

MERITVE EMISIJ Z DIMNIMI PLINI V ZRAK – KURILNE NAPRAV NA TRDNA GORIVA

V tem krajšem zapisu se bomo seznanili z osnovami izvajanja meritev na malih kurilnih napravah na trdna goriva za centralno ogrevanje prostorov in ogrevanje sanitarne vode, ki hkrati niso enosobne kurilne naprave. Male kurilne naprave so naprave z vhodno toplotno močjo manjšo od 1 MW, ne glede na to ali je uporabljeno gorivo trdno, tekoče ali plinasto (Uredba o emisiji snovi v zrak iz malih kurilnih naprav – Ur.list št.46/19)

Ena od razlik zgorevanja trdnih goriv v primerjavi s plinastimi oz. tekočimi so bistveno večja nihanja parametrov v času izvajanja meritve. Pri tekočih oz. plinastih gorivih zaznamo večji skok izmerjenih vrednosti CO samo v trenutku vžiga (štartne emisije), nakar se običajno vse vrednosti hitro umirijo in so tekom zgorevanja konstantne, saj je ob pravilnem delovanju dovod goriva in zraka enakomeren in njuno mešanje stalno v pravem razmerju. Pri trdnih gorivih pa se srečujemo z več fazami: vžiganjem goriva, ponavljajočimi fazami dodajanja goriva in ponovnega vžiganja le - tega, fazo gorenja in nato dogorevanja ter spet fazo ponovnega dodajanja goriva... Nihanja izmerjenih emisij v času gorenja so bistveno odvisna tudi od kvalitetne zasnove kurilne naprave na trdna goriva in so pri ročnem nalaganju vsekakor mnogo večja kot pri avtomatiziranemu procesu. Prav zaradi tega mora biti interval meritve pri trdnih gorivih daljši. Pri tekočih/plinastih gorivih se lahko zadovoljimo z izmerjenimi

trenutnimi vrednostmi, pri trdnih gorivih pa meritev izvajamo 15 minut (ali 30 minut) in na koncu meritve zabeležimo povprečne vrednosti. Seveda je za samo meritev potrebno vzpostaviti v kurišču primerne razmere in začeti meritev ob predpisanem trenutku. Zelo podrobno so ti postopki meritev opisani v smernicah VDI 4207 del 2. Prevod teh smernic nemškega združenja inženirjev je v pripravi. Prav tako je v osnovah orisana izvedba teh meritev tudi v prilogi št. 8 Uredbe o emisiji snovi v zrak iz malih kurilnih naprav - Ur.list št.46/19.

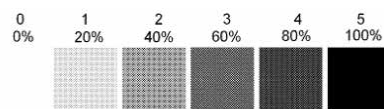
Po Uredbi o pregledih, čiščenju in meritvah na malih kurilnih napravah - Ur.list RS št. 77/17 je pri malih kurilnih napravah na trdna goriva potrebno meriti naslednje emisijske parametre:

- črnilno dimnih plinov
- vsebnost ogljikovega oksida (CO v mg/m³ pri 13% O₂)
- toplotne izgube z dimnimi plini (%)
- vsebnost kisika (O₂)
- podtlak, tlačno razliko oz. vlek (hPa)
- temperaturo zgovalnega zraka (°C)
- temperaturo dimnih plinov (°C)
- vsebnost vode v gorivu (%)

Roki za izvedbo meritev glede na datum vgradnje oz. izdelave kurilne naprave so zapisani v 42. členu prej omenjene Uredbe.

Črnina dimnih plinov (po Ringelmannu) je merilo za njihovo sajavost pri zgorevanju goriva, ki se optično presoja na izstopu iz dimnika ter primerja z lestvico

šestih polj različne črnosti od 0 do 5 (Ringelmannova lestvica), pri čemer je vsako naslednje polje za 20 odstotkov bolj črno od prejšnjega.



Ta skala je bila uvedena leta 1898 in je še v uporabi, čeprav jo nekatere države opuščajo. Nudi pa se tudi kot aplikacija za pametni telefon. Emisijske parametre pod b, c, d, e, f in g merimo z analizatorji dimnih plinov.



Pri izvajanju meritev na trdnih gorivih se priporoča dodatna uporaba filtrirnega seta, ki ščiti analizator pred povečanimi obremenitvami tako senzorične, kot tudi same mehanike analizatorja. Priporočljivo se je izogibati merjenju visokih koncentracij CO (> ca. 8.000 ppm), če merilnik ni zasnovan za ta območja.

Tudi previsoke koncentracije prahu v dimnih plinih lahko povzročijo motnje v delovanju analizatorjev, saj je potrebno upoštevati tudi dejstvo, da sama meritev poteka dlje časa (15 oz. 30 minut). Analizator avtomatsko opravlja povprečenje in



izračunava iz O_2 in temperatur plina ter vstopnega zraka toplotne izgube z dimnimi plini. Paziti moramo tudi na pravilno nastavitvev analizatorjev – računsko vsebnost O_2 nastavimo na 13%.

