Příloha č. 1 - Závazné parametry řešení projektu

1) Název projektu v původním jazyce projektu

Název projektu v původním jazyce projektu
Stabilní tenké vrstvy pro optické a monokrystalické materiály

2) Datum zahájení a ukončení projektu

Datum zahájení a ukončení projektu
01/2017 - 12/2020

3) Předmět řešení návrhu projektu

Předmět řešení návrhu projektu
Zdokonalení technologie přípravy tenkých vrstev metodou napařování s iontovou asistencí (IAD). Zdokonalení technologie broušení a leštění monokrystalických materiálů.

4) Cíl projektu (účel podpory)

Představení projektu
Budou připraveny funkční vzorky konkrétních systémů stabilních tenkých dielektrických vrstev (antireflexní, vysokoodrazné, kombinované) s vysokým prahem poškození laserovým zářením (LIDT) na podložkách z optických skel a monokrystalických materiálů. Budou připraveny funkční vzorky stabilních ITO vrstev připravených na scintilačních krystalech. Bude připravena ověřená technologie přípravy tenkých vrstev s vysokým LIDT a přesně specifikovanými minimálními hodnotami LIDT. Budou připraveny funkční vzorky leštěných laserových aktivních materiálů generujících v aplikačně zajímavých spektrálních oblastech (1 um, 2 um) s minimální hrubostí povrchu. Bude připraven užitný vzor safírové dutiny pro diodově čerpaný laser Nd:YAG.

5) Klíčová osoba řešitelského týmu

Klíčová osoba řešitelského týmu
RNDr. Štěpán Uxa Ph.D.

6) Harmonogram a výstupy/výsledky projektu

Název období a rok

Název období	Rok
Příprava podložek, prvotní depozice vrstev	2017

Činnosti a výstupy/výsledky daného období

Dílčí činnosti daného období
Budou vypěstovány aktivní laserové materiály generující záření ve spektrální oblasti kolem 1 um. Zdokonalením technologie broušení a leštění budou z těchto materiálů připraveny podložky s cílem dosažení minimální drsnosti povrchu a maximální hodnoty prahu poškození laserovým zářením (LIDT). Podložky budou použity pro prvotní depozice antireflexních (AR) a vysokoodrazných (HR) vrstev s vysokým LIDT.

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku		
TH02010579-2017V001	Průběžná/závěrečná zpráva		
Popis výstupu/výsledku			
Průběžná/závěrečná zpráva			
Druh výsledku podle struktury databáze RIV		Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
X - jiné (výsledky, které nejsou podporovány programem)		2017	2017

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku		
TH02010579-2017V002	Leštěné monokrystalické podložky z materiálů generujících na vlnových délkách kolem 1 um se změřeným LIDT		
Popis výstupu/výsledku			
Bude zdokonalena technologie broušení a leštění monokrystalických podložek z vypěstovaných materiálů generujících na vlnových délkách kolem 1 um s cílem dosažení minimální drsnosti povrchu a maximální hodnoty LIDT. Touto technologií budou připraveny funkční vzorky se změřenou hodnotou LIDT.			
Druh výsledku podle struktury databáze RIV		Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
Gfunk - funkční vzorek		2017	2018

Název období a rok

Název období	Rok
Příprava podložek, funkční vzorky AR vrstev, zdokonalování technologií	2018

Činnosti a výstupy/výsledky daného období

Dílčí činnosti daného období

Budou vypěstovány aktivní laserové materiály generující záření ve spektrální oblasti kolem 2 um.
Zdokonalením technologie broušení a leštění budou z těchto materiálů připraveny podložky s cílem dosažení minimální drsnosti povrchu a maximální hodnoty LIDT. Podložky budou použity pro přípravu funkčních vzorků AR vrstev s vysokým LIDT. Bude pokračovat zdokonalování technologie přípravy HR vrstev. Budou vypěstovány monokrystalické safírové trubice se sníženým obsahem rozptylových center.

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2018V001	Průběžná/závěrečná zpráva

Popis výstupu/výsledku

Průběžná/závěrečná zpráva

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
X - jiné (výsledky, které nejsou podporovány programem)	2018	2018

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2018V002	Funkční vzorky dielektrických AR vrstev s vysokým LIDT připravených na podložkách z monokrystalického materiálu

Popis výstupu/výsledku

Metodou IAD budou připraveny funkční vzorky dielektrických antireflexních vrstev na podložkách z aktivního laserového materiálu. LIDT na vlnové délce 1030 nm bude větší než 1,5 J/cm2 při 3 ns pulsech. Reflektivita bude nižší než 0,2% při kolmém dopadu.

