

Závazné parametry dílčího projektu TN01000038/11

1. Identifikační údaje projektu NCK	
Identifikační kód	TN01000038
Název dílčího projektu	Plasma coating 2
Identifikační kód dílčího projektu	TN01000038/11
Veřejná soutěž, do které je daný projekt podáván	1. Competition of the Program for Support of Applied Research, Experimental Development and Innovation National Competence Centers 1
Program, do kterého je daný projekt podáván v rámci soutěže	TN – National Centres of Competence 1: Support programme for applied research, experimental development and innovation
Název a IČO zapojených příjemců	Role
IP Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i. (68378271)	Hlavní příjemce dílčího projektu
ID CARDAM s.r.o. (05437032)	Další účastník dílčího projektu
ID Česká zbrojovka a.s. (46345965)	Další účastník dílčího projektu
ID Univerzita Palackého v Olomouci (61989592)	Další účastník dílčího projektu
ID Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích (60076658)	Další účastník dílčího projektu
Pracoviště zapojená do řešení dílčího projektu	
Institute of Physics CAS (IOP) (68378271)	
CARDAM s.r.o. (05437032)	
Česká zbrojovka a.s. (46345965)	
Palacky University Olomouc (61989592)	
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích (60076658)	
2. Představení dílčího projektu	
Předpokládaná doba trvání dílčího projektu	
Datum zahájení dílčího projektu	1.1.2020
Datum ukončení dílčího projektu	31.12.2022
Shrnutí dílčího projektu	
Zdůvodnění dílčího projektu	<p>This subproject answers directly to needs of the commercial participant for coating with high thermal, mechanical and corrosion resistance applicable on substrates with limited accessibility. Conventional technologies capable of delivering such coatings are being subjected to legal restrictions due to their toxicity.</p> <p>Described sub-project relates to a previous one-year sub-project TN01000038/02. Within this sub-project will be coating technology patented at FZU further developed in order to achieve an application in CZUB and in other companies. Compared to conventional coating, plasma deposition is friendly to the environment and resource responsible. The technology needs to be optimized in order to achieve desired adhesion and durability.</p> <p>Deposition parameters leading to sufficient adhesion and durability will be optimized. Throughout the milestones, geometrical limitations reducing substrate accessibility will be gradually increased in order to approach/achieve most restrictive geometries in commercial participant's portfolio.</p> <p>The sub-project perfectly fits ideal and technical scope of NCC MATCA. As mentioned above, the technology contributes to the responsible production and efficient use of the sources, both being important goals of NCC MATCA. The project also directly fulfills research topics of "Mechanical Engineering for 21st Century", "Advanced Materials and Nanotechnology" and "Global Change Impacts on Czech Republic and Environmental Industry". To achieve this, plasma technology is employed being one of the three main technologies to be developed in NCC MATCA.</p>
Komerčializační uplatnění	<p>As mentioned above, restrictions are posed on conventional technology by legislative regulations. Therefore, commercial participant has been cooperating closely on development of plasma coating and is ready to purchase the technology as soon as functionality of the coating is optimized. Technology transfer itself can take form of service, license or construction of coating system.</p> <p>Further commercialization is possible as the technology is widely applicable. This should be, among others, facilitated by rich experience of the research team members with commercialization of plasma coating technology.</p>
3. Řešitelský tým	
Hlavní řešitel dílčího projektu	
Jméno	
Příjmení	
E-mail	
4. Výstupy/výsledky dílčího projektu	
Hlavní výstupy/výsledky	
Identifikační kód dílčího projektu	V001
Název výstupu/výsledku	Functional sample of part protected with antiabrasive and anticorrosion coating suitable for high mechanical and thermal loads
Druh výstupu/výsledku	Gfunk - functional sample
Termín dosažení výstupu/výsledku	12/2020
Popis výstupu/výsledku a významnost v návaznosti na řešení projektu	<p>This project is focused on application of patented plasma coating system capable of replacing technology currently used by commercial participant but is subjected to legal restrictions.</p> <p>Ability to coat rather specific substrates used by the commercial partner was proven as well as a coating functionality during proceeding sub-project TN01000038/02. In this project, deposition parameters leading to required thermal, mechanical and corrosion resistance of the coating for final application should be achieved. The outcome (functional sample) will be industrially used product coated using plasma technology approaching/matching durability conventionally treated products. Throughout all sub-project stages the treated parts will be tested in cooperation with commercial participant and subsequently analyzed in lab in order to investigate the damage.</p> <p>The sub-project outcome helps to fulfill goals of NCC MATCA. As mentioned above, the technology contributes to the responsible production and efficient use of the sources, both being important goals of NCC MATCA. The project also directly fulfills research topics of "Mechanical Engineering for 21st Century", "Advanced Materials and Nanotechnology" and "Global Change Impacts on Czech Republic and Environmental Industry". To achieve this, plasma technology is employed being one of the three main technologies to be developed in NCC MATCA.</p>

