
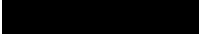




**Národní centrum kompetence
pro materiály, pokročilé technologie, povlakování a jejich aplikace**

**Dílčí projekt TN02000069/013
„Advanced methods for deaggregation and size separation of detonation
diamond“**



SMLOUVA O ÚČASTI NA ŘEŠENÍ DÍLČÍHO PROJEKTU

Název: **OZM Research s.r.o.**
se sídlem: Blížňovice 32, 538 62 Hrochův Týnec
IČO: 25278118
DIČ: CZ25287118
Bank. spojení: 
Č. účtu: 
ID dat. schránky: brmrzfz
Zastoupená: Ing. Miloslavem Krupkou, Ph.D., jednatelem
Zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Hradci Králové, spis. zn. C 12354
(dále jen „*Příjemce Dílčího projektu*“)

a

Název: **Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.**
se sídlem: Na Slovance 1999/2, 182 00, Praha 8
IČO: 68378271
DIČ: CZ68378271
Bank. spojení: 
Č. účtu: 
ID dat. schránky: nm9ns84
Zastoupený: RNDr. Michaelem Prouzou, Ph.D., ředitelem
Zapsán v rejstříku veřejných výzkumných institucí vedeném MŠMT ČR
(dále jen „*Další účastník č. 1 Dílčího projektu*“)

a

Název: **Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v. v. i.**
se sídlem: Dolejškova 2155/3, 182 00, Praha 8
IČO: 61388955
DIČ: CZ61388955
Bank. spojení: 
Č. účtu: 

ID dat. schránky: y3hncq4

Zastoupená: prof. Martinem Hofem, Dr.ret.nat., DSc, ředitelem

Zapsán v rejstříku veřejných výzkumných institucí vedeném MŠMT ČR

(dále jen „**Další účastník č. 2 Dílčího projektu**“)

*Další účastník Dílčího projektu a Příjemce Dílčího projektu společně jen „**Smluvní strany**“)*

1 Základní ustanovení

- 1.1. Dodatkem č. 5 ze dne 29. 3. 2022 ke smlouvě o ustanovení Národního centra kompetence pro materiály, pokročilé technologie, povlakování a jejich aplikace uzavřené dne 29. 5. 2018 (dále jen „**Smlouva o NCK**“) se Smluvní strany dohodly na pravidlech spolupráce v rámci návrhu projektu podávaného do 2. veřejné soutěže vyhlášené Technologickou agenturou České republiky v Programu na podporu aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací Národního centra kompetence.
- 1.2. Technologická agentura České republiky návrh projektu dle čl. 1.1. podpořila a dne 31. 1. 2023 uzavřela s Fyzikálním ústavem AV ČR, v. v. i. smlouvu o poskytnutí podpory č. 2022TN02000069 (dále jen „**Smlouva o poskytnutí podpory**“) na realizaci projektu č. TN02000069 s názvem „Národní centrum kompetence pro materiály, pokročilé technologie, povlakování a jejich aplikace“ (dále jen „**Projekt**“).

2 Dílčí projekt

- 2.1. Rada Národního centra kompetence pro materiály, pokročilé technologie, povlakování a jejich aplikace (dále jen „**Rada NCK**“) schválila návrh dílčího projektu:
 - 2.1.1. **Název dílčího projektu:** **Advanced methods for deaggregation and size separation of detonation diamond**
 - 2.1.2. **Číslo dílčího projektu:** **TN02000069/013**
 - 2.1.3. **Doba řešení dílčího projektu:** **1. 1. 2026 – 31. 12. 2028**
 - 2.1.4. **Příjemce dílčího projektu:** **OZM Research, s.r.o.**
 - 2.1.5. **Hlavní řešitel dílčího projektu:** XXXXXXXXXX

(dále jen „**Dílčí projekt**“).

- 2.2. Dílčí projekt je součástí Projektu (jehož jsou Smluvní strany účastníky), vztahy Smluvních stran při řešení Dílčího projektu se proto zároveň řídí i Smlouvou o poskytnutí podpory a Smlouvou o NCK, které upravují podmínky realizace dílčích projektů a s nimi spojená práva a povinnosti jejich účastníků.
- 2.3. Specifikace Dílčího projektu, včetně rozdělení činností mezi účastníky Dílčího projektu, výše

jejich podpory, cílů a předpokládaných výsledků Dílčího projektu, je uvedena v Příloze č. 1 této smlouvy - „Návrh dílčího projektu“ (dále jen „Příloha č. 1“).

