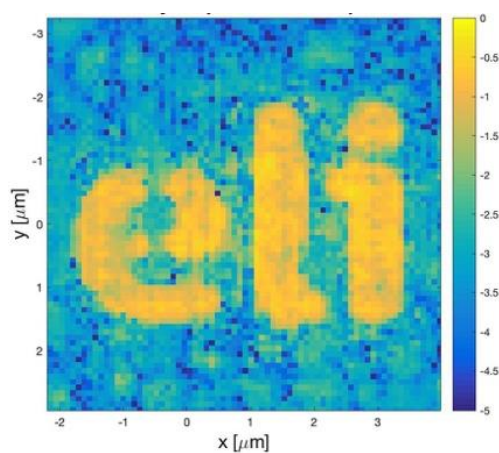


Závěrečná zpráva o řešení projektu NPU II

2016-2020



identifikační kód projektu:	LQ1606
Akronym projektu:	ELISus
Příjemce podpory:	Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.
Řešitel*:	Roman Hvězda

*) V případě, že došlo k změně, nutno uvést časově sestupně všechna jména a do závorky za jméno období jeho působení v projektu.

V Dolních Břežanech

Podpis řešitele projektu:

Obsah závěrečné zprávy o řešení projektu NPU II /LQ

Obsah

Obsah závěrečné zprávy o řešení projektu NPU II /LQ	2
A. Zhodnocení řešení projektu	6
A1. Splnění cílů projektu	6
A1.a. Cíle projektu	6
A1.b. Identifikace dalších třech nejvýznamnějších a uplatněných výsledků za projekt	20
A1.c. Souhrnná informace o dosažených výsledcích projektu	22
A1.d. Průběh řešení ve sledovaném období	24
A1.e. Zhodnocení plnění ukazatelů podle schváleného harmonogramu; přehled změn a jejich odůvodnění	26
A1.f. Plnění ukazatelů pro vykazování výsledků a plnění cílů projektů programu NPU II	26
A1.g. Tabulkový přehled plnění ukazatelů je v příloze závěrečné zprávy č.: LQ1606_zz_2020_p1 ..	53
A1.h. Jiné výsledky projektu	53
A1.i. Jiné výstupy projektu	53
A2. Stav plnění vědecké strategie výzkumného centra a výsledky efektivity řízení výzkumného centra 54	
A2.a. Schopnost poskytovat služby ve VaVal	54
A2.b. Kvalita a excelence výsledků	54
A2.c. Spolupráce s jinými organizacemi ve VaVal	55
A2.d. Získávání finančních prostředků	57
A2.e. Smluvní vztahy s jinými organizacemi	59
A2.f. Socioekonomické dopady existence výzkumného centra v letech 2016-2020	59
A3. Současný stav plnění strategie rozvoje lidských zdrojů a stav personálního zabezpečení projektu	64
A3.a. Celková pracovní kapacita	64
A3.b. Složení členů řešitelského týmu	65
A3.c. Kvalifikační struktura dalších osob podílejících se na řešení projektu	67
A3.d. Přehled provedených personálních změn	67
A3.e. Účast studentů při řešení projektu	68
A3.f. Pomocný personál pro zajištění podpůrných činností pro řešení projektu	68
A3.g. Administrativní, ekonomický a projektový personál pro zajištění podpůrných činností projektu a v centru	69
A4. Komentář k uznaným nákladům projektu	71

A4.a.	Celkové uznané náklady projektu 1. 1. 2016 - 31. 12. 2020	71
A4.b.	Identifikace realizovaných investic	71
A4.c.	Identifikace udržovaných investičních zařízení	72
A4.d.	Identifikace a odůvodnění změn v investičních plánech projektu	72
A4.e.	Identifikace finančních zdrojů vkládaných do projektu.....	72
A4.f.	Identifikace a odůvodnění odchylek a provedených změn v čerpání uznaných nákladů projektu 73	
A4.g.	Identifikace a odůvodnění případných odchylek v tabulkách celkových uznaných nákladů projektu oproti ostatním přílohám závěrečné zprávy	75
B.	Přehled přínosů a dopadů projektu	76
B1.	Identifikace a přehled přínosů projektu	76
B2.	Identifikace a přehled dopadů projektu	77

Povinné přílohy závěrečné zprávy:

- I. Přehled výsledků a plnění cílů projektu dle ukazatelů (počet stran/listů, v tabulkovém přehledu roztráďte druhy výsledků podle členění dané IS VaVal)

LQ1606_zz_2020_p1_vysledky-ukazatele (5555 kB)

- II. Přehled celkových uznaných nákladů projektu, vč. vyúčtování uznaných nákladů skutečně vynaložených na řešení projektu za rok 2020 a souhrnný a položkový výpis nákladů nebo výdajů projektu za rok 2020 z účetní evidence příjemce a dalších účastníků projektu k 31. 12. 2020 (vyhotovené k 31. 12. 2020, celkem stran/ listů)

LQ1606_zz_2020_p2-cun (32kB)

LQ1606_zz_2020_p2-cun-du (100kB)

LQ1606_zz_2020_p2_cun_ucetni evidence (1056kB, uloženo v uložišti)

LQ1606_zz_2020_p2_cun_ucetni evidence_926080_RIGAKU (28kB, uloženo v uložišti)

LQ1606_zz_2020_p2_cun_ucetni evidence_941090_Champagne (56kB, uloženo v uložišti)

LQ1606_zz_2020_p2_cun_ucetni evidence_941100_PaNOSC (39kB, uloženo v uložišti)

LQ1606_zz_2020_p2_cun_ucetni evidence_941110_UHDPluse 18HLT04 (26kB, uloženo v uložišti)

LQ1606_zz_2020_p2_cun_ucetni evidence_941120_AFOSR (37kB, uloženo v uložišti)

LQ1606_zz_2020_p2_cun_ucetni evidence_986160_Sauer Žandov (23k, uloženo v uložišti B)

LQ1606_zz_2020_p2_cun_ucetni evidence_986170_ITRI (27kB, uloženo v uložišti)

LQ1606_zz_2020_p2_cun_ucetni evidence_986180_Ústav J. Heyrovského (21kB, uloženo v uložišti)

LQ1606_zz_2020_p2_cun_ucetni evidence_AVČR_517_FZU (1056kB, uloženo v uložišti)

LQ1606_zz_2020_p2_cun_ucetni evidence_AVČR_913_ELI Beamlines (1430kB, uloženo v uložišti)

LQ1606_zz_2020_p2_cun_ucetni evidence_AVČR_500087_ELI Beamlines_NEON (313kB, uloženo v uložišti)

LQ1606_zz_2020_p2_cun_ucetni evidence_AVČR_953085_ELI Beamlines_Havárie (25kB, uloženo v uložišti)

- III. Průběžná zpráva a zhodnocení průběhu řešení projektu za rok 2020 (počet stran/listů)

– bude dodána později

- IV. Čestné prohlášení příjemce, čestná prohlášení všech dalších účastníků projektu

LQ1606_zz_2020_p4-cp_prijemce_podepsana (6 stran)

- V. Autoevaluační zpráva (počet stran/listů)

– bude dodána později

- VI. Auditní finanční zpráva projektu (protokol nebo zpráva o provedení nezávislého finančního auditu obsahující všechny nálezy a zjištění)

– bude dodána později

VII. Redakčně upravená závěrečná zpráva určená k zveřejnění (počet stran/listů)

– bude dodána později

Další přílohy závěrečné zprávy:

Plnění vědeckých aktivit projektu

LQ1606_zz_2020_p6_plnění vědeckých cílů projektu (90 stran, uloženo v uložišti)

Přehled změn vědeckých aktivit projektu

LQ1606_zz_2020_p7_přehled změn vědeckých cílů (79kB, uloženo v uložišti)

Přehled investic a oprav uskutečněných v rámci projektu

LQ1606_zz_2020_p8_seznam investic a oprav (21kB, uloženo v uložišti)

Přehled smluv o spolupráci centra ELI Beamlines uzavřených v letech 2016-2020

LQ1606_zz_2020_p9_memoranda o spolupráci (3 strany, uloženo v uložišti)

Analýza kvality a excelence výsledků centra

LQ1606_zz_2020_p10_kvalita a excelence výsledků centra (5 stran, uloženo v uložišti)

A. Zhodnocení řešení projektu

A1. Splnění cílů projektu

A1.a. Cíle projektu

Uveďte přehled plánovaných cílů v jednotlivých tematických oblastech v souladu s popisem projektu a způsob jejich splnění. Plnění každého cíle dokumentujte nejvýznamnějším výsledkem. (V případě potřeby přidejte další textové boxy. Doporučuje se max. 1 strana formátu A4 textu pro každý cíl.).

Informace v textu této kapitoly jsou pouze stručným přehledem plnění cílů. Podrobné informace o plnění vědeckých cílů projektu je možné najít v příloze zprávy LQ1606_zz_2020_p6_plnění vědeckých cílů projektu.

Dokončení aktivit v roce 2020 bylo značně poznamenáno opatřeními souvisejícími s pandemií koronaviru SAR-Cov-2. V závěrečném roce projektu došlo k opakovanému několika měsíčnímu (únor-květen a září-prosinec) vynucenému omezení přístupu pracovníků na pracoviště ELI Beamlines jak z důvodů opatření samotných – snížení interakcí, tak z důvodů případů nákazy a s nimi souvisejícími karanténami jednotlivců a skupin.

Cíl 1:

Vylepšování schopností laserových systémů pro uživatele ELI Beamlines, vývoj nových laserových technologií (vědecký program 1)

- **Způsob plnění, metodologie:**

Pro dosažení cíle bylo definováno 5 dílčích aktivit:

1a. Zvýšení výkonu laserového řetězce L1 pro uživatelské aplikace

Hlavním cílem této aktivity bylo zlepšit výkon laserového systému L1 Allegra a dosáhnout parametrů, které by byly zajímavé pro mezinárodní vědeckou komunitu. V časovém rozpětí projektu jsme postupně optimalizovali a zvyšovali výkonnost laserového systému s demonstrací požadovaných parametrů jako je doba trvání výstupního pulzu, energie a kontrastu. V rámci této činnosti byl předveden prototyp vícepásmového zesilovače, který otevřel cestu pro další zvyšování energie systému. Velké úsilí bylo dále investováno do automatizace laserového systému a bezpečnostních prvků. Na konci projektu jsme prokázali > 50 mJ <15 fs pulzů na výstupu, což činí tento systém jedním z nejlepších ve své třídě a poskytuje příležitost použít tento systém pro jedinečné experimenty.

Cíl aktivity byl splněn.

1b. Realizace OPCPA na dlouhých vlnových délkách a násobných 100-TW výkonů laserového řetězce

Cílem aktivity byl vývoj laserového systému s centrální vlnovou délkou ve střední infračervené oblasti kolem 2.2 μm . Během pěti let se podařilo vyvinout CEP-stabilní laserový systém, který má na výstupu ultrakrátké pulzy <30 fs s přeladitelnou střední vlnovou délkou mezi 1.9 a 2.3 μm a pasivně stabilizovanou CEP. Díky zapojení dvou PhD studentů, kteří teoreticky a experimentálně zkoumali stabilitu nelineárních procesů, se podařilo několikanásobně zlepšit stabilitu systému na cca 2% RMS. V posledním roce vývoje byl laserový systém uveden do provozu pomocí prvotního experimentu, při kterém byly využity stabilní impulzy na 2.0 μm pro generaci širokospektrálního superkontinua

s rozsahem spektra několika oktáv.

Cíl aktivity byl splněn.

1c. Spolupráce s LLNL na vývoji pokročilých provozních režimů PW laserového systému L3

Cílem aktivity bylo rozšíření provozních možností laserového řetězce L3, čehož bylo dosaženo. V rámci této aktivity byly zejména implementovány dodatečné optické a související komponenty pro generaci dodatečného svazku o průměru 80 mm pro experimentální stanici laserového urychlování iontů L2-TERESA a byly implementovány a otestovány rozšířené možnosti výstřelových sekvencí laseru L3 (režim dávky výstřelů, pokročilý režim pulsního justování atd.). Výsledkem aktivity je několik permanentně instalovaných subsystémů laseru L3, které poskytují vylepšené možnosti jeho provozu pro experimenty.

Způsob plnění cíle byl v průběhu realizace projektu upraven v reakci na aktuální potřeby experimentálních týmů, změna byla odsouhlasena v průběžné zprávě za rok 2018. Cíl aktivity byl splněn v roce 2019, technologie byla v roce 2020 nadále využívána pro další experimentální kampaně.

1d. Optimalizace výkonu L4 laseru a realizace sondovacího svazku

Hlavním výsledkem této aktivity je plně funkční komplexní systém diagnostiky výstupních laserových pulsů řetězce L4, který poskytuje kompletní soubor informací o časových a prostorových charakteristikách výstupního pulsu respektive svazku L4. Součástí permanentně implementovaných systémů je diagnostický kompresor pro měření délky pulsů. Byly vyrobeny a otestovány přesné fotomechanické manipulátory velkoplošných 10PW difrakčních mřížek a zprovozněna obří vakuová komora 10PW kompresoru. Jsou tak vytvořeny všechny podmínky pro plnou kompletaci 10PW kompresoru L4, která bude realizována ihned po dodání difrakčních mřížek v polovině roku 2021.

Aktivita bude pokračovat v roce 2021.

1e. Vývoj a implementace femtosekundové synchronizace laserových řetězců L1, L2, L3 a L4

V rámci této aktivity bylo pomocí laserového systému L1 a přesného frekvenčního 100 MHz normálu ověřeno schéma synchronizace dvou oscilátorů (L1 a L2) s přesností cca 100 fs. Bylo rovněž navrženo a realizováno schéma synchronizace pulsů L3 a L4, s referenční pilotní frekvencí poskytovanou stabilizovaným oscilátorem L2. V současném stavu je možné synchronizovat lasery L3 a L4 s přesností lepší než 5 ps, což je zcela dostatečné pro plánované experimenty s kombinovaným využitím 30-fs pulsů L3 a pulsů L4 v nanosekundovém režimu. Získané poznatky a testovaná schémata poskytují základ infrastruktury pro dosažení synchronizace repetičních laserů, s využitím finálních korelačních prvků na bázi optických vláken, s přesností cca 10 fs.

Aktivita bude pokračovat v roce 2021.

- **Schválené změny v postupu a harmonogramu řešení a jejich odůvodnění**

V průběhu řešení projektu došlo ke změnám v postupu u dílčích aktivit 1b, 1c, a 1d. Detailní popis postupu a harmonogramu plnění cíle, všechny schválené změny a jejich odůvodnění je možné najít v příloze LQ1606_zz_2020_p7_přehled změn vědeckých cílů, na listu Research prog. 1_act. 1a-1e.

- **Nejvýznamnější výsledek:**

Patent: Method and device for time synchronization of picosecond and subpicosecond laser pulses, EP2899816, **Batysta František, Antipenkov Roman, Naylor Jack A., Green Jonathan T., Bakule Pavel, Novák Jakub**, <http://hdl.handle.net/11104/0315620>

Patent: Multi-layer reflective diffraction grating and use thereof, EP3076208, Kalinchenko Galina, **Vyhlička Štěpán**, <http://hdl.handle.net/11104/0315619>

Cíl 2:

Rozšíření možností laserem generovaných sekundárních zdrojů krátkovlnného záření

- **Způsob plnění, metodologie:**

Pro dosažení cíle bylo definováno 7 dílčích aktivit:

2a. Vývoj a ověření numerických simulací pro optimalizaci sekundárních zdrojů

Cílem aktivity byl vývoj a ověření numerických simulací pro optimalizaci sekundárních zdrojů.

Během projektu byly vyvinuty dvě sady kódů: 1. Dvoudimenzionální cylindricky symetrický nelineární propagační kód pro šíření NIR/VIS laseru, který byl navázán na výpočet jednoatomové odezvy. Tímto jsme získali nástroj pro kvantitativní výpočet generace vysokých harmonických frekvencí v plynu. 2. Kód pro výpočet záření oscilujících relativistických elektronů urychlených laserem byl navázán na particle-in-cell kód EPOCH, což umožnilo modelování plazmového betatronu a inverzního Comptona zdroje.

Cíl aktivity byl splněn.

2b. Schéma dvoubarevného čerpání při generaci vysokých harmonických frekvencí (HHG)

Cílem aktivity bylo rozšíření dosažitelných vlnových délek HHG zdroje a zvýšení počtu generovaných fotonů díky zesílení jedno-atomové odezvy. Byly vyvinuty numerické nástroje předpovídající experimentální výsledky (aktivita 2a) a byla implementována možnost dvoubarevného čerpání do HHG Beamline na ELI Beamlines. To umožnilo jednak zvýšení konverzní účinnosti u některých případů a dále rozšíření dosažitelných vlnových délek generovaných na tomto zařízení o sudé harmonické řády, které se jednobarevným polem generovat nedají.

Cíl aktivity byl splněn.

2c. Vývoj pokročilých plynových terčů pro laserovou interakci s vysokou opakovací frekvencí

Cílem aktivity byl vývoj plyného terče s minimálním tlakem plynu mimo oblast interakce, což

zabrání nežádoucí absorpci generovaného záření a sníží zátěž vakuového systému. Byly vyvinuty dva druhy pokročilých terčů a zároveň nová diagnostická metoda pro určení hustotního profilu plynu. První typ terče využívá kapilární výboj pro pre-ionizaci plynu, což významně zlepšilo synchronizaci fáze při nelineární generaci vysokých harmonických frekvencí (HHG), a tím pádem zvýšilo generovaný signál. Druhý typ terče využívá hustotně modulované prostředí k dosažení kvazi-synchronizace fází při HHG.

Cíl aktivity byl splněn.

2d. Zesilování harmonických impulzů v plazmatu

Cílem aktivity bylo studium zesilování harmonických impulzů v plazmatu s inverzí populace hladin pro dosažení generace laserového záření v XUV. Bylo dosaženo významných výsledků, jmenovitě

demonstrace zesilování dvou různých harmonických frekvencí v kryptonovém plazmatu vygenerovaném krátkým intenzivním laserovým impulzem.

Cíl aktivity byl splněn.

2e. Vývoj diagnostiky plazmového terče svazku LUX pro měření parametrů plazmatu s vysokým rozlišením

Cílem aktivity bylo testování experimentální sestavy pro charakterizaci výbojového plazmatu v kapiláře a srovnání se simulacemi popisujícími jeho dynamiku. Vývoj testovací diagnostiky výbojového plazmatu probíhal v laboratoři LUIS (hala S2). Simulace k modelování dynamiky výbojového plazmatu v kapiláře probíhá ve spolupráci týmů LUIS, HiFi (ELI Beamlines) a ústavem KIAM RAS (Moskva, Rusko). Testovací sestava zatím nebyla dokončena. Po dokončení optické sestavy budou provedena měření hustoty výbojového plazmatu v kapiláře pomocí emisní spektroskopie.

Aktivita byla v průběhu realizace projektu změněna, změna byla odsouhlasena v průběžné zprávě za rok 2016. Aktivita bude pokračovat i v roce 2021.

2f. Vývoj kvazimonochromatického zdroje gamma záření založeného na zpětném Comptonově rozptylu

Cílem aktivity bylo rozšíření zdroje betatronového záření o další laserový svazek. Pružný rozptyl tohoto svazku na laserem urychleném relativistickém svazku elektronů vytvoří kolimovaný svazek tvrdého rentgenového (až gamma) záření s impulzy dlouhými několik desítek femtosekund. Byly provedeny detailní simulace procesů elektronového urychlování laserem a generace rentgenového záření při rozptylu laserového impulzu na relativistických elektronech. Zároveň bylo připraveno experimentální uspořádání vhodné pro vytvoření takového zdroje ultrakrátkých impulzů rentgenového záření na ELI Beamlines.

Aktivita bude pokračovat i v roce 2021.

2g. Vývoj pokročilé elektronové optiky a diagnostiky pro paprsek LUX

Cílem aktivity byla příprava základní a pokročilé diagnostiky elektronového paprsku pro nastavení LUIS včetně testu hlavních komponent na elektronovém paprsku v DESY (Německo) a INFN (Itálie). Všechny komponenty pro diagnostiku elektronového paprsku LUIS jsou připraveny. Všechny komponenty pro nastavení LUIS Phase0 jsou nainstalovány v experimentální hale ELI-BL E5, elektronový paprskový spektrometr byl testován na elektronovém paprsku na DESY jako součást nastavení LUX vyvinutý ve spolupráci mezi UHH-DESY a ELI-BL. Na INFN byla uspořádána jedna experimentální kampaň za účelem testování pokročilého nastavení OTR.

Aktivita byla v průběhu realizace projektu změněna, změna byla odsouhlasena v průběžné zprávě za rok 2016. Cíl aktivity byl splněn.

- **Schválené změny v postupu a harmonogramu řešení projektu a jejich odůvodnění**

V průběhu řešení projektu došlo ke změnám v postupu u dílčích aktivit 2a, 2e a 2g. Detailní popis postupu a harmonogramu plnění cíle, všechny **schválené změny a jejich odůvodnění** jsou uvedeny v příloze LQ1606_zz_2020_p7_přehled změn vědeckých cílů, na listu Research prog. 2_act. 2a-2g.

- **Nejvýznamnější výsledek:**

- Imaging Michelson interferometer for a low-density gas jet characterization, RSI 90, 10.1063/1.5098084, **Nejdl Jaroslav**, Vančura Jiří, **Boháček Karel**, **Albrecht Martin**, **Chaulagain**; **Uddhab P.**, akt. 2c
- Two-color soft X-ray lasing in a high-density nickel-like krypton plasma, Phys Rev. Lett. 124, 10.1103/PhysRevLett.124.133902, F. Tissandier, Gautier J., Goddet J-P., Kabacinski A., Sebban S., **Nejdl J.**, Kozlová M., Maynard G., akt. 2d
- Patent: A device, use of the device and a method for high-contrast imaging, LU101150, **Nejdl J.**, **Albrecht M.**, Vančura; J., akt. 2c , <http://hdl.handle.net/11104/0315036>
- Patentová přihláška: A robotic gantry for radiation therapy comprising tunable compact focusing system, LU102279, **Molodozhentsev A.**, **Kruchinin K.**, akt. 2e

Cíl 3:

Návrh nových schémat urychlování iontů a elektronů

- **Způsob plnění, metodologie:**

Pro dosažení cíle byly definovány 2 dílčí aktivity:

3a. Simulace zaměřené na zlepšení kvality iontových svazků (výzkum iontů)

Cílem aktivity bylo navrhnout numerické simulace a vyvinout teoretické modely pro pokročilá schémata iontového urychlování, která jsou zaměřena na zlepšení kvality iontových svazků (energie, divergence a energetický rozptyl) pro budoucí „celo-optickou“ radioterapii včetně inovativní výroby terčů, alternativní léčby a plánování. Na základě inovativního návrhu terče bylo úspěšně provedeno velké množství numerických simulací a teoretických modelů. Výstupy těchto studií umožnily prokázat zlepšenou kvalitu „opticky urychlených“ iontových svazků z hlediska divergence a energetického rozptylu, což je velmi slibné pro budoucí lékařské aplikace při léčbě rakoviny.

Cíl aktivity byl splněn.

3b. Urychlování částic 10PW laserem L4 (výzkum iontů a elektronů)

Cílem aktivity byl výzkum a vývoj urychlování elektronových a iontových svazků, které budou generovány 10PW laserem L4.

Urychlování iontů: Byl navržen selektor energie iontového svazku (ESS) pro výběr energetického intervalu laserem řízených protonů až do maximální energie, která odpovídá očekávanému energetickému spektru urychlených iontů při použití 10 PW L4-ATON laseru v centru ELI Beamlines. Systém ESS byl sestaven a předběžně testován.

Urychlování elektronů: Byl navržen vhodný plynový terč pro elektronovou akceleraci pomocí 10 PW L4-ATON laseru. Návrh zohlednil problémy související se zátěží plynu a seřazením pro laserový paprsek s více PW.

Cíl aktivity byl splněn.

- **Schválené změny v postupu a harmonogramu řešení a jejich odůvodnění**

V průběhu řešení projektu **nedošlo ke změnám** v postupu u tohoto cíle. Detailní popis postupu a harmonogramu plnění cíle je možné najít v příloze LQ1606_zz_2020_p7_přehled změn vědeckých cílů, na listu Research prog. 3_act. 3a-5c.

• Nejvýznamnější výsledek:

- High-current stream of energetic alpha particles from laser-driven proton-boron fusion, Physical Review E. 2020, 10.1103/PhysRevE.101.013204, **Giuffrida L**, Belloni F., Margarone D., Petringa G., Milluzzo G., Scuderi V., **Velyhan A.**, Rosinski M., Picciotto A., Kucharik M., Dostál J., Dudžák R., Krása J., **Istokskaia V.**, Catalano R., Tudisco S., Verona C., Jungwirth K., Bellutti P., Korn G., Cirrone G.A.P.
- Generation of alpha-particle beams with a multi-kJ; peta-watt class laser system, Frontiers in Physics 2020, 10.3389/fphy.2020.00343, **Margarone D.**, Morace A., Bonvalet J., Abe; Y., Kantarelou V., Raffestin D., **Giuffrida L.**, Nicolai Ph., Tosca M., Picciotto A., Petringa G., Cirrone G. A. P., Fukuda Y., Kuramitsu Y., Habara H., Arikawa Y., Fujioka S., d'Humieres E., Korn G., Batani D.