Ošetření práv k výstupu/výsledku	FZU - 45 % CZUB - 30 % JU - 15 % CARDAM - 5 % UPOL 5%
Identifikační kód dílčího projektu	V002
Název výstupu/výsledku	Coated tube with multi-layer structure with improved adhesion and wear resistance.
Druh výstupu/výsledku	Gfunk - functional sample
Termín dosažení výstupu/výsledku	12/2021
Popis výstupu/výsledku a významnost v návaznosti na řešení projektu	The proposed sub-project objectives follow previously carried research with the aim of improvement and extension of functional properties. The proposed sub-project can significantly boost the outcomes and make the longer-time running research more effective. The main goal is to improve adhesion and wear resistance of coatings, of inner surface of the tube with diameter of unit of millimetres, together with defined deposition at highly exposed locations of the substrate/tube. In the frame of the project, there will be developed a technological approach capable to fulfil the goal based on multilayer (sandwich-like) structure with thin highly adhesive interface layer. Improved adhesion of multilayer coating and the defined deposition of exposed locations is the key parameter for further application and results utilization. The most perspective layers system will be checked on production stability, production cost will be estimated as well as the technology construction for serial production device.
Ošetření práv k výstupu/výsledku	FZU - 45 % CZUB - 30 % JU - 15 % CARDAM - 5 % UPOL 5%
Identifikační kód dílčího projektu	V003
Název výstupu/výsledku	Coating of tube inner surfaces by multi-layer antiabrasive nanostructure with improved adhesion; optimisation of hollow cathode discharge sputtering combined with pre-process chemical and plasmatic treatment.
Druh výstupu/výsledku	Gfunk - functional sample
Termín dosažení výstupu/výsledku	12/2022
Popis výstupu/výsledku a významnost v návaznosti na řešení projektu	The project focuses on development of antiabrasive layers with high adhesion for coating of inner walls of the tube substrates with rather high curvature and high length, i.e. the inner tube diameter in range about of 5 mm, the tube length about of 50 cm. The proposed project logically and experimentally follows the previous periods with utilization of obtained achievements. The project concept is based on a newly developed pulsing mode of dc-driven hollow cathode discharge, developed for sputtering and evaporation of hollow cathode during the coatings of inner walls of long narrow metallic tube. The negative voltage narrow pulse with the length of several microseconds, is formed at the defined instant of main cathode pulsing cycle on the cathode. Thus certain selected films of multilayer structure deposited on inner walls of coated long tube can be deposited at very specific conditions in plasma (lower gas pressure and lower gas flow in the tube, higher plasma density) at high kinetic energies of reactively sputtered particles forming the film. The method enable to coat the thin films at such ultimate substrate conditions as narrow and long tube represents. The layers deposited under these specific conditions are able to require to fulfill the mechanical properties of final multilayer coating on the inner wall (hardness, Young modulus, surface roughness etc.). The goal of the project is to develop the coating process for tailoring of multi-structural film with the high precision. The significant enhancement of the film adhesion is the another project key aim. In this way, we want to carry the investigation of chemical etching of the substrate surface, followed by intensive plasma pretreatment to improve the adhesion. The main project output will be the development of an approach for coating of inner walls of the tubes with films with ability to carry the ultimate mechanical load (coating of high hardness and adhesion).
Ošetření práv k výstupu/výsledku	FZU - 55% JU - 35% CARDAM - 5% UPOL 5%