3 Řízení a koordinace Dílčího projektu

- 3.1. Příjemce Dílčího projektu je oprávněn koordinovat a řídit Dílčí projekt, rovněž kontrolovat plnění jednotlivých úkolů Dalšíh účastníků.
- 3.2. Příjemce Dílčího projektu má zejména tato oprávnění:
 - 3.2.1. koordinovat úkoly Dalšíh účastníků Dílčího projektu vymezené v Příloze č. 1 a rozpracovat harmonogram Dílčího projektu s ohledem na dosažení očekávaných výsledků a cílů Dílčího projektu;
 - 3.2.2. svolávat kontrolní schůzky za účelem kontroly věcného a finančního plnění Dílčího projektu a v případě zjištění nedostatků požadovat jejich nápravu;
 - 3.2.3. vyžadovat od Dalšíh účastníků Dílčího projektu podklady/zprávy o postupu realizace Dílčího projektu;
 - 3.2.4. vydávat pokyny potřebné pro realizaci Dílčího projektu.

4 Povinnosti Dalšíh účastníků Dílčího projektu

- 4.1. Každý Další účastník Dílčího projektu bere na vědomí, že Příjemce Dílčího projektu odpovídá za plnění povinností vyplývajících z pravidel poskytnutí podpory tak, jak jsou definovány ve Všeobecných podmínkách TA ČR. Další účastník Dílčího projektu je povinen poskytnout veškerou potřebnou součinnost k tomu, aby Příjemce Dílčí podpory mohl plnit výše uvedené povinnosti.
- 4.2. Další účastník Dílčího projektu se zavazuje zejména
 - 4.2.1. čerpat a využívat veřejnou podporu v souladu s pravidly jejího poskytnutí,
 - 4.2.2. vést o jednotlivých částech poskytnuté veřejné podpory samostatnou účetní evidenci v souladu se zákonem č. 563/1991 Sb., o účetnictví, v platném znění, a dále vést oddělenou účetní evidenci uznaných nákladů a oddělenou evidenci příjmů a nákladů,
 - 4.2.3. realizovat na něj připadající plnění ve stanoveném rozsahu a čase a učinit i případné další úkony potřebné pro dosažení deklarovaných cílů Dílčího projektu,
 - 4.2.4. předkládat Radě NCK podklady / zprávy o postupu řešení Dílčího projektu, zejména hodnotící zprávy Dílčího projektu, a zároveň podrobit se požadavkům Rady NCK na doplnění či upřesnění těchto dokumentů,
 - 4.2.5. předávat Radě NCK informace o změnách jeho osoby nebo jeho pracovníků podílejících se na řešení Dílčího projektu, pokud by mohly mít vliv na řešení a cíle Dílčího projektu, nebo změnu údajů zveřejňovaných v Informačním systému výzkumu, experimentálního

vývoje a inovací,

4.2.6. poskytovat Příjemci Dílčího projektu nezbytnou součinnost,

4.2.7. řídit se pokyny Hlavního řešitele Dílčího projektu dle odst. 3.1.

5 Finanční podmínky

5.1. Celková veřejná podpora na řešení Dílčího projektu činí 11 284 000,- Kč.

5.2. Specifikace finančních podmínek účasti Smluvních stran na řešení Dílčího projektu je uvedena v Příloze č. 1.

5.3. Hlavní příjemce Projektu (Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.) poukáže na bankovní účet každého z účastníků na něj připadající část veřejné podpory ve lhůtě 14 dnů

5.3.1. ode dne uzavření této smlouvy v prvním roce realizace Dílčího projektu,

5.3.2. ode dne, kdy veřejnou podporu obdrží od Poskytovatele podpory, v následujících letech realizace Dílčího projektu.

5.4. Schválené náklady vynaložené na řešení Dílčího projektu v době přede dnem nabytí účinnosti této smlouvy, avšak nikoliv dříve, než je den uvedený jako začátek řešení Dílčího projektu v této smlouvě, budou považovány za uznatelné náklady, a tedy způsobilé k financování z poskytnuté podpory.

