

# Smlouva

## o účasti na řešení projektu

### Observatoř Pierra Augera - účast České republiky

#### Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

Sídlo: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8

IČ: 61989592

Zastoupení: RNDr. Michael Prouza, Ph.D., ředitel

Bankovní spojení: [REDACTED]

č. účtu: [REDACTED]

(dále jen „Příjemce“)

a

#### Univerzita Palackého v Olomouci, veřejná vysoká škola

Sídlo: Křížkovského 511/8, 771 47 Olomouc

IČ: 61989592

Zastoupení: prof. Mgr. Jaroslav Miller M.A., Ph.D., rektor

Bankovní spojení: [REDACTED]

č. účtu: [REDACTED]

(dále jen „UPOL“ nebo „Další účastník projektu“)

(dále společně jen „Smluvní“)

## I. Předmět smlouvy

I.1. Touto smlouvou se Smluvní strany zavazují k účasti na projektu

- Název projektu: **Observatoř Pierra Augera - účast České republiky**
- Akronym: **AUGER-CZ**
- Poskytovatel: Česká republika - Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (dále jen „Poskytovatel“)
- Identifikační číslo projektu: LM2018102
- Datum zahájení řešení projektu: 1. 1. 2020
- Datum ukončení řešení projektu: 31. 12. 2022
- Příjemce účelové podpory: **Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.**
- Další účastníci projektu:  
**Univerzita Karlova**  
**Univerzita Palackého v Olomouci**
- Hlavní řešitel projektu: [REDACTED] (dále jen „Řešitel“)
- Řešitel projektu za Dalšího účastníka: [REDACTED] (dále jen „Spoluřešitel“)

(dále jen „Projekt“),

a to za podmínek Projektu stanovených Poskytovatelem.

- I.2. Tato Smlouva o účasti na řešení projektu Observatoř Pierra Augera - účast České republiky (dále jen „**Smlouva o účasti na projektu**“) je podkladem přílohy č. II smlouvy mezi Poskytovatelem a Příjemcem o poskytnutí účelové podpory na řešení projektu velké výzkumné infrastruktury s názvem Observatoř Pierra Augera - účast České republiky (dále jen „**Smlouva o poskytnutí podpory**“), jejíž uzavření se předpokládá do 31. 12. 2019 a je podmínkou účinnosti závazků spojených s realizací Projektu.
- I.3. Projekt je specifikován
- I.3.1. **Přílohou I.** - popis projektu velké výzkumné infrastruktury, který obsahuje cíle Projektu a jeho předpokládané výsledky.
- I.3.2. **Přílohou II.** - předpokládaná výše celkových nákladů Projektu a jejich členění časové (náklady v jednotlivých letech řešení Projektu) i účelové (podle druhu výdajů) a celková výše podpory výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků (dále jen "Podpora") a její členění včetně jejího vyčíslení pro každého účastníka zvlášť.
- I.4. **Změní-li se Smlouvou o poskytnutí podpory obsah Přílohy I. a Přílohy II. Smlouvy o účasti na projektu, jsou pro Smluvní strany závazné údaje odpovídající Smlouvě o poskytnutí podpory.**

## II. Koordinace činnosti Smluvních stran

- II.1. Činnost dalších účastníků Projektu dle čl. I.1 koordinuje Příjemce prostřednictvím Hlavního řešitele projektu.
- II.2. Další účastník je povinen řídit se pokyny, které Příjemce vydá za účelem koordinace projektových činností a plnění podmínek Poskytovatele.

## III. Rozdělení odborných činností Projektu

- III.1. Rozdělení odborných činností Projektu je stanoveno **Přílohou III.** této smlouvy, která je pro UPOL i Další účastníky závazná.
- III.2. Nastane-li v průběhu řešení Projektu nesoulad mezi rozdělením odborných činností a požadavky vyplývajícími z Projektu, je Příjemce oprávněn jednostranně změnit Přílohu č. III. tak, aby bylo dosaženo výsledků a cílů Projektu. O této změně je Příjemce povinen informovat Dalšího účastníka v souladu s čl. XI. této smlouvy.

## IV. Poskytování Podpory

- IV.1. Příjemce je povinen poskytnout část Podpory připadající na Dalšího účastníka projektu dle Smlouvy o poskytnutí podpory ve znění jejích případných dodatků, a to nejpozději v prvním roce jejího poskytnutí do 20 kalendářních dnů ode dne, kdy ji obdržel od Poskytovatele a v dalších letech jejího poskytování do 30 kalendářních dnů ode dne, kdy ji obdržel od Poskytovatele.
- IV.2. Pro účely tohoto Projektu vede Další účastník účet č.: XXXXXXXXXX
- IV.3. Další účastník bere na vědomí, že poskytnuté finanční prostředky jsou účelově vázány. Další účastník se proto zavazuje Podporu čerpat výlučně v souladu dle podmínek Poskytovatele.

## V. Úprava práv k výsledkům

- V.1. Práva k výsledkům Projektu patří těm účastníkům Projektu, kteří se na jejich vytvoření podíleli, a to v poměru, v jakém k vytvoření výsledku přispěli svoji tvůrčí činností.
- V.2. Má-li účastník Projektu výlučná práva k výsledku, je využití výsledků možné zejména výukou, veřejným

šířením výsledků výzkumu na nevýlučném a nediskriminačním základě nebo transferem znalostí. Pokud práva k výsledkům Projektu mají oba účastníci, je využití výsledků Projektu možné na základě písemné dohody účastníků a to pro účely a podle zásad uvedených v předchozí větě.

## **VI. Prohlášení Dalšího účastníka o přistoupení k závazkům Příjemce**

- VI.1. Další účastník potvrzuje, že se v dostatečné míře seznámil s Přílohou III. a zavazuje se splnit tu část Projektu, která je pro něj vymezená.
- VI.2. Další účastník potvrzuje, že plně akceptuje veškeré známé podmínky Projektu stanovené Poskytovatelem a výslovně prohlašuje, že na základě uzavřené Smlouvy o poskytnutí podpory se zavazuje
  - VI.2.1. plnit veškeré povinnosti Dalšího účastníka vyplývající ze závazků mezi Příjemcem a Poskytovatelem,
  - VI.2.2. poskytovat součinnost umožňující Příjemci dodržovat jeho závazky vůči Poskytovateli v souvislosti s Projektem,
  - VI.2.3. umožnit výkon kontroly plnění povinností Dalšího účastníka v rozsahu a způsobem stanoveným Poskytovatelem,
  - VI.2.4. dodržovat podmínky pro čerpání Podpory stanovené Poskytovatelem,
  - VI.2.5. poskytovat součinnost umožňující Příjemci dodržovat jeho závazky vůči Poskytovateli v souvislosti s Projektem, zejména
    - VI.2.5.1. v předstihu 10 pracovních dnů před ukončením lhůty pro podání zpráv a informací Poskytovateli předat příslušné (požadované) podklady Příjemci,
    - VI.2.5.2. k výzvě Příjemce poskytnout potřebnou informaci o Projektu bez zbytečného odkladu,
    - VI.2.5.3. k výzvě Příjemce učinit opatření nezbytné pro splnění podmínek Poskytovatele,
    - VI.2.5.4. zajistit (koordinovat) odbornou činnost dle pokynů Řešitele.

