



# Ústav experimentálnej fyziky Slovenskej akadémie vied v Košiciach

*Projekt podpory vedeckých pobytov subjadrových fyzikov v organizácii  
CERN a spolupracujúcich ústavov pre fyziku vysokých energií  
pre uchádzačov pôsobiacich na  
Ústave experimentálnej fyziky SAV v Košiciach.*

Na základe výzvy z 26. 10. 2009 Oznámenie MŠ o poskytovaní dotácií na rozvoj vedy a techniky  
číslo CD-2009-35521/37347-1:11

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Základné informácie o žiadateľovi



*Názov organizácie:* **Ústav experimentálnej fyziky SAV v Košiciach**

*Adresa organizácie:* **Watsonova 47, 040 01 Košice, Slovenská republika**

*IČO:* **00166812**

*Príslušnosť k rezortu:* **Ministerstvo školstva SR / Slovenská akadémia vied**

*Typ organizácie:* **rozpočtová organizácia**

*Sektor výskumu a vývoja:* **Základný výskum, prírodné vedy**

*Kontaktná osoba:* **RNDr. Jozef Ferencei, CSc.** , vedecký tajomník ústavu

*Tel.:* 055-792 2248, *fax.:* (+421 55) 633 6292

*e-mail:* [ferencei@saske.sk](mailto:ferencei@saske.sk)

*Štatutárny zástupca:* **Doc. RNDr. Karol Flachbart, DrSc.** , riaditeľ ústavu

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Ciele projektu



## Cieľom projektu je:

- Umožniť doktorandom a mladým vedeckým pracovníkom priamu účasť v experimentoch v CERN (najmä na LHC) a v ďalších laboratóriách (Fermilab).
- Umožniť prístup čo najväčšiemu počtu doktorandov k špičkovým technológiám a experimentálnym metodikám vyvinutým a aplikovaným v CERN, Fermilab a ďalších laboratóriách.
- Umožniť prístup našim študentom a mladým odborníkom k špičkovému výskumu v teoretickej fyzike a informačných technológiách.
- Umožniť doktorandom a mladým vedeckým pracovníkom zúžitkovať nemalý vklad slovenských výskumníkov do budovania špičkových experimentov na LHC.
- Dosiahnuť stav, aby každý doktorand strávil aspoň jeden semester svojho štúdia na špičkovom zahraničnom pracovisku (CERN, FAIR, Fermilab,...).

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Ciele projektu



## Cieľom projektu ďalej je:

- Zabrániť úniku špičkových mladých vedeckých pracovníkov - potenciálnych budúcich lídrov vedy zo Slovenska.
- Zvýšiť efektívnosť využitia účelových prostriedkov, ktoré Slovensko vynakladá na prácu na projektoch CERN, pre mladých vedeckých pracovníkov a doktorandov.
- Prispieť k realizácii stratégie spoločnosti založenej na vedomostiach a k vytváraniu spoločného Európskeho výskumného priestoru.
- Zvýrazniť dobré meno ÚEF SAV v oblasti experimentálnej fyziky vysokých energií, ktoré si ústav za desaťročia úspešnej účasti v špičkových projektoch v medzinárodnom vedeckom prostredí v SÚJV, DESY, Fermilab, CERN a inde vybudoval.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Anotácia projektu



Doktorandi v časticovej a jadrovej fyzike sa školia na slovenských školiacich pracoviskách, zapojených do spolupráce s CERN. **Slovenská akadémia vied** sa úspešne zapája do vedeckej výchovy mladej generácie. Témy dizertačných prác sú zamerané na projekty riešené v **CERN**, **Fermilab** a inde a doktorandi časť výskumnej práce na dizertácii realizujú už aj v súčasnosti počas kratších i dlhodobějších pobytov v CERN a ďalších laboratóriách, aktívne sa zúčastňujú na experimentoch, vývoji detektorov a spracovaní údajov. Význam zapojenia sa do aktivít CERN neustále vzrastá, najmä teraz, keď po štarte **LHC** začnú veľké experimenty, ako sú **ALICE** a **ATLAS** prinášať prvé výsledky. CERN, ako aj ďalšie spolupracujúce zahraničné pracoviská, môže poskytnúť pomoc špičkových odborníkov formou konzultácií a systematických pracovných kontaktov špičkovým mladým vedeckým pracovníkom - potenciálnym budúcim lídrom vedy na Slovensku.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Globálny rozpočet projektu žiadateľa



