

# Megawatni pogon za vlek peči pri proizvodnji cementa

Andrej ZUPANČIČ

V začetku letošnjega leta je podjetje *PS, d. o. o.*, iz Logatca zaključilo projekt zamenjave motorja, ki poganja glavni ventilator za vlek peči pri proizvodnji cementa v podjetju *Lafarge Cement, d. d.*, Trbovlje. Družba *Lafarge Cement, d. d.*, se je v sklopu letnega vzdrževanja odločila za zamenjavo starega motorja (800 kW), ki je bil priključen neposredno na električno omrežje.

Celotni projekt je prevzelo podjetje *Hidroinženiring, d. d.*, iz Ljubljane, ki je poskrbelo za obnovo mehanskega sklopa, zamenjavo transformatorja in krmiljenje (SCADA) celotne peči. Podjetje *PS, d. o. o.*, Logatec je kot podizvajalec dobavilo 1 megawatni motor podjetja *Leroy Somer* in sestavilo ter instaliralo modularni frekvenčni pretvornik *Unidrive SPM*. Skupaj z inženirji iz podjetja *Hidroinženiring, d. d.*, ki so poskrbeli za SCADA nadzorni sistem, smo opravili tudi zagon celotnega sistema (frekvenčni pretvornik in motor).

Podjetje *Hidroinženiring, d. d.*, nas je izbralo za dobavitelja pogonskega sklopa, ker:

- nas poznajo in vedo, da lahko ponudimo popolno tehnično podporo pri omenjenem projektu,
- lahko dobavimo motor in regulator za potrebno moč,
- nudimo dodatno zanesljivost delovanja zaradi možnosti modularne izvedbe regulatorja in prednosti, ki jih modularnost nudi,
- smo prilagodljivi in smo znali prisluhniti njihovim zahtevam.
- Naša prednost pred konkurenco je bila predvsem v možnosti mod-



**Slika 1.** Omare, v katerih so moduli *Unidrive SPM*. Omare so zaprte, ker bi odpiranje vrat ustavilo proizvodnjo.



**Slika 2.** Primer videza notranjosti omare

ularne izdelave frekvenčnega regulatorja, ki je nudila dodatno varnost pri delovanju, saj je *Lafarge Trbovlje, d. d.*, zahteval 100-odstotno zanesljivost delovanja.

**Frekvenčni pretvornik Unidrive SPM 1 MW, 690 V**

Frekvenčni pretvorniki *Unidrive SPM* podjetja *Control Techniques* so modularni frekvenčni pretvorniki, kar pomeni, da s kombinacijo posameznih modulov dosega moč celotnega regulatorja. Močnostna stopnja je bila v tem primeru popolnoma ločena od krmilne stopnje, kar zmanjšuje možnost nastanka napake na krmilnem delu regulatorja. Prednost modularnega sistema je predvsem zmo-



**Slika 3.** Motor 1 MW, 690 V podjetja Leroy Somer (teža nad 6t)

žnost hitrega odpravljanja napak pri morebitni okvari z zamenjavo modulov, poleg tega pa lahko sistem obratuje z zmanjšano močjo tudi brez enega modula.

Pri omenjenem projektu smo sestavili regulator iz naslednjih komponent:

- 1 x Master Controler (krmilna enota za vse močnostne stopnje),
- 8 x močnostna stopnja SPMA 1622 Slave.

Vse komponente smo vgradili v omare (4 omare za močnostni del in 1 omara za glavno stikalo in krmilni del).

Omare s frekvenčnimi regulatorji Unidrive SPM so v klimatiziranem stikališču, kjer so zaščitene pred vlago in prahom. Operater krmili frekvenčni regulator preko nadzornega sistema

SCADA, ki je s frekvenčnim regulatorjem povezan preko komunikacije Profibus DP. Omogočeno je tudi ročno krmiljenje na samem frekvenčnem regulatorju ter iz komandne omarice ob samem motorju (v času testiranja, remontov, ...). Krmiljenje iz omarice ob motorju in na samem

regulatorju je mogoče le v primeru, da ima vzdrževalec dovoljenje za tak poseg.