## **VII. Odpovědnost Dalšího účastníka**

Bude-li v průběhu řešení Projektu nebo po jeho ukončení při finanční nebo jiné kontrole zjištěno porušení podmínek Projektu s následkem finančního postihu na straně Příjemce s tím, že Další účastník takové porušení zavinil nebo k němu svým zaviněním přispěl, je Další účastník povinen uhradit Příjemci podíl finančního postihu dle míry svého zavinění.

## **VIII. Informační povinnost Dalšího účastníka**

Další účastník je povinen písemně informovat Příjemce o změnách, které nastaly v době účinnosti této smlouvy a které by mohly mít vliv na řešení Projektu, a to do 7 kalendářních dnů ode dne, kdy se o takové skutečnosti dozvěděl.

## **IX. Informační povinnost Příjemce**

Příjemce se zavazuje předložit Dalším účastníkům Smlouvu o poskytnutí podpory a každý její dodatek vždy do 7 kalendářních dnů ode dne, kdy podepsanou smlouvu nebo její dodatek od Poskytovatele obdrží.

## **X. Závěrečná ustanovení**

- X.1. Práva a povinnosti Smluvních stran neuvedené v této smlouvě jsou stanoveny zejména zák. č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků a o

změně některých souvisejících zákonů, v platném znění, zák. č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění, a zák. č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, v platném znění.

- X.2. Přílohou této smlouvy je Příloha I, Příloha II a Příloha III.
- X.3. Smluvní strany výslovně souhlasí s tím, aby smlouva jako celek včetně všech příloh byla uveřejněna v souladu se zákonem č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a registru smluv, v platném znění. Uveřejnění smlouvy prostřednictvím registru smluv zajistí Příjemce.
- X.4. Tato smlouva je provedena v 5 vyhotoveních s platností originálu, z nichž 3 jsou určeny pro Příjemce (z toho jedno vyhotovení obdrží Poskytovatel a jedno Řešitel), 2 pro Dalšího účastníka, z nichž jedno obdrží Spoluřešitel.

**Příjemce:** RNDr. Michael Prouza, PhD., ředitel

datum:

**Další účastník:** prof. Mgr. Jaroslav Miller M.A., Ph.D., rektor

datum:

## PŘÍLOHA I – POPIS PROJEKTU VELKÉ VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTURY

### AUGER-CZ

Název: Observatoř Pierra Augera – účast České republiky

Akronym: AUGER-CZ

Vědní oblast: fyzikální vědy a inženýrství

Příjemce: : Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

Statutární orgán: RNDr. Michael Prouza, Ph.D.

Odpovědná osoba: [REDACTED]

Další účastníci: Univerzita Palackého v Olomouci

Univerzita Karlova

Webové stránky: <http://www.particle.cz/infrastructures/auger-cz/>

#### 1. ZAMĚŘENÍ A VÝZNAM VELKÉ VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTURY

Smyslem výzkumné infrastruktury (dále jen „VI“) Observatoř Pierra Augera – účast České republiky je přispět k hlubšímu pochopení zdrojů kosmického záření ultra-vysokých energií ve vesmíru a transportu těchto částic od vesmírných zdrojů k zemi. VI přispívá k provozu, údržbě a vylepšování detekčních zařízení na Observatoři Pierra Augera (dále jen „OPA“) – největším mezinárodním detekčním zařízením kosmického záření na světě, které je umístěno na více než 3 000 čtverečních kilometrech v argentinské pampě. Observatoř měří rozsáhlé spršky sekundárního kosmického záření v atmosféře vznikající interakcemi primární nabitě částice přilétající z kosmu s atomovými jádry atmosférických plynů. ČR jako jeden z klíčových příspěvků dodala a sestavila 15 z 27 zrcadlových teleskopů fluorescenčního detektoru. Mnoho let české skupiny nesou hlavní zodpovědnost za provoz tohoto zařízení. Zkušenosti s vývojem optiky a konstrukcí teleskopů vedly nedávno i k výstavbě prvního prototypu zjednodušeného fluorescenčního teleskopu - Fluorescence detector Array of Single-pixel Telescopes (dále jen „FAST“). Dalším příspěvkem české části VI je vývoj technologických řešení pro systémy monitorující vlastnosti atmosféry nad observatoří. V laboratořích Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i., (dále jen „FZÚ AV ČR“) a Univerzity Palackého v Olomouci (dále jen „UP v Olomouci“) se vyvíjí také zcela nové detekční techniky pro studium kosmického záření a následně jsou testovány na observatoři. České skupiny se podílejí na modernizaci Observatoře (upgradu), který spočívá v instalaci dodatečných detektorů a výměně elektroniky.

OPA sdružuje celkem 17 zemí z celého světa. Ideový návrh vznikl v 90. letech a ČR byla přijata jako členská země v roce 1997. V letech 2000-2008 byl za poměrně silné účasti ČR postupně postaven jak fluorescenční detektor sestávající ze čtyř stanic, z nichž dvě jsou vybaveny českými zrcadly, tak i síť více než 1 600 stanic detektoru povrchového. Observatoř je umístěna v Argentině v provincii Mendoza poblíž města Malargüe. Volba pozice observatoře na jižní polokouli je dána viditelností jádra naší Galaxie a množstvím blízkých aktivních galaxií, které by ze severní polokoule nebyly v takovém množství pozorovatelné. V současnosti se práce na observatoři účastní tři české instituce: FZÚ AV ČR, Univerzita Karlova (dále jen „UK“) a UP v Olomouci. Česká optická řešení používaná na observatoři byla vyvinuta ve Společné laboratoře optiky UP v Olomouci a FZÚ AV ČR (dále jen „SLO“). Přístup k datům

observatoře mají v ČR nejen zaměstnanci zúčastněných institucí, ale i studenti dalších vysokých škol, nejčastěji Českého vysokého učení technického v Praze, a VI zůstává otevřena spolupráci s dalšími českými školami a výzkumnými ústavu.

Rozdělení činností mezi zapojenými institucemi dlouhodobě odpovídá expertizám jednotlivých pracovišť. FZÚ AV ČR se soustředí na zajištění atmosférické kalibrace Observatoře, provozuje robotický teleskop FRAM, podílí se na upgradu elektroniky povrchových detektorů a přes pracoviště SLO zajišťuje kalibraci a údržbu optických komponent fluorescenčních teleskopů. UP v Olomouci v rámci SLO zodpovídá za kalibraci optických komponent Observatoře, testování prototypu teleskopu FAST a podílí se na monitoringu atmosféry. Odborníci z UK mají na starosti analýzu efektivity provozu fluorescenčních detektorů včetně nízkoenergetického rozšíření. Všechny instituce se účastní operátorských směn OPA.

