

Podnikatelský záměr

"Zvýšení podílu fytomasy na palivovém mixu v ČR"

Žadatel:
GREEN ENERGY CONSULTING, s.r.o.



Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost,
program Proof of Concept, Výzva IV.

Obsah

Obsah	2
1. Anotace projektu	3
2. Identifikační údaje a historie žadatele.....	5
2.1 Název subjektu, sídlo/místo podnikání, IČ/DIČ	5
2.2 Jméno a příjmení kontaktní osoby, zpracovatel podnikatelského záměru.....	5
2.3 Stručná charakteristika žadatele	5
2.4 Místo podnikání, místo realizace projektu	6
3. Připravenost žadatele k realizaci projektu	7
3.1 Personální a technické zajištění projektu	7
3.2 Spolupráce s výzkumnými organizacemi.....	11
3.3 Popis strategie žadatele	14
3.4 Transfer technologií.....	17
4. Podrobný popis projektu.....	18
4.1 Náplň projektu	18
4.2 Cíle projektu, výstup projektu – Indikátory k naplnění	23
4.3 Harmonogram projektu a náplň jednotlivých etap	24
4.4 Způsobilé výdaje projektu.....	25
4.4.1 Mzdy a pojistné	25
4.4.2 Náklady na konzultační a odborné služby.....	25
4.4.3 Materiál	26
4.4.4 Ostatní režie.....	26
4.4.5 Odpisy.....	26
4.4.6 Náklady na vyslání vysoce kvalifikovaných pracovníků z organizace pro výzkum a šíření znalostí	27
4.4.7 Náklady na získání a uznání patentů a dalších nemotných aktiv	27
4.4.8 Náklady na poradenské a podpůrné služby v oblasti inovací.....	27
4.5 Inovační potenciál projektu.....	27
4.6 Tržní potenciál plánovaných výsledků	28
4.7 Dopad na životní prostředí	31
4.8 Plán komercializace.....	33
4.9 Sítě spolupráce	33
4.10 Soulad s Národní RIS3 strategií	34
5. Závěr	38
Seznam Příloh	43
Zdroje informací.....	43

1. Anotace projektu

Předkládaný projekt se zaměřuje na nalezení vhodného technického řešení pro využití určitého druhu fytomasy (travního produktu z luk a pastvin) jako možného biopaliva, které umožní zvýšení podílu fytomasy na palivovém mixu v ČR.

Východiskem při realizaci projektu je rozpracovaný výzkum Technické univerzity v Liberci (dále jen TUL), jehož dílčím výstupem jsou výrobní postupy nových materiálů, které budou mít výrazně nižší uhlíkovou stopu než běžně používané materiály a umožní využití nových materiálů a výrobních postupů a tím zvýší možnosti v rámci životnosti a následné využití v rámci principů cirkulární ekonomiky, dále se pak podílí nejenom na vývoji nových materiálů, ale i na vývoji nových technologií vedoucích ke zvýšení podílu obnovitelných zdrojů ve výrobních postupech - "Zvýšení podílu fytomasy na palivovém mixu v ČR".

V rámci předkládaného projektu bude ověřena technická proveditelnost a komerční potenciál tohoto výzkumu a vývoje s cílem zavedení nového produktu na trh - technologie na úpravu travního produktu - rozdružovací linky.

V rámci projektu budou využity znalosti a zkušenosti pracovníků v daných oblastech žadatele - společnosti GREEN ENERGY CONSULTING, s.r.o. (dále jen GEC) a dalších subjektů z řad veřejných nebo soukromých V&V institucí, které budou v rámci realizace projektu využívány formou externích konzultačních a odborných služeb.

Projekt řeší problém s neefektivním využitím travního produktu z luk a pastvin, jakožto "travního produktu", který vzniká pravidelným sekáním. Tento travní produkt je dnes částečně využíván jako krmivo či stelivo pro živočišnou výrobu případně jako přírodní hnojivo. V současné době však narůstá podíl zemědělců, kteří se specializují pouze na rostlinou výrobu, která je dotována ve formě - uvedení orné půdy do klidového režimu. Důsledkem je nevyužívaný travní produkt, který lze efektivně využít jako palivo pro biomasové zdroje.

Primárním důvodem vzniku tohoto travního produktu je tedy převádění orné půdy na travní porost - louky a pastviny, jakožto jednoho z podopatření tzv. agroenvironmentálně - klimatického opatření (dále jen "AEKO")¹. AEKO je důsledkem

¹ Cílem opatření je podpořit způsoby využití zemědělské půdy, které jsou v souladu s ochranou a zlepšením životního prostředí, krajiny a jejich vlastností. Opatření podporuje zachování obhospodařovaných území vysoké přírodní hodnoty, přírodních zdrojů, biologické rozmanitosti a údržbu krajiny. Tvoří ho podopatření Integrovaná produkce zaměřená na pěstování ovoce, révy vinné a zeleniny postupy šetrnými k životnímu prostředí, podopatření ošetřování travních porostů zaměřené na údržbu cenných stanovišť na trvalých travních porostech, **podopatření zatrávňování orné půdy, s cílem prevence eroze půdy**, podopatření biopásy, sloužící k podpoře biodiverzity ptáků, drobných obratlovců a opylovačů v zemědělské krajině a podopatření ochrana čejky chocholaté s cílem chránit hnízdiště tohoto druhu a dalších druhů ptáků hnízdících v zemědělské krajině.

Podopatření 10.1.5 Zatrávňování orné půdy

Podopatření podporuje převod orné půdy na travní porost v erozně ohrožených oblastech, v ochranných pásmech vodních zdrojů, v oblastech zranitelných dusičnany anebo podél vodních útvarů. Cílem podopatření je zpomalit povrchový odtok vody z orné půdy, zvýšení retence vody a snížení rizika eroze půdy. Ve zvláště chráněných oblastech a ochranných pásmech národních parků je zatrávňování orné půdy prováděno druhově bohatou nebo regionální směsí schvalovanou místně příslušným orgánem ochrany přírody.

Dotace je vyplácena na ha zatrávněného dílu půdního bloku. Žadatel je povinen po celou dobu závazku na zatrávněné ploše hospodařit předepsaným způsobem.

Zdroj: Informační materiál pro zemědělce "Zatrávňování orné půdy" vydaný MZ ČR

nepříznivého poměru orné půdy k travním porostům v České republice. To s sebou přináší mnoho známých široce diskutovaných problémů jako je např. eroze, úbytek vody v krajině, znečištění vod dusičnany nebo ztrátu druhové rozmanitosti na zemědělské půdě.

V rámci podopatření "zatravňování orné půdy" AEKO tak zemědělci čerpají dotační podporu ze zemědělských fondů na převedení zemědělské - orné půdy do režimu pěstebního klidu. Jednou z podmínek resp. povinností je ve dvou pravidelných termínech v roce travní porost posekat. Výsledkem jejich činnosti jsou balíky posekaného travního porostu, jejichž pouhá 1/3 je následně využívána pro živočišnou výrobu (jako krmivo nebo stelivo) a k mulčování (přírodní hnojivo) a zbylé 2/3 jsou nevyužívány.

Příčinou problému je zhodnocení technické proveditelnosti a komerčního potenciálu využití travního produktu z luk a pastvin jako možného a spolehlivého biopaliva pro teplárenské a energetické zdroje, a to ve vazbě na vysokou diverzitu typů trav a bylin posekaného travního porostu a s tím související potřebnou úpravu této vstupní komodity na potřebnou kvalitativní úroveň.

Dle dosud dostupných informací nebyl nikde ve světě travní produkt z luk a pastvin jako biopalivo využit a neexistuje technologické řešení, které by toto využití řešilo.

Jedná se o celosvětově unikátní technologické řešení.

Stávající technologická řešení mají roční využití výroby max. 3 500 hod / rok a jsou určena pro tzv. jednodruhové - homogenní rostlinné zbytky ze zemědělské prvovýroby. Nové technologické řešení bude dosahovat ročního využití min. 7 800 hod / rok s životností min. 15 let a garanci min. hodinové a roční produkce za předem definovaných okrajových podmínek (vstupní materiál, údržba, energetická náročnost výroby), který bude zpracovávat různorodé směsi travního porostu.

Výstupem projektu bude studie proveditelnosti, která bude sloužit jako podklad pro realizaci další možné fáze výzkumného projektu a přípravu výzkumných činností. Studie proveditelnosti bude obsahovat hodnocení a analýzu potenciálu projektu, objektivně a racionálně zjistí silné a slabé stránky projektu, jeho příležitosti a hrozby a určí zdroje potřebné pro jeho uskutečnění, jakož i vyhlídky na úspěch.

Cílem projektu je ověřit aplikační potenciál rozpracovaného výzkumu a vývoje TUL před jeho možným uplatněním v praxi.

Předmětem projektu je ověření technické proveditelnosti úpravy travního produktu z luk a pastvin (zahrnující rozdužení balíků, nasekání a homogenizaci travního porostu) jako vstupní komodity pro výrobu biopaliva v požadované kvalitě, která následně zajistí rovnoměrnou dodávku tohoto biopaliva s kontrolovatelnou velikostí frakce a výhřevností, tak aby se tato technologie v budoucnu dala připojit do stávajících technologií úpravy a dopravy paliva na zdrojích a tím tak ověřen i komerční potenciál.

V případě úspěšného ověření technické proveditelnosti a komerčního potenciálu je zde předpoklad pro úspěšný vývoj nové technologie na úpravu travního produktu (produktu z luk a pastvin) - rozdužovací linky umožňující jeho

následné využití jako biopalivo. Nové technologické řešení bude světově unikátní a umožní zajistit zvýšení podílu OZE v ČR a tím snížit produkci CO₂. Využití travního produktu jako biopaliva bude mít pro provozovatele biomasových elektráren významné ekonomické přínosy ve vazbě na cenu tohoto paliva a výnosů z tzv. zelených bonusů.

Klíčová slova: cirkulární ekonomie, KVET, OZE, fytomasa, biomasa, palivový mix, úspora CO₂.

2. Identifikační údaje a historie žadatele

2.1 Název subjektu, sídlo/místo podnikání, IČ/DIČ

Obchodní jméno	GREEN ENERGY CONSULTING, s.r.o.
Sídlo	Pod altánem 9/105, Strašnice, 100 00 Praha 10
Místo podnikání	Nad Mlýnským Rybníkem 342, 251 01, Dobřejovice
IČ / DIČ	28166302 / CZ28166302

2.2 Jméno a příjmení kontaktní osoby, zpracovatel podnikatelského záměru

KONTAKTNÍ OSOBA

Kontaktní osoba	Ing. Tomáš Špirek - jednatel Tel.: +420 - 724 227 779 E-mail: tomas.spirek@gec-gec.cz
------------------------	---

ZPRACOVATEL PODNIKATELSKÉHO ZÁMĚRU

Obchodní jméno	SANCHO PANZA, s.r.o.
Sídlo	V Aleji 264/2, 360 06 Karlovy Vary
IČ / DIČ	25207555 / CZ25207555

2.3 Stručná charakteristika žadatele

Společnost **GREEN ENERGY CONSULTING, s.r.o.** (dále také GEC) vznikla v roce 2007 a působí zejména na poli úspor energie, aplikací nových technologií zvyšující účinnost s nakládáním energie a snižující uhlíkovou stopu. Poskytuje poradenství v oblasti elektroenergetiky a teplárenství. Další významnou činností společnosti je provádění energetických auditů a energetických koncepcí podniků, měst a krajů. Ze své činnosti při snižování spotřeb energií v různých odvětvových provozech si společnost nese významné know-how.

Společnost realizuje unikátní technické a technologické návrhy řešení v těchto oblastech, které jsou uplatňovány v konkrétních projektech daných subjektů (např. průmyslových společností, obcí a krajů, teplárenských a energetických společností, státní správy a jiných investorů) a to jak na území ČR, tak i v zahraničí.

Společnost GEC realizuje investiční akce v oblasti využití obnovitelných zdrojů energie v ČR, provádí inženýrskou činnost ve výstavbě (EIA, územní řízení, stavební

povolení, tendr) a dohled při výstavbě (technický dozor investora, koordinátor bezpečnosti práce) a dále působí i při skutečném provozování nejvýznamnějších biomasových projektech v ČR.

Činnosti společnosti GEC je možno rozdělit do několika oblastí:

- Energetický audit
- Energetické koncepce
- Studie proveditelnosti
- Zajištění financování projektu
- Příprava realizace projektu
- Environmentální hodnocení projektů
- Obnovitelné zdroje energie
- Optimalizace nákupu energetických komodit
- Inženýrská činnost ve výstavbě – elektroenergetika, teplárenství, využití OZE
- Změny klimatu a životního prostředí

V neposlední řadě se společnost GEC věnuje vlastnímu V&V resp. realizuje vlastní V&V projekty a zároveň se zapojuje do projektů jiných subjektů, jakožto spolupracující partner popř. formou externího odborného poradenství.

Společnost GEC má v současné době 2 zaměstnance a je mikro resp. malým podnikem.

Společnost GEC je vlastněna jedním společníkem, a to Ing. Tomášem Špírkem, který je zároveň jediným jednatelem společnosti.