5. Finance			
Finanční část - Dílčí projekt			
Identifikační kód dílčího projektu	TN01000038/11		
Předpokládané rozdělení nákladů na činnosti v oblasti aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje	2020	2021	2022
AR [%]	50	50	50
ED [%]	50	50	50
Náklady	2020	2021	2022
Osobní náklady [Kč]	6 914 000	5 045 000	2 088 960
Úvazek [člověko-rok]	9,95	7,1	2,8
Průměrné osobní náklady na úvazek [Kč / člověko-rok]	694 874	710 563	746 057
Náklady na subdodávky [Kč]			0
Ostatní přímé náklady [Kč]	3 265 000	1 931 000	470 500
Náklady na duševní vlastnictví [Kč]			0
Další přímé náklady [Kč]	3 265 000	1 931 000	470 500
Neprímé náklady [Kč]	2 032 000	1 380 000	509 500
Náklady celkem [Kč]	12 211 000	8 356 000	3 068 960
Podíl nákladů na subdodávky k nákladům projektu [%]			
Zdroje			
Podpora [Kč]	8 985 000	6 090 000	3 000 000
Neveřejné zdroje [Kč]	3 226 000	2 266 000	68 960
Zdroje celkem [Kč]	12 211 000	8 356 000	3 068 960
Intenzita podpory [%]	73,58%	72,88%	97,75%

Finanční část - příjemce			
[P] Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i. (68378271)	TN01000038/11		
1	Podíl nákladů příjemce na dílčí projekt (v %):	Podíl podpory příjemce na dílčí projekt (v %):	Podíl podpory příjemce na dílčí projekt (v %):
	38,90%	38,90%	44,60%
Náklady	2020	2021	2022
Osobní náklady [Kč]	2 721 000	2 050 000	1 240 000
Úvazek [člověko-rok]	3,70	2,70	1,6
Průměrné osobní náklady na úvazek [Kč / člověko-rok]	735 405	759 259	775 000
Náklady na subdodávky [Kč]			
Ostatní přímé náklady [Kč]	1 200 000	700 000	260 000
Náklady na duševní vlastnictví [Kč]			

Další přímé náklady [Kč]	1 200 000	700 000	260 000
Nepřímé náklady [Kč]	784 000	545 000	300 000
Náklady celkem [Kč]	4 705 000	3 295 000	1 800 000
Podíl nepřímých nákladů k nákladům účastníka [%]	19,99%	19,82%	20,00%
Zdroje			
Podpora [Kč]	4 705 000	3 295 000	1 800 000
Neveřejné zdroje [Kč]	0	0	0
Zdroje celkem [Kč]	4 705 000	3 295 000	1 800 000
Intenzita podpory [%]	100,00%	100,00%	100,00%
Původ neveřejných zdrojů pro celý dílčí projekt	None		

[D] CARDAM s.r.o. (05437032)	TN0100038/11	Účastník dílčího projektu	
3	Podíl nákladů příjemce na dílčí projekt (v %):	Podíl podpory příjemce na dílčí projekt (v %):	Podíl podpory příjemce na dílčí projekt (v %):
	0,00%	0,00%	0,00%
Náklady	2020	2021	2022
Osobní náklady [Kč]	175 000	175 000	58 960
Úvazek [člověko-rok]	0,3	0,3	0,1
Průměrné osobní náklady na úvazek [Kč / člověko-rok]	583 333	583 333	589 600
Náklady na subdodávky [Kč]			
Ostatní přímé náklady [Kč]	15 000	15 000	0
Náklady na duševní vlastnictví [Kč]			
Další přímé náklady [Kč]	15 000	15 000	
Nepřímé náklady [Kč]	37 000	37 000	10 000
Náklady celkem [Kč]	227 000	227 000	68 960
Podíl nepřímých nákladů k nákladům účastníka [%]	19,47%	19,47%	16,96%
Zdroje			
Podpora [Kč]			0
Neveřejné zdroje [Kč]	227 000	227 000	68 960
Zdroje celkem [Kč]	227 000	227 000	68 960
Intenzita podpory [%]	0,00%	0,00%	0,00%
Původ neveřejných zdrojů pro celý dílčí projekt	Resources will come from commercial activities os CARDAM s.r.o.	Resources will come from commercial activities os CARDAM s.r.o.	Resources will come from commercial activities os CARDAM s.r.o.

