

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

**Dílčí projekt TN02000069/004
„Plasma gasification of medical waste“**

SMLOUVA O ÚČASTI NA ŘEŠENÍ DÍLČÍHO PROJEKTU

Název: **Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.**
se sídlem: Na Slovance 1999/2, 182 00, Praha 8
IČO: 68378271
DIČ: CZ68378271
Bank. spojení: [REDACTED]
Č. účtu: [REDACTED]
ID dat. schránky: nm9ns84
Zastoupený: RNDr. Michaelem Prouzou, Ph.D., ředitelem
Zapsán v rejstříku veřejných výzkumných institucí pod spis. zn. č. 17113/2006-34/FZÚ
(dále jen „*Příjemce Dílčího projektu*“)

a

Název: **Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i**
se sídlem: Za Slovankou 1782/3, 182 00, Praha 8
IČO: 61389021
DIČ: CZ61389021
Bank. spojení: [REDACTED]
Č. účtu: [REDACTED]
ID dat. schránky: zipnqqk
Zastoupená: prof. RNDr. Radomírem Pánkem, Ph.D., ředitelem
Zapsán v rejstříku veřejných výzkumných institucí pod spis. zn. č. 17113/2006-34/ÚFP
(dále jen „*Další účastník č. 1 Dílčího projektu*“)

a

Název: **HVM Plasma, s.r.o.**
se sídlem: Na Hutmance 347/2, 158 00, Praha 5
IČO: 45309787
DIČ: CZ45309787
Bank. spojení: [REDACTED]
Č. účtu: [REDACTED]
ID dat. schránky: wraa6k8
Zastoupená: Ing. Jiřím Vyskočilem, CSc., jednatelem
Zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze, spis. zn. č. C 8318

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

a

Název: **Fakultní nemocnice v Motole**
se sídlem: V Úvalu 84/1, 150 06, Praha 5
IČO: 00064203
DIČ: CZ00064203
Bank. spojení: [REDACTED]
Č. účtu: [REDACTED]
Zastoupená: JUDr. Miloslavem Ludvíkem, MBA, ředitelem
Zapsaná jako státní příspěvková organizace

(dále jen „**Další účastník č. 3 Dílčího projektu**“)

a

Název: **Vakuum servis, s.r.o.**
se sídlem: Hasičská 2643, 756 61, Rožnov pod Radhoštěm
IČO: 26793075
DIČ: CZ26793075
Bank. spojení: [REDACTED]
Č. účtu: [REDACTED]
ID dat. schránky: apc9m79
Zastoupená: Ing. Jiřím Kubáněm, jednatelem
Zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Ostravě, spis. zn. č. C 27262

(dále jen „**Další účastník č. 4 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:** Plasma gasification of medical waste
- 2.1.2. **Číslo dílčího projektu:** TN02000069/004
- 2.1.3. **Doba řešení dílčího projektu:** 6. 9. 2023 – 31. 12. 2025
- 2.1.4. **Příjemce dílčího projektu:** Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.
- 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 Dalšími účastníky.

3.2. Příjemce Dílčího projektu pověřil činnostmi uvedenými v odst. 3.1. XXXXXXXXXX, e-mail: XXXXXXXXXX, který je ke dni uzavření této smlouvy s ním v pracovněprávním vztahu (dále jen „**Manažer Dílčího projektu**“). Osobu Manažera Dílčího projektu lze změnit oznámením Radě NCK s účinností změny ke dni doručení tohoto oznámení.

3.3. Manažer Dílčího projektu v součinnosti s hlavním řešitelem Dílčího projektu má zejména tato oprávnění:

- 3.3.1. specifikovat / zpřesňovat úkoly Dalšími účastníky Dílčího projektu vymezené v Příloze č. 1 a rozpracovat harmonogram Dílčího projektu s ohledem na dosažení očekávaných výsledků a cílů Dílčího projektu;
- 3.3.2. svolávat kontrolní schůzky za účelem kontroly věcného a finančního plnění Dílčího projektu a v případě zjištění nedostatků požadovat jejich nápravu;
- 3.3.3. vyžadovat od Dalšími účastníky Dílčího projektu podklady/zprávy o postupu realizace Dílčího projektu;
- 3.3.4. vydávat pokyny potřebné pro realizaci Dílčího projektu.