Předmět podnikání žadatele / projektu dle CZ NACE - 74: Ostatní profesní, vědecké a technické činnosti / **74.90.9: Jiné profesní, vědecké a technické činnosti j. n.**

2.4 Místo podnikání, místo realizace projektu

Místo podnikání / Místo realizace projektu:	
Region (NUTS 2):	Střední Čechy
Kraj (NUTS 3):	Středočeský
Okres (LAU 1):	CZ0209 - Praha-východ
Adresa	Nad Mlýnským Rybníkem 342, 251 01, Dobřejovice (Provozovna č. 1012724344)
Vlastnická nebo jiná práva	nájemní smlouva na dobu neurčitou

Přílohou 1 Nájemní smlouva.

Projekt není realizován v hospodářsky problémovém regionu definovaném usnesením vlády ČR č. 952/2013, ve smyslu usnesení vlády ČR č. 826/2015.

Místo realizace projektu představuje kancelářské prostory, kde bude probíhat tvorba studie proveditelnosti - výstup projektu. Odborné činnosti realizované v rámci projektu externími subjekty budou prováděny na jejich pracovištích.

3. Připravenost žadatele k realizaci projektu

3.1 Personální a technické zajištění projektu

Společnost GEC resp. Ing. Tomáš Špirek má dostatek zkušeností s realizací různých V&V a inovativních projektů, tvorbou studií proveditelností, technických a technologických návrhů / projektů v oblastech jako jsou OZE (obnovitelné zdroje energie, energetika, KVET) a biomasové elektrárny a zároveň dlouhodobě spolupracuje s VO, a to jak při V&V, tak zároveň při komerčních projektech, což vytváří předpoklady pro úspěšnou realizaci předkládaného projektu.

Zrovna tak i druhý zaměstnanec společnosti GEC, Ing. Lukáš Voleský, Ph.D. má dostatek zkušeností s realizací V&V a inovativních projektů, neboť jeho dosavadní působení bylo na pozici výzkumného pracovníka na Technické univerzitě v Liberci na Fakultě strojní.

Aktivita resp. činnosti nezbytné pro zajištění výstupu projektu, které nebude schopna realizovat společnost GEC vlastními kapacitami, budou zajištěny dodavatelsky, prostřednictvím externích subjektů - odborníků.

Personální zajištění projektu:

Pro přípravu projektu byl sestaven projektový tým. Tým je složen z odborníků na danou problematiku na straně žadatele, společnosti GEC a na straně VO (výzkumné organizace), Technické univerzity v Liberci, která je nositelem know-how.

Nositelem know-how resp. výsledku V&V je Technická univerzita v Liberci (TUL), konkrétně prof. Ing. Petr Louda, CSc., vědecko-výzkumný pracovník a vedoucí Katedry materiálu na Fakultě strojní, který spolupracuje s dalšími výzkumnými pracovníky TUL např. s doc. Ing. Petrou Dančovou, Ph.D., vědecko-výzkumným pracovníkem a vedoucím Katedry energetických zařízení na Fakultě strojní.

TUL umožní společnosti GEC pracovat na ověření proveditelnosti a komerčního potenciálu výsledku V&V a následnou koupi práva duševního vlastnictví (nap. formou licence).

prof. Ing. Petr Louda, CSc. tedy představuje hlavního odborného garanta přípravy projektu ze strany VO, který bude využívat znalostí, zkušeností a odborností dalších výzkumných pracovníků TUL např. doc. Ing. Petry Dančové, Ph.D.

Odbornost hlavního garanta TUL - materiálové inženýrství.

Odbornost dalších výzkumných pracovníků TUL - energetické stroje a zařízení, OZE, energetika, konstrukce strojů a zařízení.

Vedoucím projektového týmu a zároveň hlavním odborným garantem přípravy projektu na straně žadatele, společnosti GEC je jednatel, Ing. Tomáš Špirek. V rámci projektu budou využity jeho odborné znalosti a know-how.

Odbornost - OZE, KVET, biomasa, energetika, emise.

Společnost GEC bude v rámci realizace projektu ověřovat technickou proveditelnost a komerční potenciál výsledků V&V výzkumné organizace TUL (na základě Dohody o

spolupráci na vývojovém úkolu v rámci projektu) s cílem zavedení nového produktu na trh.

Společnost GEC stanovila základní koncepci projektu, definovala základní aktivity a úkoly a požadavky na technické, personální a odborné kapacity.

Složení projektového týmu:

Jméno / pozice v týmu	Organizace	Aktivity / odpovědnost
Ing. Tomáš Špirek <i>Vedoucí projektového týmu</i> <i>Hlavní odborný garant</i>	GEC	- zajištění odbornosti projektu - celková koordinace projektu (strategické plánování a rozhodování) - hlavní rozhodovací pravomoc - dohled nad realizací projektu - obsahová náplň projektu - stanovení harmonogramu projektu - stanovení rozpočtu projektu - komunikace s TUL - dohled nad plněním plánu činností v projektu - řešení případných problémů, podnětů, návrhů atd. v projektu - administrativní zajištění ve všech fázích projektu - příprava podkladů pro proplacení dotace - kontaktní osoba projektu / žadatele - odpovědnost za řízení kompletního projektu - odpovědnost za plnění harmonogramu prací projektu - odpovědnost za výstup projektu - odpovědnost za plnění podmínek Rozhodnutí o poskytnutí dotace - odpovědnost za administrativní a projektového řízení projektu
prof. Ing. Petr Louda, CSc. <i>Hlavní odborný garant</i>	TUL	- poskytovatel know-how - zajištění odbornosti projektu - spolupráce s dalšími pracovníky TUL - spolupráce se žadatelem

Předkládaný projekt bude v kompetenci řešitelského týmu, který bude sestaven tak, aby byl zajištěn hladký průběh jeho realizace. Řešitelský tým bude sestaven ze 3 pracovníků žadatele - odborníky V&V v daném oboru.

Složení řešitelského týmu - GEC:

Jméno / pozice v týmu	Úvazek	Aktivita
Ing. Tomáš Špirek <i>Vedoucí řešitelského týmu</i> <i>Odborný řešitel</i>	0,4	- odborný řešitel projektu - tvorba studie proveditelnosti - analýza a vyhodnocování výsledků - celková koordinace aktivit (strategické plánování a rozhodování) - hlavní rozhodovací pravomoc - sestavení a organizace týmu - dohled nad plněním úkolů - dohled nad plněním aktivit externích subjektů - dodavatelů
Ing. Lukáš Voleský, Ph.D. <i>Výzkumný pracovník</i>	0,5	- odborný řešitel projektu - tvorba studie proveditelnosti - analýza a vyhodnocování výsledků
Nově vytvořené pracovní místo <i>Odborný konzultant</i>	1,0	- odborný konzultant projektu - řízení a koordinace dílčích aktivit - administrativní zpracování výstupů - zprávy / analýzy / výpočty - asistence při tvorbě studie proveditelnosti - komunikace s externími subjekty - dodavateli - zadávání úkolů a činností externím subjektům - dodavatelům

Nově vytvořené pracovní místo bude nabídnuto všem skupinám obyvatel, které budou splňovat požadované kvalifikační předpoklady.

Kvalifikace a odbornost v oblasti řízení projektů v daném oboru, s případnou znalostí a praxí provádění technických a V&V experimentů. Pozice odborného konzultanta bude charakterem - vědecko-výzkumného pracovníka zahrnující odborné činnosti.

Splnění předpisů EU a ČR v oblasti nediskriminace (zachování rovných příležitostí mezi muži a ženami - rovnost mužů a žen, odstraňování diskriminace na základě pohlaví, rasy, etnického původu, náboženského vyznání, světového názoru, zdravotního postižení, věku nebo sexuální orientace a zachování rovných příležitostí a nediskriminace např. z důvodu sociálního vyloučení nebo zdravotního postižení) a zákoníku práce.

Řešitelský tým bude doplněn odborníky z řad výzkumných organizací, kteří budou jednotlivé činnosti v projektu provádět prostřednictvím externích (dodavatelských) služeb (příčemž tito dodavatelé budou vybráni v souladu se zákonem č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek).

Odbornost a zkušenosti členů řešitelského týmu:

Ing. Tomáš Špirek <i>Vedoucí řešitelského týmu</i> <i>Odborný řešitel</i>
Vzdělání: – České vysoké učení technické v Praze (ČVUT), Strojní fakulta, katedra Techniky prostředí

Relevantní praxe:

- praxe v oboru přes 20 let
- GREEN ENERGY CONSULTING, s.r.o.
Poradenství v oblasti elektroenergetiky, teplárenství, úspor energií a ŽP, inženýrská činnost investiční ve výstavbě, Studie proveditelnosti pro energetické projekty, energetické audity, rizikové analýzy energetických investic, hodnocení vlivu na životní prostředí
- Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
člen Rady vlády pro energetickou a surovinovou strategii ČR - člen pracovní skupiny 5 pro druhotné suroviny
- HK hlavního města Prahy
Předseda energetické sekce
- Zapojení do všech projektů realizovaných společnostmi GEC - odborný garant a specialista v daných oborech. Každý projekt zahrnuje technické či technologické řešení, které je svým charakterem ojedinělé popř. je výsledkem V&V aktivit společnosti.

Realizace V&V projektů:

- "Ověření technické proveditelnosti nového řešení zachytu rtuti ve spalínách při spalování hnědého uhlí" - realizace 07/2019 - 03/2020 (II. Výzva programu podpory Proof of Concept - OP PIK).
- "Výzkum a vývoj nového filtračního zařízení na odstraňování rtuti ze spalin" - realizace 11/2019 - 06/2020 (II. Výzva programu podpory Proof of Concept - OP PIK).
- "Omezení negativního vlivu elektromagnetického (mikrovlnného) záření na strategické technologie a technologické uzly a ochrana pobytových prostor před tímto zářením" - realizace 01/2020 - 12/2022 (VII. Výzva programu podpory Aplikace - OP PIK).

Zapojení do V&V projektů:

- Projekty pro zužitkování odpadního tepla v průmyslu, práce na komunálních energetických studiích a auditech, projektování a hodnocení možnosti energetické účinnosti pro státní a komunální úřady, vedoucí projektů energetických auditů veřejných budov pro stát a obce, projekty pro prototypové aplikace EPC pro města a obce, projekty v oblasti elektroenergetiky, teplárenství, úspor energií a ŽP.
- Spolupráce na komerčních projektech s českými technickými univerzitami - spolupráce s ČVUT, Fakultou strojní - Ústavem energetiky, s Technickou univerzitou v Liberci, Katedrou materiálů, se Západočeskou univerzitou v Plzni, Fakultou strojní a s Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích, Fakultou ekonomickou.

Výstupy:

- Návrhy technických a technologických řešení, energetické audity, rizikové analýzy energetických investic, analýzy trhů s energiemi a energetickými odběry, studie proveditelnosti, projekty úspory energií.

Přílohou 2 - Životopis vedoucího řešitelského týmu.

Ing. Lukáš Voleský, Ph.D.

Výzkumný pracovník

Vzdělání:

- Technická univerzita v Liberci, Fakulta strojní, Katedra materiálů

Relevantní praxe:

- praxe na pozici výzkumného pracovníka TUL - 9 let
- GREEN ENERGY CONSULTING, s.r.o. od října 2020
- Zapojení do mnoha V&V projektů realizovaných TUL (viz evidence výsledků vědy a výzkumu TUL <https://publikace.tul.cz>).

Výstupy:

- Podílel se - je jedním z původců 4x patentů a 3x užitečných vzorů TUL (viz www.upv.cz).
- Publikace, analýzy a studie, návrhy technických a technologických řešení.

Výzkumný pracovník a odborník v oborech - materiálové inženýrství, informační technologie, který své znalosti uplatnil v mnoha V&V projektech. 9 let působil na TUL jako výzkumný pracovník, kde mj. i přednášel a publikoval. Má zkušenosti se specializovanými laboratorními přístroji a projektovými a konstrukčními systémy / SW.

Přílohou 2 - Životopis výzkumného pracovníka.

Technické zajištění projektu:

Společnost GEC bude pro aktivity plánované v projektu využívat pouze vlastní výpočetní a komunikační techniku, kterou bude mít k dispozici každý jednotlivý pracovník. Výpočetní a komunikační technika bude pracovníkům k dispozici v místě realizace projektu tj. tvorby studie proveditelnosti. Pracovníci budou dále k činnosti na projektu využívat kancelářské potřeby, mobilní telefon a automobil.

Ostatní technické a technologické vybavení vč. laboratorního a přístrojového vybavení pro realizaci aktivit potřebných v projektu (jako je např. analýzy, testování, měření, zkoušky, odborné úkoly) bude využito od externích subjektů.

3.2 Spolupráce s výzkumnými organizacemi

Společnost GEC realizovala / realizuje V&V projekty:

- "Ověření technické proveditelnosti nového řešení zachytu rtuti ve spalínách při spalování hnědého uhlí" - realizace 07/2019 - 03/2020 (II. Výzva programu podpory Proof of Concept - OP PIK) - projekt úspěšně ukončen a proplacen.