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
Gfunk - funkční vzorek	2018	2019

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2018V003	Funkční vzorky dielektrických AR vrstev s vysokým LIDT připravených na podložkách z optického skla

Popis výstupu/výsledku

Metodou IAD budou připraveny funkční vzorky dielektrických antireflexních vrstev na podložkách z optického skla. LIDT na vlnové délce 1030 nm bude větší než 1,5 J/cm2 při 3 ns pulsech. Reflektivita bude nižší než 0,2% při kolmém dopadu.

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
Gfunk - funkční vzorek	2018	2019

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2018V004	Leštěné monokrystalické podložky z materiálů generujících na vlnových délkách kolem 2 um se změřeným LIDT

Popis výstupu/výsledku

Bude zdokonalena technologie broušení a leštění monokrystalických podložek z vypěstovaných materiálů generujících na vlnových délkách kolem 2 um s cílem dosažení minimální drsnosti povrchu a maximální hodnoty LIDT. Touto technologií budou připraveny funkční vzorky se změřenou hodnotou LIDT.

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
Gfunk - funkční vzorek	2018	2019

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2018V005	Safírové trubice se sníženým obsahem rozptylových center

Popis výstupu/výsledku

Metodou EFG budou vypěstovány funkční vzorky monokrystalických safírových trubic s minimálním množstvím rozptylových center pro využití na diodově čerpaný laser Nd:YAG.

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
Gfunk - funkční vzorek	2018	2019

Název období a rok

Název období	Rok
Funkční vzorky HR vrstev a vrstev ITO, optimalizace technologií	2019

Činnosti a výstupy/výsledky daného období

Dílčí činnosti daného období
Budou připraveny funkční vzorky HR vrstev s vysokým LIDT a funkční vzorky stabilních vrstev ITO. Bude pokračovat zdokonalování technologie napařování kombinovaných HR/AR dielektrických vrstev a hybridních zrcadel typu kov-dielektrikum. Proběhne optimalizace technologie pěstování safírových trubic a příprava funkčních vzorků.

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2019V001	Průběžná/závěrečná zpráva

Popis výstupu/výsledku
Průběžná/závěrečná zpráva

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
X - jiné (výsledky, které nejsou podporovány programem)	2019	2019

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2019V002	Funkční vzorek safírové trubice se sníženým obsahem rozptylových center

Popis výstupu/výsledku
Optimalizovanou metodou pěstování budou připraveny funkční vzorky monokrystalických safírových trubic s minimálním množstvím rozptylových center pro využití na diodově čerpaný laser Nd:YAG.

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
Gfunk - funkční vzorek	2019	2020

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2019V003	Funkční vzorky dielektrických HR vrstev s vysokým LIDT připravených na podložkách z monokrystalického materiálu

Popis výstupu/výsledku
Metodou IAD budou připraveny funkční vzorky dielektrických vysokoodrazných vrstev na podložkách z aktivního laserového materiálu. LIDT na vlnové délce 1030 nm bude větší než 3 J/cm2 při 3 ns pulsech. Reflektivita bude větší než 99,5% při kolmém dopadu.

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
Gfunk - funkční vzorek	2019	2020

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2019V004	Funkční vzorky dielektrických HR vrstev s vysokým LIDT připravených na podložkách z optického skla

Popis výstupu/výsledku
Metodou IAD budou připraveny funkční vzorky dielektrických vysokoodrazných vrstev na podložkách z optického skla. LIDT na vlnové délce 1030 nm bude větší než 3 J/cm2 při 3 ns pulsech. Reflektivita bude větší než 99,5% při kolmém dopadu.

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
Gfunk - funkční vzorek	2019	2020

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2019V005	Funkční vzorky vrstev ITO připravených na scintilačních krystalech

Popis výstupu/výsledku
Metodou IAD budou připraveny funkční vzorky ITO vrstev tloušťky <20 nm, odporem <50 kOhm/sq, minimální absorbcí ve vrstvě v oblasti emise scintilačního krystalu a s co největší časovou stabilitou parametrů.

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
Gfunk - funkční vzorek	2019	2020

Název období a rok

Název období	Rok
Dokončení přípravy funkčních vzorků a užitného vzoru, ověření technologií	2020

Činnosti a výstupy/výsledky daného období

Dílčí činnosti daného období
V posledním období projektu bude dokončena příprava funkčních vzorků kombinovaných HR/AR dielektrických vrstev a hybdridních zrcadel s vysokým LIDT. Bude ověřena technologie přípravy stabilních tenkých dielektrických vrstev s vysokým prahem poškození a přesně definovanou minimální hodnotou dosahovaného LIDT. Bude připravena a jako užitný vzor chráněna safírová dutina diodově čerpaného laseru Nd:YAG.

