

Jiří Wollmann:

## **Spektrální analýza erupcí na AD Leo**

(hodnocení vedoucího DP)

Diplomová práce se věnuje zpracování a analýze spekter erupcí na hvězdě AD Leo. Několik sérií spekter bylo pořízeno Perkovým teleskopem v Ondřejově během tří pozorovacích kampaní, společně s fotometrickým sledováním světelných křivek malými amatérskými teleskopy. Je to vůbec poprvé kdy Perkův teleskop pozoroval hvězdné erupce. Jedná se o erupce podobné slunečním na hvězdě typu dMe. Diplomant se nejprve seznámil s problematikou hvězdné spektroskopie a za pomoci pracovníků Stelárního odd. ASÚ AVČR získal redukováná spektra z OES.

Spektra vykazují emisní čáry různých elementů, diplomová práce se soustředí na čáry Balmerovy série vodíku, čáru HeI  $D_3$  a čáry CaII. Pro sestavení světelných křivek integrálního toku v těchto čarách musel diplomant řešit zcela nový problém časového navázání spekter (expozice 10 až 15 min.), přičemž jednotlivá spektra jsou ovlivněna pozorovacími podmínkami, zejména seeingem. Po konzultacích s kolegy v zahraničí, kde řeší podobné problémy, zvolil diplomant metodu korekce spekter na kontinuum v červené resp. infra-červené oblasti, kde se nepředpokládá významné zvýšení emise kontinua během erupcí (týká se právě červených trpaslíků). Výsledné světelné křivky vykazují očekávaný průběh s impulzním nárůstem do maxima a následnou pozvolnou graduální fází. V diplomové práci je prezentována řada takových světelných křivek pro více erupcí.

Dalším úkolem bylo studium asymetrií emisních čar, které byly během erupcí dobře detekovány a které zmiňuje i nedávná práce Muheki a kol. 2020 rovněž věnovaná AD Leo (tito autoři použili stejnou techniku instalovanou na observatoři Tautenburg v Německu a zde se naskýtá možnost další aktivní spolupráce). Asymetrie čar však není dosud uspokojivě objasněna, její charakter může být jiný než u podobných erupcí na Slunci. V práci je proto testována hypotéza, že asymetrie vzniká v důsledku stékání hmoty podél erupčních smyček – jednotlivé plazmové kondenzace (v práci označované jako „kloudy“ z běžně používaného angl. slova „clouds“) tak vykazují výrazné dopplerovské posuvy. Pro syntézu spekter byla použita známá metoda modelování „cloud model“, která však byla zobrazena tak, že se explicitně počítá zdrojová funkce čáry  $H\alpha$ , která má rozptylový člen a termální člen. Výsledné profily spočtené pro celou arkádu smyček vykazují asymetrie v dobré shodě s pozorováním. Diplomant navíc vybraná spektra kalibroval na absolutní toky, což umožňuje odhadnout plochu zářící arkády smyček.

Diplomant prokázal schopnost samostatné vědecké práce a osvojil si metodiku analýzy spekter z OES a rovněž metodiku non-LTE modelování erupčních smyček. Zejména pak analýza asymetrií, která bude nadále rozpracována, může být předmětem budoucí publikace. Diplomovou práci hodnotím celkově jako výbornou.

Ondřejov, 15.6.2021

Prof. RNDr. Petr Heinzl, DrSc.