Cílem projektu bylo ověřit aplikační potenciál rozpracovaného výzkumu a vývoje před jeho možným uplatněním v praxi. Rozpracovaným výzkumem byly pokovené sítě z uhlíkových a čedičových mikrovláken. V případě úspěšného ověření technické proveditelnosti je zde předpoklad pro úspěšný vývoj nového filtračního zařízení pro odstraňování rtuti ze spalin při spalování hnědého uhlí. Nové řešení bude světové unikátní a umožní dosažení emisních limitů EU na koncentraci rtuti ve spalovnách fosilních paliv. Výstupem projektu byla studie proveditelnosti, která obsahuje hodnocení a analýzu potenciálu projektu, objektivně zjistila silné a slabé stránky projektu, jeho příležitosti a hrozby a určila zdroje potřebné pro jeho uskutečnění, jakož i vyhlídky na úspěch. Studie dále zhodnotila, zda je projekt technicky proveditelný a má doložený komerční potenciál.

- "Výzkum a vývoj nového filtračního zařízení na odstraňování rtuti ze spalin" - realizace 11/2019 - 06/2020 (II. Výzva programu podpory Proof of Concept - OP PIK) - projekt úspěšně ukončen a proplacen.

Cílem projektu bylo dopracování výzkumu a vývoje uvedeného řešení do finální fáze a příprava jeho komercializace. V rámci projektu došlo k vývoji, testování a ověřování nových postupů a dále k sestavení modelu technologie zachytu rtuti ve spalínách v laboratorních a testovacích podmínkách, kde byla ověřena jeho funkčnost. Výstupem projektu bylo modelové ověření jednotlivých postupů a technická dokumentace potřebná k zahájení vývoje a výroby prototypu. Součástí je plán komercializace včetně ošetření práv duševního vlastnictví a plánu na získání finančních zdrojů, který ověří konkrétní bariéry a možnosti vedoucí ke zvýšení profitability projektu.

- "Omezení negativního vlivu elektromagnetického (mikrovlnného) záření na strategické technologie a technologické uzly a ochrana pobytových prostor před tímto zářením" - realizace 01/2020 - 12/2022 (VII. Výzva programu podpory Aplikace - OP PIK).

Cílem projektu je V&V aktivitami navrhnout a ověřit technické řešení umožňující ochranu telekomunikačních systémů - vyvinout prototyp elektronického zařízení (využívající unikátních vlastností uhlíkové pokovené mřížky vyvinuté Technickou univerzitou Liberec), které odstraní (sníží) šíření elektromagnetického záření nežádoucím směrem. Výstupem projektu je 1x prototyp. Předkládaný projekt se zaměřuje na problematiku omezení negativního vlivu elektromagnetického (mikrovlnného) záření na strategické technologie a technologické uzly. Konkrétně na omezení negativního vlivu elektromagnetického záření u telekomunikačních systémů případně i s dalším využitím (např. na ochranu pobytových prostor před tímto zářením). Projekt s účinnou spoluprací se společností IMMOGARD s.r.o.

Společnost GEC ve svých komerčních aktivitách velmi často spolupracuje s českými technickými univerzitami. Jedná se o spolupráci s ČVUT, Fakultou strojní - Ústavem energetiky, s Technickou univerzitou v Liberci, Katedrou materiálů, se Západočeskou univerzitou v Plzni, Fakultou strojní a s Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích, Fakultou ekonomickou. Vždy se jednalo o spolupráci na komerčních projektech, kde daná vědecká pracoviště zpracovávala část projektu anebo psala oponenturu k projektu dle příslušnosti k jejich základnímu zaměření. Jedná se o následující spolupráce:

- spolupráce s ČVUT, Fakultou strojní - Ústavem energetiky, personálně prof. Ing. František Hrdlička, CSc., na projektu s názvem „Využívání TAP při spalování hnědého uhlí“ - realizace 2016 - 2018. Jednalo se o spalovací zkoušku v teplárně Technické služby Kaplice, s.r.o. - v parních kotlích o jmenovitém výkonu 10 t/h při směsi 70 % hnědého uhlí a 30 % TAPu (tuhého alternativního paliva), tak, aby zdroj znečištění plnil zpřísněné emisní limity na SO₂ ve výši 1 500 mg/m³ od 01.01.2018. Výsledkem bylo úspěšné splnění spalovací zkoušky - směsi hnědého uhlí a tříděného odpadu, provoz plnil zákonné požadavky na emisní limity. Předmětem zkoušky bylo nalezení optimálního spalovacího režimu a prokázání plnění emisních limitů při dlouhodobém provozu, a to včetně najíždění a odstavování zdroje tepla - kotel po celou dobu zkoušky (10 dnů) plnil všechny požadavky na dodávky tepla do CZT (12°C).
- spolupráce s Technickou univerzitou v Liberci, Katedrou materiálů, personálně prof. Ing. Petr Louda, CSc. a se Západočeskou univerzitou v Plzni, Fakultou strojní, Katedrou materiálů a strojní metalurgie, personálně prof. Ing. Antonín Kříž, Ph.D. na projektu „Dopady spalování fytoplazmy s vysokým podílem chlóru na bodovou korozi přehříváků páry ve vysokotlakém kotli (65 bar)“. Předmětem projektu byl popis chemizmů a návrh opatření pro eliminaci tohoto děje ve spalovací komoře kotle.
- spolupráce s Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích, Fakulta ekonomická, personálně s doc. Ing. Dagmar Škodovou Parmovou Ph.D. na projektu „Ekonomické dopady na systém podporu zemědělců při změně podmínek dotační politiky ČR“. Předmětem projektu bylo technické a ekonomické

posouzení (nastavení) dotační politiky ČR pro zavedení pěstování zemědělských plodin snižujících podíl těžkých kovů a hormonů v orné půdě a jejich následné využití v teplárenství a elektroenergetice“.

Společnost GEC dále realizovala / realizuje ve spolupráci s partnery další projekty:

- Projekty pro zužitkování odpadního tepla v průmyslu, práce na komunálních energetických studiích a auditech, projektování a hodnocení možnosti energetické účinnosti pro státní a komunální úřady, vedoucí projektů energetických auditů veřejných budov pro stát a obce, projekty pro prototypové aplikace EPC pro města a obce, projekty v oblasti elektroenergetiky, teplárenství, úspor energií a ŽP.
- Teplárna Loučovice, a.s. - Výstavba biomasového kombinovaného zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla o jmenovitém tepelném výkonu 34 t/h a o jmenovitém elektrickém výkonu 7 490 kWe, přechod z hnědého uhlí na biomasu. Investiční projekt v hodnotě 450 mil. Kč v letech 2011 - 2014.

Zapojení GEC - studie proveditelnosti, energetický audit, dokumentace pro územní řízení, EIA, hluková studie, rozptylová studie, posudek dle zákona 86/2002 Sb., získání územního rozhodnutí, dokumentace pro stavební povolení, získání stavebního povolení, byznys plán pro banky, jednání s bankami – zajištění úvěru, podklady na tendr generálního dodavatele stavby, smlouva s GDS, technický dozor investora na stavbě, kompletní inženýring projektu.

- Teplárna Loučovice, a.s. II, 2013 - doposud

Zapojení GEC - zajišťování kompletního provozování kombinovaného biomasového zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla o jmenovitém tepelném výkonu 34 t/h a o jmenovitém elektrickém výkonu 7 490 kWe.

- Vybudování a následná instalace biomasové kombinované výroby elektrické energie na bázi ORC ve dřevozpracující společnosti Serafin Campestrini, s.r.o., veškeré vyrobené teplo a elektrická energie je využívána ve výrobních procesech. Investiční projekt 180 mil. Kč v letech 2009 - 2013. Největší společnost ve svém oboru v ČR. 90 % produkce se uplatňuje na v Rakousku a Německu.

Zapojení GEC - studie proveditelnosti, energetický audit, dokumentace pro územní řízení, EIA, hluková studie, rozptylová studie, posudek dle zákona 86/2002 Sb., získání územního rozhodnutí, dokumentace pro stavební povolení, získání stavebního povolení, byznys plán pro banky, jednání s bankami – zajištění úvěru, podklady na tendr generálního dodavatele stavby, smlouva s GDS, technický dozor investora na stavbě, kompletní inženýring projektu.

- Rekonstrukce teplárny v Českém Krumlově, přechod z hnědého uhlí na biomasu. Investiční projekt v hodnotě 600 mil. Kč v letech 2008 - 2013 - instalace kombinované výroby elektrické energie a tepla z obnovitelného zdroje (biomasový kombinovaný zdroj o jmenovitém tepelném výkonu 42t/h a o jmenovitém elektrickém výkonu 9 100 kWe).

Zapojení GEC - studie proveditelnosti, energetický audit, dokumentace pro územní řízení, EIA, hluková studie, rozptylová studie, posudek dle zákona 86/2002 Sb., získání územního rozhodnutí, dokumentace pro stavební povolení, získání stavebního povolení, dotační projekt, získání 150 mil. Kč z OPPI – CZECHINVEST, byznys plán pro banky, jednání s bankami – zajištění úvěru, podklady na tendr generálního dodavatele stavby, smlouva s GDS, technický dozor investora na stavbě, kompletní inženýring projektu.

- GEC se v letech 2007 - 2010 podílel na spolupráci s IFC – International Finance Corporation na vytvoření korporátního produktu pro banky při vyhodnocování projektů na úspory energií a využití obnovitelných zdrojů energie. Spolupráce spočívala v přípravě a školení pracovníků českých bank (ČS, KB, ČSOB, RB) při hodnocení projektů na úspory energií a využití obnovitelných zdrojů energie.
- Spolupráce s Asociací krajů ČR na projektu úspor při centrálním nákupu elektrické energie. Jednalo se o centrální nákup elektrické energie a zemního plynu pro všechny příspěvkové a krajem ovládané organizace na dobu tří let pro Jihomoravský kraj, Liberecký kraj, Karlovarský kraj, Jihočeský kraj, Ústecký kraj v letech 2009 – 2012. Předmětem činnosti byla analýza spotřeb elektrické energie a zemního plynu v krajských organizacích. Zpracování kvalifikační a zadávací dokumentace pro potřeby zákona 137/2006 Sb. Definice poptávaného produktu. Celkové úspory nákladů na nákup komodit byly v intervalu 20 - 30 % v závislosti na velikosti kraje. Celkový objem obchodů činil 2,5 mld. Kč za tři roky.
- V posledních letech se GEC zaměřuje na projekty snižující emise při výrobě tepla a elektrické energie a využívání odpadů v teplárenství a energetice. Jedná se o projekty snižující emise TZL, SO₂, NO_x. Příkladem je ekologizace provozu Žatecké teplárenské, a.s. ve výši 87 mil. Kč. Výstavba dvou nových fluidních kotlů K1 (5 MW) a K2 (10MW) na spalování směsi hnědého uhlí, biomasy a TAPu (Tuhého alternativního paliva), tak, aby zdroj znečištění plnil zpřísněné emisní limit od 01.01.2018. Dodávané činnosti byly energetický audit, technický dozor investora na stavbě, kompletní inženýring projektu v letech 2015 – 2017.

3.3 Popis strategie žadatele

Strategie společnosti GEC představuje poskytování komplexního poradenství v oblasti elektroenergetiky, teplárenství, úspor energie a obnovitelných zdrojů energie s cílem šetrného přístupu k životnímu prostředí, a to prostřednictvím ekonomicky přijatelných řešení - unikátních technických návrhů a aplikací nových technologií, které zvyšují účinnost s nakládáním energie a snižují uhlíkovou stopu.

Hlavními nástroji k naplnění této strategie jsou zkušenosti, odborné znalosti, rozvoj znalostního potenciálu, vlastní V&V aktivity, spolupráce se subjekty z V&V sféry a včasné a rychlé reakce na měnící se požadavky (předpisy EU, zákony ČR apod.) v těchto oblastech.

Společnost se tedy neustále snaží vyhledávat a navrhovat, s využitím vlastního know-how nebo ve spolupráci s externími odborníky, inovativní technická nebo

technologická a ekonomicky přijatelná řešení, která následně nabízí dotčeným subjektům ke komerčnímu využití a uvedení na trh.

Společnost v rámci svých podnikatelských aktivit a V&V projektů spolupracuje s mnoha partnery z řad soukromých i veřejných V&V institucí např. Technickou univerzitou v Liberci (především prof. Ing. Petrem Loudou, CSc., vědecko-výzkumným pracovníkem a vedoucím Katedry materiálu, s dlouholetými zkušenostmi s řízením a řešením projektů materiálového inženýrství) či akreditovanou laboratoří EGU - HV Laboratory a.s. V rámci těchto dosavadních aktivit a projektů byla rozvinuta výborná spolupráce mezi komerční a vědeckou sférou.

Výstup realizované rozvojové strategie společnosti

Předkládaný projekt navazuje na předchozí velmi úspěšnou kooperaci. Pokračuje ve spolupráci v základní ověřené osnově: „nápad – ověření správnosti předpokladů a realizovatelnosti – výroba prototypů a ověření jejich funkcí – ochrana duševního vlastnictví – uvedení nových výrobků na trh“.

