

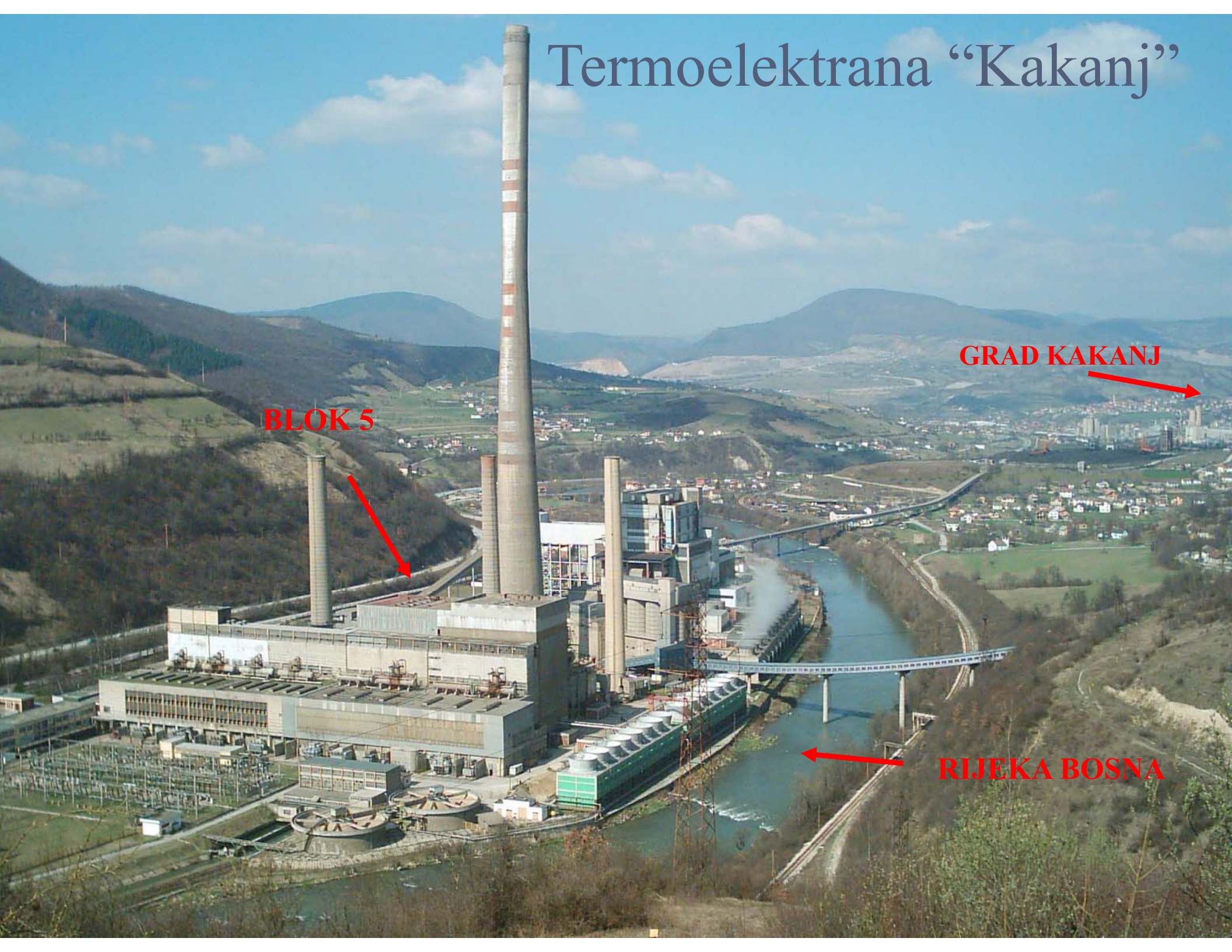
**Kemal Bečić, Dino Tica, Enez Đakovac**  
**JP Elektroprivreda BiH, Termoelektrana “Kakanj”**

**ISKUSTVA SA HIBRIDNIM  
OTPRAŠIVAČEM NA BLOKU 5  
U TERMOELEKTRANI “KAKANJ”,  
KAKANJ**

**Međunarodna konferencija Elektrane 2010.**

**Vrnjačka Banja, oktobar 2010.**

# Termoelektrana “Kakanj”



**BLOK 5**

**GRAD KAKANJ**

**RIJEKA BOSNA**

# Podaci o Termoelektrani “Kakanj”

- Blokovi 5 i 6 instalisane snage po 110 MW, blok 7 instalisane snage 230 MW (Blokovi 1, 2, 3 i 4 svaki po 32 MW van funkcije zbog zastarjelosti),
- Prosječna starost blokova u radu 32 godine
- Planirani prestanak rada
  - blok 5 - 2019. godine,
  - blokovi 6 i 7 – 2026. odnosno 2025. respektivno.
- Kotlovi sagorijevaju mješavinu ugljeva sa sadržajem pepela 35-37% i donjom toplotnom moći 12.700-13.500 kJ/kg
- Na bloku 5 otprašivanje hibridnim filterom, a na blokovima 6 i 7 elektrodvajačima

