

## Приложение 1 Структура на управление

Научните организации, участници в консорциума, са пряко отговорни за изпълнението на дейностите в проекта. Те привличат за партньори и други университети или институти, които имат необходимата експертиза за да участват в научната програма на ЦЕРН.

### Органи на управление

Консорциумът ще се управлява от управителен съвет (УС), в който влизат по един представител на двете организации (СУ и ИЯИЯЕ) и по един представител на трите основни инфраструктурни комплекса. **Ще се съблюдава правилото СУ и ИЯИЯЕ да имат по двама представители в съвета.**

Координаторът на Проекта ще бъде предложен от **водещия партньор /ИЯИЯЕ/** предвид експертизата му в областта на изследванията застъпени в научната програма на ЦЕРН. Координаторът следва да бъде одобрен от УС на консорциума и за негов председател.

### Управителен съвет (УС)

- 1) Представява Консорциума съобразно разпределението на функциите измежду членовете му.
- 2) Приема вътрешни актове за организиране дейността на Консорциума с цел изпълнение на проекта:
  - Приема правилник за управление на инфраструктурата (вкл. политика и правилник за интелектуалната собственост; политика и структура за експлоатация на резултатите от научните изследвания, вкл. структура за трансфер на знание и технологии);
  - правилник за осигуряване на достъп до научноизследователската инфраструктура;
  - система за мониторинг на постигнатите резултати.
- 3) Приема основните насоки и програма за дейността на инфраструктурата, в т.ч. стратегически, оперативни, маркетингови документи и др. , вкл. актуализации на посочените документи.
- 4) Избира Координатора на проекта и приема отчетите му по изпълнение на дейностите по проекта.
- 5) Одобрява годишните технически и финансови отчети по проекта.
- 6) При приемане на нови членове на консорциума, при необходимост, взема решения за изменение на състава на УС.

### Координатор на проекта

Задължения:

- 1) Ръководи изпълнението на дейностите по проекта;

- 2) Съвместно с ръководителите на работните пакети координира изпълнението на оперативния план за реализирането на проекта;
- 3) Осъществява постоянен диалог с оперативния екип на всеки партньор по проекта;
- 4) Организира цялостната дейност на екипа за управление на проекта;
- 5) Осъществява контакт с органи и институции, които имат отношение към изпълнението на проекта;
- 6) Отговаря за разработването и спазването на вътрешните правила/процедури, имащи отношение към управлението и изпълнението на проекта;
- 7) Отговаря за предоставянето на достъп на представители на МОН, до всички документи и информация по проекта;
- 8) Организира изпълнението на предписанията на одитиращите органи и препоръките, съдържащи се в доклади от проверки на място, осъществени от представители на МОН;
- 9) Организира разпределението на грантовите средства, съгласно предвиденото в проекта разпределение между партньорите по проекта.

**Административен и финансов мениджмънт** – той ще обхваща:

- Периодични административни и координационни въпроси (включително организиране на срещи);
- Оценка и мониторинг на разходите по проекта, за да се прогнозира, управляват и контролират направените общи разходи, както като цяло по проекта, така и на ниво работен пакет и участник; проследяване на плащанията по проекта;
- Спазване на договора на консорциума;
- Подпомагане на отделни партньори по проекта по конкретни административни въпроси;
- Техническо и финансово отчитане към МОН;

Координаторът ще отговаря за управлението на проекта и ще бъде връзката с МОН. С цел постигане на целите на проекта в рамките на пет години, ръководителите на работни пакети ще администрират и координират стратегическото управление на работните пакети. Те ще управляват работата по заложените дейности и ще играят ролята на основен канал за наблюдение на напредъка на работните пакети при постигането на целите на проекта. Предвижда се ежемесечно провеждане на срещи на колектива. Предвиждат се също така редовно участие в работните съвещания на експериментите провеждани с българско участие в ЦЕРН за координиране на съвместните дейности, обсъждане на получените резултати, планиране на бъдещи експерименти и разпространение на резултатите. Целта на срещите на научния колектив е отчитане на получените резултати, преглед на развитието на всички работни пакети, обсъждане на плановете за по-нататъшни конкретни стъпки с цел реализиране на проекта. На тези срещи ще се вземат решения за отчитане и публикуване на получените резултати.

Важен акцент в управлението и реализацията на консорциума ще бъде професионалното израстване и разширяване на международните контакти чрез участие в специализирани курсове, училища и семинари на студентите, докторантите и

младите учени участващи в реализацията на проекта. Ще им бъде дадено предимство при представяне на резултатите на конференции и други научни форуми.

**Отговорности при отчитане** - Консорциумът ще представя годишни междинни доклади и окончателен доклад. Докладите ще предоставят следната информация:

- Общ преглед на дейностите, осъществени през периода;
- Описание на напредъка на проекта по отношение на научните и технологичните му цели и свързаните с него иновационни дейности;
- Описание на напредъка по отношение на планираните етапи и очакваните резултати;
- Описание на обучителните дейности;
- Определяне на възникнали проблеми и предприети действия по предотвратяването им.

### **Управление на финансите**

Предвидените във финансовия план средства ще бъдат разпределени между партньорските организации в съответствие с финансовия план (Приложение 3 към настоящия договор), което е неразделна част от настоящия договор. Финансовата администрация на проекта съответно ще бъде поета от счетоводно-финансовите отдели на ИЯИЯЕ-БАН и научно-изследователския сектор към Софийския Университет (НИС-СУ). Всяка от партньорските организации е отговорна за финансовата отчетност на нейната част от проектното финансиране, спазвайки условията, записани в настоящото споразумение за сътрудничество.

### **Управление на риска**

Ключов рисков фактор по проекта се явява неспособността да бъдат постигнати посочените цели в края на петгодишния срок. Общата рамка ще обхваща управлението на рисковете с цел идентифициране, оценка и контрол на рисковете. Ръководителите на работните пакети и координаторът ще отговарят за отнасяне на рисковете до съответното им ниво.

**Стратегически рискове** - Стратегическите фактори, които могат да окажат влияние върху постигането на целите на проекта на време и в рамките на бюджета са: промени в състава на участниците и/или подизпълнители; конфликти между участниците в рамките на един работен пакет и между работните пакети; наличност на ресурси; договорни и правни въпроси; несигурност относно резултатите от научно-изследователските и развойни дейности.