6 Práva nezbytná k řešení Dílčího projektu a práva k hmotnému majetku

6.1. Smluvní strana, která má právo k předmětu duševního vlastnictví, které je nezbytné k uskutečnění Dílčího projektu, poskytne druhé Smluvní straně oprávnění k jeho užívání. Toto oprávnění bude omezeno pouze na účel daný Dílčím projektem.

6.2. Smluvní strana, která oprávnění dle odst. 6.1 poskytla, má právo kontroly jeho využití a příjemce tohoto oprávnění je povinen tuto kontrolu vždy strpět.

6.3. Podmínky, za kterých bude oprávnění dle odst. 6.1 poskytnuto, nesmí naplňovat znaky zakázané nepřímé veřejné podpory dle Sdělení Komise „Rámeček pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací“ (2022/C 414/01).

6.4. Pro úpravu vzájemných práv a povinností smluvních stran k duševnímu vlastnictví vnesenému smluvními stranami do řešení Dílčího projektu a k hmotnému majetku se dále použijí ustanovení čl. XI odst. 1 až 6 Smlouvy o NCK.

7 Práva k výsledkům Dílčího projektu

- 7.1. Předpokládané výsledky Dílčího projektu jsou uvedeny v Příloze č. 1.
- 7.2. Rozdělení práv k vytvořeným výsledkům Dílčího projektu bude odpovídat míře, jakou Smluvní strany přispěly k jejich vzniku s tím, že rozdělení práv zároveň bude vždy respektovat zákaz nepřímé veřejné podpory dle Sdělení Komise „Rámec pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací“ (2022/C 414/01).
- 7.3. Smluvní strany se dohodly na následujících pravidlech pro využívání výsledků Dílčího projektu:
- Výsledky Dílčího projektu ve společném vlastnictví více smluvních stran je oprávněn samostatně užívat k nekomerčním účelům, tj. pro výzkumné, vzdělávací a publikační účely každý spoluvlastník daného výsledku, neohrozí-li tím práva spoluvlastníků na průmyslové využití těchto výsledků.
 - Podmínky komerčního využití výsledků Dílčího projektu upraví smluvní strany ve zvláštní smlouvě o využití výsledků Dílčího projektu, kterou se zavazují mezi sebou uzavřít (Smlouva o využití výsledků). Komerčním využitím se rozumí zejména užití v podobě zavedení výroby, vlastní výroby, nabídky, prodeje a propagace, vč. uvádění na trh, a to bez omezení množství výroby nebo prodeje a bez omezení geografického. Podmínky využití výsledků Dílčího projektu musí být v souladu s § 16 odst. 4 zákon o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací a musí respektovat principy a pravidla pro využívání výsledků dle Sdělení Komise „Rámec pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací“ (2022/C 414/01) tak, aby nedocházelo k poskytnutí nepřímé státní podpory.
- 7.4. Smluvní strany jsou oprávněny poskytnout výsledky Dílčího projektu pouze za úplatu ve výši odpovídající alespoň jejich tržní ceně. Pokud tuto nelze objektivně zjistit, postupují jako řádný hospodář tak, aby získaly co nejvyšší možnou protihodnotu, kterou je možné zpravidla stanovit součtem nákladů na dosažení výsledku a přiměřeným ziskem. Výše úplaty za poskytnutí výsledku Dílčího projektu subjektu, který k jeho vzniku přispěl ze svých zdrojů, může být snížena o výši takto poskytnuté neveřejné podpory.
- 7.5. Smluvní strany jsou povinny zajistit výsledkům Dílčího projektu adekvátní ochranu podle předpisů v oblasti práva duševního vlastnictví.
- 7.6. Pro úpravu práv k výsledkům Dílčího projektu se dále použijí ustanovení čl. XI odst. 7 až 11 Smlouvy o NCK, nestanoví-li tato smlouva jinak.

