

LETNI PROGRAM DELA INFRASTRUKTURNEGA PROGRAMA (IP) ZA LETO 2012

A. SPLOŠNI PODATKI

1. Šifra RO, naslov in vodja infrastrukturnega programa (IP)

Šifra RO	RO izvajalka infrastrukturnega programa
1540	Univerza v Novi Gorici

Šifra IP	Naslov infrastrukturnega programa
I0-0033	Observatorij Pierre Auger

Šifra (ARRS)	Vodja infrastrukturnega programa
14573	prof.dr. Samo Stanič

2. Organizacijska/e enota/e izvajanja infrastrukturnega programa

INFRASTRUKTURNI PROGRAM v RO izvaja/jo naslednja/e notranja/e organizacijska/e enota/e (OE) - (t.j. obračunska/e enota/e)

zap.št.	naziv OE	vodja OE
1	Laboratorij za astrofiziko osnovnih delcev	prof.dr. Danilo Zavrtanik

B. LETNI PROGRAM DELA INFRASTRUKTURNEGA PROGRAMA ZA TEK. LETO

1. Opis področja in vsebina infrastrukturnega programa:

Eno od osrednjih nerešenih vprašanj astrofizike osnovnih delcev je izvor in nastanek kozmičnih žarkov ekstremnih energij. Že skoraj 100 let po njihovem odkritju še vedno ne vemo, katere vrste delci to so in tudi podatki o energijskem spektru so relativno skopi. Meritve delčne sestave kozmičnih žarkov in spreminjanje le te z energijo je ključnega pomena za razumevanje pojavov okoli "kolena" spektra kozmičnih žarkov pri okoli 3×10^6 GeV in prehoda od kozmičnih žarkov iz izvorov znotraj galaksije do izvengalaktičnih pri energijah okoli 10^9 GeV. Podatki o delčni identiteti kozmičnih žarkov ekstremnih energij so izredno pomembni tako pri iskanju njihovih izvorov kozmičnih žarkov kot tudi obstoja t.i. "nove fizike" pri ekstremnih energijah, ki zajema procese onkraj Standardnega modela osnovnih delcev in interakcij med njimi.

Fluks kozmičnih žarkov, ki zadeva na Zemljo, pada z energijo, in sicer je pri energijah nad 10^5 GeV pogostnost kozmičnih žarkov že tako nizka, da jih ni mogoče neposredno izmeriti, temveč meritve lahko temeljijo le na analizi sekundarnih delcev v obsežnih atmosferskih plazovih, ki se od prve interakcije naprej razširjajo skozi zemeljsko atmosfero. Za določitev lastnosti primarnih delcev so potrebne meritve parametrov atmosferskih plazov ter čimbolj podrobno modeliranje različnih interakcij in razpadnih procesov. Največji center za take meritve je Observatorij Pierre Auger, v katerem sodeluje 21 držav, 85 institucij ter 450 znanstvenikov in pokriva površino 3000 km² v provinci Mendoza v Argentini. Z infra. programom podprte raziskovalne skupine sodelujejo v observatoriju od samega začetka leta 1995. IP Observatorij Pierre Auger omogoča slovenskim znanstvenikom omogočena uporabo celotne infrastrukture observatorija, ki je vredna več kot 50 milijonov EUR.

Bistvena šibka točka pri študiju kozmičnih žarkov ekstremnih energij preko meritev atmosferskih plazov je močna modelska odvisnost dobljenih lastnosti od fenomenoloških modelov hadronskih interakcij v plazju, kar posledično vodi k negotovostim pri določanju energije in vrste primarnih delcev. Za prilagoditev ustreznosti modelov hadronskih interakcij je ključnega pomena navezava na rezultate meritev v trkalnikih, še posebej večnamenskih poskusov na LHC (ki deluje pri do sedaj najvišjih težiščnih energijah) in N61/SHINE, ki je specifično namenjen študiju trkov protonov z težjimi jedri. Ena izmed ključnih observabel za razumevne procesov v hadronskem plazju so razmerja med vrstami delcev (mionov in elektronov), ki dosežejo tla. Sedanje nepopolno razumevanje hadronskih interakcij v plazovih se odraža kot nezveznost med energijskimi področji visoko in nizkoenergijskih modelov, ki se uporabljajo v simulacijah.

