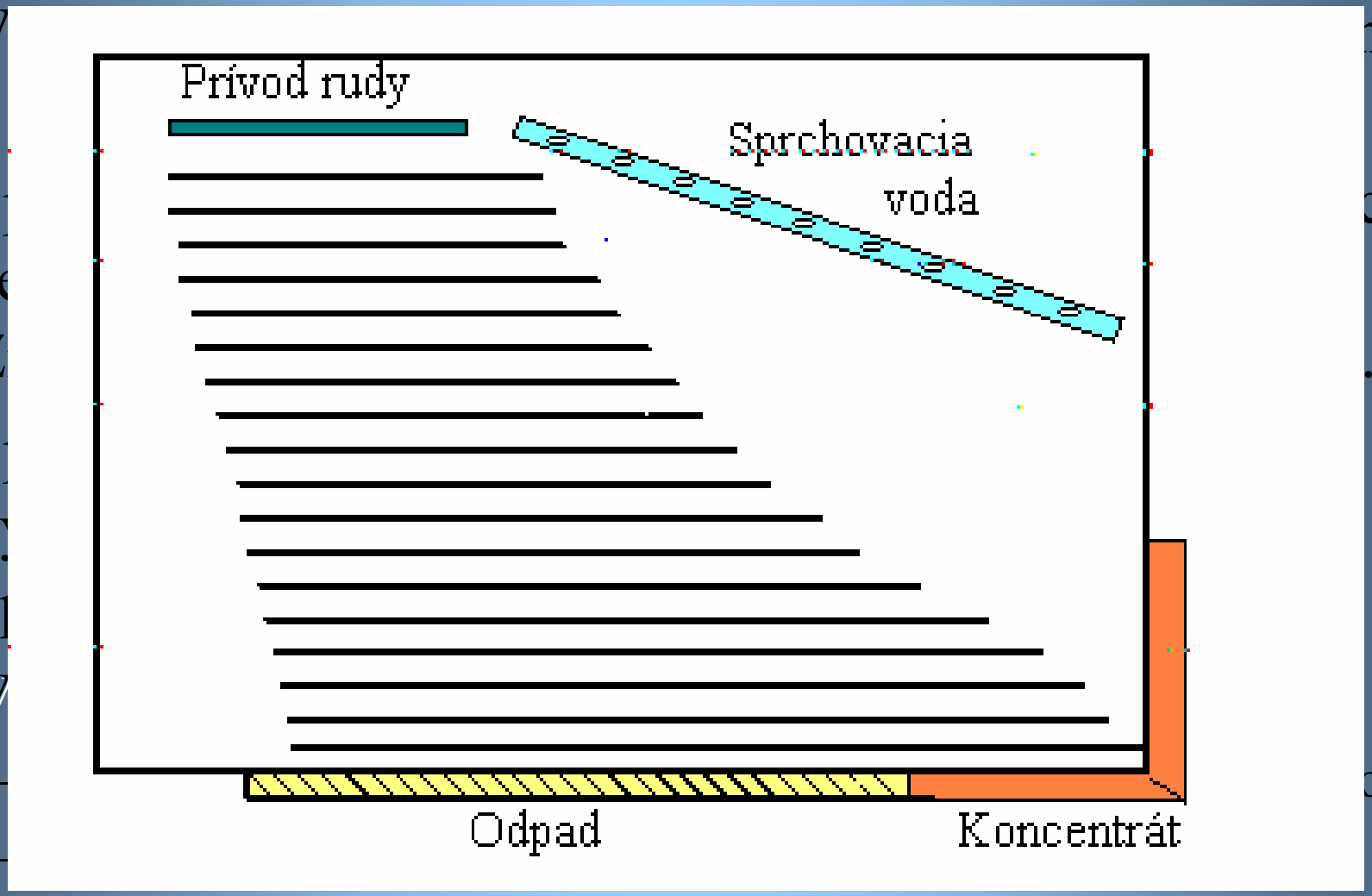


Splavová doska

- Materiál sa privádza žliabkom v jednej pätine dĺžky splavu. Sklon splavov je 3-8^0.
- Splavová doska pohyblivých splavov je pokrytá linoleom, na ktorom sú v smere pozdĺžnom pribité lišty. Účel lištovania je pribrzďovať rudné zrnká v smere úklonu a usmerniť ich v pozdĺžnom smere.
- Lišty nazaberajú celú plochu splavu, ale len tú časť na ktorom prúdi rmut. Výška líšt v hornej časti 3-5mm, v dolnej 10-14mm.
- Vzdialenosť medzi jednotlivými lištami 28mm