# Projektovane karakteristike elektroodvajača bloka 5

- Projektovani stepen otprašivanja: 99,79%
- Koncentracija čestica na izlazu:  $150 \text{ mg/m}^3_n$   
(svedeno na suhe dimne gasove sa 5% O<sub>2</sub>)
- Koncentracija čestica na ulazu:  $72 \text{ g/m}^3_n$
- Protok vlažnih dimnih gasova:  $543.000 \text{ m}^3_n/\text{h}$
- Temperatura dimnih gasova: 170-200° C
- Razvijena površina elektroda (odvajanja):  $12.000 \text{ m}^2$
- Specifični električni otpor letećeg pepela:  $5 \times 10^{10} \text{ } \Omega\text{cm}$

# Iskustva u radu elektrodvajača kotla 5

- Elektrodvajač bloka 5 počeo s radom krajem 1998.
- Tokom perioda eksploatacije uočeni sljedeći nedostaci
  - Nemogućnost postizanja projektne koncentracije na izlazu iz elektrodvajača (300-800 mg/m<sup>3</sup><sub>n</sub>)
  - Osjetljivost na promjenljive pogonske uslove
  - Neefikasno otresanje u zadnjim poljima
  - Nemogućnost održavanja projektovane geometrije elektroda tokom eksploatacije
- Tokom 2003. provedene su aktivnosti na poboljšanju raspodjele dimnih gasova ugradnjom usmjerivačkih limova
- Preduzete mjere nisu dovele do poboljšanja

# Uzroci nepostizanja projektne koncentracije čestica na izlazu iz elektrodvajača bloka 5

- Visok specifični električni otpor pepela ( $1,6 \times 10^{11} \Omega\text{cm}$ )
- Odstupanje pogonskih parametara od projektovanih vrijednosti
- Neravnomjerna raspodjela dimnih gasova
- Nedovoljan kapacitet za neke ugljeve i neke uslove eksploatacije
- Nedovoljna efikasnost otresanja na posljednjim poljima elektrodvajača

# Usvojeno tehničko rješenje rekonstrukcije elektrodvajača bloka 5

- Preduzete mjere nisu dovele do poboljšanja
- Elementi usvojenog tehničkog rješenja rekonstrukcije
  - Zadržavanje postojećeg elektrodvajača bloka 5 u funkciji
  - Dogradnja vrećastih elemenata u zasebnom kućištu
  - Instaliranje novih dimnih ventilatora odgovarajućih karakteristika sa frekventnom regulacijom broja obrtaja
  - Ugradnja ostale potrebne opreme (npr. kompresor za zrak za otresanje vreća, sistem za tretman vreća)