Cíl 4:

Produkce sekundárních zdrojů (rentgenové a gama záření, neutrony) a jejich kombinované využití ve víceoborových aplikacích

• Způsob plnění, metodologie:

Pro dosažení cíle bylo definováno 6 dílčích aktivit:

4a. Simulace zaměřené na zlepšení kvality elektronových svazků (výzkum elektronů)

Cílem aktivity byl vývoj plynového terče, který zlepší kvalitu elektronového paprsku. Byl navržen, vyvinut a otestován pokročilý modul urychlovače plazmy sestávající se z dvoustupňového plynového terče. Tento plynový terč má přizpůsobený profil hustoty a různé vstupy plynu, což umožňuje řízené zrychlení laserem vybuzených elektronů. Terč byl plně navržen interně v rámci ELI Beamlines. Cíl aktivity byl splněn.

4b. Simulace zaměřené na spalaci (výzkum iontů)

Cílem aktivity bylo navrhnout numerické simulace a vyvinout teoretické modely pro budoucí spalační zdroj neutronů, který bude využívat protonové svazky o energii několika GeV. Spalačními mechanismy (tříštěním) protonů v sekundárních terčích bylo dosaženo velmi slibných výsledků pro budoucí generaci sekundárních neutronových svazků. Hlavním požadavkem je primární protonový svazek s vysokým nábojem a energiemi v řádu GeV. Naše numerické simulace ukazují, že je to realistické, pokud jsou použity: 1. laserový svazek generovaný laserovým systémem L4-ATON 10PW a 2. pevné vodíkové terče.

Cíl aktivity byl splněn.

4c. Inspekce materiálu (výzkum elektronů)

Cílem aktivity byl výzkum možností inspekce materiálu pomocí gama záření. Byla navržena, vyvinuta a poté úspěšně otestována stanice na inspekci materiálu určená pro uživatele. Gama paprsky mohou být generovány elektronovými paprsky prostřednictvím bremsstrahlung nebo inverzního Comptonova rozptylu.

Cíl aktivity byl splněn.

4d. Radiobiologické studie (výzkum iontů)

Cílem aktivity bylo navrhnout numerické simulace, teoretické modely a předběžné testy pro optimalizaci částicových svazků, které budou užity při výzkumu (jak in-vitro, tak in-vivo)

radiobiologických jevů způsobených krátkými částicovými svazky, jež se budou týkat preklinických studií. Numerické simulace a teoretické modely byly navrženy. Experimentální testy na rakovinných buňkách a normálních buňkách (zdravé tkáně) byly provedeny s laserem urychlenými protonovými svazky v laserovém zařízení RAL-VULCAN (Oxford, UK).

Cíl aktivity byl splněn.

4e. Kombinované sekundární zdroje (výzkum iontů a elektronů)

Cílem aktivity byl výzkum a vývoj in-situ sekundárních zdrojů pro kombinované medicínské aplikace lonty: Bylo dosaženo toho, že protony, ionty, rentgenové paprsky a elektrony byly produkovány současně během experimentu v terčové oblasti TERESA v ELI Beamlines.

Elektrony: Byla navržena a sestavena ALFA stanice pro konečné uživatele, která umožňuje generaci různých typů zdrojů intenzivní radiace. Stanice byla úspěšně otestována.

Cíl aktivity byl splněn.

4f. Thomsonův zdroj záření (výzkum elektronů)

Cílem aktivity byl výzkum a vývoj Thomsonova radiačního zdroje pro medicínské zobrazování. Byl navržen vysoce optický Thomsonův zdroj záření s vysokou opakovací rychlostí. Zdroj byl nainstalován v ELI Beamlines a byl proveden první předběžný experiment.

Cíl aktivity byl splněn, aktivita bude nicméně pokračovat i v roce 2021.

- **Schválené změny v postupu a harmonogramu řešení a jejich odůvodnění**

V průběhu řešení projektu došlo ke změnám v postupu u dílčích aktivit 4c, 4d, 4e, 4f. Detailní popis postupu a harmonogramu plnění cíle, všechny schválené **změny a jejich odůvodnění** je možné najít v příloze LQ1606_zz_2020_p7_přehled změn vědeckých cílů, na listu Research prog. 3_act. 3a-5c.

- **Nejvýznamnější výsledek:**

- TERESA target area at ELI Beamlines, Quantum Beam Science 2020, 10.3390/qubs4040037, **Tryus Maksym, Grepl Filip**, Chagovets Tymofiy, **Velyhan Andriy, Giuffrida Lorenzo**, Stancek Stanislav, Kantarelou Vasiliki, **Istokskaia Valeria, Schillaci Francesco, Žáková Martina**, Pšikal Jan, **Nevrkla Michal, Lazzarini Carlo Maria, Grittani Gabriele Maria, Goncalves Leonardo V. N.**, Nawaz Muhammad F., Cupal Josef, **Koubíková Lucia**, Buck Samuel, **Weiss Jiří, Peceli Davorin, Szotkowski Petr**, Majer Karel, **Naylon Jack A., Green Jonathan T., Kramer Daniel, Rus Bedřich**, Korn Georg, **Levato Tazio, Margarone Daniele**

Cíl 5:

Vývoj pokročilých diagnostik pro úplné řízení a kontrolu laserem urychlených částicových svazků, které budou orientovány na uživatelské aplikace

- **Způsob plnění, metodologie:**

Pro dosažení cíle byly definovány 3 dílčí aktivity:

5a. Okamžité diagnostiky (výzkum iontů a elektronů)

Cílem aktivity byl výzkum a vývoj pokročilých diagnostik poskytujících okamžitou („real-timeovou“) zpětnou vazbu na měření prováděná v rozličných uživatelských stanicích pro optimalizaci sekundárních zdrojů.

Ionty: Byla navržena a vyvinuta diagnostika iontového svazku v reálném čase. Diagnostika byla otestována v experimentech na urychlování částic z laserového plazmatu společně se softwarem pro automatickou analýzu signálu iontů.

Elektrony: Byl navržen design diagnostického zařízení, které poskytuje zpětnou vazbu v reálném čase, pro lepší optimalizaci zdrojů záření. Zařízení funguje na principu řízení tlaku přivedeného do plynového terče za pomoci skenování dat z elektronového spektrometru v reálném čase.

Cíl aktivity byl splněn.

5b. Diagnostika pro pulzní radiolýzu (výzkum elektronů)

Cílem aktivity byl výzkum a vývoj pokročilé diagnostiky pro charakterizaci elektronových svazků během jednoho výstřelu laseru a pro řízení a kontrolu pulzní radiolýzy. Diagnostika pro charakterizaci každého jednotlivého vygenerovaného elektronového svazku v reálném čase byla navržena. Diagnostika se skládá z diagnostiky plazmatu a elektronového spektrometru pro vysokou opakovací frekvenci. Zařízení bylo úspěšně testováno na uživatelské stanici ALFA.

Cíl aktivity byl splněn. 5c. Aplikace elektronových svazků v medicíně (výzkum elektronů)

Cílem aktivity byl výzkum a vývoj in-situ diagnostiky pro potenciální integrované zařízení, které se využije v medicínských léčebných a diagnostických aplikacích. Byla zkoumána generace sekundárních částic ve vodním fantomu ozářeném elektronovými svazky. Studie byla provedena za pomoci Monte Carlo počítačových simulací (kód FLUKA). Byl také navržen laboratorní experiment, ovšem kvůli pandemii COVID-19 bylo nutné provedení experimentu přesunout a do konce roku 2020 nebyl realizován. V současné chvíli je experiment naplánován na jaro 2021.

Aktivita bude pokračovat v roce 2021.

• **Schválené změny v postupu a harmonogramu řešení a jejich odůvodnění**

V průběhu řešení projektu došlo ke změnám v postupu u dílčích aktivit 5b a 5c. Detailní popis postupu a harmonogramu plnění cíle, všechny **schválené změny a jejich odůvodnění** je možné najít v příloze LQ1606_zz_2020_p7_přehled změn vědeckých cílů, na listu Research prog. 3_act. 3a-5c.

• **Nejvýznamnější výsledek:**

- Patent: Device and Method for High Dose per Pulse Radiotherapy with Real Time Imaging EP3468666 (2019), **Grittani Gabriele Maria**, Korn Georg, **Lazzarini Carlo Maria**, **Levato Tadzio**, <http://hdl.handle.net/11104/0315042>
- Patent: Device and Method for High Dose per Pulse Radiotherapy with Real Time Imaging US10603514 (2020), **Grittani Gabriele Maria**, Korn Georg, **Lazzarini Carlo Maria**, **Levato Tadzio**, <http://hdl.handle.net/11104/0316266>

Cíl 6:

Vývoj a vylepšení nové generace instrumentace a kapacit v oblastech výzkumů s využitím vakuového UV, měkkého rentgenového záření, tvrdého rentgenového záření a v oblasti časově-rozlišené optické spektroskopie

• **Způsob plnění, metodologie:**

Pro dosažení cíle bylo definováno 5 dílčích aktivit:

6a. Časově rozlišené techniky využití měkkého rentgenového záření pro materiálové vědy
Cílem aktivity bylo vyvinout časově rozlišené techniky využití měkkého rentgenového záření pro materiálové vědy. Byly provedeny významné časově rozlišené experimenty na polovodičích a vícevrstvých strukturách, a to jak prostřednictvím interního výzkumu, tak prostřednictvím uživatelských experimentů s několika peer-review publikacemi vycházejícími z tohoto výzkumu. Tato práce ověřuje, že přístrojové vybavení pro časově řešenou elipsometrii je provozuschopné na jedinečné mezinárodní úrovni a je intenzívně uživatelsky provozováno. Dodávka držáku vzorku pro magnetická měření dodavatelem byla bohužel zpožděna v důsledku komplikací v souvislosti s krizí COVID-19 a nebylo konkrétně možné provádět magneto-optické experimenty. Očekává se, že tyto uživatelské experimenty budou provedeny v první polovině roku 2021.
Aktivita bude pokračovat v roce 2021.

6b. Atomové, molekulární a optické (AMO) vědy
Cílem aktivity bylo vyvinout a zprovoznit stanici pro AMO vědy pro elektron-iontovou spektroskopii s koherentním zobrazováním klastrů a nano/bio částic. Byla navržena, otestována a zprovozněna stanice MAC. Byla získána (a prezentována) data z iontové a elektronové spektroskopie vzorků nanočástic a klastrů. Data získaná metodou koherentního difrakčního zobrazování jsou v současnosti předmětem analýzy.
Cíl aktivity byl splněn.

6c. Rentgenové zobrazovací metody
Cílem aktivity byl výzkum a vývoj na poli rentgenových a zobrazovacích metod. Byly zprovozněny stanice pro PCI a CDI zobrazování a nová experimentální data získaná v rámci projektu ukazují, že na „izolovaných částicích vzorku“ bylo provedeno koherentní difrakční zobrazování (CDI) pomocí několika paprsků s různými vlnovými délkami v energetickém rozsahu XUV pocházejících z odlišných harmonických módů z laserem poháněného zdroje HHG prokazující principiální funkčnost metody. Způsob plnění cíle byl v průběhu realizace projektu upraven, změna byla odsouhlasena v průběžné zprávě za rok 2019.
Cíl aktivity byl splněn.

6d. Časově rozlišená rentgenová difrakce a absorpční spektroskopie, radiační chemie
Cílem a aktivity byl výzkum a vývoj v oblasti časově rozlišené rentgenové difrakce a absorpční spektroskopie, radiační chemie. Byly zprovozněny difrakční a spektroskopická stanice spolu s časově průměrujícími rentgenovými zdroji, které jsou využívány pro experimenty. Časově rozlišené experimenty vyžadují navíc použití impulzního rentgenového zdroje. Zprovoznění této technologie (dodávané mezinárodními dodavateli z USA a Německa) bylo plánováno na rok 2020, ale bylo zpožděno v důsledku omezení souvisejících s pandemií Covid-19. Očekává se, že časově-rozlišené experimenty budou realizovány v první polovině roku 2021.
Aktivita bude pokračovat v roce 2021.

6e. Stimulovaný Ramanův rozptyl a molekulární dynamika
Cílem aktivity bylo zprovoznit stanici pro stimulovanou Ramanovu spektroskopii a dále vyvíjet časově rozlišené spektroskopické techniky. Stanice pro stimulovanou Ramanovu spektroskopii (SRS) prokázala schopnost měřit vzorky bílkovin v rozšířeném časovém rozmezí od femtosekund až po

milisekundy pomocí kombinace optické a elektronické synchronizace. Bylo demonstrováno provedení metody pump-probe v infračervené oblasti a byla použita na vzorcích s protonovou vodivostí, které jsou relevantní pro výzkum palivových článků. Výstup vedl k sepsání několika recenzovaných publikací.

Cíl aktivity byl splněn.

- **Schválené změny v postupu a harmonogramu řešení a jejich odůvodnění**

V průběhu řešení projektu došlo ke změnám v postupu u dílčích aktivit 6a, 6b, 6c a 6d. Detailní popis postupu a harmonogramu plnění cíle, všechny **schválené změny a jejich odůvodnění** je možné najít v příloze LQ1606_zz_2020_p7_přehled změn vědeckých cílů, na listu Research prog. 4_act. 6a-6e.

- **Nejvýznamnější výsledek:**

- Characterization of the high harmonics source for the VUV ellipsometer at ELI Beamlines, Journal of Vacuum Science & Technology B. 38. 024005 (2020), 10.1116/1.5129674, Espinoza Herrera S. J., Samparisi F., Frassetto F., Richter S., Rebarz M., Finke O., Albrecht M., Jurkovič M., Hort O., Fabris N., Zymaková A., Mai Dong-Du, Antipenkov R., Nejdil J., Poletto L., **Andreasson J.**
- Ultrafast dynamics of hot charge carriers in an oxide semiconductor probed by femtosecond spectroscopic ellipsometry, New Journal of Physics. 22, 083066 (2020), 10.1088/1367-2630/aba7f3, Richter S., Herrfurth O., Espinoza Herrera S. J., Rebarz M., Kloz M., Leveillee J. A., Schleife A., Zollner S., Grundmann M., **Andreasson J.**, Schmidt-Grund R.
- Femtosecond-to-nanosecond dynamics of flavin mononucleotide monitored by stimulated Raman spectroscopy and simulations, Physical Chemistry Chemical Physics, 22, 6538-6552 (2020), 10.1039/C9CP04918E, Andrikopoulos P. C., Liu Y., Picchiotti A., Lenngren N., Kloz M. Chaudhari A. S., Přeček M., Rebarz M., **Andreasson J.**, Hajdu J., Schneider B., Fuertes G.
- Uživatelské výzvy 2019, 2020, více na webu ELI Beamlines www.eli-beams.eu/users

Cíl 7:

Studie možností pokročilých diagnostických systémů pro laser-plasma operace

- **Způsob plnění, metodologie:**

Pro dosažení cíle byly definovány 2 dílčí aktivity:

7a. Nové hybridní pixelové detektory pro nízké proudění ionizovaného záření

Cílem aktivity byl návrh a vývoj nových hybridních pixelových detektorů pro nízké proudění ionizovaného záření. Detektory byly navrženy, otestovány a zkalibrovány pro laserové plazmové experimenty a prezentovány výhody těchto detektorů (F. Condamine et al., Improving the energy resolution of CdZnTe detectors by single-pixel calibration, Rev. Sci. Instrum. (předpoženo 12 / 2020). Cíl aktivity byl splněn.

7b. LPI kilo-Tesla polní generátor

Cílem aktivity byl vývoj LPI kilo-Tesla polního generátoru. Kilojoulový laser i hlavní optické prvky byly navrženy a úspěšně otestovány a všechny hlavní součásti jsou připraveny. Celý koncept L4n byl podrobně popsán ve vědeckém článku: The L4n laser beamline of the P3 installation: Towards high-repetition rate high-energy density physics at ELI-Beamlines, Matter Radiat. Extremes 6 (2020),

10.1063/5.0022120, Jourdain N., **Chaulagain U. P.**, Havlik M., **Kramer D.**, **Batheja D. K.**, Majerová I., **Tikhonchuk V.**, Korn G., **Weber S. A.**

Cíl aktivity byl splněn.

- **Schválené změny v postupu a harmonogramu řešení a jejich odůvodnění**

V průběhu řešení projektu došlo ke změnám v postupu u obou dílčích aktivit 7a i 7b. Detailní popis postupu a harmonogramu plnění cíle, všechny **schválené změny a jejich odůvodnění** je možné najít v příloze LQ1606_zz_2020_p7_přehled změn vědeckých cílů, na listu Research prog. 5_act. 7a-9a.

- **Nejvýznamnější výsledek:**

- F. Condamine et al., Improving the energy resolution of CdZnTe detectors by single-pixel calibration, Rev. Sci. Instrum. (předloženo k publikaci 12 / 2020)
- The L4n laser beamline of the P3 installation: Towards high-repetition rate high-energy density physics at ELI-Beamlines, Matter Radiat. Extremes 6 (2020), 10.1063/5.0022120, Jourdain N., **Chaulagain U. P.**, Havlik M., **Kramer D.**, **Batheja D. K.**, Majerová I., **Tikhonchuk V.**, Korn G., **Weber S. A.**

Cíl 8:

Designová studie o prodloužení možných experimentálních konfigurací P3

- **Způsob plnění, metodologie:**

Pro dosažení cíle byla definována 1 dílčí aktivita:

8a. Infrastruktura pro prodloužení fokusační vzdálenosti

Cílem aktivity byl vývoj infrastruktury pro prodloužení fokusační vzdálenosti. Byl dokončen první přípravný experiment – na laserovém zařízení PALS, který bude sloužit jako vzor pro implementaci do ELI Beamlines. Odpovídající vědecký článek je v přípravě.

Cíl aktivity splněn, aktivita bude nicméně pokračovat i v roce 2021.

- **Schválené změny v postupu a harmonogramu řešení a jejich odůvodnění**

V průběhu řešení projektu **nedošlo ke změnám** v postupu u tohoto cíle. Detailní popis postupu a harmonogramu plnění cíle je možné najít v příloze LQ1606_zz_2020_p7_přehled změn vědeckých cílů, na listu Research prog. 5_act. 7a-9a.

- **Nejvýznamnější výsledek:**

- N. Jourdain et al., vědecký článek v přípravě (2021)

Cíl 9:

Identifikace nastavení pro přístup k těsnému fokusování pro muti-PW

- **Způsob plnění, metodologie:**

Pro dosažení cíle byla definována 1 dílčí aktivita:

9a. Těsně fokusované nastavení pro dlouhý puls (~150 fs) a multi PW operace

Cílem aktivity byl výzkum a vývoj těsně fokusovaného nastavení pro dlouhý puls (~150 fs) a multi PW operace. Odpovídající experiment byl proveden podle plánu v zařízení Texas PW v únoru / březnu 2020, ale pokračování experimentu bylo přerušeno kvůli opatřením COVID v USA. Odpovídající vědecká publikace je v přípravě. D. Kumar et al., zahájena analýza dat, rukopis se připravuje, předložení se očekává až v polovině roku 2021.

Aktivita bude pokračovat v roce 2021.

- **Schválené změny v postupu a harmonogramu řešení a jejich odůvodnění**

V průběhu řešení projektu došlo u dílčí aktivity 9a ke změnám v postupu. Detailní popis postupu a harmonogramu plnění cíle, všechny **schválené změny a jejich odůvodnění** je možné najít v příloze LQ1606_zz_2020_p7_přehled změn vědeckých cílů, na listu Research prog. 5_act. 7a-9a.

- **Nejvýznamnější výsledek:**

- D. Kumar et al., zahájena analýza dat, článek se připravuje, předložení se očekává až v polovině roku 2021.

Cíl 10:

Optimalizace a jemné ladění virtuální reality prostředí

- **Způsob plnění, metodologie:**

Pro dosažení cíle byla definována 1 dílčí aktivita:

10a. Vývoj VBL

Cílem aktivity byl vývoj Virtual Beamline a zpřístupnění interaktivních webových nástrojů pro vědeckou vizualizaci a modelování konfigurace experimentů uživatelům přes webový portál. Pro projekt VBL byl vytvořen nový, na data zaměřený webový portál. Portál umožňuje přístup k interaktivním 3D nástrojům pro vědecké vizualizace, vizualizace systémů výzkumné infrastruktury a konfigurátoru experimentů pro platformu plazmové fyziky. Pro vývoj portálu byly využity moderní webové technologie, které zajistí dlouhodobou udržitelnost a možnost rozšíření uživatelského rozhraní, serverových služeb a aplikací pro uživatele.

Cíl aktivity byl splněn.

- **Schválené změny v postupu a harmonogramu řešení a jejich odůvodnění**

V průběhu řešení projektu **nedošlo ke změnám** v postupu u tohoto cíle. Detailní popis postupu a harmonogramu plnění cíle je možné najít v příloze LQ1606_zz_2020_p7_přehled změn vědeckých cílů, na listu Research prog. 6_act. 10a-12a.

- **Nejvýznamnější výsledek:**

webový portál: git.eli-beams.eu/public/vbl

Cíl 11:

Koncepce funkčního prostředí pro 10 PW operace

- **Způsob plnění, metodologie:**

Pro dosažení cíle byla definována 1 dílčí aktivita:

11a. Koncepce funkčního prostředí pro 10 PW operace. Cílem aktivity byl návrh koncepce funkčního prostředí pro 10 PW operace. Oblast byla zkoumána zejména pomocí numerických simulací na klastru HPC Eclipse a výsledky byly zdokumentovány v mnoha vědeckých publikacích. To zahrnuje 3D PIC simulaci a prediktivní simulace budoucích stěžejních experimentů. Na základě těchto simulací bylo v článcích navrženo několik stěžejních experimentů a bylo provedeno několik experimentálních kampaní relevantních pro L4f.

Cíl aktivity byl splněn.

- **Schválené změny v postupu a harmonogramu řešení a jejich odůvodnění**

V průběhu řešení projektu **nedošlo ke změnám** v postupu u tohoto cíle. Detailní popis postupu a harmonogramu plnění cíle je možné najít v příloze LQ1606_zz_2020_p7_přehled změn vědeckých cílů, na listu Research prog. 6_act. 10a-12a.

- **Nejvýznamnější výsledek:**

- Scaling laws for direct laser acceleration in a radiation-reaction dominated regime, New J. Phys. 22 (2020), 10.1088/1367-2630/aba653, Jirka M., Vranic M., Grismayer T., Silva L.O.
- Enhanced photon emission from a double-layer target at moderate laser intensities, Sci. Rep. 10 (2020), 10.1038/s41598-020-65778-4, Jirka M., Klimo O., Gu Y., **Weber S. A.**
- Inverse Compton scattering from solid targets irradiated by ultra-short laser pulses in the 1022–1023 W/cm² regime, Plasma Phys. Control. Fusion 62 (2020), 10.1088/1361-6587/ab83cb, Vyskočil J., **Gelfer E.**, Klimo O.
- Absorption and opacity threshold for a thin foil in a strong circularly polarized laser field, Phys. Rev. E 101 (2020), 10.1103/PhysRevE.101.033204, **Gelfer E.**, Fedotov A. M., Klimo O., **Weber S. A.**
- Towards Laser Intensity Calibration Using High-Field Ionization, Book chapter in K. Yamanouchi and D. Charalambidis (eds.), Progress in Ultrafast Intense Laser Science XV, Topics in Applied Physics 136, Ciappina M. F., Bulanov S. V., Ditmire T., Korn G., **Weber S. A.**
- Dynamical aspects of plasma gratings driven by a static ponderomotive potential, Plasma Phys. Control. Fusion 62 (2020), 10.1088/1361-6587/abb3aa, Peng H., Riconda C., Grech M., Zhou C. T., **Weber S. A.**
- Nonlinear dynamics of laser-generated ion-plasma gratings: A unified description, Phys. Rev. E 100(2019), 10.1103/PhysRevE.100.061201, Peng H., Riconda C., Grech M., Su J.Q., **Weber S. A.**

Cíl 12:

Identifikace možných diagnostických pokroků pro interakci v silném elektromagnetickém poli

- **Způsob plnění, metodologie:**

Pro dosažení cíle byla definována 1 dílčí aktivita:

12a. Diagnostika pro interakci v silném elektromagnetickém poli

Cílem aktivity bylo identifikovat možné diagnostické pokroky pro interakci v silném elektromagnetickém poli. V posledních 5 letech byly podrobně zkoumány a zdokumentovány v mnoha člancích dva základní provozní režimy laseru L4 10 PW: L4f a L4n. V člancích bylo navrženo několik stěžejních experimentů a bylo provedeno několik experimentálních kampaní souvisejících s L4f a L4n. Prováděné kampaně mají přípravný charakter pro to, co bude následovat v ELI Beamlines. Rok 2020 byl věnován převážně režimu L4n a vyústil v tomto ohledu do několika publikací. Milník roku 2020 byl tažen zejména Prof. V. T. Tikhonchukem, pracujícím jako konzultant pro NPU aktivity. Celkově byl vytvořen jasný koncept pro plánování klíčových experimentů v ELI Beamlines. Cíl aktivity byl splněn.

- **Schválené změny v postupu a harmonogramu řešení a jejich odůvodnění**

V průběhu řešení projektu **nedošlo ke změnám** v postupu u tohoto cíle. Detailní popis postupu a harmonogramu plnění cíle je možné najít v příloze LQ1606_zz_2020_p7_přehled změn vědeckých cílů, na listu Research prog. 6_act. 10a-12a.