Observatoř patří mezi celosvětově nejdůležitější fungující výzkumné infrastruktury v astročásticové fyzice. Kosmické záření, které na ní lze pozorovat, dosahuje neuvěřitelných energií až 10 miliónů teraelektronvoltů. Pro srovnání – energie protonů ve svazcích na nejvýkonnějším současném urychlovači LHC (Large Hadron Collider) je „jen“ necelých 10 teraelektronvoltů. Na druhou stranu jsou takto energetické kosmické částice velmi vzácné – dopadají na zemi s frekvencí nižší než deset na kilometr čtvereční za století. Z tohoto důvodu je detekční plocha povrchových detektorů a detekční objem detektorů fluorescenčních tak obrovský.

Mezi nejdůležitější vědecké otázky, které se na OPA zkoumají, patří analýza chemického složení těchto unikátních částic, studium jejich zdrojů ve vesmíru, mechanismus jejich vzniku a pochopení interakcí srážek těchto částic s atomovými jádry atmosférických plynů při energiích daleko přesahujících možnosti současných urychlovačů. K plnému zodpovězení těchto otázek je nezbytné dovybavit observatoř dalším systémem povrchových detektorů, který pomůže především lépe odlišit lehká a těžká primární atomová jádra přilétající z vesmíru.

Po dokončení fluorescenčních teleskopů se čeští experti věnují kromě analýzy výsledných dat observatoře zejména provozu detektorů, účastní se pravidelných směn, organizují je, mají na starosti kalibrační data a věnují se studiu okamžitých vlastností atmosféry. Za tímto účelem čeští odborníci vyvinuli a v současné době vylepšují především dva další systémy českého původu: systém celooblohových kamer monitorujících oblačnost a vnější světelné podmínky a také optický robotický dalekohled FRAM, který umožňuje např. skenovat směr a okolí příletu zajímavé kosmické spršky takřka v reálném čase. O výstavbě dalšího systému FRAM v argentinské pampě se jedná a v následujících letech bude postaven a vyzkoušen v ČR a poté převezen na Observatoř. Nejen data ze samotné Observatoře, ale i data z teleskopů FRAM jsou poskytována široké komunitě astročásticových fyziků a v případě FRAM i českým astronomům, a to dokonce včetně astronomů amatérských. Politika otevřeného přístupu tak hraje podstatnou roli i u menších detekčních systémů. Observatoř dále poskytuje služby i expertům z jiných oborů, jako je geofyzika a fyzika atmosféry. Podstatná je role českých vědců i při časově náročných počítačových simulacích průběhu rozvoje spršek v atmosféře a následné simulace odezvy detektoru. Čeští odborníci pro tento účel iniciovali využití gridových nástrojů a tzv. virtuální gridové organizace VO AUGER založená a spravovaná v Praze nachází podporu špičkových počítačových center po celém světě. V poslední době byly českou skupinou dokončeny a zpřístupněny nejnovější a nejrozsáhlejší knihovny spršek kosmického záření a další podobné knihovny se připravují. Olomoucká laboratoř SLO slouží na OPA nejen jako místo výroby optických prvků (a to nejen zrcadel), ale také jako referenční optická laboratoř pro studium optických vlastností komponent detektoru a jejich časových změn.

Účast ČR na OPA a velmi aktivní role české části VI viditelně stimuluje vědecké prostředí v ČR, a to nejen v oboru astročásticové fyziky, ale i v celé optice, částicové fyzice a astrofyzice. Multidisciplinarita je charakteristickým rysem astročásticové fyziky a v ČR vedla k vytvoření týmu složeného z odborníků hned tří oborů – optiky, částicové fyziky a astronomie. Spolupráce na technologických řešeních

s českým optickým průmyslem je jedním z důležitých aspektů VI a i to pomáhá etablovat ČR jako jednu z klíčových zemí observatoře a budovat dobré jméno české astročásticové fyziky ve světě.

Účast na Observatoři Pierra Augera představuje zatím dosud největší zapojení českých odborníků do jakéhokoli astročásticového experimentu vůbec a vede k rozvoji celého oboru na řadě vysokých škol. Na řešení jednotlivých úkolů se podílejí jak zkušení vědci, tak i desítky studentů v rámci svých bakalářských, diplomových a disertačních prací. Zapojení do VI vedlo ke zřízení dedikovaných kurzů astročásticové fyziky na několika vysokých školách a k založení oddělení astročásticové fyziky ve FZÚ AV ČR. České zapojení do OPA navazuje na dlouhodobou technologickou tradici českých optických prvků a zejména skleněných zrcadlových segmentů vyvinutých pro potřeby mezinárodních astročásticových experimentů a instalovaných např. na dřívějších čerenkovských zrcadlových teleskopech Cherenkov Array at Themis (dále jen „CAT“) a také Cherenkov Low Energy Sampling and Timing Experiment (dále jen „CELESTE“). Také na OPA se nachází zrcadla (tzv. ultralehká segmentová zrcadla, ze kterých se skládá celkem 15 optických teleskopů fluorescenčních detektorů, každý o rozměrech 3,6 x 3,6 m), které byla vyrobena v ČR odborným opracováním a napařením odrazné vrstvy na polotovar dodaný českou sklárnou. Vklad ČR do OPA se přitom zdaleka netýká jen konstrukce zrcadlových teleskopů fluorescenčního detektoru. Po řadu let je česká skupina spoluodpovědná za provoz fluorescenčního detektoru ve větší míře, než u předchozích projektů v astročásticové fyzice.

Z vědeckého pohledu je Observatoř Pierra Augera jednou z nejvýznamnějších výzkumných infrastruktur současné astročásticové fyziky a v oboru kosmického záření extrémních energií je nejvýznamnějším experimentem vůbec. Odkrývání tajemství kosmického záření na Observatoři Pierra Augera patří mezi priority řady evropských strategických dokumentů, jako jsou např. studie ASPERA (ASTroparticle ERAnet) a ApPEC (Astroparticle Physics European Coordination). Českému prostředí observatoř umožňuje být v denním kontaktu s předními vědci v oboru a spolupracovat s nimi při řešení nejaktuálnějších problémů moderní fyziky. Observatoř poskytuje dosud nejrozsáhlejší a nejpřesnější data o sprškách kosmického záření extrémních energií, jaká byla kdy k dispozici. Jako členská země má ČR k těmto datům plný přístup. Čeští vědci tak spolupracují na řešení nejdůležitějších vědeckých témat oboru, jako jsou např. energetické spektrum přilétajících částic, složení kosmického záření, částicové interakce při energiích za možnostmi současných urychlovačů či studium zdrojů ve vesmíru, které zodpovídají za vznik studovaných částic.

