

**STREDNÁ ODBORNÁ ŠKOLA TECHNICKÁ - TLMAČE**

**STROJE A ZARIADENIA POUŽÍVANÉ NA RECYKLÁCIU  
STAVEBNÝCH ODPADOV**

**Referát k projektu Wastre**

Meno žiaka: Matúš Moravčík, IV.E

Meno konzultanta: Mgr. Dana Vargová

# STROJE A ZARIADENIA POUŽÍVANÉ NA RECYKLÁCIU STAVEBNÝCH ODPADOV

Jedným zo základných predpokladov kvalitného spracovania najrôznejších stavebných odpadov je zodpovedajúce technologické zariadenie, ktoré spĺňa vysoké požiadavky. Je to hlavne schopnosť stroja spracovávať čo najrozmernejšie kusy (čo je aktuálne hlavne u spracovania betónových a železobetónových prvkov), zabezpečiť požadované zdrobenie – podrvenie a separáciu nežiaducich prímiesí (jedná sa o ľahké nedrviteľné predmety ako lepenka, papier, drevo a pod. a o železné výstuže betónu). Ďalej v prevažnej väčšine nasleduje triedenie materiálov na niekoľko frakcií.

V začiatkoch recyklácie sa využívali stroje zhodné zo zariadením pre úpravu kameniva - čel'ust'ové a odrazové drviče doplnené vibračnými triedičmi. Charakter liniek bol väčšinou stacionárny ako u ťažobného priemyslu, čo prinášalo s tým spojené nevýhody.

V súčasnej dobe je možné spracovanie – recyklačné linky stavebných odpadov na základe mobilnosti na :

- mobilné,
- semimobilné,
- stacionárne.

Na trhu sa nachádzajú mobilné a semimobilné zariadenia, ktoré sú podľa veľkosti a požiadaviek zákazníka umiestnené buď na návessoch, alebo vlekoch, prípadne sú kontajnerového typu, t.j. na prepravu si vyžadujú nákladný automobil upravený na prepravu kontajnerov. Skladajú sa vždy z dvoch oddelených mobilných alebo semimobilných jednotiek dopravovaných samostatne – drviča a triediča. Podľa prania zákazníka tieto môžu byť doplnené o magnetický separátor s radom rôznym prídavných zariadení (napr. s kropením materiálu na obmedzenie prašnosti, rôznymi druhmi dopravníkov, podávačov a pod.) .

Nevýhodou mobilných zariadení je robustnosť a potreba vybudovania vysokej nájzdovej rampy pre obslužný nakladač. Výhodou semimobilných zariadení je nižšia hmotnosť a jednoduchšia obsluha nakladačom. Stacionárne zariadenia sa uplatňujú v recyklačných závodoch budovaných pri veľkomestských a priemyselných aglomeráciách. Rozhodujúcim zariadením každého recyklačného zariadenia je drvič, ktorý tvorí najdrahšiu súčasť a vďaka opotrebovaniu v prevádzke sa značnou mierou podieľa aj na výške prevádzkových nákladov.

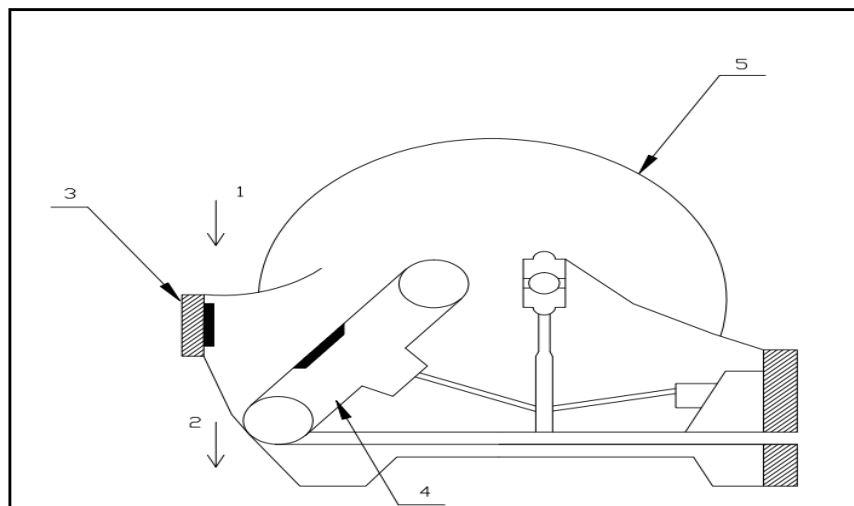
V zásade podľa princípu drvenia odpadov poznáme drviče :