- **Nejvýznamnější výsledek:**

- Laser produced electromagnetic pulses: generation, detection and mitigation, High Power Laser Sci. Eng. 8 (2020), 10.1017/hpl.2020.13, Consoli F., **Tikhonchuk V.**, Bardon M., Bradford Ph., Carroll D. C., Cikhardt J., Cipriani M., Clarke R. J., Cowan T. E., Danson C. N., De Angelis R., De Marco M., Dubois J. L., Etchessahar B., Garcia A. L., Hillier D., **Honsa A.**, Jiang W., **Kmetik V.**, Krása J., Li Y., Lubrano F., McKenna P., Metzkes-Ng J., Poyé A., Prencipe I., Raczka P., Smith R. A., Vrána R., Woolsey N. C., Zemaityte E., Zhang Y., Zhang Z., Zielbauer B., Neely D.
- Electromagnetic pulse emission from target holders during short-pulse laser interactions, Phys. Plasmas 27 (2020), 10.1063/5.0006666, Minenna D. F. G., Poyé A., Bradford Ph., Woolsey N., **Tikhonchuk V.**
- The L4n laser beamline of the P3 installation: Towards high-repetition rate high-energy density physics at ELI-Beamlines, Matter Radiat. Extremes 6 (2020), 10.1063/5.0022120, Jourdain N., **Chaulagain U. P.**, Havlik M., **Kramer D.**, **Batheja D. K.**, Majerová I., **Tikhonchuk V.**, Korn G., **Weber S. A.**
- Studies of laser-plasma interaction physics with low-density targets for direct-drive inertial confinement fusion on the Shenguang III prototype, Matter Radiat. Extremes (accepted for publication), **V. T. Tikhonchuk** et al.
- Analytic solutions for delocalized heat transport, J. Phys. A: Math. Theor. (submitted 2020), C. Lu et al.

Cíl 13:

Zefektivnění a rozšíření modelu využití práv plynoucích z duševního vlastnictví (IPR) vytvořeného v rámci VaV činností centra

- **Způsob plnění, metodologie:**

Pro dosažení cíle byly definovány 3 dílčí aktivity:

13a. Identifikace vhodných výstupů VaV činnosti

Cílem aktivity bylo identifikovat výstupy VaV činností vhodné pro ochranu práv duševního vlastnictví. Identifikace výstupů VaV činností ELI Beamlines probíhala formou cílených aktivit CITT směrem k výzkumným týmům RP1 – RP6, příp. dalším podpůrným oddělením ELI Beamlines (engineering, safety, radiation protection). Identifikace probíhala v rámci přímé komunikace a strukturovaných rozhovorů s výzkumnými pracovníky, realizací projektů transferu technologií a komercializace a jednotlivých spoluprací založených na dřívějších spolupracích s průmyslovými společnostmi. V roce 2020 je v řízení 5 patentových přihlášek, byla vytvořena případová studie pro spol. APERAM.

Cíl aktivity byl splněn.

13b. Ochrana duševního vlastnictví

Cíle aktivity bylo zajistit ochranu výstupů VaV činností. Strategie ELI Beamlines v oblasti ochrany duševního vlastnictví je ochrana vynálezů (technologií a zařízení) pomocí průmyslových práv, především patentem a příp. užitným vzorem. Software je chráněn autorským zákonem a jednotlivé části instrumentace jsou zpravidla realizovány jako funkční vzorek. V rámci projektu bylo uděleno 5 patentů. Centrum vlastní několik ochranných známek a má chráněno několik užitných vzorů a funkčních vzorků (např. Tripod). Patenty jsou vykázány v příslušném ukazateli.

Cíl aktivity byl splněn.

13c. Přenos práv k duševnímu vlastnictví do aplikační sféry

Cílem aktivity bylo uplatnění VaV výsledků chráněných duševním vlastnictvím v aplikační sféře. Centrum pro inovace a transfer technologií (CITT) nabízí průmyslovým i dalším veřejným a výzkumným subjektům duševní vlastnictví vytvořené na ELI Beamlines. CITT prostřednictvím business development manažerů provádí ve spolupráci s řešitelem průzkum trhu, osloví potenciální partnery, ocení duševní vlastnictví a zajistí návrh licenční nebo prodejní smlouvy. Se smluvními partnery dále zajišťuje komunikaci o možnostech rozvoje další spolupráce. Konkrétní příklady přenosu práv k duševnímu vlastnictví jsou zakázky smluvního výzkumu viz ukazatel „h“. Např. patentová licence prodaná firmě Dr. Hoerlein&Partner, smluvní výzkum 2020: RIGAKU, ITRI.

Cíl aktivity byl splněn.

- **Schválené změny v postupu a harmonogramu řešení a jejich odůvodnění**

V průběhu řešení projektu **nedošlo ke změnám** v postupu u tohoto cíle. Detailní popis postupu a harmonogramu plnění cíle je možné najít v příloze Q1606_zz_2020_p7_přehled změn vědeckých cílů, na listu CITT_act. 13a-13c.

- **Nejvýznamnější výsledek:**

A1.b. Identifikace dalších třech nejvýznamnějších a uplatněných výsledků za projekt

(Uvedte v přehledu výčet max. 3 dalších, nejvýznamnějších výsledků, projektu a způsob jejich uplatnění)

1. KOZLOVÁ; Michaela; ANDRIYASH; I.; GAUTIER; J.; SEBBAN; S.; SMARTSEV; S.; JOURDAIN; Noémie; CHULAGAIN; Uddhab; AZAMOUM; Y.; TAFZI; A.; GODDET; J-P.; OUBRERIE; K.; THAURY; C.; ROUSSE; A.; PHUOC; K. T.: Hard X rays from laser-wakefield accelerators in density tailored plasmas. *Physical Review X*. 2020; 10(1); 1-7); 011061.
10.1103/PhysRevX.10.011061

Citace:

- The L4n laser beamline of the P3-installation: Towards high-repetition rate high-energy density physics at ELI-Beamlines, *MATTER AND RADIATION AT EXTREMES* Volume: 6 Issue: 1 Article Number: 015401
- Substantial enhancement of betatron radiation in cluster targets, *PHYSICAL REVIEW E* Volume: 102 Issue: 5 Article Number: 053205
- Betatron radiation polarization control by using an off-axis ionization injection in a laser wakefield acceleration, *OPTICS EXPRESS* Volume: 28 Issue: 20 Pages: 29927-29936
- Attosecond betatron radiation pulse train, *SCIENTIFIC REPORTS* Volume: 10 Issue: 1 Article Number: 15074
- Femtosecond soft X-ray absorption spectroscopy of warm dense matter at the PAL-XFEL, *JOURNAL OF SYNCHROTRON RADIATION* Volume: 27 Pages: 953-958

2. BIELECKI; J.; HANTKE; M.F.; DAURER; B.J.; REDDY; H.K.N.; HASSE; D.; LARSSON; D.S.D.; GUNN; L.H.; SVENDA; M.; MUNKE; A.; SELLBERG; J.A.; FLUECKIGER; L.; PIETRINI; A.; NETTELBLAD; C.; LUNDHOLM; I.; CARLSSON; G.; OKAMOTO; K.; TIMNEANU; N.; WESTPHAL; D.; KULYK; Olena; HIGASHIURA; A.; VAN DER SCHOT; G.; LOH; N.-T.D.; WYSONG; T.E.; BOSTEDT; C.; GORKHOVER; T.; IWAN; A.; SEIBERT; M.M.; OSIPOV; T.; WALTER; P.; HART; Ph.; BUCHER; M.; ULMER; A.; RAY; D.; CARINI; G.; FERGUSON; K.R.; ANDERSSON; I.; ANDREASSON; Jakob; HAJDU; Janos; MAIA; F.R.N.C. Electrospray sample injection for single-particle imaging with x-ray lasers. *Science Advances*. 2019; 5(5); 1-9); 10.1126/sciadv.aav8801.

Citace:

- Flash X-ray diffraction imaging in 3D: a proposed analysis pipeline, *JOURNAL OF THE OPTICAL SOCIETY OF AMERICA A-OPTICS IMAGE SCIENCE AND VISION* Volume: 37 Issue: 10 Pages: 1673-1686 Published: OCT 1 2020
- Dripping, jetting and tip streaming, *REPORTS ON PROGRESS IN PHYSICS* Volume: 83 Issue: 9 Article Number: 097001
- Micro-liquid enclosure array and its semi-automated assembling system for x-ray free-electron laser diffractive imaging of samples in solution, *REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS* Volume: 91 Issue: 8 Article Number: 083706
- Perspectives on single particle imaging with x rays at the advent of high repetition rate x-ray free electron laser sources, *STRUCTURAL DYNAMICS-US* Volume: 7 Issue: 4 Article Number: 040901

- Reference-enhanced x-ray single-particle imaging, PTICA Volume: 7 Issue: 6 Pages: 593-601
- Megahertz single-particle imaging at the European XFEL, COMMUNICATIONS PHYSICS Volume: 3 Issue: 1 Article Number: 97
- Fabrication of Polymeric Microparticles by Electrospray: The Impact of Experimental Parameters, JOURNAL OF FUNCTIONAL BIOMATERIALS Volume: 11 Issue: 1 Article Number: 4
- Single-particle imaging by x-ray free-electron lasers-How many snapshots are needed?, STRUCTURAL DYNAMICS-US Volume: 7 Issue: 2 Article Number: 024102
- The role of transient resonances for ultra-fast imaging of single sucrose nanoclusters, NATURE COMMUNICATIONS Volume: 11 Issue: 1 Article Number: 167
- A guide to sample delivery systems for serial crystallography, FEBS JOURNAL Volume: 286 Issue: 22 Pages: 4402-4417

3. GRITTANI; Gabriele Maria; KORN; Georg; LAZZARINI; Carlo Maria; LEVATO; Tazio. Device and method for high dose per pulse radiotherapy with real time imaging. Patentový spis US10603514B, <http://hdl.handle.net/11104/0316266>

A1.c. Souhrnná informace o dosažených výsledcích projektu

*(Uvedte jen počty výsledků dosažených projektem, u každého druhu rozlište počty výsledků **dosažené ve spolupráci** s jinými výzkumnými organizacemi a z toho se zahraničními organizacemi, ve spolupráci s podniky a se zahraničními podniky, výsledky dosažené **výhradně řešením projektu LQ16x**, výsledky získané **výhradně členy řešitelského týmu**.)*

*V každé kategorii výsledků odlište zvlášť výsledky již uplatněné, tj. již publikované články, již udělené patenty) a výsledky, u nichž byl proces uplatnění **prokazatelně** zahájen (např. články přijaté do tisku po recenzním řízení, podané přihlášky patentů atp.).*

1. Články v impaktovaných časopisech světové databáze ISI (J_{imp})

Počet J_{imp} za projekt celkem:

top 3: není sledováno

top 5: není sledováno

top 10: není sledováno

ostatní v 1.Q:

ostatní v 2.Q:

ostatní ve 3.Q:

ostatní:

Jimp - quartil	Výsledky spolupráce v rámci centra / FZÚ	Výsledky mezinárodní spolupráce	Celkový součet
Q1	5	17	22
Q2	4	24	28
Q3	5	10	15
Q4	2	6	8
Celkový součet	16	57	73

Pozn. V tabulce uvedeny výsledky Jimp, které jsou dedikovány projektu LQ1606 ve Web of Science. Pracovníci projektu LQ1606 přispěli ke vzniku také dalších výsledků, projekt nebyl při vzniku výstupu uveden a výstupy tak nejsou dedikovány projektu ve Web of Science.

2. Články v recenzovaných neimpaktovaných časopisech (J_{neimp}, J_{rec}, počet celkem):

	Výsledky spolupráce v rámci centra / FZÚ	Výsledky mezinárodní spolupráce	Celkový součet
Jost.	1	5	6

3. Odborné recenzované knihy (B, počet celkem):

- není žádná

4. Kapitoly v odborných recenzovaných knihách (C):

	Výsledky mezinárodní spolupráce	Celkový součet
kapitoly v knihách	2	2

5. Články ve sbornících (D):

	Výsledky spolupráce v rámci centra / FZÚ	Výsledky mezinárodní spolupráce	Celkový součet
sborník	3	1	4

6. Patenty (P)

Patent	Výsledky spolupráce v rámci centra / FZÚ	Celkový součet
6.1 EPO	4	4
6.1 US	1	1
6.1 Japonsko	1	1
6.1 Lucembursko	1	1
Celkový součet	7	7

7. Užitné nebo průmyslové vzory nebo jiné výsledky chráněné podle zvláštních právních předpisů (F):

a) užitné vzory:
b) průmyslové vzory:

8. Prototypy, poloprovozy, ověřené technologie, certifikované metodiky, léčebné a památkové postupy, specializované mapy, funkční vzorky, SW (Z, G, N, R – u každého výsledku uveďte příslušný kód dle IS VaVal)

	Výsledky spolupráce v rámci centra / FZÚ	Celkový součet
funkční vzorek	1	1

9. Jiné výsledky realizované orgány veřejné moci nebo jinými veřejnoprávními subjekty

10. výzkumné zprávy s utajovanými informacemi (V)

Poznámka: Podrobnosti k plnění cílů projektu uvádějí přílohy: závěrečné zprávy

- I. Přehled plnění cílů projektu podle ukazatelů
- II. Seznam projektem dosažených výsledků

A1.d. Průběh řešení ve sledovaném období

Stručně (heslovitě), výstižně a věcně charakterizujte a zhodnoťte v letech průběh řešení. (Doporučuje se maximálně 1 strana textu), výskyt rizikových faktorů a způsobu jejich eliminace.

Projekt naplnil hlavní cíle, které byly v projektovém záměru vytyčeny.

Podařilo se velmi podstatným způsobem zapojit do řešení jednotlivých cílů mladé vědecké pracovníky – PhD studenty a postdoktoranty.

U všech aktivit bylo řešení založené na široké mezinárodní spolupráci, jež napomohla jak dosažení ambiciózního portfolia cílů, tak kvalitě prezentovaných výsledků.

Velmi solidní jsou též kvantitativní parametry vědeckých a aplikovaných výstupů centra s ohledem na skutečnost, že se jedná zejména o uživatelskou infrastrukturu.

Centrum ELI Beamlines se tak i díky projektu NPU II – ELISus stalo velmi respektovaným partnerem pro mezinárodní vědeckou komunitu, čehož dokladem je velký zájem při řešení společných mezinárodních projektů, účast na každoroční uživatelské konferenci či letní škole zaměřené na mladé vědecké pracovníky.

V průběhu projektu se postupně dařilo hlouběji provázat jednotlivé aktivity, a to nejen z pohledu logických technologických návazností jednotlivých laserových a experimentálních řetězců, ale též sladit potřeby experimentálních, často uživatelských týmů s vlastními VaV aktivitami centra.

Centrum ELI Beamlines bylo od počátku definováno velmi univerzálně a z pohledu zaměření širokospektrálně, zahrnující laboratorní astrofyziku, urychlování částic, vývoj různých typů laserových systémů, biomolekulární a materiálový výzkum prostřednictvím různých druhů zobrazovacích technik. Adekvátní a vzájemně odpovídající postup prací jednotlivých řešitelských týmů tak představoval výzvu, kterou bylo nutné zohledňovat při prioritizaci aktivit na úrovni celého centra. Vzhledem k rozsahu aktivit realizovaných v centru ELI Beamlines není možné zajistit optimální podporu při spouštění a provádění experimentálních aktivit na úrovni všech systémů. Klíčové priority s potenciálně největším dopadem ve vztahu k postupnému spouštění a otevření centra uživatelskému provozu byly průběžně diskutovány s Mezinárodním vědeckým poradním panelem a na základě této interakce cílena maximální podpora pro jednotlivé roky.

Obdobnou výzvou, která měla přímý dopad na schopnost plnit vytyčené cíle stanovené pro jednotlivé roky realizace, byla návaznost na investiční projekty, ke kterým projekt NPU byl komplementární a za a) umožnil realizaci přípravných VaV aktivit nutných pro analýzu a design instrumentace, či za b) na pořízenou výzkumnou instrumentaci navazoval prostřednictvím vlastních VaV aktivit. Vlivem zpoždění několika klíčových dodávek, zejména samotná dodávka a zprovoznění laserového systému L4 ATON a následně velké optiky pro kompresor tohoto laserové systému, bylo nutné vybrané aktivity realizovat alternativním způsobem. Zejména ve spolupráci s jinými laserovými centry tak probíhaly proof of concept experimenty na pracovníštích v zahraničí.

Zásadním způsobem byly aktivity na úrovni celého centra dotčeny v průběhu roku 2020 v souvislosti s realizací nutných opatření proti šíření koronaviru SARS-Cov-2. Výrazně snížená dostupnost lidských zdrojů vlivem nutnosti snížit interakci zaměstnanců, nákazám či karanténám a současně problémy u dodávek či zavření spolupracujících center pro provádění experimentů postihlo výsledné plnění cílů 1d, 1e, 2e, 2f, 5c, 6a, 6d a 9a. I přes tyto externí skutečnosti jednotlivé řešitelské týmy uspěly v nalezení alternativních řešení a pokračovaly s maximální snahou směrem k finálnímu splnění plánovaných cílů. Detailní plnění je uvedeno v příložené technické zprávě.

V průběhu realizace projektu bylo též nutné reagovat na situaci související s utvářením nové právní entity ELI ERIC a s ní související způsob zajištění dofinancování projektových aktivit.

Na základě výsledků dlouhodobého úsilí je předpokládáno, že Evropská komise registruje ELI ERIC v 1. čtvrtletí 2021, což umožní postupný náběh funkčnosti organizace v první polovině roku 2021. Čtyři zakládající země Českou republiku, Maďarsko, Itálii a Litvu doplňují země v roli pozorovatelů Německo a Bulharsko s tím, že se stanou členy od roku 2022 resp. 2023. Dále je předpokládáno, že Francie proces založení ELI ERIC podpoří a bude vytvářet interní podmínky pro vstup do ELI ERIC. Členům a částečně též pozorovatelům vzniká povinnost hradit náklady související s provozem a rozvojem výzkumné infrastruktury ELI.

A1.e. Zhodnocení plnění ukazatelů podle schváleného harmonogramu; přehled změn a jejich odůvodnění

(Stručně zhodnoťte, jak byly ve sledovaném období plněny cíle podle stanovených ukazatelů a časového harmonogramu řešení deklarované v návrhu projektu, uveďte a stručně věcně odůvodněte vzniklé odchylky (doporučuje se maximálně 1 strana).

V kontextu stanovených ukazatelů se v rámci sledovaného období 2016-2020 dařilo plnit jednotlivé cíle. V kapitole A1.f je prezentován podrobný výčet jednotlivých ukazatelů.

V tabulkovém přehledu ukazatelů jsou vykázány i ty ukazatele, které nebyly pro centrum závazné dle smlouvy, ale dotvářejí ucelený obrázek o výstupech centra. Stejně tak v textové části plnění ukazatelů jsou uvedeny i informace nad rámec požadovaných, které řešitel považuje za důležité. Cílem tohoto je ukázat co nejvěrnější obrázek fungování centra.

Změny

Změny v plnění ukazatelů nastaly u ukazatele „b“. Ten je v návrhu projektu vybrán pro vykazování výstupů projektu. Jedná se o ukazatel „výsledky ve spolupráci v rámci centra“. Výsledky vzniklé díky službám centra jsou ale většinou výsledky typu „c“ (výsledky v rámci mezinárodní spolupráce).

A1.f. Plnění ukazatelů pro vykazování výsledků a plnění cílů projektů programu NPU II

(Konkretizujte prosím, jak byly ve sledovaném období, tj. k 31. 12. hodnoceného roku řešení, plněny hodnotící ukazatele podle kap. 3.7 zadávací dokumentace NPU II ze dne 20. 4. 2015 s čj. MSMT-8007/2015-1, dále jen „ZD“. Výsledky se snažte zařadit do ukazatelů „komplementárně“ tak, aby se neopakovaly a nebyly započteny vícekrát. Pokud však výsledek např. vznikl ve spolupráci jak s podnikem, tak se zahraniční výzkumnou organizací, označte např. „“ a uveďte u jeho názvu i v poznámce u součtové hodnoty ukazatele, že byl započten vícekrát a v jakých dalších ukazatelích)*

a) Počty nových unikátních výsledků dle čl. 3.7 odst. a) ZD (uveďte počty výsledků výhradně dedikovaných projektu LQ16xx a vytvořených výhradně členy řeš. týmu a identifikujte jejich druhy podle IS VaVal; oddělte počty výsledků příjemce a jednotlivých dalších účastníků projektu, uveďte, o jaký jde podíl ve vztahu k celému centru;)

... ukazatel nevybrán ...

celkem výsledků typu a):

b) Počty nových výsledků dle čl. 3.7 odst. b) ZD (uvedte počty výsledků vzniklých ve spolupráci se členem/y řeš. týmu -spoluautora/y výsledku, identifikujte jejich druhy podle IS VaVal, oddělte výsledky příjemce a jednotlivých dalších účastníků projektu, uveďte, o jaký jde podíl ve vztahu k celému centru)

Výsledky „b“ projektu LQ1606

Typ výsledku	2017	2018	2019	2020	Počet
J imp	3	6	4	3	16
J ost				1	1
sborník			2	1	3
Celkový počet	3	6	6	5	20

celkem výsledků typu b): Celkem 20 výsledků (v letech 2016-2020), výsledky byly dosahovány především v rámci ukazatele c). Ve vztahu k celému centru ELI Beamlines je to 34%. Informace o výsledcích centra jsou k dispozici v tabulce níže.

Výsledky „b“ centra ELI Beamlines podle informací z ASEP (k datu 26. 1. 2021):

Typ výsledku	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Celkový součet
J imp	2	8	8	10	7	1	36
J ostat		4	1	1	1		7
sborník	3	4	2	5	1		15
Celkový součet	5	16	11	16	9	1	58

Pozn. Seznam výsledků uveden v příloze 1 – výsledky.

Pozn. Pracovníci projektu LQ1606 přispěli ke vzniku dalších publikačních výstupů, projekt nebyl při vzniku výstupu uveden a výstupy tak nejsou dedikovány projektu ve Web of Science.

c) Počet nových výsledků dle čl. 3.7 odst. c) ZD (uvedte počet a identifikujte typ výsledků vytvořených členy řeš. týmu vytvořených ve spolupráci se zahraničními spolupracovníky, oddělte ty, které vznikly v centru a které na zahraničním pracovišti, identifikujte stát spolupracující organizace, oddělte výsledky mezinárodní spolupráce příjemce od výsledků mezinárodní spolupráce jednotlivých dalších účastníků projektu; uveďte jejich celkový počet a jaký to představuje podíl na výsledcích celého centra)

Výsledky „c“ projektu LQ1606

Typ výsledku	2016	2017	2018	2019	2020	Počet
--------------	------	------	------	------	------	-------

Jimp		4	12	17	24	57
Jost	1		1	1	2	5
sborník				1		1
kapitola knihy				1	1	2
Celkový počet	1	4	13	20	27	65

celkem výsledků typu c): Celkem 65 výsledků (v letech 2016-2020). Ve vztahu k celému centru ELI Beamlines je to 21%. Informace o výsledcích centra jsou k dispozici v tabulce níže.

Výsledky „c“ centra ELI Beamlines podle informací z ASEP (k datu 26. 1. 2021):

Typ výsledku	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Celkový součet
J imp	46	40	60	50	63	1	260
J ostat	5	2	4	2	3		16
sborník	4	11	4	6			25
kapitola v knize				2	1		3
Celkový součet	55	53	68	60	67	1	304

Pozn. Seznam výsledků uveden v příloze 1 – výsledky.

Pozn. Pracovníci projektu LQ1606 přispěli ke vzniku dalších publikačních výstupů, projekt nebyl při vzniku výstupu uveden a výstupy tak nejsou dedikovány projektu ve Web of Science.

d) Počet nových výsledků dle čl. 3.7 odst. d) ZD (uvedte počet a identifikujte druhy výsledků vzniklých ve spolupráci s podnikem, z toho se zahraničním podnikem a uvedte jeho stát; oddělte výsledky spolupráce příjemce s podniky od výsledků spolupráce jednotlivých dalších účastníků projektu; uvedte jejich celkový počet a jaký představuje podíl na výsledcích celého centra)

... ukazatel nevybrán ...

celkem výsledků typu d):

e) Počet nových výsledků dle čl. 3.7 odst. e) ZD (uvedte počet a identifikujte druhy výsledků vzniklých ve spolupráci s aplikační sférou – mimo podniky, z toho se zahraničním podnikem a uvedte jeho stát uvedte, identifikujte typy aplikujících subjektů a oddělte veřejný sektor; oddělte výsledky spolupráce příjemce od výsledků spolupráce jednotlivých dalších účastníků projektu; uvedte jejich celkový počet za projekt a podíl na výsledcích tohoto typu celého centra)

... ukazatel nevybrán ...

celkem výsledků typu e):

f) Počet nových výsledků dle čl. 3.7 odst. f) ZD (uvedte seznam a v něm jmenovitě autory výsledku, identifikujte člena/y řeš. týmu=spolu-/autora/y výsledku, uveďte název výsledku a identifikujte typ výsledku, identifikujte spolupracující výzkumnou organizaci; oddělte výsledky spolupráce příjemce od výsledků spolupráce jednotlivých dalších účastníků projektu; uveďte jejich celkový počet a podíl na výsledcích tohoto typu celého centra)

... ukazatel nevybrán ...

celkem výsledků typu f):

g) Počet projektů VaVa mezinárodní spolupráce nebo programů mezinárodních spolupráce projektů s aktivní účastí člena řešitelského týmu LQ16xx dle čl. 3.7 odst. g) ZD (identifikujte počty projektů v dotačních titulech EU-EK, jednotlivých států na národní úrovni v EU a mimo ni, a státy identifikujte, uveďte objem finančních prostředků zahraničního projektu a z toho kolik přísluší příjemci/dalšímu účastníku projektu, jejich celkový počet, z toho počet ERC grantů a z celkového počtu počet již úspěšně ukončených; uveďte jejich podíl na celkových počtech a objemech získaných v centru za dané období 2016-2020)

... Ukazatel nevybrán, přesto vzhledem k důležitosti mezinárodní spolupráce centra uvádíme tyto informace...

