STANOVENÍ OBJEMU SPALIN PŘI SPALOVÁNÍ RŮZNÝCH DRUHŮ PALIV

V této souvislosti jsme se v roce 2012 zabývali otázkou jak stanovit jednoduchým způsobem měrný objem spalin při spalování běžných paliv, které se používají na zdrojích znečišťování ovzduší. Protože se znalost objemu spalin váže v praxi ochrany ovzduší především k specifickým emisním limitům je nezbytná znalost tzv. suchých spalin (bez vodní páry) a za normálních podmínek, většinou při referenčním obsahu kyslíku ve spalinách.V praxi se můžeme setkat s požadavkem na stanovení objemu spalin při spálení jednotkového množství paliva.

Na základě několika set analýz elementárního složení nejrůznějších paliv byly vypočteny měrné suché spaliny pro jednotlivé analyzované vzorky paliv. Analýza výsledků ukázala, že závislost objemu spalin na výhřevnosti paliva je prakticky přímková a to pro jednotlivé druhy paliv s docela malým rozptylem. Jako vedlejší produkt tehdejšího rozsáhlého zpracování dat jsme odvodili univerzální vzorec, který po dosazení výhřevnosti umožní výpočet objemu suchých teoretických spalin a to bez ohledu na druh paliva. Jeho přesnost je pochopitelně omezena generalizací pro veškerá paliva, ale může dobře posloužit pro orientační výpočet, kdy není požadována přesnost vyšší než 5 % (při kontrolních výpočtech ovšem nepřesáhla odchylka 1 %).

$Vss = 0{,}2374*Q_i + 0{,}4061$
Vss spaliny suché teoretické [m^3/kg]
Oi výhřevnost paliva [MJ/kg]

Potíž s tímto vzorcem je v tom, že je nutno i pro plynná paliva dosadit výhřevnost v MJ/kg, což je hodnota, která není většinou k dispozici. Pro plynná paliva je samozřejmě vhodnější použít výhřevnost v MJ/m^3. Vzorec, který pokrývá prakticky celou škálu plynných paliv, má pak tvar:

$V^Pss = 0{,}0038*Q_i^2 + 0{,}0918*Qi + 1{,}1174$
V^Pss spaliny suché teoretické [m^3/kg]
Oi výhřevnost paliva [MJ/m^3]

Pro tuhá a kapalná paliva, pak lze použít vzorce, který je podstatně přesnější než univerzální vzorec pro všechna paliva:

$V^{T+K}ss = 0{,}2365*Qi + 0{,}4467$
V^{T+K}ss spaliny suché teoretické [m^3/kg]
Oi výhřevnost paliva [MJ/kg]

Nakonec zbývá provést přepočet teoretických spalin (nulový obsah kyslíku ve spalinách) na referenční obsah kyslíku ve spalinách. Přepočet se provádí podle následujícího vztahu:

$V^{ref}ss = Vss*20{,}95/(20{,}95 - O_2^{ref})$
V^{ref}ss objem suchých spalin při referenčním obsahu kyslíku ve spalinách [m^3/kg]; [m^3/m^3]
O_2^{ref} referenční objem kyslíku ve spalinách]% obj.]