8 Mlčenlivost

- 8.1. Nedohodnou-li se Smluvní strany v konkrétním případě jinak, jsou veškeré informace, které získá jedna Smluvní strana od druhé Smluvní strany a které nejsou obecně známé, považovány za důvěrné (dále jen „**důvěrné informace**“). Smluvní strana, která je získala, je povinna důvěrné

informace uchovat tajnosti a zajistit dostatečnou ochranu před přístupem nepovolených osob k nim. Nesmí důvěrné informace sdělit žádné další osobě s výjimkou svých zaměstnanců, kteří jsou pověřeni realizací Dílčího projektu. Jiným osobám, které jsou pověřeny činnostmi v rámci realizace Dílčího projektu, může Smluvní strana sdělit důvěrné informace jen tehdy, pokud s nimi uzavřela dohodu o zachování mlčenlivosti v obdobném rozsahu. Povinnosti Smluvních stran zveřejnit určité informace o Dílčím projektu vyplývající z povinností kterékoliv Smluvní strany jako účastníka Projektu však nejsou tímto ustanovením dotčeny.

8.2. Povinnost mlčenlivosti platí beze změny i po skončení Dílčího projektu.

9 Implementace výsledků Dílčího projektu

9.1. Další účastník Dílčího projektu se zavazuje v souladu s článkem 13 Všeobecných podmínek TA ČR spolupracovat na přípravě implementačního plánu k výsledkům Dílčího projektu a na jeho plnění.

10 Sankce za porušení povinností Dalšího účastníka Dílčího projektu

10.1. V případě, že bude uložena sankce nebo odvod kvůli porušení povinnosti, zavazují se Smluvní strany postupovat společně tak, aby bylo dosaženo jejich zmírnění nebo zrušení a k tomu využít veškeré rozumné a přiměřené právní prostředky obrany.

10.2. Nabude-li sankce nebo odvod v souvislosti s porušením povinností Dalšího účastníka Dílčího projektu právní moci, je Další účastník Dílčího projektu po výzvě Příjemce Dílčího projektu povinen poukázat na jeho účet platbu ve výši požadované sankce.

11 Doba trvání smlouvy

Tato smlouva se uzavírá na dobu řešení Dílčího projektu a následující období potřebné pro vyhodnocení jeho výsledků ve smyslu článku 11 Všeobecných podmínek TA ČR.

12 Závěrečná ustanovení

12.1. Vztahy touto smlouvou neupravené se řídí právními předpisy platnými v České republice, a to zejména zákony č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů, a č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, v platném znění.

12.2. Veškeré změny nebo doplňky této smlouvy mohou být uzavřeny pouze formou dodatku k této smlouvě podepsaného oprávněnými zástupci Smluvních stran.

12.3. Smluvní strany berou na vědomí, že tato smlouva podléhá povinnosti zveřejnění v registru smluv ve smyslu zákona č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv). Zveřejnění smlouvy zajistí Příjemce Dílčího projektu.

12.4. Tato smlouva nabývá účinnosti jejím zveřejněním v registru smluv.

12.5. Přílohou této smlouvy je Příloha č. 1 – „Návrh Dílčího projektu“

Dne: 20. 4. 2026

Dne: 2. 6. 2026

Příjemce Dílčího projektu

Další účastník č. 1 Dílčího projektu

.....
OZM Research s.r.o.

Ing. Miloslav Krupka, PhD., jednatel

.....
Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

RNDr. Michael Prouza, Ph.D., ředitel

Dne: 16. 4. 2026

Další účastník Dílčího projektu č. 2

.....
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v. v. i.

prof. Martin Hof, Dr.ret.nat., DSc., ředitel

TN2000069

Project of the 2nd Public Competition of the National Centres of Competence Programme

General

Project name	Národní centrum kompetence pro materiály, pokročilé technologie, povlakování a jejich aplikace		
Sub-project order number	/013		
Sub-project name	ADVANCED METHODS FOR DEAGGREGATION AND SIZE SEPARATION OF DETONATION DIAMOND		
Sub-project identification code	TN2000069/013		
Commencement date of the sub-project	month	January	year 2026
Completion date of the sub-project	month	December	year 2028
Date of approval of the sub-project by the Council of the Centre	27.11.2025		

Brief summary of the sub-project (SP)

Sub-project justification

Detonation diamond in all its nano-, submicron- and micron-sized forms is a targeted product of specialized explosive synthesis. These materials have gathered significant attention due to their exceptional mechanical, chemical, thermal and optical properties, making them promising for applications in diamond growth technologies, composites, polishing, catalysis, biomedicine, electronics etc.