Tak jako je zřejmý přínos observatoře českému vědeckému prostředí a jeho konkurenceschopnosti, je podobně evidentní i přínos českých odborníků při spolupráci s mezinárodními partnery. Samotná účast zviditelňuje ČR a zvětšuje její atraktivitu mezi vědci v zahraničí. Cílem českých skupin je poskytovat tradiční služby typické pro toto prostředí – know how v oblasti optických řešení zrcadlových teleskopů, kalibraci optických systémů, monitoring atmosféry, výpočty na gridu apod. Nejen v těchto oblastech se stala ČR uznávaným partnerem, se kterým zahraniční instituce počítají a kterému důvěřují.

VI se snaží být v častém kontaktu také s (českou) laickou veřejností. Několik studentů středních škol dojíždí na pracoviště českých institucí, aby se přímo podíleli na řešení některých dílčích problémů. Část dat je zpřístupňována veřejnosti ve srozumitelném a předzpracovaném formátu tak, aby mohla být využívána např. pro pedagogické účely v hodinách fyziky. Členové českého týmu ročně přednášejí také na desítkách veřejných akcí a na školách.

Význam VI Observatoř Pierra Augera – účast České republiky by se dal shrnout následovně:

- česká optika a sklo (včetně technologických řešení z komerční sféry) jsou viditelná na prestižní mezinárodní VI; podobně pozitivně se dá hovořit i o českých zařízeních např. v oblasti monitoringu atmosféry;
- čeští vědci mají plný přístup ke zcela unikátním datům;
- Observatoř Pierra Augera svým inspirujícím a konkurenčním prostředím stimuluje vývoj astročásticové fyziky, podobně stimulační vliv má také na optiku, přístrojovou techniku a techniku obecně;

- ČR získává statut respektované země v oboru kosmického záření.

Hlavním cílem VI pro období 2020-2022 je splnění závazků našich institucí vůči mezinárodním partnerům v OPA spočívajících v provozu stávajících zařízení na Observatoři, v instalaci dalších monitorovacích systémů např. typu FRAM, v aktivním příspěvku k řešení optických problémů fluorescenčních teleskopů, v jejich kalibraci včetně testování optických komponent a vývoje odrazných ploch budoucí generace. Ke stěžejním cílům patří také zajištění českého příspěvku k modernizaci Observatoře např. formou testování nové elektroniky. K závazkům VI patří i finanční příspěvky do společné pokladny Observatoře. Kontrola plnění pak probíhá prostřednictvím mezinárodních panelů na různých úrovních. Jako vrcholný orgán pak slouží finanční panel Observatoře, kde má své zastoupení i Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy (dále jen „MŠMT“). Výstupy a publikace jsou navíc pravidelně vykazovány v ročních zprávách VI, spolu s vědeckými články uživatelů, které vznikly za využití dat Observatoře či za využití národních uživatelských služeb, jako je např. testování optických komponent pro zahraniční partnery, vývoj kalibračních systémů či provoz VO AUGER včetně sdílení nejrozsáhlejších Monte Carlo knihoven spršek kosmického záření. K vědeckým cílům navazujícím na poskytování služeb uživatelům z řad odborné veřejnosti nepochybně patří určení chemického složení kosmického záření, studium jeho zdrojů ve vesmíru a pochopení interakcí srážek částic při extrémně vysokých energiích.

## 2. MANAGEMENT VELKÉ VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTURY

FZÚ AV ČR jakožto hlavní hostitelská instituce českého zapojení do OPA poskytuje značnou podporu od začátku české účasti v této mezinárodní Observatoři a hraje klíčovou roli v organizaci a řízení české účasti. V roce 2010 za účelem zefektivnění a prohloubení řízení české účasti v astročásticových projektech mezinárodního charakteru zřídil FZÚ AV ČR oddělení astročásticové fyziky v rámci sekce fyziky elementárních částic. Spolupráce na optických aspektech je pak tradičně vedena v rámci sekce optiky a hlavní roli hraje účast SLO UP Olomouc a FZÚ AV ČR. Zapojení spolupracujících institucí UP Olomouc a UK je organizováno na základě smluv o řešení projektu infrastruktur a spolupracujícími subjekty jsou Přírodovědecká fakulta UP a Matematicko-fyzikální fakulta UK.

VI je řízena výkonnou radou složenou ze zástupců tří spolupracujících institucí. Rada má v současné době toto složení: [REDAKCE] (FZÚ AV ČR), [REDAKCE] (UK) a [REDAKCE] (UP v Olomouci). Několikrát týdně se konají pracovní setkání jednotlivých týmů, jednou týdně probíhají porady výkonné rady. Jednotlivé pracovní okruhy jsou zaštitěny vedoucími odborníky, jejichž úkolem je zajistit plnění dílčích úkolů v rámci jejich okruhu působnosti. V současné době tým těchto vedoucích odborníků tvoří [REDAKCE] (zodpovědná za část VI související s modernizací povrchového detektoru), [REDAKCE] (zodpovědný za provoz a upgrade robotického teleskopu FRAM), [REDAKCE] (pověřený vedením prací na konstrukci a provozu teleskopu FAST instalovaném v Argentině), [REDAKCE] (zodpovědný za nový kalibrační systém fluorescenčních detektorů), [REDAKCE] (pověřený technologickým dozorem a garancí kvality optických laboratoří), [REDAKCE] (produkční manažer knihoven Monte-Carlo simulací). Koordinací činností kromě členů výkonné rady je dále pověřen [REDAKCE], vystupování a reprezentaci VI navenek zaštiťuje [REDAKCE]. Ve zmíněných okruzích činnosti tým managementu pracuje s mnoha mladými členy VI, které odborně vede a dohlíží na jejich činnosti. Administrativní část managementu zahrnuje intenzivní spolupráci mezi koordinátorem VI a ekonomickým úsekem hostitelské instituce. Samotná hostitelská instituce poskytuje na základě sdílení s ostatními VI ekonomu, personalistu a účetní infrastruktury. Vědecký program domácí infrastruktury vede [REDAKCE], který současně zastává vedoucí roli i v mezinárodní struktuře Observatoře jako koordinátor analýzy složení kosmického záření. Přípravu budoucí generace odborníků zaštiťuje a garantem kvality publikací VI je [REDAKCE].

Návaznost na management mezinárodní observatoře je zajištěna na několika úrovních. Řešitel projektu je členem Výboru kolaborace AUGER, kde reprezentuje zájmy českých institucí. Dále je VI zastoupena například v konferenční komisi observatoře a v řadě panelů posuzujících připravenost



technických řešení, jakož i v centrálním Technickém panelu. Zástupce MŠMT zasedá v nejvyšším orgánu Observatoře – Finančním panelu. Management OPA sestává ze dvou mluvčích Observatoře, z projektového manažera a z vedoucích pracovních skupin subdetektorů a subsystémů.