Bližší popis jednotlivých technologických řešení, které společnost uvedla na trh je uveden v předchozí kapitole 3.2.

V rámci dosavadní spolupráce TUL a společnosti GREEN ENERGY CONSULTING, s.r.o. došlo k předání informací o rozpracovaném výzkumu TUL, jehož dílčím výstupem jsou výrobní postupy nových materiálů, které budou mít výrazně nižší uhlíkovou stopu než běžně používané materiály a umožní využití nových materiálů a výrobních postupů a tím zvýší možnosti v rámci životnosti a následné využití v rámci principů cirkulární ekonomiky, dále se pak podílí nejenom na vývoji nových materiálů, ale i na vývoji nových technologií vedoucích ke zvýšení podílu obnovitelných zdrojů ve výrobních postupech - "Zvýšení podílu fytomasy na palivovém mixu v ČR" a předložení nabídky ze strany TUL na možnost získání práv duševního vlastnictví k tomuto rozpracovanému výzkumu.

S využitím know-how Technické univerzity v Liberci a vlastního know-how společnosti GEC vzešel záměr předkládaného projektu tj. nalezení vhodného technologického řešení pro využití travního produktu jako možného zdroje biopaliva. Toto světově unikátní řešení umožní zajistit zvýšení podílu OZE v ČR a tím snížit produkci CO₂.

Předkládaný projekt navazuje na dosavadní spolupráci společnosti GEC a TUL při jiných projektech.

Ve vazbě na základní časovou osu je toto technologické řešení v současné době ve fázi rozpracovaného výzkumu ze strany TUL. Nyní je potřeba v rámci předkládaného projektu ověřit technickou proveditelnost a komerční potenciál tohoto rozpracovaného výzkumu - v rámci zpracování studie proveditelnosti. V případě úspěšného ověření technické proveditelnosti a komerčního potenciálu je zde předpoklad pro úspěšný vývoj nové rozdělovací linky (prototypu) - technologie na úpravu travního produktu umožňující jeho následné využití jako biopalivo, zajištění ochrany duševního vlastnictví a toto inovativní řešení - nový produkt uvést na trh.

Pro urychlení realizace projektu s ohledem na zajištění nezbytného financování se společnost GEC rozhodla využít možnosti podpory OP PIK programu Proof of Concept, Výzva IV.

Z pohledu zaměření projektu je projekt v souladu se strategií společnosti.

Popis trhu a obdobných řešení

Potenciálním trhem z pohledu využitelnosti technologického řešení jsou:

- všechny stávající zdroje - zařízení na výrobu energie z biomasy;
- případné nově budované zdroje - zařízení na výrobu energie z biomasy;
- všechny stávající zdroje - zařízení využívající na výrobu energie fosilní palivo - uhlí, které (částečně či úplně) přejdou na výrobu energie z biomasy;

celosvětově provozovaná / budovaná.

Výčet existujících největších elektráren v ČR včetně zdroje paliva je dostupný na: https://cs.wikipedia.org/wiki/Seznam_tepelných_elektráren_v_Česku.

Technologické řešení umožní zajištění technicky vhodného paliva za minimálních provozních nákladů na výrobu paliva. Pokud bychom předpokládali zdvojnásobení zdrojů elektrické energie a tepla využívajících této nové technologie na přípravu paliva, znamenalo by to v celé EU až desítky aplikací ročně.

Přičemž využití fytohmoty jako biopaliva na výrobu energie není ve vazbě na instalované výkony zdrojů - zařízení nikterak limitováno.

V ekonomicky vlivovém prostoru Evropské unie bude podle dlouhodobých scénářů docházet ke stálému nárůstu produkce energií z obnovitelných zdrojů. V celé EU se využívání energie větru a slunce blíží ke svému maximu. Proto se zvyšuje investorský zájem o investice do obnovitelných zdrojů využívající např. fytohmotu. Pro investory je riziko investice vždy založené na zajištění paliva. Investice do zajištění paliva z fytohmoty výrazně snižuje riziko zajištění paliva pro zdroj elektrické energie a tepla.

Výroba elektřiny z černého a hnědého uhlí v roce 2019 meziročně klesla ve všech členských zemích EU (včetně Spojeného království) o celkem 24 %. Jedná se o nejprudší pokles minimálně od roku 1990. Největší podíl na této změně mají Německo, Španělsko, Nizozemsko, Spojené království a Itálie, jež se na unijním poklesu výroby elektřiny z uhlí podílí z 80 %. Polovina výroby z uhlí byla nahrazena obnovitelnými zdroji a druhá polovina zemním plynem. Podíl obnovitelných zdrojů elektřiny dosáhl rekordní výše 34,6 % na celkové hrubé výrobě elektřiny. Zároveň se v roce 2019 vyrobil rekordní objem elektřiny z větrných a solárních elektráren – více než ve všech uhelných elektrárnách. I přes tento vývoj ovšem EU ztrácí na dosažení svých cílů pro rok 2020. Podle aktuálních dat EUROSTAT se větrné, solární a vodní elektrárny a elektrárny spalující biomasu na energetickém mixu EU podílí z 18 %. Cílem je přitom 20 %. (Zdroj: <https://oenergetice.cz/uhli/vyroba-elektriny-uhli-eu-roce-2019-poklesla-24>)

Hrubá výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů se v roce 2019 v ČR podílela na celkové tuzemské hrubé výrobě elektřiny 11,6 %. Podíl biomasy na hrubé výrobě elektřiny z OZE byl v roce 2019 - 2,76 %, z toho neaglom. rostlinné materiály tvořily 0,11 %.

Podíl obnovitelné energie na konečné spotřebě energie podle metodiky EUROSTAT - SHARES v roce 2018 dosáhl hodnoty 15,15 %.

Ve vazbě na využitelnost technologického řešení bude obsluhován stávající trh.

Z pohledu případného prodeje - licencí unikátního technologického řešení přispěje realizace projektu ke vstupu společnosti na zcela nové trhy, na kterých doposud nepůsobila. Tímto trhem jsou případní výrobci nové technologie na úpravu travního produktu - rozdrůžovací linky.

Dojde k rozšíření portfolia nabízených služeb / produktů společnosti GEC.

V současnosti není na trhu v ČR ani v zahraničí srovnatelné technologické řešení / produkt, který by bylo možno považovat za konkurenční. Navrhované řešení (nový produkt) je světově unikátní. Hlavní konkurenční výhodou je tak vlastní nabídka unikátního technologického řešení, které umožní společnosti GEC být v dané oblasti technologickým leaderem.

3.4 Transfer technologií

Východiskem při realizaci tohoto projektu je rozpracovaný výzkum Technické univerzity v Liberci, jehož dílčím výstupem jsou výrobní postupy nových materiálů, které budou mít výrazně nižší uhlíkovou stopu než běžně používané materiály a umožní využití nových materiálů a výrobních postupů a tím zvýší možnosti v rámci životnosti a následné využití v rámci principů cirkulární ekonomiky, dále se pak podílí nejenom na vývoji nových materiálů, ale i na vývoji nových technologií vedoucích ke zvýšení podílu obnovitelných zdrojů ve výrobních postupech - "Zvýšení podílu fytohmoty na palivovém mixu v ČR" - viz Dohoda o spolupráci na vývojovém úkolu v rámci projektu (příloha žádosti o podporu), na základě které může společnost GEC pracovat na ověření proveditelnosti a komerčního potenciálu daných výsledků V&V a k těmto výsledkům následně může koupit práva duševního vlastnictví nap. formou licence.

Tento rozpracovaný výzkum vytvořil odborné předpoklady pro možnost ověření technické proveditelnosti a komerčního potenciálu využití travního produktu jako možného a spolehlivého biopaliva pro teplárenské a energetické zdroje, a to ve vazbě na vysokou diverzitu typů trav a bylin posekaného travního porostu a s tím související potřebnou úpravu této vstupní komodity na potřebnou kvalitativní úroveň.

V případě úspěšného ověření technické proveditelnosti a komerčního potenciálu se předpokládá společné zajištění práv duševního vlastnictví k případným výsledkům V&V ve formě patentu příp. užitného vzoru. Poměr podílů výsledku duševního vlastnictví bude určen písemnou dohodou mezi řešiteli výzkumu a bude se odvíjet od výše podílu na V&V.

4. Podrobný popis projektu

4.1 Náplň projektu

Popis zaměření a realizace projektu

Předkládaný projekt se zaměřuje na nalezení vhodného technického řešení pro využití určitého druhu fytomasy (travního produktu z luk a pastvin) jako možného biopaliva, které umožní zvýšení podílu fytomasy na palivovém mixu v ČR.

Předmětem projektu je ověření technické proveditelnosti úpravy travního produktu z luk a pastvin (zahrnující rozdružení balíků, nasekání a homogenizaci travního porostu) jako vstupní komodity pro výrobu biopaliva v požadované kvalitě, která následně zajistí rovnoměrnou dodávku tohoto biopaliva s kontrolovatelnou velikostí frakce a výhřevností, tak aby se tato technologie v budoucnu dala připojit do stávajících technologií úpravy a dopravy paliva na zdrojích a tím tak ověřen i komerční potenciál.

Zároveň tím dojde k ověření možnosti využití dnes z větší části nevyužívaného travního produktu z luk a pastvin (druh fytomasy - rostlinné biomasy).

Identifikace příležitosti a nového směru ve výzkumu, na který projekt navazuje

Využití biomasy v energetice

Hlavní výhodou využití biomasy v energetice obecně je její nevyčerpatelnost (obnovitelnost) jako zdroje energie (na rozdíl od fosilních paliv). Očekává se, že v budoucnu nahradí významnou část neobnovitelných klasických zdrojů energie.

Dosud existují i určité nedostatky, které neumožňují rychlejší rozšíření využití biomasy v energetice, kam lze zařadit problémy se zajištěním dlouhodobé spolehlivé dodávky biomasy (včetně zpracování, sezónnost, skladování), dosud poměrně nízká účinnost a malý výkon zařízení pro energetické využití biomas včetně jejich životnosti s ohledem na jejich konstrukční materiály, neukončený vývoj některých zařízení na dopravu a zpracování biomasy, cena biomasy aj. Podíl uplatnění biomasy na celkové spotřebě energie je dosud velmi malý.

Z hlediska ochrany životního prostředí je použití biomasy příznivé. Obsah škodlivin ve spalínách je dán specifickým obsahem chemických prvků v hořlavín. Biomasa je považována za neutrální palivo. CO₂ se sice při spalování uvolňuje, ale přibližně stejné množství CO₂ je fotosyntézou při růstu biomasy z atmosféry spotřebováno.

Využití biomasy (jako obnovitelného zdroje) podporuje současné a perspektivní tendence decentralizace zdrojů, které umožní redukovat současnou vysokou centralizaci výroby, přenosu a rozvodu elektrické energie (tepla) výstavbou menších obnovitelných zdrojů (včetně kogenerace). Snižování vysokých nákladů za přenos, distribuci elektřiny a omezení ztrát může do určité míry pokrývat obvykle vyšší náklady obnovitelných zdrojů.

Specifikace biomasy

Existuje několik druhů biomasy - biomasa pěstovaná pro energetické účely (dřeviny a nedřevnaté rostliny-byliny), biomasa odpadní (rostlinné zbytky ze zemědělské prvovýroby, odpady z živočišné výroby, lesní odpady) a komunální odpady - odpady z ČOV.

Travní produkt z luk a pastvin se obecně řadí do kategorie biomasy odpadní. Dle Vyhlášky č. 477/2012 Sb., o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu a o stanovení a uchovávání dokumentů je tento travní produkt biomasou kategorie 2, viz bod e) *travní hmota z údržby trvalých porostů, z údržby veřejné i soukromé zeleně, včetně údržby vodních vodotečí, ochranných pásem apod. a včetně jejích úprav pro přepravu ke konečnému spotřebiteli biomasy.*

Travní produkt z luk a pastvin řešený projektem bude zařazen do kategorie biomasy pěstované pro energetické účely, neboť se bude jednat o produkt vzniklý posekáním luk a pastvin, které byly účelově vysázeny (převedeny) z orné půdy a budou pro tyto účely registrované tj. jako cíleně pěstovaná biomasa. Registrací travního porostu pro tento účel pěstovaného se travní produkt dle Vyhlášky č. 477/2012 Sb., o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu a o stanovení a uchovávání dokumentů stává biomasou kategorie 1, viz bod a) *cíleně pěstované plodiny, které jsou primárně určeny k energetickému využití, jejichž hmota nadzemní části je využita k energetickým účelům, případně upravené pro přepravu ke konečnému spotřebiteli biomasy.*

Zároveň je také biomasa rozlišovaná podle původu - na fytomasu (biomasa s organickými látkami rostlinného původu) a dendromasu (různé typy dřevin nebo odpadů z dřezozpracujících průmyslů v podobě hoblin či pilin).

Projektem řešený travní produkt z luk a pastvin, registrovaný pro cíleně pěstovanou biomasu je tedy určitým druhem fytomasy a zároveň biomasou kategorie 1. Protože se tento travní produkt bude zpracovávat spalováním dle Vyhlášky č. 477/2012 Sb. je tomuto způsobu zpracování přiděleno označení O.