- čelust'ové,
- odrazové,
- kužel'ové,
- granulátory.

## Čelust'ové drviče

**Čelust'ový drvič** sa využíva prevažne pre hrubé a stredné drvenie. Drví materiál striedavým približovaním a odd'ávaním funkčných plôch čelustí, pričom jedna z nich je spravidla pevná a druhá vhodne pohyblivá.

Materiál je drvený pôsobením tlakovej sily. Čelust'ový drvič má pomerne jednoduchú konštrukciu, schopnosť pojať veľké kusy materiálu, značnú výkonnosť ( $1000 \text{ t.h}^{-1}$ ), ľahkú vymeniteľnosť náhradných dielov, nízku prevádzkovú nákladovosť a vysokú spoľahlivosť, jednoduchú obsluhu a údržbu. Pre správnu funkciu čelust'ového drviča je nutné, aby drvený materiál bol vlastnou váhou vtlačaný do záberu medzi čelust'ami. Pre vytlačovanie materiálu je významný tzv. uhol záberu  $\alpha$ , ktorý je v danom okamihu uhol rozovretia čelustí. V bode dotyku častice s pohyblivou čelust'ou pôsobí kolmá sila  $F$ .



**Obrázok: Čelust'ový drvič**

1. vstup materiálu, 2. výstup materiálu, 3. pevná čelust', 4. pohyblivá čelust', 5. zotrvačník

## Čeľust'ový drvič

Pre európsky trh sú dovážané dva modely čeľust'ových drvičov typu BR 380 JG a BR 580 JG. Oba typy drvičov využívajú radu komponentov z ostatných stavebných strojov KOMATSU, predovšetkým hydraulických rýpadiel. Táto unifikácia motorov a hydraulických komponentov umožňuje znižovať náklady na údržbu a opravy. Čeľust'ové drviče Komatsu, vid'. obrázok, sú vybavené násypkou s vibračným roštom, ktorý oddeľuje drobný materiál. Hlavný vynášací pás je ponúkaný v dvoch dĺžkach a ako nadštandardné vybavenie je k drvičom ponúkaný magnetický separátor či bočný vynášací pás pre drobný materiál. Oba drviče sú vybavené spätným chodom, čím je zjednodušené odstraňovanie zaseknutých predmetov z čeľust'ového drviča.