However, the as-synthesized detonation nanodiamond (DND) typically forms agglomerates and strong aggregates ranging from tens to hundreds of nanometers in size. These aggregates must be broken up to utilize the full potential of the individual DND particles in fine applications such as the substrate seeding for CVD growth of diamond films. The aggregates also limit the surface area accessibility and inhibit the uniform dispersion of nanodiamond in solvents and composite matrices, thereby reducing the material's functionality and reproducibility in practical applications in many cases. On the other hand, detonation diamond with deliberately submicron and micron sizes can be often accompanied by undesirable nanofractions. Therefore, gradient separation of the material into well-defined and customized fractions is crucial for unlocking its optimal performance.

Commercialization

The commercialization strategy builds directly on the technological and analytical advances developed through this project. By integrating academic precision with industrial scalability, the partners aim to establish a new generation of detonation diamond materials and processing protocols suitable for reliable mass production. The resulting technologies for deaggregation, fractionation, and quality control will enable producers to tailor nanodiamond and microdiamond grades precisely to the requirements of various end-user sectors. This differentiation opens opportunities in high-value markets such as CVD-diamond deposition, electronic heat management, surface engineering, optical coatings, advanced polishing, composite reinforcement, and biomedical formulations.

The target material—detonation diamond in its nano- and submicron-sized forms—presents significant commercial potential due to its exceptional mechanical, thermal, and optical characteristics. The project's focus on optimizing purification, deagglomeration, and gradient separation processes directly addresses long-standing challenges in the production of consistent, high-quality detonation diamond fractions. Achieving controlled particle size distribution and surface purity will enhance product reliability, enabling its integration into existing industrial supply chains and emerging technologies. The resulting technological solutions and material grades are expected to strengthen market competitiveness, open new application domains, and establish a sustainable commercial framework for detonation diamond production and utilization. And finally, the initiative will contribute to enhancing the sustainable development and economic stability of the Czech Republic.

COPYRIGHT AGREEMENT

- 1 All parties can use outputs of the project for their own both internal and commercial activities.
- 2 Sale to other entities is subject to the consent of the parties involved.

Aim of the sub-project

The goals of the present sub-project are following:

- To develop reliable, efficient and well-characterized methods for deaggregation and fractionation of purified detonation diamond products, with subsequent precise quality control. The partners will conduct targeted research in the following directions:
 - The shock-wave-driven deaggregation of detonation diamond;
 - Energetic ultrasound treatment, including the Focused ultrasound approach;
 - The low- to high-speed centrifugation as a fractionation approach;
 - Thermochemical deaggregation procedures;
 - Fast-freezing and cryo milling;
 - Beads- (and optionally Diamond-) assisted ultrasonic deaggregation;
 - Procedures for the realization of compact ND films on various substrates;
 - Monitoring of the structure and surface chemistry by Raman, FTIR, XPS, HRTEM, SEM, XRD, DLS and others characterization methods.
- On the basis of the abovementioned, to speed up the subsequent introduction of novel potentially commercial products, made from detonation diamonds;
- To strengthen the interaction between OZM Research s.r.o., as SME, from one side, and the scientific/academic institutions from the other. To build a solid foundation for future collaboration.

Participants involved

1.	OZM Research s.r.o.
2.	Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.
3.	Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského
4.	Participant name
5.	Participant name
6.	Participant name
7.	Participant name
8.	Participant name
9.	Participant name
10.	Participant name
11.	Participant name
12.	Participant name
13.	Participant name

14.	Participant name
15.	Participant name
16.	Participant name
17.	Participant name
18.	Participant name
19.	Participant name
20.	Participant name
21.	Participant name
22.	Participant name
23.	Participant name
24.	Participant name
25.	Participant name
26.	Participant name
27.	Participant name
28.	Participant name
29.	Participant name
30.	Participant name
31.	Participant name
32.	Participant name
33.	Participant name
34.	Participant name
35.	Participant name
36.	Participant name
37.	Participant name
38.	Participant name
39.	Participant name
40.	Participant name