Dle Vyhlášky č. 477/2012 Sb. je tedy biomasa řešená projektem v kategorii O1.

Předkládaný projekt umožní travní produkt z luk a pastvin zhodnotit - posunout dle Vyhlášky č. 477/2012 Sb. z kategorie biomasy O2 do kategorie O1.

Vznik travního dopadu

Jak již bylo uvedeno v anotaci projektu, tento travní produkt představuje trávy a byliny, které byly vysazeny na orné půdě, která byla převedena do pěstebního klidu v rámci opatření "zatravňování orné půdy" AEKO. Zemědělci pobírají za převedení orné půdy do pěstebního klidu (travního porostu) pravidelné dotační prostředky. Ve většině po tomto rozhodnutí (pěstební klid), se zemědělci z ekonomických důvodů rozhodli zrušit i navazující živočišnou výrobu.

Podmínkou dotační podpory je dvakrát za rok tyto travní porosty - louky a pastviny posekat. Travní produkt z posekaného travního porostu se dnes buď mulčuje (cca 7,5 % z celku) nebo je využíván pro živočišnou výrobu, jako krmivo a stelivo (cca 25 % z celku). Zbylé 2/3 posekaného travního produktu nejsou efektivně využívány a dochází i k jeho "nelegálně" volnému skládkování v lesních porostech na území ČR.

Dnes používaná biomasa

V současné době biomasové elektrárny v ČR využívají převážně odpadní biomasu, a to dřevní biomasu, konkrétně dřevní štěpku nebo biomasu z rostlinných zbytků ze zemědělské prvovýroby (kukuřičná, obilná, řepná sláma), přičemž oba tyto druhy biomasy se řadí dle Vyhlášky č. 477/2012 Sb. do kategorie O2. Z kategorie biomasy O1 jsou v současné době používány cíleně energeticky pěstované plodiny a rychle rostoucí dřeviny např. japonský topol, a to pouze v omezeném množství. Kategorie O1 musí být produkována na území ČR.

Předkládaný projekt bude využívat jako OZE oproti doposud využívaným zcela nový druh biomasy - travní produkt z posekaných luk a pastvin. Zároveň se tento travní produkt stane biomasou kategorie O1, což bude mít pro provozovatele biomasových elektráren značné ekonomické přínosy. Tento travní produkt jako OZE bude tedy vyhovovat požadavkům Vyhlášky č. 477/2012 Sb.

Dle dosud dostupných informací nebyla nikde ve světě fytohmota ve formě travního produktu jako biopalivo využita a neexistuje technologické řešení, které by toto využití řešilo. Jedná se o celosvětově unikátní technologické řešení. S ohledem na aktuální trend využití biomasy především v Evropě, se předpokládá využitelnost nového řešení u biomasových elektráren, ať už stávajících nebo nových, především na tomto kontinentě.

Proč se dnes fytohmota v podobě trav a bylin nevyužívá

Důvodem nevyužívání doposud travního produktu (trav a bylin) jako spolehlivého biopaliva je jeho náročnější úprava této vstupní komodity na potřebnou kvalitativní úroveň pro teplotenské a energetické zdroje. To je primárně způsobeno vysokou diverzitou typů trav a bylin posekaného travního porostu.

Na hektaru pozemku rostou stovky druhů trav a bylin, které nemají stejné podmínky pro svůj růst (jiná vlhkost, jiná bonita půdy atd.) a jejich výsledné charakteristiky jsou významně odlišné (rozdílné výšky a tloušťky stvolů, počet listů a květů, jiný obsah uhlíku atd.). Jejich případná úprava pouze formou prostého rozdrčení pro následné spalování nepřinese požadovaný energetický přínos paliva. Pro správný energetický přínos paliva musí proběhnout následující technologické kroky:

- rozdržení (odstranění vázacích a stahovacích platových prvků včetně PVC fólie a následné automatické rozebrání / rozpletení slisovaných stébel);
- primární drčení (zajištění podobné délky jednotlivých vláken rostlin);
- homogenizace paliva (podle požadavků regulace kotle příprava výsledné směsi - vstupní komodity o požadované výhřevnosti a objemu);

- sekundární drcení (finální úprava na požadovanou frakci do 4 mm).

Takto "vzniklé" biopalivo z travního produktu pak následně bude dopravováno ke spotřebě do palivového systému kotle.

Rešerše k tématu "Energie z OZE / biomasy do roku 2030 pro ČR" je uvedena v Příloze 3.

Plánované aktivity projektu

V rámci projektu bude nejprve zmapován objem balíků posekaného travního porostu - dostupnost fytomasy (travního produktu) v ČR, v zemích Visegrádu a na Balkáně v horizontu 10 let, která by se následně po úpravách změnila na biopalivo určené pro výrobu tepla anebo pro kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla.

Následně bude provedena typizace technických parametrů vstupní fytomasy (travního produktu) dle pěstebních normativ v EU, která bude zahrnovat i řešení problematiky zachytu dešťové vody a zajištění biodiverzity.

Studie tedy mj. popíše i změnu pěstební činnosti tak, aby byly zachovány kořenové struktury trav a bylin a byla zajištěna maximální schopnost jímat do země dešťovou vodu a díky tomu zvýšit schopnost půdního fondu dešťovou vodu zachytávat a zároveň tím byla zachována i rostlinná hmota pro výživu, čímž bude zajištěna udržitelná biodiverzita daného pěstebního celku. Pro zajištění této schopnosti musí být nalezena optimální minimální výše travního porostu, který bude zachován na loukách a pastvinách během sečení.

Pro stabilní proces spalování OZE hraje významnou roli parametry dodávaného paliva. Základní potřeba kotle pro spalování OZE je, aby se kvalita (výhřevnost / frakce) skokově neměnila, aby to nemělo negativní dopady na poměry ve spalovací komoře (změna teploty, změna profilu hoření, zvýšení produkce škodlivin obzvláště NO_x a CO). Skokové změny paliva dále přinášejí i výkyvy ve výrobě tepla a dochází ke zvýšenému opotřebení všech částí kotle (rošty, vyzdívka atd.). Při spalování fytomasy dochází k uvolňování vázaného chloru v palivu (rostliny), který je významně ve vyšších koncentracích, než u dřevní biomasy. Dále pak má fytomasa nižší bod tavení popeloviny než ostatní paliva. Proto při jejím spalování je nezbytné mít chlazené rošty anebo dodat do palivové směsi vápenec, který umožní zvýšení teploty tavení popele.

Dalším krokem bude tedy ověření zda-li je možné toto řešení využít jako doplňkový zdroj paliva pro již existující zdroje využívající OZE nebo jako základní palivovou platformu pro nové či rekonstruované zdroje tepla využívající OZE. A následně zanalyzovat jaké budou dopady využití tohoto řešení pro tyto energetické provozy (teplárny a elektrárny).

Bude řešen technický popis a základní technický návrh technologie na úpravu travního produktu - rozdružovací linky včetně ekonomické náročnosti jejího zhotovení, který bude zahrnovat několik zařízení pro jednotlivé technologické procesy, a to rozdružovač, hrubý mlýn, homogenizér, jemný drtič.

S ohledem na požadované parametry rozdrůžovací linky, jako je více jak dvojnásobná výkonnost, v porovnání se stávajícími obdobnými zařízeními a životnost 15 let, musí být navržen vhodný konstrukční materiál na dynamicky zatížené části linky. Dále pak bude potřeba zohlednit masivní abrazi travního produktu, která může být v důsledku způsobu sklízení navýšena až o 10 % abrazivního materiálu (kameny, štěrk, písek, zemina atd.). V neposlední řadě je nutno zohlednit i velký objem tření, který má za následek lokální intenzivní tepelné namáhání.

Záměrem je využití geopolymerních kompozitních materiálů na bázi uhlíkových vláken, které se vyznačují velmi nízkým koeficientem tření, odolností proti korozi, odolností proti vibracím, vysokou pevností a nižší hmotností. Všechny tyto vlastnosti zamýšleného konstrukčního materiálu přispějí ke zvýšení odolnosti konstrukce rozdrůžovací linky, dále pak přispějí ke zvýšení životnosti zařízení, ke snížení nákladu na opravy a servis a díky snížení výsledné váhy pohybujících se elementů i ke snížení spotřeby elektrické energie.

V rámci projektu bude provedena kalkulace energetické náročnosti provozů s využitím nového řešení a dopady těchto provozů na životní prostředí.

Posledním krokem bude ověření komerčního potenciálu, který bude vycházet především z dosud známých zdrojů - provozů biomasových elektráren v ČR ve vazbě na ekonomické přínosy nového řešení v důsledku zvýšení podílu využívání fytoomasy resp. biomasy kategorie O1.

Rizika spojená s ověřením technické proveditelnosti

S unikátností technologického řešení souvisí značné riziko spojené s ověřením technické proveditelnosti, neboť v této oblasti nejsou získány potřebné zkušenosti ani známy potřebné poznatky.

Tato rizika souvisejí především s různorodostí směsi (složením) travního produktu a tím odlišnými vlastnostmi jednotlivých trav a bylin jako je pevnost, velikost apod. a nutné úpravy tohoto produktu do homogenizované směsi nutné k zajištění potřebné frakce, konzistence a výhřevnosti využitelné jako biopalivo v požadované kvalitě.

Travní produkt se v porovnání s dosud používanou biomasou - dřevní štěpkou, slámou či energeticky pěstovanými plodinami a dřevinami liší především ve své různorodosti. Všechny ostatní používané biomasy jsou tzv. jednodruhovými biomasami tzn., že obsahují jeden druh - plodinu / dřevinu (s relativně stejnými vlastnostmi), čímž je jejich vstupní úprava jednodušší pro získání kvalitního biopaliva.

Úpravy travního produktu budou zahrnovat několik technologických operací s využitím několika "běžných" zemědělských technologických zařízení jako je rozdrůžovač, mlýn, drtič, homogenizér, které v celku budou představovat rozdrůžovací linku. Tyto "běžná" zemědělská technologická zařízení musí být navržena a následně sestrojena tak, aby byla schopna zpracovat tento zcela nový různorodý vstupní materiál, který doposud zpracováván nebyl a který dnes technologie používané ve stávajících provozech biomasových elektráren zpracovat neumí.

Pro sestavení dílčích částí linky by mělo být využito geopolymerních kompozitních materiálů na bázi uhlíkových vláken. Bude se jednat o zcela nové řešení využití těchto materiálů v technologických zařízeních určených pro prostředí kde dochází k velkému tepelnému namáhání a masivní abrazi. Pro zjednodušenou představu bude vytvořen kompozit, který bude složen z povrchové úpravy odolné proti abrazi (geopolymer) následně bude ve vrstvě zpevněn vrstvou z uhlíkových vláken, které budou efektivně přenášet statické i dynamické zatížení a posledním vrstvou bude dobře svařitelná a tvárná ocel pro zajištění umístění na konstrukci jednotlivých částí strojů. Podle zkoušek provedených na TUL, Katedře materiálů má tento kompozit až 15 krát vyšší životnost než dnes používané otěruvzdorné oceli.

Za úspěšné řešení bude považováno takové technologické řešení, které po dobu 15 let umožní bez významných změn (poruch) provozovat technologie na úpravu travního produktu - rozdrůžovací linku, s využitelností min. 7 800 provozních hodin za rok (průměrná doba provozu kombinovaných zdrojů elektrické energie a tepla, předpokladem je, že rozdrůžovací linka by měla po celou roční dobu provozu (7800 hod / rok) dodávat palivo k přímé spotřebě).

4.2 Cíle projektu, výstup projektu – Indikátory k naplnění

Indikátor povinný k naplnění	Jednotka	Cílová hodnota	Datum dosažení
22201 Počet ověřených aktivit/konceptů Proof of Concept	Aktivita	1	31. 08. 2021
Indikátory povinné k výběru	Jednotka	Cílová hodnota	Datum dosažení
20000 Počet podniků spolupracujících s výzkumnými institucemi	Podnik	1	31. 08. 2021
20400 Počet nových výzkumných pracovníků v podporovaných subjektech	FTE	1	31. 08. 2021
20702 Počet nově vytvořených pracovních míst, zaměstnanci VaV – ženy	FTE	0*	31. 08. 2021
22200 Počet aktivit/konceptů Proof of Concept v procesu ochrany duševního vlastnictví	Aktivita	0	31. 08. 2021

* *Není možné předem stanovit.*

Výstupem projektu bude studie proveditelnosti, která bude sloužit jako podklad pro realizaci další možné fáze výzkumného projektu a přípravu výzkumných činností. Studie proveditelnosti bude obsahovat hodnocení a analýzu potenciálu projektu, objektivně a racionálně zjistí silné a slabé stránky projektu, jeho příležitosti a hrozby a určí zdroje potřebné pro jeho uskutečnění, jakož i vyhlídky na úspěch.

