

Analýza projektu a nadväznosť na zvolené ciele:

Projekt **Centrum kozmických výskumov: vplyvy kozmického počasia - druhá etapa** je v súlade s Dlhodobým zámerom štátnej vedeckej a technickej politiky do roku 2015 v oblasti technickej infraštruktúry a v oblasti ľudských zdrojov. Jedným z dlhodobých zámerov štátnej a vedeckej politiky do roku 2015 je aj vytvoriť podmienky pre rozvoj vedy a techniky a rýchlejšie zavádzanie výsledkov výskumu a vývoja do praxe. Tento zámer si vyžaduje uskutočniť viaceré opatrenia v celom systéme slovenskej vedy a techniky. Hlavné ciele štátnej vedeckej a technickej politiky do roku 2015 sú:

1. zvýšenie účasti vedy a techniky na celkovom rozvoji Slovenskej republiky – intenzívnejšie zapájanie vedy a techniky do riešenia ekonomických a spoločenských problémov Slovenska. Zvyšovanie účasti vedy a techniky na rozvoji krajiny sa prejaví aj zvýšením príspevku Slovenska k celkovému rastu konkurencieschopnosti EÚ.
2. aby sa zvýšila účasť vedy a techniky na celkovom rozvoji Slovenska, je potrebné pre ich rozvoj a využívanie zabezpečiť také podmienky, ktoré na jednej strane zohľadnia špecifiká ich vývinu na Slovensku a na strane druhej strane zohľadnia ciele a zámery budovania Európskeho výskumného priestoru. Celkovo musia byť podmienky pre fungovanie systému vedy a techniky zosúladené a previazané tak, aby veda a technika pružne reagovali nielen na vnútorné (národné), ale aj na vonkajšie (medzinárodné) požiadavky.
3. zabezpečiť podmienky pre rozvoj a využívanie vedy a techniky stanovením cieľov.

Výskum, ktorým sa tento projekt zameriava je orientovaný na nasledovné priority:

- **Znalostné technológie s podporou informačných technológií** – v dnešnej dobe je celý reťazec astrofyzikálneho výskumu realizovaný cez IKT technológie. Jedná sa primárne o nasledovné oblasti:
 - počítačové a robotizované navádzanie ďalekohľadov na pozorované objekty,
 - elektronický záznam obrazu skúmaných objektov,
 - spracovanie získaných observačných dát na najvýkonnejších počítačoch,
 - výmena dát po počítačovej sieti medzi observatóriami celého sveta,
 - analýza spracovaných údajov pomocou sofistikovaného softvéru,
 - publikovanie výsledkov v elektronických časopisoch,
 - využitie počítačových programov na prípravu tlačенých foriem prezentácie (časopisy, vývesky na konferenciách),
 - archivácia dát a výsledkov v počítačových databázach,
 - optimalizácia záznamu spojitých automatických meraní v extrémnych podmienkach (kozmickej priestor, Lomnický štít) a prenosu družicových dát,
 - možnosti vývoja vlastných experimentov nielen pre kozmický výskum, ale aj pre aplikácie s využitím vybudovávanej infraštruktúry,
 - udržanie kroku v znalostiach rýchlo sa rozvíjajúcich kozmických technológií (od návrhu cez vývoj a testovanie až po riadenie experimentov v kozme – minimalizácia príkonu, hmotnosti, spoľahlivosť funkcie v extrémnych podmienkach, flexibilita režimov práce) s vyspelými štátmi, predovšetkým s krajinami EÚ a osobitne v rámci ESA.
- **Bezpečnosť a obrana** – v rámci tejto priority AsÚ a v budúcnosti Centrum excelencie bude riešiť nasledovné dielčie otázky:
 - štúdium meteorických prúdov – zvyškov rozpadov väčších telies (komét a asteroidov), ktoré križujú zemskú dráhu,