### Elektromotor 1 MW, 690 V

Motor je izdelan po naročilu in ima dve izstopni gredi. Na eni gredi (glavni) je vpet ventilator, na drugi strani pa je z elektromehansko sklopko priključeno gonilo z dodatnim motorjem. Ta se v primeru zaustavitve glavnega motorja uporablja za počasno vrtenje ventilatorja. Ventilator je potrebno vrteti počasi zaradi vročih dimnih plinov, ki bi ga v nasprotnem primeru poškodovali. Glavni motor je prisilno hlajen s pomočjo pomožnega ventilatorja, ki skrbi za hlajenje motorja in odvajanje topllega zraka iz njega.

### Zanimivosti projekta

Celoten projekt karakterizirajo izjemne dimenzije vseh uporabljenih komponent. Da gre za tehnično zahteven projekt, je razvidno iz naslednjih zanimivih podatkov. Teža motorja je več kot 6 ton pri dimenzijah 2,3 m x 1,4 m x 1,1 m. Premer glavne gredi motorja je 140 mm. Priklop motorja na frekvenčni regulator je izveden s štirimi vodniki, ki imajo po tri žice preseka 240 mm<sup>2</sup>. Sistem obratuje pri napetosti 690 V, tok pa je večji kot 1000 A. Ustrezno napetost generira v ločenem prostoru nameščen transformator iz visokonapetostnega omrežja. Tudi regulator je izjemno velik. Montiran je v petih električnih omarah, katerih skupni volumen je več kot 11 m<sup>3</sup> (4,6 m x 1,2 m x 2,1 m).

### Zaključek

Uspešno zaključen projekt potrjuje možnost pridobivanja in realizacije tudi najbolj zahtevnih poslov na zgornji meji tehničnih karakteristik frekvenčnih pretvornikov proizvajalca Control Techniques, ki ga podjetje PS, d. o. o., Logatec zastopa na slovenskem tržišču. Uporabne povezave: [www.ps-log.si](http://www.ps-log.si), Unidrive SPM regulatorji: [http://www.ps-log.si/produkti.php?m\\_skupina=67](http://www.ps-log.si/produkti.php?m_skupina=67)

Andrej Zupančič,  
PS, d. o. o., Logatec

 <p><b>CONTROL TECHNIQUES</b> www.controltechniques.com</p>  <p>Frekvenčni regulator <b>Commander SK</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Za moči od 0,25 kW do 132 kW</li> <li>- Vgrajen filter</li> <li>- Možnost prigradnje internega PLK (Logic Stick)</li> <li>- Smart Stick za kloniranje parametrov</li> <li>- Vgrajen PID regulator</li> <li>- Na zalogi</li> <li>- Ugodna cena</li> </ul>	 <p><b>PS</b> Družba za projektiranje in izdelavo strojev, d.o.o.</p> <p>Kalce 38b, 1370 Logatec Tel: 01/750-85-10 Fax: 01/750-85-29</p> <p>E-mail: <a href="mailto:ps-log@ps-log.si">ps-log@ps-log.si</a> <a href="http://www.ps-log.si">www.ps-log.si</a></p> <p><b>Izvajamo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konstrukcije in izvedbe specialnih strojev</li> <li>- predelava strojev</li> <li>- regulacija vrtenja motorjev</li> <li>- krmiljenje strojev</li> </ul> <p><b>Dobavljamo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- servo pogone</li> <li>- frekvenčne in vektorske regulatorje</li> <li>- merilne sisteme s prikazovalniki</li> <li>- pozicijske krmilnike</li> <li>- planetne reduktorje</li> </ul>	  <p>Prikazovalnik pozicije <b>Z-58</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Univerzalni pozicijski prikazovalnik za inkrementalne in absolutne merilne sisteme</li> <li>- 5 dekadni LED prikazovalnik, višina 14 mm</li> <li>- Vmesnik RS232 in RS422</li> <li>- Dva relejna izhoda</li> <li>- Analogni vhod in izhod 0-10V ali 0-24mA</li> </ul>
--	---	--