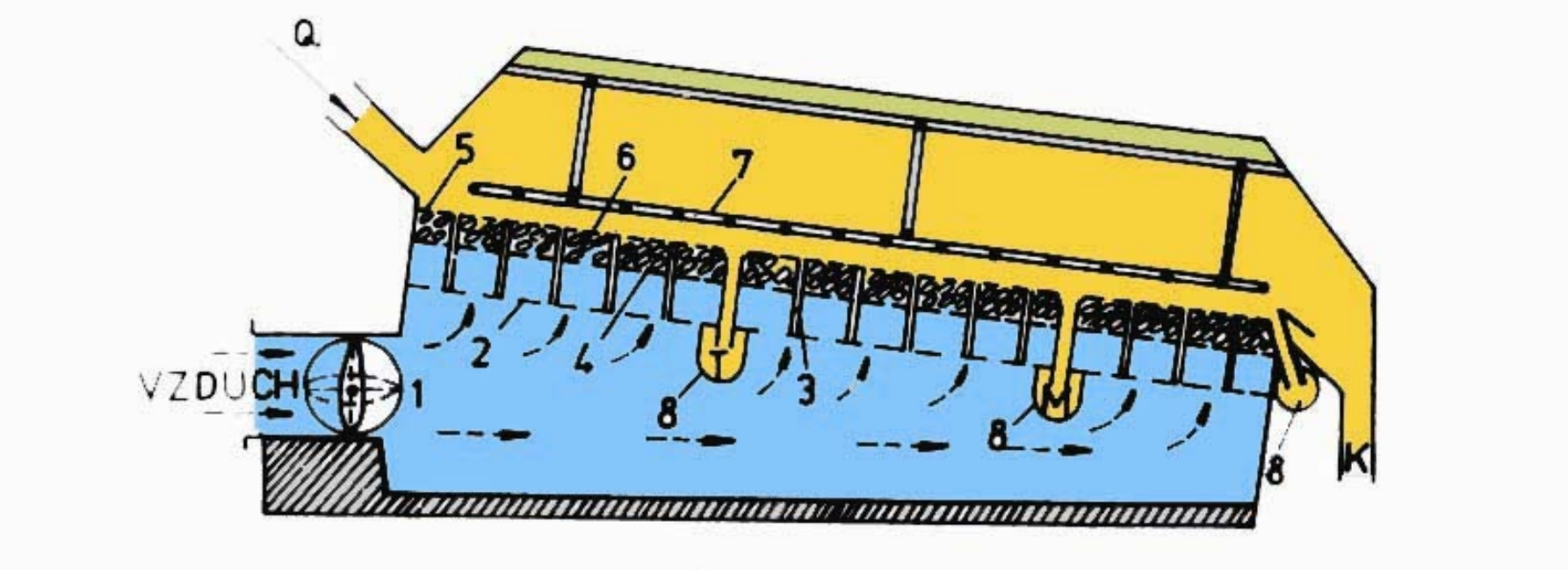
Splavová doska

- V … ntu, v
- S … ch, že Z … .
- S … vy up
- V … od



Pneumatické rozdružovanie

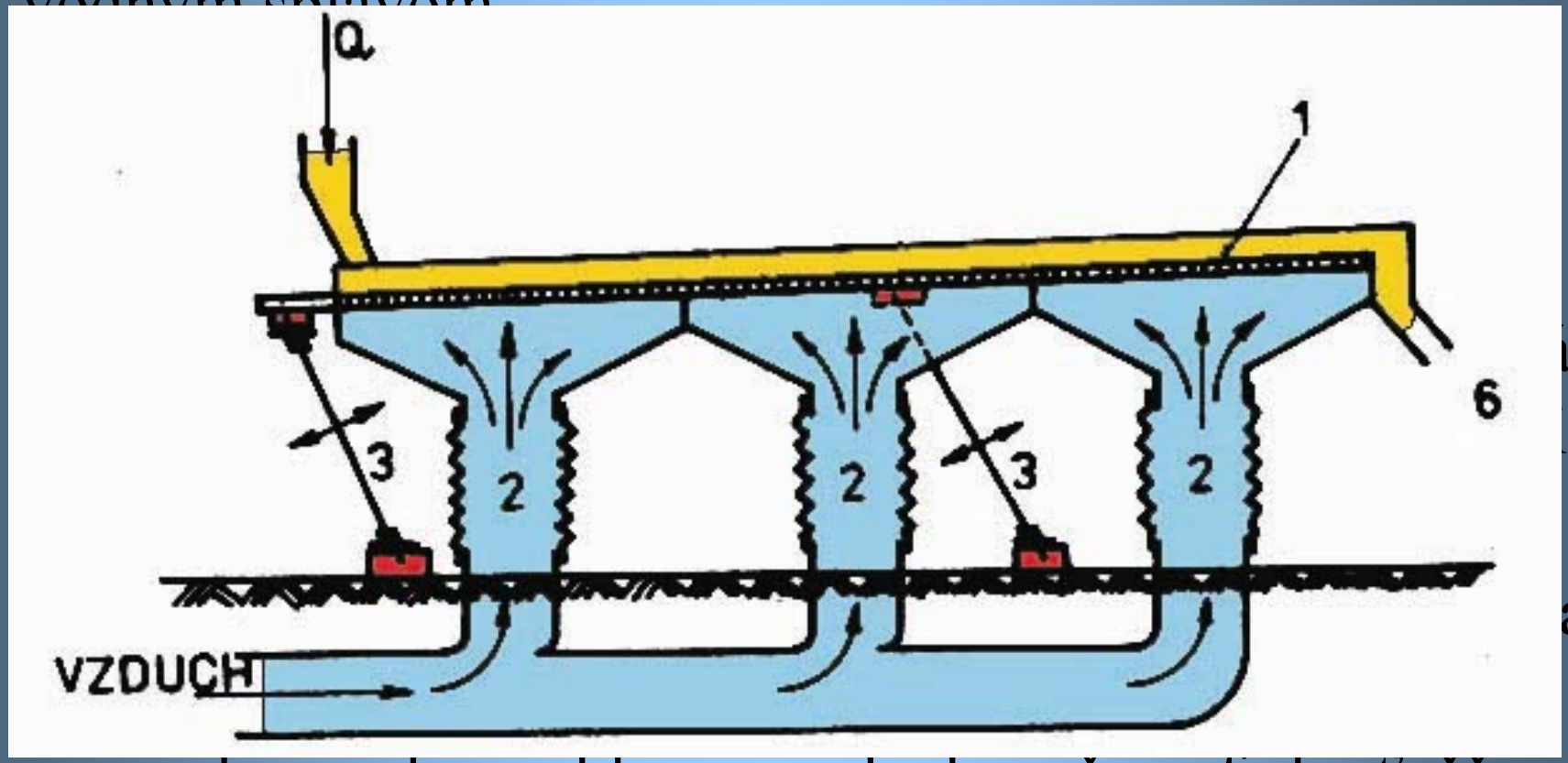
- je suchý spôsob rozdružovania, kde je rozdružovacím prostredím vzduch, alebo zmes vzduchu a jemnozrnných



produkty

Pneumatické rozdružovanie

Pneumatické splavy sú konštrukčne aj funkčne podobné vodným splavom.