V letech 2016 -2020 bylo centrum ELI Beamlines zapojeno do těchto mezinárodních VaV projektů:

ELITRANS (Horizon 2020), 1. 9. 2015 – 31. 10. 2019, objem finančních prostředků celkem 3,4 mil EUR, z toho 772 tis EUR pro ELI Beamlines, hostitelská organizace: ELI DC (Belgium), další účastníci projektu: ELI Beamlines (Czech Rep.), ELI-ALPS (Hungary), Horia Hulubei National Institute for Research and Development in Physics and Nuclear Engineering (Romania), Partnership for Advanced Computing in Europe AISBL (Belgium), Karlsruhe Institute for Technology (Germany), Stichting ELI (Netherlands), z klíčových pracovníků LQ1606: např. R. Hvězda, E. G. Chacon, J. Thoma (projekt napříč výzkumnými týmy centra) – PROJEKT UKONČEN

IT ELI (Horizon 2020, ERASMUS), 1. 9. 2015 – 31. 8. 2018, objem finančních prostředků celkem 435 tis EUR, toho 44 tis EUR pro ELI Beamlines, hostitelská organizace: University of Bordeaux (France), další účastníci projektu: ADERA (France), IDSC Group (France), ELI Beamlines (Czech Rep.), ELI-ALPS (Hungary), ELI-NP (Romania), ELI-DC, STFC (UK), LULI-Ecole Polytechnique (France), University of Szeged (Hungary), z klíčových pracovníků LQ1606: např. J. T. Green, D. Kramer, A. J. Naylor (projekt napříč výzkumnými týmy centra) – PROJEKT UKONČEN

EU CALL (Horizon 2020), 1. 10. 2015 – 30. 9. 2018, objem finančních prostředků celkem 7 mil EUR, z toho 317 tis EUR pro ELI Beamlines, hostitelská organizace: European XFEL GmbH (Germany), DESY (Germany), ELETTRA (Italy), ELI DC (Belgium), ESFR (France), HZDR (Germany), Lunds niversity (Germany), Paul Scherrer Institute (Switzerland), z klíčových pracovníků LQ1606: Daniele Margarone (projekt napříč výzkumnými týmy centra) – PROJEKT UKONČEN

Interreg Danube - D STIR (ERDF), 1. 1. 2017 – 30. 9. 2019, objem finančních prostředků celkem 1,9 mil EUR, z toho 133 tis EUR pro ELI Beamlines, hostitelská organizace: South-east Regional Development Agency (Romania); další účastníci projektu: Cassovia Life Sciences (Slovakia); First Hungarian Responsible Innovation Association (Hungary); ELI-HU Research and Development Non-profit Ltd (Hungary); Development centre of the Heart of Slovenia (Slovenia); Horia Hulubei National Institute for Research

and Development in Physics and Nuclear Engineering (Romania); bwcon GmbH (Germany); County Government of Csongrád (Romania); Central Bohemian Innovation Centre (Czech Rep.); Development Agency Heart of Istria (Croatia); Sarajevo Economic Region Development Agency (Bosnia and Herzegovina); Ilfov County Council (Romania); Kosice Self Governing Region (Slovakia); Sarajevo Canton Planning Institute (Bosnia and Herzegovina), z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13) – PROJEKT UKONČEN

Intereg Danube - RI2integrate (ERDF), 1. 1. 2017 – 30. 9. 2019, objem finančních prostředků celkem 1,9 mil EUR, z toho 209 tis EUR pro ELI Beamlines, hostitelská organizace: ELI-HU Nonprofit Ltd. (Hungary); další účastníci projektu: Central Transdanubian Regional Innovation Agency Nonprofit Ltd. (Hungary); Horia Hulubei National Institute of R&D for Physics and Nuclear Engineering (Romania); FH Joanneum GmbH (Austria); Institution for development of competence, innovation and specialization of Zadar County (Croatia); Central Bohemia Innovation Centre (Czech Rep.); Magurele High Tech Cluster (Romania); Development Agency of Serbia (Serbia); Ministry for National Economy (Hungary); Ilfov County Council (Romania); Central Bohemia Region (Czech Rep.); Steirische Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH (Austria); Zadar County (Croatia); Technical University of Kosice (Slovakia); Municipality of Ruse (Slovenia), z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13) – PROJEKT UKONČEN

CHAMMP (Horizon 2020), 1. 9. 2017 – 31. 8. 2018, objem finančních prostředků celkem 420 tis EUR, z toho 203 tis EUR pro ELI Beamlines, hostitelská organizace: FZÚ AV ČR (ELI Beamlines), další účastníci projektu: University Hamburg, DESY Hamburg, z klíčových pracovníků LQ1606: Lukáš Příbyl, Alexander Molodozhetsev (výzkumný program 2, aktivity 2e, 2g) – PROJEKT UKONČEN

CHAMPAGNE (Horizon 2020), 1. 10. 2018 – 30. 9. 2020, objem finančních prostředků celkem: 155 tis EUR, z toho 155 tis EUR pro ELI Beamlines, není další účastník projektu, členové řešitelského týmu LQ1606: O. Hort (výzkumný program 2, aktivity 2a-d, 2f) – PROJEKT UKONČEN

PaNOSC - The Photon and Neutron Open Science Cloud (Horizon 2020), 1. 12. 2019 – 30. 11. 2022, objem finančních prostředků celkem: 11,9 mil EUR, z toho 351 tis EUR pro ELI Beamlines, další účastníci projektu: ESRF – European Synchrotron Radiation Facility, Central European Research Infrastructure Consortium (CERIC-ERIC), ELI Delivery Consortium (ELI Beamlines is the linked party of ELI DC), ESS – European Spallation Source, European Grid Infrastructure Foundation (EGI), European XFEL, Institut Laue-Langevin (ILL), členové řešitelského týmu LQ1606: J. Grosz (výzkumný program 6, aktivity 9-12)

18 HLT04 UHDpulse (Empir, Horizon 2020), 1. 9. 2019 – 31. 8. 2022, objem finančních prostředků celkem: 2,1 mil EUR, z toho 75 tis EUR pro ELI Beamlines, další účastníci projektu: Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Germany), Cesky Metrologicky Institut (Czech Rep.), Central Office of Measures (Poland), Eidgenössisches Institut für Metrologie METAS (Switzerland), NPL Management Limited (UK), ADVACAM, s.r.o. (Czech Rep.), Centre hospitalier universitaire vaudois (Switzerland), Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Spain), Institut Curie (France), Politecnico di Milano (Italy), Queen's University of Belfast (UK), Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i. (Czech Rep.), Universidad de Santiago de Compostela (Spain), Helmholtz-Zentrum Dresden - Rossendorf e.V. (Germany), Physikalisch-Technische Werkstätten Freiburg (Germany), člen řešitelského týmu LQ1606: žádný z řešitelů projektu se nepodílí přímo na aktivitách projektu LQ1606

Directed High Energy Radiation and Particle Beams Generated Using Extreme Magnetic Fields (AFOSR), 1. 6. 2019 – 29. 9. 2021, objem finančních prostředků celkem: "není známo", z toho 246 tis USD pro ELI

Beamlines, hlavní příjemce podpory: University of California (USA), člen řešitelského týmu LQ1606: žádný z řešitelů projektu se nepodílí přímo na aktivitách projektu LQ1606

Impulse (Horizon 2020), 1. 11. 2020 – 30. 4. 2024, objem finančních prostředků celkem: 20 mil EUR, z toho 4 mil EUR pro ELI Beamlines, další účastníci projektu: ELI-DC, ELI-ALPS (HU), ELI-BL (CZE), ELI-NP (RO), TUDA (GE), STFC (UK), CLPU (ES), LMU Muenchen (GE), CNR (IT), ELETTRA (IT), HZDR (GE), IST (PT), INFN (IT), QUB (UK), FORTH (GR), z klíčových pracovníků LQ1606: např. Roman Hvězda (projekt napříč všemi výzkumnými týmy centra)

Jméno projektu	ELI Beamlines rozpočet (v EUR)	Poznámka
ELITRANS	772 000	Zahájení před rokem 2016, nezapočítán do výsledku
IT ELLI	44 000	Zahájení před rokem 2016, nezapočítán do výsledku
EU CALL	317 000	Zahájení před rokem 2016, nezapočítán do výsledku
Intereg Danube D STIR	133 000	2017
Intereg Danube RI2Integrate	209 000	2017
CHAMPP – FZÚ je hostitelská org.	203 000	2017
CHAMPAGNE – FZÚ je hostitelská org.	155 000	2018
PaNOSC	351 000	2019
18 HLT04 UHDpulse	75 000	Na řešení se nepodílí člen týmu LQ1606, nezapočítán do výsledku
AFO SR	204 180	Na řešení se nepodílí člen týmu LQ1606, nezapočítán do výsledku
Impulse	4 000 000	2020
Celkem (v EUR)	6 463 180	

Pozn. Ukazatel vyjádřen za aktuální období, výsledky v tabulkovém přehledu ukazatelů se dají sčítat.

celkem výsledků typu g): 6 z toho ERC grantů 0

.....z toho již úspěšně ukončených projektů 4

h) Počet projektů spolupráce ve VaVal s podniky podle čl. 3.7 odst. h) ZD (identifikujte typ a zaměření spolupráce, získaný celkový finanční objem¹, identifikujte typy podniků, uveďte jejich podíl na celkových počtech a objemech v centru za dané období 2016-2020, oddělte projekty příjemce od projektů dalších účastníků projektu; uveďte jejich celkový počet, z toho počet již úspěšně ukončených)

¹) Pokud finanční objem nebo celý projekt podléhá obchodnímu tajemství nebo jinému typu utajované informace, tuto skutečnost uveďte do poznámky pod čarou a projekt identifikujte s ohledem na tuto skutečnost v obecnější, zveřejnitelné míře.

Spolupráce ve VaVal s podniky probíhá v centru na dvou různých úrovních: zakázky ze strany podniků / jiných subjektů směrem k centru ELI Beamlines a zakázky centra ELI Beamlines směrem k podnikům.

Zakázky ze strany podniků / jiných organizací centra ELI Beamlines, tzv. smluvní výzkum:

V letech 2016 - 2020 bylo uskutečněno 12 zakázek smluvního výzkumu příp. jiného typu spolupráce s podniky v celkové hodnotě 1,5 mil Kč.

V roce **2017** byly uskutečněny tyto zakázky:

- Jihočeský vědecký park A a Alidea s.r.o., smluvní výzkum - studie proveditelnosti pro materiálový výzkum - separace železa pomocí fyzikálních metod, objem finančních prostředků 210 000 Kč, z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13)
- Protect Laserschutz, smluvní výzkum - rekonfigurace, měření a testování laserových bezpečnostních systémů, objem finančních prostředků 74 000 Kč, z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13)
- Protect Laserschutz, smluvní výzkum - rekonfigurace, měření a testování laserových bezpečnostních systémů, objem finančních prostředků 110 000, z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13)

V roce **2018** byly uskutečněny tyto zakázky:

- Valeo, smluvní výzkum - měření rovinnosti zrcátek, objem finančních prostředků 54 500 Kč, z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13)
- Edwards, smluvní výzkum - testování pumpy ve vakuové komoře, objem finančních prostředků 52 000 Kč, z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13)
- APERAM, smluvní výzkum - využití laserů v metalurgickém průmyslu (čištění povrchů kovových odlitků, objem finančních prostředků 288 820 Kč, z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13)

V roce **2019** byly uskutečněny tyto zakázky:

- Valeo - měření rovinnosti zrcátek, smluvní výzkum, objem finančních prostředků 11 700 Kč, z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13)
- Dr. Hoerlein & Partner, prodej licence k patentu „Kompaktní systém pro charakterizaci spektra a profilu intenzity svazku krátkovlnného záření“, objem finančních prostředků 30 960 Kč, z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13)
- SHM, smluvní výzkum - testování v oblasti povlakování, objem finančních prostředků 20 000, z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13)

V roce **2020** byly uskutečněny tyto zakázky:

- Rigaku corp., Japan, studie proveditelnosti (detaily jsou předmětem obch. tajemství), objem finančních prostředků EUR 12 000, z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13)
- CMS/ITRI, Taiwan, studie proveditelnosti (detaily jsou předmětem obch. tajemství), objem finančních prostředků EUR 14 500, z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13)
- Ústav Fyzikální chemie J. Heyrovského, smluvní výzkum, 16 000 Kč, z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13) - není započten do výsledku, nepatří do aplikační sféry. Zakázka nicméně demonstruje schopnost nabízet kumulované know-how v oblasti transferu technologií.

Prostředky získané ze spolupráce s aplikační sférou pro ELI Beamlines v EUR

		kurz EUR / Kč - 26	
Název společnosti	Příjem v Kč	Příjem v EUR	
South Bohemian Science Park A and Alidea s.r.o. (2017)	210 000	8 077	
Protect Laserschutz, contract research (2017)	74 000	2 846	
Protect Laserschutz, contract research (2017)	110 000	4 231	
Valeo (2018)	54 500	2 096	
Edwards (2018)	52 000	2 000	
APERAM (2018)	288 820	11 108	
Valeo (2019)	11 700	450	
Dr. Hoerlein & Partner (2019)	30 960	1 191	
SHM (2019)	20 000	769	
Rigaku (2020)	312 000	12 000	
CMS/ITRI (2020)	377 000	14 500	
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského (2020) – nezapočítán do výsledku	16 000	615	
Total	1 556 980	59 884	

Pozn. Ukazatel v tabulkovém přehledu ukazatelů vyjádřen vždy za aktuální období, počty spoluprací se dají sčítat.

celkem výsledků typu h): 11, z toho počet již úspěšně ukončených 11

Nad rámec výše uvedeného:

Až doposud byl v průběžných zprávách uváděn pod tímto ukazatelem další typ spolupráce, zakázky centra ELI Beamlines směrem k podnikům. Další informace je uváděna v návaznosti na průběžné zprávy.

Zakázky centra ELI Beamlines podnikům:

V letech 2016–2020 bylo v rámci výstavby, rekonstrukce a údržby centra provedeno více než 150 dodávek, kterým předcházela nezbytný technologický vývoj přizpůsobený přímo pro ELI Beamlines. Hodnota těchto dodávek přesahuje 30 milionů EUR. Regionální distribuce dodávek je uvedena v tabulce. Jedná se o zakázky za celé centrum ELI Beamlines, příslušnost k projektu LQ1606 není sledována.

Rok / Počet smluv / Finanční objem	CZ	Evropa	USA	Celkem
2016 Počet smluv	6	6	3	15
2016 Finanční objem (EUR)	543 523	1 996 553	197 473	2 737 549
2017 Počet smluv	23	21	6	50
2017 Finanční objem (EUR)	3 556 906	4 660 432	5 841 399	14 058 737
2018 Počet smluv	15	9	4	28
2018 Finanční objem (EUR)	3 436 670	1 448 578	650 353	5 535 601

2019 Počet smluv	17	12	4	33
2019 Finanční objem (EUR)	4 062 089	1 301 614	221 884	5 585 588
2020 Počet smluv	15	11	2	28
2020 Finanční objem (EUR)	6 032 296	1 675 220	678 732	8 386 248
Celkem Počet smluv	76	59	19	154
Celkem Finanční objem (EUR)	17 631 484	11 082 398	7 589 841	36 303 723

Největší technologické dodávky v jednotlivých letech:

2016

- TRUMPF Scientific Lasers GMBH, Germany, High pulse energy, thin-disk Yb:YAG based amplifiers for L1 pump laser system operating with repetition frequency of 1 kHz, 1,4 mil EUR
- Pfeiffer Vacuum Austria GmbH, Austria, Vacuum components branch from L1 to E1 including supporting frames, 0,3 mil EUR
- ATG s.r.o., Czech. Rep., Providing technical and consulting support in the design, implementation and implementation of ELI Project technologies - phase 2, 0,2 mil EUR

2017

- National Energetics + Ekspla, USA + Lithuania, Technology development and delivery of a kilojoule laser for 10 PW beamline operating at augmented shot rate (L4), 4,3 mil EUR
- NTG Neue Technologien GmbH & Co. KG, Germany, Vacuum System for L3 and L4 Beam Distribution, 3,4 mil EUR
- Rockwell Automation s.r.o., Czech Rep., Personal safety interlock system, 1,3 mil EUR

2018

- DELONG INSTRUMENTS a. s., Czech Rep., Integrated system of vacuum chambers, optomechanical mounts and controls of the L4 Compressor Image relay System (CIS), 1,1 mil EUR
- OptiXs s.r.o. , Czech Rep., CIS mirrors substrates, 0,7 mil EUR
- Weiss Technik Praha, Czech Rep., Installation of ELI-BIOLAB laboratory premises, 0,6 mil EUR

2019

- NUZIA a.s., Czech Rep., Monitoring system for ionizing radiation and gases, 2,3 mil EUR
- DELONG INSTRUMENTS a. s., Czech Rep., Large Optomechanical Mirror Mounts and Electronic Controls for L4 10 PW Compressor, 0,7 mil EUR
- FEI Europe B. V., Netherlands, Environmental Scanning Electron Microscope, 0,5 mil EUR

2020

- Streicher s.r.o., Czech Rep., Manufacture of L1 vacuum chambers FE1 and FE2, 2 mil EUR
- Rockwell Automation s.r.o., Czech Rep., Personal safety interlock system, 1,3 mil EUR
- Safran Reosc, France, OAP mirrors substrates for L4f beam focusing, 1 mil EUR

i) Počet projektů spolupráce ve VaVal s veřejným sektorem aplikační sféry podle čl. 3.7 odst. i) ZD (identifikujte typem a zaměřením spolupráce, objem získaných finančních prostředků, uveďte jejich podíl na celkových počtech a objemech v centru za dané období 2016-2020, oddělte projekty příjemce od projektů dalších účastníků projektu; uveďte jejich celkový počet, z toho počet již úspěšně ukončených)

... ukazatel nevybrán ...

V rámci smluvního výzkumu, viz ukazatel h, může být jedna ze zakázek přiřazena také tomuto ukazateli, a to zakázka z roku 2017: South Bohemian Science Park A a Alidea s.r.o., smluvní výzkum - studie proveditelnosti

pro materiálový výzkum - separace železa pomocí fyzikálních metod, objem finančních prostředků 210 000 Kč, z klíčových pracovníků LQ1606: Aleš Hála (CITT, aktivity 13), část financí pochází z veřejných rozpočtů.

celkem výsledků typu i): ... z toho počet již úspěšně ukončených

j) Počet projektů spolupráce ve VaVal s dalšími výzkumnými organizacemi podle čl. 3.7 odst. j) ZD (identifikujte typy a zaměření spolupráce, objem získaným finančních prostředků, uveďte jejich podíl na celkových počtech a objemech získaných centrem za dané období 2016-2020, oddělte projekty příjemce od projektů dalších účastníků projektu; uveďte jejich celkový počet, z toho počet již úspěšně ukončených)

... ukazatel nevybrán, přesto ukazatel částečně plněn ...

- Projekt ELIBIO (grantová agentura: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, OP VVV), 1. prosince 2016 - 31. září 2022, hlavní cíl projektu je prozkoumat nové hranice ve světle a optice a vytvořit průlomovou vědu v biologii, chemii a fyzice, celková výše prostředků 245 mil. Kč, z toho 208 mil. Kč (85%) je příspěvek EU, 173 mil. Kč pro ELI Beamlines, další účastníci: Biotechnologický ústav Akademie věd ČR, z aktivních pracovníků LQ1606: B. Angelov (výzkumný program 4, aktivity 6a-e)

celkem výsledků typu j): 1 z toho počet projektů se zahraniční výzkumnou organizací: 0
z toho počet již úspěšně ukončených: 0

V návaznosti na předchozí průběžnou zprávu uvádíme i další typy spolupráce:

- zakázka centra ELI Beamlines jinému subjektu: Formování elipsoidních plazmových zrcadel, Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i., datum zahájení spolupráce: 10. 6. 2019, celkový finanční objem: 307 000 Kč, zodpovědná osoba za ELI Beamlines: S. Weber (výzkumný program 5, 6, aktivity 7-12)
- zakázka získaná centrem ELI Beamlines: Ústav Fyzikální chemie J. Heyrovského, smluvní výzkum 12/2020, CZK 16 000, uvedeno v ukazateli „h“, zodpovědná osoba za LQ1606: J. Stachura, A. Hála (CITT, aktivity 13a-c)

k) Počet výzkumných a vývojových pracovníků a akademických pracovníků – členů řešitelského týmu a zaměstnanců příjemce podpory nebo dalšího účastníka projektu NPU II s nově získaným zahraničním prestižním certifikátem v oblasti VaVal nebo zahraniční akademickou nebo vědeckou hodností či titulem podle čl. 3.7 odst. k) ZD (identifikujte typy certifikátu nebo hodnosti nebo ocenění, uveďte jejich podíl na celkových počtech v centru za dané období 2016-2020, oddělte zaměstnance příjemce od dalších účastníků projektu; uveďte jejich celkový počet)

... ukazatel nevybrán ...

celkem výsledků typu k): ... z toho počet členů řešitelského týmu ...

l) Počet výzkumných a vývojových pracovníků a akademických pracovníků, kteří jsou zaměstnanci jiné výzkumné organizace se sídlem na území ČR a kteří se prokazatelně aktivně účastnili výzkumných aktivit projektu v prostorách výzkumného centra (v absolutních číslech a přepočtu na FTE), z toho počet hostujících

profesorů dle čl. 3.7 odst. l) ZD (identifikujte akademické hodnosti, stát, odborné zaměření a typ činnosti v projektu, oddělte hostující odborníky příjemce od hostů dalších účastníků projektu; uveďte jejich celkový počet, z toho profesory; uveďte, o jaké jde podíly ve vztahu k celému centru)

... ukazatel nevybrán ...

Přímo na aktivitách projektu LQ1606 se v prostorách centra nepodíleli žádní výzkumníci z jiných českých výzkumných organizací.

celkem výsledek typu l) absolutní počet: 0, v FTE 0

Spolupráci celého výzkumného centra s ostatními výzkumnými organizacemi v ČR:

V rámci společného projektu ELIBIO Výzkumného programu 4 ELI Beamlines a Biotechnologického ústavu AV ČR (více o projektu viz ukazatel j), se v roce 2019 a 2020 aktivně účastnili výzkumných aktivit centra ELI Beamlines v jeho prostorách tyto pracovníci:

Rok 2019

Jméno vědce	Instituce	Výzkumné zaměření	Aktivita v ELI Beamlines	Měsíců/2019
[Text vypuštěn]	Biotechnologický institut AV ČR	femtosecond optical spectroscopy	experiment na stanici SRS	12
[Text vypuštěn]	Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR	vibrational spectroscopy of coordination compounds	experiment na stanici SRS	0,5
[Text vypuštěn]	MFF, Univerzita Karlova	elipsometrie	Femtosecondová ellipsometrie, stanice ELIps	0,25
[Text vypuštěn]	Biotechnologický institut AV ČR	X-ray difrakce	X-ray difrakce, stanice TREX	0,25

Rok 2020

Jméno vědce	Instituce	Výzkumné zaměření	Aktivita v ELI Beamlines	Měsíců/2020
[Text vypuštěn]	Biotechnologický institut AV ČR	femtosecond optical spectroscopy	experimenty na stanici SRS	12
[Text vypuštěn]	Biotechnologický institut AV ČR	femtosecond optical spectroscopy	experimenty na stanici SRS	0,9
[Text vypuštěn]	Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích	femtosecond optical spectroscopy	experimenty na stanici SRS	0,25
[Text vypuštěn]	Biotechnologický institut AV ČR	reproductive biology	experiment na NTA stanici	0,05
[Text vypuštěn]	Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích	femtosecond optical spectroscopy	experiment na stanici SRS	0,25
[Text vypuštěn]	VŠCHT v Praze	femtosecond optical spectroscopy	experiment na stanici SRS	0,05

Nad rámec výše uvedeného byly v rámci **uživatelských výzev** provedeny na zařízeních ELI Beamlines krátkodobé experimenty za účasti těchto výzkumných organizací se sídlem v ČR:

Rok 2019

Řešitel	Instituce	Země	Experiment 2019
[Text vypuštěn]	Ústav chemických procesů AV ČR	Česká republika	22. 8. – 26. 8.
[Text vypuštěn]	Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova	Česká republika	2. 9. – 6. 9.
[Text vypuštěn]	Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR	Česká republika	15. 7. - 19. 7., 22. 7. - 26. 7., 5. 8. - 9. 8.
[Text vypuštěn]	Biotechnologický institut AV ČR	Česká republika	12. 8. – 16. 8., 9. 9. – 14. 9.

