

MLETÍ SILIKÁTOVÝCH SUROVIN

Seminář: Vápno, cement, ekologie 2014

Ing. Martin Klein, Ceving s.r.o., Přerov
12.-14. května 2014

Úvod

Mletí - součást technologických procesů

- v úpravářenském průmyslu,
- průmyslu výroby stavebních hmot,
- chemickém průmyslu,
- energetice,
- zpracování rud různého typu aj.

Vysoce energeticky náročný proces s relativně nízkou účinností

- pouze 2 až 20% energie se promění v mlecí práci
- na drcení a mletí připadá asi 85% spotřeby elektrické energie
- jenom na mletí asi 75%

Vývoj mletí

- Prehistoričtí lidé - tzv. skalní hmoždíře



Vývoj mletí

- Prehistoričtí lidé - tzv. mlecí desky



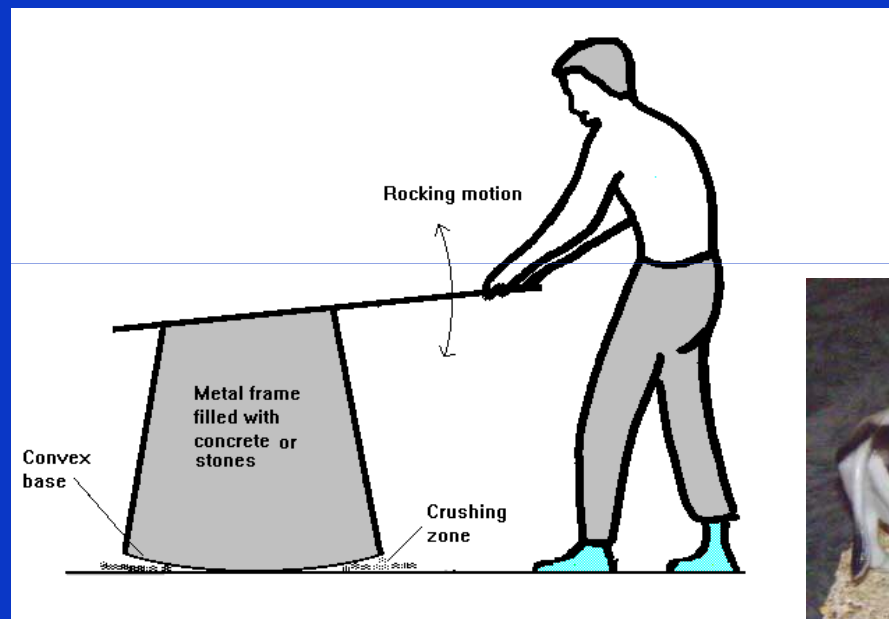
Vývoj mletí

- 35.000 let před naším letopočtem - hmoždíře



Vývoj mletí

- 5. století před naším letopočtem – barbarizované mlýnky řeckého typu, kolové mlýny



Vývoj mletí

- 10 tis. až 4 tis. let př.n.l. v Mezopotámii – mlecí kameny, žernovy
- u nás 300 až 200 let př.n.l. – po pádu keltské kultury se na 1000 let ztrácí



Vývoj mletí

- Těžba stříbra – od 12. století, největší rozvoj 13. a 14. století
= návrat technologie mletí mlýnskými kameny do střední Evropy



Vývoj mletí

- Kutnohorská iluminace – doklad o vysoké úrovni těžby a zpracování rud v Čechách



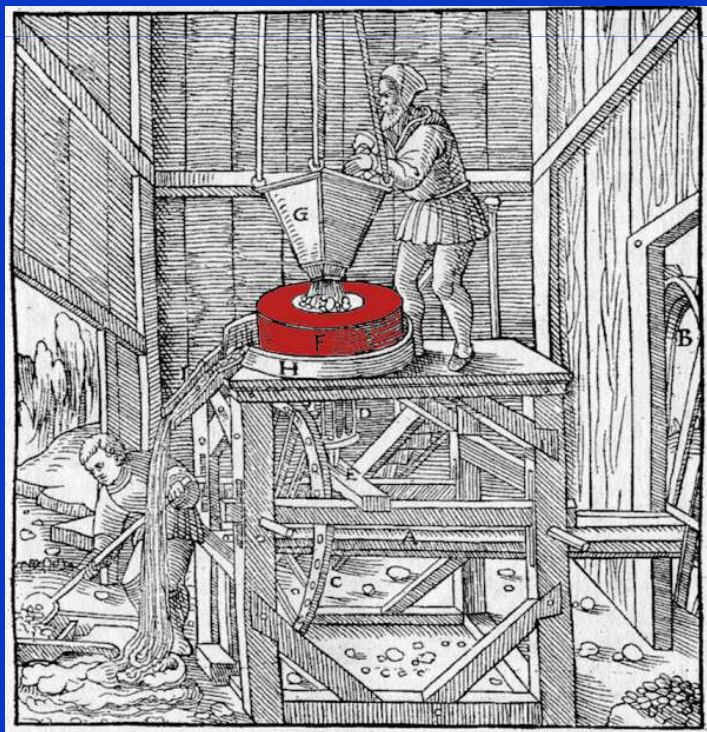
Vývoj mletí

- Branišov na Pelhřimovsku – nález mlýnského kamene používaného při těžbě stříbra