**Финансови рискове** - Финансовите рискове, свързани с проекта, са особено важни. Тъй като проектът е със съвместен бюджет, той е планиран внимателно, предвид възможните несигурности на дейностите. При планирането на реализацията на проекта е предвидено в края на всеки отчетен период да е изградена инфраструктура с определена степен на функционалност, която ще позволява изпълнение на определена част от научните задачи, така че да се минимизират ефектите от евентуални закъснения в реализацията на целия проект..

## Приложение 2 План за изграждане и експлоатация

- Проектът включва изграждане и експлоатация на научна инфраструктура, която ще бъде използвана за разработване и тестове на детектори и комплексни детекторни системи за регистрация на йонизиращо лъчение и компютърно моделиране на отклика на детекторни системи и обработка и анализ на данни получени в експерименти провеждани в ЦЕРН. Инфраструктурата

включва четири основни комплекса

- Лаборатория за газови детектори на йонизиращи лъчения.;
- Център за Grid и облачни технологии;
- Лаборатория за детектори на йонизиращо лъчение с твърдотелна или течна активна среда;
- Център за трансфер на технологии и връзки с индустрията в България.

**Лаборатория за газови детектори на йонизиращи лъчения** е разпределена инфраструктура, която представлява развитие и доизграждане на съществуващите лаборатории за детектори на йонизиращи лъчения намиращи се на територията на ИЯИЯЕ - БАН и Физическия факултет на СУ. Основната задача на тази лаборатория ще бъде да осигури участието на българските учени в експериментите провеждани на големия адронен колайдер (LHC). В нея ще се провежда разработване и изследване на характеристики на нови детектори и детекторни системи, които ще бъдат използвани в процеса на надграждане на работещите в момента детекторни комплекси на този ускорител. Частта разположена на територията на ИЯИЯЕ ще бъде специализирана в изграждане и измерване на характеристиките на многодетекторни системи, включително с използване на космични мюони. Тази разположена във ФзФ на СУ ще служи основно за разработване на нови детекторни системи за високопрецизни измервания. Основното оборудването предвидено в двете части на тази лаборатория е допълващо се.

Проектът предвижда **създаване на център за Grid и облачни технологии в ИЯИЯЕ** и развитие на **центъра за Grid и облачни технологии** изграден при СУ «Св. Кл. Охридски», който включва инсталирани компютърни мощности, част от световната Grid мрежа (2000 изчислителни ядра и 1 PB пространство за съхранение на данни, клъстер за паралелни изчисления (156 изчислителни ядра оборудвани с мощни видеокарти) и преден интерфейс към голяма международна облачна инфраструктура). Тя ще бъде използвана за развитие на нови методи и технологии за съхранение и анализ на данни, развитие на Grid и облачни технологии, прилагане на изкуствен интелект за контрол на работата на оборудване и анализ на данни и интегриране на българската научна общност в европейското изследователско пространство и разширяване на международното научно сътрудничество и ще подпомага обучението на студенти, докторанти и млади учени работещи в областите на физиката на ядрото и елементарните частици, информационните технологии и науките за живота.

Съществуващата инфраструктура е изградена със съществената помощ на ЦЕРН и ще бъде използвана за съхранение и анализ на данни получени в експериментите в ЦЕРН, както и за провеждане на Компютърни симулации на сложни комплексни физически и детекторни системи.

**Лаборатория за детектори на йонизиращо лъчение с твърдотелна или течна активна среда** ще включва две части: Лаборатория за изработване и изследване на сцинтилационни детектори и лаборатория за разработване и характеризирание на детектори използвани в експерименти с ускорени снопове от радиоактивни йони. Тя ще бъде разположена на територията на Софийския университет "Св. Кл. Охридски" и ще представлява развитие и надграждане на наличното във Физическия факултет на СУ оборудване. Основната задача на тази лаборатория е да осигури пълноценното участие на българските екипи в провеждащите се в момента експерименти NA61, NA62, SHIP на ускорителя SPS и в експериментите използващи снопове от радиоактивни ядра провеждани на експерименталния комплекс ISOLDE. В нея ще се разработват и нови типове детектори ориентирани към медицински и индустриални приложения или към бъдещи експерименти, които са в процес на подготовка.

Работата свързана с изграждането и експлоатацията на трите комплекса е организирана в рамките на пет работни пакета. Планираните дейности за изграждане и експлоатация на научната инфраструктура са приведени по-долу по работни пакети и години.

**Центърът за трансфер на технологии и връзки с индустрията в България** ще работи за поддържане на балансирано /по стандартите на ЦЕРН/ получаване на поръчки от ЦЕРН за българската индустрия и разкриване на възможности за трансфер на технологии от ЦЕРН към България.

### **РП1. Изграждане и експлоатация на лаборатория за газови многодетекторни системи на йонизиращи лъчения**

В този работен пакет са включени дейностите свързани с изграждането на лаборатория за газови многодетекторни системи на йонизиращи лъчения. Основната цел на тези дейности е да се доизгради съществуващата в ИЯИЯЕ лаборатория за газови детектори, като в значителна степен се разширят възможностите и за конструиране и изследване на характеристиките на различни типове системи от газови детектори.

Предвиждат се следните основни дейности:

#### **Първа година:**

Д5.1 Изготвяне на план за оборудване на лабораторията с газова система и стенд за космични мюони

Д5.2 Проектиране на част от необходимата електроника за радиационен мониторинг

Очаквани резултати:

Р5.1 Изготвен план за доизграждане на лабораторията

Р5.2 Инсталиран и усвоен софтуер за проектиране на електроника ALTIUM

#### **Втора година:**

Д5.3 Дизайн и разработка на стенд за проверка на налягане и плоскостност на охлаждащите модули за газовите детектори GEM.

Д5.4 Закупуване и инсталиране на софтуер и мощна компютърна система за проектиране на механични елементи за газови детектори на базата на “SolidWorks”.

Д5.5 Проектиране на дигитална система за регистрация на данните от газовите детектори и високоволтови електронни блокове.

Д5.6 Инсталиране на климатизация и контрол на влажност и температура в помещенията за тест на газовите детектори.

