

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

Celem głównym projektu „Badania zmian parametrów fizycznych górnej jonosfery wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi” jest zbadanie wpływu wyładowań atmosferycznych na zmiany w obrębie wysokich warstw atmosfery ziemskiej (460-660 km nad powierzchnią ziemi) w zależności od przebiegu standardowego 11 letniego cyklu słonecznego. Uprzednie prace naukowe dotyczące związków burz i towarzyszących im wyładowań atmosferycznych ze zintegrowanym systemem fizycznym jonosferamagnetosfera skupiały się na zmianach w dolnych warstwach jonosfery ziemskiej. Pomiaru dokonane przez satelitę DEMETER pracującego na wysokości 660km nad powierzchnią ziemi wykazały, że efekty burz atmosferycznych mających miejsce w dolnych warstwach atmosfery są widoczne i mogą być także śledzone w górnej jonosferze. W ramach tego projektu wykorzystane zostaną szeroko zarówno satelitarne, jak i naziemne źródła informacji o układzie atmosfera – Ziemia. Użyte dane satelitarne pochodzą będą z satelity orbitującego DEMETER i konstelacji 3 satelitów Swarm. Pomiaru naziemne wyładowań atmosferycznych wykonywane są przez systemy WERA (World ELF Radiolocation Array), WWLLN (World Wide Lightning Location Network), Perun (system SAFIR 3000 firmy Vaisala obsługiwany przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy w Polsce) i ewentualnie EUCLID (European Cooperation for Lightning Detection), jeśli zajdzie taka potrzeba (opcjonalne źródło danych). Detekcja i lokalizacja dużych systemów burzowych nawiedzających okresowo Europę i Afrykę, czyli Mezoskalowych Systemów Konwekcyjnych (MCS) opierać się będzie na danych uzyskanych z satelity geostacjonarnej europejskiej organizacji EUMETSAT.

Przyjęta metodyka badań opierać się będzie w głównej mierze na jednoczesnych pomiarach badanych efektów przy użyciu satelitarnych systemów teledetekcyjnych i dostępnych badaczom systemów naziemnych.

Realizacja badań w ramach projektu odbywać się będzie w oparciu o poniżej nakreślony plan wstępny:

- a) Badanie zmian parametrów jonosfery i sygnałów elektromagnetycznych na orbicie okołoziemskiej związanych z aktywnością procesów burzowych na Ziemi;
- b) Analiza synoptyczna wybranych przypadków Mezoskalowych Systemów Konwekcyjnych i ich związków z zaburzeniami wykrytymi w obrębie jonosfery ziemskiej;
- c) Analiza emisji fal w pasmach ELF i VLF obserwowanych na orbicie okołoziemskiej a występujących w koincydencji z przypadkami naziemnej aktywności burzowej;
- d) Badanie wpływu cyklu słonecznego na zmiany w obrębie górnej jonosfery związane z wykrytą naziemną aktywnością burzową.

Wykryte przypadki koincydencji detekcji wyładowań „naziemnych” (wykrytych za pomocą naziemnych systemów detekcji i lokalizacji) i „satelitarnych” (wykrytych z użyciem satelitarnych przyrządów teledetekcyjnych) zostaną szczegółowo zbadane.

Burze atmosferyczne należą do najbardziej niebezpiecznych zjawisk w środowisku człowieka. Jak szacują niektórzy naukowcy całkowita energia gromadzona w czasie separacji ładunków w chmurze burzowej potencjalnie umożliwiłaby na zaopatrzenie w prąd elektryczny średniej wielkości miasta przez okres jednego miesiąca. Część tej energii wyzwala się w czasie wyładowania atmosferycznego w czasie krótszym niż jedna sekunda, co powoduje, że wyładowania atmosferyczne należą do najbardziej spektakularnych a jednocześnie najbardziej niebezpiecznych zjawisk występujących na Ziemi. Jednym z ważnych aspektów tych zjawisk jest to, że zlokalizowane w niewielkiej przestrzeni w atmosferze wyładowują energię w skupionym obszarze, prowadząc do utworzenia wąskiego kanału plazmowego z temperaturą wyższą niż temperatura chromosfery Słońca. Wartości te przewyższają średnie wartości występujące w jonosferze ziemskiej.

Ten projekt nawiązuje swym obszarem badawczym do wcześniejszych prac sugerujących istnienie związków między wyładowaniami atmosferycznymi. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie kręgów naukowych zagadnieniem tych związków co zaowocowało zintensyfikowaniem wysiłków badawczych na tym polu zarówno w sferze rozważań teoretycznych jak i prac eksperymentalnych. Właściwe zrozumienie, interpretacja i aplikacja nowej wiedzy o wyładowaniach atmosferycznych jest kluczowa dla gospodarki człowieka, szczególnie w świetle postępujących zmian klimatu.