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2020V001	Průběžná/závěrečná zpráva

Popis výstupu/výsledku
Průběžná/závěrečná zpráva

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
X - jiné (výsledky, které nejsou podporovány programem)	2020	2020

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2020V002	Funkční vzorek hybridního zrcadla s vysokým LIDT

Popis výstupu/výsledku
Na podložkách z optického skla budou připraveny funkční vzorky hybridních zrcadel sestávajících z kovové vrstvy a dielektrických vrstev připravených metodou IAD s cílem dosažení LIDT > 0,5 J/cm2 při 1030 nm a 3 ps pulsech.

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
Gfunk - funkční vzorek	2020	2021

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2020V003	Funkční vzorky kombinovaných HR/AR vrstev s vysokým LIDT připravených na podložkách z monokrystalického materiálu

Popis výstupu/výsledku
Metodou IAD budou připraveny funkční vzorky dielektrických kombinovaných HR/AR vrstev na podložkách z aktivního laserového materiálu. LIDT na vlnové délce 1030 nm bude větší než 1,5 J/cm2 při 3 ns pulsech. Reflektivita na čerpací vlnové délce bude větší než 95% při kolmém dopadu, reflektivita pro kolmý dopad emitovaného záření bude menší než 0,5%.

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
Gfunk - funkční vzorek	2020	2021

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2020V004	Funkční vzorky vrstev ITO připravených metodou IAD na scintilačních krystalech bez nutnosti temperace

Popis výstupu/výsledku
Metodou IAD budou připraveny funkční vzorky ITO vrstev tloušťky <20 nm, odporem <50 kOhm/sq, minimální absorbcí ve vrstvě v oblasti emise scintilačního krystalu a s co největší časovou stabilitou parametrů bez nutnosti postdepoziční temperace.

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
Gfunk - funkční vzorek	2020	2021

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2020V005	Ověřená technologie přípravy stabilních tenkých vrstev s vysokým LIDT

Popis výstupu/výsledku
Bude dokončena technologie depozice stabilních dielektrických tenkých vrstev připravovaných metodou IAD na podložky z optických skel a vypěstovaných monokrystalických materiálů. LIDT bude dosahovat hodnot: - >1,5 J/cm2 u AR vrstev; - >3 J/cm2 u HR vrstev na vlnové délce 1030 nm při 3 ns pulsech. AR vrstvy budou mít reflektivitu nižší než 0,2 % pro kolmý dopad. HR vrstvy budou mít reflektivitu větší než 99,5% při kolmém dopadu.

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
Ztech - ověřená technologie	2020	2021

Výstup/výsledek daného období

Identifikační číslo	Název výstupu/výsledku
TH02010579-2020V006	Safírová dutina pro diodově čerpaný laser Nd:YAG

Popis výstupu/výsledku
Bude připraven užitný vzor safírové dutiny pro diodově čerpaný laser Nd:YAG. Laserová tyč Nd:YAG připravená z vypěstovaného monokrystalického materiálu bude upevněna do safírové dutiny z monokrystalického safíru s minimem rozptylových center a vhodného vnitřního průměru. Výrobek bude patentově chráněn.

Druh výsledku podle struktury databáze RIV	Termín dosažení výstupu/výsledku	Termín implementace výsledku
Fuzit - užitný vzor	2020	2021

7) Rozdělení práv k výsledkům projektu

Rozdělení práv k výsledkům projektu
Vlastníkem majetkových práv k výsledkům, tj. novým poznatkům ve výzkumu a vývoji získaným při řešení úkolů projektu, se stává vždy ta ze smluvních stran, která dosáhla příslušných výsledků svou samostatnou prací na projektu. Bylo-li dosaženo výsledků při výzkumu společnou činností více účastníků, upraví mezi sebou v souladu vzájemné podíly na majetkových právech k výsledkům činnosti zvláštní smlouvou. Primárním podkladem k rozhodnutí bude vklad know-how do projektu, případně dokumentovaný rozsah prací a nákladů. Za technologie spojené s pěstováním a opracováním krystalů a z nich připravovaných substrátů, s depozicí vrstev a jejich aplikacemi zodpovídá přednostně CRYTUR. Za technologie a metody související s měřením LIDT zodpovídá přednostně FzÚ. Výsledky nepodléhající obchodnímu tajemství budou presentovány na konferencích nebo ve vědeckých publikacích.

8) Identifikační údaje uchazeče

Hlavní příjemce - [P] CRYTUR, spol. s r.o.