4 Povinnosti Dalších 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 Manažera Dílčího projektu dle odst. 3.1.

5 Finanční podmínky

- 5.1. Celková veřejná podpora na řešení Dílčího projektu činí 23 265 000,- Kč.
- 5.2. Specifikace finančních podmínek účasti Smluvních stran na řešení Dílčího projektu je uvedena v Příloze č. 1.
- 5.3. Příjemce Dílčí podpory poukáže na bankovní účet každého z Dalších 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 Závazných parametrech řešení Dílčího projektu a současně po dni schválení Dílčího projektu Radou Centra, 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 „Rámec 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:
 - a) 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.
 - b) 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 ZPVV a musí respektovat principy a pravidla pro

využívání výsledků dle Sdělení Komise „Rámcem 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 výše 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.
- 9.2. Na vyzvání Manažera Dílčího projektu je Další účastník Dílčího projektu povinen poskytovat podklady pro implementaci po období tří let po skončení Dílčího projektu.

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 k 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: 10. 1. 2024

Dne: 23. 10. 2023

Příjemce Dílčího projektu

Další účastník č. 1 Dílčího projektu

.....
RNDr. Michael Prouza, Ph.D., ředitel
Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

.....
prof. RNDr. Radomír Pánek, Ph.D., ředitel
Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

Dne: 30. 10. 2023

Další účastník č. 2 Dílčího projektu

.....
Ing. Jiří Vyskočil, CSc., jednatel
HVM Plasma, s.r.o.

Dne: 25. 10. 2023

Další účastník č. 4 Dílčího projektu

.....
Ing. Jiří Kubáň, jednatel
Vakuum Servis, s.r.o.

Dne: 20. 12. 2023

Další účastník č. 3 Dílčího projektu

.....
JUDr. Miloslav Ludvík, MBA, ředitel
Fakultní nemocnice v Motole

Návrh dílčího projektu

TN02000069

Projekt 2. veřejné soutěže Programu Národní centra kompetence

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název projektu	NCK MATCA (Národní centrum kompetence pro materiály,		
Pořadové číslo dílčího projektu (DP)	/004		
Název DP	Plasma gasification of medical waste		
Identifikační kód DP	TN02000069/004		
Začátek řešení DP	měsíc srpen	rok	2023
Konec řešení DP	měsíc prosinec	rok	2025
Pozn. Podáváný 3-letý projekt je první částí plánovaného 6-letého projektu			
Datum schválení DP Radou centra			

Stručné shrnutí DP

Zdůvodnění DP

The project is the continuation of the activities started within NCK1, where sets of different fuel materials (waste) were investigated in combination with two plasma sources. It has been verified that hospital waste is relatively rich in energy and, combined with the disposal fees, makes its use for plasma gasification commercially realistic.

Within NCK2, the main focus shifts to the construction of the new prototype of the plasma gasification chamber and its connection to the existing waste-processing line (i.e. conventional incineration) at the premises of the project partner FN Motol, where the plasma gasification should be running in parallel and serving as a demonstrator of this new technology.

Komericializační uplatnění DP

The main vision is the commercial deployment of a new technology that would contribute to the general technological progress in 2 essential areas, which are also in line with the subset of goals within the Green Deal called "Fit for 55":

- **ecology** - safe disposal of hazardous waste (due to the use of very high temperature typically ~3000°C or more applied directly to the processed material)
- **energetics** - utilization of surplus electricity (mainly from solar power plants) and storing it in chemical products (syngas) while simultaneously eliminating various waste materials

For research institutions, this project is a unique opportunity to work on topics on the border of science and technology expanding the knowledge background and having the potential of creating new scientific results, for example testing the little-explored plasma jet's regimes, where its high temperature and energy allows either creation of new materials and structures or exploration of media for energy storage.

For participating companies, it is an opportunity to prepare a new product in their portfolio and thereby improve longer-term economic stability based on a better position on the market thanks to the utilization of latest scientific results and thus having a technological lead over the competitors.

Cíl DP

The set of goals for the NCK2 is planned in order to gather adequate knowledge and experience (within the entire 6-years' project) needed for the design, construction, testing and commissioning of a pilot plasma gasification apparatus (Gprot - functional prototype). A total of 14 results are planned, of which 5 are in the Ztech category. Furthermore, the possibility of publishing selected scientific results is expected (after agreement with industrial partners). Specific topics are then divided into two basic areas and described more in detail in the Results tab and also in the attached project schedule.