Branches involved

1.	OZM Research s.r.o.
2.	Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i. - Na Slovance
3.	Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v. v. i.
4.	Branch name
5.	Branch name
6.	Branch name
7.	Branch name
8.	Branch name
9.	Branch name
10.	Branch name
11.	Branch name
12.	Branch name
13.	Branch name
14.	Branch name
15.	Branch name
16.	Branch name
17.	Branch name
18.	Branch name
19.	Branch name
20.	Branch name
21.	Branch name
22.	Branch name
23.	Branch name
24.	Branch name
25.	Branch name
26.	Branch name
27.	Branch name
28.	Branch name
29.	Branch name
30.	Branch name
31.	Branch name
32.	Branch name
33.	Branch name
34.	Branch name
35.	Branch name
36.	Branch name
37.	Branch name
38.	Branch name
39.	Branch name
40.	Branch name

Sub-project proposal

TN200069

Project of the 2nd Public Competition of the National Centres of Competence Programme

Outcomes of the sub-project

Identification code	Name	Completion date	Type	Description	Market application
Month	Year				
TN200069/013-V01	Synthesis, purification and colorimetric evaluation of detonation soot, partially and fully purified DND products	December 2025	Nmets- methodologies approved by the relevant government body that has competence for the issue in question	<p>DND Research s.r.o. will produce all necessary for the project detonation diamond and nanodiamond (DND) materials. The company plans to explore the following potential solutions in depth, including by extending their areas of applicability:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.The shock-wave-driven disaggregation of detonation diamond. Here the primary detonation synthesis technology will be followed by a secondary processing step, consisting of detonation shockwave impact, or exploding electric wire shockwave generation. These waves are propagating high energy carriers and move faster than the local speed of sound in the medium used (1465 m/sec for water). The energetic shock is supposed to break down the strong aggregates of detonation diamond, which in turn will enable the further diamond fractionation and separation. 2.Energetic ultrasound treatment, including the Focused ultrasound approach. The targeted effect of cavitation breakdown of the diamond agglomerates and aggregates will also be a potential step towards further fractionation and separation. To enhance the effect of the ultrasound efficiency, variations with the viscosity and the surface tension of the media will be conducted, the temperature will be controlled for enhanced cavitation, and the addition of stabilizing agents during and after deaggregation will be researched for preventing re-agglomeration. 3.The low- to high-speed centrifugation of larger volumes will be researched as a practice-oriented fractionation and separation technique. To increase or decrease the speeds of sedimentation, the possible influences of the media density and viscosity will be studied. <p>Including with the help of the other project partners, the produced materials (suspensions, fractions) will be instrumentally analysed for confirmation of the experimental output, their properties, stability, the effect of the stabilizing procedures and the re-dispersibility after drying.</p>	The perspective new methods for deaggregation and fractionation of detonation nanodiamond and submicron diamond, with option of stabilability and further market entry. Potential applications can be numerous – from a range of abrasive polishing and finishing suspensions and slurries, size distributed composite or lubricant additives; drug delivery (especially for the smallest DNDs <3.5 nm particle size); surface coatings, functional films etc.
TN200069/013-V02	Alternative pyrometric analysis of the diamond content in detonation soot, partially and fully purified DND products	December 2028	Nmets- methodologies approved by the relevant government body that has competence for the issue in question	<p>FZU – Thermochemical pre-weakening of DND aggregates via controlled graphitization and post-treatments (Route 1). FZU will develop a two-step thermochemical pathway that measurably increases the yield of individually dispersed DND (<50 nm, volume-weighted) after a standardized sonication step. Building on our OC-oriented methodology from the previous sub-project (Raman/FTIR), correlations for practice-ready approaches, we will (i) induce controlled partial graphitization in Ar atmosphere to weaken interparticle bridges and then (ii) selectively remove or volatilize the non-sp2 surface by hydrogenation and/or an oxidative treatment. Our preliminary results indicate that simple air oxidation followed by sonication typically yields ~1% sub-50 nm fraction, whereas hydrogenation at 700 °C yields ~30%. Our working hypothesis is that a thin sp²-rich shell formed at 500-1000 °C (at 1-6 hrs) lowers cohesive energy. Subsequent H₂ (650-900 °C, 6 h) enhances desorption on the less-ordered surface, and/or air 300-500°C (10-45 min) burns residual sp² at contact points – both routes enabling higher breakup efficiency at equal sonication dose. Each variant will be dispersion-tested in DI water (fined solids, probe-sonication with dose control and cooling) and monitored by DLS (volume distribution) and ζ-potential; Raman (D/G, 1330 cm⁻¹ “intensity (I_D) and I_D/I_G (C-D)–(H-C) provide structure/surface fingerprints. FZU – Fast-freezing disaggregation of highly hydrophilic DND aggregates (Route 2). FZU will develop a rapid freezing pathway that increases the yield of individually dispersed DND (<50 nm, volume-weighted) after a standardized sonication step. The concept exploits the exceptional