IČ	DIČ	Obchodní jméno	
25296558	CZ25296558	CRYTUR, spol. s r.o.	
Organizační jednotka			Kód organizační jednotky
Právní forma		Rodné číslo	Typ organizace
POO - Právnická osoba zapsaná v obchodním rejstříku (zákon č. 304/2013 Sb., o veřejných rejstřících právnických a fyzických osob			SP - Střední podnik

Další účastník projektu - [D] Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

IČ	DIČ	Obchodní jméno	
68378271	CZ68378271	Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.	
Organizační jednotka			Kód organizační jednotky
Právní forma		Rodné číslo	Typ organizace
VVI - Veřejná výzkumná instituce (zákon č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích)			VO - Výzkumná organizaceAV ČR - Akademie věd ČR

Hlavní příjemce - [P] CRYTUR, spol. s r.o.

9) Náklady

Ukazatel	Jednotka	Rok				Celkem
		2017	2018	2019	2020	
Osobní náklady	Kč	1 400 000	1 450 000	1 500 000	1 600 000	5 950 000
Náklady na subdodávky	Kč	320 000	340 000	360 000	380 000	1 400 000
Ostatní přímé náklady	Kč	1 100 000	1 200 000	1 250 000	1 300 000	4 850 000
Nepřímé náklady	Kč	500 000	530 000	550 000	580 000	2 160 000
NÁKLADY CELKEM	**Kč**	**3 320 000**	**3 520 000**	**3 660 000**	**3 860 000**	**14 360 000**
Podíl nákladů na nepřímé náklady	%	20	20	20	20	20

10) Zdroje

Ukazatel	Jednotka	Rok				Celkem
		2017	2018	2019	2020	
Podpora	Kč	1 650 000	1 800 000	1 850 000	2 000 000	7 300 000
Neveřejné zdroje	Kč	1 670 000	1 720 000	1 810 000	1 860 000	7 060 000
ZDROJE CELKEM	**Kč**	**3 320 000**	**3 520 000**	**3 660 000**	**3 860 000**	**14 360 000**
Míra podpory	%	49.70	51.14	50.55	51.81	50.84

	PODÍLY KATEGORIÍ VÝZKUMU	Jednotka	Rok			
			2017	2018	2019	2020
AV	Aplikovaný výzkum	%	57	54	46	42
EV	Experimentální vývoj	%	43	46	54	58

Další účastník projektu - [D] Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

9) Náklady

Ukazatel	Jednotka	Rok				Celkem
		2017	2018	2019	2020	
Osobní náklady	Kč	525 000	525 000	525 000	505 000	2 080 000
Náklady na subdodávky	Kč	0	0	0	0	0
Ostatní přímé náklady	Kč	100 000	100 000	100 000	120 000	420 000
Nepřímé náklady	Kč	125 000	125 000	125 000	125 000	500 000
NÁKLADY CELKEM	**Kč**	**750 000**	**750 000**	**750 000**	**750 000**	**3 000 000**
Podíl nákladů na nepřímé náklady	%	20	20	20	20	20

10) Zdroje

Ukazatel	Jednotka	Rok				Celkem
		2017	2018	2019	2020	
Podpora	Kč	750 000	750 000	750 000	750 000	3 000 000
Neveřejné zdroje	Kč	0	0	0	0	0
ZDROJE CELKEM	**Kč**	**750 000**	**750 000**	**750 000**	**750 000**	**3 000 000**
Míra podpory	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

	PODÍLY KATEGORIÍ VÝZKUMU	Jednotka	Rok			
			2017	2018	2019	2020
AV	Aplikovaný výzkum	%	0	0	0	0
EV	Experimentální vývoj	%	100	100	100	100

11) Finance za projekt

Náklady za projekt

Ukazatel	Jednotka	Rok				Celkem
		2017	2018	2019	2020	
Osobní náklady	Kč	1 925 000	1 975 000	2 025 000	2 105 000	8 030 000
Náklady na subdodávky	Kč	320 000	340 000	360 000	380 000	1 400 000
Ostatní přímé náklady	Kč	1 200 000	1 300 000	1 350 000	1 420 000	5 270 000
Nepřímé náklady	Kč	625 000	655 000	675 000	705 000	2 660 000
NÁKLADY CELKEM	**Kč**	**4 070 000**	**4 270 000**	**4 410 000**	**4 610 000**	**17 360 000**
Podíl nákladů na subdodávky	%	7.86	7.96	8.16	8.24	8.06

Zdroje za projekt

Ukazatel	Jednotka	Rok				Celkem
		2017	2018	2019	2020	
Podpora	Kč	2 400 000	2 550 000	2 600 000	2 750 000	10 300 000
Ostatní veřejné zdroje	Kč	0	0	0	0	0
Neveřejné zdroje	Kč	1 670 000	1 720 000	1 810 000	1 860 000	7 060 000
ZDROJE CELKEM	**Kč**	**4 070 000**	**4 270 000**	**4 410 000**	**4 610 000**	**17 360 000**
Míra podpory	%	58.97	59.72	58.96	59.65	59.33