Poleg dosedanjih rednih infrastrukturnih aktivnosti (vzdrževanje in razvoj lidarskih naprav, študij atmosferskih parametrov, distribuirana obdelava velikih količin podatkov in simulacij s tehnologijo grid GRID) bomo zato intenzivirali delo v okviru kolaboracije NA61/SHINE, ki bo pomagalo izpopolniti modele hadronskih interakcij (interakcij med delci v hadronskem plazju v atmosferi), s tem zmanjšati negotovosti meritev Observatorija Pierre Auger in izkoristiti njegov celoten raziskovalni potencial. Sodelovali bomo pri postavitvi in prilagoditvi detektorskih sklopov in pri zajemanju ter analizi podatkov eksperimenta NA61/SHINE. Za analizo sestave plazi in interakcijskih presekov med delci v plazju iz podatkov kozmičnih žarkov Observatorija Pierre Auger je za meritve na detektorju NA61/SHINE najpomembnejša kombinacija projektil/ tarča pion-ogljik (π^-C). Da bi se ustrezno približali pogojem v atmosferskih plazovih, potrebujemo žarek čim višjih energij, vendar bi že meritev pri žarku z energijo 50 GeV občutno zmanjšala sedanje modelske negotovosti. V naslednjem letu načrtujemo meritve interakcij pri 30 GeV, 100 GeV in 250 GeV, podrobna razpored meritev pa je močno odvisna od nemotenega delovanja pospeševalnikov SPS in LHC. Poleg meritve interakcij π^-C v prihodnosti načrtujemo tudi merjenje produkcije pionov in kaonov v interakcijah proton-ogljik (P-C), in sicer z žarki z energijami 30, 100, 250 in 400 GeV. Dobljeni rezultati bodo uporabljeni za prilagajanje hadronskih simulacij in zmanjšanje sistematičnih napak pri analizi podatkov kozmičnih žarkov iz Observatorija Pierre Auger.

2. PRIKAZ INFRASTRUKTURNE PODPORE RAZISKOVALNI DEJAVNOSTI¹

2.1. Prikaz podpore infrastrukturnega programa raziskovalnim programom:

Infrastrukturni program primarno pokriva slovenski prispevek k stroškom vzdrževanja in izgradnje Observatorija Pierre Auger v skladu s sporazumom med Vlado Republike Slovenije in Kolaboracijo Pierre Auger (Agreement for the Organization, Management and Funding of the Pierre Auger Observatory) ter servisira materialne stroške pri izvajanju programa

- P1-0031 "Astrofizika osnovnih delcev" (1540 Univerza v Novi Gorici in 106 Institut Jožef Stefan, vodja programa prof.dr. Danilo Zavrtnik), ter
- P1-0135 "Eksperimentalna fizika osnovnih delcev" (106 Institut Jožef Stefan, vodja programa prof.dr. Marko Mikuž),

ki nastajajo zaradi raziskovalnega udejstvovanja članov programskih skupin pri Observatoriju Pierre Auger.

2.2. Prikaz podpore infrastrukturnega programa raziskovalnim projektom:

Infrastrukturni program je omogočal dostop do raziskovalne strukture v mednarodnem središču temeljnim in aplikativnim projektom s področja astrofizike osnovnih delcev, zaznavanja na daljavo, okoljskih meritev ter računsko intenzivnim simulacijam na področju fizike materialov. Izpostaviti velja dostop do podatkov Observatorija Pierre Auger, dostop do podatkov postaj LIDAR observatorija ter dostop do podatkov o stanju atmosfere na širšem področju Goriške regije (Vipavska dolina, Kras, Trnovski gozd, Tržaški zaliv). Projekti, ki se navezujejo na infrastrukturni program so:

- J1-2191 "Študij procesov v Ionosferi" (1540 Univerza v Novi Gorici, vodja projekta doc.dr. Biagio Forte)
- FP7 projekt Marie Curie ITN TRANSMIT za študij ionosfere (1540 Univerza v Novi Gorici, vodja projekta doc.dr. Biagio Forte)
- ESA projekt SLOIONO za študij posledic fluktuacij ionosferske plazme na GNSS sisteme (1540 Univerza v Novi Gorici, vodja projekta doc.dr. Biagio Forte)
- N1-0009 EMONA - Elektronske in magnetne lastnosti grafenskih slojev (1540 Univerza v Novi Gorici, vodja projekta prof.dr. Gvido Bratina)

¹ Obseg teksta v točkah 2.1. do 2.5. je omejen do 1/2 strani (pisava Times New Roman, velikost črk 11, enojni razmik).