- vyhľadávanie k Zemi sa blížiacich asteroidov, ktoré vzhľadom na svoju veľkosť (nad 50 metrov) by znamenali lokálne alebo globálne ohrozenie Zeme,
 - podieľanie sa na pozorovaní vybraných asteroidov,
 - výpočet prvotných dráh na základe pozorovaní,
 - spresňovanie dráh potenciálne nebezpečných objektov,
 - informovanie laickej verejnosti a príslušných orgánov štátu o vzniknutom nebezpečenstve,
 - spolupráca pri odhadovaní očakávaných dôsledkov katastrofy (poznáme, že stredne veľký asteroid pri bežnej rýchlosti zrážky 20 km/s by zničil miliónové mesto),
 - využitie špecifických vysokohorských podmienok a súčasných meraní na družiciach (energetické častice) pre monitorovanie a predpoveď efektov kozmického počasia v kooperácii s inými krajinami EÚ (napr. podľa práve prijatého MoU (Memorandum of Understanding for the implementation of a European Concerted Research Action designated as COST Action ES0803: Developing space weather products and services in Europe), kde sme účastníkmi,
 - poskytovanie priebežných informácií o kozmickom počasi, ktoré má dopady na bezpečnosť technologických infraštruktúr, na systémy pozemné, letecké aj družicové vrátane komunikačných a navigačných prostriedkov, a to slovenským inštitúciám.
- **Ochrana životného prostredia** - v oblasti slnečnej fyziky skúmame slnečnú plazmu a magnetické pole, aktivitu Slnka, jeho dlhodobú premenlivosť, jeho vplyv na medziplanetárne prostredie a na Zem tzv. „Kozmické počasia“. Jednotlivé naše aktivity sú orientované v oblasti:
- monitorovanie energetických kozmických častíc vstupujúcich do atmosféry Zeme,
 - monitorovanie stavu medziplanetárneho prostredia prístrojmi na družiciach a sondách,
 - pozorovanie slnečnej koróny, ako prevodovej vrstvy zo Slnka smerom na Zem z Lomnického štítu a počas úplných zatmení Slnka,
 - účasť na družicovom výskume Slnka a medziplanetárneho prostredia,
 - štúdium vzťahov Slnko-Zem na základe pozorovaní,
 - zisťovanie aktuálnych charakteristík kozmického počasia,
 - analýza údajov a získanie nových poznatkov dôležitých pre upresňovanie relevancie energetických kozmických častíc a žiarenia Slnka v širokom spektre vlnových dĺžok pre kozmické počasia a pochopenie jeho rôznych vplyvov,
 - dosah kozmického počasia na magnetosféru, biosféru a životné prostredie.

Vzhľadom na súčasný stav vedecko-výskumnej infraštruktúry a samotný vedecký výskum sme projektové aktivity napojili na aktivity samotnej výzvy. Pre naplnenie hlavného cieľa projektu je potrebné dosiahnuť naplnenie troch špecifických cieľov:

- 1) Rozšírenie infraštruktúry pracovísk Centra kozmických výskumov, vrátane modernizácie a rozšírenia informačno-komunikačných technológií,
- 2) Posilnenie sietí, zverejnenie, distribúcia a využitie výsledkov.

Špecifické ciele sa svojimi aktivitami dotýkajú nasledovných pracovísk Centra excelentnosti, ktoré v súčasnosti realizujú nasledovné vedecko-výskumné aktivity:

- **pracovisko Lomnický štít**
- získavanie údajov pre výpočet homogénnej série intenzitných údajov pre koronálnu čiaru 530,3 nm, tzv. koronálneho indexu slnečnej aktivity, ktorý charakterizuje globálny stav aktivity Slnka a je využívaný aj príbuznými vednými disciplínami ako napr. geofyzikou alebo meteorológiou,