Rok 2020

Řešitel	Instituce	Země	Experiment 2019	V centru / Vzdáleně
[Text vypuštěn]	UOCHB	Česká republika	10. 8. - 15. 8.	present

Pozn. Fyzická účast pracovníků při experimentech v centru ELI Beamlines byla ovlivněna v roce 2020 pandemií COVID-19. Část experimentů probíhala bez fyzické přítomnosti hlavního výzkumníka.

m) Počet výzkumných a vývojových pracovníků a akademických pracovníků, kteří jsou zahraničními rezidenty a zaměstnanci zahraniční výzkumné organizace se sídlem mimo území ČR a kteří se prokazatelně aktivně účastnili výzkumných aktivit projektu v prostorách výzkumného centra (v přepočtu na FTE), z toho počet hostujících profesorů dle čl. 3.7 odst. m) ZD (uveďte *hostující osoby podle titulů, státu, odborného zaměření a typu činnosti v centru, oddělte hostující odborníky od hostů dalších účastníků projektu; uveďte jejich celkový počet, z toho profesory; uveďte, o jaké jde podíly ve vztahu k celému centru*)

Výzkumní pracovníci, kteří působili v centru a spolupracovali s ním déle než 3 měsíce, **nejvýznamnější zahraniční spolupráce:**

Pozn. Z toho tučně v tabulce uvedeny spolupráce přímo na projektu LQ1606.

Jméno zahraničního výzkumníka země, instituce,	2016	2017	2018	2019	2020 (do 11/2020)

výzkumné zaměření v ELI Beamlines					
[Text vypuštěn] Germany, Helmholtz Center for Heavy Ion Research, consultation for beam transport	4. 1. - 31. 12. 1014 hours (6.34 man-months)	1. 1. - 31. 12. 1084 hours (6.8 man-months)	1. 1. - 31. 12. 699 hours (4 man-months)	1. 1. -31. 12. 780 hours (4.5 man-months)	15. 1. - 31. 12. 154 hours (0.9 man-months)
[Text vypuštěn] France, retired, conceptual design of vacuum chamber for compressors 1L, 12, L3 in Eli building	5. 1. - 31. 12. 1020 hours (6.38 man-months)	1. 1. - 31. 12. 935 hours (5.8 man-months)	1. 1. - 31. 12. 935 hours (5.5 man-months)	1. 1. - 31. 12. 975 hours (6 man-months)	1. 1. - 31. 12. 935 hours (5.8 man-months)
[Text vypuštěn] USA, University of Arizona, Simulation and design proposals on the interaction of ultra-high intensity laser radiation with laser accelerated electron bunches for a general understanding and measurements of scattering behavior of laser radiation with the electron bunch	1. 3. - 31. 12. 300 hours (1.88 man-months)				
[Text vypuštěn] France, CEA Grenoble, Expert technical advice in the design and construction of cryogenic L3 injector unit	4. 1. - 31. 12. 204 hours (1.28 man-months)	1. 1. - 31. 12. 316 hours (1.9 man-months)			
[Text vypuštěn] France, Centre Lasers Intenses et Applications, Université Bordeaux, consultation in the framework of the research program 6		1. 9. - 31. 12. 340 hours (2.1man-months)	1. 4. - 31. 12. 765 hours (4.5 man-months)	1. 1. - 31. 12. 1020 hours (6 man-months)	1. 1. - 31. 12. 935 hours (5.8 man-months) - - cooperation on LQ1606
[Text vypuštěn] Germany, University od Hamburg			1. 2. - 31. 12. 250 hours (1.5 man-months)	1. 2. - 30. 6. 250 hours (1.5 man-months)	
[Text vypuštěn] Russia, KIAM Moskaw, simulation and optimization of plasma formation into a waveguide structure by				1. 1. - 31. 12. 919 hours (5.5 man-months) - cooperation on LQ1606	1. 1. - 31. 12. 840 hours (5.2 man-months) - - cooperation on LQ1606

means of a discharge, possibly reheated by a laser					
[Text vypuštěn] Germany, GSI Helmholtz Center for Heavy Ion Research (now retired), FLASH simulation, data analysis of plasma expansion					1. 1. - 31. 12. 850 hours (5.3 man-months)

Dlouhodobé pobyty zahraničních pracovníků v centru ELI Beamlines v rámci projektu Mobility, 2016-2020:

Jméno zahraničního pracovníka	Organizace, výzkumné téma	2018	2019	měsíců celkem
[Text vypuštěn]	National Energetics, USA research field: high-energy repetitive lasers for extreme intensities - development of diagnostic and metrological systems for high-power lasers	14. 9. – 31. 12.		3
[Text vypuštěn]	Osaka University, Japan research area: Theory and computer simulation of laser mass interaction	25. 4. – 31. 12.		8
[Text vypuštěn]	Gutenberg University, Ukraine research area: photonization of isolated nanoparticles, data theory and analysis	1. 7. - 31. 12.		6
[Text vypuštěn]	Universität Leipzig, Germany research field: Time-resolved vacuum ellipsometry and X-ray spectroscopy	1. 7. - 31. 12.		6
[Text vypuštěn]	GSI Darmstadt, Germany research area: Theoretical interaction of plasma physics	16. 5. – 16. 11.		7
[Text vypuštěn]	National Energetics, USA research area: High-energy repetitive lasers for extreme intensities - development of repetitive laser amplifiers based on Nd glass and OPCPA	27. 8. - 31. 12.		4

[Text vypuštěn]	INFN, Italy research area: ion beam transformation, dosimetry and applications - commissioning ELIMAIA / ELIMED	1. 9. - 31. 12. (4)	1. 1. - 31. 5. (5)	9
[Text vypuštěn]	National Energetics, USA research area: High-energy repetitive lasers for extreme intensities - development of repetitive laser amplifiers based on Nd glass and OPCPA	17. 9. - 31. 12. (3,5)	1. 4. -30. 6. (3)	6,5
[Text vypuštěn]	research field: high-energy repetitive lasers for extreme intensities - development of diagnostic and metrological systems for high-power lasers		1. 2. - 30. 4.	3

Pozn. Zahraniční pracovní pobyty pracovníků v rámci projektu Mobility byly v roce 2020 velmi ovlivněny pandemií COVID-19.

celkem výsledek typu m): 2 a v přepočtu na FTE: 0,28 (16,5 člověkoměsíců / 60), z toho profesorů: 1 a v přepočtu na FTE: 0,1 (tj. 5,8 člověkoměsíců / 60). Ve vztahu k celému centru - počet: 11% (tj. 2 / 17), v FTE: 11% (tj. 16,5 / 146,98)

Pozn. Cílová hodnota ukazatele ve smlouvě stanovena za celé centrum, míra naplnění závazku je v tabulkovém přehledu ukazatelů sledována vůči hodnotám za celé centrum.

Nad rámec výše uvedených spoluprací byly v rámci **uživatelských výzev** provedeny na zařízeních ELI Beamlines krátkodobé experimenty za účasti těchto zahr. výzkumných organizací:

Rok 2019

Řešitel	Instituce	Země	Experiment 2019
[Text vypuštěn]	Element Aero, LLC	USA	
[Text vypuštěn]	New Mexico State University	USA	10. 6. - 13. 6.
[Text vypuštěn]	Chalmers University of Technology	Sweden	19. 8. - 23. 8.
[Text vypuštěn]	CNR-Institute for Photonics and Nanotechnologies	Italy	10. 6. - 14. 6.
[Text vypuštěn]	New Mexico State University	USA	24. 6. - 30. 6.
[Text vypuštěn]	Wigner Research Centre for Physics	Hungary	17. 6. - 21. 6.
[Text vypuštěn]	Institute of Physical Chemistry, Polish Academy of Science & Uppsala University	Poland, Sweden	26. 8. - 30. 8.
[Text vypuštěn]	University of Southampton	United Kingdom	22. 7. - 2. 8.

[Text vypuštěn]	University of Southampton	United Kingdom	12. 8. - 30. 8.
[Text vypuštěn]	Technische Universität Berlin, Institut für Optik und Atomare Physik	Germany	15. 7. - 19. 7.
[Text vypuštěn]	Petersburg Nuclear Physics Institute (PNPI)	Russia	2. 9. - 6. 9.
[Text vypuštěn]	Petersburg Nuclear Physics Institute (PNPI)	Russia	9. 9. - 14. 9.
[Text vypuštěn]	Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry, Russian Academy of Sciences	Russia	19. 8. - 23. 8.

Rok 2020

Řešitel	Instituce	Země	Experiment 2019	V centru / Vzdáleně
[Text vypuštěn]	University of Padova	Italy	15. 9. - 24. 9.	present
[Text vypuštěn]	University Paris-Saclay	France	21. 9. - 25. 9.	present

Pozn. Fyzická účast pracovníků při experimentech v centru ELI Beamlines byla ovlivněna v roce 2020 pandemií COVID-19. Část experimentů probíhala bez fyzické přítomnosti hlavního výzkumníka.

n) Celkový počet výzkumných a vývojových pracovníků a akademických pracovníků dle čl. 3.7 odst. n) ZD (působících mimo výzkumné organizace, kteří nejsou uvedeni výše v ukazatelích l) nebo m), nejsou zaměstnanci příjemce nebo dalšího účastníka projektu, využívajících vybudované výzkumné (v přepočtu na FTE²), z toho počet osob ze zahraničí (identifikujte hostující osoby dle titulů, státu v době jejich působení v projektu, odborného zaměření a typu činnosti v projektu, oddělte hostující odborníky příjemce od hostů dalších účastníků projektu; uveďte jejich celkový počet, z toho zahraniční hosty; ; uveďte, o jaké jde podíly ve vztahu k celému centru)

Počty výzkumných pracovníků (v FTE) v centru ELI Beamlines a z toho na projektu LQ1606 v jednotlivých letech jsou uvedeny v tabulce:

	2016	2017	2018	2019	2020
Počet vědeckých pracovníků v centru ELI Beamlines (v FTE)	116,5	124	125,25	130,4	131,35
% nárůst počtu vědeckých pracovníků, dle závazku ve smlouvě (tj. vůči hodnotě 101)	15%	52%	24%	29%	30%
... z toho počet vědeckých pracovníků na projektu LQ1606 (v FTE)	31,35	41,15	40,04	40,12	38,05

Pozn. Ukazatel v tabulkovém přehledu vyjádřen vždy za aktuální období. Hodnoty se nedají sčítat. Původní hodnota tohoto ukazatele ve smlouvě uvedena jako počet výzkumných pracovníků - zaměstnanců centra ELI Beamlines (plán byl stanoven jako procentuální nárůst oproti hodnotě 101, což je FTE vědeckých pracovníků centra v roce 2015). Míra naplnění závazku sledována vůči hodnotám za celé centrum.

celkem výsledek typu n) v absolutním počtu 139, v přepočtu na FTE: 131, z toho počet osob ze zahraničí: 92

o) Počet tuzemských studentů, studujících magisterské nebo doktorské studijní programy v ČR, kteří se prokazatelně aktivně účastnili výzkumných a výzkumně vzdělávacích aktivit projektu, a jejich podíl na celkovém počtu studentů v centru, dle čl. 3.7 odst. o) ZD (uved'te počty studentů, kteří přišli do ČR studovat a pracovat v centru ze zahraničí a oddělte „hostující“ studenty centra u příjemce a u dalších účastníků projektu. Přidejte nebo vymažte příslušné řádky podle počtu dalších účastníků dle potřeby, uved'te absolutní počty a přepočty na FTE)

... ukazatel nevybrán, přesto částečně plněn ...

o1- u příjemce

Počet studentů na projektu LQ1606

Rok	Studenti PhD programů	Studenti Magisterských programů
2016	13	2
2017	15	0
2018	15	1
2019	14	2
2020	17	1

Počet studentů / zaměstnanců centra ELI Beamlines během let 2016-2020

Rok	Studenti PhD programů	Studenti Magisterských programů
2016	20	6
2017	26	3
2018	23	5
2019	23	5
2020	26	1

Studenti působící v centru ELI Beamlines v roce 2020, detailní přehled:

Jméno studenta	Universita	Země	Stupeň	FTE 2020 LQ160	FTE 2020 celkem
				6	m

[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0,83	1
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Mechanc. Engineering	CZ	Phd	0,26	1
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0	1
[Text vypuštěn]	University of South Bohemia - F. of Natural Science	CZ	Phd	0	1
[Text vypuštěn]	Charles University - F. of Math. And Physics	CZ	Phd	0,21	1
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0,75	0,92
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0,58	1
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0,42	1
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0,83	1
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0,44	1
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	RU	Phd	0,75	1
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0,67	0,8
[Text vypuštěn]	Charles University - F. of Math. And Physics	CZ	Mgr	0,52	0,65
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0,58	1
[Text vypuštěn]	Charles University - F. of Math. And Physics	CZ	Phd	0	1
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0	1
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Electrical Engineering	CZ	Phd	0	0,67
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0,75	0,92
[Text vypuštěn]	Queen's Uni, Belfast - Maths and Physics, Plasma Physics	CZ	Phd	0	0,1
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	RU	Phd	0,83	1
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0	1
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0	0,17
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0,06	1

[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0,4	0,83
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0	1
[Text vypuštěn]	Charles University - F. of Math. And Physics	CZ	Phd	0,33	1
[Text vypuštěn]	CTU - F. of Nucl. Science and Phys. Engineer.	CZ	Phd	0,25	0,25
Celkem			27	9,46	23,31

1. *studenti s titulem Bc. studující magisterské studijní programy: počet a přepočten na v FTE: 1 (0,52 FTE), z toho ze zahraničí: 0, ve vztahu k celému centru 100% (tj. 1 / 1)*
2. *studenti s titulem Mgr./Ing. studující doktorský studijní program počet ... a v FTE: 17 (8,94 FTE), z toho ze zahraničí: 2 (1,58 FTE), ve vztahu k celému centru 65% (tj. 17 / 26)*

Pozn. Ukazatel v tabulkovém přehledu vyjádřen vždy za aktuální období. Počty studentů se nedají sčítat, jedná se až na výjimky o ty samé osoby.

Pozn. V tabulkovém přehledu jsou vyjádřeni v člověkoměsících udělána přepočtem podle stavu FTE v roce 2020: $23,31/27=0,86$. Vyjádření tak není úplně přesné, dle našeho názoru však dostačující pro vyjádření situace. Vyjádření v člověkoměsících je možné sčítat.

Nad rámec výše uvedených informací byl v roce 2020 spuštěn program studentských stáží.

Program studentských stáží v roce 2020

- ELI Beamlines zahájil v roce 2020 speciální program stáží s podporou 2 mil. Kč pro rok 2020.
- Byla připravena témata pro studenty stáží a ta byla prezentována na webových stránkách centra.
- Program byl plánován od března, ale kvůli pandemické situaci byly první stáže zahájeny v červnu.
- Standardní stáž trvala 2–3 měsíce.
- Do programu se zapojilo 18 studentů (12 mužů, 6 žen).
- Národnosti: ČR - 8, Polsko - 4, Itálie - 3, Dánsko - 1, Nizozemsko - 1, Ukrajina – 1.

Další studentské aktivity:

- Každoročně je uskutečněno několik exkurzí pro studenty VŠ. V roce 2020 proběhly např. exkurze pro studenty VŠCHT, FJFI ČVUT, University of Antwerp, Prague College.
- Pravidelně je pořádána pro studenty Letní škola ELISS. V roce 2020 ve spolupráci s ELI ALPS proběhla online, 453 účastníků.
- Vědci ELI Beamlines jsou supervizory a / nebo konzultanty diplomových a disertačních prací. Jedná se o několik desítek prací.
- Vědci ELI Beamlines vyučují semestrální kurzy a semináře na VŠ: např. na FJFI ČVUT, Technische Universität Berlin.

p) Počet studentů zahraničních vysokých škol, studujících magisterské nebo doktorské studijní programy nebo jejich příslušný ekvivalent v zahraničí v FTE, kteří se prokazatelně aktivně účastnili výzkumných a výzkumně-vzdělávacích aktivit výzkumného centra v jeho prostorách podle čl. 3.7 odst. p) ZD

... ukazatel nevybrán ...

q) Počet výzkumných a vývojových pracovníků a akademických pracovníků, kteří jsou zaměstnanci jiného právního subjektu působícího v aplikační sféře a kteří se účastnili výzkumných a výzkumně vzdělávacích aktivit výzkumného centra v jeho prostorách podle čl. 3.7 odst. q) ZD (identifikujte osoby dle titulů, jejich odborného zaměření a délku jejich působení v centru, a v přepočtu na FT), oddělte hostující odborníky u příjemce a u dalších účastníků projektu, uveďte celkové počty a podíl ve vztahu k celému centru):

... ukazatel nevybrán ...

q1 u příjemce:

q2 u dalšího účastníka „xy“:

celkem výsledek q) - počet hostujících odborníků z aplikační sféry ... a v FTE:

z toho z podniků tuzemských:tj.% podíl ve vztahu k celému centru

z toho z podniků zahraničních:.... tj.% podíl ve vztahu k celému centru

z toho z veřejnoprávní aplikační sféry tuzemské: ... tj.% podíl ve vztahu k celému centru

z toho z veřejnoprávní aplikační sféry zahraniční: tj.% podíl ve vztahu k celému centru

r) Počet členů řešitelského týmu, kteří jsou zaměstnanci příjemce podpory (popř. dalšího účastníka projektu) podle čl. 3.7. odst. r) ZD, kteří se prokazatelně aktivně účastnili výzkumných a výzkumně vzdělávacích aktivit na jiném zahraničním výzkumném pracovišti na pozici výzkumného a vývojového pracovníka nebo akademického pracovníka (identifikujte osoby podle titulů, jejich zahraniční působiště, odborné zaměření a délku jejich působení, počet a přepočet v FTE, oddělte zaměstnance příjemce a dalších účastníků projektu, uveďte celkové počty a v FTE v členění: pracovníci s titulem Bc./Mgr./Ph.D./ prof. a z toho zvané profesory (např. přednášet) a hostující profesory, tj. na profesorských pozicích v zahraničí, uveďte podíly ve vztahu k celému centru)

... Ukazatel nebyl vybrán - přesto je částečně plněn ...

r1) u příjemce:

V letech 2016-2020 se uskutečnilo několik dlouhodobých výjezdů členů řešitelského týmu LQ1606 do zahraničí.

Spolupráce s LLNL Livermore, USA – vývoj laserového systému L3

Jméno vyjíždějícího pracovníka	2016	2017	Celkem měsíců
[Text vypuštěn]	4. 4. – 16. 5. (1)		1
[Text vypuštěn]	16. 1. – 16. 12. (11)	9. 1. - 16. 4.	15

		15. 5. - 31. 5. (4)	
[Text vypuštěn]	30. 1. – 18. 12. (10,5)	10. 1. - 11. 2. 27. 2. - 16. 4. (2.5)	13
[Text vypuštěn]	12. 3. – 20. 12. (9)	9. 1. - 2. 4. 15. 5. - 31. 5. (3,5)	12,5
[Text vypuštěn]	16. 1. – 2. 11. (9,5)	10. 4. - 7. 5. (1)	10,5

Spolupráce s National Energetics Austin, USA, vývoj laserového systému L4

Jméno vyjíždějícího pracovníka	2016	2017	2018	Celkem měsíců
[Text vypuštěn]	24. 9. – 22. 12. (3)			3
[Text vypuštěn]		22. 1. – 13. 4. 20. 5. – 21. 7. 29. 9. – 28. 10. (5,5)	18. 6. – 18. 7. (1)	6,5
[Text vypuštěn]		24. 1. – 23. 4. 2017 20. 5. – 4. 8. 2017 6. 11. – 9. 12. 2017 (6,5)	28. 2. – 17. 3. 2. 5. – 15. 7. (3)	9,5

Projekt Mobility

Jméno vyjíždějícího pracovníka	Organizace, výzkumné téma	2018	2019	Celkem měsíců
[Text vypuštěn]	INRS Quebec, Canada: Experimental interactions of plasma physics	12. 3. - 30. 4. (1,5)	1. 3. - 15. 7. (4,5)	6
[Text vypuštěn]	IST Lisabon, Portugal Theoretical interaction of plasma physics (BreitWheeler processes)	1. 2. - 31. 7. (6)		6
[Text vypuštěn]	UCLA, Los Angeles, USA: Advanced methods of coherent diffraction imaging	25. 6. - 26. 12. (6)		6

celkem výsledek r) - počet členů řešitelského týmu hostujících v zahraničí: 11 a v FTE: 1,5 (= 89 člověkoměsíců / 60 měsíci), ve vztahu k celému centru 73% (tj. 11 / 15, podrobnosti o dalších pobytech pracovníků centra v zahraničí lze najít v tabulce níže)

z toho s titulem Bc.: 0

z toho s titulem Mgr./Ing.: 3 (FTE 0,6 (=34 čl.měsíce / 60 měsíci))

z toho s titulem Ph.D.: 8 (FTE 0,9 (=54 čl.měsíce / 60 měsíce)

z toho zvaných prof.: 0

z toho hostujících profesorů: 0

Pozn. Ukazatel v tabulkovém přehledu vyjádřen za jednotlivá období. Počty pracovníků se nedají sčítat, jedná se někdy o stejné osoby. Vyjádření v člověkoměsících je možné sčítat.

Další dlouhodobé pobyty pracovníků centra v zahraničí (pracovníci, kteří nebyli placeni přímo z projektu LQ1606).

Spolupráce s LLNL Livermore, USA – vývoj laserového systému L3 – ostatní pracovníci centra ELI BL

Jméno vyjíždějícího pracovníka	2016	2017	Celkem měsíců
[Text vypuštěn]	30. 1. – 7. 7. 17. 7. – 18. 12. (6)	5. 1. – 18. 5. (4,5)	10,5
[Text vypuštěn]	12. 3. – 15. 10. 14. 11. – 10. 12. (8)	-	8
[Text vypuštěn]	12. 3. – 20. 12. (9)	9. 1. – 24. 4. (3,5)	12,5
[Text vypuštěn]	16. 4. – 19. 6. (2)	-	2

s) Počet členů řešitelského týmu, kteří jsou zaměstnanci příjemce podpory (popř. dalšího účastníka projektu) a kteří se prokazatelně aktivně účastnili výzkumných a výzkumně vzdělávacích aktivit na jiném tuzemském výzkumném pracovišti na pozici výzkumného a vývojového pracovníka nebo akademického pracovníka podle čl. 3.7. odst. s) ZD (počty a v přepočtu na FTE a v členění Bc./Mgr./Ph.D./prof. (identifikujte jejich odborné zaměření a roli, z toho zvané profesory a hostující profesory, tj. na profesorských pozicích v ČR; identifikujte průměrnou délku jejich působení, oddělte zaměstnance příjemce a dalších účastníků projektu, podíly jejich počtů v projektu na celkových počtech v centru)

... ukazatel nevybrán ...

s1) u příjemce:

s2) u dalšího účastníka „xy“:

celkem výsledek s) - počet členů řešitelského týmu hostujících v jiné organizaci v ČR (a v FTE):

z toho s titulem Bc.:... tj.% podíl ve vztahu k celému centru

z toho s titulem Mgr./Ing.:.... tj.% podíl ve vztahu k celému centru

z toho s titulem Ph.D.: tj.% podíl ve vztahu k celému centru

z toho zvaných prof.:.... tj.% podíl ve vztahu k celému centru

z toho hostujících profesorů:.... tj.% podíl ve vztahu k celému centru

t) Počet členů řešitelského týmu, kteří jsou zaměstnanci příjemce podpory (popř. dalšího účastníka projektu NPU II) a kteří se prokazatelně aktivně účastnili výzkumných a vývojových aktivit na pracovišti aplikační sféry na pozici výzkumného a vývojového pracovníka nebo akademického pracovníka podle čl. 3.7. odst. t) ZD a v přepočtu na FTE, v členění na veřejný a podnikatelský sektor a na Bc./Mgr./Ph.D./prof. , (identifikujte osoby podle titulů, jejich působiště, vč. státu, odborné zaměření a délku jejich působení v FTE, oddělte zaměstnance příjemce a dalších účastníků projektu, uveďte celkové počty v FTE v členění: pracovníci s titulem Bc./Mgr./Ph.D./ prof. a z toho zvané profesory a hostující profesory, v podnicích a ve veřejnoprávní aplikační sféře v ČR a v zahraničí, uvádějte též % podíly ve vztahu k celému centru)

... ukazatel nevybrán ...

t1) u příjemce:

t2) u dalšího účastníka „xy“:

celkem výsledek t) - počet členů řešitelského týmu hostujících v jiné organizaci aplikační sférya v přepočtu na FTEa % podíl ve vztahu k celému centru:

z toho s titulem Bc.: v tuzemském podniku ...

z toho s titulem Bc.: v zahraničním podniku:

z toho s titulem Bc.: v jiné tuzemské veřejnoprávní organizaci aplikační sféry ...

z toho s titulem Bc. v jiné zahraniční veřejnoprávní organizaci aplikační sféry:

z toho s titulem Mgr./Ing. v tuzemském podniku ...

z toho s titulem Mgr./Ing. v zahraničním podniku:

z toho s titulem Mgr./Ing. v jiné tuzemské veřejnoprávní organizaci aplikační sféry ...

z toho s titulem Mgr./Ing. v jiné zahraniční veřejnoprávní organizaci aplikační sféry:

z toho s titulem Ph.D. v tuzemském podniku ...

z toho s titulem Ph.D. v zahraničním podniku:

z toho s titulem Ph.D. v jiné tuzemské veřejnoprávní organizaci aplikační sféry ...

z toho s titulem Ph.D. v jiné zahraniční veřejnoprávní organizaci aplikační sféry:

z toho s titulem prof. v tuzemském podniku ...

z toho s titulem prof. v zahraničním podniku:

z toho s titulem prof. v jiné tuzemské veřejnoprávní organizaci aplikační sféry ...

z toho s titulem prof. v jiné zahraniční veřejnoprávní organizaci aplikační sféry:

z toho zvaných prof.:....

z toho hostujících profesorů:....

u) Objem finančních prostředků dle č. 3.7. písm. u) získaných příjemcem ze zahraničí na základě aktivity člena řešitelského týmu v době řešení projektu (identifikujte počet členů řešitelského týmu příjemce a dalších účastníků projektu, identifikujte typy aktivit, a zahraniční subjekt jako finanční zdroj a uveďte celkovou částku za hodnocené období v tis. Kč a o jaký to představuje % podíl ve vztahu k celému centru).