Д5.7 Проектиране на платки за системата за радиационен контрол на газовите детектори

Очаквани резултати

P5.3 Инсталиран и готов за експлоатация стенд за проверка на налягане и плоскостност на охлаждащите модули за газовите детектори GEM.

P5.4 Инсталирана работеща компютърна система за проектиране на механични елементи за газови детектори на базата на “SolidWorks”.

P5.5 Разработен проект за на дигитална система за регистрация на данните от газовите детектори и високоволтови електронни блокове.

P5.6 Помещение с климатизация и контрол на влажност и температура.

### **Трета година:**

Д5.8 Подготовка на помещенията за газовата система с климатизация и контрол на влажност и температура, непосредствено до помещението за тест на газовите детектори.

Д5.9 Инсталиране на първи етап от дигитална система за регистрация на данните от газовите детектори и високоволтови електронни блокове.

Очаквани резултати:

P5.7 Първи етап от дигитална система за регистрация на данните от газовите детектори и високоволтови електронни блокове.

P5.8 Помещение с климатизация и контрол на влажност и температура за газовата система.

### **Четвърта година:**

Д5.10 Свързване на помещението за газовата система и помещението за тест на детекторите в един работен комплекс.

Д5.11 Инсталиране на заключителен етап от дигитална система за регистрация на данните от газовите детектори и високоволтови електронни блокове.

Д5.12 Изработване на механичен стенд за тест на детектори.

Очаквани резултати:

P5.9 Работеща дигитална система за регистрация на данните от газовите детектори контрол на високоволтовите електронни блокове.

P5.10 Работна система от 2 помещения с контрол на климатизация, влажност и температура.

P5.11 Механичен стенд за разполагане на детекторите.

### **Пета година:**

Д5.13 Стартиране на редовна работа на газовата система;

Д5.14 Стартиране на набора на данни от космични мюони за тест на газовите детектори.

Очаквани резултати:

Р5.12 Работеща дигитална система за регистрация на данните от газовите детектори и високоволтови електронни блокове;

Р5.13 Работещ стенд за регистрация на космични мюони.

### **РП2. Център за Grid и облачни технологии към ИЯИЯЕ**

В този работен пакет са включени всички дейности свързани с изграждането развитието и експлоатацията на центъра за облачни технологии. Предвиждат се следните основни дейности:

### **Първа година:**

Д1.1 Завършване на цялостното обновяване на основния хардуер;

Д1.2 Изграждане на основите на облачно структура;

Очаквани резултати:

Р1.1 Напълно функционален хардуер на центъра, готов за включване в световната GRID мрежа;

Р1.2 План за изграждане на облачна структура върху клъстера;

### **Втора година:**

Д1.3 Завършване на основите на облачна структура;

Д1.4 Първи етап от изграждане на бърза комуникационна система 100 Gb/s;

Д1.5 Изграждане на допълнително силово захранване;

Д1.6 Надграждане на системата за пожарна безопасност;

Очаквани резултати:

Р1.3 Изградена облачна структура върху клъстера;

Р1.4 Повишена производителност на центъра с възможност за бързи изчисления;

Р1.5 Изградено захранване, даващо възможност за работа на центъра на пълна мощност;

### **Трета година:**

Д1.7 Втори етап от изграждане на бърза комуникационна система 100 Gb/s;

Д1.8 Изграждане на допълнително силово захранване;

Д1.9 Интегриране на центъра в облачната структура на ЦЕРН;

Д1.10 Съхранение и обработка на данни от експериментите провеждане на ускорителя LHC

Очаквани резултати:

Р1.6 Повишена производителност на центъра с възможност за бързи изчисления;

Р1.7 Ефективно включване на центъра в облачната структура свързана с експериментите в ЦЕРН ;

Р1.8 Получени физически резултати публикувани в реномирани научни списания.

**Четвърта година:**

Д1.11 Интегриране на центъра в облачната структура на ЦЕРН;

Д1.12 Съхранение и обработка на данни от експериментите провеждане на ускорителя LHC

Очаквани резултати:

P1.9 Получени физически резултати публикувани в реномирани научни списания.

**Пета година:**

Д1.13 Съхранение и обработка на данни от експериментите провеждане на ускорителя LHC

Очаквани резултати:

P1.10 Получени физически резултати публикувани в реномирани научни списания.

**РПЗ. Център за Grid и облачни технологии към СУ**

В този работен пакет са включени всички дейности свързани с изграждането развитието и експлоатацията на центъра за облачни технологии. Предвиждат се следните основни дейности:

**Първа година:**

Д1.1 Завършване на цялостното обновяване на основния хардуер;

Д1.2 Включване на клъстера обратно в световната Grid мрежа;

Д1.3 Изграждане на основите на облачно структура;

Д1.4 Съхранение и обработка на данни от експериментите провеждане на ускорителя LHC

Очаквани резултати:

P1.1 Напълно функционален хардуер на центъра, част от световната Grid мрежа;

P1.2 Изградена облачна структура върху клъстера;

P1.3 Получени физически резултати публикувани в реномирани научни списания.

**Втора година:**

Д1.5 Първи етап от изграждане на бърза комуникационна система 100 Gb/s от тип InfiniBan;

Д1.6 Изграждане на допълнително силово захранване;

Д1.7 Надграждане на системата за пожарна безопасност;

Д1.8 Съхранение и обработка на данни от експериментите провеждане на ускорителя LHC

Очаквани резултати:

P1.4 Повишена производителност на центъра с възможност за бързи паралелни изчисления;

P1.5 Изградено захранване, даващо възможност за работа на центъра на пълна мощност;



P1.6 Получени физически резултати публикувани в реномирани научни списания.

#### **Трета година:**

D1.9 Втори етап от изграждане на бърза комуникационна система 100 Gb/s от тип InfiniBan;

D1.10 Изграждане на допълнително силово захранване;

D1.11 Интегриране на центъра в облачната структура на ЦЕРН;

D1.12 Съхранение и обработка на данни от експериментите провеждане на ускорителя LHC

Очаквани резултати:

P1.7 Повишена производителност на центъра с възможност за бързи паралелни изчисления;

P1.8 Ефективно включване на центъра в облачната структура свързана с експериментите в ЦЕРН ;

P1.9 Получени физически резултати публикувани в реномирани научни списания.