Vývoj mletí

- Rozvoj technologie mletí mlýnskými kameny



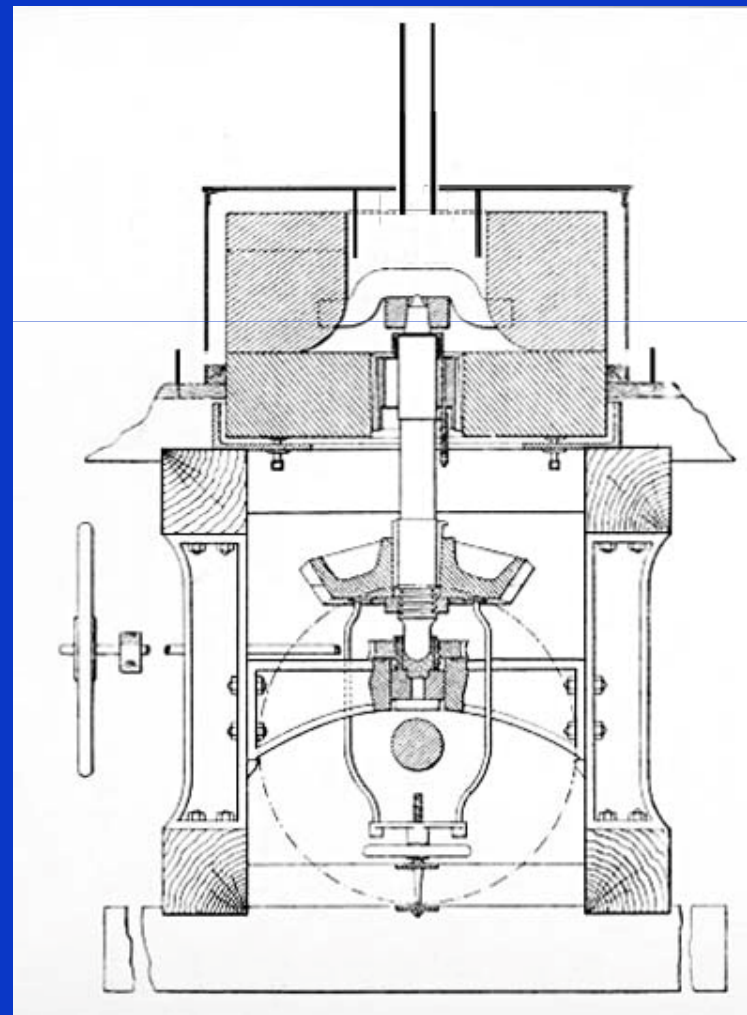
Vývoj mletí

- Rozvoj technologie mletí mlýnskými kameny



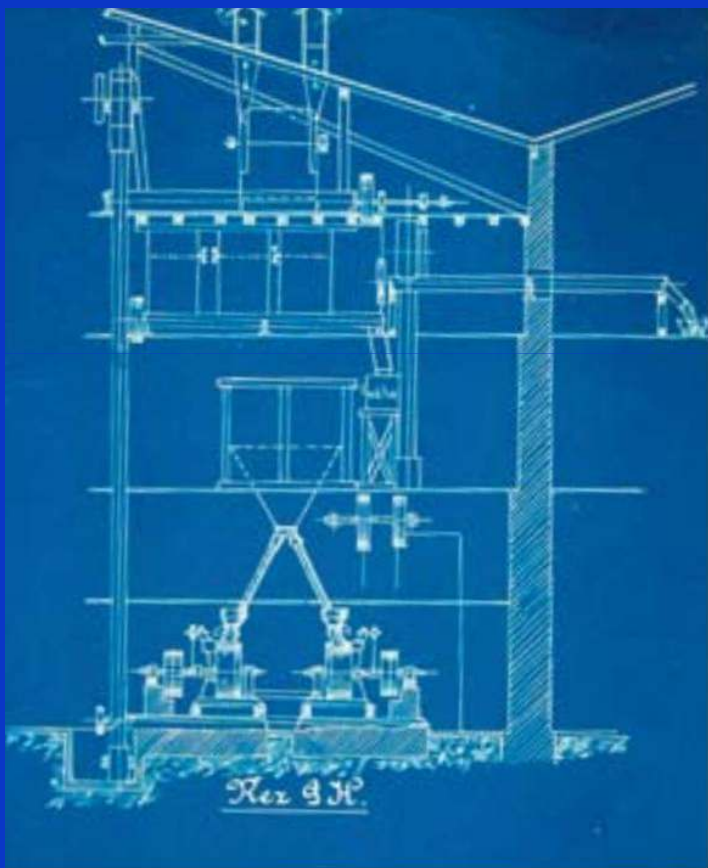
Vývoj mletí

- Joseph a William Aspdinovi – výroba portlandského cementu
- cementárna Nortfleet 1846

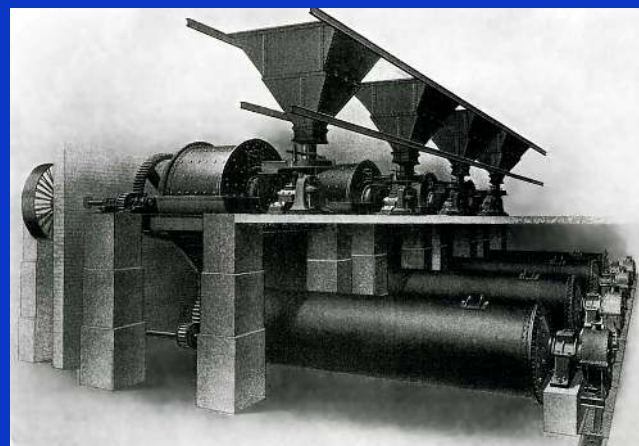
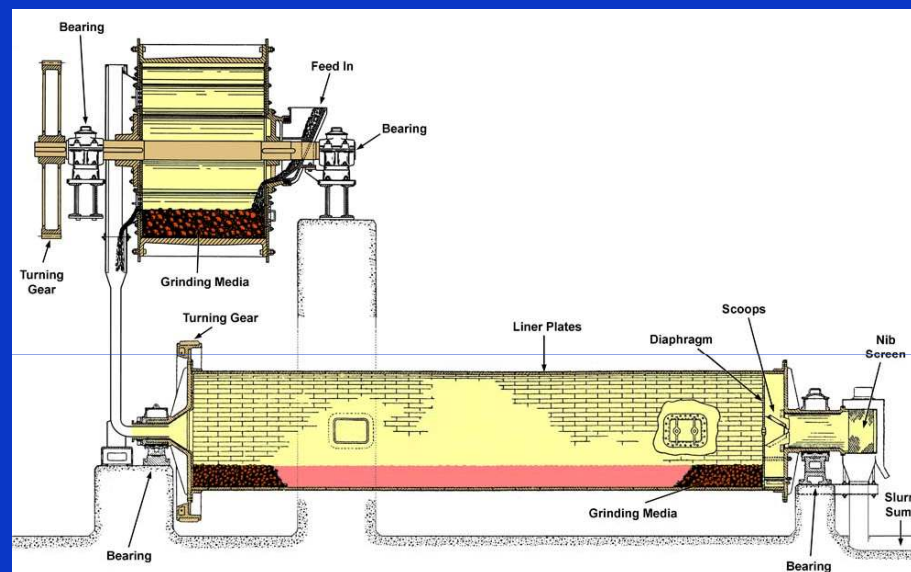