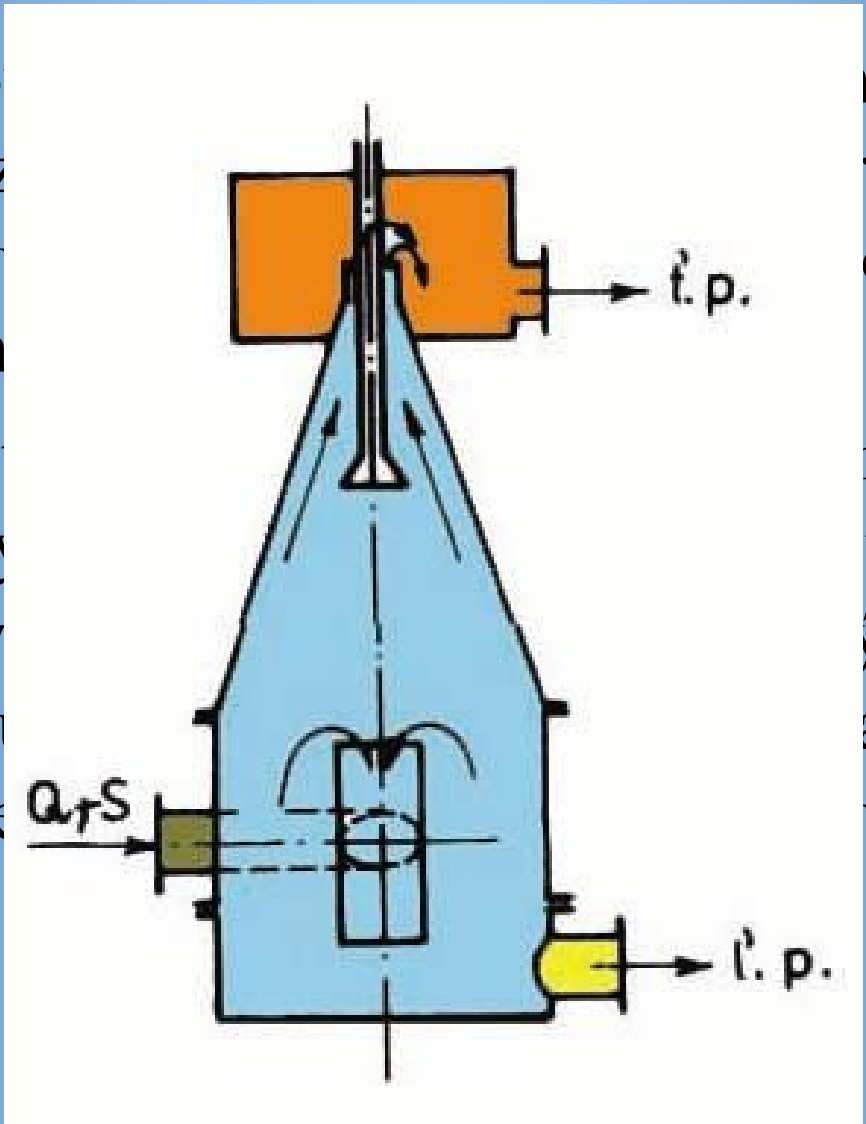
na spodnom okraji sklonenej plochy a špecificky ťažšie zrná sú vynášané na priečnej strane.

Rozdružovanie v hydrocyklónoch

- **Princíp:** podobný ako triediaceho hydrocyklónu
- **Rozdiel:** rozdružovací hydrocyklón pracuje s ťažkou suspenziou.
- Suspenzoid musí byť jemno mletý, jemnejší ako pri statickom rozdružovaní v ťažkých suspenziách, lebo väčšie zrná sú odstredivou silou vrhané na obvod, čím sa narušuje suspenzia a zvyšuje sa oter. Bežne býva zrnitosť suspenzoidu 90 – 95 % pod 40μm
- Hydrocyklón sa používa na rozdružovanie rudy zrnitosti 0.40 – 6.0 mm
- **Výkon hydrocyklónu:** o priemere 350 mm je 40 t železnej rudy/hod

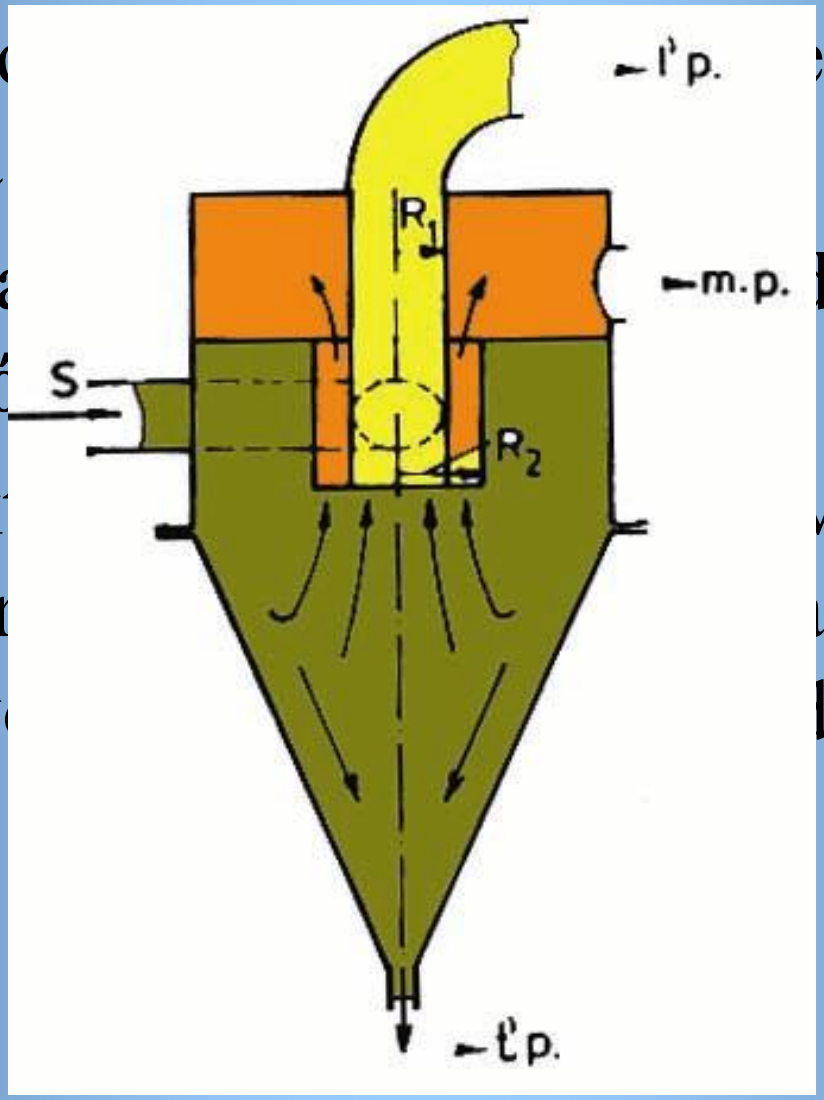
Vírivý cyklón – swirl cyklón

- Pracuje na ro… …čný ťažkosuspenz… …rátenej polohe a má prídavn… …ového stĺpca vo vnútri cyklón…
- Vzduchový s… …ne zvyčajne nestabilný, ky… …vacou rúrou vedúcou z hy… …ýška polohy vzduchovej r… …a môže regulovať. Re… …upnej dýzy pre prívod zmesi…