hydrophilicity/water uptake of hydrogenated DND. Fully wetted aggregates are cast as thin layers (5-2 mm) and subjected to quench-freezing (H₂ plunge) or controlled fast freezing (+80 °C cryobath, 10-30 x min⁻¹). We hypothesize that ice expansion generates local mechanical stresses that nucleate microcracks at interparticle bridges. A dose-controlled probe sonication then completes disaggregation. Each protocol will be compared to a sonication-only process using DLS (volume distribution) using the same methodology mentioned in Route 1. FZU – Route 3 (backlog): DAUD – Diamond-Assisted Ultrasonic Deaggregation. As a contingency path, FZU will evaluate diamond-assisted ultrasonic deaggregation (DAUD): sonication of DND in the presence of micro-diamond (µDia) particles (replacement for conventionally used ZrO₂ microbeads) that transiently transmit shear/impact at interparticle bridges. We will screen µDia size (0.5-1 µm, 5-10 µm, 50-100 µm), surface polarity (H terminated vs. oxidized), and loading (µDia at 0.5-5 wt% relative to DND solids) to identify regimes where contact mechanics and electrostatics synergize. Working hypothesis: newly created DND surface (after breaking up the aggregates) has a positive zeta potential, thus H-DND (positive ζ at pH 6-7) will be paired with either oxidized µDia (negative ζ, promoting electrostatic adhesion that may be beneficial to transmit the shear. Alternatively, H-µDia will be used as a neutral mechanical carrier where adhesion is minimized.</p>	Perspective, new methods, based on a contaminant-free approaches: for the development of highly dispersed sub-50 nm DND fractions with controlled zeta potential applicable, e.g. as a seeding solution in CVD diamond technology.
TN200069/013-V04			Nmets- methodologies approved by the relevant government body that has competence for the issue in question	<p>UFCH JH has long term experience with preparation, characterization and application of nanomaterials. The overarching aim of this task is to develop an optimized cryo-milling strategy for producing high-purity, monodisperse nanodiamonds from aggregated diamond powders, while maintaining structural integrity and minimizing graphitization. Specific objectives are:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To establish controlled cryo-milling parameters (temperature, milling duration, ball-to-powder ratio, and milling medium) for effective deagglomeration of diamond clusters. 2. To characterize the morphological and structural evolution of diamond particles during cryo-milling using advanced microscopy and spectroscopy techniques. 3. To compare cryo-milled and conventionally milled diamonds in terms of contamination, graphitization degree, and size distribution. 4. To investigate post-milling surface activation and functionalization potential for enhanced dispersibility in aqueous or polymeric media. <p>Methodology Pre-treatment: The powders will be pre-cleaned using acid treatment (HNO₃/H₂SO₄) to remove surface graphitic carbon and metal residues before milling. Cryo-Milling Procedure: Cryo-milling will be performed using a planetary ball mill equipped with a cryogenic cooling system. The mill will be continuously purged and cooled by liquid nitrogen to maintain temperatures below -150 °C. Experimental parameters will be systematically varied: •Ball-to-powder ratio (BPR): 10:1 to 40:1 •Milling time: 0.5 h to 8 h •Rotational speed: 200-500 rpm •Milling media: stainless steel and tungsten carbide (for comparison) Room-temperature milling experiments will be conducted in parallel as controls. Safety precautions will be implemented to prevent nitrogen condensation or over-pressurization. Post-Processing and Dispersion: Following milling, powders will be gradually warmed to room temperature under inert atmosphere. The milled products will be ultrasonically dispersed in ethanol or deionized water to evaluate agglomeration tendency and colloidal stability. Selected samples may undergo mild plasma or oxidative surface treatment to tailor functional groups. In the next step we will develop procedures for the realization of compact ND films on various substrates. For this we will test different binders and postdeposition treatment procedures. Characterization Techniques: A comprehensive suite of characterization tools will be employed: Property/Technique/Response Particle size, morphology/SEM, TEM, DLS/Identify degree of deagglomeration and nanostructure Crystal structure/Raman spectroscopy/Determine sp²/sp³ ratio and detect graphitization Carbon bonding state/Raman spectroscopy/Determine sp²/sp³ ratio and detect graphitization Surface chemistry/FTIR/Identify terminations (C-H, C-O, C=O) Purity and contamination/ICP-OES/Quantify metallic impurities from milling media Thermal stability/TGA/DTG/Evaluate oxidation onset and graphitic conversion temperature</p>	Perspective, new methods, based on cryomilling approaches: for the development of highly dispersed sub-50 nm DND fractions applicable, e.g. as a seeding solution in CVD diamond technology or protection layers.
TN200069/013-V05					
TN200069/013-V06					
TN200069/013-V07					
TN200069/013-V08					
TN200069/013-V09					
TN200069/013-V10					
TN200069/013-V11					
TN200069/013-V12					
TN200069/013-V13					
TN200069/013-V14					
TN200069/013-V15					
TN200069/013-V16					
TN200069/013-V17					
TN200069/013-V18					
TN200069/013-V19					
TN200069/013-V20					
TN200069/013-V21					
TN200069/013-V22					
TN200069/013-V23					
TN200069/013-V24					
TN200069/013-V25					
TN200069/013-V26					
TN200069/013-V27					
TN200069/013-V28					
TN200069/013-V29					
TN200069/013-V30					