**Obrázok: Čeľust'ový drvič KOMATSU**

## Drvič Hammel

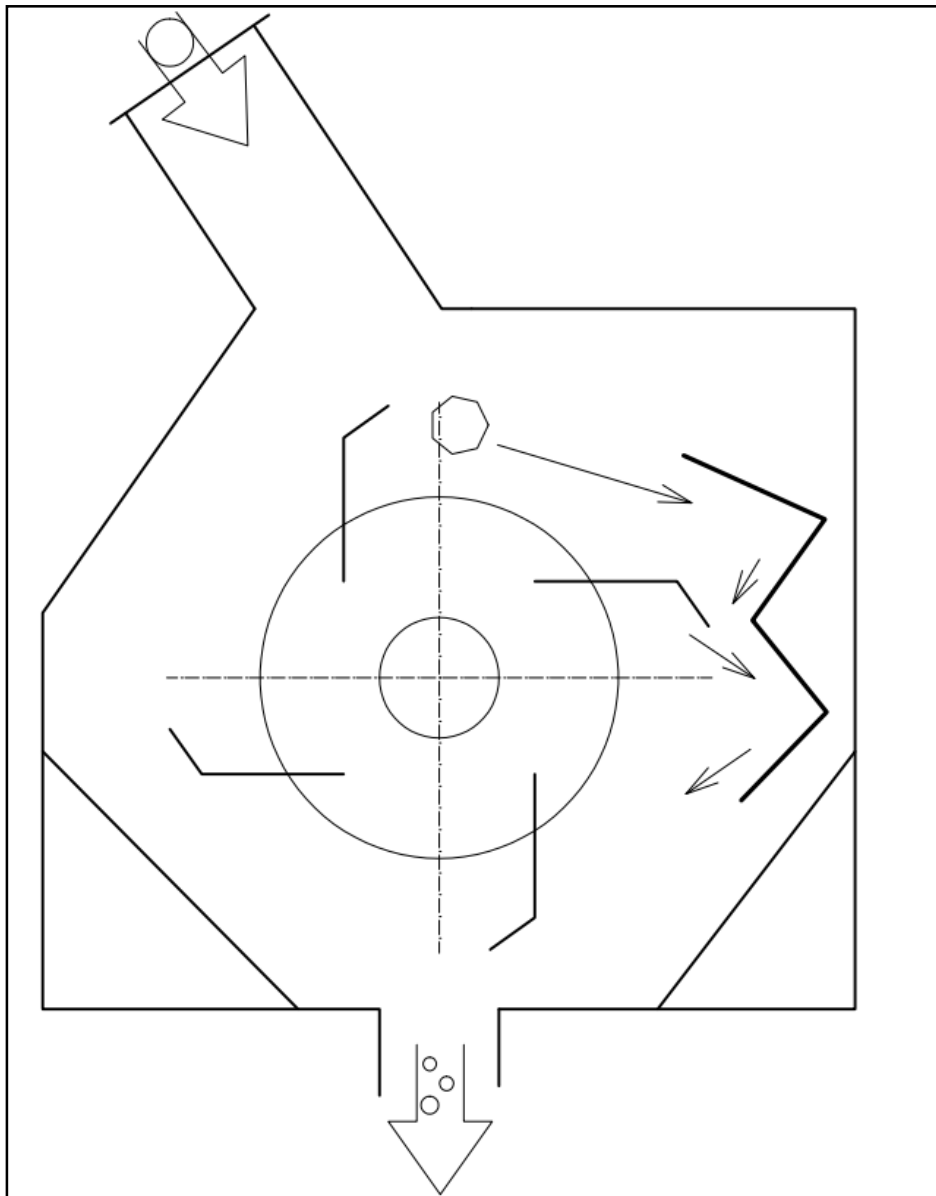
Pri stroji Steinbeisser, vid'. Obrázok, používa firma Hammel dvojrotorové usporiadanie. Na rotoroch sú navarené drviace prvky, ktorých tvar bol vyvinutý na základe vlastného vývoja. Stroj je schopný rozdrviť betónové pražce, stavebný odpad, škvaru, asfalt atď. Vystupujúca frakcia je 120 mm. Potrebný výkon dodáva stroju motor Caterpillar s výkonom 350ks. Stroj má šírku 2480 mm. Preto sa bez problémov dopravuje na miesto určenia. Uvedenie do prevádzky vrátane ohriatia motora na prevádzkovú teplotu trvá maximálne 15 minút. Stroj je vybavený diaľkovým ovládaním a sklápanie násypky je nastaviteľné podľa potreby nakladača. Kovové časti sú vynášané priečnym pásom s permanentnými magnetmi.