Pozn. k hodnotě v tabulkovém přehledu plnění ukazatelů: hodnota ve smlouvě 11,6 mil Kč v roce 2015 je hodnota čerpání prostředků ze zahraničních grantů za celou dobu realizace projektu ELI fáze I. V roce 2015 samotném byla celková hodnota čerpání zahraničních grantů 2,3 mil Kč.

Finanční prostředky ze zahraničí se příjemci projektu daří získávat:

- V roce 2016 bylo ze zahraničních grantů čerpáno celkem cca 4,9 mil Kč, projekty: EUCALL (Horizon2020), ELITRANS (Horizon2020), IT ELLI (Erasmus), z toho 0,2 mil Kč použito pro kofinancování projektu LQ1606.
- V roce 2017 bylo ze zahraničních grantů čerpáno celkem cca 17,3 mil Kč, projekty: EUCALL (Horizon2020), ELITRANS (Horizon2020), IT ELLI (Erasmus), Interreg Danube - 1. D STIR, 2. RI 2 Integrate (Danube Transnational Programme, Joint Secretariat, Budapest) a CHAMMP (Horizon2020), z toho 10,3 mil Kč použito pro kofinancování projektu LQ1606.
- V roce 2018 bylo ze zahraničních grantů čerpáno celkem cca 38 mil Kč, projekty: EUCALL (Horizon2020), ELITRANS (Horizon2020), IT ELLI (Erasmus), Interreg Danube - 1. D STIR, 2. RI 2 Integrate (Danube Transnational Programme, Joint Secretariat, Budapest), CHAMMP (Horizon2020), CoE (Horizon2020), LASERLAB4 (Horizon2020), ASPIN (HORIZON2020), CHAMPAGNE (Horizon2020), z toho 36,3 mil Kč použito pro kofinancování projektu LQ1606.
- V roce 2019 bylo ze zahraničních grantů čerpáno celkem cca 12,4 mil. Kč, projekty ELITRANS (H2020), Interreg Danube - 1. D STIR, 2. RI 2 Integrate (Danube Transnational Programme, Joint Secretariat, Budapest), LASERLAB4 (H2020), ASPIN (H2020), CHAMPAGNE (H2020), PANOSC (H2020), Directed High Energy Radiation and Particle Beams Generated Using Extreme Magnetic Fields (AFOSR), 18HLT04 UHD pulse (EMPIR, H2020), z toho 12,3 mil použito pro kofinancování projektu LQ1606.
- V roce 2020 bylo ze zahraničních grantů čerpáno celkem cca 5,6 mil. Kč, z toho 5,6 mil použito pro kofinancování projektu LQ1606: projekty: Champagne (H2020), PaNosc (H2020), UHDPluse (H2020, Empir), AFOSR (ost. zahr. veřejné zdroje).

Celkem bylo od začátku projektu ELISus čerpáno ze zahraničních grantů 78,2 mil Kč.

Přehled projektů je uveden v ukazateli „g“.

Pozn. k hodnotě v tabulkovém přehledu plnění ukazatelů: hodnota 11,6 mil Kč v roce 2015 je hodnota čerpání prostředků ze zahraničních grantů za celou dobu realizace projektu ELI fáze I. V roce 2015 samotném byla celková hodnota čerpání zahraničních grantů 2,3 mil Kč.

Pozn. Ukazatel v tabulkovém přehledu ukazatelů vyjádřen vždy za aktuální období. Číslo je možné sčítat.

celkem výsledek typu u) v tis. Kč.: 78 200

Pro celkový obraz o finančních příjmech centra uvádíme také přehled národních grantů a dalších finančních zdrojů centra v letech 2016-2020.

Národní granty - ukazatel u1 v tabulkovém přehledu ukazatelů:

Projekt	Rozpočet projektu celkem (v CZK)	příspěvek pro ELI BL (v CZK)
ELI phase II (OP VVV, 2016-2017)	1 859 500 000	1 766 525 000
Ultra-intense laser interaction with specially-designed targets as a source of energetic particles and radiation (GAČR, 14-13644S, 2014-2016)	8 700 000	4 600 000

Ultra-intense laser interaction with specially-designed targets as a source of energetic particles and radiation (GAČR, 15-02964S, 2015-2017)	8 900 000	4 800 000
ELISus (MŠMT, LQ1606, 2016-2020) – nezapočítán do výsledku v tabulkovém přehledu	798 000 000	451 000 000
Large Infrastructures for RDI (MŠMT, 2016-2017)	102 775 000	102 775 000
Large Infrastructures for RDI (MŠMT, 2018-2019)	500 000 000	500 000 000
Large Infrastructures for RDI (MŠMT, 2020-2022)	485 339 000	485 339 000
Project on Protection of Intellectual Right (M. průmyslu a obchodu, 2016-2020)	1 900 000	1 000 000
ELIBIO (OP VVV, 2016-2022)	245 000 000	164 350 000
Lipid cubic phase for drug delivery and nanocrystallization (GAČR, 17-00973S, 2017-2019)	5 500 000	2 600 000
Electron Transfer in (Bio) Molecular Systems: Time-Resolved Vibr. Spectr. and Theory (GAČR, 17-01137S, 2017-2019)	7 200 000	4 600 000
Laser-matter interaction under extreme field conditions using tight focusing (GAČR, 17-23108S, 2017-2019)	10 900 000	5 500 000
ELITAS (OP VVV, 2017-2019)	20 000 000	19 000 000
HIFI (OP VVV, 2017-2022)	236 000 000	224 200 000
HR AWARD (OP VVV, 2018-2022)	66 500 000	8 325 000*
ADONIS (OP VVV, 2018-2022)	1 269 000 000	1 205 550 000
Mobility (OP VVV, 2018-2020)	42 000 000	11 594 000
Plasma optics for ultra-intense laser physics experiments (GAČR, 18-09560S, 2018-2020)	10 100 000	4 600 000
Particle Acceleration Studies in Astrophysical Jets (GAČR, 20-19854S, 2020-2022)	8 600 000	8 000 000
Attosecond nanophysics at plasmonic nanostructures (GAČR, 20-24805J, 2020-2021)	2 500 000	1 772 000
Mobility II (OP VVV, 2020-2022)	68 000 000	17 000 000*
Total	5 756 414 000	4 993 130 000

(*) odhad

v) Objem finančních prostředků dle č. 3.7. písm. v) získaných příjemcem z podnikatelské sféry na základě aktivity člena řešitelského týmu (*identifikujte počet členů řešitelského týmu příjemce a dalších účastníků projektu, identifikujte typ a zaměření aktivity a podnik jako finanční zdroj a uveďte celkovou částku za hodnocené období v tis. Kč. a o jaký to představuje % podíl ve vztahu k celému centru*).

... Ukazatel nebyl vybrán - přesto je částečně plněn ...

V letech 2016-2020 se uskutečnilo 12 zakázek smluvního výzkumu, v hodnotě 1,5 mil Kč. Seznam a hodnotu zakázek je možné najít v ukazateli „h“.

celkem výsledek typu v) v tis. Kč.: 1 541

Pozn. Ukazatel v tabulkovém přehledu ukazatelů vyjádřen vždy za aktuální období, čísla se dají sčítat.

w) Rozšíření a zlepšení kvality kapacit výzkumu (personálních, technologických či stavebních) dle čl. 3.7 odst. w) ZD (uvedte zde % kapacit a m² ploch, věcnou identifikaci -laboratoře/dílny/sklady...- a komentář k hodnotám ukazatelů, identifikujte kvantitativní a kvalitativní změnu, uveďte, jaký to představuje % podíl ve vztahu k celému centru.).

1. Na základě smlouvy je pod tímto ukazatelem sledován průměrný impakt faktor.

Hodnoty impakt faktoru v letech 2016-2020 u výstupů Jimp za projekt LQ1606

Hodnoty	2016	2017	2018	2019	2020	Celkový součet / průměrný IF
J jimp - počet	0	7	18	21	27	73
Průměrný impakt faktor	0	2,60	2,77	3,69	3,55	3,31

Hodnoty impakt faktoru v letech 2016-2020 u výstupů Jimp centra ELI Beamlines (zdroj informace z ASEP ke dni 26. 1. 2021):

Hodnoty	2016	2017	2018	2019	2020	Celkový součet
J jimp - počet	48	48	68	60	70	294
Průměrný impakt faktor	3,08	3,29	3,71	3,83	3,31	3,47

Průměrný impakt faktor pro tabulkový přehled vyjádřen jako procentuální nárůst: tj. $3,55/2,60 = 37\%$

Pozn1. Ukazatel vyjádřen vždy za aktuální období.

Pozn2: Datové soubory, nad kterými byl průměrný impakt faktor počítán, byly v minulých letech jiné. Informace byly vzaty podle roku sběru dat do interní databáze výstupů a ne podle roku uveřejnění článku. Informace v závěrečné zprávě je proto nekonzistentní s předchozími průběžnými zprávami.

2. Rozšíření personálních kapacit výzkumu je možné sledovat v ukazateli „n“.

V roce 2020 pracovalo ve výzkumném centru 139 výzkumných pracovníků (celkové FTE 131,35). To je 29% nárůst od roku 2015, kdy počet výzkumných pracovníků centra dosahoval hodnoty 101 FTE. Z toho 38,05 FTE výzkumných pracovníků pracovalo přímo na aktivitách projektu a současně bylo placeno z dotace projektu.

3. Rozšíření technologických kapacit výzkumu:

Hodnota investic od založení centra do roku 2015 byla 5,3 mld. Kč. V letech 2016-2020 dosahovaly investice centra ELI Beamlines do technologií cca 3 mld. CZK, hlavní zdroje investic byly projekty OP VVV: ELI Fáze 2, ELIBIO, ADONIS a prostředky AV ČR. V rámci projektu LQ1606 byly investice v letech 2016-2020 cca 9,7 mil Kč, (5,5 mil Kč do hmotného majetku – doplňkové investice napříč všemi výzkumnými programy a 4,2 mil Kč do nehmotného majetku – např. sw Matlab, Mathematica). V porovnání s celkovými investicemi centra v daném období jsou investice v rámci projektu marginální (0,5%).

x) Socioekonomické dopady výzkumného centra dle položek uvedených v čl. 3.2 a 3.3 ZD (*identifikujte a uveďte kvalitativní popis a věcný komentář k hodnotám ukazatelů uvedených v tabulkách v příloze zprávy*).

Sdružení, platformy, spin off, start up firmy:**V letech 2016-2020 vznikla tato uskupení**

- Photonic Technologies s.r.o. – start-up firma vzniklá z bývalých pracovníků ELI Beamlines specializující se na dodávku laserových řešení, FZÚ (ELI Beamlines) poskytl licenci k využití softwaru Dark Field Module
- Mezinárodní aliance na základě smlouvy o spolupráci s tchajwanskou institucí ITRI za účelem testování patentu Device and Method for High Dose per Pulse Radiotherapy with Real Time Imaging EP3468666
- Platforma pro společný projekt ELIBIO realizující regionální vědeckou spolupráci mezi centry ELI Beamlines a Biotechnologický ústav Akademie věd ČR (informace v ukazateli „j“)

Pozn. Ukazatel vyjádřen kumulativně, výsledky jsou sčítány od počátku řešení projektu. Cílová hodnota stanovena na úrovni celého centra, míra naplnění závazku vyjádřena vůči hodnotám za celé centrum.

Patenty:

Centrum ELI Beamlines má uděleno celkem 16 patentů, z toho 7 je vykázáno v projektu LQ1606.

Patenty mimo projekt LQ1606:

- Device and Method for High Dose per Pulse Radiotherapy with Real Time Imaging, LU93102
- Způsob a systém polohování svazku a aktivní stabilizace polohy svazku, CZ307523
- Způsob odvodu kapalinového cirkulačního systému a zařízení k provádění tohoto způsobu, CZ307584
- Kompaktní systém pro charakterizaci spektra a profilu intenzity svazku krátkovlnného záření, CZ307169
- Laser fusion system and method, EP2833365B1
- Pevný terč pro nukleární fúzi, zařízení na vytváření nukleární fúze s tímto pevným terčem a způsob vytváření nukleární fúze na tomto zařízení CZ306319 (2016)
- Metoda a zařízení pro časovou synchronizaci pikosekundových a sub-pikosekundových laserových impulse CZ305899 (2016)
- Příprava výkonových monokrystalických slabů na bázi ytterbiem dopovaných aluminátů granátu s potlačením ASE CZ305900 (2016)
- Optické elementy pro konstrukci výkonových laserových systémů a jejich příprava CZ306311 (2016)

Patenty vykázané projektem LQ1606:

- Method and device for time synchronization of picosecond and subpicosecond laser pulses EP2899816 (2019), <http://hdl.handle.net/11104/0315620>
- Multi-layer reflective diffraction grating and use thereof EP3076208 (2019), <http://hdl.handle.net/11104/0315619>
- Device and Method for High Dose per Pulse Radiotherapy with Real Time Imaging EP3468666 (2019), <http://hdl.handle.net/11104/0315042>
- Device and Method for High Dose per Pulse Radiotherapy with Real Time Imaging US10603514 (2020), <http://hdl.handle.net/11104/0316266>

- A device, use of the device and a method for high-contrast imaging - E18005, LU101150 (2020), <http://hdl.handle.net/11104/0315036>
- Optical Elements for Constructing Performance Laser Systems and Their Preparation - EP3323178 (2020), <http://hdl.handle.net/11104/0315609>
- Optical Elements for Constructing Performance Laser Systems and Their Preparation - J6744915 (2020), <http://hdl.handle.net/11104/0315617>

Další patentové přihlášky:

- Device and method for imaging and enhanced proton-therapy treatment using nuclear reactions
- Optical Elements for Constructing Performance Laser Systems and Their Preparation
- A spacer for a cuvette, use thereof and a method of analyzing a sample
- Apparatus for spectrum and intensity profile characterization of a beam, use thereof and method thereof
- A robotic gantry for radiation therapy comprising tuneable compact focusing system

Pozn. Ukazatel vyjádřen kumulativně, výsledky jsou sčítány od počátku řešení projektu. Cílová hodnota počet patentů „16“ dle smlouvy stanovena jako počet patentů od počátku fungování centra. Míra naplnění závazku v tabulkovém přehledu ukazatelů sledována vůči hodnotě za celé centrum.

A1.g. Tabulkový přehled plnění ukazatelů je v příloze závěrečné zprávy č.: LQ1606_zz_2020_p1

A1.h. Jiné výsledky projektu

(Identifikujte a sumarizujte další výsledky projektu, výše neuvedené, pokud existují a možnosti jejich případného využití nebo zhodnocení)

A1.i. Jiné výstupy projektu

(Identifikujte a sumarizujte další výstupy projektu, výše neuvedené, pokud existují a možnosti jejich případného dalšího využití nebo zhodnocení)

A2. Stav plnění vědecké strategie výzkumného centra a výsledky efektivity řízení výzkumného centra

A2.a. Schopnost poskytovat služby ve VaVal

(Sumarizujte zde objem, charakter a výsledky poskytování výzkumných služeb výzkumným centrem v období 2016-2020, podíl služeb poskytovaných v open access režimu, identifikujte vědní obory uplatňované v OA službách výzkumného centra; srovnajte úroveň a poměr OA služeb poskytovaných centrem v porovnání se srovnatelnou výzkumnou infrastrukturou daného typu v zahraničí):

První uživatelská výzva 2019

- První otevřená výzva k uvedení do provozu a experimentům s časným použitím za asistence uživatele
- Publikováno 15. února 2019, uzavřeno 20. června 2019
- 20 experimentů naplánovaných od června do září 2019
- 1200 hodin podpory externích experimentátorů
- Uživatelé z 9 zemí (Česká republika, Německo, Maďarsko, Itálie, Polsko, Rusko, Švédsko, Velká Británie, USA)

Uživatelská výzva 2020

- 20 přijatých návrhů, uživatelé z 11 zemí, z České republiky 5, Německa 3, Švédska 3, Dánska 2, Francie 2, Itálie 2, Velké Británie 1, Polska 1, Ruska 1, USA 1, Černé Hory 1
- Prozatím 9 provedených experimentů, 752 hodin podporujících externí uživatele, některé experimenty prováděné na dálku (vzorky byly odeslány a analyzovány bez fyzické přítomnosti externího uživatele)

Další uživatelské experimenty v roce 2020

Bylo provedeno dalších 17 uživatelských experimentů, 760 hodin podporujících externí uživatele, většina z nich na dálku (vzorky byly odeslány a analyzovány bez fyzické přítomnosti externího uživatele).

A2.b. Kvalita a excelence výsledků

Zhodnoťte kvalitu i kvantitu výsledků dosažených projektem v období 2016-2020, porovnejte s kvalitou výsledků získávaných v centru mimo projektu, zhodnoťte podíl počtu výsledků získaných projektem na všech výsledcích centra; zhodnoťte kvalitu výsledků v porovnání s průměrem v ČR, s průměrem v EU a s průměrem v jiných vyspělých státech světa; proveďte porovnání ve vztahu k evropským a světovým vývojovým trendům, srovnajte míru excelence výsledků centra s výsledky evropské a světové vědy; charakterizujte změnu kvality výsledků VaVal produkovaných centrem, pokud v letech 2016 až 2020 nastala a byla identifikována, (např. změny impakt faktoru/Hirschovu indexu, v kvalitě a typu výstupů typu patent, v právní ochraně a licencování know-how)

Viz samostatná příloha zprávy LQ1606_zz_2020_p10_kvalita a excelence výsledků

A2.c. Spolupráce s jinými organizacemi ve VaVal

Identifikujte typy a objemy spolupráce v členění na instituce veřejného výzkumného sektoru, mezinárodní organizace a soukromý sektor, nejvýznamnější výsledky, a uveďte, jaký to představuje podíl v % ve vztahu k celému centru. Zhodnoťte stav v r. 2020 oproti roku 2015, shrňte celkový vývoj a charakterizujte obecný trend centra)

Spolupráce s jinými výzkumnými organizacemi probíhala a probíhá v centru na několika úrovních:

- (1) Uzavřená memoranda o spolupráci: v letech 2016 -2020 uzavřelo centrum ELI Beamlines cca 50 smluv o spolupráci s významnými výzkumnými organizacemi, univerzitami a jinými veřejnými i soukr. organizacemi a podniky působícími ve stejném vědeckém oboru. Seznam memorand viz příloha LQ1606_zz_2020_p9_memoranda o spolupráci
- (2) Společné projekty: v letech 2016-2020 se centrum ELI Beamlines zapojilo do několika (přes deset) mezinárodních i českých výzkumných projektů s ostatními vědeckými organizacemi. Informace k projektům je možné najít v ukazateli „g“ a „j“.
- (3) Zakázky jiných organizací pro centrum ELI Beamlines, tzv. smluvní výzkum: tento typ spolupráce centra se v letech 2016-2020 rozvíjel, bylo získáno několik zakázek smluvního výzkumu. Přehled zakázek je možné najít v ukazateli „h“.
- (4) Zakázky centra ostatním organizacím a průmyslovým podnikům: tento typ spolupráce se při budování centra významně rozvinul. Bylo uzavřeno více než 150 dodávek, kterým předcházela nezbytný technologický vývoj přizpůsobený přímo pro ELI Beamlines. Hodnota těchto dodávek přesahuje 30 milionů EUR. Přehled je možné najít v ukazateli „h“.

1. Spolupráce se zahraničními výzkumnými organizacemi

- (1) Většina memorand o spolupráci (cca 40) je uzavřena se zahraničními výzkumnými organizacemi a univerzitami.
- (2) V letech 2016-2020 se centrum ELI Beamlines zapojilo do 9 mezinárodních projektů s ostatními vědeckými organizacemi.
- (3) Centrum nezískalo v letech 2016-2020 žádnou zakázku smluvního výzkumu od zahraniční výzkumné organizace.
- (4) Velmi významné spolupráce tohoto typu jsou např.
 - (a) Lawrence Lawrence Livermore National Laboratory (USA) - vývoji a dodávka laserového systému L3, datum zahájení: 16. 9. 2013, celkový finanční objem (včetně všech dodatků) 71 584 000 USD (výzkumný program 1, aktivita 1c v rámci projektu LQ1606)
 - (b) INFN (Itálie) - vývoj a dodávka ELIMAIA systému, datum zahájení: 8. 12. 2014, celkový finanční objem: 2 200 000 EUR (výzkumný program 3)

2. Spolupráce s ostatními zahraničními organizacemi, včetně průmyslových podniků

- (1) Memoranda o spolupráci: 5 smluv o spolupráci je uzavřena se zahr. podnikem.

(2) Centrum získalo v letech 2016-2020 5 zakázek smluvního výzkumu od zahraniční organizace: Laserschutz Protect 2x, Dr. Hoerlein&Pratner, Rigaku, CMS/ITRI.

(3) Centrum zadalo v letech 2016-2020 68 zakázek tohoto typu v celkové hodnotě 18,6 mil EUR.

3. Spolupráce s národními veřejnoprávními a státními výzkumnými organizacemi

(1) Memoranda o spolupráci: 1 smlouva o spolupráci je uzavřena s českou výzkumnou organizací (Archeologický ústav AV ČR).

(2) V rámci tohoto typu spolupráce je možné uvést projekt ELIBIO (grantová agentura: Ministerstvo školství České republiky, OP VVV), 1. prosince 2016 - 31. září 2022, celková výše prostředků 245 mil. Kč, z toho 208 mil. Kč (85%) je příspěvek EU, 173 mil. Kč pro ELI Beamlines, další účastníci: Biotechnologický ústav Akademie věd ČR

(3) Centrum získalo v roce 2020 zakázku na smluvní výzkum od Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského, celková hodnota zakázky 16 tis Kč. Informace neuvedena mezi ostatními zakázkami smluvního výzkumu.

(4) Centrum zadalo veřejné instituci v ČR např. tuto zakázku: Formování elipsoidních plazmových zrcadel, Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i., datum zahájení spolupráce: 10. 6. 2019, celkový finanční objem: 307 000 Kč

4. Spolupráce s národními průmyslovými podniky

(1) Memoranda o spolupráci: 2 smlouvy o spolupráci jsou uzavřeny s českými společnostmi (CARDAM s.r.o., Proton Therapy Center Czech s.r.o.).

(2) Centrum získalo v letech 2016-2020 6 zakázek smluvního výzkumu od české společnosti: Jihočeský vědecký park A a Alidea, Valeo 2x, Edward, APERAM, SHM.

(3) Centrum zadalo v letech 2016-2020 76 zakázek tohoto typu v celkové hodnotě 17,6 mil EUR.

V tabulkovém přehledu ukazatelů jsou na řádce 38 vykázány tyto informace:

Typ spolupráce	2016	2017	2018	2019	2020	celkem
Memoranda o spolupráci - viz seznam memorand: příloha zz_p9	10	13	16	4	10	53
Účast v mezinárodních projektech - odhad 5 institucí na jeden projekt, ukazatel g	0	15	5	15	5	40
Účast v CZ projektech - ukazatel j + GAČR projekty s jinými CZ org.	1	3	3	0	0	7
Získané zakázky z aplikační sféry - ukazatel h	0	3	3	3	3	12
Zakázky centra ELI Beamlines podnikům - viz informace pod čarou v ukazateli h	15	50	28	33	28	154
Celkem, počet	26	84	55	55	46	266

A2.d. Získávání finančních prostředků

(Uvádějte centrem dosud získané objemy finančních prostředků v tis. Kč. V letech 2016-2020 v členění podle typu zdrojů: ze zahraničních veřejných prostředků - grantů a programů, z národních programů a grantů, ze zakázek pro průmysl/podniky, ze zakázek jiných subjektů aplikační sféry (veřejnoprávní a neziskový sektor). Současně uveďte trend, tj. nárůst v letech 2016-2020 nebo pokles v letech 2016-2020 a s komentářem, a dále uveďte jaký to představuje podíl v % ve vztahu k celému centru. - rozsah max. 1 strana A4.)

1. Finanční prostředky ze zahraničních veřejnoprávních zdrojů, výzkumných grantů a programů

V letech 2016-2020 získalo centrum ELI Beamlines ze zahraničních grantů přes 168 mil CZK. Více informací o jednotlivých projektech je možno najít viz ukazatel „g“.

