

# KONCEPCE ŘÍZENÍ KOTLE NA BIOMASU PRO VÝVOJ NOVÝCH ŘÍDICÍCH ALGORITMŮ

*C. Oswald, V. Plaček, S. Vrána, B. Šulc*

Ústav přístrojové a řídicí techniky, Fakulta strojní, ČVUT v Praze

Na Ústavu přístrojové a řídicí techniky probíhá ve spolupráci s firmou Fiedler Zdeněk s.r.o. a s podporou TAČR vývoj prototypu 100kW kotle na zbytkovou biomasu. Součástí je i vývoj nových řídicích algoritmů, jejichž cílem je dosažení jak ekologické, tak ekonomické optimálnosti provozu kotle bez nutnosti navýšení ceny finálního výrobku potřebou dovybavení kotle nestandardním přístrojovým vybavením.

Kotle firmy Fiedler jsou standardně dodávány s potřebnou instrumentací a nastavenou řídicí jednotkou. Řídicí jednotka je tvořena řídicím automatem Siemens a rozvaděčem zajišťujícím automatu potřebnou podporu (jištění, napájení, zemnění, spínání zátěže, elektronickou ochranu proti závažným poruchám atp.). Jde o standardní konfiguraci kotlů běžně dodávaných zákazníkům.

Pro vývoj a testování navržených algoritmů byla dohodnuta nová koncepce, podle které dojde k rozšíření řídicí jednotky o řídicí automat WinPAC společnosti ICP DAS. Pro tento automat byl vyvinut řídicí software REX Control umožňující vývoj algoritmů a vedení experimentů s přímým propojením se spuštěným simulačním modelem v prostředí Simulink programu Matlab. Propojením obou automatů lze nejen doložit přínos nově vyvíjených algoritmů, toto propojení je velmi vhodné, abychom mohli porovnat kvalitativní charakteristiky (účinnost, emise, atp.) při experimentu provedeném se standardními algoritmy dodávanými spoluřešitelem s výsledky dosaženými buď díky konstrukčním úpravám, nebo nově navrhovaným algoritmům.

Navíc při vývoji nových algoritmů občas dojde k nepředvídané chybě, která má za následek nemožnost okamžitě pokračovat v řízení experimentu. Aby v tento okamžik nedošlo ke zbytečnému odstavení a vychladnutí kotle, nebo dokonce k jeho poškození z důvodů neřízeného spalování, byla navržena možnost v takové situaci přepnout řízení kotle na původní řídicí automat, který je léty používání dobře otestován a je tedy velice spolehlivý. Z uvedených důvodů bylo navrženo a přijato řešení, aby součástí prototypového 100kW kotle byly oba řídicí automaty – jak běžně používaný automat Siemens, tak pro vývoj vhodnější automat WinPAC.

Signálové propojení automatů je řešeno tak, že standardní vstupy, které se v současnosti běžně používají, jsou zapojeny do automatu Siemens. Vstupy, které obsahuje pouze prototypová verze tohoto kotle (měření průtoku, analyzátor spalín atp.), a které tedy běžný řídicí algoritmus automatu Siemens nezná, jsou zavedeny přímo do automatu WinPAC. Hodnoty standardních vstupů zavedených do automatu Siemens jsou poskytovány i automatu WinPAC pomocí komunikační sběrnice Modbus přes Ethernet. Stejnou cestou jsou pak přenášeny řídicí pokyny z automatu WinPAC do automatu Siemens, kde pokud jsou splněny všechny podmínky, jsou tyto předány technologii (řízení automatem WinPAC), nebo nejsou propuštěny a k řízení je použit původní algoritmus.

Toto uspořádání umožňuje beznárazové přepínání mezi řízením původním automatem Siemens se spolehlivým a zaběhnutým řídicím algoritmem a řízením experimentálním automatem WinPAC s novým, avšak méně prověřeným algoritmem. Dále toto uspořádání umožňuje zároveň sledovat reakci obou algoritmů na stejný stav kotle a okamžité srovnání kvality regulace v reálném čase.

Dále byl vyvinut program pro záznam a sledování průběhů experimentů on-line přes Internet. Veškerá naměřená a přijatá data jsou z automatu WinPAC posílána do běžícího simulačního modelu v prostředí Simulink programu Matlab. Odtud jsou poté ukládána na disk a zároveň odesílána na server, kde jsou ukládána do databáze. Serverová část pak umožňuje on-line sledovat probíhající experiment, nebo si stáhnout vybraná data z databáze přímo ve formátu mat programu Matlab.