Doba trvania projektu: od 1. decembra 2009 do 30. septembra 2010

## Plánované prostriedky

Mzdy	4 200 €
Zdrav. a úraz. poistenie	360 €
Cestovné výdavky	8 840 €
Výdavky na ubytovanie	11 800 €
Stravné	29 440 €
Spotrebný materiál	2 000 €
Spolu priame výdavky	56 640 €
Nepriame výdavky	5 700 €
<b>Spolu</b>	<b>62 340 €</b>

## Skutočné čerpanie prostriedkov

Mzdy	4 194,42 €
Zdrav. a úraz. poistenie	49,13 €
Cestovné výdavky	3 140,25 €
Výdavky na ubytovanie	3 057,70 €
Stravné	22 109,07 €
Spotrebný materiál	1 686,68 €
Spolu priame výdavky	34 237,25 €
Nepriame výdavky	0 €
<b>Spolu</b>	<b>34 237,25 €</b>

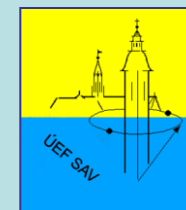
Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Zoznam uchádzačov a ich školiteľ'ov / odborných garantov v členení:



Por. čís.	Uchádzač (meno, priezvisko, tituly)	Pozícia uchádzača (doktorand, postdoktorand, študent)	Školiteľ' (odborný garant) uchádzača (meno, priezvisko, tituly)	Doba trvania vedeckého pobytu uchádzača (od – do: dd/mm/rrrr – dd/mm/rrrr )	Miesto vedeckého pobytu uchádzača (názov pracoviska - laboratória, mesto, štát)	Celkové náklady na uchádzača (v €)
1.	<b>Peter Kaliňák, Mgr.</b>	<b>doktorand</b>	<b>Ladislav Šándor, RNDr., CSc.</b>	<b>15/01/2010 - 15/03/2010 15/04/2010 - 15/06/2010 01/08/2010 - 30/09/2010</b>	<b>CERN, Ženeva, Švajčiarsko; IPHC Strasbourg Francúzsko</b>	<b>10 872,18</b>
2.	<b>Ivan Hamráček, Mgr.</b>	<b>doktorand</b>	<b>Jaroslav Antoš, RNDr.,CSc.</b>	<b>11/01/2010- 22/01/2010 01/04/2010- 31/05/2010</b>	<b>CERN, Ženeva, Švajčiarsko</b>	<b>2 125,79</b>

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Zoznam uchádzačov a ich školiteľov / odborných garantov v členení (pokračovanie) :



Por. čís.	Uchádzač (meno, priezvisko, tituly)	Pozícia uchádzača (doktorand, postdoktorand, študent)	Školiteľ (odborný garant) uchádzača (meno, priezvisko, tituly)	Doba trvania vedeckého pobytu uchádzača (od – do: dd/mm/rrrr – dd/mm/rrrr )	Miesto vedeckého pobytu uchádzača (názov pracoviska - laboratória, mesto, štát)	Celkové náklady na uchádzača (v €)
3.	Martin Vaľa, Mgr.	zamestnanec, externý doktorand	Jozef Urbán, RNDr, CSc.	01/02/2010 - 31/03/2010 01/05/2010 - 30/06/2010 01/08/2010 - 30/09/2010	CERN, Ženeva, Švajčiarsko	11 055,90
4.	Roman Lysák, RNDr., PhD.	zamestnanec, postdoktorand	Jaroslav Antoš, RNDr., CSc.	01/02/2010- 31/07/2010	Fermilab – Fermi National Accelerator Laboratory, Batavia, USA	10 183,38
SPOLU						34 237,25

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future







## Udržateľnosť projektu

Slovenská republika je členským štátom medzinárodného výskumného centra CERN v Ženeve a dlhodobá spolupráca je založená na podpísaných dohodách o financovaní a spolupráci. Pokračovanie v projekte sa predpokladá z účelových prostriedkov, poskytovaných Výboru pre spoluprácu SR s CERN, ako i z prostriedkov vedeckých grantov získaných na riešenie problematiky fyziky vysokých energií.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



*Projekt podpory vedeckých pobytov subjardových fyzikov v organizácii  
**CERN a spolupracujúcich ústavov pre fyziku vysokých energií**  
pre uchádzačov pôsobiacich na  
**Ústave experimentálnej fyziky SAV v Košiciach.***



## Individuálna schéma vedeckého pobytu uchádzača

Meno, tituly: **Mgr. Peter Kaliňák**  
Dátum narodenia: **23.4.1980**  
Miesto narodenia: **Vranov nad Topľou**  
email: **kalinak@saske.sk**  
Pozícia: **doktorand**