2. Finanční prostředky z národních výzkumných grantů a programů

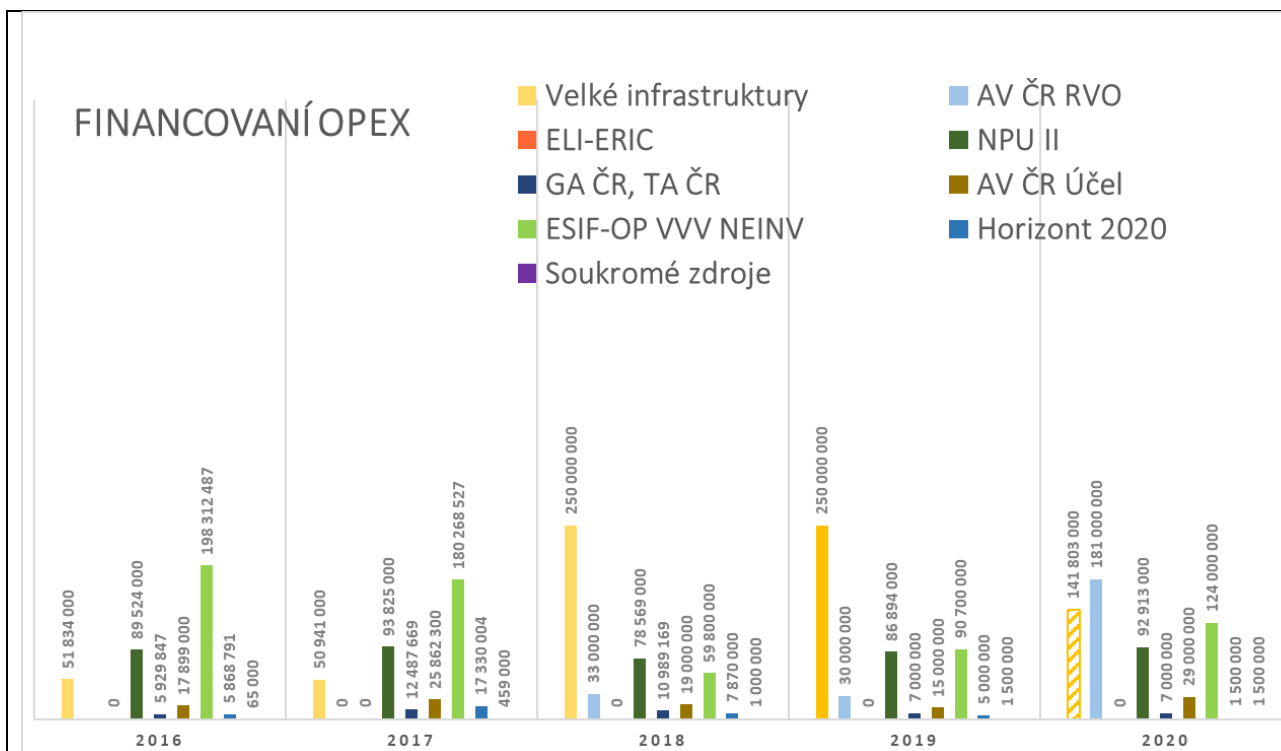
V letech 2016-2020 uskutečňovalo centrum ELI Beamlines výzkumné aktivity v rámci 19 projektů financovaných z národních programů, získané prostředky pro centrum 5 mld. CZK. Přehled projektů je možné najít v ukazateli „u“.

3. Finanční prostředky z obchodních zakázek, objednávek a smluv pro průmyslové podniky, z toho ze zahraničních

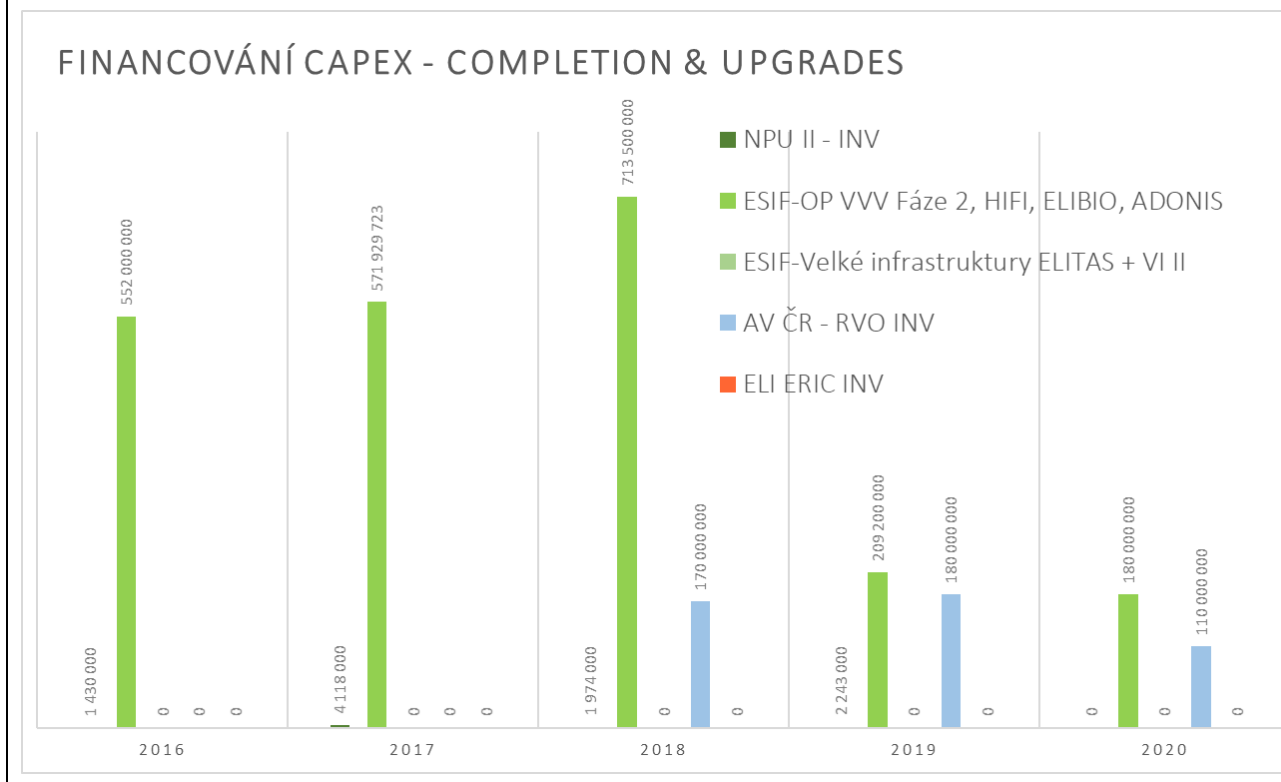
V letech 2016-2020 bylo uskutečněno 12 zakázek smluvního výzkumu o objemu 1,5 mil CZK, z toho 5 ze zahraničí o objemu 0,9 mil CZK. Přehled zakázek je uveden v ukazateli „h“.

4. Finanční prostředky získané z veřejných zakázek zadávaných jinými subjekty aplikační sféry

Grafické znázornění finančních zdrojů centra, operativní potřeby



Grafické znázornění finančních zdrojů centra, investiční potřeby



A2.e. Smluvní vztahy s jinými organizacemi

(Uveďte počet a stručnou charakteristiku, vč. objemu vlastních prostředků a personálních kapacit, dosud aktivních či uzavřených smluv výzkumného centra s jinými národními a mezinárodními organizacemi, nejvýznamnější výsledky - rozsah max. 1 strana A4.)

A2.f. Socioekonomické dopady existence výzkumného centra v letech 2016-2020**1. Přehled projektů s mezinárodní mobilitou výzkumných pracovníků**

(Uveďte počet a přehled projektů, vč. místa, délky a charakteru pobytu, počtu a kvalifikace výzkumníků - rozsah max. 1 strana A4.)

Všechny projekty, do kterých je centrum ELI Beamlines zapojeno, v sobě obsahují aktivitu podporující mobilitu pracovníků. Konkrétní příklady mezinárodní mobility pracovníků v rámci centra ELI Beamlines jsou uvedeny v ukazatelích "r" a "m".

2. Přehled pobytů zahraničních výzkumných pracovníků

(Počty osob zahraničních výzkumných pracovníků dosud působících ve výzkumném centru s dobou pobytu v členění delší než 3 měsíce a od 1 do 3 měsíců (přehled s uvedením kvalifikace osoby, zastávané pozice v centru a původně mateřské organizaci, identifikace mateřské organizace a charakteru pobytu v centru - rozsah max. 1 strana A4.)

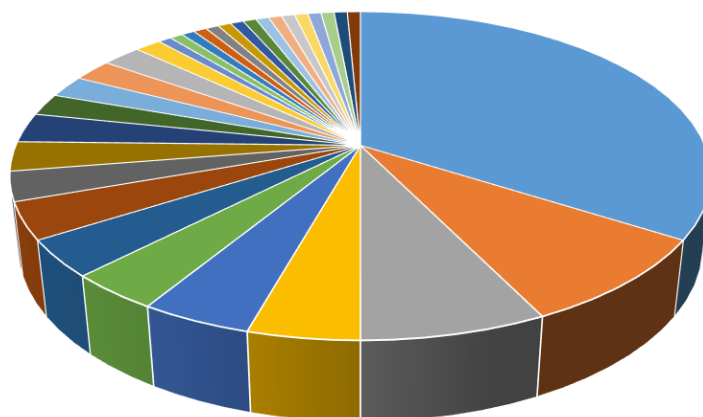
Zahraniční výzkumní pracovníci pracující v centru jsou jeho řádnými zaměstnanci, všichni v něm pracují déle než 3 měsíce.

Stálí zaměstnanci

Rok	Vědci_počet	Vědci_FTE	Z toho zahraniční_počet	zahraniční v %
2016	129	116,5	75	38%
2017	170	124	99	58%
2018	133	125,25	98	74%
2019	141	130,4	84	60%
2020	139	131,35	92	66%

Struktura zaměstnanců VaV centra ELI Beamlines v roce 2020 podle státní příslušnosti

Počet výzkumných pracovníků 2020



■ CZE - 47	■ ITA - 12	■ RUS - 10	■ CHN - 6	■ POL - 6	■ SVK - 5	■ UKR - 5	■ USA - 5
■ DEU - 4	■ FRA - 4	■ GBR - 4	■ ESP - 3	■ IND - 3	■ NPL - 3	■ SWE - 3	■ BGR - 2
■ ARG - 1	■ AUS - 1	■ AUT - 1	■ BGD - 1	■ BRA - 1	■ COL - 1	■ CRI - 1	■ CYP - 1
■ GRC - 1	■ HRV - 1	■ HUN - 1	■ KOR - 1	■ LTU - 1	■ MDA - 1	■ PRT - 1	■ TUR - 1

3. Přehled využití výzkumného centra výzkumnými pracovníky

(Počty osob využívajících výzkumné centrum pro VaVal ze zakládajících organizací a z ostatních organizací, případně podniků - rozsah max. 1 strana A4)

Počty výzkumných pracovníků - stálých zaměstnanců - centra ELI Beamlines je možné najít v odstavci výše.

Nad rámec toho využívají centrum ELI Beamlines a spolupracují s centrem další vědeckí pracovníci. Nejvýznamnější zahraniční spolupráce je možné najít v ukazateli „m“, nejvýznamnější české spolupráce je možné najít v ukazateli „l“.

4. Přehled studentů působících ve výzkumném centru

(Počty osob studentů v členění na magisterské a doktorské studijní programy ze zakládajících organizací centra a z jiných organizací, charakter a doba jejich působení v centru)

Navzdory skutečnosti, že centrum ELI Beamlines (FZU) není zamýšleno jako místo základního vzdělávání pro Ph.D. studenty, je působištěm pro desítky studentů zapsaných na různých univerzitách. V současné době pracuje v ELI Beamlines na stálý pracovní poměr 26 Ph.D. studentů. Všichni Ph.D. studenti se velmi aktivně a intenzivně podílejí na vývoji, instalaci a uvedení do provozu velmi složitých technologických systémů ELI. Práce a pokrok Ph.D. studentů je každoročně rovněž hodnocena atestační komisí ve spolupráci s vedením FZU.

Kromě PhD studentů působí v centru také 1 student magisterského studia a pracuje zde na své diplomové práci.

Přehled studentů je možné najít v ukazateli „o“.

5. Vznik sdružení/platformy/spin-off firem kolem výzkumného centra

(Uveďte výčet a v přehledu pak předměty činnosti)

ELI Beamlines slouží jako platforma pro inovační iniciativy a pro poskytování školení na nejvyšší úrovni pro novou generaci vědeckých pracovníků a inženýrů. ELI Beamlines tvoří základ regionálního vědeckotechnického klastru Science and Technology Advanced Region (**STAR**, www.star-cluster.cz). Tento klaster vytváří inovační ekosystém založený na výzkumu v oblasti Dolních Břežan kolem zařízení ELI Beamlines a Hilase v oborech materiálových věd, optiky, laserových technologií a biotechnologie.

ELI Beamlines podporuje iniciativy na vytvoření stimulačních programů pro posílení inovačního a podnikatelského prostředí po příkladech dalších mezinárodních uživatelských zařízení jako jsou ESRF, Grenoble (FR), DESY a European X-FEL, Hamburg (GE) nebo STFC, Harwell (UK).

Přehled sdružení vzniklých kolem centra ELI Beamlines v letech 2016-2020 je možné najít v ukazateli „x“.

6. Přehled patentů a dalších výsledků chráněných podle zvláštních právních předpisů získaných výzkumným centrem mimo projekt LQ1606

(Uveďte výčet a tematickou oblast, u uplatněných, jinak jen počty a tematickou oblast nebo obor)

Centrum ELI Beamlines má uděleno celkem 16 patentů, z toho 7 je vykázáno v projektu LQ1606. Přehled patentů je možné najít v ukazateli „x“.

7. Veřejné zakázky zadané průmyslovým podnikům v rámci budování, obnovy a údržby výzkumného centra

(V přehledu uveďte počet, rok zadání, charakter zakázek, finanční objemy, sídlo firmy s uvedením státu jejího vlastníka)

V letech 2016–2020 bylo v rámci výstavby, rekonstrukce a údržby centra provedeno více než 150 dodávek, kterým předcházela nezbytný technologický vývoj přizpůsobený přímo pro ELI Beamlines. Hodnota těchto dodávek přesahuje 30 milionů EUR. Více informací je možné najít v ukazateli „h“.

8. Přehled dalších, nově vytvořených pracovních míst výzkumným centrem (od počátku řešení projektu k 31. 12. hodnocené etapy):

Centrum ELI Beamlines vytvořilo během posledních 5 let více než 70 nových pracovních míst. Většinu z nich v oblasti výzkumu a vývoje.

Nová pracovní místa 2016-2020	2016	z toho ženy	2017	z toho ženy	2018	z toho ženy	2019	z toho ženy	2020	v
a) VaV zaměstnanci s VŠ (v FTE)	3	0	15,7	3	11,6	1	8	4	3,5	1

b) VaV zaměstnanci bez VŠ (v FTE)	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0
c) další zaměstnanci s VŠ (v FTE)	1	1	4,6	0,6	3,6	1,6	2,75	0,75	0	0
d) další zaměstnanci bez VŠ (v FTE)	5	2	8	3	2,6	2,6	0	0	2	0
Celkem, v FTE	10	3	28,3	6,6	18,8	5,2	12,75	4,75	5,5	1

9. Projekty spolupráce s aplikační sférou

(Uveďte v přehledu počty a typy projektů spolupráce s aplikační sférou, z toho ve VaVal, rok jejich zahájení a ukončení, dále např. vyčleněné personální kapacity pro tyto projekty, finanční objemy)

Přehled projektů s aplikační sférou je možné najít v ukazateli „h“.

10. Jiné významné socioekonomické dopady existence výzkumného centra

Jako součást pan-evropské výzkumné infrastruktury posiluje ELI Beamlines pozici Evropy ve světovém laserovém výzkumu² a vytváří taktéž nové příležitosti pro evropský průmysl. Kromě základního výzkumu a vývoje v oblasti laserů pokrývá aplikovaný výzkum v ELI Beamlines oblasti od zlepšení onkologické léčby, lékařské zobrazovací techniky nebo rychlé elektroniky až po studium stárnutí materiálů jaderného reaktoru nebo po vývoj nových metod zpracování jaderného odpadu. ČR se tak v důsledku stává hostitelskou zemí špičkového mezinárodního výzkumu, což představuje významný potenciál (nejen) pro přilákání dalších investic do vyspělých technologií s vysokou přidanou hodnotou.

ELI Beamlines disponuje významným mezinárodně uznávaným zařízením, které do ČR přilákává excelentní výzkumné pracovníky a podniky. Jednotlivá laserová experimentální zařízení budou poskytovat v souhrnu téměř 300 týdnů experimentálního času ročně. Současně, díky více než 300 vysoce kvalifikovaným zaměstnancům, bude ELI Beamlines generovat dlouhodobé pracovní příležitosti pro výzkumné pracovníky a technický personál z oblastí optiky a laserových věd, materiálových věd, elektroniky a strojírenství. Český optický a fotonický průmysl hraje významnou roli při vývoji součástí potřebných při výstavbě ELI Beamlines a údržbě a dalším rozvoji zařízení. ELI Beamlines je proto i pilířem v rozvoji regionálních inovačních iniciativ.

V oblasti praktických aplikací umožní nové laserem poháněné zdroje významné vylepšení v screeningových technikách v lékařské diagnostice. Schopnost ultrakrátkých pulzů poskytovat snímky molekul s vysokým rozlišením přispěje k lepšímu pochopení struktur proteinů, umožní vývoj nových léků a léčebných postupů. Schopnost ultrakrátkých světelných pulzů získat snímky fyzických materiálů a

² [Opportunities in Intense Ultrafast Lasers: Reaching for the Brightest Light](#), National Academy of Sciences (NAS)

chemických molekul a „zmrazit je v čase“ pomůže při vývoji nových materiálů pro elektroniku, optoelektroniku, nanotechnologie a mnoho dalších.

Mezi technologie a návazné aplikace, u nichž se očekává, že přinesou nejvíce ekonomických dopadů, patří nové techniky používané v lékařských zobrazovacích a diagnostických postupech, radiální terapie, nástroje pro vývoj a testování nových materiálů, nové techniky odstraňování radioaktivního odpadu, nová rentgenová optika atd. Rovněž se očekává, že ELI Beamlines přispěje k řešení vybraných problémů souvisejících s termonukleární fúzí.

Konkrétní oblasti aplikací

Zdroje rentgenového záření (X-ray) buzené opakovanými ultrakrátkými laserovými pulzy

Pokročilé rentgenové zdroje najdou rozsáhlé využití jako nástroj pro vývoj technologií v materiálovém inženýrství, lékařských a biomedicínských vědách, molekulární biologii atd.:

- vývoj nanotechnologií a inteligentních materiálů
- zkoušení pevných materiálů pod tlakem nebo namáháním předmětů pod fragmentací, zkoumání vývoje poškození struktur
- vývoj flexibilních zařízení pro nedestruktivní materiálovou kontrolu v automobilovém průmyslu, inspekci letadel a bezpečnost
- časově rozlišená rentgenová difrakce, studium materiálního poškození, radiografie materiálů s bezprecedentním rozlišením
- rentgenová mikroskopie a rentgenové zobrazování

Urychlování částic pomocí laseru

Nový kompaktní zdroj ultrakrátkých zdrojů najde potenciál ve významných lékařských aplikacích a aplikacích v materiálovém inženýrství:

- vysoce kvalitní a levné zdroje protonů pro léčbu rakoviny
- pozitronový mikroskop pro pozorování mikroskopických volných míst uvnitř sypaných materiálů
- porozumění procesu stárnutí ve stavebních materiálech jaderných elektráren
- kompaktní zdroje pro pozitronovou emisní tomografii

Využití v molekulárních, biomedicínských a materiálových vědách

Výzkumná činnost se zaměří na kombinované využití femtosekundových zdrojů záření a částic, zejména v biochemii a molekulární biologii a v lékařských a biomedicínských vědách:

- chování komplexních systémů složených z mnoha chemických složek v několika koexistujících fázích (např. živé tkáně, polymerní kompozitní a / nebo průmyslově znečištěná voda)
- struktura molekul a molekulární dynamika pro farmaceutický průmysl
- komplexní radiobiologický výzkum
- 3D holografie proteinů a bimolekulárních objektů
- nové nástroje pro studium kinetiky radikálů v biochemii

Fyzika plazmatu a fyzika vysokých hustot energie

ELI poskytne univerzální platformu pro výzkum v laboratorní astrofyzice a nových energetických zdrojích:

- studium mechanismů záření emitovaného pulsary
- transport energie v hnědých trpaslících a obřích planetách
- šíření rázových vln v mezihvězdném prostoru

- fyzika pokročilých schémat setrvačné fúze pomocí laserů
- testování materiálů budoucích reaktorů na termonukleární fúzi pomocí laserů

Přímá spolupráce s průmyslovými partnery probíhá formou smluvního výzkumu a výzkumných služeb (studie proveditelnosti, rešerše, zakázková měření, apod.). Těchto spoluprací proběhlo od roku 2015 přes 20. Další formou spolupráce je poskytování licencí k využití duševního vlastnictví, které umožňují přímé využití vynálezů v průmyslu. Licence jsou poskytovány k využití technologií a software jak českým, tak zahraničním subjektům.

Vytváření pracovních příležitostí s vysokou přidanou hodnotou

V centru ELI Beamlines pracuje cca 330 pracovníků, z toho 3/4 vědeckých, inženýrských a technických pracovníků a 1/4 administrativních a dalších podpůrných pracovníků.

Vzdělávání

Centrum ELI Beamlines představuje atraktivní platformu pro výchovu nové generace vědců, inženýrů a doktorandů. Zájmem ELI Beamlines je přispívat ke zvyšování znalostí a informovanosti studentů, pedagogů i široké veřejnosti v oblasti laserových technologií prostřednictvím bohatého programu vzdělávacích aktivit, který tvoří odborné přednášky na středních školách i univerzitách, konference, workshopy, pravidelné prohlídky centra ELI Beamlines, letní školy s mezinárodní studentskou účastí, vedení či konzultace závěrečných prací. Pro maximalizaci dopadu existence centra ELI Beamlines pro ČR bylo založeno konsorcium ELI-CZ, které je tvořeno 14 předními českými univerzitami a výzkumnými ústavami. Konsorcium koordinuje přípravu jednotlivých výzkumných programů, vzdělávacích a školících programů pro studenty a rozvoj významných technologií.

Uživatelská komunita a zajištění jejich výzkumných a inovačních potřeb

Od počátku celé iniciativy pro vznik ELI Beamlines byla nastavena rozsáhlá spolupráce s mezinárodní vědeckou komunitou. Ta je i nadále realizována prostřednictvím smluv o spolupráci. ELI Beamlines má v současnosti uzavřeno více než padesát smluv o spolupráci s prestižními vědeckými institucemi z celého světa. Diskuze o dalším směřování a vývoji technologií centra ELI Beamlines probíhají také na četných mezinárodních uživatelských workshopech, které jsou pravidelně nebo ad hoc pořádány v rámci všech výzkumných programů centra ELI Beamlines. Vývoj technologií centra a jeho správné směřování je také předmětem sledování mezinárodního vědeckého poradního výboru (ISAC), který pravidelně 2x ročně hodnotí fungování centra.

11. Srovnání stavu v r. 2020 dle výše uvedeného se stavem od vzniku centra do roku 2015:

Centrum ELI Beamlines se v průběhu sledovaného období podařilo vyprofilovat jako respektovaného partnera pro mezinárodní vědeckou komunitu. Díky zprovoznění unikátních laserových systémů bylo možno zahájit uživatelský provoz a tím naplnit hlavní poslání poskytovat své kapacity mezinárodní komunitě pro širokou škálu výzkumných aplikací.

A3. Současný stav plnění strategie rozvoje lidských zdrojů a stav personálního zabezpečení projektu

A3.a. Celková pracovní kapacita

Porovnání (fyzického) počtu osob a přepočteného počtu osob na začátku a na konci sledovaného období (přepočtený počet osob (FTE) uveďte desetinným číslem ve sloupci celkový pracovní úvazek):



Skupina	Stav k 1. 1. hodnocené etapy		Stav k 31. 12. hodnocené etapy (*)	
	Počet osob	Celkový pracovní úvazek	Počet osob	Celkový pracovní úvazek
členové řešitelského týmu příjemce s VŠ/ z tohoto ženy	Rok 2016: 89 / 12 Rok 2020: 101/10	Rok 2016: 42,95 / 5,3 Rok 2020: 63,8 / 5,4	92 / 9	56,67 / 3,85
členové řešitelského týmu příjemce bez VŠ/ z tohoto ženy	Rok 2016: 2 / 2 Rok 2020: 4 / 1	Rok 2016: 2 / 2 Rok 2020: 2,3 / 0,3	4 / 1	2,3 / 0,3
členové řešitelských týmů dalších účastníků projektu s VŠ/ z tohoto ženy	---	---	---	---
členové řešitelských týmů dalších účastníků projektu bez VŠ/ z toho ženy	---	---	---	---

(*) Informace uvedeny k 31. 10. 2020, protože poslední 2 měsíce roku 2020 už nebyli z dotace placeni téměř žádní pracovníci (dočerpán rozpočet na mzdy).