#### **Четвърта година:**

D1.13 Изграждане на нова охладителна система от проточен тип;

D1.14 Съхранение и обработка на данни от експериментите провеждане на ускорителя LHC

Очаквани резултати:

P1.10 Повишена енергийна ефективност на центъра;

P1.11 Получени физически резултати публикувани в реномирани научни списания.

#### **Пета година;**

D1.15 Съхранение и обработка на данни от експериментите провеждане на ускорителя LHC

Очаквани резултати:

P1.11 Получени физически резултати публикувани в реномирани научни списания.

#### **РП4. Изграждане и експлоатация на лаборатория за изработване и изследване на сцинтилационни детектори**

В този работен пакет са включени всички дейности свързани с изграждането развитието и експлоатацията на лаборатория за изработване и изследване на сцинтилационни детектори, която е обособена част от Лабораторията за детектори на йонизиращо лъчение с твърдотелна или течна активна среда Предвиждат се следните основни дейности:

#### **Първа година:**

D2.1 Проучване на технологиите за производство на сцинтилатори;

D2.2 Определяне на параметрите и изискванията към сцинтилационните детектори в бъдещите експерименти в ЦЕРН.

Очаквани резултати:

P2.1 Изработване на план за оборудването на лабораторията, определяне на типа сцинтилатори, с които ще се работи в бъдещите експерименти.

**Втора година:**

- Д2.3 Закупуване, инсталиране и пускане в експлоатация на екструдер за термопластични материали с регулируема температура;
- Д2.4 Дизайн и разработка на прототип на фотодетектираща прилежаща електроника базирана на микропикселни фотодетектори.

Очаквани резултати:

- P2.2 Инсталиран и готов за тестване и експлоатация екструдер, способен да формирова полистирен базирани пластмаси;
- P2.3 Предварителна дефиниция на дизайна на прилежащата електроника, с готовност за изработка/поръчка на прототипи за тестване и характеризиране.

**Трета година:**

Д 2.5 Разработка на многоканална система за детектиране на сцинтилационна светлина - I етап (аналогова електроника и дефиниране на необходимата цифрова електроника)

Д2.6 Получаване и изследване на първоначални образци от пластмасови сцинтилатори;

Д2.7 Предварително изследване на възможни оптимизации при екструдирането на пластмасови сцинтилатори.

Очаквани резултати:

P2.4 Създадена тестова многоканална система, способна да оцифрова и записва данните от поне 128 независими канала;

P2.5 Характеризиране на поне един образец на пластмасов сцинтилатор, екстудирани със закупената апаратура.

**Четвърта година:**

Д1.8 Разработка на многоканална система за детектиране на сцинтилационна светлина - II етап

Д2.9 Производство и характеризиране на различни типове пластмасови сцинтилатори

Очаквани резултати:

- P2.6 Създадена тестова многоканална система, способна да оцифрова и записва данните от поне 300 независими канала;

P2.7 Характеризиране на образци на пластмасови сцинтилатори, екстудирани с закупената апаратура.

## **Пета година:**

Д2.10 Разработка на високо-автоматизирана система за изследване на характеристиките на пластмасовите сцинтилатори;

Д2.11 Изработка на различни прототипи и системи за тестване на детектори на заредени частици, включително изследване на възможността за конструиране на прецизен телескоп за космични лъчи с разделителна способност под 1 cm;

Д2.12 Изследване на отклика на изработените детектори към различни типове йонизиращи лъчения с различни енергетични характеристики.

Очаквани резултати:

Р2.11 Автоматизирана система за изследване на параметрите на пластмасови сцинтилатори

Р2.12 Инфраструктура, позволяваща надеждното определяне на характеристиките на различни сцинтилационни детектори, използвани от експерименти, провеждани в CERN

Р2.13 Представяне на резултатите пред международната научна общност.

## **РП5. Изграждане и експлоатация на лаборатория за разработване и характеризирание на детектори използвани в експерименти с ускорени снопове от радиоактивни йони**

Този работен пакет обхваща дейности свързани с изграждането развитието и експлоатацията на лаборатория за разработване и характеризирание на детектори използвани в експерименти с ускорени снопове от радиоактивни йони, която е обособена част от Лабораторията за детектори на йонизиращо лъчение с твърдотелна или течна активна среда. Предвиждат се следните основни дейности:

### **Първа година:**

Д3.1 Проучване на технологиите за производство на детектори;

Д3.2 Определяна параметрите и изискванията към детекторите в бъдещите експерименти на комплекса ISOLDE.

Очаквани резултати:

Р3.1 Изработване на план за оборудването на лабораторията, определяне на типа детектори, с които ще се работи в бъдещите експерименти.

### **Втора година:**

Д3.3 Реновиране на помещение до минимални стандарти за чиста лаборатория;

Д3.4 Оборудване с лабораторни инструменти и устройства с общо предназначение

Очаквани резултати

- Р3.2 Изградено лабораторно помещение, позволяващо конструиране и работа с твърдотелни детектори

### **Трета година:**

Д 3.5 Изграждане на дигитална система за натрупване на данни:

Очаквани резултати:

Р3.3 функционираща дигитална система за управление и натрупване на данни, работеща с модули, които се използват в реални експерименти на ИЗОЛДЕ и работят с идентичен вътрешен софтуер.

#### **Четвърта година:**

Д3.6 Изграждане референтна система за тестване на твърдотелни детектори за заредени частици:

Д3.7 Придобиване на калибровъчни източници на йонизиращи лъчения

Очаквани резултати:

Р3.4 функционираща система за тестване на характеризирани детектори на заредени частици. Характеризиране на наличните на ISOLDE CD детектори и оценка на пригодността им за предстоящата кампания през 2021 г.;

#### **Пета година:**

Д3.8 Изграждане на аналогова референтна система;

Д3.9 Изграждане на сървър за съхраняване и обработка на данни;

Д3.10 Изграждане референтна система за тестване на твърдотелни детектори на заредени частици;

Д3.11 Изграждане референтна система за тестване на твърдотелни детектори за гама лъчение.

Очаквани резултати:

Р3.5 Функционираща установка за характеризирани и тестване на нови дизайни на детектори на заредени частици.