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future





# Rozpis vynaložených finančných prostriedkov

Mgr. Peter Kaliňák

Položka	Plán	Skutočnosť
Stravné	9 720 €	6 004,32 €
Ubytovanie	3 600 €	3 057,70 €
Zdravotné a úrazové poistenie	180 €	49,13 €
Mzdové náklady	950 €	0,00 €
Cestovné výdavky	2 100 €	1 761,03 €
Bežné nepriame náklady	1 900 €	0,00 €
<b>Celkovo</b>	<b>18 450 €</b>	<b>10 872,18 €</b>

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Ciele individuálneho projektu

Mgr. Peter Kaliňák



## Plánované etapy:

Plánované boli tri pracovné cesty do výskumných stredísk CERN (Švajčiarsko) a IPHC (Štrasbourg, Francúzsko).

## Pracovný plán:

- Oboznámenie sa s prostriedkami používanými k analýze meraných experimentálnych a simulovaných údajov.
- Určenie výťažkov  $K_s^0$  mezónov v závislosti na priečnej hybnosti.
- Určenie efektívnosti rekonštrukcie  $K_s^0$  mezónov a korekcia týchto výťažkov.
- Normalizácia a určenie systematických chýb.
- Štúdium produkcie  $K_s^0$  mezónov v závislosti na multiplicitate prípadov zrážok.
- Porovnanie výsledkov analýzy s fyzikálnym modelom, t.j. simulovanými Monte Carlo údajmi z rôznych druhov generátorov.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Výstupy riešeného projektu (1)

Mgr. Peter Kaliňák



## 1. etapa:

- Bola zvládnutá problematika gridového počítania a počítania s využitím gridového rozhrania „Alien Plugin“.
- Bolo zvládnuté využívanie monitorovacích prostriedkov a prostriedkov pre vyhľadávanie a triedenie experimentálnych a simulovaných dát „MonALISA“.
- Bola zvládnutá problematika výpočtov s použitím počítačovej farmy CAF (Cern Analysis Facility).
- Bola prevedená optimalizácia kódu pre analýzu údajov.
- Previedol som štúdium systematických chýb na základe variácie rôznych selekčných kritérií.
- Bolo prevedené porovnanie výsledkov dvoch rozdielnych metód (tzv. On\_the\_fly a Offline finder) rekonštrukcie  $V^0$  častíc pre  $K^0_s$  mezóny a pre rôzne kombinácie selekčných kritérií.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Výstupy riešeného projektu (2)

Mgr. Peter Kaliňák



## 2. etapa:

- Zúčastnil som sa na „offline“ experimentálnych smenách, kde som kontroloval proces registrácie a záznamu experimentálnych údajov.
- Previedol som analýzu experimentálnych údajov pre energie zrážajúcich sa zväzkov  $\sqrt{s} = 7$  TeV a porovnal tieto výsledkov s výsledkami analýzy experimentálnych údajov pri energiách  $\sqrt{s} = 0.9$  TeV.
- Bolo prevedené podrobné porovnanie výsledkov analýzy experimentálnych údajov s modelovými predstavami (Monte Carlo simulácie) s využitím rôznych generátorov.
- Previedol som štúdium a porovnanie výsledkov pre rôzne prípady multiplicít.
- Výsledky boli prezentované na medzinárodnej konferencii „Alice physics week“ kolaborácie Alice v Paríži.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Výstupy riešeného projektu (3)

Mgr. Peter Kaliňák



## 3. etapa:

- Modifikácia gridového rozhrania „Alien plugin“ za účelom využitia vzoriek údajov s vysokou štatistikou.
- Výber vhodnej vzorky experimentálnych údajov spĺňajúcej podmienky dohodnuté v rámci kolaborácie.
- Určovanie minimálnej potrebnej štatistiky experimentálnej vzorky, potrebnej k určeniu výťažkov  $K^0_s$  mezónov pre hornú časť  $p_t$  spektra (10 GeV/c – 12 GeV/c).