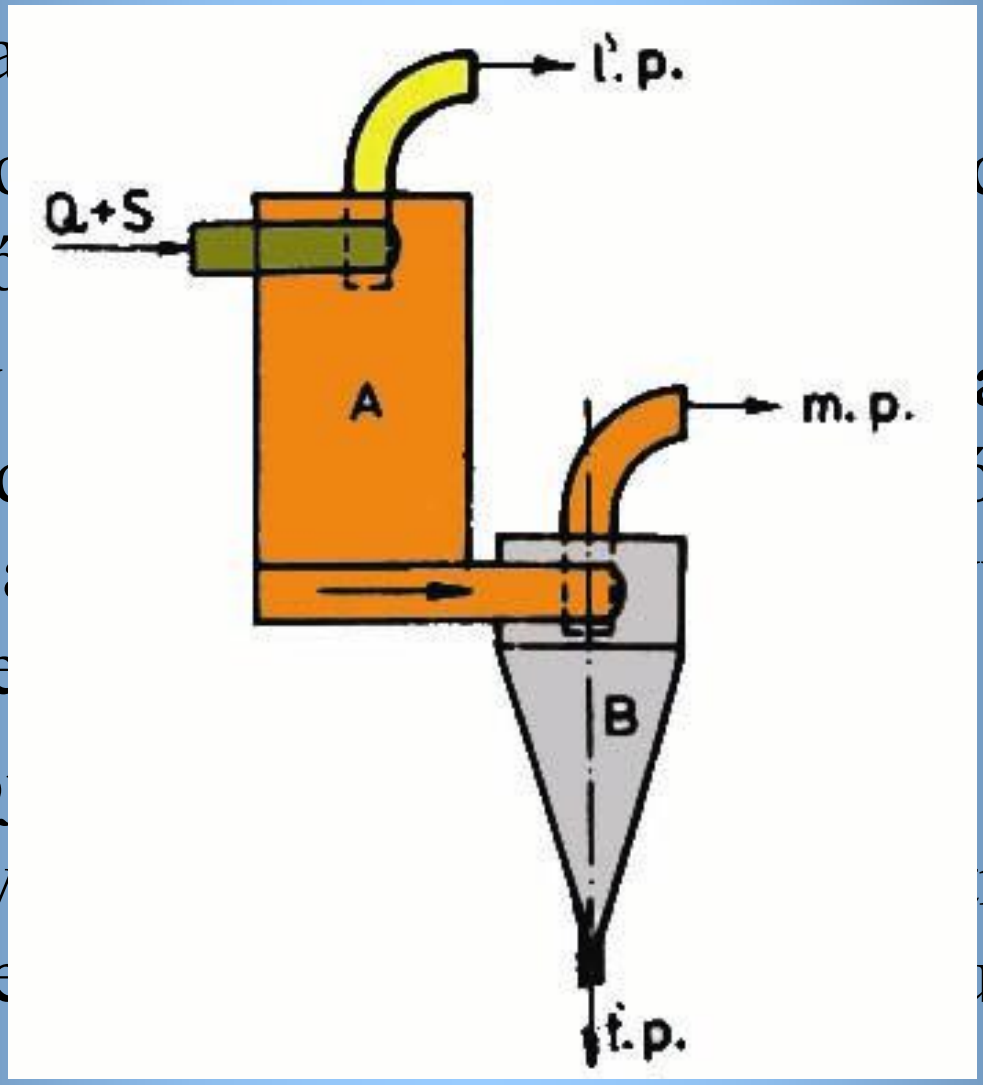
Trojprúdový cyklón

- Pri rozdruž ba sériovo zapojiť dva
- Náhradou ta **luktový hydrocykló**
- Trojprodukt ve súosé prepadové r ša ľahký produkt a v lziprodukt



Kaskádový cyklón

- rozdružova
- základné ro dnom hydrocykló
- jeho ťažký át sa vedie bezprostred ónu B, v ktorom sa yradí ešte ďalší podie
- výhoda troj a kaskádov rebné druhé dávkovacie uhého stupňa.



Magnetické rozdružovanie

- **Magnetické rozdružovanie**
- založené na rozdielnych magnetických vlastnostiach
  - magnetická vodivosť
  - magnetická susceptibilita
  - permeabilita

Magnetické rozdružovanie

- **Princíp:**
  - schopnosť častíc prijímať magnetizmus (***magnetická susceptibilita***)
  - schopnosť prepúšťať siločiary, magnetická vodivosť(***magnetická permeabilita***)
- **Látky podľa permeability:**
  - látky paramagnetické $\mu > 1$
  - látky diamagnetické $\mu < 1$
  - látky feromagnetické $\mu >> 1$

Magnetické rozdružovanie

- **Magnetické rozdružovanie**
- **permeabilita μ** – charakterizuje látku z hľadiska jej vplyvu na magnetické pole
- **susceptibilta κ** – vyjadruje magnetizovateľnosť tejto látky

Magnetické rozdružovanie

Podľa mernej susceptibility sa delia minerály:

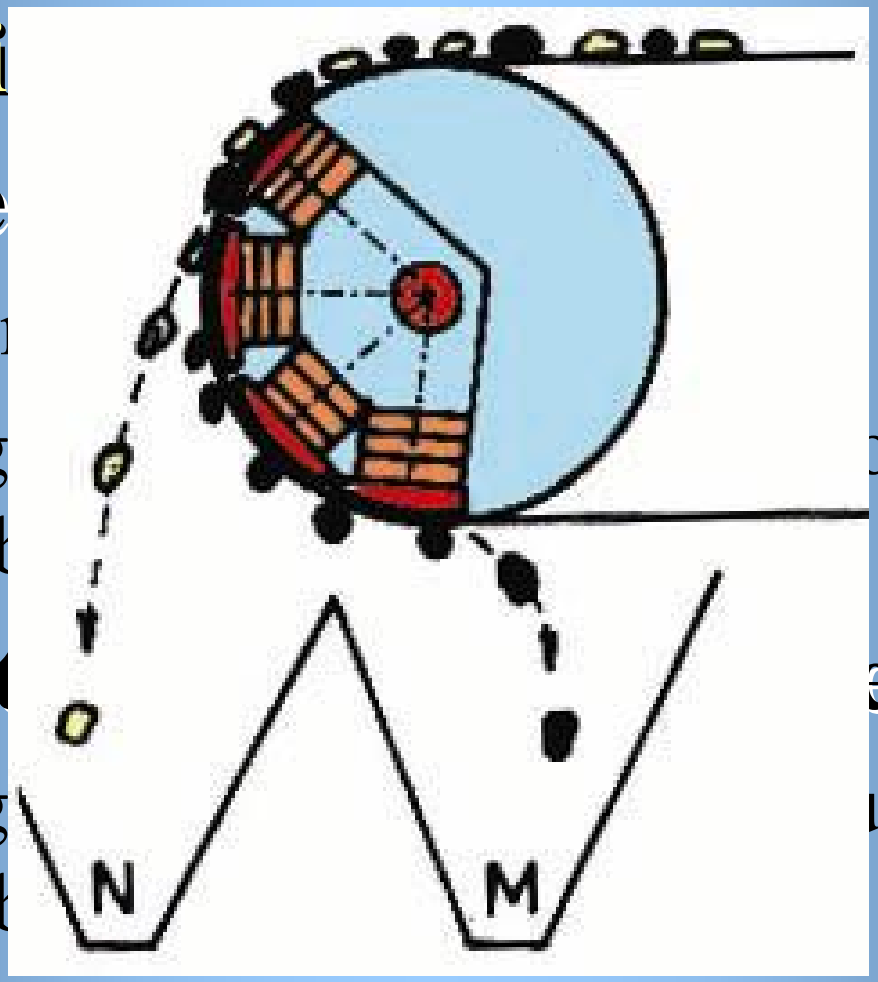
- ***Silno magnetické*** $\kappa = 3.10^{-6}\ m^3kg^{-1}$

  magnetit, maghemit, ilmenit, pyrhotín
- ***Stredno magnetické*** $\kappa = 0.6 – 3.10^{-6}\ m^3kg^{-1}$
- ***Slabo magnetické*** $\kappa = 0.015 – 0.6.10^{-6}\ m^3kg^{-1}$
- ***Nemagnetické*** $\kappa << 0.015.10^{-6}\ m^3kg^{-1}$