- meranie časovo-širokového rozdelenia a veľko-škálového vývoja slnečných protuberancií, ktoré mapujú veľkoškálový pohyb magnetických polí na slnečnom telese spôsobovaný činnosťou slnečného dynama,
- meranie rýchlych variácií intenzity slnečnej koróny slúžiace na analýzu oscilácií slnečnej plazmy v magnetických silotrubiciach ako vstup pre hľadanie mechanizmov ohrevu slnečnej koróny.
- **pracovisko Skalnaté pleso**
 - CCD fotometria a astrometria asteroidov a komét založená na údajoch zo 61 cm Newtonovho ďalekohľadu slúžiaca na určovanie fyzikálnych vlastností a modelovanie tvarov telies prichádzajúcich do blízkosti Zeme,
 - získavanie údajov o jasných bolidoch v rámci Európskej bolidovej siete pre účely výpočtu atmosférických a heliocentrických dráh meteoroidov vo vnútornej Slnečnej sústave, ktoré sú zdrojom poznatkov o zdrojových oblastiach meteorických teliesok vstupujúcich do zemskej atmosféry,
 - dlhodobá fotometria kometárnych jadier a štúdium ich aktivity vo veľkých heliocentrických vzdialenostiach, ktoré umožňujú zisťovať podstatu zloženia kometárnych jadier a extrapolovať podmienky ich vzniku pre čas formovania Slnečnej sústavy.
- **pracovisko Stará Lesná**
 - štúdium magnetizmu a variability pokojnej a aktívnej slnečnej atmosféry, rotačných charakteristík slnečných škvrn a okolitej fotosférickej plazmy, potrebných pre štúdium zmien slnečnej činnosti vplyvujúcich na tzv. Space weather – kozmické počasie,
 - výskum dynamiky slnečnej fotosféry, chromosféry a prechodovej oblasti, podporený dátami získavanými kozmickými satelitmi SOHO, TRACE a HINODE a tiež meraniami z najväčších svetových slnečných ďalekohľadov VTT, DOT a SST, ktoré sú umiestnené na Kanárskych ostrovoch,
 - využitie európskej gridovej štruktúry na počítačové modelovanie pohybu populácií malých telies v Slnečnej sústave pre časové intervaly porovnateľné s dobou existencie Slnečnej sústavy s cieľom odhalenia prechodových dráh spôsobených zrážkovými procesmi a vplyvom okolitých hviezd a galaktických slapov,
 - modelovanie vláknitej štruktúry a dynamiky prúdov meteoroidov a vývoja ich materských telies s využívaním dát unikátnej svetovej databázy dráh meteorov spravovanej pracoviskom žiadateľa.
- **pracovisko oddelenia kozmickej fyziky na Lomnickom štíte**
 - uskutočňovanie dlhodobého kontinuálneho merania neutrónovým monitorom pre účely zisťovania transportu energetických častíc zemskou magnetosférou a atmosférou, ktoré môžu vplyvať na citlivé technologické a komunikačné zariadenia,
 - monitorovanie kozmického počasia s využitím experimentálnych dát o tokoch energetických kozmických častíc vrátane vlastných meraní z družíc a z Lomnického štítu a určovanie súvislosti medzi intenzitou kozmického žiarenia a mohutnými slnečnými erupciami.
- **pracovisko oddelenia kozmickej fyziky v Košiciach**
 - navrhovanie a riadenie kozmických experimentov na družiciach, kozmických sondách, raketách a balónoch a vývoj a výroba prístrojov na ich realizáciu, ktoré sa využívajú na zisťovanie stavu medziplanetárneho prostredia,
 - analýza merania tokov energetických kozmických častíc v okolozemskom priestore a heliosfére s dôrazom na štúdium šírenia sa energetických častíc v turbulentnom prostredí.
- **pracovisko Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach**

- analýza fyzikálnych a dynamických vlastností hviezdnych sústav, štúdium prenosu hmoty a okolohviezdnych obálok s cieľom štúdia hmoty v extrémnych podmienkach tlaku a teploty,
- štúdium kataklyzmatických a symbiotických hviezd a kontaktných dvojhviezd využívajúc moderné metódy redukcie fotometrických meraní,
- výchova študentov magisterského stupňa vrátane vedenia diplomových prác a výuky odborných a štátnicových predmetov v oblasti astrofyziky, slnečnej fyziky, medziplanetárnej hmoty a kozmickej fyziky pričom sa využívajú poznatky získané spolu so žiadateľom a partnerom 1 pri spoločných pozorovaniach, analýze a interpretácii.

Všetky plánované projektové aktivity sú orientované na **zvýšenie kvalitatívnej úrovne centra v rámci svetového vedecko-výskumného priestoru** pre realizáciu základného vedeckého výskumu v oblasti kozmického výskumu. V súčasnosti technickou infraštruktúrou zaostávame za vyspelými pracoviskami v našej oblasti, avšak krokom správnym smerom je realizácia prvej etapy kreovania Centra kozmických výskumov. Preto je nevyhnutné pokračovať v obnove zariadení, ktorá zabezpečí nielen udržanie postavenia pracovísk Centra excelentnosti vo vedecko-výskumnom priestore vo svete, ale práve rozšíri možnosti zapojenia Centra do celosvetových projektov v oblasti astrofyziky. Vytvoríme tak z pracoviska **kľúčový bod** pre **zber** primárnych údajov z kozmu (naplnenie svetových databáz) a zároveň ich následné **spracovanie** na pôde slovenského výskumno-vedeckého pracoviska. Nami spracované údaje tak budú slúžiť pre ostatné vedecké tímy celého sveta.