[D] Česká zbrojovka a.s. (46345965)	TN0100038/11	Účastník dílčího projektu	
5	Podíl podpory příjemce na dílčí projekt (v %):	Podíl podpory příjemce na dílčí projekt (v %):	Podíl podpory příjemce na dílčí projekt (v %):
	0,00%	0,00%	0,00%
Náklady	2020	2021	2022
Osobní náklady [Kč]	1 800 000	1 200 000	
Úvazek [člověko-rok]	2,9	1,9	
Průměrné osobní náklady na úvazek [Kč / člověko-rok]	620 690	631 579	
Náklady na subdodávky [Kč]			
Ostatní přímé náklady [Kč]	700 000	500 000	
Náklady na duševní vlastnictví [Kč]			
Další přímé náklady [Kč]	700 000	500 000	
Nepřímé náklady [Kč]	499 000	339 000	
Náklady celkem [Kč]	2 999 000	2 039 000	
Podíl nepřímých nákladů k nákladům účastníka [%]	19,96%	19,94%	
Zdroje			
Podpora [Kč]			
Neveřejné zdroje [Kč]	2 999 000	2 039 000	
Zdroje celkem [Kč]	2 999 000	2 039 000	
Intenzita podpory [%]	0,00%	0,00%	
Původ neveřejných zdrojů pro celý dílčí projekt	Resources will come from commercial activities of CZUB.	Resources will come from commercial activities of CZUB.	

[D] Univerzita Palackého v Olomouci (61989592)	TN0100038/11	Účastník dílčího projektu	
11	Podíl podpory příjemce na dílčí projekt (v %):	Podíl podpory příjemce na dílčí projekt (v %):	Podíl podpory příjemce na dílčí projekt (v %):
	0,00%	8,56%	8,88%
Náklady	2020	2021	2022
Osobní náklady [Kč]	380 000	280 000	240 000
Úvazek [člověko-rok]	0,55	0,4	0,35
Průměrné osobní náklady na úvazek [Kč / člověko-rok]	690 909	700 000	685 714
Náklady na subdodávky [Kč]			
Ostatní přímé náklady [Kč]	550 000	316 000	10 500
Náklady na duševní vlastnictví [Kč]			
Další přímé náklady [Kč]	550 000	316 000	10 500
Nepřímé náklady [Kč]	185 000	119 000	49 500
Náklady celkem [Kč]	1 115 000	715 000	300 000
Podíl nepřímých nákladů k nákladům účastníka [%]	19,89%	19,97%	19,76%
Zdroje			
Podpora [Kč]	1 115 000	715 000	300 000
Neveřejné zdroje [Kč]			0
Zdroje celkem [Kč]	1 115 000	715 000	300 000
Intenzita podpory [%]	100,00%	100,00%	100,00%
Původ neveřejných zdrojů pro celý dílčí projekt	None		

[D] Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích (60076658)	TN0100038/11	Účastník dílčího projektu	
14	Podíl podpory příjemce na dílčí projekt (v %):	Podíl podpory příjemce na dílčí projekt (v %):	Podíl podpory příjemce na dílčí projekt (v %):
	31,39%	24,89%	26,08%
Náklady	2020	2020	2022
Osobní náklady [Kč]	1 838 000	1 340 000	550 000
Úvazek [člověko-rok]	2,50	1,80	0,75
Průměrné osobní náklady na úvazek [Kč / člověko-rok]	735 200	744 444	733 333
Náklady na subdodávky [Kč]			
Ostatní přímé náklady [Kč]	800 000	400 000	200 000
Náklady na duševní vlastnictví [Kč]			
Další přímé náklady [Kč]	800 000	400 000	200 000
Nepřímé náklady [Kč]	527 000	340 000	150 000
Náklady celkem [Kč]	3 165 000	2 080 000	900 000
Podíl nepřímých nákladů k nákladům účastníka [%]	19,98%	19,54%	20,00%
Zdroje			
Podpora [Kč]	3 165 000	2 080 000	900 000

Neveřejné zdroje [Kč]			0
Zdroje celkem [Kč]	3 165 000	2 080 000	900 000
Intenzita podpory [%]	100,00%	100,00%	100,00%
Původ neveřejných zdrojů pro celý dílčí projekt	None		