Scientific topics:

- addition of water / steam
- dosing of fuel directly into the plasma jet
- flue gas cleaning at elevated temperatures
- transformation of energy into a liquid medium

Pilot system construction:

- analyses and calculations of the energy balances from the performed experiments under various conditions
- the design of the gasification chamber prototype (a multi-round iterative proces)
- hazardous waste dosing concept (efficient and practical handling of the infectious waste)

Due to the close connection of the topics and the need to make decisions based on interim results, a proposal is now being submitted for the first 3-year project (2023-2025), containing realistically foreseeable outputs (8) and optimal group of project participants.

Subsequently, it is planned to continue with a second 3-year project (2026-2028), which would then contain 6 more outputs, including the main one, i.e. a prototype of a pilot apparatus for

ZAPOJENÍ ÚČASTNÍCI

1.	Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.	conducting plasma gasifications tests in diferrent configurations construction and assembly, financing beyond NCC2 framework overall project management, material analyses premises preparation and operational tests of pilot apparatus supplier of the components for the pilot apparatus
2.	HVM PLASMA, spol. s r.o.	
3.	Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.	
4.	Fakultní nemocnice v Motole	
5.	Vakuum servis s.r.o	
6.	Název účastníka	
7.	Název účastníka	
8.	Název účastníka	
9.	Název účastníka	
10.	Název účastníka	
11.	Název účastníka	
12.	Název účastníka	
13.	Název účastníka	
14.	Název účastníka	
15.	Název účastníka	
16.	Název účastníka	
17.	Název účastníka	
18.	Název účastníka	
19.	Název účastníka	
20.	Název účastníka	
21.	Název účastníka	
22.	Název účastníka	
23.	Název účastníka	
24.	Název účastníka	
25.	Název účastníka	
26.	Název účastníka	
27.	Název účastníka	
28.	Název účastníka	
29.	Název účastníka	
30.	Název účastníka	
31.	Název účastníka	
32.	Název účastníka	
33.	Název účastníka	
34.	Název účastníka	
35.	Název účastníka	
36.	Název účastníka	
37.	Název účastníka	
38.	Název účastníka	
39.	Název účastníka	
40.	Název účastníka	

ZAPOJENÁ PRACOVISTĚ

1.	Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i. - Na Slovance
2.	Pracoviště
3.	Pracoviště
4.	Pracoviště
5.	Pracoviště
6.	Pracoviště
7.	Pracoviště
8.	Pracoviště
9.	Pracoviště

Návrh dílčího projektu
TN02000069
Projekt 2. veřejné soutěže Programu Národní centra kompetence