Vývoj mletí

- Mletí v cementárnách v Čechách koncem 19. a poč. 20. století

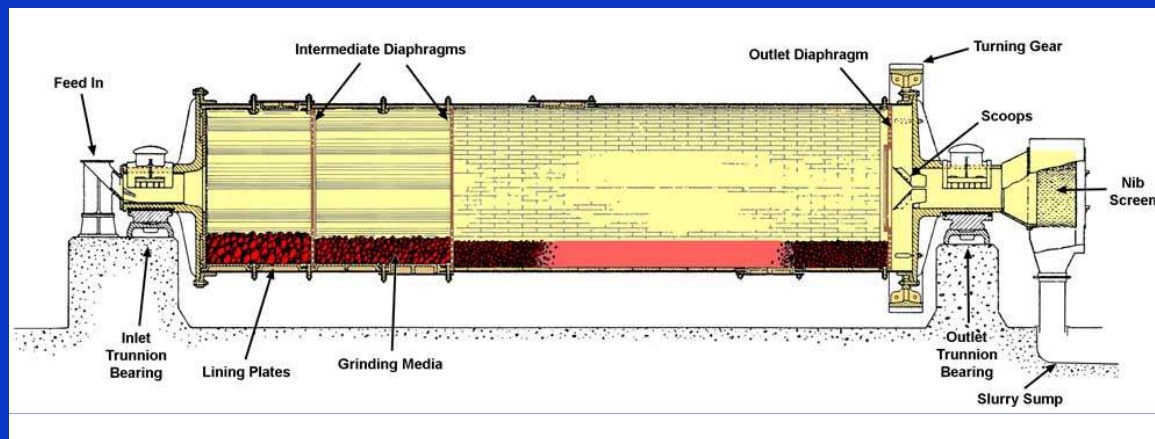


Plán strojního zařízení mlýnu v továrně na cement v Podolí z roku 1893



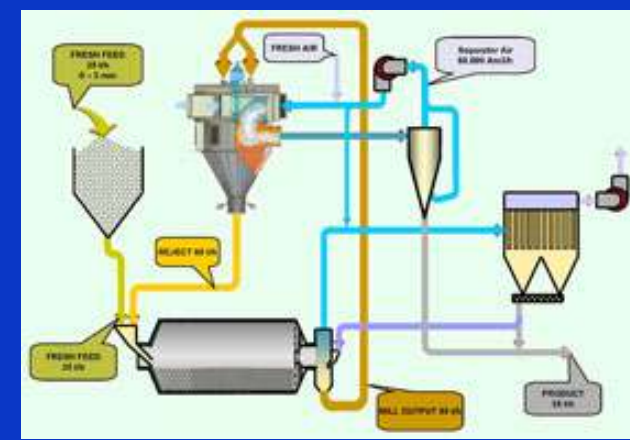
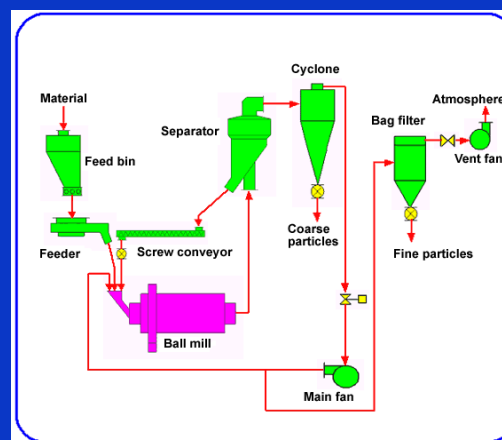
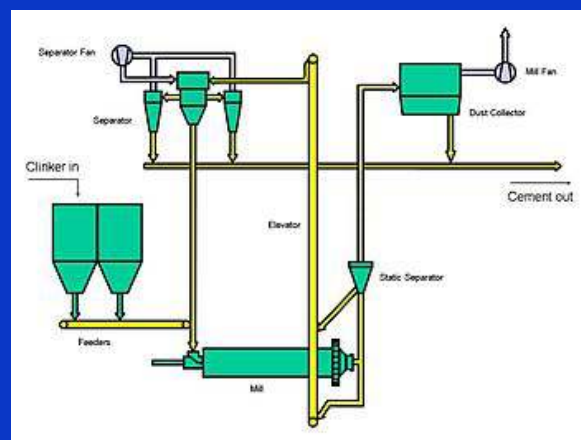
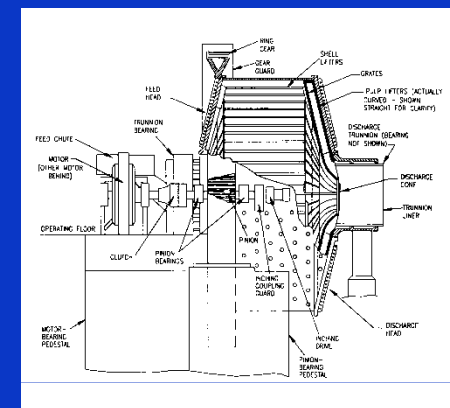
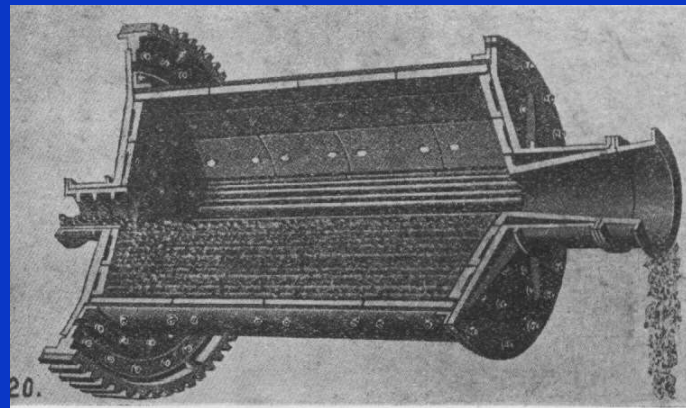
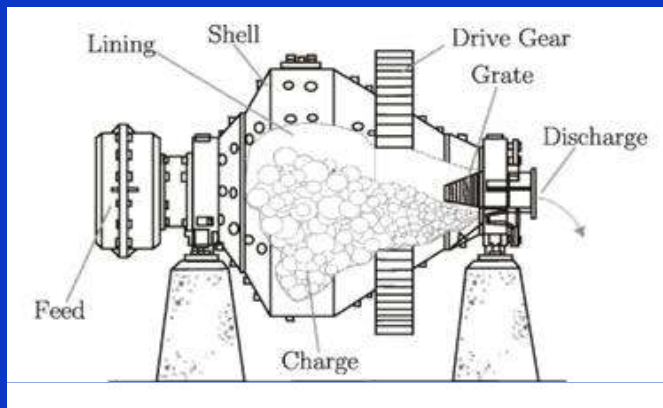
Vývoj mletí