2.3. Prikaz podpore infrastrukturnega programa razvojnim programom in projektom:

S podporo infrastrukturnega programa je bil omogočen prenos tehnologij zaznavanja na daljavo, LIDAR-skih tehnik in tehnologij zaznavanja na daljavo, ter računalniške tehnologije GRID v slovensko okolje v okviru projekta SiGNET in EEGE. Še v nadalje bomo pri tem sodelovali z podjetji Optotek d.o.o., Fotona d.o.o., C-Astral d.o.o., Instrumentation Technologies d.o.o. in ExpoComm d.o.o. Pričakujemo, da bo prisotnost v mednarodnih raziskovalnih središčih tudi v prihodnje inducirala prenos novih tehnologij.

2.4. Prikaz podpore infrastrukturnega programa državnim in drugim vladnim organom ali resorjem pri izvajanju njihove službe

Infrastrukturni projekt Observatorij Pierre Auger omogoča izvajanje sporazuma med Vlado Republike Slovenije in Kolaboracijo Pierre Auger (Agreement for the Organization, Management and Funding of the Pierre Auger Observatory).

Načrtujemo utečeno sodelovanje z Agencijo Republike Slovenije za okolje (ARSO) na področju monitoringa okoljskih parametrov (v letu 2012 načrtujemo bistveno nadgraditev Observatorija Otlica), zaznavanja na daljavo in razvoja metod za laserski nadzor nad stanjem atmosfere ter prenosa polutantov ter nadalnje tudi sodelovanje s Slovensko vojsko na področju meritev višinskih profilov vsebnosti vodne pare v atmosferi. Načrtujemo tudi tesnejše sodelovanje z DMCSEE (*Drought Management Centre for South East Europe*).

2.5. Pomen vsebine infrastrukturnega programa za raziskovalno dejavnost in druge uporabnike z vidika ekonomičnosti in tehnološke sodobnosti

S pomočjo infrastrukturnega programa so bili Observatoriju Pierre Auger dobavljeni izdelki visoke tehnologije iz slovenske industrije. Primeri uspešnega sodelovanja so podjetja Optotek, Fotona, Apel, Elgo Line, Xenya, Hella Lux Slovenia, C-Astral in Instrumentation Technologies.

S pomočjo infrastrukturnega programa prenašamo tehnologije zaznavanja na daljavo in laserskega monitoriranja atmosfere v slovenska podjetja kot so Fotona in C-Astral.

Observatorij Pierre Auger je vključen v računalniško gručo SiGNET, ki je prvi primer uporabe tehnologije GRID v Sloveniji.

3. RAZISKOVALNA IN INFRASTRUKTURNA OPREMA TER DRUGA INFRASTRUKTURA

3.1. Seznam raziskovalne in infrastrukturne opreme ter druge infrastrukture s stopnjo izkoriščenosti zmogljivosti²

zap. št.	Inventarna številka	Naziv osnovnega sredstva	Nabavna vrednost v EUR	Letna stopnja izkoriščenosti v %
1	4287, 4319, 4320	Računalniška in eksperimentalna oprema za analizo meritev Observatorija P. Auger	110,000.00	100
2	1763	Lidarski sklopi na observatoriju P. Auger v Argentini	32,045,96	100
3	3432	Mobilni lidar za zaznavanje aerosolov v prizemni plasti ozračja	52,579.00	100
4	1089	Lidarski observatorij Otlica - Mie Lidar	55,042.00	100
5	2224	Lidarski observatorij Otlica - Raman Lidar	43,816.00	100

² Vpisujemo vso raziskovalno in/ali informacijsko-komunikacijsko raziskovalno opremo ali drugo infrastrukturo, katere nabavna vrednost presega 50.000,00 EUR (za vede naravoslovje, tehniko, biotehniko in medicino) oziroma 15.000,00 EUR (za vede družboslovje in humanistika) po enoti - inventarni številki in je v neposredni funkciji izvajanja infrastrukturnega raziskovalnega programa.