VÝSLEDKY DP

Identifikační číslo	Název	Termín dosažení		Druh	Popis	Uplatnění na trhu
		Měsíc	Rok			
TN02000069/004-V01	Plasma torch experiments with the addition of water / steam (outside the chamber configuration).	prosinec	2023	O - ostatní výsledky	Exploring the potential of available HW equipment (i.e. WSP and MW plasma torches & steam supply) in terms of syngas composition improvement. It will include a series of tests with the plasma torch, placed on a special holder in the "open configuration", where it is possible to observe the progress of the water decomposition in the plasma jet. This means - if under the given conditions (electrical input, absolute gas flow rates, ratio between central and tangential gas flows creating the shape of the plasma jet) - all the added water has been decomposed. The ultimate most optimistic goal would be the utilization of water vapour as only working gas, which might be limited by some plasma torch configurations to be explored. As an additional parameter, the temperature in different parts of the plasma jet will be monitored by the OES method.	A necessary technological basis for more efficient deployment of existing plasma sources, which could then achieve better energy and economic results in the plasma gasification process. As a general rule, the more water (vapour) is added into the working gas mixture, the more hydrogen in the resulting energetic syngas is present. The unknown parameter to be explored is then the absolute percentage of hydrogen in syngas as a function of process conditions and type of plasma torch used. This output addresses the reliability of operating conditions of the plasma torch, while the hydrogen content in syngas will be the subject of the output V04.
TN02000069/004-V02	Energy and economic balance of plasma gasification process (ver. 1).	prosinec	2023	O - ostatní výsledky	Analysis of input and output parameters of plasma gasification process based on currently available data. Firstly - set of data created in the previous project expanded by the analyses included in the master thesis of Jakub Pilát, further literature data and some simulations. We will compare the total energy recovery with respect to the plasma torch input power for two different plasma torches and further combinations of waste materials used as fuels and the effect of temperature of the added water. We will try to address the energetic and economic aspects of several regimes and their combinations, which can be considered as possible process regimes in the waste processing apparatus. They are: - gasification (preferred mode with the possibility of the cleanest output products, but most likely the most energy-demanding one). - pyrolysis (moderately energy-demanding mode, where output products can be present in all three possible states of matter) - conventional incineration (cheapest one, but with a large amount of unwanted flue gases and relatively large proportions of solid residues).	A necessary prerequisite for the construction plan specified in the output V03. We will try to answer the question of whether to construct the pilot apparatus with a single-chamber design (e.g. having a warmer and a colder zone) or as a two-chamber design, i.e. a primary chamber operated at a lower temperature (with some involvement of the incineration regime) and a secondary chamber operated at a higher temperature (closer to the ideal gasification regime). The new insight will be the economic analysis of the operation (inspired by some similar analyses published earlier in the literature, but with updated input prices of electricity, gas, waste fees etc.).
TN02000069/004-V03	Construction design of the pilot apparatus for the gasification of the hospital waste.	červen	2024	O - ostatní výsledky	This will be the first proposal of the design of the spatial and functional arrangement of the pilot system of plasma gasification to be placed in the premises of FN Motol utilizing outputs from analysis in V02. We will also try to include as much as possible knowledge from the published literature, where various concepts for both municipal and medical waste were studied. The most crucial design features are combinations of process regimes (preferred gasification and optional partial contribution of pyrolysis or incineration) and their spatial arrangement (for example which zone of the chamber should support which regime). Furthermore, it should contain suggestions for the number and arrangement of the plasma torch (or more torches) and also some variable module of the fuel dosing (as it is likely that the decision about the input fuel processing procedure will not yet be fixed at this timepoint).	The design plan proposal starts the construction of the pilot apparatus as the main commercial output of the entire project. The goal here is to create a solid, but also sufficiently flexible design basis for later optimization activities. Another important aspect is the appropriate dimensioning of the size of the entire system, so that it can be integrated into several standardized transport containers and thus (by making it easily mobile) expand the possibilities of its later commercial operation. And yet another sub-goal is to start the active involvement of the project partner FN Motol, where regular coordination activities on integration of the plasma gasification system will be needed.
TN02000069/004-V04	Plasma torch experiments with the addition of water / steam (connected to the chamber).	září	2024	Zlech - ověřená technologie	Follow-up optimization experiments utilizing the results obtained within the output V01 and applying them to the operational configuration of the plasma torch directly connected to the process chamber and expanded by the fact of processing the real waste material (focused to the medical waste). In this series of experiments, we will verify selected operating conditions that have been identified as interesting or promising both in the configuration with the "solo plasma torch" (V01) and in the analyses of regimes (V02). By performing these tests, valuable data sets (input parameters as well as the amount and composition of output products) describing the real operating conditions will be obtained. These data sets are also an important prerequisite for the refinement of the energy-economic analysis, version 2 defined as the output V05. The core result should be a complex comparison of process output products when the maximum amount of water is added (and therefore maximum hydrogen percentage is obtained) against the reference conditions with the same fuel, plasma torch and input process parameters, just without the added water.	Practical implementation of a procedure that fundamentally improves the composition of syngas and thus its usability from the energy and economy point of view and making the plasma gasification process more commercially attractive. Based on the experimental results with the "solo plasma torch", we will verify the actual upper limits of hydrogen amounts that could be obtained with maximum possible additions of water (i.e. either directly into the plasma torch and/or into the chamber or a combination of them) and at this at the same time adding hospital waste as planned fuel. This should be, in fact, the demonstration of the most attractive conditions (output products) of the plasma gasification process.
TN02000069/004-V05	Plasma torch experiments with the fuel in the gaseous form.	prosinec	2024	Zlech - ověřená technologie	New topic on the border of science and technology, in which fuel would be added directly into the flowing working gas mixture and thus directly exposed to much higher temperatures within the plasma discharge. An innovative attempt making use of the unique advantage of the MW plasma torch design, when the MW energy is applied directly to the working gas containing certain amount of fuel and flowing through the plasma jet, which (in the case of the MW plasma torch) is wider and such an application is possible. The core result should be a complex comparison of process output products when the gaseous fuel is added into the chamber (i.e. indirectly with respect to the plasma torch) against the innovative setup, when it is brought through the plasma jet (i.e., directly with respect to the plasma torch). As the fuel, we would like to test practically available gaseous media such as methane, natural gas, propane-butane, syngas (i.e. the theoretical possibility of connecting the output back to the input), or even pure hydrogen.	This concept could enable operation of the MW plasma torch in significantly more efficient regime that would be reflected in better economical parameters. Synergistic utilization of results and experience obtained within the tests with water vapor (V01 and V04) is expected. It is a risky, but still reasonably realistic goal, the fulfillment of which may require certain design modifications of the plasma torch, requiring an active cooperation with the manufacturer company Muegge (DE). This would be the basis for the enhanced range of commercial applications of their product therefore motivating the company to participate.
TN02000069/004-V06	Energy and economic balance of plasma gasification process (ver. 2)	březen	2025	O - ostatní výsledky	The second analysis of energetical and economical aspects of plasma gasification process building on previous results of the output V02 and adding more parameters directly related to the planned pilot system (V03), utilization of water vapour (V04) and continuously accumulated level of experience. We will try to run a series of simulations to show again what the energy and economical balances of the different modes (preferred gasification and supplementary optional pyrolysis and incineration) and their possible and suitable combinations in the current pilot system chamber design. By making the theoretical sensitivity analysis, we will attempt to identify the level of impact of selected hardware components. Furthermore, we will make an extrapolation analysis of the energy and economic profitability at different chamber sizes (for the sake of interest, how the economic profitability would work out for plants with different waste processing capacities).	This output will involve both contributions from internal projects partners as well as from subcontractors to complete the knowledge base necessary for the decisions about the design of the pilot system. More specifically, this output should provide enough background information to make the final decision on the type of plasma torch (i.e. which plasma torch technology will be suitable - DC, MW or RF). This is important from the time point of view - to place an order for production, so that the final version of the plasma torch could be manufactured in time within the whole 6-years' project).