A3.b. Složení členů řešitelského týmu

(Označte klíčové pozice výzkumných pracovníků – zaměstnance příjemce a dalších účastníků projektu, kteří garantují svou odbornou kvalifikací plnění projektových aktivit a plnění dílčích cílů, odlište zaměstnance příjemce a dalších účastníků projektu.)

příjemce	Kvalifikace	Obor	Role/pozice v projektu a stěžejní činnosti v projektu	Úvazek v FTE
Ing. Roman Hvězda	mgr	ČVUT	Vedoucí centra ELI Beamlines, řešitel projektu	0,27
Ing. Bedřich Rus, Ph.D.	phd	Laserová fyzika, rentgenové lasery, jaderná fyzika	Vedoucí výzkumného programu 1	0,17
Ing. Pavel Bakule, Ph.D.	phd	Atomová a laserová fyzika	Vědecký pracovník ve výzkumném programu 1, akt. 1a	0,59
Jonathan Tyler Green, Ph.D.	phd	Nelineární optika, fotonika a atomová fyzika	Vědecký pracovník ve výzkumném programu 1, akt. 1b	0,21
Ing. Daniel Kramer, Ph.D.	phd	Laserová optika a detektory	Vědecký pracovník ve výzkumném programu 1, akt. 1d	0,18
Dr. Alexander Jack Naylor	phd	Vysokofrekvenční a mikrovlnná elektronika	Vědecký pracovník ve výzkumném programu 1, akt. 1e	0,42
Ing. Jaroslav Nejd, Ph.D.	phd	Fyzikální elektronika	Vedoucí výzkumného programu 2	0,33
Ing. Ondřej Finke	mgr	Fotonika, laserová fyzika	Vědecký pracovník ve výzkumném programu 2, akt. 2b	0,75
Dr. Uddhab Prasad Chaulagain	phd	Fyzika laserového plazmatu	Vědecký pracovník ve výzkumném programu 2, akt. 2c	0,37
Dr. Dong-Du Mai	phd	Fyzika laserového plazmatu	Vědecký pracovník ve výzkumném programu 2, akt. 2f	0,61
Molodozhentsev Alexander Dr.	phd	Částicová fyzika	Vědecký pracovník ve výzkumném programu 2, akt. 2e, 2g	0,5
Daniele Margarone, Ph.D.	phd	Laserová a plazmová fyzika	Vedoucí výzkumného programu 3	0,17
Lorenzo Giuffrida Ph.D.	phd	Laserová a plazmová fyzika	Vědecký pracovník ve výzkumném programu 3, výzkum iontů	0,25
Gabriele Maria Grittani, Ph.D.	phd	Laserová a plazmová fyzika	Vědecký pracovník ve výzkumném programu 3, výzkum elektronů	0,58
Dr. Jakob Andreasson	phd	Fyzika kondenzovaných materiálů	Vedoucí výzkumného programu 4	0,42
Dr. Stefan Andreas Weber	phd	Interakce laseru a hmoty, fyzika plazmatu	Vedoucí výzkumného programu 5 a 6, vedení akt. 7a-12a	0,4
Deepak Kumar Batheja, Ph.D.	phd	Fyzika plazmatu, rentgenové zobrazování	Vědecký pracovník ve výzkumném programu 5, akt. 7a	0,53
Ing. Oldřich Renner, Dr.Sc.	phd	Fyzikální optika	Vědecký pracovník ve výzkumném programu 5, akt. 9a	0,07
Edwin Chacon Golcher, Ph.D.	phd	Počítačová fyzika a matematické programování	Vědecký pracovník ve výzkumném programu 6, akt. 11a	0,45
Ing. Aleš Hála	mgr	Regionální rozvoj	Vedoucí výzkumného programu 7	0,2
Celkem v přepočtu na FTE (průměrné úvazky za rok 2020)				7,47

A3.c. Kvalifikační struktura dalších osob podílejících se na řešení projektu

(Dělte kvalifikační skupiny dle výše dosaženého vzdělání a hodností - např. prof./ Ph.D./s VŠ-Mgr., Ing./ s VŠ-Bc./SŠ, úplné odborné s maturitou, odborné bez maturity, dělnické profese...)

Kvalifikační skupina	Počet osob	Stěžejní činnosti v projektu	Typ pracovně právního vztahu	Pracovní kapacita (v přepočtu na FTE)
Vzdělání VŠ - doktorské	29	Vědecká činnost, zodpovědnost za dílčí části výzkumných programů	HPP	13,13
Vzdělání VŠ - magisterské	28	Vědecká činnost, zodpovědnost za dílčí části výzkumných programů	HPP	17,03
Vzdělání VŠ - bakalářské	2	Vědecká činnost, zodpovědnost za dílčí části výzkumných programů	HPP	1,35
Vzdělání VŠ - doktorské	3	Technická a projekční činnost	HPP	2,18
Vzdělání VŠ - magisterské	13	Technická a projekční činnost	HPP	7,79
Vzdělání VŠ - bakalářské	1	Technická a projekční činnost	HPP	0,52
Vzdělání SŠ a úplné odborné s maturitou	3	Technická, projekční a výrobní činnost	HPP	1,67
C e l k e m (průměrné úvazky za rok 2020)				50,66

A3.d. Přehled provedených personálních změn

(V přehledu obecně uveďte (bez uvedení konkrétních jmen) a stručně uveďte důvody veškerých personálních změn, které se v období 2016-2020 uskutečnily)

V letech 2016-2020 se uskutečňovaly personální změny v projektu na úrovni standardní fluktuace pracovníků, případně v návaznosti na nutnost pokrýt personální potřeby ostatních projektů centra a s ohledem na stanovený rozpočet projektu. Personální změny v projektu byly

vždy prováděny se zřetelem na udržení dostatečných znalostních i personálních kapacit nutných pro činnosti v rámci projektu.

A3.e. Účast studentů při řešení projektu

Kvalifikační skupina	počet a obor/zaměření (počet za rok 2020)	účast v přepočtu FTE (průměrné FTE za rok 2020)
studenti doktorských studijních programů (nebo zahraničních ekvivalentů Ph.D. studií)	17	9
studenti magisterských studijních programů (nebo zahraničních ekvivalentů Mgr. nebo Ing. studií)	1	0,52
studenti bakalářských studijních programů nebo jejich zahraničních ekvivalentů		
středoškolští studenti*		
(nadání) žáci základních škol*		

*) u žáků započtete jimi aktivně využitou dobu na pracovišti centra v hodinách (v přepočtu na FTE)

Pozn. Všichni studenti jsou vykázáni i v ukazatelích výše (jak mezi klíčovými pracovníky projektu, tak mezi dalšími osobami zapojenými do projektu). Více informací o zapojení studentů do aktivit centra a projektu viz ukazatel „o“.

A3.f. Pomocný personál pro zajištění podpůrných činností pro řešení projektu

(Identifikujte a porovnejte charakter a rozsah podpůrných činností k 1. 1.2016 s konečným aktuálním stavem k 31. 12. 2020. Pracovní kapacitu uveďte v letech ve tvaru Z/K, kde Z je údaj k 1. 1., K je skutečný stav k 31. 12. 2020. V případě nově zařazené podpůrné činnosti má údaj Z/K tvar 0/K. Uveďte činnosti osob, které jsou na úrovni projektu a týkají se pouze projektu)

Charakteristika podpůrné činnosti na úrovni projektu	Pracovní kapacita Z/K (2016)	Pracovní kapacita Z/K (2020)	důvody změny/vzniku/zániku	Podíl na pracovní kapacitě těžké role/prac. činnosti celého centra

není				

Komentář: (Uveďte stručně, proč a kdy došlo k výše uvedeným změnám, pokud nastaly).

A3.g. Administrativní, ekonomický a projektový personál pro zajištění podpůrných činností projektu a v centru

(Identifikujte a porovnejte charakter a rozsah podpůrných činností v k 1. 1. 2016 s konečným stavem k datu 31. 12. 2020. Pracovní kapacitu uveďte ve tvaru Z/K, kde Z je údaj k 1. 1., K je skutečný stav k 31. 12.2020 V případě nově zařazené podpůrné činnosti má údaj Z/K tvar 0/K. Uveďte další činnosti, neuvedené v předchozím oddíle, které jsou prováděny i pro jiné části centra nebo součástí organizace příjemce nebo nejen na úrovni projektu)

Charakteristika podpůrné činnosti na úrovni projektu	Pracovní kapacita Z/K (2016)	Pracovní kapacita Z/K (2020)	důvody změny/vzniku/zániku	Podíl na pracovní kapacitě téže role/prac. činnosti celého centra
Administrativa - finance	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2		20% (rok 2020)
Administrativa – CITT, aktivity 13a, b, c	0 / 0	1,2 / 1,15	Postupně byli zapojeni i jiní kolegové z týmu CITT, aby byly pokryty činnosti v rámci projektového cíle 13	17% (rok 2020)
Administrativa - asistentky	2,5 / 2,5	0 / 0	Pracovníci postupně placeni z jiných zdrojů centra	0% (rok 2020)

Pozn. Ukazatel K2020: informace k 31. 10. 2020, protože poslední dva měsíce projektu nebyli placeni z dotace téměř žádní pracovníci (vyčerpán rozpočet na mzdy).

Komentář: (Uveďte stručně, proč a kdy došlo k výše uvedeným změnám, pokud nastaly).

A4. Komentář k uznaným nákladům projektu

A4.a. Celkové uznané náklady projektu 1. 1. 2016 - 31. 12. 2020			
(v tis. Kč)	uznané náklady – plán podle smlouvy	uznané náklady – skutečnost (čerpání)	účelová podpora – skutečnost (čerpání)
Osobní náklady	504 992	509 485	266 351
Náklady na pořízení majetku	49 846	9 765	9 765
Provozní náklady	172 900	91 786	63 519
Cestovní náhrady	16 175	18 748	11 173
Náklady na služby externích dodavatelů	110 314	44 303	40 750
Náklady na zveřejnění výsledků a práva k výsledkům	18 490	1 610	1 373
Doplňkové (režijní) náklady	233 679	123 113	58 559
Celkem	1 106 396	798 810	451 490
Intenzita podpory (%) plán:	41	skutečnost:	91,8

A4.b. Identifikace realizovaných investic

Pořízené investiční zařízení	umístění zařízení	Celková vynaložená částka v tis. Kč	z toho podpora v tis. Kč	Měsíc a rok pořízení (mm/RRRR)	Měsíc a rok zprovoznění (mm/RRRR)
Viz samostatná příloha LQ1606_zz_2020_p8_investice a opravy					

A4.c. Identifikace udržovaných investičních zařízení

Projektem udržovaná investiční zařízení (pořízená z OP VaVpl)	umístění zařízení	Celkově v projektu NPU II využitá provozní kapacita (časově v %)	čerpané náklady v tis. Kč (v projektu vyúčtované odpisy)	z toho podpora v tis. Kč	Poznámka (omezení nebo ukončení provozu/ odkaz na ekvivalent)
Viz samostatná příloha LQ1606_zz_2020_p8_investice a opravy					

A4.d. Identifikace a odůvodnění změn v investičních plánech projektu

(Identifikace a odůvodnění nerealizovaných investic. V případě nečerpaní nebo nedočerpaní původně naplánovaných investic oproti původnímu návrhu, který byl součástí příloh smlouvy, stručně charakterizujte i všechny ostatní změny ve svých původních investičních plánech a jejich důvody.)

Náklady na pořízení majetku byly dle původního plánu určeny především pro nákup nehmotného majetku. Ten nebyl potřeba v plánované výši, a to také vlivem posunu rozvoje uživatelského provozu. Nebyly realizovány investiční aktivity související s vývojem simulačních nástrojů pro uživatele, stejně jako software pro správu experimentálních dat a přístup k nim. Tyto aktivity byly nicméně adresovány v rámci projektů podpořených H2020 (EUCALL a ELITRANS) v rámci mezinárodní spolupráce. Došlo tak ke snížení potřebných financí o cca 40 mil Kč.

A4.e. Identifikace finančních zdrojů vkládaných do projektu

Finanční zdroj	Celková vložená částka v tis. Kč	Rok získání zdroje	Rok ukončení financování z tohoto zdroje (roky financování)
ELITRANS, H2020	10 500	2015	2016-2019
EUCALL, H2020	4 559	2015	2017-2018
IT ELLI, H2020, ERASMUS	572	2015	2018
DANUBE R12Intergrate, ERDF	5 247	2017	2017-2019
DANUBE D-STIR, ERDF	3 439	2017	2017-2019
ASPIN, H2020	8 662	2017	2018-2019
COE, H2020	18 060	2017	2018

LASERLAB, H2020	2 168	2015	2018-2019
CHAMPP, H2020	3 303	2017	2018
CHAMPAGNE, H2020	3 993	2018	2018-2020
PaNOSC, H2020	2 299	2019	2019-2020
UHDPulse, H2020	424	2019	2019-2020
AFOSR, ost. zahr.	1 520	2019	2019-2020
Medicom, soukr.	15	2017	2017
Alidea, soukr.	88	2017	2017
Sauer, soukr.	20	2017	2017
Laserchutz, soukr. zahr.	51	2017	2017
Laserchutz, soukr. zahr.	88	2017	2017
APERAM, soukr.	190	2018	2018
Valeo, soukr.	20	2018	2018
EDWARDS, soukr.	26	2018	2018
Valeo, soukr.	10	2019	2019
Licence CITT, soukr.	22	2019	2019
SHM, soukr.	20	2019	2019
RIGAKU, soukr.	236	2020	2020
ITRI, soukr.	188	2020	2020
Ústav J. Heyrovského, soukr.	15	2020	2020
Sauer, soukr.	48	2020	2020
FZÚ - inst. podpora - research salaries, AVČR	104 670	2020	2020
ELI Beamlines - inst. podpora, AVČR	165 625	2020	2020
ELI Beamlines - inst. podpora (NEON), AVČR	7 705	2020	2020
ELI Beamlines - inst. podpora (Havárie), AVČR	3 536	2020	2020

A4.f. Identifikace a odůvodnění odchylek a provedených změn v čerpání uznaných nákladů projektu

(Vymezte se oproti přílohám smlouvy z roku 2016 a stavu v r. 2020)

Charakter a věcné důvody změn a meziročních změn v částkách celkových uznaných nákladů

Transformační fáze přechodu do provozní fáze centra spočívající v poskytování disponibilních kapacit externím uživatelským výzkumným skupinám prostřednictvím otevřeného přístupu (open access) se oproti předpokladu z roku 2015 výrazně prodloužila. V průběhu let došlo ke zprovoznění jedné z experimentálních hal (E1), další experimentální haly a instrumentace zatím nebyla dokončena resp. poskytnuta externím skupinám a byla využita zejména pro vlastní výzkumné a vývojové aktivity centra podpořených z projektu ELISus, plnění dílčích cílů projektu.

V průběhu let proto byla snížena potřeba provozních peněz pro fungování centra v režimu open access oproti předpokladu plného provozu. Výrazně sníženy byly materiálové náklady i náklady na opravy a

ostatní provozní náklady v přímé souvislosti s nabízenými VaV službami v rámci open access (o cca 80 mil Kč) a i režijní náklady projektu (o 110 mil Kč).

V průběhu řešení projektu byla změněna strategie přístupu k externím dodávkám. Aktivity původně plánované jako společné s externími dodavateli byly zajištěny interně, plně se využily dílenské kapacity centra i Fyzikálního ústavu. V průběhu let došlo ke snížení nákladů na externí služby o cca 66 mil Kč.

Náklady na zveřejnění výsledků a práv k výsledkům byly také v průběhu let sníženy. Většina publikačních výsledků centra je výsledkem mezinárodní spolupráce více VaV center a většina nutných publikačních poplatků byla hrazena zahraničními spolupracujícími organizacemi. Další výdaje v rámci této kapitoly byly hrazeny z režijních nákladů. Došlo tak ke snížení potřebných financí o cca 17 mil Kč.

Náklady na pořízení majetku byly dle původního plánu určeny především pro nákup nehmotného majetku. Ten nebyl potřeba v plánované výši, a to také vlivem posunu rozvoje uživatelského provozu. Nebyly realizovány investiční aktivity související s vývojem simulačních nástrojů pro uživatele, stejně jako software pro správu experimentálních dat a přístup k nim. Tyto aktivity byly nicméně adresovány v rámci projektů podpořených H2020 (EUCALL a ELITRANS) v rámci mezinárodní spolupráce. Došlo tak ke snížení potřebných financí o cca 40 mil Kč.

Rozpočet na osobní náklady a cestovní náklady zůstal v průběhu let přibližně ve stejné výši, došlo pouze k malým odchylkám.

Celkové náklady projektu tak byly v průběhu let sníženy o 316 mil Kč.

Charakter a věcné důvody změn a meziročních změn v čerpání podpor

Podpora ze státního rozpočtu byla v průběhu let čerpána v plánované výši, případné odchylky v čerpání byly minimální a byly vždy v souladu s pravidly smlouvy. Během let byl několikrát vytvořen fúup, který byl vždy následující rok vyčerpán.

Změněna strategie přístupu k externím dodávkám se dotkla i části financí ze státní podpory. Aktivity původně plánované jako společné s externími dodavateli byly zajištěny interně, plně se využily dílenské kapacity centra i Fyzikálního ústavu.

Charakter a věcné důvody změn v poměrech plánovaných a finálně realizovaných činností v jednotlivých kategoriích výzkumu, vč. dopadů těchto změn na počty a druhy získaných výsledků, výstupy a dopady projektu

Věcné aktivity v rámci projektu byly všechny adresovány do základního výzkumu, dle plánu.

Charakter a věcné důvody změn (oproti plánu a indikativnímu seznamu uvedenému v návrhu projektu) v portfoliu finančních zdrojů kofinancujících projekt a jejich dopady do projektu

V souvislosti s prodloužením transformační fáze a oddálením provozní fáze centra v režimu open access se výrazně změnila i struktura finančních zdrojů vkládaných do projektu. Původním plánem bylo, že od roku 2018 bude provoz centra z hlavní části (600 mil Kč) dofinancován z prostředků mezinárodního konsorcia ELI ERIC. Toto bylo založeno až v lednu 2021 a výpadek použitelných zdrojů je v podmínkách základního výzkumu obtížné nahradit. Díky nižším potřebným nákladům na provoz a nerealizováním některých investičních nákladů (viz informace výše) bylo možné celkový výpadek příjmů z ELI ERIC částečně eliminovat. Potřebné zdroje bylo nicméně nutné hledat především ve vlastních zdrojích příjemce získaných z AV ČR (280 mil Kč).

A4.g. Identifikace a odůvodnění případných odchylek v tabulkách celkových uznaných nákladů projektu oproti ostatním přílohám závěrečné zprávy

Tabulky jsou v souladu s přílohami.

B. Přehled přínosů a dopadů projektu

B1. Identifikace a přehled přínosů projektu

(Identifikujte změny oproti očekáváním uvedeným v návrhu projektu, odůvodněte odchylky a změny)

a) Pro příjemce

- Udržitelnost výzkumu: vlastní vědecké aktivity v rámci projektu LQ1606 navázaly na výsledky projektu OP VaVpl. Vědecké aktivity vedly v průběhu let k významným výsledkům na mezinárodní úrovni. Výzkumné týmy centra publikovaly množství článků v mezinárodních vědeckých publikacích a byly registrovány nové patenty. Byly vyvinuty a sestaveny světově unikátní technologie, které dále povedou posílení interdisciplinarity výzkumu v jednotlivých vědeckých programech centra.
- Udržení výzkumného týmu: z projektu LQ1606 bylo přímo placeno cca 30% vědeckých kapacit centra (vyjádřeno v FTE), to je velkým přínosem pro stabilizaci vědeckého týmu centra. Centrum tak mohlo udržet úroveň vědeckých kapacit a realizovat vlastní vědecké aktivity.
- Udržení mladých vědců v České republice: do vědeckých aktivit projektu bylo zapojeno 18 z 27 studentů pracujících v centru, tj. 60% (vyjádřeno v FTE 9,46/23,31, tj. 40%). Možnost zapojení studentů přímo do aktivit projektu zvyšuje pravděpodobnost, že po ukončení studia zůstanou i nadále pracovat v centru ELI Beamlines.
- Z projektu byla přímo podpořena mobilita pracovníků. Dlouhodobé pobyty v LLNL (USA) a National Energetics (USA) umožnily získat pracovníkům další zkušenosti, které přispějí k efektivnějšímu fungování centra. Mobilita byla podpořena i velkým množstvím kratších výjezdů a spoluprací s ostatními významnými zahraničními výzkumnými centry. To zvyšuje atraktivitu centra pro vědecké pracovníky a v neposlední řadě přináší nové poznatky a zkušenosti z fungování ostatních výzkumných center.

b) Pro dalšího účastníka projektu

c) Pro centrum jako celek

- Aktivity v rámci projektu byly nadefinovány a realizovány tak, aby sledovaly dlouhodobou strategii centra. Projektové aktivity byly realizovány průřezově ve všech výzkumných programech centra a umožnily rozvoj centra jako celku.
- Podpora uživatelů: Projekt umožnil akceleraci zahájení uživatelského provozu centra ELI Beamlines
- Dlouhodobý charakter projektu umožnil centru alokovat zdroje a kapacity v souladu se strategií a snížil potřebu zajišťování ad hoc krátkodobého financování.
- Více viz přínosy pro příjemce výše.

d) Pro město a region, kde byl projekt řešen

Centrum ELI Beamlines působí v regionu jako základní pilíř vědeckých a inovačních aktivit.

Díky projektu bylo možno dále rozvinout regionální spolupráci a zejména vytvářet podmínky pro příslušný ekosystém regionu STAR (Science and Technology Advanced Region).

Sekundárně má činnost centra ELI Beamlines pozitivní dopad v regionu s ohledem na zvýšení kvality života obyvatel:

- Výstavba centra na dřívějším brownfieldu výrazně přispěla ke kultivaci obce. Od začátku se celá koncepce umístění vědeckého areálu důsledně připravovala společně s obcí a mohl tak vzniknout kompozičně promyšlený prostor Nádvoří za obecním úřadem spolu s průhledem do zámku, rekonstruovanou uměleckou školu a to vše v návaznosti na budovy center ELI Beamlines + Hilase. Celkové urbanistické pojetí bylo předmětem architektonické soutěže.
- Výstavba a aktivity v rámci výzkumného kampusu přilákaly v posledních letech další investice v oblasti technologií a inovací.
- Díky vybudování centra došlo k posílení veřejné autobusové dopravy a zlepšení dopravního spojení mezi regionem a Prahou.
- Centrum se aktivně zapojuje do veřejného života regionu formou expozic a “otevřených dveří” v rámci regionálních akcí, účastní se vzdělávacích akcí v místní škole.
- Svoji přítomností v regionu nepřímo ovlivnil vznik nadstandardního vzdělávacího programu zaměřeného na přírodní vědy v místní základní škole. Základní škola Dolní Břežany dlouhodobě spolupracuje s vědeckými centry HiLASE, ELI Beamlines a Biocev. Vědci z těchto center pravidelně docházejí na výuku předmětu Science, od roku 2019 vyučují nový předmět Robotika. Postupně se zapojují i firmy, které mají navázané aktivity v regionu – RIGAKU, Beneš a Lát, Cardam.
- Centrum poskytuje zázemí pro různé společenské, kulturní a sportovní aktivity obce a regionu formou pronájmu či bezplatného poskytnutí prostor (konferenční sál, konferenční technika, koncertní prostor, parkoviště).
- Vybudování centra ovlivnilo příliv dalších investic do regionu: oprava místního zámku a jeho přestavba na hotel, vybudování dalších ubytovacích kapacit, vybudování kancelářských kapacit, rozvoj restauračních zařízení a dalších služeb v obci.

B2. Identifikace a přehled dopadů projektu

(identifikujte změny oproti očekáváním uvedeným v návrhu projektu, odůvodněte odchylky a změny; zhodnoťte dopady pozitivní i negativní; věcné, ekonomické, organizační, administrativní a identifikujte další oblasti)

a) Důsledky a interní dopady řešení projektu do organizace příjemce

- Stabilizace finančních toků centra v transformační fázi přechodu k poskytování kapacit uživatelům.
- Vytvoření žádoucí autonomie centra v rámci organizace příjemce.
- Kumulace know-how řešení velkých výzkumných projektů.

b) Důsledky a interní dopady řešení projektu do organizace dalšího účastníka projektu

- ---

c) Důsledky a dopady řešení projektu do regionu, kde centrum působí

- Region dále posílil svoji atraktivitu jak pro bydlení, zaměstnání, tak příliv dalších veřejných a soukromých investic – viz Investičně nejatraktivnějším regionem v soutěži organizované agenturou CzechInvest.

- Jeden ze stimulů pro vznik Středočeského inovačního centra a rozvoje aktivit spojených s podporou VaVal ve Středočeském kraji.
- d) Věcné dopady realizace projektu obecnějšího charakteru
 - Pro hodnocení všech dopadů realizace projektu bude nutné vyčkat určitého časového odstupu.
 - Rozvoj systému provázání vlastních vědeckých aktivit na úrovni jednotlivých týmů.
- e) Obecná pozitiva realizace projektu, pokud existují
 - Posílení odpovědnosti jednotlivých týmů za cíle a jejich naplnění.
- f) Obecná negativa projektu
 - Skladba rozpočtu ve vztahu k nízkému podílu investičním nákladům. NPU II logicky navazoval zejména jako neinvestiční program na OP VaVpl. Nicméně při realizaci dlouhodobého projektu dochází k logické potřebě realizace investičních aktivit – dílčích vylepšení instrumentů, implementace nových technik apod. V tomto ohledu bylo nutné projektové aktivity dofinancovat a to bez možnosti zápočtu těchto prostředků do povinného kofinancování.
- g) Obecná pozitiva programu NPU II, pokud existují
 - Finanční podpora výzkumných center v počátečním stádiu provozu.
 - Dlouhodobý charakter podpory umožňující strukturovat projektový záměr plně v souladu se strategií centra.
 - Pravidelná evaluace výstupů.
- h) Obecná negativa programu NPU II
 - Míra a struktura povinného dofinancování, fakticky je příjemce nucen realizovat sérii projektů, které na sebe věcně navazují jen částečně.