



Ministarstvo ekonomije / Sektor za energetske efikasnosti

**Obuka o upravljanju energijom i
energetskoj efikasnosti**

Energetski efikasni motori

Pripremljeno pod okriljem projekta

“Tehnička pomoć za implementaciju Sporazuma o energetske zajednici”

Projekat koji finansira EU i kojim upravlja

Delegacija Evropske Unije u Crnoj Gori

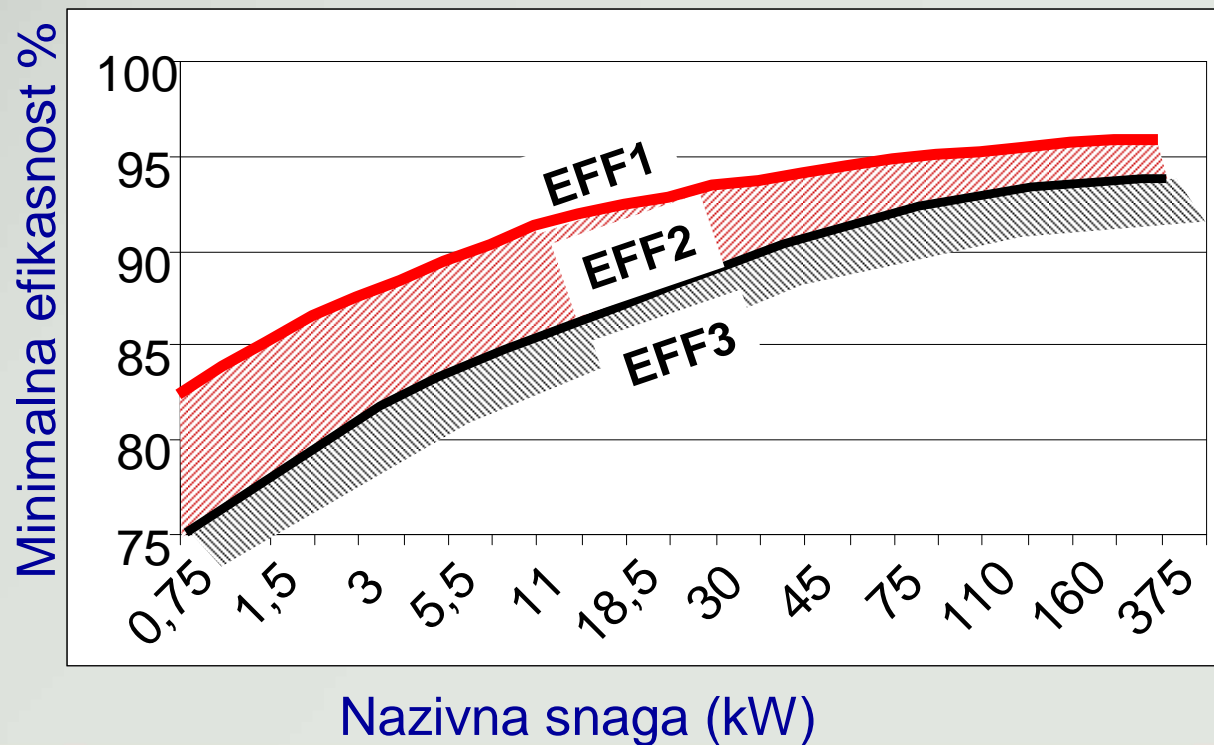
TA-EnCT projekat implementira EXERGIA (vođa projekta), Mercados, Kantor

Standardi efikasnosti za motore

Prethodni događaji 1:

Međunarodna elektrotehnička komisija (International Electrotechnical Commission - IEC)

standardom IEC 60034-2 (1972) → dopunjenim 1995 → 1996 uvela je **dobrovoljni “sistem označavanja evikasnosti motora” (EFF)** za niskonaponske motore:



Dobrovoljni sporazum sa EU/38 proizvođačima (1997):