TN0200069/004-V07	Manufacturing and assembly (first set of components) and construction design (second set of components) of the pilot apparatus.	lazi	2025	O - ostatní výsledky	<p>The <u>manufacturing and assembly</u> are continuous (i.e. still running) activities that were started in the framework of the output V03 and leads to the main project goal, which is the construction of the pilot apparatus. This specific output aims on the components that would profit from the latest results of the analyses within V04 (addition of water vapour) and V06 (energy balance of different regimes). The production of components will take place continuously as soon as the designs of selected components are fixed. Also, suitable sets of components will be separately tested for functionality (depending on space availability) either in the IPR, HVM laboratories or directly at the premises of FN Motol.</p> <p>The <u>construction design</u> [of the second set of components] should within this output <u>define the key blocks</u> of the pilot system and their functions, namely:</p> <ul style="list-style-type: none"> - input fuel processing unit - suggestion of the construction - chamber design - review and possible update of the 1- or 2- chamber design (previously suggested in V03) and spatial arrangement in the transport container (would it fit in 2 or more containers?) - plasma source (technology recommendation from V06, size, number and spatial distribution of plasma torch(es) within the chamber) - syngas handling - combustion in a separate engine / turbine or recirculation back into the gasification process - sensors' circuits (where to place and how to equip modules for monitoring of gas composition, ensuring the workers' safety etc.) - gas cleaning unit - strategic decision if this module will be delivered by the subcontractor (Institute of Energy, UCT Prague) or utilizing the equipment available at FN Motol - control system (computer system from external supplier) 	<p>This activity will involve the active participation of internal and external commercial partners (with possible financial contribution) and creates a solid basis for a wider commercial deployment of this technology. More specifically, the production of components according to the specifications from the output V03 will take place at various suppliers - internally HVM/AVIKO, Vakuum Servis, subcontractors SMS-CZ Rokycany, Střetichr Píseň, Strojní Pardubice or others. Later commercial expansion may require the creation of a new company focused on this product, where existing network of mutual and other business contacts of individual companies and practical experience from active cooperation will be a clear advantage.</p>
TN0200069/004-V08	Plasma torch experiments with the fuel in the liquid form.	prosinec	2025	Ztech - ověřená technologie	<p>Further elaboration of the new science-technology topic that was started within the output V05 and taking the challenge of optimising it for the direct addition of liquid fuels into the plasma jet. This may involve some design modifications of the standard plasma torch bringing it to the state of the art level in its branch.</p> <p>In the case of liquid fuels, the new and safe maximum flow rates will have to be verified (both for the fuel medium itself, for the carrier working gas and also the possible addition of water).</p> <p>The <u>core result</u> should be the <u>comparison</u> of process output products when the <u>liquid fuel is added into the chamber</u> (i.e. indirectly with respect to the plasma torch) against the innovative setup, when it is <u>brought through the plasma jet</u> (i.e. directly with respect to the plasma torch).</p> <p>It is possible that from ongoing experience with the fulfillment of the previous outputs (V01, V04, V05) we will perform the pre-tests of selected (safe) liquid fuels in the "solo plasma torch" configuration in order to verify the operating conditions (plasma torch input power, gas flows and their ratios in the central / tangential zone, etc.) under which the fuel is actually fully decomposed.</p>	<p>Similarly to V05, this concept could also enable the operation of the MW plasma torch in significantly more efficient regime, but expanding the range of possible fuel material to be processed. Synergistic utilization of results and experience obtained within the previous topics V04 (water vapor) and V05 (gaseous fuel) is assumed.</p> <p>The liquid form of fuel itself already offers a much more attractive and wider commercial application because liquid fuels can be a product of pyrolysis (e.g. oil from the processing of used tires) or directly collected as a raw material - used car oil, oil from gastronomy, etc.).</p>
TN0200069/004-V09						
TN0200069/004-V10						
TN0200069/004-V11						
TN0200069/004-V12						
TN0200069/004-V13						
TN0200069/004-V14						
TN0200069/004-V15						
TN0200069/004-V16						
TN0200069/004-V17						
TN0200069/004-V18						
TN0200069/004-V19						
TN0200069/004-V20						
TN0200069/004-V21						
TN0200069/004-V22						
TN0200069/004-V23						
TN0200069/004-V24						
TN0200069/004-V25						
TN0200069/004-V26						
TN0200069/004-V27						
TN0200069/004-V28						
TN0200069/004-V29						
TN0200069/004-V30						