Р3.6 Експериментално характеризирани на пикселен детектор за заредени частици от трансферни реакции.

Р3.7 Функционираща установка за характеризирани и тестване на нови дизайни на детектори на заредени частици в съвпадение с гама кванти и тестване на енергетичните и времевите характеристики на детектори за гама кванти..

#### **РП6. Изграждане и експлоатация на лаборатория за газови детектори на йонизиращи лъчения за високопрецизни измервания**

В този работен пакет са включени дейностите свързани с изграждането на лаборатория за газови детектори на йонизиращи лъчения за високопрецизни измервания. Основната цел на тези дейности е да се доизгради съществуващата във Физическия факултет на СУ лаборатория за газови детектори, като в значителна степен се разширят възможностите и за конструиране и изследване на характеристиките на различни типове газови детектори.

Предвиждат се следните основни дейности:

### **Първа година:**

Д4.1 Преконфигуриране на общите системи за контрол на детектори и контрол на параметрите на средата и на системата за събиране на данни;

Д4.2 Проучване на възможностите за разработване на нови газови детектори за експериментите провеждани на ускорителя LHC.

Очаквани резултати:

Р4.1 Изработване на план за оборудването на лабораторията, определяне на типа детектори, с които ще се работи в бъдещите експерименти.

### **Втора година:**

Д4.3 Реновиране на помещение до минимални стандарти за чиста лаборатория;

Д4.4 Доизграждане на газовата система

Очаквани резултати

- Р4.2 Изградено лабораторно помещение, позволяващо работа с детектори използващи различни газови смеси

### **Трета година:**

Д4.5 Изграждане на тестов стенд със спомагателни тригерни системи

Д4.6 Оборудване на лабораторията с електроника позволяваща конструиране и изследване на газови детектори

Очаквани резултати:

Р4.3 Функциониращ тестов стенд с работеща тригерна система с космични лъчи и/или източници.

### **Четвърта година:**

Д4.7 Дизайн, изработване и монтаж на прототипи на газови детектори

Д4.8 Изследване на детектори с космични лъчи и/или източници

Очаквани резултати:

Р4.4 Работещи газови детектори. Резултати за някои характеристики на газови детектори (работна точка, собствен шум, ток на тъмно).

### **Пета година:**

Д4.9 Изследване на характеристиките на нови газови детектори;

Д4.10 Изследване на работни характеристики с различни (еко) газови смеси;

Очаквани резултати:

Р3.5 Получени пълни работни характеристики на газови детектори (ефективност, времева разделителна способност) измерени с различни газови смеси.

## **РП7. Развитие на центъра за трансфер на технологии и връзки с индустрията в България**

### **Първа година**

Д1.1 Поддържане на редовна комуникация и посещение на ПЛО служител в ЦЕРН на редовните събирания на групата към ЦЕРН.

Д1.2 Провеждане на годишен семинар с предприятията от българската индустрия заинтересувани от поръчки от ЦЕРН.

Очаквани резултати

Р1.1 Поддържане на балансирано /по стандартите на ЦЕРН/ получаване на поръчки от ЦЕРН за българската индустрия.

Р1.2 Разкриване на възможности за трансфер на технологии от ЦЕРН към България.

### **Втора година**

Д1.3 поддържане на редовна комуникация и посещение на ПЛО служител в ЦЕРН на редовните събирания на групата към ЦЕРН.

Д1.4 Провеждане на годишен семинар с предприятията от българската индустрия заинтересувани от поръчки от ЦЕРН.

Очаквани резултати

Р1.3 Поддържане на балансирано /по стандартите на ЦЕРН/ получаване на поръчки от ЦЕРН за българската индустрия.

Р1.4 Разкриване на възможности за трансфер на технологии от ЦЕРН към България.

### **Трета година**

Д1.5 поддържане на редовна комуникация и посещение на ПЛО служител в ЦЕРН на редовните събирания на групата към ЦЕРН.

Д1.6 Провеждане на годишен семинар с предприятията от българската индустрия заинтересувани от поръчки от ЦЕРН.

Очаквани резултати

Р1.5 Поддържане на балансирано /по стандартите на ЦЕРН/ получаване на поръчки от ЦЕРН за българската индустрия.

Р1.6 Разкриване на възможности за трансфер на технологии от ЦЕРН към България.

### **Четвърта година**

Д1.7 поддържане на редовна комуникация и посещение на ПЛО служител в ЦЕРН на редовните събирания на групата към ЦЕРН.

Д1.8 Провеждане на годишен семинар с предприятията от българската индустрия заинтересувани от поръчки от ЦЕРН.

Очаквани резултати

Р1.7 Поддържане на балансирано /по стандартите на ЦЕРН/ получаване на поръчки от ЦЕРН за българската индустрия.

Р1.8 Разкриване на възможности за трансфер на технологии от ЦЕРН към България.

## Пета година

Д1.9 Поддържане на редовна комуникация и посещение на ПЛО служител в ЦЕРН на редовните събирания на групата към ЦЕРН.

Д1.10 Провеждане на годишен семинар с предприятията от българската индустрия заинтересувани от поръчки от ЦЕРН.

Очаквани резултати

Р1.9 Поддържане на балансирано /по стандартите на ЦЕРН/ получаване на поръчки от ЦЕРН за българската индустрия.

Р1.10 Разкриване на възможности за трансфер на технологии от ЦЕРН към България.

## Приложение 3 Финансов план на проекта

Общият бюджет на проекта за целия период е представен в Таблица 1.