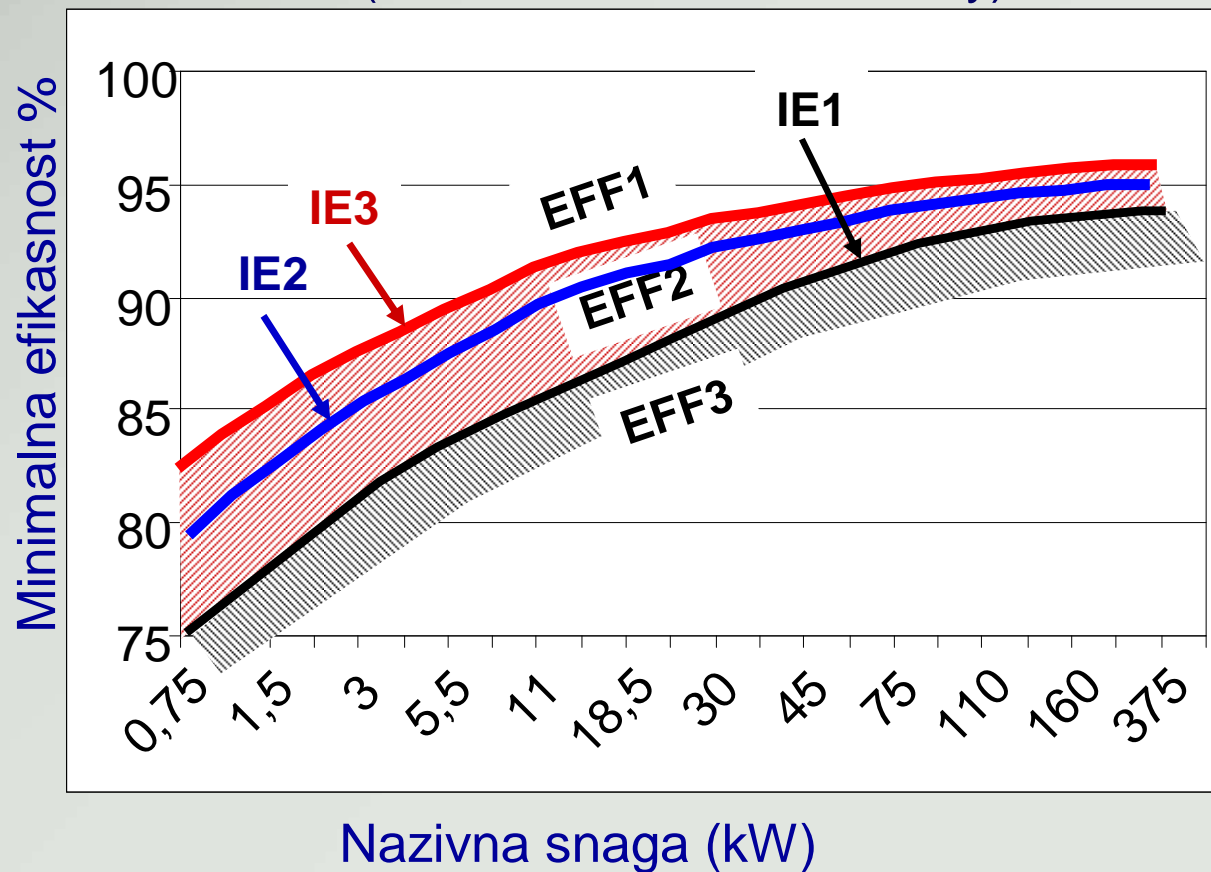
da prihvate oznaku u cilju smanjenja EFF3 motora koji se prodaju u EU