  + všetky diamagnetické

Rozdružovanie

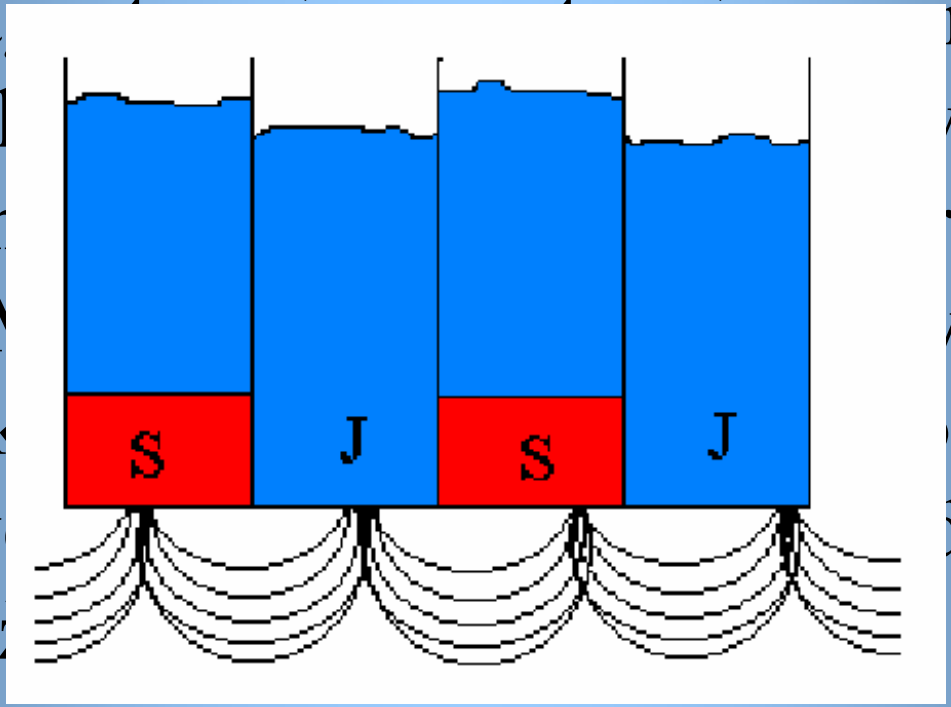
- **Magneti**
- **nízkointe**
  - feromag
  - paramag ou susceptib
- **vysokoint e:**
  - paramag susceptib



Magnetické rozdružovanie

dve skupiny magnetických sústav rozdružovačov:

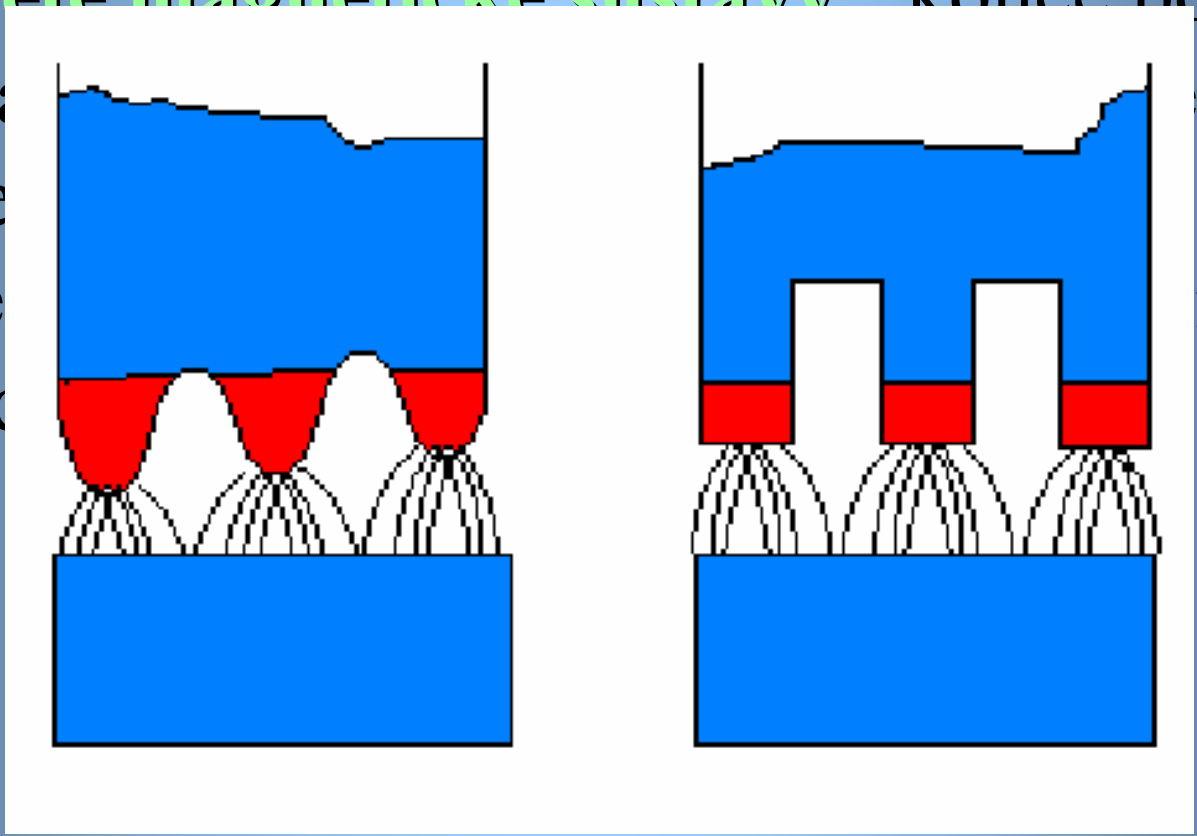
- **Otvorené mnohopólové magnetické sústavy:**
  konce ma ... ine.
  Magnetic ... vzniká
  pôsobení ... riedavú
  polaritu. N ... ypu vytvára
  magnetick ... užíva sa
  pre pásov ... družovače,
  na rozdru ... rúd.