Тип разход	Сума по пера за 5-те години
Персонал	909400
Командировки	394600
Оборудване и консумативи	4506000
СМР	307800
Други	174492
Административни	440460.44
Одит	62922.92
<b>Общо за проекта</b>	<b>6795675.36</b>
<b>Общо ИЯИЯЕ</b>	<b>2602692</b>
<b>Общо СУ</b>	<b>4192983.36</b>

Таблица 1. Общ бюджет на проекта

Средствата за реализация на проекта се разпределят между участниците по години както следва:

**Първа година:**

Персонал	19400	15000	4400
Командировки	12600	8600	4000
Оборудване и консумативи	59000	49000	10000
СМР	0	0	0
Други	1592	992	600
Административни	6481.44	5151.44	1330
Одит	925.92	735.92	190
<b>Общо</b>	<b>99999.36</b>	<b>Общо за СУ</b> 79479.36	<b>Общо за ИЯИЯЕ</b> 20520

**Втора година:**

	<b>Общо</b>	<b>СУ-WP 3,4,5,6</b>	<b>ИЯИЯЕ - WP 1,2,7</b>
Персонал	240000	100000	140000
Командировки	100500	40000	60500
Оборудване и консумативи	1190000	850000	340000
СМР	240000	120000	120000
Други	35900	26200	9700
Административни	126448	79534	46914
Одит	18064	11362	6702
<b>Общо</b>	<b>1950912</b>	<b>Общо за СУ</b> 1227096	<b>Общо за ИЯИЯЕ</b> 723816



**Трета година:**

	<b>Общо</b>	<b>СУ-WP 3,4,5,6</b>	<b>ИЯИЯЕ - WP 1,2,7</b>
Персонал	230000	90000	140000
Командировки	100500	40000	60500
Оборудване и консумативи	1340000	840000	500000
СМР	37800	4800	33000
Други	34500	28000	6500
Административни	121996	70196	51800
Одит	17428	10028	7400
	<b>1882224</b>	<b>1083024</b>	<b>799200</b>

**Четвърта година:**

	<b>Общо</b>	<b>СУ-WP 3,4,5,6</b>	<b>ИЯИЯЕ - WP 1,2,7</b>
Персонал	230000	90000	140000
Командировки	100500	40000	60500
Оборудване и консумативи	1187000	787000	400000
СМР	30000	0	30000
Други	29600	21400	8200
Административни	110397	65688	44709
Одит	15771	9384	6387
	<b>1703268</b>	<b>1013472</b>	<b>689796</b>

**Пета година:**

	<b>Общо</b>	<b>СУ-WP 3,4,5,6</b>	<b>ИЯИЯЕ - WP 1,2,7</b>
Персонал	190000	90000	100000
Командировки	80500	40000	40500
Оборудване и консумативи	730000	535000	195000
СМР	0	0	0
Други	72900	66400	6500
Административни	75138	51198	23940
Одит	10734	7314	3420
	<b>1159272</b>	<b>789912</b>	<b>369360</b>

### Бюджет по работни пакети и години

Година	Тип разход	WP1	WP2	WP3	WP4	WP5	WP6	WP7
1	Персонал	4400	0	12000	1000	1000	1000	0
	Командировки	4000	0	2600	2000	2000	2000	0
	Оборудване и консумативи	10000	0	49000	0	0	0	0
	СМР	0	0	0	0	0	0	0
	Други	600	0	992	0	0	0	0
Сума WP		19000	0	64592	3000	3000	3000	0
Година	Тип разход	WP1	WP2	WP3	WP4	WP5	WP6	WP7
2	Персонал	120000	20000	30000	25000	20000	25000	
	Командировки	50000	7000	10000	10000	10000	10000	3500
	Оборудване и консумативи	140000	200000	280000	320000	40000	210000	
	СМР	70000	50000	30000	20000	40000	30000	
	Други	5200	3000	5000	5000	6200	10000	1500
Сума WP		385200	280000	355000	380000	116200	285000	5000
Година	Тип разход	WP1	WP2	WP3	WP4	WP5	WP6	WP7
3	Персонал	120000	20000	20000	25000	20000	25000	
	Командировки	50000	7000	10000	10000	10000	10000	3500
	Оборудване и консумативи	300000	200000	280000	240000	80000	240000	
	СМР	30000	3000	0	2000	0	2800	
	Други	5000	0	5000	8000	5000	10000	1500
Сума WP		505000	230000	315000	285000	115000	287800	5000
Година	Тип разход	WP1	WP2	WP3	WP4	WP5	WP6	WP7
4	Персонал	120000	20000	20000	25000	20000	25000	

	Командировки	50000	7000	10000	10000	10000	10000	3500
	Оборудване и консумативи	200000	200000	210000	220000	67000	290000	
	СМР	30000	0	0	0	0	0	
	Други	3700	3000	5000	6000	400	10000	1500
Сума WP		403700	230000	245000	261000	97400	335000	5000
<b>Година</b>	<b>Тип разход</b>	<b>WP1</b>	<b>WP2</b>	<b>WP3</b>	<b>WP4</b>	<b>WP5</b>	<b>WP6</b>	<b>WP7</b>
<b>5</b>	Персонал	80000	20000	20000	25000	20000	25000	
	Командировки	30000	7000	10000	10000	10000	10000	3500
	Оборудване и консумативи	95000	100000	90000	100000	155000	190000	
	СМР	0	0	0		0	0	
	Други	3000	2000	5000	50000	1400	10000	1500
Сума WP		208000	129000	125000	185000	186400	235000	5000
<b>Сума за</b>	<b>всеки WP за 5-те години</b>	1520900	869000	1104592	1114000	518000	1145800	20000

## Финансова обосновка на проекта

### РП1. Изграждане и експлоатация на лаборатория за газови многодетекторни системи на йонизиращи лъчения

#### Първа година:

#### Планирани са следните разходи:

- Проектиране на електроника (софтуер за проектиране на електронни платки) – 10 000 лв.;
- Командировки за извършване на съвместна дейност по изграждане на стенд за механични тестове на експериментално оборудване - 4 000 лв.;
- Разходи за заплати на персонал – 4 400 лв.

## **Втора година:**

Средствата са планирани както следва:

- Ремонт на 7 помещения – 70000 лв.
- Сензори за налягане с голяма чувствителност – 1 милибар при 20000 милибара –4 бр. - 50000 лв.
- Компютърна система с необходимите интерфейси за четене на налягането – 5000 лв.
- Механичен стенд, клапани, свързки на фирмата “SwageLock” – 5000 лв.
- Минимална версия на “SolidWorks” за 1 работно място – 30000 лв.
- Компютърна система с принтер/скенер за “SolidWorks” – 5000 лв.
- Изработка на стенд за проверка на плоскостност с точност 0.1 мм на площ около 2 кв. м. – 5000 лв.
- Апаратура за климатизация и контрол на влажност и температура в помещението за тест на газовите детектори – 20000 лв.
- Система за проектиране на платки с мощен компютър – 25000 лв.
- Командировки – 50 000 лв.;
- Заплати – 120 000 лв.