Mezinárodní poradní orgán VI AUGER-CZ zahrnuje zahraniční odborníky jak z řad Observatoře Pierra Augera, tak i mimo Observatoř. Složení orgánu se průběžně aktualizuje s ohledem na požadavky hostitelské instituce i doporučení evaluačního panelu MŠMT. Jeho součástí jsou v současnosti mimo jiné i bývalý mluvčí Observatoře z Německa, vedoucí polské účasti a francouzská vedoucí upgradu elektroniky Observatoře, která tak přímo dohlíží i na český příspěvek v podobě testování nové elektroniky. Součástí orgánu je i projektový manažer Observatoře z Argentiny, což umožňuje přímou koordinaci pracovních činností českých odborníků a techniků na území Observatoře. Pravidelná setkání poradního orgánu jsou organizována tak, aby se diskutovaly aktuálně řešené činnosti české infrastruktury. Vzhledem k tomu, že čeští odborníci jsou zapojeni do struktur mezinárodní spolupráce, realizují se nejen pravidelná setkání poradního orgánu české infrastruktury, ale i průběžné porady na týdenní bázi s vybranými členy poradního orgánu. Osobní setkání a zasedání se odehrávají jak v rámci porad kolaborace (2x ročně) tak i na území ČR. Poradní orgán hodnotí úroveň odborných a provozních aktivit VI a vyjadřuje se a dává doporučení k plánovaným aktivitám na další období.

### **3. VÝZKUMNÉ A JINÉ SPOLUPRÁCE VELKÉ VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTURY**

Mezinárodní charakter observatoře předurčuje řadu aspektů spojených s VI. Čeští vědci jsou prakticky v každodenním kontaktu se zahraničními odborníky, pro které zajišťují služby spojené s provozem českého hardwaru a naopak, se kterými spolupracují na řešení požadavků českých uživatelů, které zajišťují např. správnou činnost fluorescenčních teleskopů. Souvisejícím a důležitým prvkem mezinárodní spolupráce je také přirozená kontrola kvality, kdy jsou technické a vědecké aktivity nejen české strany automaticky podrobovány konfrontaci s názory nejlepších odborníků v oboru.

V Evropském výzkumném prostoru patří mezi hlavní české partnery na OPA především Karlsruhe Institute of Technology – jedna z nejvýraznějších institucí na Observatoři, dále Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Science v Krakově, portugalská Laboratory of Instrumentation and Experimental Particle Physics či University of Rome Tor Vergata z Itálie. VI má navázanou řadu spoluprací také mimo Evropský výzkumný prostor, např. v USA se silnou skupinou v Chicagu nebo na univerzitě Colorado School of Mines. Významnými partnery jsou i latinskoamerické země – zejména Mexiko, Brazílie a Argentina. V Mexiku spolupracuje VI s National Autonomous University of Mexico na řešení výpočetních problémů v gridovém prostředí a na zapojování jihoamerických počítačových center do výpočetní organizace VO AUGER. V Brazílii je rozvinuta spolupráce s Brazilian Center for Research in Physics. V Argentině je kromě univerzity v Mendoze a univerzity v San Rafaelu, což jsou geograficky nejbližší instituce OPA, stabilním a důležitým partnerem především Bariloche Atomic Centre. S touto institucí má česká strana navázanou dlouholetou spolupráci na řešení problémů spojených s monitoringem atmosféry a vlivu pozorovacích podmínek na rekonstrukci spršek kosmického záření, která byla mj. podporována v rámci česko-argentinské výzkumné spolupráce MŠMT a argentinským Ministerio de Ciencia, Tecnologia a Innovacion Productiva.

Kontakty, které české instituce získávají se zahraničím v rámci OPA, vedou k dalším společným aktivitám a projektům. Z aktivit v Evropském výzkumném prostoru je důležité zmínit spolupráci na projektu AugerNext, který měl za cíl vyvinout a otestovat nové detekční systémy pro observatoř příští generace a ve kterém figuruje FZÚ AV ČR jako asociovaný partner. Mezi další evropské aktivity, do kterých jsou české skupiny dlouhodobě zapojeny, patří série na sebe navazujících projektů v rámci tzv. programu TARI (Transnational Access to Research Infrastructure) financovaného Evropskou komisí, kde český odborník koordinoval činnost experimentu Air Microwave Yield (dále jen „AMY“) na urychlovači v Italském Frascati. Projekt AMY byl zaměřen na testování potenciálně zcela nové detekční metody kosmického záření, která by využívala produkce GHz vln v průběhu šíření spršky kosmického záření atmosférou. Jeho výsledky významně ovlivnily směřování oboru, neboť bylo prokázáno, že

přednost před mikrovlnou detekcí by měla mít detekce rádiová. V současné době se na Observatoři za tímto účelem provozuje komplementární pole povrchových rádiových antén. Mezi nejnovější spolupráce české VI patří zejména projekt FAST, jehož cílem je otestovat zjednodušené řešení fluorescenčních teleskopů a jejich případnou aplikaci v budoucí observatoři kosmického záření.

Díky cenným zkušenostem získaným na OPA se mohou čeští odborníci efektivně zapojovat do budoucích prestižních VI a projektů moderní astročásticové fyziky. Tím nejvýznamnějším je dnes observatoř Cherenkov Telescope Array (dále jen „CTA“) sdružující 31 zemí světa, jejímž cílem je výstavba a provoz největší sítě čerenkovských teleskopů na světě zaměřených na detekci vysokoenergetických fotonů. CTA je mj. na Cestovní mapě ESFRI a čeští vědci a technici jsou v ní zapojeni opět v oblasti optiky a monitoringu atmosféry. Samotná OPA je svým charakterem spíše infrastrukturou celosvětovou než evropskou a navíc vznikla před samotným ustavením první cestovní mapy ESFRI. Nicméně Observatoř je v cestovní mapě samozřejmě zmíněna v tzv. Landscape analýze jako klíčová infrastruktura současné astročásticové fyziky.

V neposlední řadě je třeba zmínit, že kvalita poskytovaných služeb zejména v oblasti optické expertizy vede k zapojování členů VI do řady dalších mezinárodních projektů nejen v oblasti astročásticové fyziky, ale např. v evropském výzkumném středisku částicové fyziky CERN.

Co se týče spolupráce OPA s dalšími mezinárodními projekty v astročásticové fyzice, je velmi důležitá kooperace s experimenty Telescope Array v USA a IceCube umístěným na jižním pólu. Společným cílem všech tří infrastruktur je odhalit podstatu nejenergičtějších částic přicházejících z vesmíru (protony, jádra a neutrina). Experiment Telescope Array je zhruba 4x menší než OPA. Tím, že je umístěn na severní polokouli, ovšem poskytuje k měřením OPA komplementární údaje o kosmických částicích přilétajících z jiných oblastí vesmíru. IceCube je detektor částic na jižním pólu, který zaznamenává interakce vysokoenergetických neutrin přicházejících z vesmíru a snaží se detekovat neutrina, která by se měla rodit ve stejných astrofyzikálních zdrojích jako extrémně energetické protony pozorované OPA. Spolupráce mezi infrastrukturami je ukotvena na základě Memorand o porozumění, která stanovují obecná pravidla pro sdílení údajů a pro zveřejňování společných výsledků. Memoranda také formalizují existenci společných pracovních skupin. Další neméně významná spolupráce je s neutrinovým experimentem ANTARES, což je síť do vody ponořených fotodetektorů ve Středozemním moři. V současnosti patrně nejatraktivnější je spolupráce s detektory zachycujícími gravitační vlny – projekt LIGO, se kterým OPA publikuje společně články v rámci tzv. multi-messenger výzkumů.