Sub-project proposal
TN2000069
 Project of the 2nd Public Competition of the National Centres of Competence Programme

Financial plan
TOTAL

AR	%			40	40	70
ED	%			60	60	30
Checksum AR/ED		Not 100%	Not 100%	Not 100%	OK	OK

		2023	2024	2025	2026	2027	2028	TOTAL
Personnel costs	CZK	0	0	0				
Subcontracting costs	CZK	0	0	0				
Other direct costs	CZK	0	0	0				
Intellectual property costs	CZK	0	0	0				
Rest of direct costs	CZK	0	0	0				
Indirect costs	CZK	0	0	0				
Total costs	CZK	0	0	0	4 305 000	4 372 000	4 347 000	13 024 000
Support	CZK	0	0	0	3 705 000	3 772 000	3 807 000	11 284 000
Other resources	CZK	0	0	0	600 000	600 000	540 000	1 740 000
Level of support	%	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!	86	86	88	87
Total resources	CZK	0	0	0	4 305 000	4 372 000	4 347 000	13 024 000

		2023	2024	2025	2026	2027	2028	TOTAL
Personnel costs	CZK							
Subcontracting costs	CZK							
Other direct costs	CZK	0	0	0				
Intellectual property costs	CZK							
Rest of direct costs	CZK							
Indirect costs	CZK							
Proportion of indirect costs	%	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!				
Total costs	CZK	0	0	0	1 500 000	1 500 000	1 350 000	4 350 000
Support	CZK				900 000	900 000	810 000	2 610 000
Other resources	CZK				600 000	600 000	540 000	1 740 000
Level of support	%	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!	60	60	60	60
Checking the amount of resources		Resources correspond to total costs	Resources correspond to total costs	Resources correspond to total costs	Resources correspond to total costs	Resources correspond to total costs	Resources correspond to total costs	

		2023	2024	2025	2026	2027	2028	TOTAL
Personnel costs	CZK							
Subcontracting costs	CZK							
Other direct costs	CZK	0	0					
Intellectual property costs	CZK							
Rest of direct costs	CZK							
Indirect costs	CZK							
Proportion of indirect costs	%	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!					
Total costs	CZK	0	0		935 000	935 000	935 000	2 805 000
Support	CZK				935 000	935 000	935 000	2 805 000
Other resources	CZK		0	0				0
Level of support	%	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!	#DĚLENÍ_NULOU!	100	100	100	100
Checking the amount of resources		Resources correspond to total costs	Resources correspond to total costs	Resources correspond to total costs	Resources correspond to total costs	Resources correspond to total costs	Resources correspond to total costs	

		2023	2024	2025	2026	2027	2028	TOTAL
Personnel costs	CZK							
Subcontracting costs	CZK							
Other direct costs	CZK	0						
Intellectual property costs	CZK							
Rest of direct costs	CZK							