Omeniti moramo tudi možnost meritve emisije dimnih plinov s pomočjo posebne vrečke, v katero najprej 15 minut zajemamo vzorec plinov preko posebne črpalke in nato s kratko meritvijo izmerimo ta vzorec in dobimo povprečne vrednosti. Ta način je bolj prijazen do analizatorja. V okviru meritev emisij snovi z dimnimi plini v zrak se izvaja tudi



kontrola vsebnosti vode v trdnem gorivu. Pri tej meritvi je

potrebno ločevati pomena vsebnost vode in pa vlažnost. Vsebnost vode je delež (%) mase vode v lesu glede na maso vlažnega lesa. Vlažnost pa je delež (%) mase vode v lesu glede na maso absolutno suhega lesa. Vsebnost vode v naravnem lesu kot gorivu mora biti manjša od 20%, razen če se gorivo uporablja v napravah, ki so po navedbah proizvajalca primerne za gorivo z večjo vsebnostjo vode. Vsebnost vode v lesu 20% pomeni, da ima to gorivo 25% vlažnost.

Potek meritve vsebnosti vode po opisu iz smernic VDI 4207-2: iz skladovnice vzamemo naključno tri polena, ki predstavljajo reprezentativni vzorec polen, namenjenih za takojšnjo uporabo. Nato vsako poleno presekamo po sredini. Takoj zatem z merilnikom izvedemo

meritev v treh točkah na notranjem (presekanem) delu vsakega polena - enkrat na sredini te površine in nato še dvakrat ca. 5 cm od roba. Vse izbrane merilne točke morajo biti brez grč, smole in razpok. V vsako od merilnih točk, po navodilih proizvajalca merilnika, vsadimo konici merilnika in odčitamo vrednost. Posamezne meritve zabeležimo. Na vseh treh polenih torej opravimo devet meritev skupaj. Na koncu izračunamo povprečje vseh devetih meritev in meritev protokoliramo. Na čelni strani in na ne presekanih površinah meritve ne opravljamo! Vedno je potrebno preveriti tudi primernost velikosti polen oziroma granulacijo in kvaliteto - peleti, sekanci - glede na zahteve proizvajalca male kurilne naprave.

Mejne vrednosti prej navedenih emisijskih parametrov so predpisane z Uredbo o emisiji snovi v zrak iz malih kurilnih naprav – Ur.list št.46/19 in aktualni Direktivi ES glede zahtev za okoljsko primerno zasnovano kotlov na trdno gorivo. Potrebno pa je vedeti, da mejne vrednosti parametrov npr. O_2 in obeh temperatur niso direktno predpisane, so pa ti parametri zajeti v izračunu izgub, ki pa so predpisane. Meritve delimo na prve, občasne in izredne ter kot take spadajo v obseg izvajanja obveznih dimnikarskih storitev. Dimnikar s prvimi in občasnimi meritvami emisij snovi z dimnimi plini preveri ali obstoječe male kurilne naprave presegajo mejne vrednosti glede na predpisane. Prav tako so meritve na teh kurilnih napravah nujno potrebne ob zagonu in vzdrževalnih delih in se izvajajo s strani servisnih služb. Še posebej je to po-

membno pri avtomatiziranih napravah s kontroliranim podpihom in doziranjem goriva, saj lahko le tako preverimo pravilno delovanje avtomatskega vodenja zgorevanja. Na koncu naj omenimo še »vroč krompir«: meritve skupnega prahu. Te meritve še ni med emisijskimi parametri, ki se naj merijo po Uredbi o pregledih, čiščenju in meritvah na malih kurilnih napravah, čeprav so mejne vrednosti prahu v sami zakonodaji kar strogo predpisane. Prav zaradi zahtevnosti samega postopka, sama meritev prahu še ni uvedena kot prva ali občasna meritev. Največ izkušenj ima tukaj trenutno Nemčija. Pri nas, kot tudi drugih državah EU, smo v pripravljalni fazi. Celoten čas potreben za pripravo kurilne naprave in same merilne opreme ter za kvalitetno izvedbo teh meritev je relativno dolg in lahko znaša tudi do 2 uri. Sicer se bo ta meritev izvajala po poenostavljeni dimnikarski metodi s certificiranimi inštrumenti. Referenčna metoda je gravimetrična, to je sušenje in tehtanje filtra pred in po meritvi. Postopki pri vseh napravah za meritve prahu so avtomatizirani, vendar je potrebnih kar nekaj izkušenj in znanja, saj je kurilno napravo potrebno, kot že predhodno rečeno, ustrezno pripraviti za meritev (zakuriti) in začeti ter končati z meritvijo ob pravem trenutku. Vzporedno z meritvijo prahu običajno poteka tudi merjenje CO .

Zvone Vrhovec, MRU d.o.o.



**Več kot 30 let izkušenj
in znanja na področju
analize dimnih plinov**

MRU d.o.o. Zaloška cesta 147
SI-1000 Ljubljana

☎ 041 606 594
www.mru.si