Spolupráce UK, UP v Olomouci a FZÚ AV ČR je na vynikající úrovni a vychází z mnohaleté zkušenosti z předchozích mezinárodních projektů, jako byly např. CAT, CELESTE, dalších VI (jako je v současnosti CTA) a také jiných experimentů nejen z astročásticové fyziky. Tato spolupráce mezi českými institucemi je podložena také smluvně. V každodenní práci nedochází k výrazným problémům a čeští odborníci prakticky nerozlišují, kdo patří ke které vědecké instituci. Tým je rovněž otevřený spolupráci s jakoukoli další českou institucí, která o to projeví v budoucnu zájem.

Co se týče spolupráce s dalšími VI, je podstatná zejména koordinace s VI CESNET podporující rozsáhlé výpočty. Komerční sektor, se kterým VI spolupracuje na jiných technologických projektech, je zastoupen především firmami z oblasti optiky.

Velmi intenzivní je přirozeně s ohledem na mezinárodní charakter observatoře spolupráce s celou řadou dalších zahraničních partnerů, kterých je celkem více než 50. Pravidelný kontakt mají české skupiny především s americkými, německými, polskými, portugalskými, francouzskými a italskými institucemi, se kterými spolupracují na provozu fluorescenčního detektoru, analýze dat a upgradu observatoře. Z dosud neuvedených partnerů se jedná např. o francouzské kolegy z Institute of Nuclear Physics Orsay a Paris-South University, se kterými se česká VI společně podílí na zlepšení elektroniky povrchového detektoru a je zodpovědná za její testování. Spolupráce mezi institucemi na observatoři je založena na Memorandech o porozumění. Ta zahrnují rozdělení kompetencí mezi jednotlivé

instituce tak, aby byl zajištěn bezproblémový provoz observatoře, který je v současnosti plánován nejméně do roku 2030.

#### **4. OTEVŘENÝ PŘÍSTUP A UŽIVATELÉ VELKÉ VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTURY**

Observatoř pozoruje nepřetržitě celou oblohu, proto se v rámci otevřeného přístupu nejedná o poskytování pozorovacího času pro konkrétní pozorovací programy, nýbrž o pravidelné zveřejňování naměřených dat a jejich poskytování široké odborné veřejnosti, jakož i komunikaci s uživateli výsledků ohledně množství a způsobu poskytovaných výstupů. Zásady otevřeného přístupu Observatoře se týkají jednak finálních zrekonstruovaných dat spršek kosmického záření, jednak i poskytování možností instalace dalších zařízení, ať už bezprostředně souvisejícími s fyzikou kosmického záření nebo třeba s fyzikou atmosféry. Ve velmi nedávné době projevil zájem o případnou možnost instalace svých zařízení i Ústav fyziky atmosféry AVČR, v. v. i. Samotná data Observatoře jsou zveřejňována několika způsoby. Observatoř zveřejňuje 1% dat široké veřejnosti a nedávno bylo rozhodnuto o rozšíření této frakce na 10%. Tato data jsou každodenně aktualizována. Dále Observatoř provozuje službu poskytující odborné komunitě všechna data ve formátu, který lze bezprostředně použít pro vědecké publikace a dedikované analýzy uživatelů, kteří nejsou součástí kolaborace. Jedná se konkrétně o aktualizované tabulky numerických hodnot efektivní plochy pro detekci ultraenergetických neutrin, seznam směrů příletu nejenergičtějších částic s energií nad 8 EeV, kompletní energetické spektrum přilétajících částic a parametry distribucí pozic maxima spršek kosmického záření pro různé energetické intervaly. Sdílení dat a výsledků je v případě některých uživatelů zintenzivněno specifickými dohodami o spolupráci. Zde se jedná se např. dohody s experimenty Telescope Array a IceCube.

Přístup ke službám observatoře, jmenovitě k nezrekonstruovaným a zrekonstruovaným datům a dále ke všem softwarovým nástrojům, je otevřen každému členovi kolaborace Pierra Augera. Data lze načíst z centrálního serveru a jejich tok je uspořádán tak, aby byl co nejefektivnější. Pokud jde o přístup k lokalitě Observatoře za účelem provedení nezbytné údržby zařízení nebo o účast na provozních směnách, existuje směrnicemi ukotvená politika, která zaručuje maximální bezpečnost uživatele a personálu Observatoře a současně vytváří podmínky, aby nedošlo k poškození cenného zařízení. Vzhledem k umístění Observatoře je důležité minimalizovat rizika spojená s prací na vzdálených místech. Postupy a směrnice týkající se minimalizace rizika poškození citlivých a drahých částí Observatoře jsou také pravidelně aktualizovány.

Externí uživatelé včetně odborníků z jiných vědních oborů mohou požádat management Observatoře o povolení přístupu k danému konkrétnímu zařízení nebo údajům. Tyto žádosti jsou pravidelně vyhodnocovány na zasedáních Výboru kolaborace. Podobným mechanismem jsou uvolňovány prostory a personál k zajištění výstavby případných nových zařízení spolupracujících externích uživatelů. K zajištění dodržování pravidel přístupu k Observatoři a jejím datům jsou zřízeny příslušné orgány. Publikáční komise je zodpovědná za zveřejňování dat a Technický panel vyhodnocuje návrhy na výzkum a vývoj nových zařízení pro Observatoř.

Otázky týkající se duševního vlastnictví vycházejí z dohod mezi účastníky se institucemi a Observatoří. Problémy typu sporů o autorství nebo o jiná práva duševního vlastnictví se nevyskytují.

Observatoř Pierra Augera interaguje s cca 500 vědeckými pracovníky z celého světa. Většina z nich jsou astročásticový fyzikové. Tato relativně mladá vědní oblast sdružuje vědce jak z oblasti fyziky částic, tak i z oblasti astrofyziky. Velikost uživatelské komunity je v poslední době přibližně konstantní a v budoucnosti se očekává jen mírný nárůst. Komunita zahrnuje cca 300 uživatelů s titulem PhD, asi 500 osob, pokud bychom počítali i doktorské studenty, a celkově kolem 900 uživatelů včetně studentů magisterských programů napříč celým světem. Při posledním stanovení uživatelské struktury se zjistilo, že cca 60% výzkumníků je z univerzit, cca 35% z veřejných výzkumných institucí a 6% jsou ostatní uživatelé. Observatoř poskytuje služby včetně přístupu k datům i odborníkům z jiných vědních oborů

než z astrofyziky a částicové fyziky – např. klimatologům, meteorologům, geofyzikům a fyzikům atmosféry.

