

# Cement

**Cement** je građevinski vezivni materijal dobiven usitnjavanjem i pečenjem [vapnenca](#) i [lapora](#) u fini prah. Koristi se za dobivanje [mortova](#), [žbuka](#) i [betona](#) kada se miješa o određenim omjerima sa [pijeskom](#) i [vodom](#).

**Proces proizvodnje cementa** dijelimo na 4 osnovna podprocesa :

- proizvodnja sirovine
- proizvodnja klinkera
- proizvodnja cementa
- pakiranje i otprema

U **kamenolomu** se eksploatiraju sirovine laporoviti vapnenci (imaju veliki sadržaj  $\text{CaCO}_3$ ) glineni pijesci (sadrže određene omjere oksida [kalcija](#), [silicija](#), [aluminija](#) i [željeza](#)), (niski lapor, visoki lapor). Nakon iskapanja sirovine, sirovina se usitnjava u **drobilicama** do potrebitih granulacija (1-8 cm) nakon čega se skladišti na deponiju sirovine.

Na **deponiji sirovine** sirovina se predhomogenizira (skladišti se vodoravno a eksploatira okomito radi ujednačavanja smjese sirovine). Nakon predhomogenizacije sirovina se suši u **sušari** na zadanu vlažnost. Sirovina se dalje melje u **mlinu sirovine** do te mjere da samljevenu frakciju odnosi struja zraka u silos homogenizacije. U **silosu homogenizacije** sirovina se iz raznih ćelija (kombinacijom) ispušta u silos da bi se postigao određeni sastav sirovine. Upuhivanjem [zraka](#) sirovina se miješa, rahli i fino homogenizira.

Nakon silosa homogenizacije sirovina se transportira u **izmjenjivač topline**. Izmjenjivač topline ubrzano predzagrijava sirovinu prije ulaska u peć, povećavajući energetske učinkovitost peći jer ja sirovina kalcinirana 20-40 % prije pečenja. Višak [topline](#) i [plinova](#) odvodi se u **vrećasti filter**. Vrećasti filter se sastoji od više slojeva [tekstila](#) koji filtriraju čestice materijala iz plinova (iz svih dijelova tehnološkog procesa). Fina prašina se vraća u silos homogenizacije ili se dodaje cementu u silosu klinkera. Zagrijeni plinovi se vraćaju u sušaru i/ili izmjenjivač topline.

Iz izmjenjivača topline sirovina zagrijana na oko 1000 °C (vapnenec je na ovoj temperaturi slobodno formirao [vapno](#)) odlazi u peć. U blagonagnutoj rotacionoj peći temperature dosežu i do 2000 C. Sirovina se dekarbonizira a u procesu sintetiziranja [minerali](#) sirovine tvore [kristale](#) kalcij-silikata **cementni klinker**. Vrući cementni klinker ispada iz peći i ubrzano se hladi zrakom u **hladnjaku**. Iz hladnjaka cementni klinker se preko **silosa klinkera** vodi na završno mljevenje.

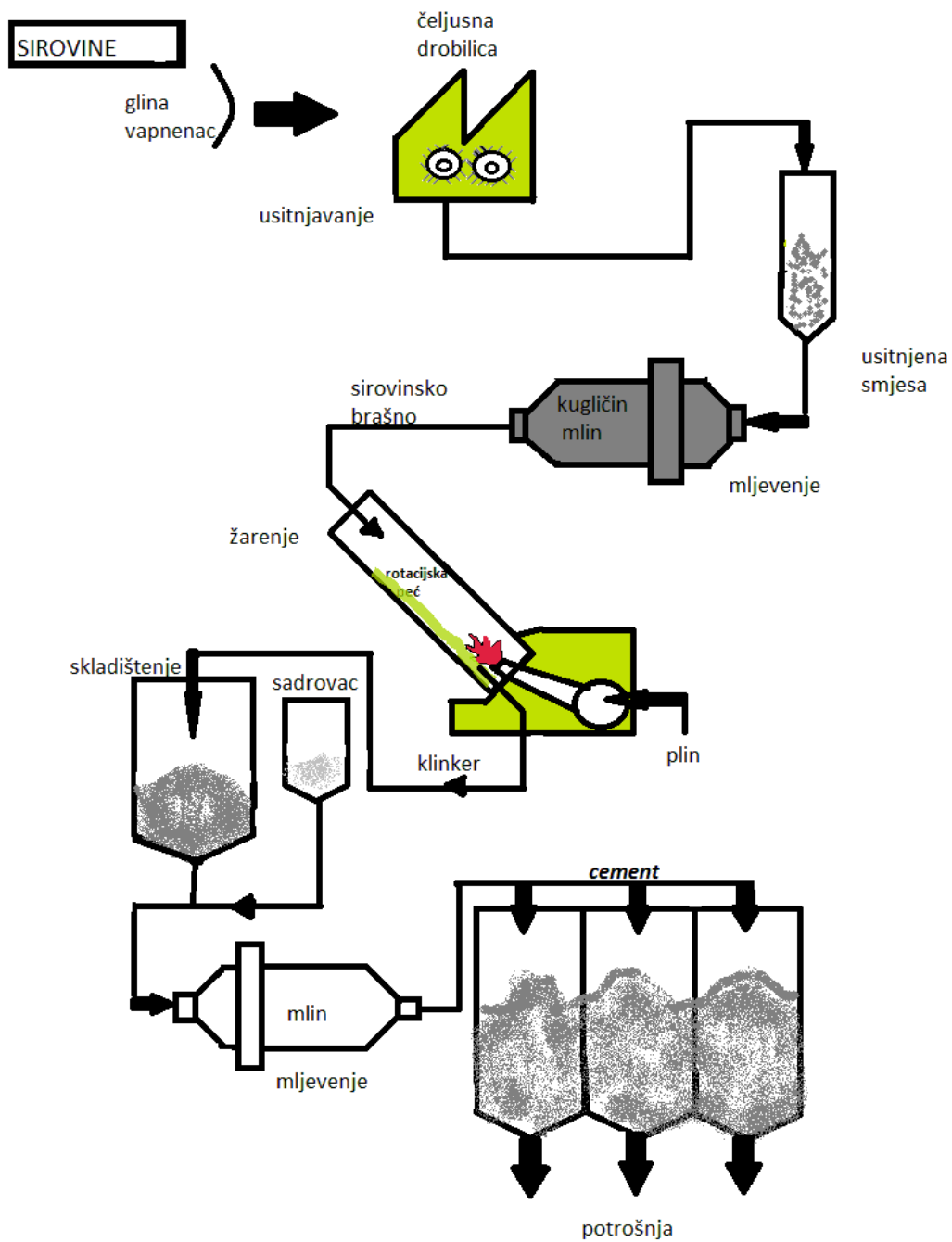
U **mlinu cementa** cementni klinker se melje u fini prah. Pri mljevenju dodaje se oko 5% prirodnog ili umjetnog [gipsa](#) (koji služi za kontrolu brzine vezivanja) a od ostalih dodataka dodaju se (ili mogu biti dodani) troska, tuf, vapnenac, filterska prašina (leteći pepeo). U cement se vrlo često dodaje između 10 i 30 % minerala, pepela iz termoelektrana na ugljen, zgure iz proizvodnje željeza.

Konačni proizvod je cement, fini sivi prah.

Nakon mljevenja cement se pakira u vreće od 25 kg, 50 kg ili skladišti u silose.

## Primjena

- Zidarski radovi:
  - mort za zidanje
  - mort za žbukanje (žbuka)
  - podloge i glazure
- izrada betona



**Pojednostavljeni prikaz proizvodnje cementa**