Výstupem projektu bude studie proveditelnosti, o základním rozsahu:

- rešeršní činnost zaměřená na stávající technologie pro úpravu fytomasy (provozní životnost, náklady, porovnání)

- b) zmapování systému zemědělské produkce v ČR, systém podpory v režimu pěstebního klidu (stávající i plánování v rámci politiky EU)
- c) popis výnosů z hektaru při pěstování různých plodin a jejich energetická výtěžnost (budoucí výhřevnost), popis seče, balíkování a způsobu skladování
- d) zmapování dostupnosti, kvality, kvantity a cenová mapa vstupního materiálu na území ČR, zemí Visegrádu a Balkánu
- e) definice vstupního a výstupního materiálu (množství, frakce, váha, objem, složení, výhřevnost)
- f) nalezení optimální min. výše travního porostu během sečení pro zachycení dešťové vody a udržení biodiverzity
- g) koncepce řešení požadovaných úprav (rozdružení balíku, odstranění balící folie/sítě, hrubé drcení, homogenizace produkt, finální dodrcení na požadovanou frakci)
- h) popis materiálového toku, popis procesu úprav materiálu
- i) popis technického řešení procesu úprav materiálu
- j) technický návrh systému úprav materiálu
- k) stanovení energetické náročnosti provozu pro typický provoz
- l) finanční kalkulace výsledného palivového produktu
- m) investiční kalkulace navrženého systému úprav materiálu
- n) uhlíková stopa rozdělovací linky, finálního paliva a jeho provozu
- o) určení komerčního potenciálu systému úprav materiálu

4.3 Harmonogram projektu a náplň jednotlivých etap

Datum podání žádosti o podporu = zahájení projektu	12. 11. 2020
Zahájení fyzické realizace projektu	01. 12. 2020
Datum plánovaného ukončení realizace projektu	31. 08. 2021
Počet měsíců realizace projektu ve vazbě na datum podání žádosti o podporu	9,6
Počet měsíců fyzické realizace projektu	9
Počet etap	2

Náplň 1. etapy - odborné činnosti v rámci projektu, délka fyzické realizace 7 měsíců

- analýza dostupnosti fytomasy (travního produktu) v ČR, v zemích Visegrádu, na Balkáně v časovém horizontu 10 let
- typizace technických parametrů vstupní fytomasy (travního produktu) dle pěstebních normativ v EU
- dopady na energetické provozy (elektrárny, teplárny) při zařazení linky do palivového mixu
- technický popis rozdělovací linky
- základní technický návrh rozdělovací linky
- základní investiční rozpočet rozdělovací linky

Náplň 2. etapy - odborné činnosti v rámci projektu, délka fyzické realizace 2 měsíce

- energetická náročnost provozu a dopady provozu na životní prostředí (emise

prachu a hluku)

- marketingová studie komerčního potenciálu

Etapa	Zahájení (DD/MM/RR)	Ukončení (DD/MM/RR)	Způsobilé výdaje (Kč)
I.	12. 11. 2020	30. 06. 2021	5 591 500
II.	01. 07. 2021	31. 08. 2021	1 544 000
			7 135 500

Podrobný harmonogram prací včetně rozdělení etap je uveden v samostatné Příloze 4.

4.4 Způsobilé výdaje projektu

Celkový rozpočet projektu

Rozpočtová položka	1.etapa (Kč)	2.etapa (Kč)	Způsobilé výdaje (Kč)
1.1.1.1 Mzdy a pojistné	1 610 000	460 000	2 070 000
1.1.1.2 Náklady na konzultační a odborné služby	3 740 000	1 015 000	4 755 000
1.1.1.4 Ostatní režie (15 %)	241 500	69 000	310 500
CELKEM (Kč)	5 591 500	1 544 000	7 135 500

4.4.1 Mzdy a pojistné

Mzdy a pojistné jsou kalkulovány pro 3 pracovníky společnosti GEC - členy řešitelského týmu s ohledem jejich zapojení do projektu podle rozsahu úvazku.

Název pracovní pozice	Úvazek na projekt	Hrubá mzda			CELKEM (Kč)
		Měsíční na definovaný úvazek (Kč)	1.etapa - 7 měsíců (Kč)	2.etapa - 2 měsíce (Kč)	
Vedoucí řešitelského týmu - odborný řešitel	0,4	65 000	455 000	130 000	585 000
Výzkumný pracovník	0,5	65 000	455 000	130 000	585 000
Odborný konzultant	1,0	100 000	700 000	200 000	900 000
CELKEM (Kč)	---	---	1 610 000	460 000	2 070 000

4.4.2 Náklady na konzultační a odborné služby

V rámci rozpočtu jsou počítány náklady na konzultační a odborné služby od externích subjektů - odborné - specializované VO / pracoviště. Konkrétní uvedení subjektu slouží pouze pro účely specifikace oblastí a činností konzultačních a odborných služeb a pro doložení případné cenové kalkulace / nabídky. Dodavatelé resp.

subjekty poskytující tyto služby budou vybráni v souladu se zákonem č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek. Potřeba jednotlivých odborných činností vychází z náplně projektu viz kapitola 4.1.

Odborná činnost v rámci projektu	Předpokládané náklady (Kč)	Předpokládaný dodavatel
1.etapa	3 740 000	---
analýza dostupnosti fytomasy (travního produktu) v ČR, v zemích Visegrádu, na Balkáně v časovém horizontu 10 let	345 000	TUL
typizace technických parametrů vstupní fytomasy (travního produktu) dle pěstebních normativ v EU	640 000	TUL
dopady na energetické provozy (elektrárny, teplárny) při zařazení linky do palivového mixu	775 000	TUL
technický popis rozdružovací linky	575 000	TUL
základní technický návrh rozdružovací linky	850 000	TUL
základní investiční rozpočet rozdružovací linky	555 000	TUL
2.etapa	1 015 000	---
energetická náročnost provozu a dopady provozu na životní prostředí (emise prachu a hluku)	670 000	TUL
marketingová studie komerčního potenciálu	345 000	TUL
CELKEM (Kč)	4 755 000	---

Předběžná cenová nabídka na služby od potenciálního dodavatele TUL je Přílohou 5.

4.4.3 Materiál

Není zahrnut v rozpočtu projektu.

4.4.4 Ostatní režie

Náklady na ostatní režii jsou kalkulovány ve výši 15 % z rozpočtové položky "Mzdy a pojistné". Tyto zahrnují náklady na spotřebu energií, náklady spojené s využíváním internetu, telefonických služeb, spotřebou kancelářských potřeb a případné cestovné v rámci projektu.

	1.etapa (Kč)	2.etapa (Kč)	CELKEM (Kč)
Ostatní režie (15 %)	241 500	69 000	310 500

4.4.5 Odpisy

Nejsou zahrnuty v rozpočtu projektu.

4.4.6 Náklady na vyslání vysoce kvalifikovaných pracovníků z organizace pro výzkum a šíření znalostí

Nejsou zahrnuty v rozpočtu projektu.

4.4.7 Náklady na získání a uznání patentů a dalších nehmotných aktiv

Nejsou zahrnuty v rozpočtu projektu.

4.4.8 Náklady na poradenské a podpůrné služby v oblasti inovací

Nerelevantní.

4.5 Inovační potenciál projektu

Realizací celého V&V ukončeného výrobou prototypu technologie na úpravu travního produktu - rozdružovací linky, bude společnost GEC disponovat celosvětově unikátním technologickým řešením. Předpokládá se zajištění práv duševní ochrany, a to formou užitého vzoru případně patentu.

Tržní uplatnění se předpokládá jak na území ČR, tak i celé Evropy. Využití unikátního technického řešení, přestože je uplatnitelné, se mimo Evropu nepředpokládá. Cílenými trhy bude ČR, země Visegrádu a Balkán.

Technické řešení je uplatnitelné jak do stávajících provozů biomasových elektráren, tak i do provozů nově budovaných popř. do energetických provozů využívající uhlí pro přechod na biomasu. S ohledem na trend využívání OZE, KVET, aktuálního množství biomasových elektráren na výše uvedených trzích a přínosy (ekologickými či ekonomickými) tohoto unikátního řešení se předpokládá značná uplatnitelnost produktu na trhu.

Základním produktem pro tržní uplatnění bude:

- odborné poradenství - služba - v rámci něhož bude zhotoveno vždy unikátní technické řešení (vycházející z prototypu rozdružovací linky) - resp. technický návrh způsobu úpravy fytohmoty (travního produktu) vždy pro konkrétní biomasovou elektrárnu. Tuto službu / poradenství bude společnost GEC poskytovat přímo provozovatelům biomasových elektráren. Tímto bude obsluhován stávající trh.
- poskytnutí licencí na výrobu rozdružovací linky výrobním společností, které budou ať už jednotlivé prvky, nebo linku jako celek vyrábět. Těmto výrobním společnostem bude licenčně poskytnuto know-how. Tímto dojde ke vstupu na nové trhy.

Realizace projektu resp. celého V&V ukončeného výrobou prototypu technologie na úpravu travního produktu - rozdružovací linky přispěje k zásadnímu zvýšení inovační kapacity společnosti GEC. Předpokládá se, že využití tohoto unikátního technologického řešení provozovateli biomasových elektráren bude představovat pro společnost GEC jednu z hlavních oblastí činností v následujících letech.

4.6 Tržní potenciál plánovaných výsledků

Ekonomický výpočet dopadů na navýšení podílu využívání travního produktu jako biopaliva kategorie O1 u vybraných největších provozovatelů biomasových elektráren v ČR

Pro stanovení základních ekonomických dopadů je použita platná legislativa ČR, a to konkrétně:

- 1) Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- 2) Vyhláška č. 477/2012 Sb., o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu a o stanovení a uchovávání dokumentů.
- 3) Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 3/2019 ze dne 26. září 2019, kterým se stanovuje podpora pro podporované zdroje energie.

Dle Vyhlášky č. 477/2012 Sb. je dřevní biomasa definována jako palivo kategorie O2. Travní produkt řešený projektem bude spadat do kategorie paliva O1.

Dle Cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu je zdrojům dle kategorií paliva a termínu uvedení do provozu přiznána následující podpora:

(1.7.) Výkupní ceny a roční zelené bonusy na elektřinu pro výrobu elektřiny z biomasy:

ř.č.	Podporovaný druh energie	Datum uvedení výroby do provozu		Kategorie biomasy a proces využití	Jednotanění pásmo provozování	
		od (včetně)	do (včetně)		Výkupní ceny [Kč/MWh]	Zelené bonusy [Kč/MWh]
a	b	c	d	e	f	g
200	Výroba elektřiny společným spalováním biomasy a různých zdrojů energie s výjimkou komunálního odpadu v procesu vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla	-	31.12.2020	S1	3372*	2 140
201		-	31.12.2020	S2	2142*	970
202		-	31.12.2020	S3	812*	0
203		-	31.12.2020	P1	3582*	2 410
204		-	31.12.2020	P2	2412*	1 240
205		-	31.12.2020	P3	1082*	0
206		-	31.12.2020	DS1	3372*	2 140
207		-	31.12.2020	DS2	2142*	970
208		-	31.12.2020	DS3	812*	0
209		-	31.12.2020	DP1	3582*	2 410
210		-	31.12.2020	DP2	2412*	1 240
211		-	31.12.2020	DP3	1082*	0
230	Výroba elektřiny spalováním komunálního odpadu nebo společným spalováním komunálního odpadu s různými zdroji energie	1.1.2016	31.12.2020		1720*	548
240	Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy	-	31.12.2007	O1	3 900	2 728
241		-	31.12.2007	O2	3 200	2 028
242		-	31.12.2007	O3	2 530	1 358
243	Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy ve stávajících výrobních	-	31.12.2012	O1	2 830	1 658
244		-	31.12.2012	O2	2 130	958
245		-	31.12.2012	O3	1 460	288
260	Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy v nových výrobních elektřiny nebo zdrojích	1.1.2008	31.12.2012	O1	4 590	3 408
261		1.1.2008	31.12.2012	O2	3 530	2 358
262		1.1.2008	31.12.2012	O3	2 630	1 458
263		1.1.2013	31.12.2013	O1	3 730	2 558
264		1.1.2013	31.12.2013	O2	2 890	1 718
265		1.1.2013	31.12.2013	O3	2 060	888
266		1.1.2014	31.12.2014	O1	3 335	2 163
267		1.1.2014	31.12.2014	O2	2 320	1 148
268		1.1.2014	31.12.2014	O3	1 310	138
269		1.1.2015	31.12.2020	O1	3 263	2 091
270		1.1.2015	31.12.2020	O2	2 251	1 079
271		1.1.2015	31.12.2020	O3	1 245	73

* Výkupní cena je pouze informativní a není možné ji nárokovat, viz § 12 odst. 2 zákona č. 165/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Předpokládá se nejčastější forma podpory, a to je forma podpory pomocí **zelených bonusů**. **Kategorii paliva O1** je na řádku 260 ve sloupci "zelený bonus" přiznána podpora ve výši 3 408 Kč/MWh. **Kategorii paliva O2** je na řádku 261 ve sloupci **zelený bonus** přiznána podpora ve výši 2 358 Kč/MWh (platné pro výroby uvedené do provozu v letech 2008 - 2012).

