

# **Stvaranje i ispuštanje POPs (postojanih organskih zagađujućih materija) u industriji cementa**

**Drugo izdanje**

**Svetski poslovni savet za održivi razvoj (WBCSD)**

**Inicijativa za održivost cementa (CSI)**

23. januar 2006.

SINTEF

**Napomena:** *Preveden je samo rezime, kompletan izveštaj ima 200 strana i raspoloživ je na engleskom*

## **Rezime**

Štokholmska konvencija zahteva od potpisnica da preduzmu mere za smanjivanje ili eliminaciju ispuštanja postojanih organskih zagađujućih supstanci (POPs) iz namerne proizvodnje i upotrebe, iz nenamerne proizvodnje i iz zaliha i otpada. Hemikalije koje su namerno proizvedene, a koje su prema Štokholmskoj konvenciji predviđene za eliminaciju, su pesticidi, aldrini, hlordani, dieldrini, endrini, heptahlor, heksahlorobenzen (HCB), mireks i toksafen, kao i industrijska hemikalija polihlorovani bifenili (PCB).

Konvencija takođe traži da se svedu na najmanju meru i, gde je to izvodljivo, eliminišu ispuštanja nenamerno proizvedenih POPs kao što su nusproizvodi iz vlažnih hemijskih i termičkih postupaka, polihlorovani dibenzo-p-dioksini/-furani (PCDD/Fs), kao i HCB i PCB. Konferencija potpisnica dalje će razviti koncepte najboljih dostupnih tehnika i najboljih ekoloških praksi kojima se postiže takvo svođenje na najmanju meru i smanjenje iz svih potencijalnih kategorija izvora. Cementne peći koje ko-procesuiraju opasni otpad izričito se pominju u Štokholmskoj konvenciji kao „*industrijski izvor koji ima potencijal za srazmerno veliko stvaranje i ispuštanje ovih hemikalija u životnu sredinu*“.

Industrija cementa posvećuje pažnju svakoj potencijalnoj emisiji POPs, kako zbog toga što percepcije o ovim emisijama utiču na ugled industrije, tako i zbog toga što čak i male količine jedinjenja koja su slična dioksinu mogu da se nagomilavaju u biosferi s potencijalno dugoročnim posledicama.

Cilj ove studije je da se prikupe podaci o statusu emisije POPs iz industrije cementa, da objavi saznanja o mehanizmima stvaranja PCDD/F u procesima proizvodnje cementa i da pokaže kako je moguće kontrolisati i svesti na najmanju meru emisije PCDD/F iz cementnih peći koje koriste optimizaciju integrisanog procesa, tzv. primarne mere. Ovaj izveštaj daje najobuhvatnije dostupne podatke o emisijama POPs u industriji cementa, koji su prikupljeni iz javne literature, naučnih baza podataka i pojedinačnih merenja kompanija.

Ovaj izveštaj ocenjuje oko 2200 PCDD/F merenja, mnoga merenja PCB i nekoliko merenja HCB obavljenih od 1970. do nedavno. Podaci prikazuju nivoe emisija iz prerađivačkih tehnologija velikog kapaciteta, uključujući cementne peći s mokrim i suvim postupkom, izvedenih pod normalnim i najgorim uslovima rada, sa i bez ko-procesuiranja širokog opsega alternativnih goriva i sirovina i sa stavljanjem otpada i opasnog otpada u glavni gorionik, u ulaz rotacione peći i u predgrejač/predkalifikator. Vertikalne šahtne peći, za koje se smatra da

predstavljaju zastarelu tehnologiju ali su još uvek uobičajene u mnogim zemljama, nisu razmatrane u ovom izveštaju zbog nedostatka podataka o emisijama. Podaci o PCDD/F koji su prikazani u ovom izveštaju pokazuju da:

- Najveći broj cementnih peći može ostvariti nivo emisije od 0,1 ng TEQ/Nm<sup>3</sup> ako se primenjuju primarne mere;
- Ko-procesuiranje alternativnih goriva i sirovina, kojima se napaja glavni gorionik, ulaz u peć ili predkalcifikator izgleda da ne utiče na emisije POPs i ne menja ih;
- Podaci dobijeni za cementne peći za predgrevanje i predkalcifikaciju u zemljama u razvoju koji su prikazani u ovom izveštaju pokazuju veoma male nivoe emisija, mnogo manje od 0,1 ng TEQ/Nm<sup>3</sup>.