Co se týče současných uživatelských služeb české VI, patří mezi ně jistě monitoring stavu atmosféry. Data jsou sdílána kolaborací Pierra Augera a poskytují velmi cenné údaje zejména proto, že atmosféra nad Observatoří slouží současně jako detekční médium spršek kosmického záření. Stejně je tomu i v případě celoblohových kamer monitorujících oblačnost. V neposlední řadě optická laboratoř v Olomouci testuje vzorky zrcadel a optických povrchů, které jsou do ní zasílány zejména německými kolegy, se kterými česká VI sdílí spoluzodpovědnost za fluorescenční detektory. Podobně je tomu i u testování elektroniky v pražských laboratořích. Jedná se vlastně o uživatelský servis, který česká VI poskytuje ostatním spolupracujícím institucím uvnitř OPA.

Samostatnou kapitolou jsou služby v oblasti náročných výpočtů. AUGER-CZ provozuje výpočetní klastr a spravuje gridovou virtuální organizaci VO AUGER. Např. v roce 2018 propočítali jen na českém klastru uživatelé z celého světa celkem 1149 let normalizovaného času. Podstatným faktem je ale především to, že právě česká VI vytvořila a v dalších letech bude dále vytvářet rozsáhlé a unikátní knihovny Monte-Carlo spršek kosmického záření, které využívá přes 50 institucí z celého světa.

## 5. SOCIOEKONOMICKÉ PŘÍNOSY VELKÉ VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTURY

Výstavba a rozšíření OPA si vyžádaly rozvoj technologií pro výrobu zrcadel a jejich sériovou produkci, robotizaci přístrojů, které sbírají data v autonomním režimu, detekci záření optických a radiových frekvencí a bezdrátovou komunikaci. Pro české firmy dodávající skleněné, optické a mechanické komponenty představuje AUGER-CZ možnosti spolupráce na největším experimentu v oboru a výrazně zvyšuje jejich mezinárodní renomé, inovační potenciál a konkurenceschopnost. České firmy jsou např. dodavateli skleněných substrátů pro výrobu zrcadel nebo astronomických CCD kamer pro přístroje monitorující stav atmosféry nad OPA.

Charakter Observatoře, který je svou povahou z definice mezinárodní, se přirozeně vztahuje i k Cílům udržitelného rozvoje Organizace spojených národů. Konkrétně v oblasti v oblasti technologií posiluje spolupráci sever-jih, jih-jih a trojstrannou regionální a mezinárodní spolupráci v přístupu k vědě, technologiím a inovacím. Posiluje sdílení znalostí za vzájemně dohodnutých podmínek. Důležitým faktorem v tomto ohledu je účast států Jižní Ameriky (včetně hostitelské Argentiny) a tím pádem zintenzivnění jejich spolupráce s evropskými státy.

Vědecké prostředí observatoře představuje příklad otevřené společnosti bez národních, náboženských, rasových a třídních hranic a infrastruktura, kde vědci z mnoha evropských zemí, z Ameriky a Austrálie spojují své síly, jednoznačně přispívá k mezinárodní výměně znalostí a mobilitě. Ve vztahu k široké veřejnosti pak takto rozkročená spolupráce napomáhá bořit předsudky.

Další aspekty udržitelného rozvoje zahrnují vnitřní předpisy a zvyklosti Observatoře, která zavazuje své pracovníky k šetrnému využívání energie a zdrojů. Budování a nyní rozšiřování detekčních možností Observatoře je podrobně diskutováno s místními autoritami a aspekty životního prostředí hrají velmi důležitou roli.

Výstavba a provoz OPA má další široké sociální a ekonomické přínosy. Vzdělávání a špičková odborná příprava mladých pracovníků, studentů a postdoktorandů, činí mladé odborníky velmi atraktivní pro průmysl. Automaticky se tak vytváří síť cenných kontaktů mezi výzkumnými pracovníky Observatoře, odborníky v zúčastněných průmyslových oborech a v akademických kruzích. Hodnotu těchto sítí ekonomové stále více uznávají jako významný přínos veřejně financovaných základních vědních oborů.

Špičkový základní výzkum se opírá o stejně špičkovou experimentální techniku a to stimuluje pokrok technologií v řadě průmyslových odvětví, které pak nachází uplatnění i mimo základní výzkum. Často – a v případě OPA to jednoznačně platí – jsou vědecké požadavky na průmyslová odvětví na hraně současných technologických možností. Z překonání limitů dostupných průmyslových řešení pak

profituje celá společnost. Experimentální zařízení Observatoře představuje nejmodernější výzkumné přístroje svého typu a vyžaduje nejlepší technologické postupy a vysoké standardy. Navíc při velkém množství zejména povrchových stanic se nejedná o výstavbu jednoho unikátního zařízení, ale vlastně o sériovou produkci mnoha špičkových měřicích systémů. Tyto technologie jsou tak následně okamžitě přístupné pro komercializaci a aplikace v jiných oblastech. Přímý ekonomický přínos pak má Observatoř v řadě zemí, které se podílejí na dodávkách experimentálních zařízení. To platí samozřejmě i pro ČR, kde řada ze subkomponent monitorovacích zařízení byla dodána českými firmami. Z pohledu ČR je patrně nejvýznamnější produkce zrcadel, která umožnila zapojení české sklárny a optické laboratoře veřejné výzkumné instituce do náročného programu významného mezinárodního projektu. To současně otevírá možnosti zapojení v dalších projektech, jako jsou např. experimenty v CERN. Rovněž průmyslová odvětví v hostitelské Argentině se zapojují do běžného provozu OPA a výstavby modernizované Observatoře.

## 6. UZNANÉ NÁKLADY VELKÉ VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTURY

Rozpočet VI AUGER-CZ vychází z rozpočtu současné infrastruktury a návazné strategie. V letech 2020-2022 čekají AUGER-CZ dva hlavní úkoly. Jedná se o příspěvek k dostavbě modernizované observatoře a o zajištění jejího provozu. Observatoř totiž nabírá data i během modernizace. Náklady na provoz a údržbu jsou v čase přibližně stabilní. Náklady spojené s modernizací očekáváme především v roce 2020, kdy se budou instalovat další povrchové scintilační detektory a bude probíhat testování elektroniky a její instalace v pampě. Rozdělení podílu nákladů mezi zúčastněnými českými institucemi odpovídá jejich zapojení do společného programu infrastruktury. Provozní poplatky a poplatek do společné pokladny určené pro modernizaci observatoře se soustředí do hostitelské instituce.

### Osobní náklady

Zajištění současné české účasti na OPA vyžaduje ca 20 FTE, z nichž jen ca 3,7 FTE bude v letech 2020-2022 hrazeno z prostředků VI AUGER-CZ. Zbytek osobních nákladů nesou instituce. Velikost celkového FTE bude ovšem odrážet aktuální rozložení mezi jednotlivé kategorie zaměstnanců a je nutné ji brát jen jako indikativní.

