

Atmosfera Słońca, tzn. ośrodek powyżej jego widzialnej powierzchni, może być tradycyjnie opisana jako stos powłok, które są przeniknięte polem magnetycznym i uwarstwione grawitacyjnie oraz charakteryzują się bogactwem zjawisk fizycznych, czyniąc najbliższą gwiazdę bardzo ciekawym naturalnym laboratorium fizycznym. Najniższa powłoka atmosfery Słońca nazywa się *fotosferą* z panującą w niej temperaturą 5600 K i charakterystyczną granulacją. Tuż powyżej znajduje się *chromosfera* o grubości 1500 km. Przeciwnie do naszej intuicji, która podpowiada nam, że temperatura powinna maleć wraz z odległością od źródła ciepła, temperatura w chromosferze wzrasta aż do *korony*, w której temperatura średnio sięga 1-3 MK. Korona rozciąga się umownie do około 2-3 promienia Słońca przechodząc w wiatr słoneczny, który jest strumieniem cząstek słonecznych sięgających Ziemi i dalej. Najwyraźniej jako wynik niskich temperatur fotosfera i chromosfera zawierają dużą liczbę cząstek neutralnych, podczas gdy gorąca korona jest w pełni zjonizowana. W rezultacie, chromosfera stanowi powłokę przejściową dla swoich bardzo różniących się od niej sąsiednich powłok.

Okazuje się, że przepływ energii z głębszych i zimnych warstw Słońca i ogrzewanie zewnętrznych i gorących obszarów stanowi główny problem heliofizyki, który pozostaje ciągle mało zrozumiałym. Obserwacje Słońca odsłaniają bogactwo fal biegnących przez jego atmosferę. Większość tych fal wydaje się być wytworzona przez granulację słoneczną. Ostatnio przeprowadzone badania wykazały, że: a) energia tych fal może być składowana w formie ciepła, które jest wystarczające do zbalansowania strat energii i pędu oraz ustanowienia w zasadzie stacjonarnej atmosfery Słońca; b) wypływy plazmy są efektywnie generowane przez słoneczną granulację. Jednakże skonstruowane modele wymagają pilnej poprawy poprzez uwzględnienie elektronów, jonizacji i rekombinacji, które oczekuje się, że wzmocnią proces ogrzewania atmosfery i powstawania wiatru słonecznego.

Głównym potencjałem proponowanych badań jest ich unikalna możliwość rozwiązania długotrwałych problemów ogrzewania korony słonecznej i powstawania wiatru słonecznego. Proponowane badania określą rolę granulacji i wytwarzanych przez nie różnorodnych fal w procesie ogrzewania atmosfery. Aby osiągnąć ten cel przeprowadzone zostaną kompleksowe badania, z wykorzystaniem naszego programu numerycznego o nazwie JOANNA, wytworzonych przez granulację fal, ich rozchodzenia i dyssypacji w atmosferze Słońca oraz związanych wpływów plazmy. Badania te będą miały za cel wyjaśnienie szerokiego zakresu aktywności zachodzących w atmosferze Słońca, zbudować podstawy teorii do interpretacji obecnych i przyszłych obserwacji Słońca i dokonać identyfikacji głównych źródeł uwalniania energii termicznej w chromosferze i koronie. Dlatego też proponowane badania są na czasie, wyprzedzają obecny poziom badań Słońca, są niezwykle ważne i o wysokim poziomie naukowym. Współczesność tych badań, nowoczesność sposobu ich przeprowadzania i potencjał zespołu badawczego zapewnia, że otrzymane wyniki będą opublikowane w bardzo dobrych czasopiśmie naukowych. Mamy nadzieję, że *proponowane badania rozwiążą tajemnice problemów ogrzewania atmosfery Słońca i powstawania wiatru słonecznego*.

Ponieważ otrzymane wyniki badań będą przedstawiane w różnych miejscach, włączając w to publikacje naukowe i uczestnictwo w specjalnych sesjach głównych konferencji naukowych, wyniki wywra szeroki wpływ na społeczność. Wszystkie demonstracje i preprinty będą dostępne dla osób zainteresowanych. Dokonamy intensyfikacji procesu (na różnych poziomach kształcenia) edukacji studentów poprzez włączanie studentów do przeprowadzania badań i przedstawianie wyników badań w czasie zajęć z astrofizyki i heliofizyki.