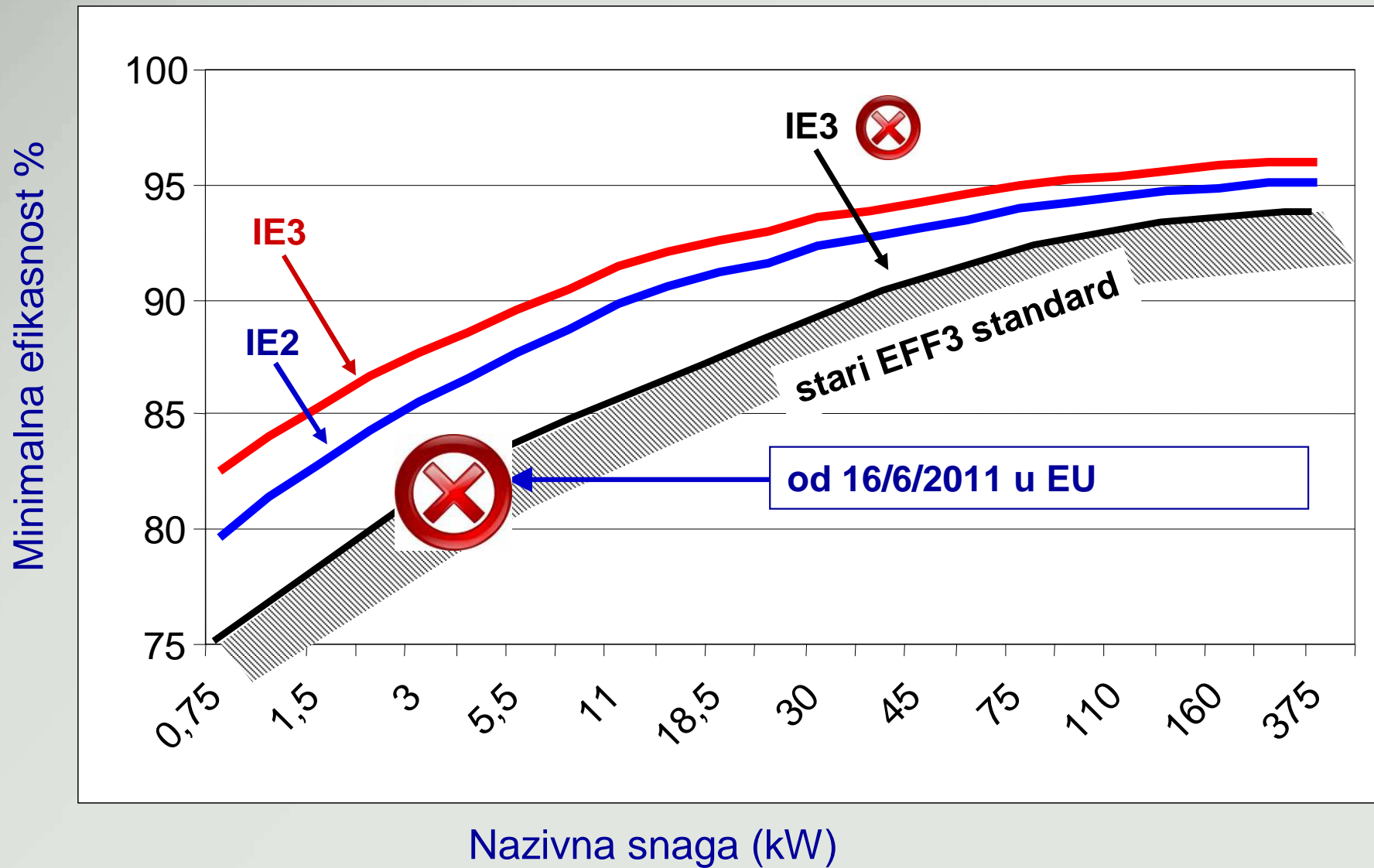
Standardi efikasnosti za motore

Prethodni događaji 2:

Novi standard IEC 60034-30 definiše i harmonizuje klase efikasnosti IE1, IE2 and IE3 (IE=International Efficiency) širom svijeta.



Standardi efikasnosti za motore - 2011



Standardi efikasnosti za motore - poslije 2011

Regulativa (EC) 640/2009: minimalni zahtjevi novih motora koji se stavljaju na tržište:

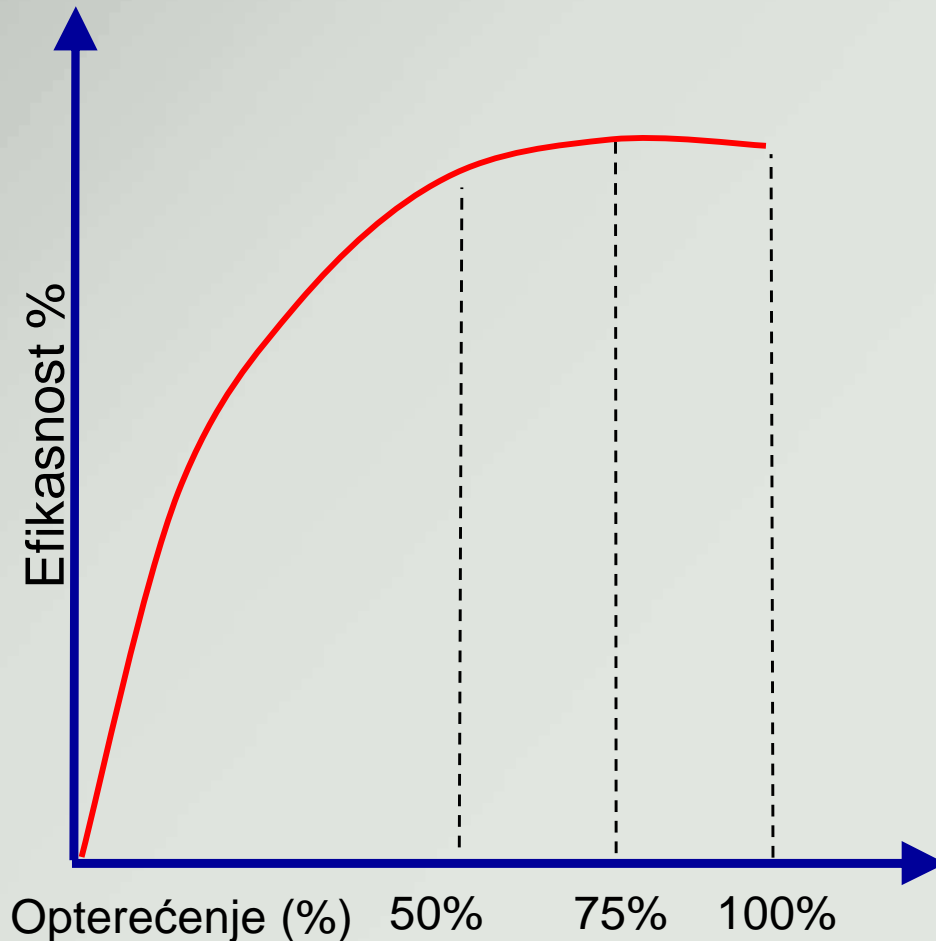
- 16/6/2011 minimalno IE2 (0,75 - 375kW)
- 1/1/2015 minimalno IE3 (7,5 - 375kW) ili IE2+FR*
- 1/1/2017 minimalno IE3 (0,75 - 375kW) ili IE2+FR

* FR = frekventna regulacija – upravljanje brojem obrtaja (inverter i sl.)

Napomena: Regulativa 640/2009 sadrži tabele sa nivoima efikasnosti



Efikasnost motora i opterećenje



Većina električnih motora je dizajnirana da pri 50% - 100% opterećenja ima relativno visoku efikasnost

Maksimalna efikasnost je obično blizu 75% nazivnog opterećenja

Efikasnost dramatično opada u oblasti ispod 50 % opterećenja

Slabo održavanje i remontovanje smanjuju efikasnost



Preporuke za energetska efikasnost

Preventivno održavanje / provjera povećanih vibracija / visoka radna temperatura i sl.

Stari neefikasni motori:

>2000 h/god rada: uraditi cost-benefit analizu za njihovu zamjenu za energetski efikasnim motorima (IE2 ili IE3)

Predimenzionisani motori: Ispitivanje svih motora koji rade više od 1000 h/god:

- značajno predimenzionisani i nedovoljno opterećeni (zamijeniti sa energetski efikasnim motorima odgovarajuće snage u što kraćem vremenskom roku)
- umjereno predimenzionisani i nedovoljno opterećeni (zamijeniti kad otkažu)



Korisne kalkulacije

$$P_i = \frac{V \times I \times PF \times \sqrt{3}}{1000}$$

P_i = trofazna snaga (kW)

V = RMS napon (srednji linijski napon na 3 faze)

I = jačina struje (srednja za 3 faze)

PF = faktor snage (decimalno)

$$Load = \frac{P_i}{P_{ir}} \times 100\%$$

P_{ir} = Snaga pri punom opterećenju (kW) (to nije nazivna - nominalna snaga)

$$Load = \frac{I}{I_r} \times \frac{V}{V_r} \times 100\%$$

I, V = RMS izmjerene vrijednosti

I_r, V_r = Navedena nazivna struja i napon

$$\eta = \frac{0.7457 \times hp \times Load}{P_i}$$

η = efikasnost u radnim uslovima

hp = nazivna snaga motora (u hp – konjska snaga) ili

$(0.7457 \times hp)$ = nazivna snaga (u kW)

P_i = trofazna snaga (kW) u radnim uslovima



Diskusija ...



CE IE2

3 ~ Motor M3BP 315 SMC 4 B3

45000 **Pitanja?** 3456001

V	Hz	kW	r/min	A	cos φ	IP	Duty
690 Y	50	160	1487	165	0,85	S1	
400 D	50	160	1487	204	0,85	S1	
415 D	50	160	1488	277	0,84	S1	

IE2 - 95,6 (100%) - 95,6 (75%) 95,1 (50%)

Prod. code 3GBP312230- ADG

Nmax 3200 r/min

6319/C3 6319/C3 1000 kg

$$P_i = \frac{V \times I \times PF \times \sqrt{3}}{1000}$$