- Rozvoj mletí v kulových mlýnech



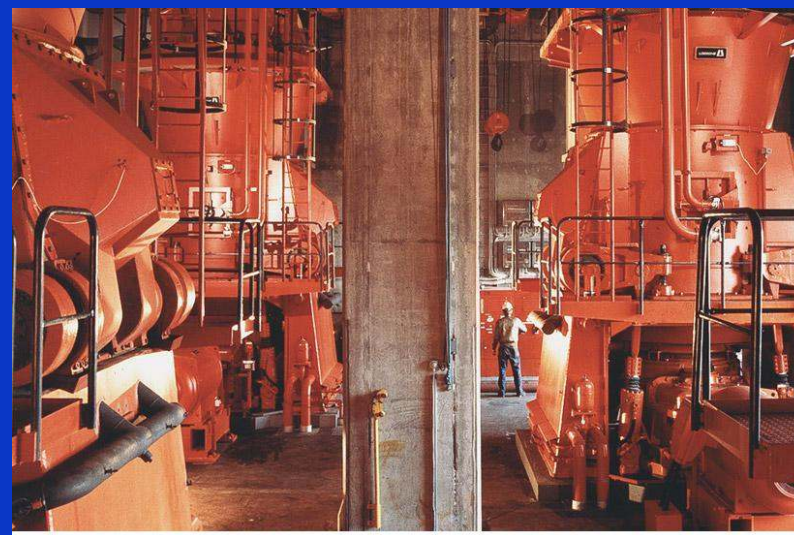
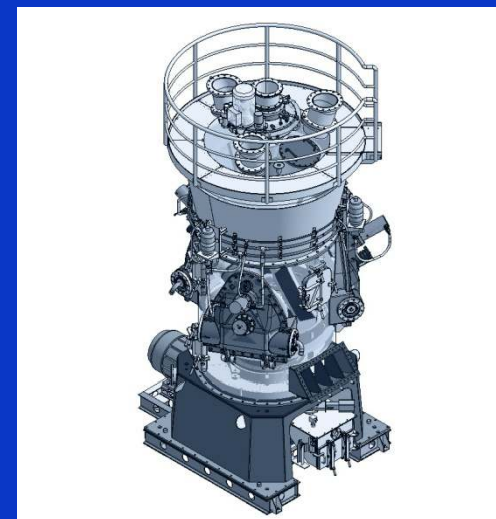
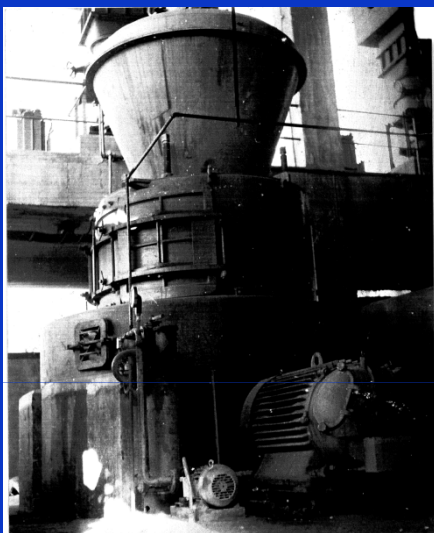
Vývoj mletí

- Rozvoj mletí v kulových mlýnech



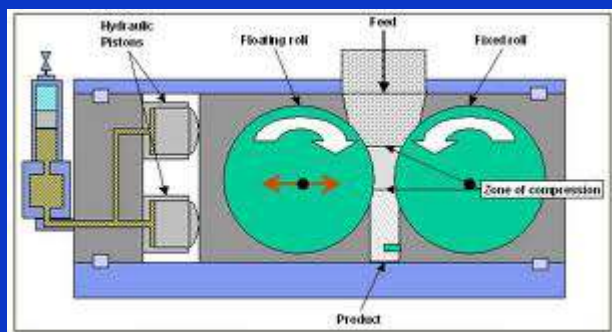
Vývoj mletí

- Nástup vertikálních mlýnů



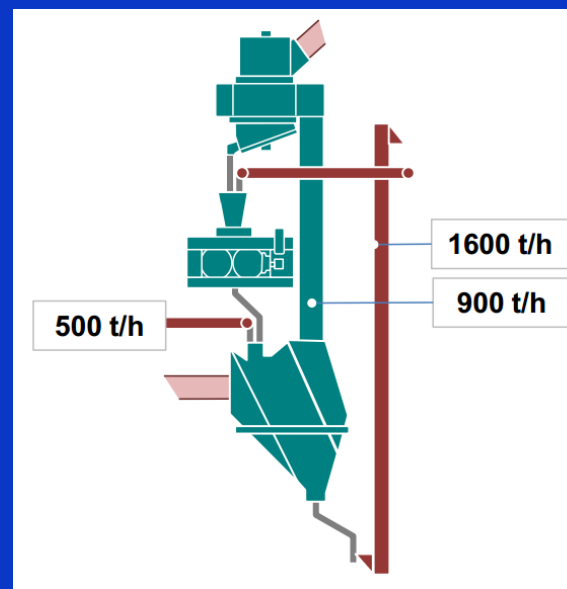
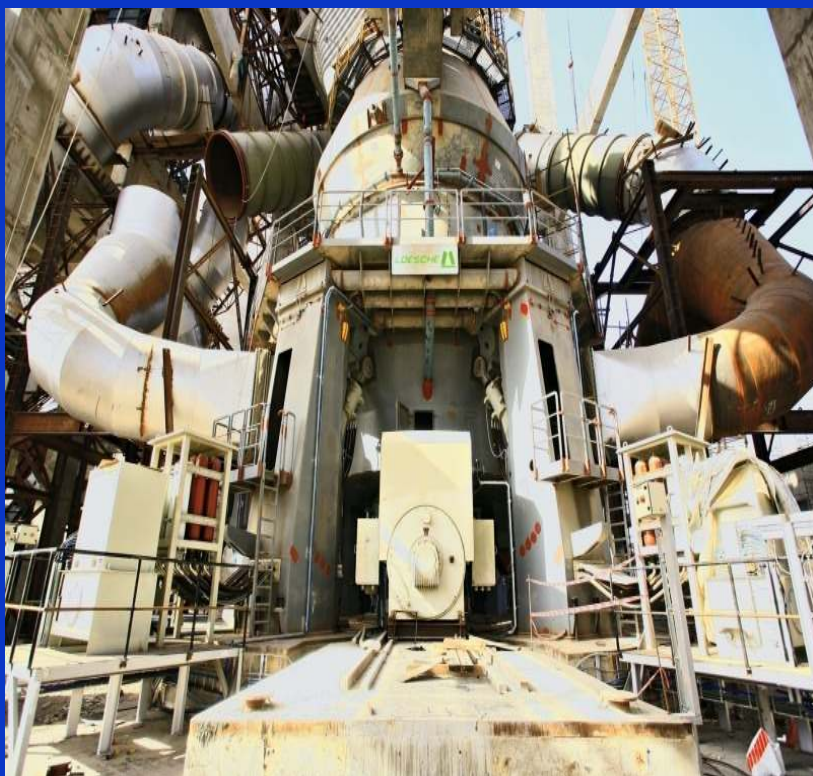
Vývoj mletí

- Vysokotlaké válcové lisy



Současnost

- Nové jednotky pro mletí cementářské suroviny:
 - přes 80 % vertikální mlýny
 - kolem 12 % kulové mlýny
 - zbytek válcové lisy



Současnost

- Nové jednotky pro mletí cementu:
 - 49 % kulové mlýny
 - 39 % vertikální mlýny
 - zbytek válcové lis



Závěr

- Růst podílu vertikálních mlýnů
- Růst podílu válcových lisů
- Nástup dodavatelů mlýnů z Číny, snaha o získání referencí
- Tlak na zavádění inovací v rostoucím konkurenčním prostředí
- Tlak na snižování cen



Největší mlýn v Evropě se nachází v Polsku

- průměr bubnu – 5,2 m
- délka – 16,75 m
- pohon o instalovaném výkonu 2 x 4800 kW
- výkon 236 t/h



Největší projekty- Sino Iron project

Vlastní elektrárna výkon 450MW , 7 plynových turbín o výkonu 47 MW, 3 parní turbíny s 58 MW .