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Závěrečné hodnotenie

Mgr. Peter Kaliňák



Boli dosiahnuté vytýčené ciele:

1. Oboznámenie sa s analyzačným softvérom
2. Uskutočnená analýza reálnych a simulovaných údajov (porovnanie výsledkov s fyzikálnym modelom)
3. Štúdium produkcie podivných častíc pri energiách protónových zväzkov  $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$  a  $\sqrt{s} = 0,9 \text{ TeV}$ .
4. Štúdium závislosti produkcie podivnosti na multiplicitate prípadov

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future





*Projekt podpory vedeckých pobytov subjadrových fyzikov v organizácii  
**CERN a spolupracujúcich ústavov pre fyziku vysokých energií**  
pre uchádzačov pôsobiacich na  
**Ústave experimentálnej fyziky SAV v Košiciach.***



## Individuálna schéma vedeckého pobytu uchádzača

Meno, tituly: **Mgr. Ivan Hamráček**  
Dátum narodenia: **19.10.1983**  
Miesto narodenia: **Spišská Nová Ves**  
email: **hamracek@saske.sk**  
Pozícia: **doktorand**

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Anotácia individuálneho projektu

Mgr. Ivan Hamráček



**Sonoluminiscencia** je fenoménom, ktorého mechanizmus doposiaľ nie je celkom pochopený. Vlastnosti tohto javu ako dĺžka produkovaných svetelných zábleskov ( $\sim 100$  ps) či teplota dosiahnutá v bubline sonoluminiscencie ( $\sim 10\,000$  °K) sú na hranici detekčných schopností aj tých najmodernejších detektorov. Nakoľko teploty dosiahnuté sonoluminiscenciou sú niekoľkonásobne vyššie než teplota na povrchu Slnka, je sonoluminiscencia unikátnym javom umožňujúcim prostredníctvom relatívne jednoduchej aparatury vytvoriť extrémne podmienky v kontrolovanom priestore a čase.

Projekt je zameraný na získanie hlbších vedomostí a praktických skúseností vo fyzike detektorov častíc. V centre pozornosti sú multipixlové silikónové fotonásobiče. Integrálnou súčasťou projektu je účasť na medzinárodnej škole o detektoroch a detekčnej technike vo fyzike vysokých energií. Táto škola bude základom pre druhú a tretiu etapu projektu užšie zameranú na detekčné systémy na báze multipixlových silikónových fotonásobičov. Záverečná časť projektu je zameraná na zvládnutie experimentálnej metodiky časovo korelovaného počítania fotónov s pomocou multipixlových silikónových fotonásobičov.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future





# Rozpis vynaložených finančných prostriedkov

Mgr. Ivan Hamráček

Položka	Plán	Skutočnosť
Stravné	4 500 €	890,85 €
Ubytovanie	1 600 €	0,00 €
Cestovné výdavky	1 600 €	1 037,22 €
Spotrebný materiál	200 €	197,72 €
Bežné nepriame náklady	1 900 €	0,00 €
<b>Celkovo</b>	<b>18 450 €</b>	<b>2 125,79 €</b>

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Ciele individuálneho projektu

Mgr. Ivan Hamráček



- Zvládnutie teoretických podkladov pre využívanie silikónových detektorov. Zvládnutie aplikácie získaných vedomostí pri praktických cvičeniach. Využitie skúseností získaných v kurze pre efektívne využívanie dostupných prostriedkov pre získanie nových výsledkov v oblasti určenia dĺžky svetelného záblesku sonoluminiscencie.
- Know – how v oblasti využitia silikónových detektorov.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Výstupy riešeného projektu (1)

Mgr. Ivan Hamráček



Mgr. Ivan Hamráček bol ako jeden z mála študentov z Európy a jediný v zastúpení Slovenska vybraný aby sa zúčastnil na medzinárodnej škole detektorov, ktorá je pravidelne (zhruba každé dva roky) organizovaná pod záštitou medzinárodnej komisie ICFA (International Committee for Future Accelerators a na ktorú sa každý rok hlási množstvo študentov z celého sveta. V roku 2010 jej usporiadateľom bolo Argentínske centrum pre jadrový výskum (Centro Atómico Bariloche). Účasť doktoranda na tomto podujatí bola veľmi cennou súčasťou projektu. Škola ponúkla informácie o najnovších trendoch v detekcii častíc vo fyzike vysokých energií ako aj ich aplikáciách v priemysle a medicíne. Jedinečnosť tejto školy spočíva v skĺbení teoretických prednášok s praktickými laboratórnymi cvičeniami.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Výstupy riešeného projektu (2)

Mgr. Ivan Hamráček



V laboratórnych cvičeniach mal každý účastník možnosť pracovať na vybraných experimentálnych technikách ako je tomografia, spracovanie analógového a digitálneho signálu, pozorovanie kozmických častíc, simulácia urýchľovačov atď. Súčasťou programu bola prezentácia vlastných výsledkov. Úzka tematická nadväznosť sprievodného vedeckého podujatia s vedeckým pobytom ponúkla tak možnosť získania veľmi cenných skúseností pri aplikácii teoretických poznatkov v návrhu a realizácii vlastného experimentu.