# Projektne karakteristike vrećastog filtera bloka 5

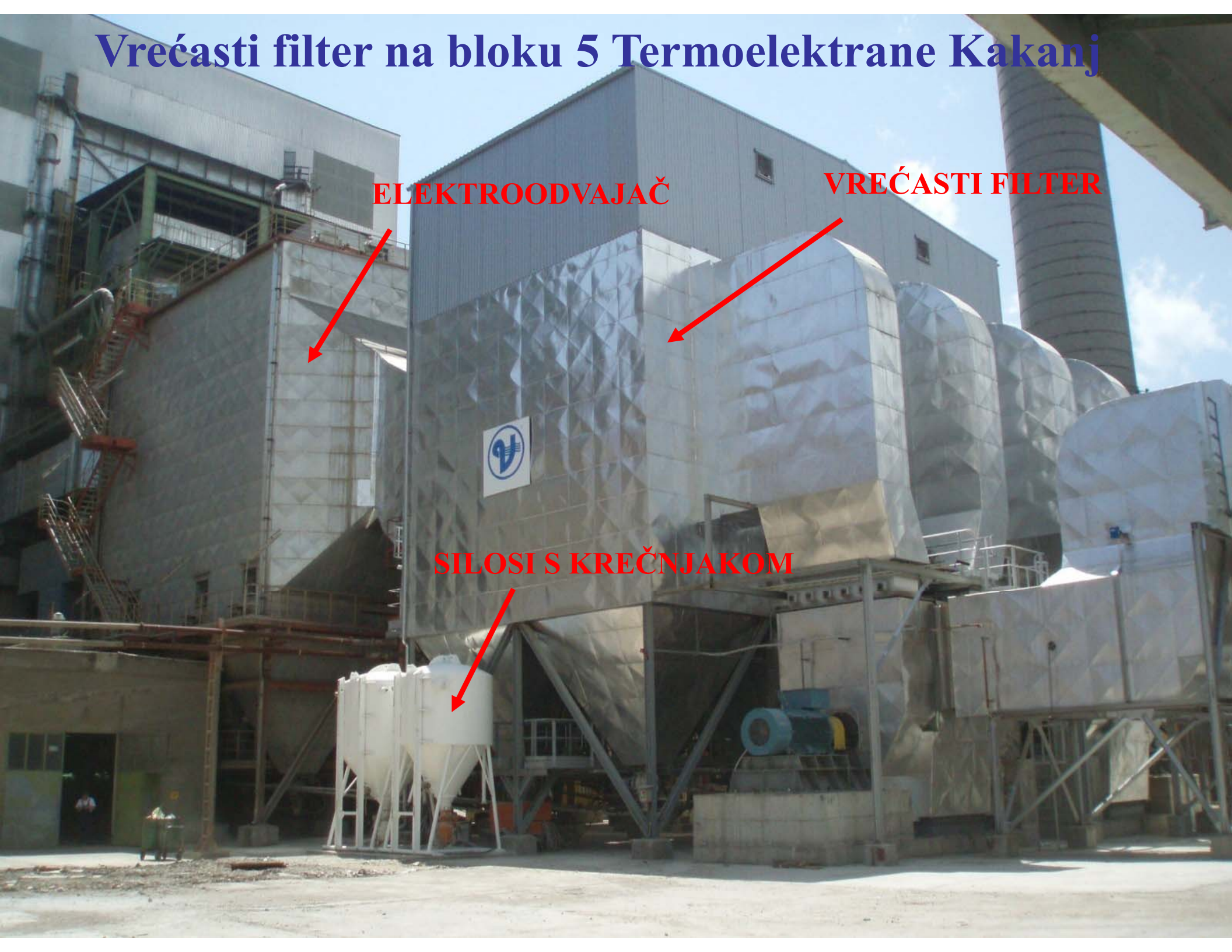
- Smjer strujanja dimnih gasova: “izvana” prema “unutra”
- Broj vreća: 2.880
- Dimenzije vreće:  $\phi 145/7.000$  mm
- Ukupna površina filtriranja:  $8.640 \text{ m}^2$
- Specifično opterećenje površine filtriranja: 50-270  $\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$
- Koncentracija čestica na izlazu:  $20 \text{ mg}/\text{m}^3_n$   
(svedeno na suhe dimne gasove i 6%  $\text{O}_2$ )

# Vrećasti filter na bloku 5 Termoelektrane Kakanj

**ELEKTROODVAJAČ**

**VREĆASTI FILTER**

**SILOSI S KREČNJAKOM**



# Unutrašnjost jedne od komora vrećastog filtera



cca. 2.2 m

# Sistem otresanja vreća u vrećastom filteru



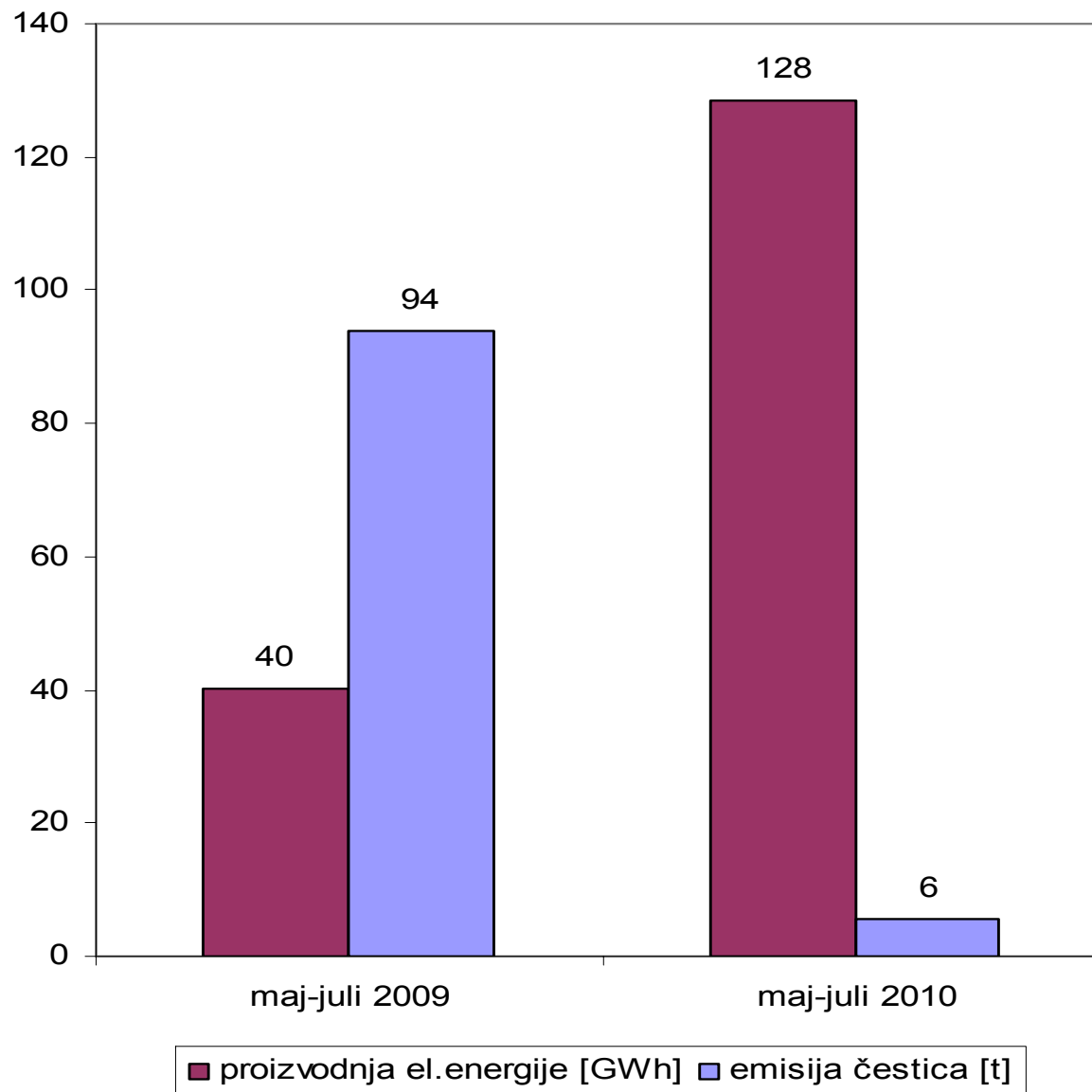
# Iskustva u radu hibridnog filtera bloka 5