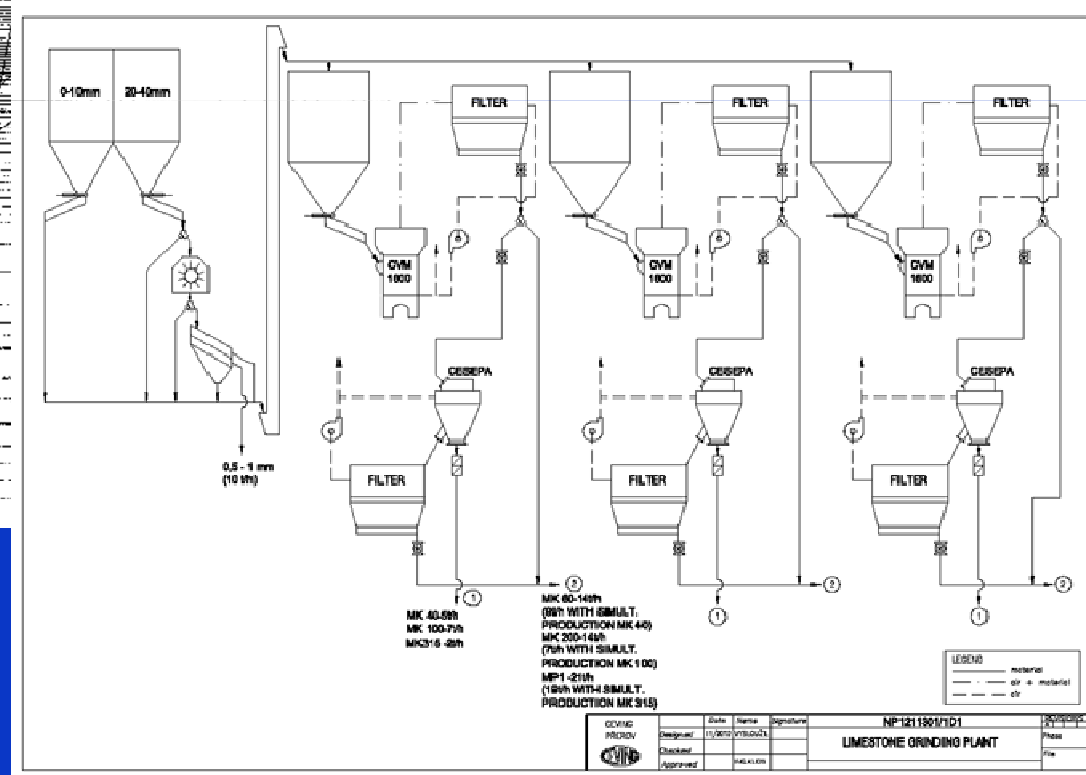
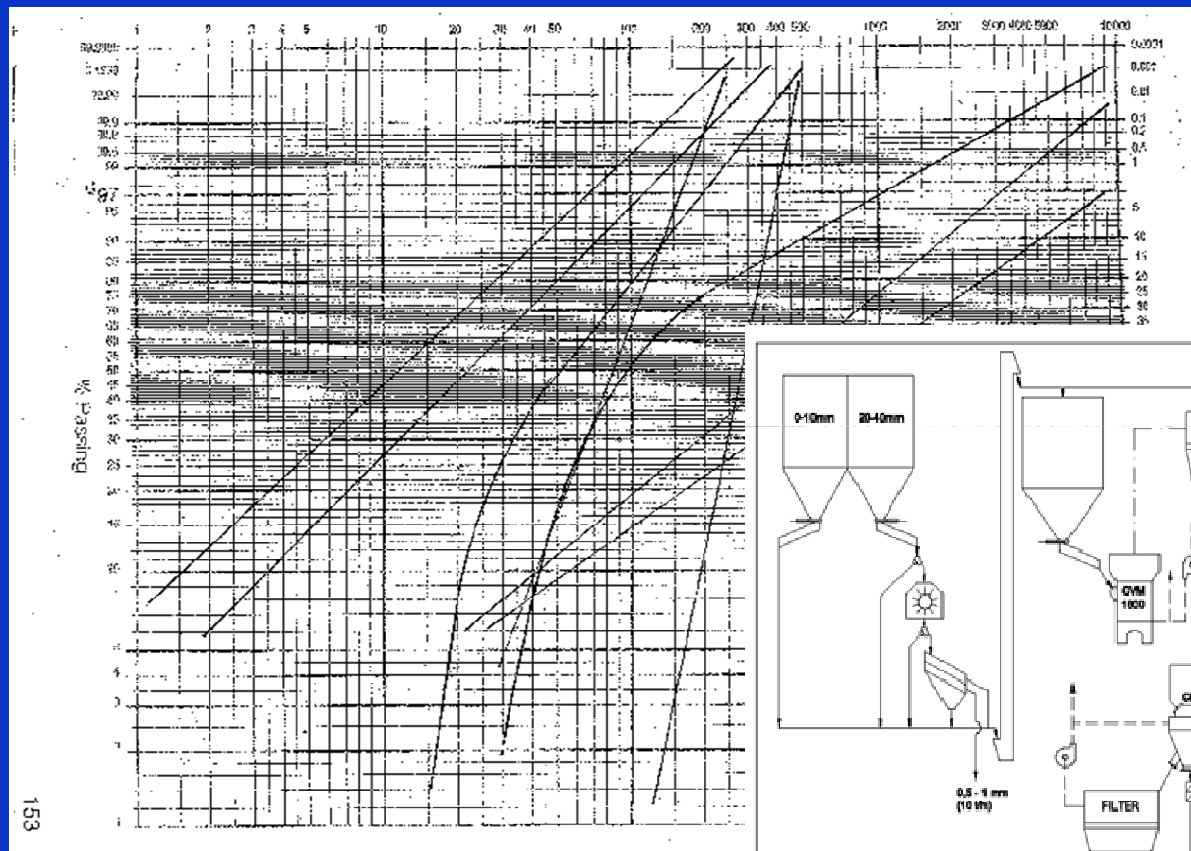
Důl existuje 30 roků a v plné velikosti se odhaduje na 5,5 km dlouhý a 2 km široký do hloubky 600m