O získaných poznatkoch doktorand podrobne referoval na seminári Oddelenia subjadrovej fyziky Ústavu experimentálnej fyziky SAV v Košiciach:

[http://uef.saske.sk/public/media/3543/seminar\\_100203.pdf](http://uef.saske.sk/public/media/3543/seminar_100203.pdf)

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



*Projekt podpory vedeckých pobytov subjardových fyzikov v organizácii  
**CERN a spolupracujúcich ústavov pre fyziku vysokých energií**  
pre uchádzačov pôsobiacich na  
**Ústave experimentálnej fyziky SAV v Košiciach.***



## Individuálna schéma vedeckého pobytu uchádzača

Meno, tituly: **Mgr. Martin Val'a**  
Dátum narodenia: **2.10.1980**  
Miesto narodenia: **Gelnica**  
email: **Martin.Vala@cern.ch**  
Pozícia: **doktorand**

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Anotácia individuálneho projektu

Mgr. Martin Vaľa



Cieľom vedeckého projektu bude štúdium vektorových mezónov v protón - protónových zrážkach na urýchľovači LHC v experimente ALICE. Štúdium vektorových mezónov je zaujímavé tým, že v prípade existencie kvarkovo-gluónovej plazmy (QGP) sa zmenia vlastnosti týchto mezónov (príkladom môže byť posun invariantnej hmotnosti). Stav QGP sa očakáva pri energiách, ktoré budú dosiahnuté na urýchľovači LHC. V prvom rade ale bude potrebné podrobne preskúmať produkciu častíc pomocou detektora ALICE v elementárnych protón - protónových interakciách, ktoré okrem toho, že sú zaujímavé samy o sebe, budú slúžiť ako referenčné údaje pre komplexnejšie jadro - jadrové zrážky, ktoré sú plánované na koniec roku 2010. Získavanie prvých experimentálnych údajov v protón - protónových zrážkach sa očakáva už v prvej polovici roku 2010, teda počas plánovaného vedeckého pobytu.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future







# Rozpis vynaložených finančných prostriedkov

Mgr. Martin Vaľa

Položka	Plán	Skutočnosť
Stravné	10 720 €	10 717,50 €
Ubytovanie	3 600 €	0,00 €
Zdravotné a úrazové poistenie	180 €	0,00 €
Cestovné výdavky	2 050 €	338,40 €
Bežné nepriame náklady	1 900 €	0,00 €
<b>Celkovo</b>	<b>18 450 €</b>	<b>11 055,90 €</b>

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Ciele individuálneho projektu

Mgr. Martin Vaľa



- Analýza produkcie  $\phi$ -mezónu z reálnych dát a porovnanie výsledkov s Monte-Carlo simuláciami v rámci viacerých teoretických modelov pri rôznych energiách.
- Nové údaje o produkcii  $\phi$ -mezónu v protón - protónových interakciách zahrňujú štúdium invariantnej hmotnosti  $\phi$ -mezónu pre rôzne hodnoty priechnej hybnosti, skúmanie rôznych druhov pozadia (pomocou zmiešavania prípadov alebo kombinácie častíc s rovnakým znamienkom náboja)
- Pretestovať nový programový balík pre štúdium rezonancií, ktorý už je nainštalovaný v programe AliRoot, ktorého som spoluautorom
- Cieľom ďalej je pokračovať vo vývoji programového balíka pre analýzu rozpadov rezonancií a integrovať ich do už existujúcich balíkov (batch, interactive, proof). Preanalyzovať dostupné dáta z PDC09 (simulačné výpočty Physics Data Challenge), t.j. približne 50 miliónov prípadov p-p pri energii 10 a 7 TeV. Taktiež analýza reálnych dát, ktoré sa očakávajú začiatkom roku 2010. Data budú uložené v diskovom úložnom priestore na počítačovej farme CAF (CERN Analysis Facility) a na novom slovenskom klastri SKAF (Slovak Košice Analysis Facility), ktoré je možné analyzovať pomocou paralelného spracovania dát programovým balíkom PROOF v systéme ROOT.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Výstupy riešeného projektu (1)