Magnetické rozdružovanie

dve skupiny magnetických sústav rozdružovačov:

- **Uzavreté magnetické sústavy:** konce pólov vytvára be Magne magne íva sa na rozo



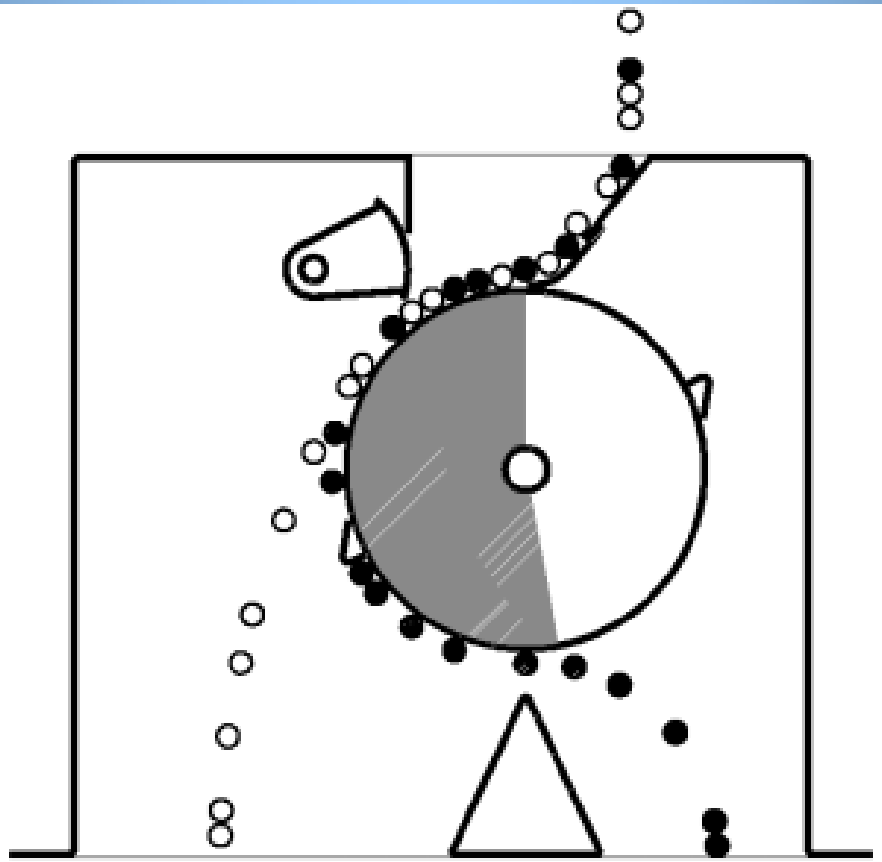
Magnetické rozdružovanie

Voľba typu: elektromagnetického rozdružovača závisí od charakteru rudy a prostredia, v ktorom rozdružovanie prebieha.

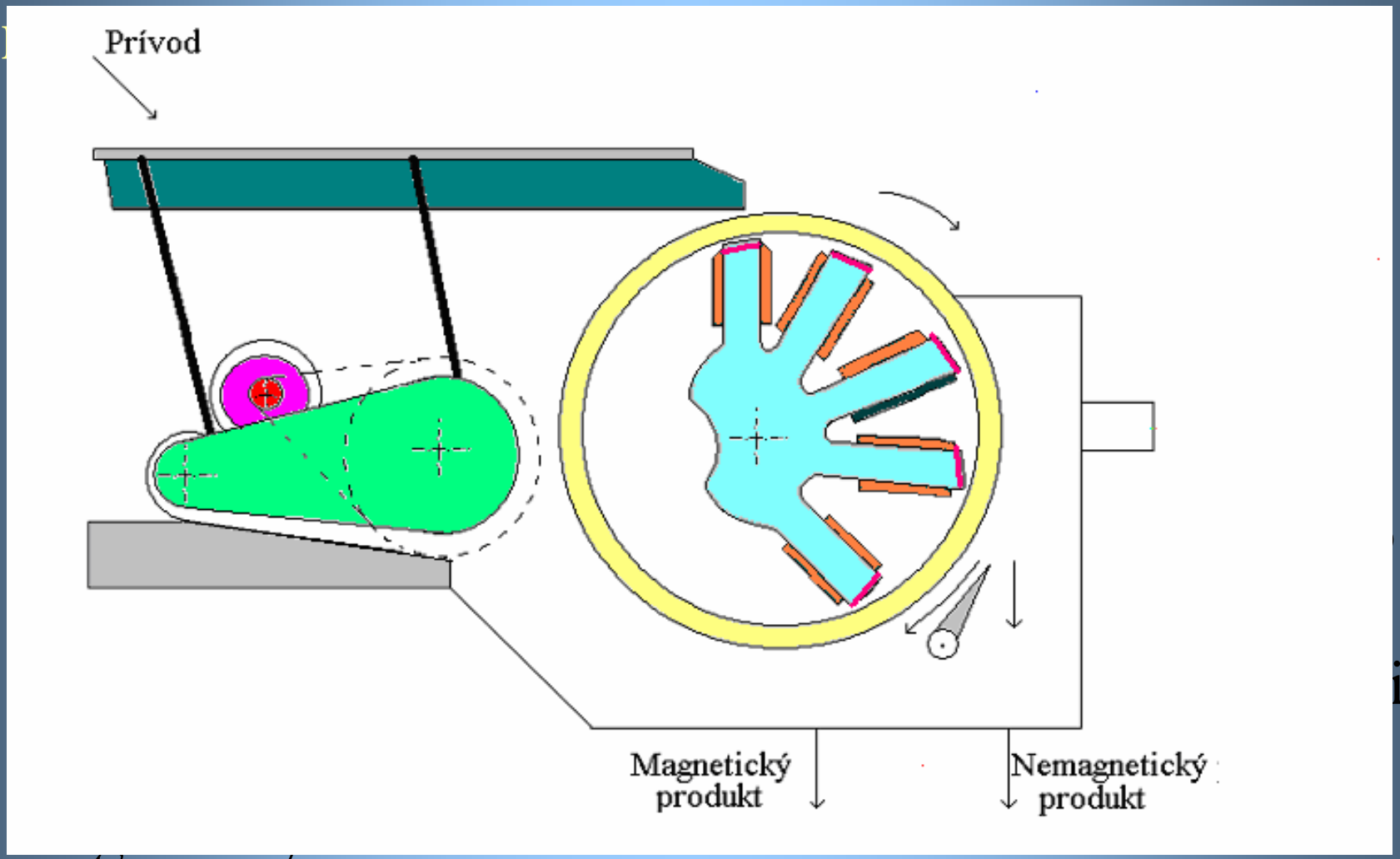
- **pre silno a stredne magnetické rudy:** rozdružovače s nízkou intenzitou magnetického poľa
- **pre rudy slabomagnetické:** rozdružovače s vysokou intenzitou magnetického poľa.