## **Трета година:**

Средствата са планирани както следва:

- Апаратура за климатизация и контрол на влажност и температура в помещението на газовата система – 20000 лв.;
- Подготовка на помещението за газовата система и връзката с помещението за тест на детекторите – 30000 лв.;
- Крейт и различни електронни компоненти – време-цифрови преобразуватели, усилватели, дискриминатори и др. – 90000 лв.;
- Компютърна система с необходимите интерфейси и възможност за обработка и съхранение на данни – 10000 лв.;
- Високоволтови блокове и система за управление – 40000 лв.;
- Командировки – 50 000 лв.;
- Заплати – 120 000 лв.

## **Четвърта година:**

Средствата са планирани както следва:

- Свързване на помещението за газовата система и връзката с помещението за тест на детекторите – 30000 лв.;
- Високоволтови блокове и система за управление – 40000 лв.;

- 4 газови детектора – камери GEM – 40000 лв.;
- Механичен стенд – 20000 лв.;
- Командировки – 50 000 лв.;
- Заплати – 120 000 лв.

**Пета година:**

Средствата са планирани както следва:

- Газове за работа на детекторите – 30000 лв.
- Сцинтилаторни детектори за регистрация на космични мюони – 30000 лв.
- Фотоумножители и захранване за сцинтилаторите – 40000 лв.
- Командировки – 30 000 лв.;
- Заплати – 80 000 лв.

**РП2. Център за Grid и облачни технологии на ИЯИЯЕ:**

.....

.....

.....

**РП3. Център за Grid и облачни технологии на СУ:**

През първата година основните средства в размер на 49 000 лв. ще бъдат изразходвани основно за заплащане на консумативи и електроенергия. Останалите средства са за създаване на страница на проекта, за заплати на персонала и за командировки. Средствата за командировки ще бъдат изразходвани за участие в работни съвещания свързани с изграждането на центъра и интегрирането в световната Грид и облачна мрежи.

През **втората година** разходите се разпределят както следва:

- Първи етап от изграждането на Комуникационната система – 190 000 лв.;
- Резервен хардуер и ремонти – 10 000 лв.;
- Електроенергия и други консумативи – 80 000 лв.;
- Абонаменти поддръжка – 5 000 лв.;
- Надграждане на силова инсталация – 20 000 лв.;
- Надграждане на системата за пожарна безопасност- 10 000 лв..
- Разходи предвидени за заплащане на труд и командировки – 30 000 лв..

За третата година са предвидени разходи за:

- Втори етап от изграждането на Комуникационната система – 190 000 лв.;
- Резервен хардуер и ремонти – 10 000 лв.;
- Електроенергия и други консумативи – 80 000 лв.;
- Абонаменти поддръжка – 5 000 лв.
- Разходи предвидени за заплащане на труд и командировки – 30 000 лв..

За четвъртата година разходите се разпределят:

- Изграждане на охлаждаща система от проточен тип – 120 000 лв.;
- Резервен хардуер и ремонти – 10 000 лв.;
- Електроенергия и други консумативи – 80 000 лв.;
- Абонаменти поддръжка – 5 000 лв.;
- Разходи предвидени за заплащане на труд и командировки – 30 000 лв..

За петата година разходите са както следва:

- Резервен хардуер и ремонти – 10 000 лв.;
- Електроенергия и други консумативи – 80 000 лв.;
- Абонаменти поддръжка – 5 000 лв.;
- Разходи предвидени за заплащане на труд и командировки – 30 000 лв..

#### **РП4. Изграждане и експлоатация на лаборатория за изработване и изследване на сцинтилационни детектори**

**Първа година:** През първата година са предвидени единствено средства за командировки и заплати в размер на 2000 лв.

#### **Втора година:**

Средствата са планирани както следва:

-Ремонт на помещение и изграждане на необходимата инфраструктура – 20 000 лв.;

- Закупуване на екструдер (включително и неговото инсталиране) – 280 000 лв.;
- Консумативи за екструдера (полистирен, РОРОР, РТР, азот, други) – 25000 лв.;
- Консумативи и материали за разработката на прилежащата електроника за фотодетекторите (силициеви фотоумножители, електронни компоненти, средства за прототипиране и развойна дейност) – 25000 лв..
- Разходи предвидени за заплащане на труд и командировки – 35 000. лв.

#### **Трета година:**

#### **Предвиждат следните разходи:**

- Аналогово-цифрови преобразуватели – 100000 лв.;
- Компоненти за прилежащата електроника за микропикселни фотодетектори и тестова продукция – 40000 лв.;
- Системи за модулна електроника (NIM, VME) – 20000 лв.;
- Модулна електроника с общо предназначение (Високо напрежение, дискриминатори, логически модули) – 20000 лв.;
- Консумативи и материали за създаването на система за набор на данни (кабели включително и оптични, конектори, адаптери, компютри) – 20000 лв.;
- Измервателна апаратура (оптичен спектрометър, 3D скенер, прецизни механични измервателни уреди) – 20000 лв.
- Консумативи за екструдер (полистирен, РОРОР, РТР, азот, други) – 20000 лв.;
- Консумативи по окомплектоване на сцинтилационни детектори (включително влакна, променящи дължината на светлината) – 10000 лв.;
- Разходи предвидени за заплащане на труд и командировки – 35 000 лв..

#### **Четвърта година:**

Предвиждат следните разходи:

- Аналогово-цифрови преобразуватели – 100 000 лв.;
- Компоненти за прилежащата електроника за микропикселни фотодетектори и тестова продукция – 75 000 лв.;
- Измервателна апаратура (оптичен източник на монохроматична светлина, уред за изследване на спектралната пропускливост и спектралните характеристики) – 30 000 лв.;
- Консумативи за екструдер (полистирен, РОРОР, РТР, азот, други) – 20 000 лв.;
- Разходи предвидени за заплащане на труд и командировки – 35 000 лв..