6 autogenních mlýnů každý o hmotnosti 2700 t s velikosti 12,2 m v průměru a délkou 11 m s pohonem 28 MW

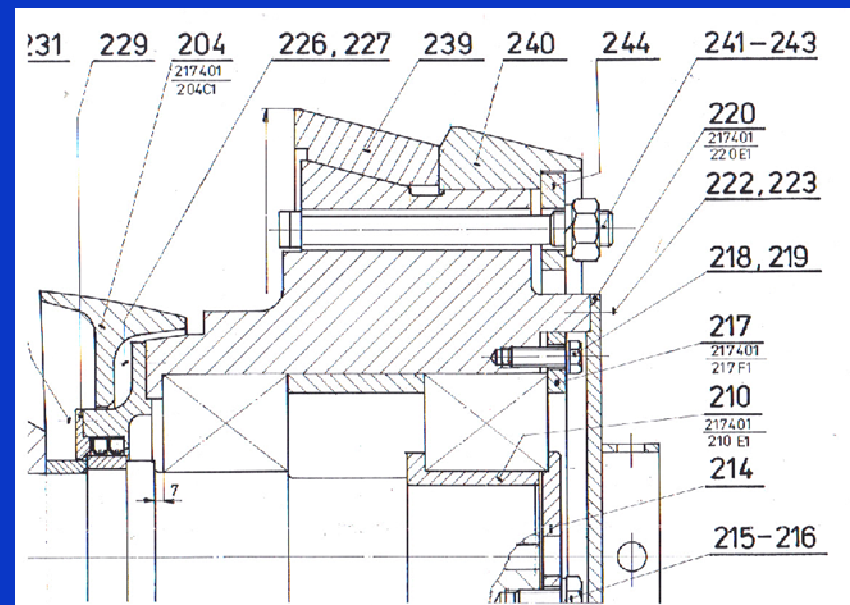
6 troubových mlýnů každý o hmotnosti 1200 t s velikosti 7,9 m v průměru a délkou 13,6 m s pohonem 15,6 MW



Velmi jemné mletí vápenců na vertikálních mlýnech



Velmi jemné mletí vápenců na vertikálních mlýnech



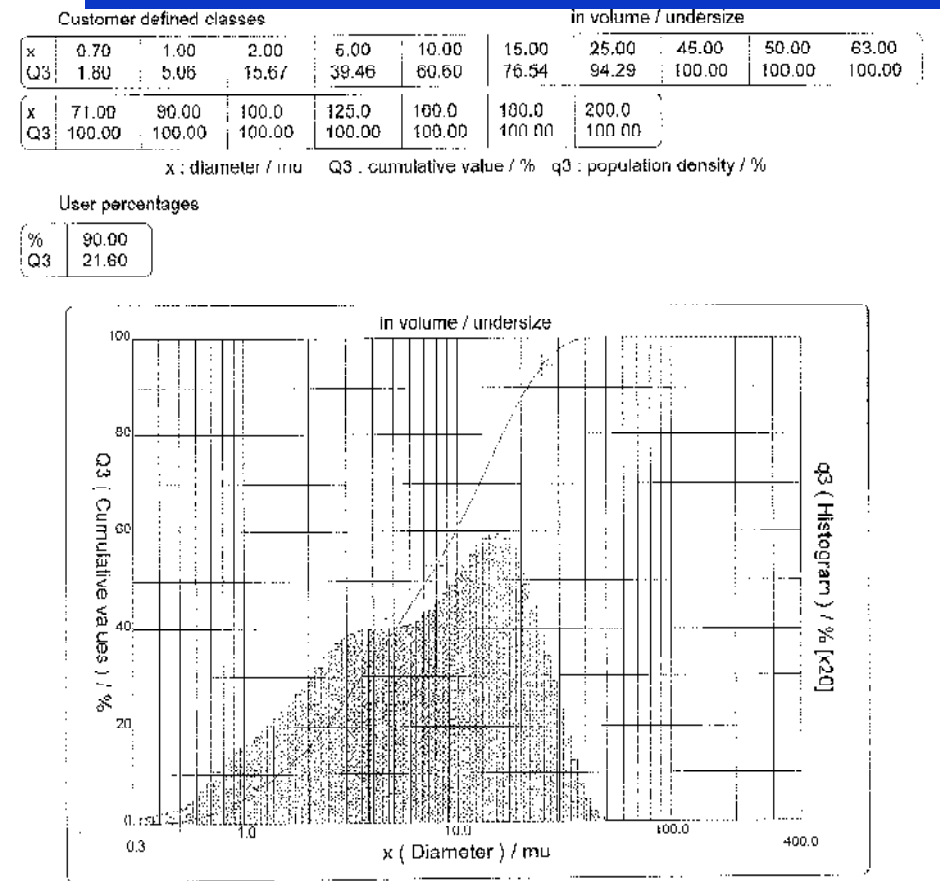
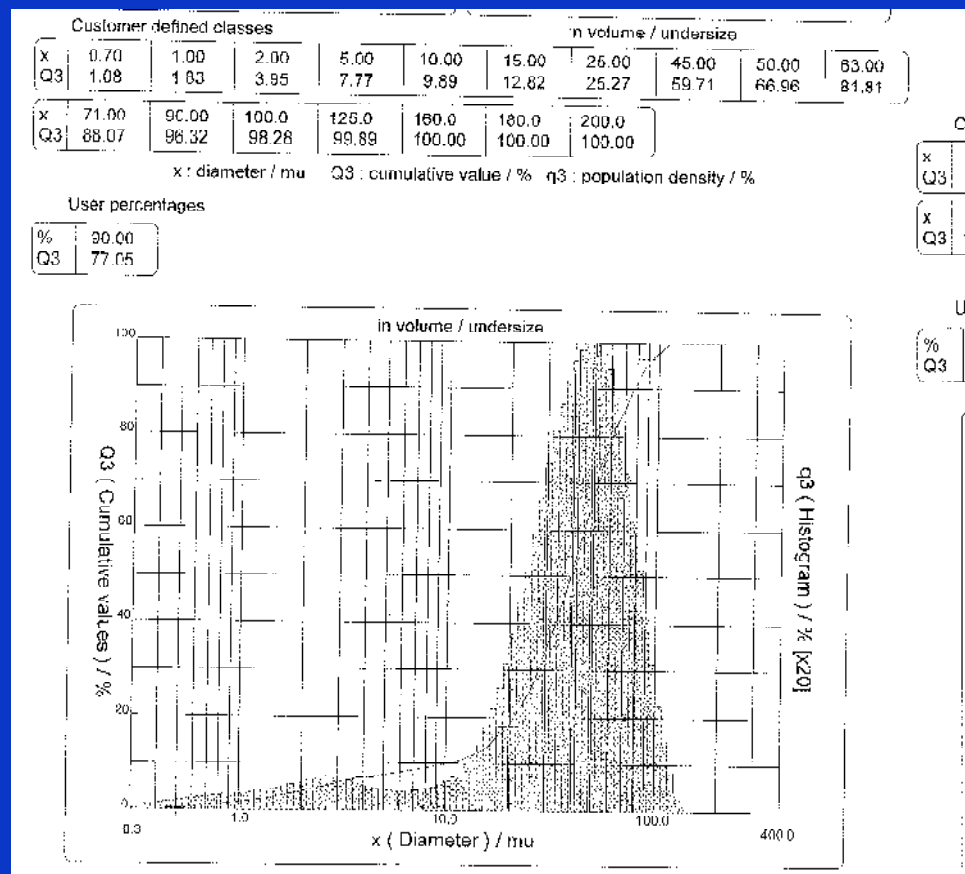
Velmi jemné mletí vápenců na vertikálních mlýnech