Emisije iz modernih peći za predgrevanje/predkalcifikaciju sa suvim postupkom uglavnom izgleda da su nešto niže nego kad je reč o emisijama iz peći s vlažnim postupkom. Danas je u mnogim zemljama uobičajena praksa da se u pećima za predgrevanje/prekalcifikaciju sa suvim postupkom ko-procesuiraju energija koja sadrži otpad i alternativne sirovine, čime se štede fosilno gorivo i izvorne (netaknute) sirovine. Jedan primer ovo ilustruje: projekat UNEP merio je emisije između 0,0001-0,018 ng TEQ/m<sup>3</sup> iz peći za predgrevanje sa suvim postupkom u Tajlandu tako što je deo fosilnog goriva zamenjen gumama i opasnim otpadom; najmanja koncentracija je izmerena kada je peć ko-procesuirala opasni otpad, 0,0002 ng TEQ/m<sup>3</sup>.

Podaci o emisijama u cementnim pećima u SAD tokom 1980-ih i prve polovine 1990-ih u suprotnosti su s novijim nalazima. Često su ukazivali na to da cementne peći koje ko-procesuiraju opasni otpad kao dopunsko gorivo imaju mnogo veće emisije PCDD/F od peći koje ko-procesuiraju neopasni otpad ili koji koriste samo konvencionalno gorivo. Međutim, u dokumentima novijeg datuma američka EPA (Agencija za zaštitu životne sredine) je objasnila najverovatniji uzrok ovakvog nalaza, naime, da su cementne peći koje sagorevaju opasni otpad obično testirane pod uslovima iz „najgoreg“ scenarija probnih uslova sagorevanja, odnosno uz tipično visok udeo napajanja otpadom i visokim temperaturama u filteru peći, što su uslovi za koje se danas zna da podstiču stvaranje PCDD/F. Cementne peći koje sagorevaju neopasan otpad ili konvencionalna fosilna goriva, međutim, testirane su samo pod normalnim uslovima, ne uslovima iz „najgoreg“ scenarija, što čini sumnjivim poređenje između peći koje sagorevaju opasan otpad i peći koje sagorevaju neopasni otpad.

Smanjivanje temperature na ulazu u uređaj za kontrolu zagađenja je faktor koji ograničava stvaranje i emisiju dioksina kod svih vrsta cementnih peći, nezavisno od punjenja otpadom, pošto se pretpostavlja da niže temperature sprečavaju katalitičko stvaranje PCDD/F posle sagorevanja. Američka EPA zaključila je 1999. u novoj uredbi o Maksimalno ostvarivoj

tehnologiji kontrole da opasni otpad koji sagoreva u cementnim pećima nema uticaja na stvaranje PCDD/F jer ove materije mogu nastati jedino u delu procesa koji se odvija posle sagorevanja, odnosno u uređaju za kontrolu zagađenja vazduha.

Ovaj izveštaj takođe daje veliki broj merenja PCDD/F u proizvodima i ostatku iz industrije cementa. Nivoi su obično mali i iste veličine kao oni koji se beleži kod riba, putera i majčinog mleka, kao i za tlo, sedimente i kanalizacioni mulj.

Za nove fabrike cementa i za potrebe veće pregradnje najdostupnija tehnika za proizvodnju cementnog klinkera je suva procesna peć sa višestepenim predgrevanjem i predkalcifikacijom. Neometan i stabilan postupak u peći koji se odvija blizu zadatih parametara procesa koristan je za sve emisije iz peći, kao i za korišćenje energije.

Najvažnije primarne mere koje će biti u saglasnosti s nivoom emisije od 0,1 ng TEQ/Nm<sup>3</sup> je brzo hlađenje izduvnih gasova iz peći do nivoa ispod 200°C u dugim pećim s vlažnim postupkom i dugim pećima sa suvim postupkom bez predgrevanja. Za moderne peći za predgrevanje i predkalcifikaciju ova prednost je ugrađena već u procesu projektovanja. Napajanje alternativnim sirovinama kao deo mešavine sirovina treba da se izbegava ako uključuju organski materijal, i ne treba koristiti alternativna goriva tokom pokretanja i zaustavljanja procesa.

UNEP-ov standardizovan komplet za identifikaciju i kvantifikaciju ispuštanja dioksina i furana navodi faktore emisije za sve kategorija izvora i procesa koji su navedeni u Aneksu C, deo II i III Štokholmske konvencije. Faktori emisije za cementne peći koje ko-procesuiraju opasni otpad nalaze se među najnižim od svih kategorija izvora.

Pošto je PCDD/F jedina grupa POPs koja je danas regulisana zajedno kao grupa, ima manje merenja koja su dostupna za HCB i PCB. Međutim, više od 50 obavljenih merenja PCB koja se nalaze u ovom izveštaju pokazuju da su sva merenja ispod 0,4 µg PCB TEQ/m<sup>3</sup>, mnoga na nivou od nekoliko nanograma ili ispod granice detektovanja. Deset merenja HCB pokazuju koncentraciju od nekoliko nanograma po kubnom metru ili koncentracije ispod granice detektovanja.