Mgr. Martin Vaľa



## 1. etapa:

- Počas celej služobnej cesty som sa zúčastňoval na pravidelných týždenných stretnutiach skupiny ALICE - offline. Získal som informácie o najnovších zmenách v programoch AliEn (špecifické gridovské prostredie pre ALICE experiment) a ROOTovskom rozhraní PROOF (paralelné spracovanie dát). Počas celej pobytu som sa tiež zúčastňoval na pravidelných týždenných stretnutiach PROOF tímu pre ALICE experiment. Na týchto stretnutiach som diskutoval o niektorých chybách v programe, ktoré som počas analýzy zistil.
- Ďalej som navrhol niekoľko zlepšení kódu programu, ktoré by mohli uľahčiť analýzu dát v budúcnosti. Pomocou programového balíka pre analýzu rozpadov rezonancií, ktorý som vytvoril, som spracoval dáta z Monte Carlo simulácií produkcie označenej ako PDC09 a PDC10.
- Študoval som podrobnejšie rozpad mezónu  $\phi \rightarrow K^+K^-$ . Vytvoril som histogramy invariantnej hmotnosti  $\phi$  - mezónu pre rôzne intervaly priechnej hybnosti. Takýmto spôsobom som študoval aj pozadie s rovnakým znamienkom ( $K^+K^+$  a  $K^-K^-$ ) a pozadia vytvorené zmiešavaním prípadov. Spolu som preanalyzoval 10 miliónov prípadov protón - protónových zrážok pri energii zrážky 0,9 TeV a 20 miliónov prípadov pri energii 7 TeV.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Výstupy riešeného projektu (2)

Mgr. Martin Vaľa



## 2. etapa:

- Absolvoval som série smien pri naberaní experimentálnych údajov, konkrétne v kľúčovej časti detektora ALICE a to CTP (Central Trigger Procesor).
- Pracoval som najmä na zlepšení stability analyzačného programového balíka pre štúdium rezonancií, ktorý je zahrnutý v programe ALIROOT.
- Vytvoril som prvú verziu pre analýzu pozadia rezonancií pomocou zmiešavania prípadov.
- Podrobné informácie o použití tohto programového balíku boli prezentované na “RESONANCE” stretnutí v auguste 2010. Počas “RESONANCE” stretnutia boli taktiež prezentované prvé výsledky o štúdiu produkcie  $\phi$  mezónov v protón-protónových zrážkach pri energiách 7 TeV s použitím pozadia so zmiešavaním prípadov.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Výstupy riešeného projektu (3)

Mgr. Martin Vaľa



## 3. etapa:

- Začiatkom mája 2010 som bol určený kolaboráciou ALICE ako hlavný vývojový pracovník a administrátor PROOF klastrov / počítačových fariem v experimente ALICE (AAF = ALICE Analysis Facilities). V súčasnosti existujú 2 stabilné PROOF klastre SKAF (Slovak Kosice Analysis Facility) a CAF (CERN Analysis Facility). Prvý prototyp nastavenia AAF PROOF klastra, bol nastavený na Ústave experimentálnej fyziky SAV v Košiciach.
- Dostup na tieto analyzačné PROOF klastre má každý člen experimentu ALICE. Na daných PROOF klastroch, od mája 2010, bolo preanalyzovaných viac ako 1,5 PB experimentálnych dát, čo predstavuje približne  $6,9 \times 10^9$  protón – protónových zrážok.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



*Projekt podpory vedeckých pobytov subjardových fyzikov v organizácii  
**CERN a spolupracujúcich ústavov pre fyziku vysokých energií**  
pre uchádzačov pôsobiacich na  
**Ústave experimentálnej fyziky SAV v Košiciach.***



## Individuálna schéma vedeckého pobytu uchádzača

Meno, tituly: **RNDr. Roman Lysák, PhD.**  
Dátum narodenia: **16.7.1979**  
Miesto narodenia: **Stará Ľubovňa**  
email: **lysak@saske.sk**  
Pozícia: **zamestnanec / postdoktorand**

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future





# Rozpis vynaložených finančných prostriedkov

RNDr. Roman Lysák, PhD.

Položka	Plán	Skutočnosť
Mzdové náklady	4 200 €	4 194,42 €
Cestovné a stravné	10 590 €	4 500,00 €
Zdravotné a sociálne poistenie	0 €	0,00 €
Výpočtová technika	1 800 €	1 488,96 €
<b>Celkovo</b>	<b>16 590 €</b>	<b>10 183,38 €</b>

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Ciele individuálneho projektu

RNDr. Roman Lysák, PhD.



## Ciele tohto projektu boli:

- Hľadanie Higgsovho bozónu v rámci kolaborácie CDF
- Štúdium produkcie top kvarku a jej súladu / nesúladu s teóriou.
- Otestovanie algoritmov na experimentálnych dátach CDF kolaborácie s cieľom priameho využitia týchto poznatkov pre experiment ATLAS na urýchľovači LHC v CERNe.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future





# Výstupy riešeného projektu (1)

RNDr. Roman Lysák, PhD.