- Vrećasti filter počeo s radom krajem aprila 2010.
- Registrovani su sljedeći efekti:
  - Povećanje pada pritiska sa 250 Pa na 1.600 Pa zbog ugradnje vrećastih filterskih elemenata i stvaranja novih otpora strujanju dimnog gasa
  - Povećanje potrošnje električne energije za 24% zbog povećanog pada pritiska
  - Omogućeno otprašivanje dimnih gasova i u fazi potpale kotla tečnim gorivom (zbog zakonske zabrane uključivanja u fazi potpale tečnim gorivom)
  - Smanjenje specifične emisije čestica na  $10 \text{ mg/m}^3_n$
  - Pogonska raspoloživost nepromijenjena

# Uticaj na okolinu “hibridizacije” elektroodvajača bloka 5

- Smanjenje uticaja Termoelektrane Kakanj na kvalitet zraka na području opštine Kakanj zbog smanjenja ukupne emisija čestica
  - U 2009. a ukupna emisija čestica bloka 5 iznosila 940 t.
  - U istoj godini ukupna emisija čestica iz Termoelektrane Kakanj je iznosila 4.900 t. Procijenjeno smanjenje emisije čestica bloka 5 na godišnjem nivou cca. 920 t (uz proizvodnju energije iz 2009. godine i specifičnu emisiju 10 mg/m<sup>3</sup><sub>n</sub>)
  - Smanjenje emisije čestica iz Termoelektrane Kakanj sa 4.900 t na 3.980 t.
- Smanjenje uticaja na širem području zbog povećanog izdvajanja veoma finih čestica koje se nošene vjetrom transportuju na veoma velike udaljenosti

# Poređenje emisija čestica u periodima maj-juli 2010. i maj-juli 2009.



# Poređenje sa vanjskim zahtjevima za ograničenje emisije čestica

- Specifična emisija bloka 5 – 10 mg/m<sup>3</sup><sub>n</sub>
- Referentni dokument EU o najboljim raspoloživim tehnikama - 5-20 mg/m<sup>3</sup><sub>n</sub>
- Direktiva 2001/80/EC o velikim ložištima – 30 mg/m<sup>3</sup><sub>n</sub>
- Pravilnik FBiH o graničnim vrijednostima emisije u zrak iz velikih postrojenja za sagorijevanje – 100 mg/m<sup>3</sup><sub>n</sub> (za nova postrojenja)

# Zaključci

- Iskustva iz Termoelektrane Kakanj korisna za druge termoelektrane sa koje koriste ugalj sa visokim sadržajem pepela, visokim specifičnim otporom pepela i promjenljivim uslovima eksploatacije
- Emisija čestica iz bloka 5 u skladu s najboljim raspoloživih tehnikama i niža od vrijednosti propisanih direktivom LCP EU
- Rad hibridnog filtera će smanjiti uticaj Termoelektrane Kakanj na kvalitet zraka u Kaknju ali i na mnogo šire područje