Na konci roku 2018 pokrývaly mzdové náklady VI AUGER ca 2,7 FTE. Nárůst mzdových prostředků částečně kompenzuje fakt, že v nových komplementárních projektech OP VVV není možné hradit mzdové náklady na provoz infrastruktury. Rozdělení FTE napříč různými kategoriemi zaměstnanců bude odrážet aktuální potřeby infrastruktury a vzhledem k různým platovým hladinám je předpoklad, že i celkové FTE bude předmětem operativních změn. Za velmi hrubé a předběžné rozdělení mezi různými kategoriemi zaměstnanců lze považovat následující členění: doktorandi 0,7 FTE, seniorští výzkumníci 1,1 FTE, juniorští výzkumníci 0,4 FTE, technici a inženýři 1,1 FTE, administrátoři 0,2 FTE a ostatní studenti 0,2 FTE. Přepočty komplikují poněkud odlišné platové hladiny jednotlivých institucí, protože mzdy jsou nastaveny vždy podle vnitřních předpisů jednotlivých organizací. Uvažované průměrné platové hladiny jsou následující: [REDAKCE] starší vědeckí pracovníci, [REDAKCE] mladší vědeckí pracovníci, [REDAKCE] doktorandi, [REDAKCE] magisterští studenti, [REDAKCE] inženýři a technici a [REDAKCE] administrativní pracovníci. Mzdové náklady budou čerpány formou úvazků, osobních ohodnocení a odměn, jakož i dohod o provedení práce či pracovní činnosti. V prvním roce činí celkové mzdové náklady [REDAKCE].

### Investice

Součástí uznaných nákladů jsou v prvním roce projektu i investice s umístěním mimo EU (na observatoři v Argentině). Jedná se zejména o komponenty pro stávající a budoucí dalekohled FRAM, jakož i investiční komponenty pro celooblohové kamery. Celková výše investic činí 2 200 tis. Kč.

### Poplatky

Poplatky do OPA se skládají jak z poplatků na provoz Observatoře, tak v prvním roce z příspěvku na modernizaci Observatoře. Poplatky spojené s provozem jsou každoročně diskutovány a schvalovány Finančním panelem Observatoře za účasti zástupce českého ministerstva a odvíjejí se od počtu seniorních výzkumníků, členů kolaborace Pierra Augera. Mimořádný poplatek v roce 2020 spojený s budováním modernizované Observatoře (upgrade) byl spočítán jako rozdíl očekávaného příspěvku ČR a již uhrazených částek z minulých let a činí 7 050 tis. Kč, celková výše poplatku v prvním roce řešení projektu tak bude činit 10 390 tis. Kč.

#### Provozní náklady

Výše provozních nákladů hrazených z dotace MŠMT byla stanovena jako součet režii řešitelských pracovišť, služeb pro potřeby infrastruktury, cestovného a jiných provozních nákladů. Mezi služby patří položky spojené s upgradem observatoře, náklady na služby spojené se zajištěním testování elektroniky jako je např. transport komponent atp., služby spojené s laboratoří SLO jako je servis, opracování optických prvků atp. a dále servisní služby spojené s dalekohledem FRAM. Cestovné bude využito na pracovní cesty na observatoř v Argentině k zajištění jejího provozu a pracovních činností během výstavby upgrade a jeho následného provozu, pokryje dále tuzemské a zahraniční cesty za účelem prezentace, koordinace a zkvalitňování činností VI AUGER-CZ. Do jiných provozních nákladů patří nákupy spotřebované v domácích laboratořích a na Observatoři, nebo náklady, které jsou určeny k výstavbě upgrade Observatoře. Dále se jedná o materiál na případné rozšiřování detekčních možností teleskopu FAST a materiál spojený s upgradem kamer a povrchového detektoru a další materiál pro provoz tuzemských laboratoří.

Režijní náklady odrážejí náklady spjaté s provozem VI. Nevztahují se na investice a členské poplatky. Režijní náklady hostitelské instituce byly stanoveny „Full Cost“ metodou. Analýza nákladů byla provedena ve spolupráci s firmou *Deloitte Advisory Ltd.* a je specifikována v Rozhodnutí ředitele Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i., č. 300/2012. Následně byl celý postup a metodologie auditovány firmou *BDO CA Company, a. s.* Kalkulace režijních nákladů je každým rokem aktualizována. Současná hodnota 11,75% byla vypočtena z účetní uzávěrky pro rok 2017. Obdobně jsou režijní náklady partnerských institucí stanoveny v souladu s vnitřními pravidly těchto institucí. Odhadované režijní náklady VI CTA-CZ činí v roce 2020 přibližně 893 tis. Kč a za celé období pak 2 506 tis. Kč. Celkové provozní náklady pak činí v prvním roce řešení projektu 4 153 tis. Kč.

**Příloha II - Detailní rozpočet Projektu a uznané náklady Projektu (v tis. Kč)**

	2019		2020		2021		2022		Celkem	
	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT
Osobní náklady										
Investice										
Členské poplatky										
Provozní náklady										
Celkem										38 172

**Příloha II - Detailní rozpočet Projektu a uznané náklady Projektu (v tis. Kč) - Fyzikální ústav AVČR, v.. v. i.**

	2019		2020		2021		2022		Celkem	
	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT
Osobní náklady										
Investice										
Členské poplatky										
Provozní náklady										
Celkem										32 708



**Příloha II - Detailní rozpočet Projektů a uznané náklady Projektů (v tis. Kč) - Univerzita Karlova**

	2019		2020		2021		2022		Celkem	
	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT
Osobní náklady										
Investice										
Členské poplatky										
Provozní náklady										
Celkem										1 720

**Příloha II - Detailní rozpočet Projektů a uznané náklady Projektů (v tis. Kč) - Univerzita Palackého v Olomouci**

	2019		2020		2021		2022		Celkem	
	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT	Uznané náklady	Dotace MŠMT
Osobní náklady										
Investice										
Členské poplatky										
Provozní náklady										
Celkem										3 744

**Odborné řešení Projektu Dalšími účastníky projektu:**

**1) Univerzita Karlova se zavazuje:**

- Podílet se na analýze efektivity fluorescenčních teleskopů
- Podílet se na operátorských směnách Observatoře Pierra Augera
- Rozvíjet využitelnost Observatoře Pierra Augera v rámci vědecké komunity na Univerzitě Karlově včetně uplatňování výsledků Observatoře ve výuce

**2) Univerzita Palackého v Olomouci se zavazuje**

- Podílet se na kalibraci a údržbě optických komponent fluorescenčních teleskopů
- Podílet se na dalším vývoji a testování optických komponent Observatoře Pierra Augera
- Podílet se na testování teleskopu FAST
- Podílet se na monitoringu atmosféry nad Observatoří Pierra Augera
- Podílet se na operátorských směnách Observatoře Pierra Augera
- Rozvíjet využitelnost Observatoře Pierra Augera v rámci vědecké komunity na Univerzitě Palackého v Olomouci včetně uplatňování výsledků Observatoře ve výuce