- **podľa rozdružovacieho prostredia:**
  - suché
  - mokré

Magnetické rozdružovanie



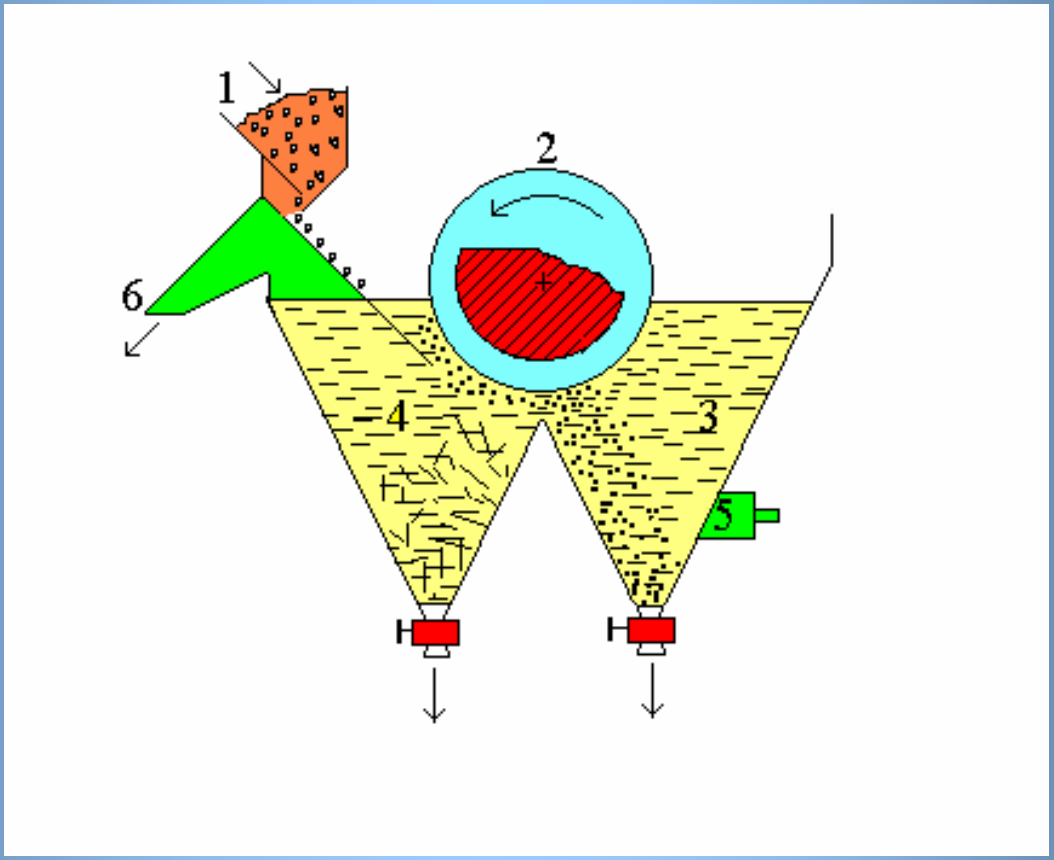
Magnetické rozdružovanie



Magnetické rozdružovanie

Nízkointenzitné magnetické rozdružovače

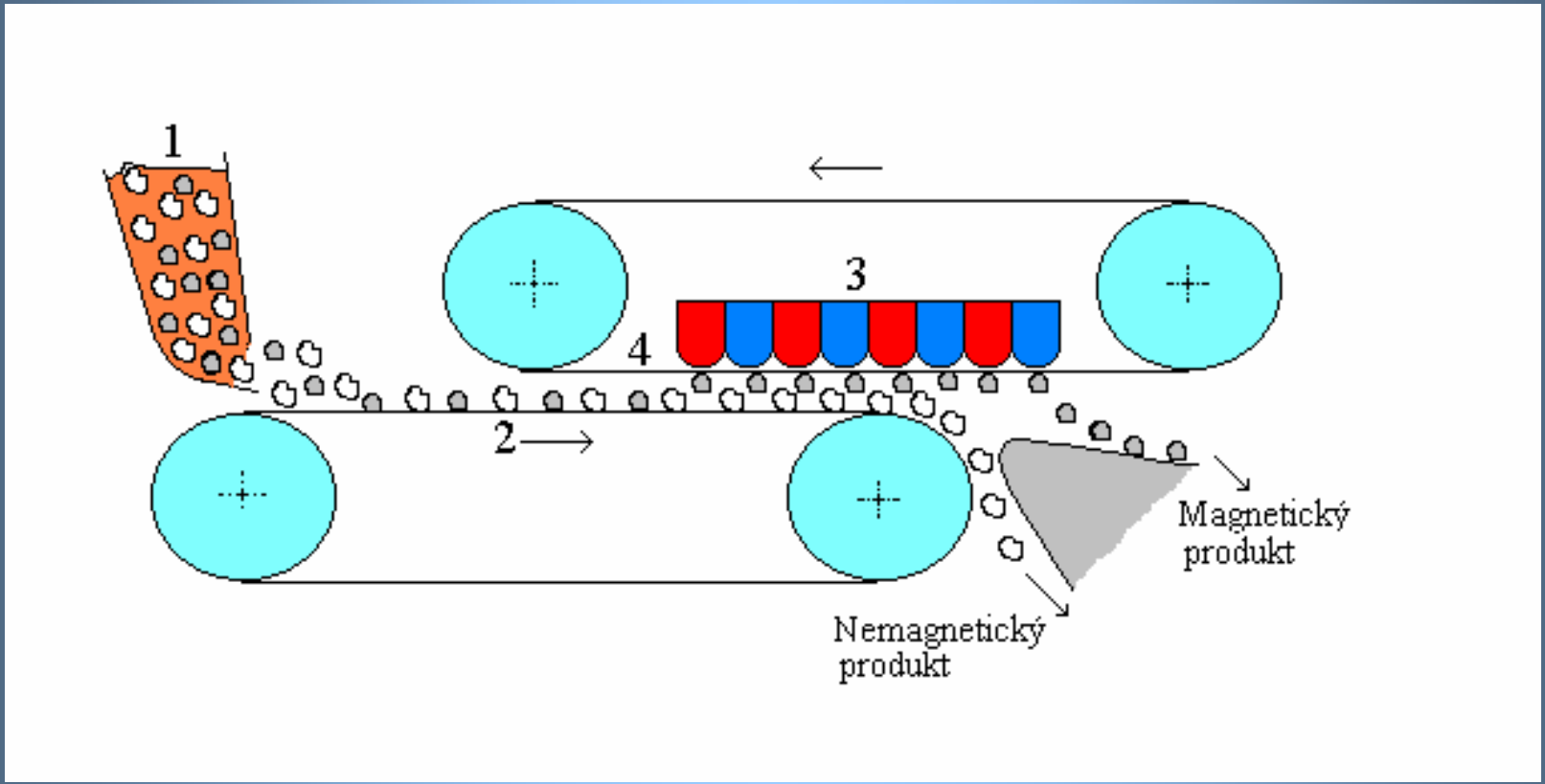
- **Mokrý elekromagnetický bubnový rozdružovač:**