#### **Пета година:**

Предвиждат следните разходи:

- Консумативи за екструдер (полистирен, РОРОР, РТР, азот, други) – 50 000 лв.;
- Техническо подпомагане за изработка на механичните компоненти на прототипите – 50 000 лв.;
- Консумативи, свързани с изследването на изработените детектори (включително влакна, променящи дължината на светлината) – 50000 лв.;
- Разходи предвидени за заплащане на труд и командировки – 35 000 лв..

**РП5. Изграждане и експлоатация на лаборатория за разработване и характеризирание на детектори използвани в експерименти с ускорени снопове от радиоактивни йони**

**Първа година:** През първата година са предвидени единствено средства за командировки и заплати в размер на 3000 лв.

**Втора година:**

Средствата са планирани както следва:

- общ ремонт – под, дограма, осветление – 20 000 лв.;
- изграждане на стабилизирана електрическа мрежа с общо заземяване, окабеляване на помещението – 20 000 лв.;
- кондициониране на помещението – климатизация + минимална антипрахова защита – 20 000 лв.;
- изграждане на високоскоростна вътрешна мрежа – 2 000 лв.;
- лабораторни мебели – лабораторни маси/плотове, настолно осветление, шкафове, столове – 10 000 лв.;
- кабели, осцилоскоп, генератор на сигнали – 7 000 лв.;
- механични инструменти – 5000 лв.;
- офис техника – компютър, принтер – 2000 лв.;
- Разходи предвидени за заплащане на труд и командировки – 30 000.

**Трета година:**

Средствата са планирани както следва:

- VME крейт, дигитайзер (мин. 8 канала), контролер – 85 000 лв.;
- Разходи предвидени за заплащане на труд и командировки – 30 000 лв..

**Четвърта година:**

Средствата са планирани както следва:

- вакуум камера (20 см × 20 см × 20 см), включваща вътрешна система за монтаж на детектори и източници и окабеляване на вакуумната част – 20 000 лв.;
- вакуумна система за средно висок вакуум – ротационна вакуумна помпа, вакуумни свързващи елементи и клапи, вакуум-метри – 15 000 лв.;
- калибровъчни източници на заредени частици – 12 000 лв.;
- калибровъчни източници на гама-кванти – 5 000 лв.;
- Специализирани кабели, конектори и преходници – 15 000 лв
- Разходи предвидени за заплащане на труд и командировки – 30 000.

**Пета година:**

Средствата са планирани както следва:



- 4-канален NIM базиран спектрометричен тракт – NIM Bin 4001, Quad 5-kV Bias Supply, Quad Timing Filter Amplifier, Quad Constant Fraction Discriminator, Quad Fast Amplifier, Quad 4-Input Logic Unit, Universal Coincidence, шкаф за крейтове – 35 000 лв.;
- Изграждане на сървър за съхраняване и обработка на данни – 10 000 лв.;
- 6 - 8 броя силициеви детектори (1 см × 1 см, 500 μm) – 30 000 лв.;
- изграждане на гама спектрометър базиран на HpGe детектор – 30% HpGe детектор, система за охлаждане – 45 000 лв.;
- изграждане на гама спектрометър базиран на сцинтилационен детектор – 3”×3” LaBr(Ce), фотоумножител, PID – 35 000 лв.;
- Разходи предвидени за заплащане на труд и командировки – 30 000.

## **РПб. Изграждане и експлоатация на лаборатория за газови детектори на йонизиращи лъчения за високопрецизни измервания**

**Първа година:** През първата година са предвидени единствено средства за командировки и заплати в размер на 3000 лв.

### **Втора година:**

Средствата са планирани както следва:

- закупуване и инсталиране на система за поддържане на температурата в лабораторията; включва вентилационна и климатична система – 20 000 лв.
- реновиране на помещение (под, стени, таван, дограма и т.н.) – 10 000 лв.
- газовата система – 100 000 лв.
- газопроводи – 10 000 лв.
- създаване на надеждно и стабилно електрическо захранване (включва табло, окабеляване и мощен UPS) – 20 000 лв.
- закупуване на детектори за радиационен контрол – ГМ броячи и/или друг тип детектори – 5 000 лв.
- закупуване на консумативи (газ за детекторите и др.) - 73 000 лв.
- компютър за управление на газовата система – 2 000 лв.
- лабораторни мебели – 10 000 лв.
- Командировки – 10 000 лв.;
- Заплати – 25 000 лв.

### **Трета година:**

Средствата са планирани както следва:

- закупуване на сцинтилатори, фотоумножители и силициеви лавинни фотодиодни детектори - 50 000 лв.;
- закупуване на електронни модули с общо предназначение за тригерните детектори : високоволтово захранване, формирователи, дискриминатори и схема на съвпадение – 95 000 лв.;
- закупуване на електронни модули с общо предназначение за изследване на газове детектори: високоволтови модули, детекторна електроника, аналого-цифров преобразувател, формирователи, времецифрови преобразователи с висока разделителна способност (в диапазона ~10-100 ps) – 100 000 лв.;
- компютърна система за управление на електрониката – 5 000 лв.;
- Командировки – 10 000 лв.;
- Заплати – 25 000 лв.

#### **Четвърта година:**

Средствата са планирани както следва:

- закупуване на газове детектори и компоненти за изграждане на прототипи на газове детектори - съпротивителни плоскости (бакелит, специализирано стъкло), GEM – фоли, електропроводящи бои и покрития, кабели, високоволтови куплунги и т.н. – 150 000 лв.
- закупуване на специализирана детекторна (FrontEnd) електроника (NINO, HARDROC и други) - 100 000 лв.
- компоненти за херметизиране на детекторите и екраниране – 50 000 лв.
- Командировки – 10 000 лв.;
- Заплати – 25 000 лв.

#### **Пета година:**

Средствата са планирани както следва:

- закупуване на газове хроматограф – 50 000 лв.
- консумативи – компоненти за детектори и работни газове – 150 000 лв.
- Командировки – 10 000 лв.;
- Заплати – 25 000 лв.

#### **РП7. Развитие на центъра за трансфер на технологии и връзки с индустрията в България**

През първата година не се предвиждат средства.

**През втора, трета, четвърта и пета** години са предвидени едно и също количество средства за финансиране на 2 посещения годишно на събранията на ЦЛО служителите към ЦЕРН и за провеждане на едно събиране годишно на заинтересованите от сътрудничество с ЦЕРН фирми от България.