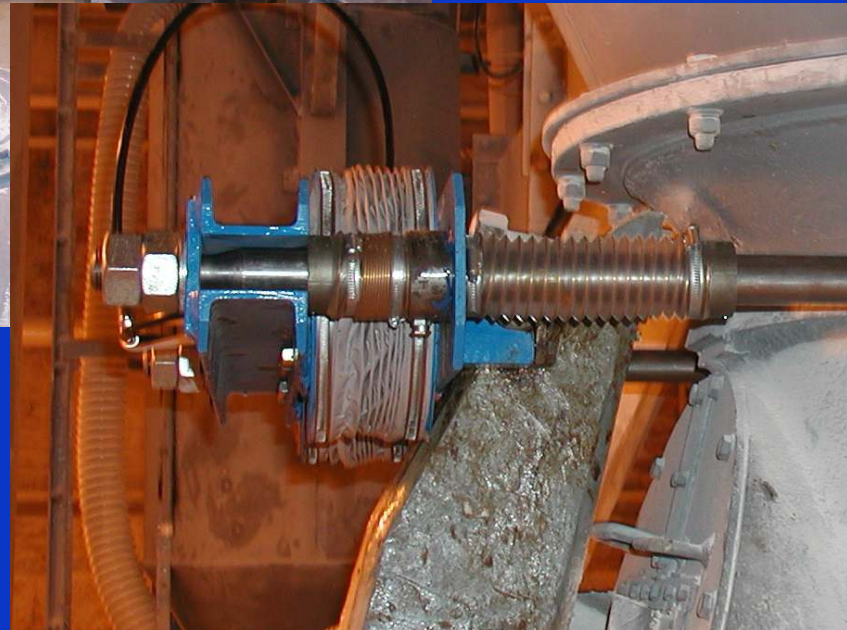
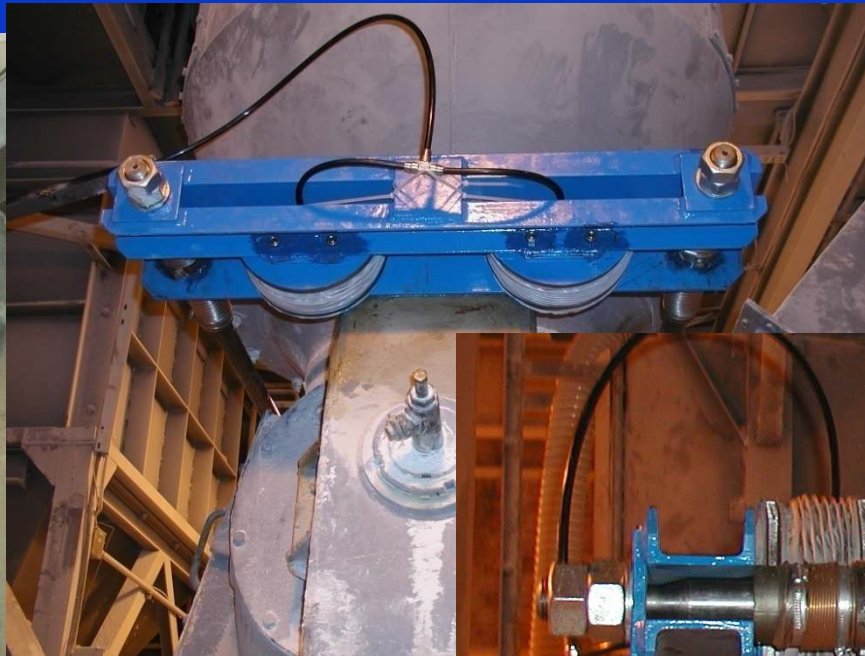
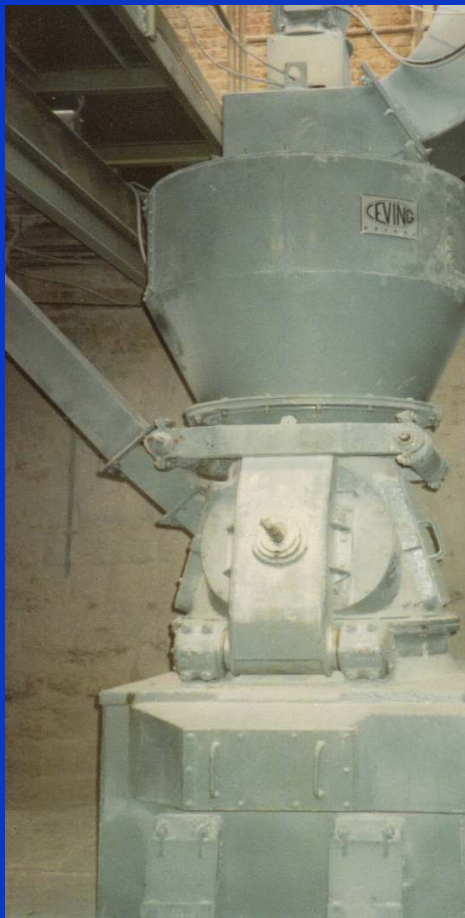
Velmi jemné mletí vápenců na vertikálních mlýnech