Dalším ekonomickým vstupem pro porovnání jsou **stávající palivové náklady**. **Palivo kategorie O2** se dnes v ČR obchoduje na úrovni 95 – 105 Kč/GJ, pro výpočty je uvažována střední hodnota trhu 100 Kč/GJ. Dle předběžných kalkulací **bude** činit **cena paliva kategorie O1** po kompletní úpravě v novém zařízení - rozdružovací lince 40 Kč/GJ včetně všech nákladů (zaměstnanci, energie, transport atd.), v ceně není zohledněna cena výrobní technologie. **Stávající cena kategorie O1** se dnes v ČR obchoduje na úrovni 125 – 135 Kč/GJ, pro výpočty je uvažována střední hodnota trhu 130 Kč/GJ.

Informační výpočet ekonomických dopadů je proveden pro následující zdroje využívající biomasu:

Název	elektrický výkon MWe	tepelný výkon MWt	roční spotřeba paliva GJ/rok	roční spotřeba paliva t/rok	kategorie O1 %	kategorie O1 t/rok	kategorie O2 %	kategorie O2 t/rok	produkce popele t/rok
Teplárna Plzeň	11,0	44,0	1 372 800	124 800	15%	18 720	85%	106 080	10 608
Teplárna Český Krumlov	9,1	36,0	1 123 200	102 109	35%	35 738	65%	66 371	8 679
Teplárna Loučovice	7,5	29,0	904 800	82 255	45%	37 015	55%	45 240	6 992
Elektrárna Jitka Otín	10,0	39,0	1 216 800	110 618	85%	94 025	15%	16 593	9 403
Elektrárna Kolín	8,5	33,0	1 029 600	93 600	25%	23 400	75%	70 200	7 956
Teplárna Kutná Hora	5,5	22,0	686 400	62 400	75%	46 800	25%	15 600	5 304
Teplárna Sviadnov	5,5	22,0	686 400	62 400	15%	9 360	85%	53 040	5 304
				638 182		265 058		373 124	54 245

Zdroj: internetové stránky OTE, a.s. a ERU

Pokud budeme předpokládat plošné zvýšení využívání paliva kategorie O1 o 1/3 oproti stávajícímu stavu dojde ke změně podílů paliv kategorie O1 a O2:

Název	elektrický výkon MWe	tepelný výkon MWt	roční spotřeba paliva GJ/rok	roční spotřeba paliva t/rok	kategorie O1 %	kategorie O1 t/rok	kategorie O2 %	kategorie O2 t/rok	produkce popele t/rok
Teplárna Plzeň	11,0	44,0	1 372 800	124 800	48%	60 320	52%	64 480	10 608
Teplárna Český Krumlov	9,1	36,0	1 123 200	102 109	68%	69 775	32%	32 335	8 679
Teplárna Loučovice	7,5	29,0	904 800	82 255	78%	64 433	22%	17 822	6 992
Elektrárna Jitka Otín	10,0	39,0	1 216 800	110 618	100%	110 618	0%	0	9 403
Elektrárna Kolín	8,5	33,0	1 029 600	93 600	58%	54 600	42%	39 000	7 956
Teplárna Kutná Hora	5,5	22,0	686 400	62 400	100%	62 400	0%	0	5 304
Teplárna Sviadnov	5,5	22,0	686 400	62 400	48%	30 160	52%	32 240	5 304
				638 182		452 305		185 876	54 245

Změny na nákladech paliva v jednotlivých zdrojích se tak projeví následovně:

Název	stávající stav				možná budoucnost				snížení nákladů na palivo o	
	O1		O2		O1		O2		mil.	
	t/rok	Kč/rok	t/rok	Kč/rok	t/rok	Kč/rok	t/rok	Kč/rok	Kč/rok	
Teplárna Plzeň	18 720	25,6	106 080	111,4	60 320	25,3	64 480	67,7	43,9	32,1%
Teplárna Český Krumlov	35 738	48,8	66 371	69,7	69 775	29,3	32 335	34,0	55,2	46,6%
Teplárna Loučovice	37 015	50,5	45 240	47,5	64 433	27,1	17 822	18,7	52,3	53,3%
Elektrárna Jitka Otín	94 025	128,3	16 593	17,4	110 618	46,5	0	0,0	99,3	68,1%
Elektrárna Kolín	23 400	31,9	70 200	73,7	54 600	22,9	39 000	41,0	41,8	39,5%
Teplárna Kutná Hora	46 800	63,9	15 600	16,4	62 400	26,2	0	0,0	54,1	67,3%
Teplárna Sviadnov	9 360	12,8	53 040	55,7	30 160	12,7	32 240	33,9	21,9	32,1%

368,4

Úspora na palivu činí 368,4 mil. Kč / rok na 7 vybraných biomasových KVET zdrojích v ČR.

Změny na výnosech díky navýšení zeleného bonusu změnou podílů kategorie paliv O1 a O2 ukazuje následující tabulka:

Název	stávající stav				možná budoucnost				zvýšení výnosů na výrobě el. energie	
	O1		O2		O1		O2		mil.	
	MWh/rok	Kč/rok	MWh/rok	Kč/rok	MWh/rok	Kč/rok	MWh/rok	Kč/rok	Kč/rok	
Teplárna Plzeň	36 153	123,2	38 647	91,1	48 084	163,9	26 716	63,0	12,5	5,8%
Teplárna Český Krumlov	42 285	144,1	19 595	46,2	56 239	191,7	5 641	13,3	14,7	7,7%
Teplárna Loučovice	39 950	136,1	11 050	26,1	51 000	173,8	0	0,0	11,6	7,2%
Elektrárna Jitka Otín	68 000	231,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0%
Elektrárna Kolín	33 717	114,9	24 083	56,8	44 843	152,8	12 957	30,6	11,7	6,8%
Teplárna Kutná Hora	37 400	127,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0%
Teplárna Sviadnov	18 077	61,6	19 323	45,6	24 042	81,9	13 358	31,5	6,3	5,8%

56,7

Zvýšení výnosů činí 56,7 mil. Kč / rok na 7 vybraných biomasových KVET zdrojích v ČR.

Celkový potenciál na sedmi vybraných aplikacích - biomasových KVET zdrojích v ČR ukazuje roční úsporu ve výši 425,2 mil. Kč / rok. Při předpokládané životnosti rozdělovací linky 15 let je úspora ve výši 6 377,6 mil. Kč. Pokud se zprůměruje úspora za životní cyklus na jednu rozdělovací linku činí úspora 911,1 mil. Kč.

Pokud se bude pořizovací cena rozdělovací linky pohybovat v intervalu 80 - 100 mil. Kč, dle výše uvedených kalkulací, bude o tuto rozdělovací linku ze strany provozovatelů biomasových elektráren maximální zájem.

Pouze pro dokreslení situace následující tabulka popisuje potřebu v ha na produkci fytomasy při navýšení spotřeby O1 o 1/3 stávajícího stavu pro jednotlivé zdroje, předpokládané jsou dvě senoseče za rok :

	množství			
	zvýšené spotřeba paliva	vstupní suroviny do úpravy	počet balíků sena	plošná potřeba zemědělské půdy
	t/rok	t/rok	ks/rok	ha
Teplárna Plzeň	41 600	43 264	96 142	5 244
Teplárna Český Krumlov	34 036	35 398	78 662	4 291
Teplárna Loučovice	27 418	28 515	63 366	3 456
Elektrárna Jitka Otín	16 593	17 256	38 348	2 092
Elektrárna Kolín	31 200	32 448	72 107	3 933
Teplárna Kutná Hora	15 600	16 224	36 053	1 967
Teplárna Sviadnov	20 800	21 632	48 071	2 622

4.7 Dopad na životní prostředí

Stávajícím zdrojům, vyrábějícím elektrickou energii a teplo z OZE, resp. biomasovým elektrárnám navrhované řešení umožní zvýšení spalování biomasy - biopaliva kategorie O1, čímž dojde ke snížení - uvolnění dané omezené kapacity biopaliva kategorie O2, kterou doposud tyto elektrárny převážně využívaly. Tuto "úsporu" biopaliva kategorie O2 bude následně možné využít jako náhradu fosilních paliv, čímž dojde ke snížení produkce CO₂.

Využitím travního produktu jako biopaliva dojde k získání "levnějšího" biopaliva a provozovatelům biomasových elektráren to zároveň umožní zvýšit výnosy z tzv. zelených bonusů.

Biomasa je považována za neutrální palivo. CO₂ se sice při spalování uvolňuje, ale přibližně stejné množství CO₂ je fotosyntézou při růstu biomasy z atmosféry spotřebováno.

Prodloužením životnosti rozdružovací linky dojde ke snížení produkce výroby dílčích částí, což se projeví snížením spotřeby elektrické energie při jejich výrobě, a tím dojde k další úspoře emisí CO₂.

V dnešní době jsou pro úpravu materiálu fytomasy využívány tzv. „agro“ aplikace, jedná se o nařízení, které splňují standardy pro výrobní cykly v zemědělství, které spočívají ve střídání dvou cyklů:

- a) období růstu
- b) sklízecí kampaň (výroba produktu)

Díky těmto tzv. „agro“ cyklům jsou stávající technologie na úpravu fytomasy konstruovány na reálné provozní podmínky v provozním intervalu 2 000 - 3 500 hod / rok a s předpokládaným servisním časovým fondem (300 - 800 hod po každé sklízecí kampani). Na tento definovaný způsob použití tak při životnosti celkového zařízení 15 let připadá časový fond výroby 3 500 hod / rok * 15 let = 52 500 hod za životní cyklus a na fond servisu 500 hod / rok * 15 let = 7 500 hod za životní cyklus. Tyto data jsou uváděna v podkladech od výrobců. Zkušenost ze dvou reálných aplikací (výrobna Týmákov a výrobna Mostek) výroby paliva z fytomasy – maximální provoz na 30 % jmenovitého výkonu zařízení a to maximálně po dobu 3 000 hod / rok, servisní práce činily cca 3 000 hod / rok.

Navržené technologické řešení - rozdružovací linka bude splňovat provozní okrajové podmínky:

- Jmenovité podmínky provozu po dobu alespoň 7 800 hod / rok.
- Životnost zařízení 15 let.
- Snížení spotřeby primární energie o 27,5 % oproti stávajícím technologiím, díky tomu dojde ke snížení spotřeby fosilních paliv a ke snížení produkce CO₂.

Výpočet úspory CO₂

a) *dopad snížení v důsledku vyšší životnosti (použití geopolymerních kompozitních materiálů na bázi uhlíkových vláken na konstrukční díly, kde se vyskytuje masivní abraze)*

Při porovnání stávajícího zařízení s novým řešením dojde k úspoře produkce oceli u zařízení na výrobu 4 t/h paliva v podobě náhradních dílů za životní cyklus 70 tun. Při výrobě 1 tuny oceli dojde k emisi 0,9 t CO₂. To znamená celkovou úsporu CO₂ ve výši 63 t CO₂. (Zdroj: <https://www.ocelarskaunie.cz/jak-vznikaji-sklenikove-emise-v-ocelarskem-prumyslu/>)

b) *snížení objemu využití oceli v celkovém návrhu*

Při porovnání stávajícího zařízení s novým řešením dojde k úspoře produkce oceli u zařízení na výrobu 4 t/h paliva v podobě snížení podílu oceli v konstrukci o 29 %. Tento podíl oceli bude nahrazen kompozitními materiály.

Při výrobě 1 tuny oceli dojde k emisi 0,9 t CO₂. Při výrobě 1 tuny kompozitního materiálu dojde k emisi 0,2 t CO₂. To znamená úsporu 0,7 t CO₂ za každou tunu použitého kompozitního materiálu. Celková úspora oceli při konstrukci bude činit 27,2 t oceli. Celková úspora emisí CO₂ tak bude činit $27,2 * 0,7 = 19,04$ t CO₂.

c) *snížení spotřeby elektrické energie*

Při porovnání stávajícího zařízení s novým řešením dojde k úspoře spotřeby elektrické energie u zařízení na výrobu 4 t/h paliva z 1,8 MWh na 0,7 MWh. Celková úspora tak bude činit $(1,8 - 0,7) \text{ MWh} * 7\,800 \text{ hod / rok} * 15 \text{ let životnost} * 1,17 \text{ t CO}_2 / \text{MWh} = 150\,579 \text{ t CO}_2$ (Zdroj: emisní faktor elektrické energie 2019 – Vyhláška 425/2004 Sb.)

d) *zvýšení produkce elektrické energie z OZE*

Při aplikaci zařízení vyrábějící 4 t/h paliva po dobu 7 800 hod / rok a při výhřevnosti 14,5 GJ/t a účinnosti výroby elektrické energie 49,5 % lze navýšit výrobu elektrické energie o 0,8 MWh. Celková úspora tak bude činit $0,8 \text{ MWh} * 7\,800 \text{ hod / rok} * 15 \text{ let} * 1,17 \text{ t CO}_2 / \text{MWh} = 109\,512 \text{ t CO}_2$ (Zdroj: <https://oenergetice.cz/obnovitelne-zdroje/biomasa-vyuziti-zpracovani-vyhody-a-nevyhody>)

Dopadem realizace předkládaného projektu může být výstavba až 10 nových zařízení produkujících každá 4 t/h paliva se životností 15 let, čímž by došlo k úspoře CO₂ ve výši $10 * (63 + 19 + 150\,579 + 109\,512) = 2\,601\,730$ tun CO₂.