## Fyzikálna analýza vlastností rozpadu top kvarku.

- **Cieľ:**

Zmeranie podielov  $W$  bozónov s rôznou polaritou v dileptónových rozpadoch top-antitop kvarku

- **Výstupy:**

- Bolo prevedené komplexné štúdium rozpadov  $W$  bozónov v prípadoch s produkciou páru top kvark – antitop kvark s koncovým stavom s dvomi leptónmi.
- Výsledky prezentované niekoľkokrát na interných mítingoch kolaborácie CDF v rámci skupiny zaoberajúcej sa štúdiom top kvarku. V súčasnosti je proces obhájenia výsledkov tejto analýzy v koncovom štádiu. Analýza prešla viacerými krokmi nutnými k tomu, aby výsledok bol uznaný ako oficiálny výsledok kolaborácie CDF: „status report“, „full status report“, „pre-blessing“ – tu sa predstavujú všetky výsledky analýzy, vrátane výsledkov na reálnych dátach kolaborácie CDF.
- Poslednou chystanou prezentáciou je tzv. „blessing“, v rámci ktorej budú výsledky odsúhlasené kolaboráciou a budú môcť byť prezentované na vedeckých konferenciách.
- Táto analýza okrem toho že prinesie nové fyzikálne poznatky je pre nás tiež testom našej metodiky, keďže ju plánujeme v blízkej budúcnosti aplikovať pre experiment ATLAS na urýchľovači LHC v CERNe.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Výstupy riešeného projektu (2)

RNDr. Roman Lysák, PhD.



## Fyzikálna analýza hľadajúca Higgsov bozón

- **Cieľ:**

vylepšenie analýzy hľadajúcej Higgsov bozón v experimente CDF

- **Výstupy:**

- Optimalizácia metódy na selekciu elektrónov v rámci *Higgs* → *WW* analýzy (mnou predtým navrhnutá a implementovaná metóda). Výsledky dosiahnuté s použitím tejto optimalizačnej metódy boli odsúhlasené CDF kolaboráciou: [http://www-cdf.fnal.gov/physics/new/hdg/results/hwwmenn\\_100305/](http://www-cdf.fnal.gov/physics/new/hdg/results/hwwmenn_100305/) a prezentované členmi kolaborácie na konferenciách.
- Zlepšenie metódy selekcie elektrónov a to rozdelením centrálnych elektrónov na dva typy - TCE (elektróny selektované pevnými podmienkami na jednotlivé selekčné premenné) a LBE (objekty, ktoré sú s veľkou pravdepodobnosťou elektróny na základe kombinovanej informácie z viacerých identifikačných kritérií). Toto vylepšenie prispelo k novo dosiahnutým výsledkom, ktorý boli prezentované na letných konferenciách a významnou mierou (spolu s analogickou analýzou D0 experimentu) prispeli k vylúčeniu existencie Higgsovho bozónu (s 95 % vierohodnosťou) pre rámec hmotností 158 GeV až 175 GeV, vid': [http://tevnphwg.fnal.gov/results/SM\\_Higgs\\_Summer\\_10](http://tevnphwg.fnal.gov/results/SM_Higgs_Summer_10)

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



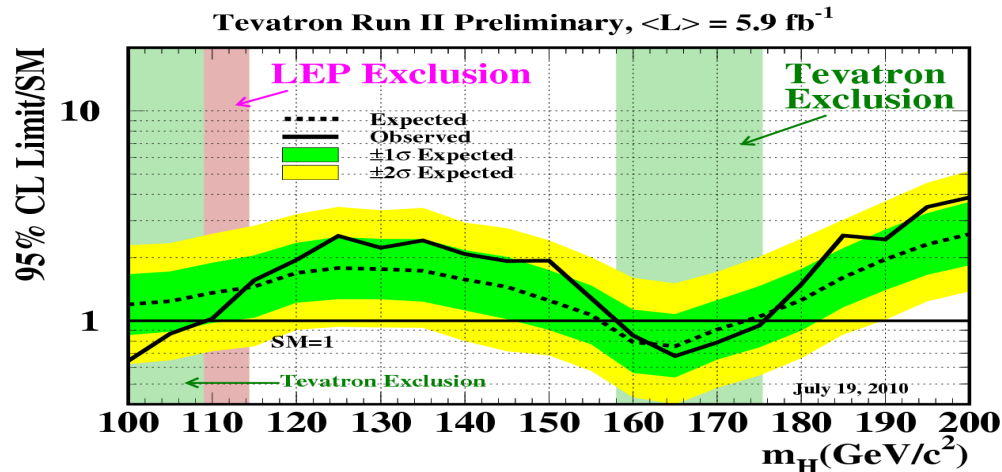
Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Výstupy riešeného projektu (3)

RNDr. Roman Lysák, PhD.