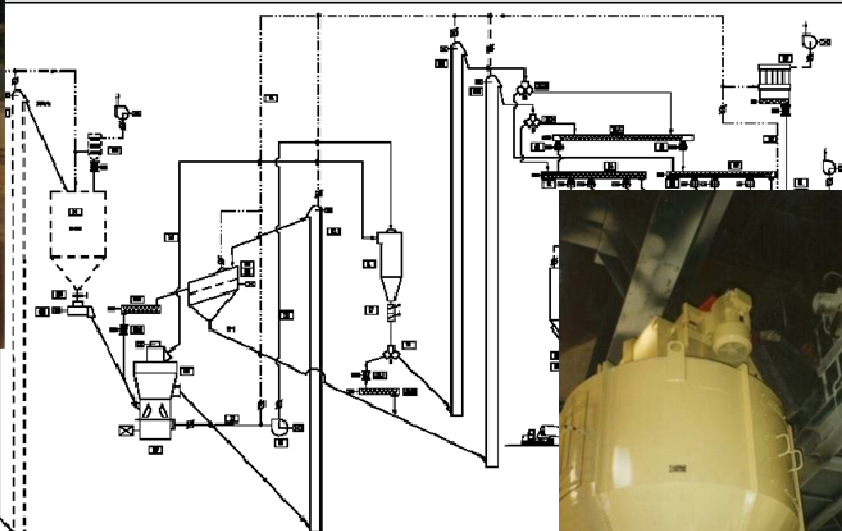
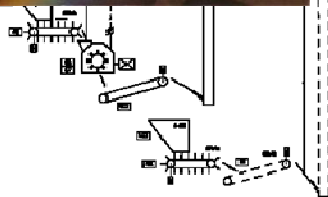
Velmi jemné mletí vápenců na vertikálních mlýnech



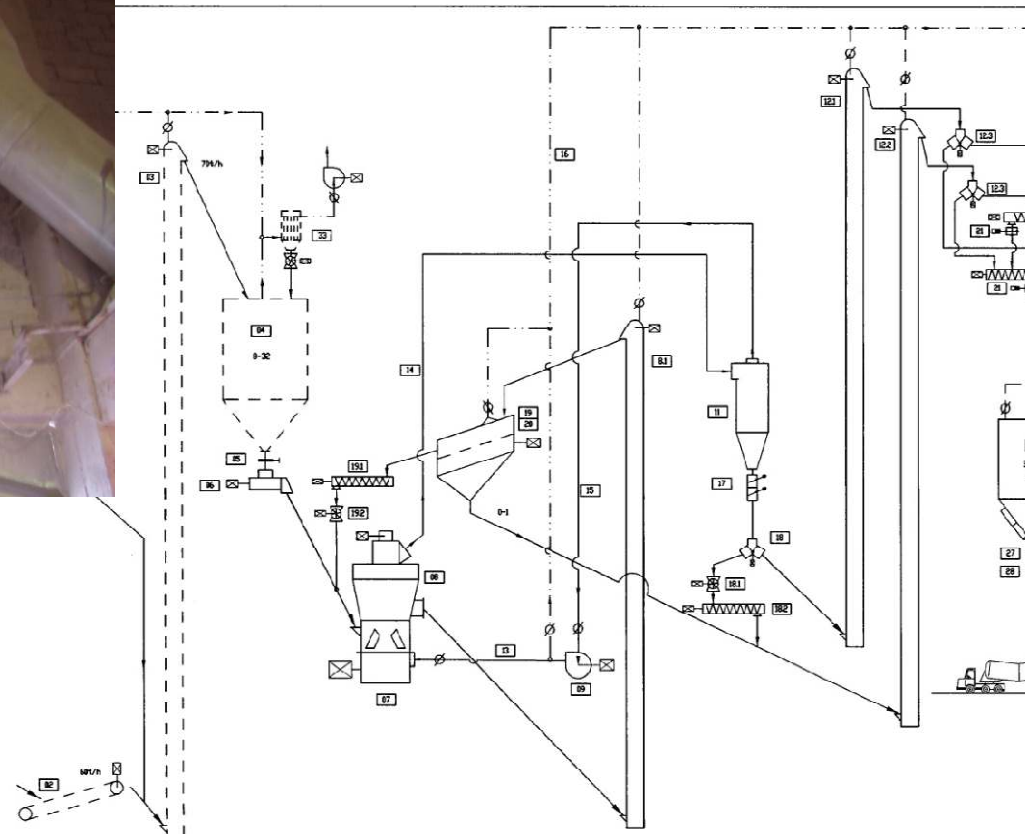
Výroba vápenců se sníženým obsahem prachových podílů na vertikálních mlýnech



Výroba vápenců se sníženým obsahem prachových podílů na vertikálních mlýnech



Výroba vápenců se sníženým obsahem prachových podílů na vertikálních mlýnech



Mletí vysoce abrazivních materiálů na vertikálních mlýnech



Mletí vysoce abrazivních materiálů na vertikálních mlýnech



Mletí vysoce abrazivních materiálů na vertikálních mlýnech



Děkuji za pozornost

Seznam použitých zdrojů

- [1] Polický Z.: Úpravářenské stroje, SNTL Praha, 1987.
- [2] Malášek J.: Stroje pro výrobu stavebních materiálů, VUT v Brně, 2009.
- [3] Janečka j.: Kamenné žernovy z velkomoravského hradiště, MU v Brně, 2012.
- [4] Geologický informační sever [online]. [cit. 2013-04-14]. Dostupný z WWW:
<http://www.gweb.cz/clanky/clanek-63/>
- [5] Experimentální archeologie [online]. [cit. 2013-11-22]. Dostupný z WWW:
<http://curiavitkov.cz/prace11.html>
- [6] KEIM INFO magazín [online]. [cit. 2006-12-05]. Dostupný z WWW:
<http://www.keim.cz/info/00-1/info1.htm>
- [7] GEOCACHING [online]. [cit. 2000-06-09]. Dostupný z WWW:
<http://www.geocaching.com>
- [8] SURVEY GROUP [online]. [cit. 2012-08-23]. Dostupný z WWW:
<http://www.surveygroup.com.au/projects/past/sino-iron-ore-project-citic-pacific-mining/>

- [9] COMO ENGINEERS [online].[cit. 2013-07-12]. Dostupný z WWW:
<http://www.comoeng.com.au/Sino%20Iron%20Project,%20CITIC%20Pacific%20Mining%20and%20MCC%20%28Cape%20Preston-Western%20Australia%29.html>
- [10] HORNICKÁ SKRIPTA [online].[cit. 2005-05-17]. Dostupný z WWW:
http://www.hornictvi.info/prirucka/up_rudy/03.htm
- [11] LOESCHE [online]. Dostupný z WWW: <http://www.loesche.com/en/>
- [12] Annual report [online].[cit. 2013-03-19]. Dostupný z WWW:
http://www.citicpacific.com/report/annual/2012/Annual_2012_Full_Version_e.pdf
- [13] Příběhy pražských cementáren - Miloš Garkisch a kolektiv, 2011