Podatki morajo biti usklajeni z zadnjimi podatki, dostavljenimi ARRS za evidenco raziskovalne opreme (tabela: Evidenca raziskovalne opreme s podatki o mesečni uporabi).

3.2. Opis tehnološke zahtevnosti infrastrukturne dejavnosti in prispevka k izkoriščenosti raziskovalne in informacijske opreme ter infrastrukture RO: ³

Observatorij Pierre Auger je ne le v svetovnem merilu največji observatorij kozmičnih žarkov, ampak je tudi edini observatorij, ki deluje v tako imenovanem hibridnem načinu, ki kombinira dva komplementarna načina detekcije atmosferskih plazov.

Infrastrukturni program omogoča slovenskim raziskovalcem sodelovanje pri razvoju detektorjev, telekomunikacijskih sistemov, prožilnih sistemov, optičnih merilnih sklopov, fotonskih detektorjev, analiznih metod ter vključitev v računalniško produkcijsko tehnologijo najnovejše generacije GRID. Program prispeva k boljši izkoriščenosti raziskovalne in informacijske opreme organizacije prijaviteljice in drugih RO.

4. PRIKAZ SODELOVANJA Z UPORABNIKI IN DRUGIMI INFRASTRUKTURNIMI PROGRAMI TER POVEZANOSTI V RAZLIČNA INFRASTRUKTURNA OMREŽJA:⁴**4.1. Načrtovana podpora raziskovalno-razvojne dejavnosti drugih RO in JRO (uporabniki)**

Infrastrukturni program omogoča dostop do podatkov zajetih z Observatorijem Pierre Auger in pravico do analize le teh ter objave rezultatov. Zaradi računalniške intenzivnosti obdelave in analize podatkov kot tudi računalniških simulacij je nujno sodelovanje s projekti in centri

³ Obseg teksta v tej točki je omejen do 1/2 strani (pisava Times New Roman, velikost črk 11, enojni razmik).

⁴ Obseg teksta v tej točki je omejen do obsega 1 strani (pisava Times New Roman, velikost črk 11, enojni razmik).

povezanimi z GRID tehnologijo (npr. infrastrukturni Center za izvedbo eksperimentov v fiziki delcev na Institutu J. Stefan). GRID oprema infrastrukturnega programa je vključena tudi v virtualno organizacijo SiGNET, ki omogoča uporabo večjem delu slovenskih raziskovalcev.

4.2. Sodelovanje z drugimi infrastrukturnimi programi in omrežji v Republiki Sloveniji:

Infrastrukturni program "Observatorij Pierre Auger" bo še nadalje sodeloval z Infrastrukturni program Instituta "Jožef Stefan".

4.3. Podpora sodelovanju pri mednarodnih infrastrukturnih projektih:

Sodelavci programa sodelujejo v mednarodni kolaboraciji Pierre Auger skupaj z 450 raziskovalci iz 21 držav. Del aktivnost poteka tudi v sklopu okvirnega programa EU (EARLI-TRAIN) za raziskave atmosferskih aerosolov in zaznavanja na dajavo s sistemi Lidar. Računalniški sistem SiGNET na Univerzi v Novi Gorici in Institutu J. Stefan je v namen analize podatkov in računalniških simulacij vključen v GRID v okviru evropskega projekta EGEE. V okviru projekta EGEE razvijamo sistem za nadzor gruč računalnikov in avtentikacijo uporabnikov, implementirali sistem za poganjanje programov v vrstah, ter omogočili dostop do računalniških storitev kolaboraciji Pierre Auger preko virtualne organizacije VO/Auger.

C. IZJAVE POROČEVALCA

Podpisani na tem poročilu oziroma predlogu izjavljamo, da:

- so vsi podatki v poročilu v elektronski obliki identični podatkom v poročilu v pisni obliki;
- se strinjamo z obdelavo podatkov, povezanih z izvajanjem infrastrukturnega programa v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov ter obdelavo teh podatkov za evidenco ARRS.

Kraj in datum:

Nova Gorica, 14.2.2012

PODPISI:

Vodja infrastrukturnega programa:

Ime in priimek: prof.dr. Samo Stanič

Podpis: _____

Zastopnik oz. pooblaščenka oseba

JRO in/ali koncesionarjev:

Ime in priimek: prof.dr. Danilo Zavrtnik

Podpis: _____

ŽIG