**Obrázok: Drvič firmy Hammel**

## **ODRAZOVÉ DRVIČE**

**Odrazové drviče** sa nazývajú tiež drviče dynamické. Kusy materiálu sa drví tým, že na ň pri vstupe a prechodom drviacim priestorom narážajú odrazové lišty rotora otáčajúce sa vysokou obvodovou rýchlosťou ( $25 - 70 \text{ m.s}^{-1}$ ) a ďalej tým, že sú týmito lištami prudko vrhané na odrazové pancierové dosky. Tento spôsob drvenia má za následok, že drvenie materiálov prebieha menšou silou a nastáva predovšetkým v tzv. slabých miestach materiálu. To má za následok, že tieto drviče vyrábajú väčší podiel kubických zrn, a tým veľmi dobré tvarové hodnoty. Bežne je možné tieto drviče použiť na drvenie stredne drviteľných hornín i mierne lepiivých do pevnosti 200 MPa, pri vhodnom výbere odrazových lišt a dosiek do pevnosti 400 MPa. K ich prednostiam patrí vysoký stupeň drvenia až 1:50 a možnosť drviť i veľké kusy (500 – 600 mm a viac). Pri drvení betónov, obsahujúcich železnú výstuž, dochádza k ich veľmi dobrému oddeleniu. Zmenou frekvencie otáčania rotora, zmenou počtu a polohy odrazových dosiek je možné odrazové drvič prispôsobiť vlastnostiam drveného materiálu.



**Obrázok: Odrazový drvič**

## **TRIEDIČE**

Rozdrvený materiál je potrebné rozdeliť na jednotlivé frakcie a na túto činnosť sa využívajú triediče. Na trhu sú rôzne druhy. Ľahšie vibračné s kovovými a nekovovými sitovými plochami, až po triediče s rotačnými sitami s rôznym priemerom a rozmermi ôk, ktorými sú separované jednotlivé frakcie.

## **Rotačný hviezdicový triedič**

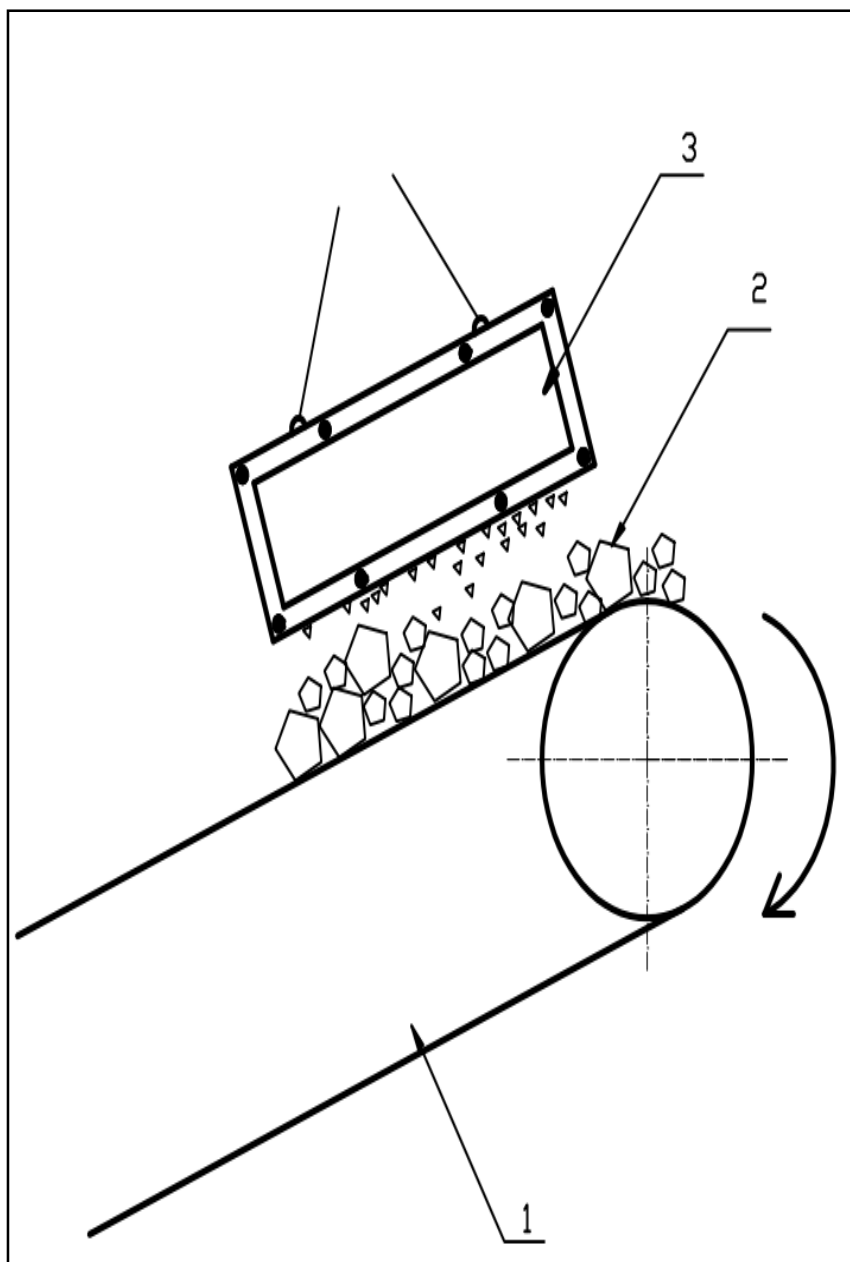
Rotačný hviezdicový triedič SuperScreener firmy Neuenhauser, vid'. obrázok, je určený na triedenie lepivých a ťažko triedených materiálov. SuperScreener využíva k preosievaniu poháňané rotačné gumové hviezdice, ktoré tvoria preosievacie pole. Materiál je unášaný hviezdicami, a preto je neustále prevzdušňovaný. Na čistenie preosievacieho poľa sa používajú statické alebo dynamické hrebene, takže sa nezalepujú od preosievaného materiálu. Stroj je v 2 alebo 3 frakčnom prevedení. Veľkosť frakcie je od 0 – 12 mm do 0 – 60 mm. Výkon je až 200m<sup>3</sup>/hod. Prevedenie triediča je podľa prania zákazníka - stacionárne alebo mobilné. Po cestách je bezproblémový presun za ťahačom. Môže byť tiež vybavený pásovým podvozkom – napr. v lomoch alebo skládkach.



