

CSPS M25 – PARABOLICKÝ KONCENTRÁTOR SLUNEČNÍ ENERGIE

Ing. Miroslav Makovička • mimako@mimako.eu

Solární energie je získávána mnoha způsoby, např. nejčastěji plochými kapalnými kolektory využívajícími různých principů absorpce dopadajícího záření. Nevýhodou těchto soustav je jejich pevná instalační konstrukce, kvůli které nedochází k plnému využití dopadající solární energie, a to v závislosti na ročním období a na denním pohybu Slunce, protože největší technické účinnosti je dosaženo kolmo dopadajícími paprsky energie na plochu absorpční.

Parabolický koncentrátor sluneční tepelné energie využívá podstaty odrazu dopadajícího záření Slunce od odrazivé parabolické plochy do ohniska paraboly a koncentraci této dopadající energie. V ohnisku paraboly je umístěna koncentrační komora, která dopadající koncentrovanou energii pomocí výměníku tepla odvádí uzavřeným nízkotlakým primárním okruhem pomocí teplotnosného média do výměníku tepla. Dalším významným faktorem je otáčení paraboly v azimutu podle časové polohy Slunce v průběhu dne a naklání paraboly dle elevace Slunce a to opět v závislosti na časové poloze Slunce a navíc v závislosti na ročním období (tzv. normálová poloha). Funkční prototyp viz obrázky.

Popis částí, jejich vazeb a funkce

Základním prvkem konstrukce je parabolické těleso vyrobené prototypově jako sklolaminátová skořepina, která je vyztužena obvodovým profilovaným rámem a vylepena 81 kusem zrcadlové plochy. V ohnisku parabolického tělesa je umístěna ohnisková koncentrační komora, v jejímž vnitřním objemu je vložen trubkový šnekový výměník s černým absorpčním povrchem, kterým prochází teplotnosná kapalina primárního okruhu, jež odebírá koncentrované teplo z ohniska parabolické plochy. Parabolické těleso je vloženo do nosného otočného rámu a spojeno aretačním otočným ložiskovým uložením. Otočný rám s parabolickým tělesem je usazen v otočném pouzdrovém ložiskovém uložení, které je součástí tělesa nosného podstavce. Toto pohybové kinematické schéma umožňuje otáčení dle vertikální osy a zároveň naklání dle horizontální osy. Tím je dána možnost absolutního sledování polohy Slunce na jeho denní trajektorii a získání maximálního možného koncentrovaného tepla z koncentrační komory.

Základem funkčního principu celku je řídicí mikroprocesorová jednotka řízená programem „Automatizovaný systém solárního ohřevu vody“, která sleduje a vyhodnocuje parametry celého systému a dle vyhodnocených dat předává povely jednotlivým částem. Otáčení parabolického tělesa jako celku pro sledování azimutu je řešeno motorem umístěným v tělese nosného podstavce. Klonění parabolického tělesa pro sledování elevace je řešeno lineárním motorem připojeným k otočnému rámu a tělesu paraboly. Povely motorovým pohonům předává mikroprocesorová jednotka s automatizovaným systémem solárního ohřevu vody dle základních režimů.

- A) **Osvitový sledovací režim** – je spuštěn, pokud je mikroprocesorovou jednotkou vyhodnoceno, že dopadající záření je dle nastaveného limitu hodnot osvitů dostatečně silné, a to na základě dat z křížového slunečního senzoru. Dle dat ze senzoru je nastavován azimut a elevace pro přesné sledování polohy Slunce a tím směrování koncentrované energie do koncentrační komory. Současně je řízen chod oběhových čerpadel primárního a sekundárního okruhu.
- B) **Azimutový sledovací režim** – je spuštěn, pokud je mikroprocesorovou jednotkou vyhodnoceno, že dopadající záření neodpovídá nastaveným limitům, sledování pohybu Slunce se děje dle



vypočtených a nastavených hodnot azimutu a elevace, a to tak, aby v případě zlepšení osvitů byla parabola připravena přijímat tepelné záření v nejvyšší možné míře odpovídající denní době a ročnímu období a bez prodlení přepnout sledování pohybu Slunce do plného automatického režimu. Současně je řízen chod oběhových čerpadel primárního a sekundárního okruhu.

- C) **Parkovací režim** – je spuštěn po skončení denní provozní doby, při nedostatečném tlaku v primárním okruhu systému, při ostatních havarijních stavech a při nepříznivých povětrnostních podmínkách.
- D) **Výpadek napájecího proudu** – jelikož je systém vybaven záložním zdrojem, přejde automatizovaný systém do parkovacího režimu, parabola je odstavena od dopadajícího slunečního záření a čerpadlo vychladí primární okruh. Po obnovení dodávky proudu dojde k obnovení automatického režimu.

Pohony motorů jsou napájeny stabilizovaným zdrojem s vlastní automatickou dobíječkou, spínány pomocí ovládacích relé. Mikroprocesorová jednotka kromě řízení motorů dále vyhodnocuje data teplotních čidel, vyhodnocuje průtok teplotnosného média primárního okruhu pomocí elektronického průtokoměru a na základě vyhodnocených dat řídí elektronické oběhové čerpadlo. Systém je dále osazen mechanickým teploměrem, tlakoměrem a kontrolním průtokoměrem, napouštěcím, vypouštěcím a pojistným ventilem. Uzavřený nízkotlaký primární okruh je mimo koncentrační komoru řešen tlakovou a teplotnosnou hadicí a odvzdušňování je prováděno horizontálním zpomalovacím ventilem a vertikálním automatickým odvzdušňovacím ventilem, tlakovou rovnováhu zajišťuje expanzní nádoba. Veškeré získané teplo odražené parabolickou plochou do ohniskové koncentrační komory je přiváděno teplotnosným médiem do deskového výměníku tepla, ze kterého je teplo přenášeno do libovolného tepelně akumulativního systému.

Využitelnost

Popsané technické řešení funkčního prototypu nabízí možnost výroby a rozšíření využitelnosti získávání alternativního zdroje tepelné energie ze Slunce s maximální účinností, a to především koncentrací slunečního záření v ohnisku paraboly a jeho koncentrací v ohniskové koncentrační komoře, při sledování dopadajícího záření v průběhu času od východu do západu Slunce a od jara do zimy, tedy v plném využitelném rozsahu doby dopadající energie s maximální možnou technickou účinností. Zařízení zatím není vyráběno sériově, výrobce se hledá. Více na www.mimako.eu.