Magnetické rozdružovanie

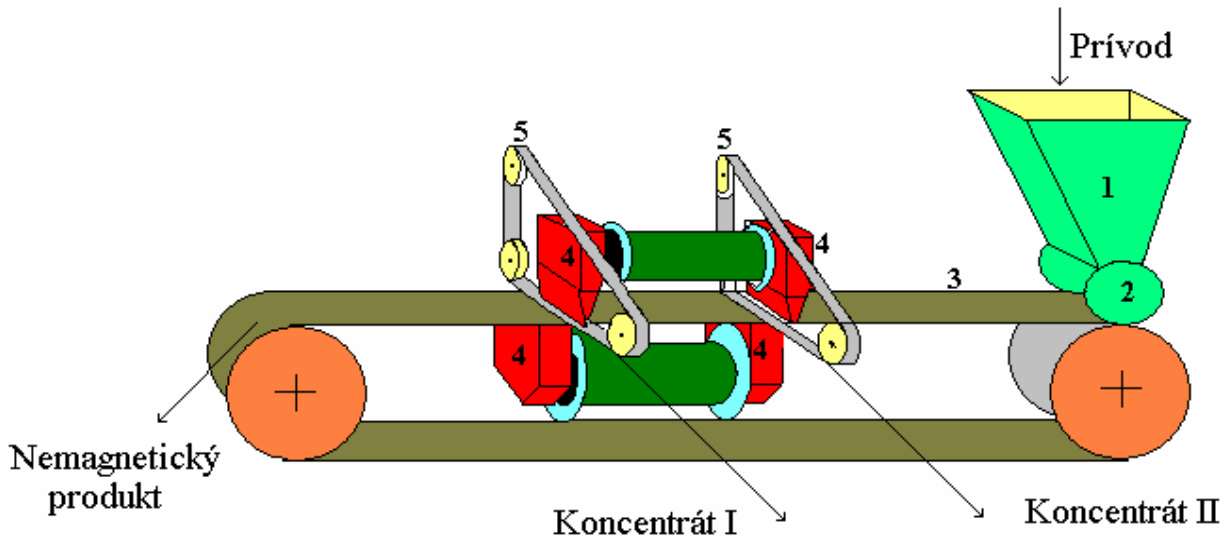
Nízkointenzitné magnetické rozdružovače

- **Pásový suchý elektromagnetický rozdružovač**



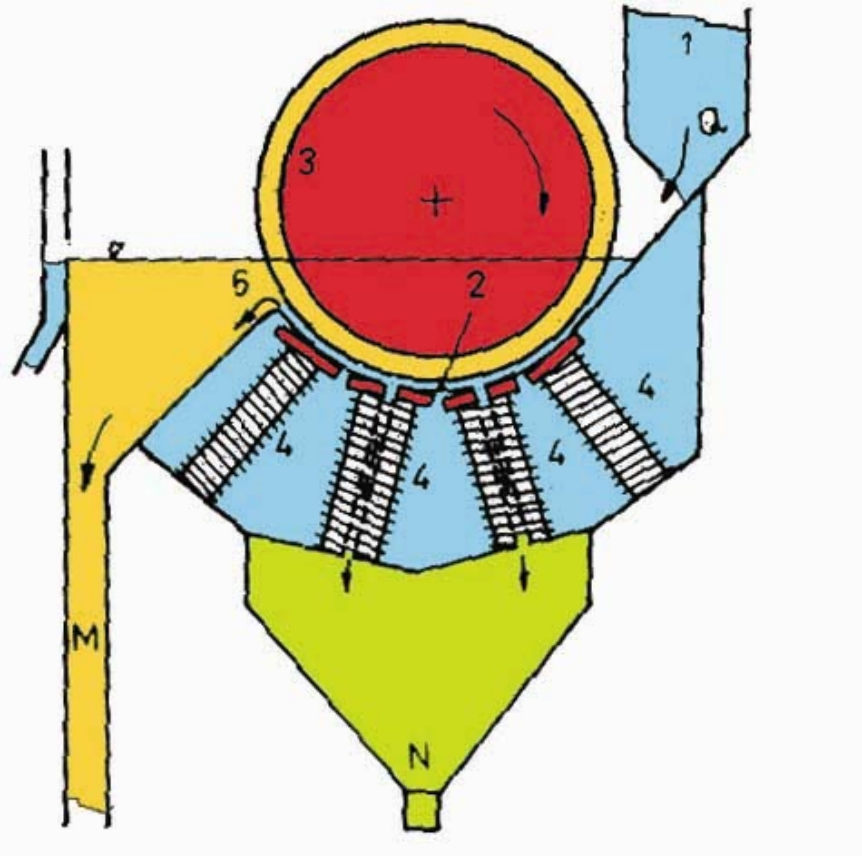
Magnetické rozdružovanie

- Vysokointenzitné magnetické rozdružovače



Magnetické rozdružovanie

- Vysokointenzitné magnetické rozdružovače
- **Mokrý vysokointenzitný rozdružovač:**



Magnetické rozdružovanie

Optické rozdružovanie

- Optické rozdružovače sú zariadenia, v ktorých sa jednotlivé zrná vsádzky rozdružujú na základe rozdielov farieb, prípadne farebných odtieňov alebo lesku v odrazenom alebo prestupujúcom svetle.
- Optickými elektronickými rozdružovačmi možno rozdružovať tuhé látky na základe:
- 1.Difúzneho odrazu
- 2.Sfarbenia
- 3.Viditeľnej fluorescencie vyvolanej γ žiarením
- 4.Fluorescencie v ultrafialovom svetle
- 5.Opalescencie
- 6.Priepustnosti svetla