Návrh dílčího projektu
TN0200069
Projekt 2. veřejné soutěže Programu Národní centra kompetence

5. FINANČNÍ PLÁN
CELKEM

PV	%						
EV	%						
Kontrola součtu PV/EV		OK	OK	OK	Není rovno 100%	Není rovno 100%	Není rovno 100%

		2023	2024	2025	2026	2027	2028	CELKEM
Osobní náklady	Kč							
Subdodávky	Kč							
Ostatní přímé náklady	Kč							
Náklady na duševní vlastnictví	Kč							
Další přímé náklady	Kč							
Nepřímé náklady (režie)	Kč							
Celkové uznané náklady	Kč							
Podpora	Kč							23 265 000
Ostatní zdroje	Kč							
Intenzita podpory	%							
Zdroje celkem	Kč							

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

		2023	2024	2025	2026	2027	2028	CELKEM
Osobní náklady	Kč							
Subdodávky	Kč							
Ostatní přímé náklady	Kč							
Náklady na duševní vlastnictví	Kč							
Další přímé náklady	Kč							
Nepřímé náklady (režie)	Kč							
Podíl nepřímých nákladů	%							
Celkové uznané náklady	Kč							
Podpora	Kč							9 450 000
Ostatní zdroje	Kč							
Intenzita podpory	%							
Kontrola výše zdrojů		Zdroje odpovídají CUN	Zdroje odpovídají CUN	Zdroje odpovídají CUN	Zdroje odpovídají CUN	Zdroje odpovídají CUN	Zdroje odpovídají CUN	

HVM PLASMA, spol. s r.o.

		2023	2024	2025	2026	2027	2028	CELKEM
Osobní náklady	Kč							
Subdodávky	Kč							
Ostatní přímé náklady	Kč							
Náklady na duševní vlastnictví	Kč							
Další přímé náklady	Kč							
Nepřímé náklady (režie)	Kč							
Podíl nepřímých nákladů	%							
Celkové uznané náklady	Kč							
Podpora	Kč							1 575 000
Ostatní zdroje	Kč							
Intenzita podpory	%							
Kontrola výše zdrojů		Zdroje odpovídají CUN	Zdroje odpovídají CUN	Zdroje odpovídají CUN	Zdroje odpovídají CUN	Zdroje odpovídají CUN	Zdroje odpovídají CUN	

Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

		2023	2024	2025	2026	2027	2028	CELKEM
Osobní náklady	Kč							
Subdodávky	Kč							
Ostatní přímé náklady	Kč							
Náklady na duševní vlastnictví	Kč							
Další přímé náklady	Kč							