**Obrázok: SuperScreener – triedenie odpadu od zeminy**

## **MAGNETICKÉ SEPARÁTORY**

**Magnetické separátory** sa používajú na vyseparovanie magnetických materiálov. Na silno magnetické materiály sa používajú nízkointenzitné magnetické separátory. Sú riešené pre suchú alebo mokрую prevádzku. Pre separáciu slabo magnetických materiálov sa používajú vysokointenzitné magnetické separátory.



**Obrázok: Magnetický separátor:** 1. dopravník, 2. materiál, 3. magnet



## POUŽITÁ LITERATÚRA:

1. KEČKÉŠ, V., LEONTIV, O.: *Recyklácia stavebných odpadov*. Bratislava, október 1998, ISBN 80-96-7713-7-x.
2. FRATRIČOVÁ, M.: Stavebný odpad – *Spoločný problém odpadového hospodárstva a stavebného poriadku*. Odpady č.1/2002, s. 31-32.
3. ŠKOPÁN, M.: *Možnosti a perspektivy recyklácie stavebných odpadov jako zdroje plnohodnotných surovín*. Vysoké učení technické v Brně, 2007, ISBN 978-80-214-3381-6.
4. Zákon č.223/2001 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

### *Internetové zdroje:*

5. [www.actamont.tuke.sk/pdf/1998/n3/20senetikova.pdf](http://www.actamont.tuke.sk/pdf/1998/n3/20senetikova.pdf)
6. [www.sazp.sk](http://www.sazp.sk)
7. [www.neuenhauser.de](http://www.neuenhauser.de)
8. [www.erpos.sk/recyklacia.htm](http://www.erpos.sk/recyklacia.htm)
9. [www.hammel.cz](http://www.hammel.cz)
10. [www.arasm.cz/sbor\\_rec\\_2005/089\\_hyben%20cais%20mazerik.pdf](http://www.arasm.cz/sbor_rec_2005/089_hyben%20cais%20mazerik.pdf)
11. [www.kuhn.sk/?ID\\_Menu=28](http://www.kuhn.sk/?ID_Menu=28)