- Zlepšenie analýzy implementovaním premenných spojených s kinematickou rekonštrukciou top-antitop kvark prípadov do neurálnej siete kvôli oddeleniu prípadov pozadia od signálu. Toto vylepšenie bude využité pre následné nové kolo produkcie výsledkov.
- Publikovanie predchádzajúcej verzie analýzy (môj významný príspevok: vyššie spomenutá metóda na selekciu elektrónov, a tiež napr. spočítanie efektívností a neefektívností leptónových selekcií) v spolupráci s experimentom D0 v prestížnom časopise Phys.Rev.Lett. 104, 061802 (2010)

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Výstupy riešeného projektu (4)

RNDr. Roman Lysák, PhD.



## Produkcia simulovaných dát pre CDF experiment

- zodpovednosť za produkciu simulovaných dát (Monte-Carlo vzoriek) pre skupinu zaoberajúcu sa hľadáním Higgsovho bozónu. Táto práca je veľmi potrebná pre všetky analýzy zaoberajúcimi sa hľadáním Higgsovho bozónu v CDF experimente, keďže prispieva k ich zlepšeniu.
- V danom období som dokončil generovanie Monte-Carlo vzoriek s produkciou Higgsovho bozónu s vylepšenou simuláciou vysokej okamžitej svietivosti (simulácia „pile-up“).

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Závěrečné hodnotenie

RNDr. Roman Lysák, PhD.



- Cieľom projektu bolo hľadanie Higgsovho bozónu na experimente CDF a tiež štúdium produkcie top kvarku a jej súladu s predpoveďami teoretických modelov.
- Výsledky ohľadom hľadania Higgsovho bozónu boli publikované a novšia publikácia je v štádiu príprav. Plánujeme tiež čoskoro začatie príprav publikácie výsledkov merania helicitných frakcií  $W$  bozónov z rozpadov top kvarkov.
- V rámci projektu mi bolo umožnené spolupracovať s mnohými expertmi v danej oblasti a naberať skúsenosti vďaka bezprostrednej komunikácii s nimi pri pobyte vo Fermilabe. Tieto skúsenosti budú neoceniteľné pre moju ďalšiu prácu v experimente ATLAS v medzinárodnom ústave CERN v Ženeve.

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV, Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



# Splnenie zámerov a cieľov projektu



Tento projekt umožnil doktorandom a mladým vedeckým pracovníkom priamu účasť v experimentoch v ústave CERN Ženeva a v ústave Fermilab Batavia. Vďaka tejto dotácii doktorandi a mladí vedecí pracovníci získali prístup k špičkovým technológiám a experimentálnym metodikám, ktoré boli vyvinuté a sú aplikované v týchto ústavoch. Skúsenosti získané doktorandmi a mladými výskumnými pracovníkmi budú nepochybne prínosom pre rozvoj subjadrovej fyziky na Slovensku a k zvýšeniu efektívnosti využitia účelových prostriedkov, ktoré Slovensko vynakladá na prácu v projektoch CERN a tým prispievajú i k realizácii stratégie spoločnosti založenej na vedomostiach a k vytváraniu spoločného Európskeho výskumného priestoru.

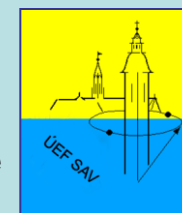
Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV v Košiciach  
Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future



**Projekt**  
**podpory vedeckých pobytov subjadrových fyzikov**  
**v organizácii CERN**  
**a spolupracujúcich ústavov pre fyziku vysokých energií**  
**pre uchádzačov pôsobiacich**  
**na Ústave experimentálnej fyziky SAV v Košiciach**



**poskytnutím dotácie na zahraničné vedecké pobyty**  
**v organizáciách alebo centrách výskumu a vývoja vo väzbe**  
**na Európsku výskumnú infraštruktúru,**  
**v ktorých je Slovenská republika členom,**  
**alebo má významné zastúpenie na výskume a vývoji**  
**podporuje**

**Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu**  
**Slovenskej republiky**

Prezentácia projektu MŠVVaŠ SR  
CD-2009-35521/37347-1:11

ÚEF SAV v Košiciach  
Watsonova 47, 040 01 Košice  
<http://uef.saske.sk>



Slovenská akadémia vied  
Ústav experimentálnej fyziky

Veda pre budúcnosť – Science for the future