Nové technologické řešení tedy umožní:

- nárůst palivové základy z OZE
- zvýšení podílu fytohmoty na palivovém mixu v ČR
- nárůst biopaliv kategorie O1 pro výrobu tepla a elektrické energie
- snížení spotřeby fosilních paliv
- snížení produkce CO₂
- podpora cirkulární ekonomiky
- prodloužení životnosti

4.8 Plán komercializace

Po ověření technické proveditelnosti nového směru V&V plánuje společnost GEC zajistit ochranu unikátní technologické řešení právem duševního vlastnictví - užitným vzorem popř. patentem. Následně bude nový produkt "technické řešení" nabízeno ke komerčnímu využití.

Ve vazbě na charakter nabízeného technického řešení a možných zákazníků - uživatelů, kterými budou jak provozovatelé popř. investoři KVET - biomasových elektráren na území ČR, Visegrádu a Balkánu, tak i provozovatelé elektráren zvažující přechod z uhlí na biomasu, je plán komercializace relativně jednoduchý.

Dojde k postupnému oslovení potenciálních zákazníků, nejdříve provozovatelů největších biomasových provozů, posléze elektráren využívající uhlí, následně těch menších z cílených trhů a osobnímu představení tohoto unikátního technologického řešení. Zrovna tak bude toto technologické řešení osobně představeno potenciálním investorům KVET - biomasových elektráren.

Dalším způsobem komercializace bude prodej licencí na výrobu rozdružovací linky, výrobcům technologických strojů a zařízení v oblasti energetiky. Společnost GEC si tak zajistí další příjem z prodeje těchto licencí.

Další činností spojenou s komercializací technologického řešení souvisí následné monitorování a vyhodnocování parametrů, funkčnosti, přínosů, dopadů konkrétních provozů rozdružovacích linek jako takových a zároveň i dopadů jejich aplikací na energetické provozy, a to po celou dobu jejich životnosti.

K prokázání tržního uplatnění byli osloveni 3 provozovatelé energetických zdrojů v ČR, konkrétně: Elektrárny Opatovice, a.s. (pro případný přechod z uhlí na biomasu), Teplárna Otrokovice a.s. (biomasový zdroj), Plzeňská teplárenská, a.s. (biomasový zdroj). Vyjádření předběžného zájmu oslovených subjektů ve formě Letter o intent je Přílohou 6.

4.9 Síť spolupráce

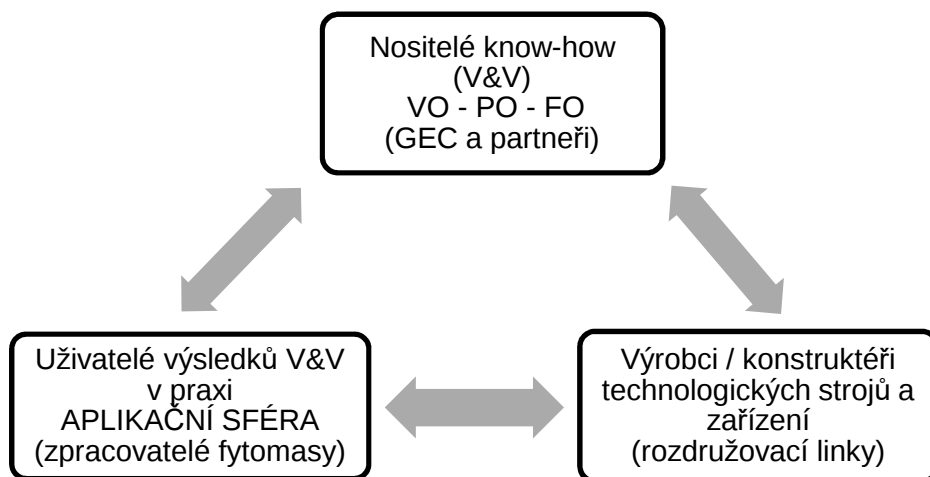
Do projektu budou zapojeny externí subjekty, dodavatelé konzultačních a odborných služeb. Tyto služby / aktivity jsou popsány v kapitole 4.1 popř. 4.4.2.

Předpokládá se, že do projektu bude zapojena, na základě využití vlastního know-how, které je dílčím výstupem rozpracovaného výzkumu, Technická univerzita v Liberci (TUL). Dále budou do projektu zapojeny další externí subjekty, které budou zabezpečovat aktivity např. v oblasti analýz dostupnosti fytomasy (travního produktu), příp. marketingovou studii komerčního potenciálu.

Dodavatelé konzultačních a odborných služeb budou vybráni v souladu se zákonem č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek.

Předpokládá se, že tak realizace projektu přispěje jak k rozvoji stávající sítě spolupráce, tak i k vytvoření sítě spolupráce nové. Přičemž všechny tyto spolupráce pomohou zajistit rozvoj znalostí a přenos know-how mezi VO a podniky, které mohou výsledky výzkumu uplatnit v praxi.

Tyto spolupráce posílí vazby mezi VO a aplikační sférou, rozvoj ekonomiky a konkurenceschopnost společnosti GEC. Realizací projektu vznikne síť spolupráce dle schématu níže. Mezi jednotlivými subjekty bude docházet ke zpětné vazbě, která přispěje k posílení předpokladu pro tržní uplatnění.



Realizace projektu zároveň přispěje k vytvoření nové sítě spolupráce např. v rámci možného využití popele vzniklého při spalování fytomasy a využití této popeloviny z KVET pro výrobu kompozitních materiálů s geopolymerní matricí a částicovou disperzí tvořenou uhlíkovými mikro a nanočásticemi. Potenciální možnosti využití pro tento typ kompozitů se nachází především v oblasti stavebnictví, ale také v letectví, automobilovém průmyslu, metalurgii a dalších. V současné době je popelovina ukládána na řízené skládky bez dalšího využití. Využitím této popeloviny by došlo k navýšení míry znovu využívání odpadů a podpoře rozvoje cirkulární ekonomiky ČR.

4.10 Soulad s Národní RIS3 strategií

Dle Podkladového materiálu pro implementaci Národní RIS3 strategie v OP PIK 2014 - 2020 (verze 9.0, účinnost 01. 01. 2019) jsou pro projekt relevantní následující oblasti. **Hlavní relevantní oblast pro projekt je Národní doména 1.1, nicméně výstupy projektu se projeví i v další Národní doméně 1.6.**

Národní doména 1.1 Pokročilé stroje / technologie pro silný a globálně konkurenceschopný průmysl

Aplikační doména 1.1.1 Strojírenství-mechatronika

Potřeby - Strojírenský průmysl je nejnáročnější průmyslové odvětví. Vyznačuje se mimořádně velkou pestrostí výrobků a zahrnuje v sobě desítky oborů. Výroba strojů, zařízení a přesných komponentů jsou významným oddílem českého zpracovatelského průmyslu. Obory, které kladou nejvyšší nároky a určují špičkové požadované parametry strojů, zařízení a komponentů z hlediska zákazníků, jsou především energetická technika, výroba automobilů, letecká výroba, těžká transportní technika a přístrojová technika.

CZ-NACE

28 Výroba strojů a zařízení j. n.

Znalostní domény

Průmyslové biotechnologie

Pokročilé materiály

Pokročilé výrobní technologie

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP:

- **Nové koncepce a provedení produktů**

- VaV nových koncepčních, strukturálních, konstrukčních a realizačních podob strojů, zařízení, přístrojů, komponent, systémů, software a výrobků (produktů), které odstraňují nedostatky a posouvají hranice v dosahované přesnosti, jakosti, výkonu, spolehlivosti a hospodárnosti a zákazníkovi nabízí vyšší parametry hlavních užitečných vlastností.
- Vyhledávání zcela nových forem, principů, podob a tvarů strojírenských produktů, které umožňují zvyšovat užitečné vlastnosti žádané uživateli.
- VaV řešení umožňujících efektivní využívání produktů v širokém spektru pracovních podmínek (teplotních, výkonových, rozměrových, atp.).
- VaV uplatnění nových materiálů, pohonů, senzorů, technik regulace a řízení a dalších pokročilých výsledků v KETs a ve vstupních odvětvích (které ovlivňují specificky orientovanou strojírenskou produkci) pro aplikaci ve strojírenských produktech.
- VaV nových a zdokonalených technologií a zařízení pro efektivní a pokročilou produkci energií, distribuci a skladování energie a pro integrovaná energetická řešení.

- **Nové a progresivní technologie**

- VaV zdokonalených a nových technologických postupů, principů a procesních parametrů dalších technologií, které umožní zlepšení zpracovávání materiálů, které umožní zvyšovat spolehlivost materiálových vlastností takto vytvářených dílců a umožní zvyšovat výrobní výkon, přesnost a jakost povrchů, při zachování ekonomické efektivity výroby.

- **Nové materiály**

- VaV nových nebo inovovaných kovových i nekovových (zejména plastových a kompozitních) materiálů a materiálových struktur (hybridních materiálů) se zvýšenou odolností proti opotřebení, s minimalizovaným třením v kombinaci s běžnými materiály, sníženou hmotností, zvýšeným poměrem specifické tuhosti, specifické pevnosti a dalších specifických a měrných veličin s vazbou na nákladovost a cenovou dostupnost pro klíčové strojírenské aplikace (obrábění, tváření, vstřikování, nanášení, 3D tisk).
- VaV nových materiálů pro specifické a nové oblasti užití (letectví, energetika, lékařství, elektronika, extrémní odolnosti proti teplotám a kyselinám atd.).
- VaV materiálů a struktur se zvýšeným vnitřním tlumením a s efektivnějším tlumením strukturálních i lokálních vibrací. Řízené zvyšování tlumení konstrukcí pomocí nových materiálů nebo přídavných materiálů.

- **Rozšíření užití kompozitů**

- VaV způsobů k maximálně efektivnímu (cenově a vlastnostmi optimálnímu) využití špičkových vláknových i částicových kompozitů ve strojírenství.

Aplikační doména 1.1.2 Energetika

Potřeby - Energetika je významným segmentem národního hospodářství, na kterém spočívá chod mnoha dalších činností v ekonomice (výrobní odvětví, zemědělství, fungování služeb, zajištění přepravy osob a materiálu atd.). Rolí energetiky je především zajištění energie v potřebném množství a kvalitě, environmentálně přijatelným způsobem za schůdné ceny pro průmysl a obyvatelstvo. Charakteristickým rysem energetiky ČR je omezená dostupnost některých primárních energetických zdrojů, jedná se zejména o zemní plyn, ropu, uran.

Výroba elektřiny v ČR má být, jak předpokládá aktualizovaná Státní energetická koncepce (2015), založena na využití jaderné energie, zemního plynu doplněné o ekonomicky efektivní obnovitelné zdroje energie, se zajištěním potřebné infrastruktury.

Trendem bude vzrůstající výroba elektřiny (respektive tepla) z decentralních zdrojů, ať již založených na neobnovitelné (zemní plyn) či obnovitelné energii (především solární energie a biomasa, doplňkově bioplyn a větrná energie).

Existuje také postupný tlak na přechod od potravinářských biopaliv k biopalivům tzv. vyšší generace.

Pro nákladově efektivní využití obnovitelných zdrojů je potřebné vyvíjet a testovat takové technologie, které odpovídají podmínkám ČR. Systémy využívající biomasu mají značný potenciál – budoucí řešení jsou především v opatřování tepla v lokálním (regionálním) měřítku. Výzkum a vývoj se musí soustředit na udržitelné získávání biomasy (zbytky a odpady z lesnictví a zemědělství), cíleně pěstovaná biomasa a její transformace do podoby vhodné pro přepravu a konečné využití. Kotle musí být k dispozici ve všech potřebných výkonových řadách splňující budoucí požadavky (u malých kotlů se jedná o požadavky vyplývající z legislativy o ekodesignu). Předmětem musí být vhodné transformační procesy biomasy ukazující nejefektivnější řešení v budoucnu.

CZ-NACE

28 Výroba strojů a zařízení j. n.

72 Výzkum a vývoj

Znalostní domény

Pokročilé výrobní technologie

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP:

- **Technologie pro výrobu elektřiny a tepla z obnovitelných a druhotných zdrojů**
 - vývoj a testování technologií pro podmínky ČR
 - biomasa - udržitelné opatřování biomasy, transformační procesy, kotle, odpady, bioplyn (využití tepla)
- **Perspektivní energetické technologie**
 - pokročilé technologie akumulace a transformace energie

Aplikační doména 1.1.4 Průmyslová chemie

Potřeby - Evropská rada schválila cíl snížení emisí skleníkových plynů alespoň o 40 % do roku 2030 ve srovnání s rokem 1990, stanovila cíl výroby alespoň 27 % energie z obnovitelných zdrojů a také orientační cíl úspor energie do roku 2030.

Průmyslové biotechnologie představují progresivní způsob získávání cenných produktů z rostlinné a živočišné biomasy. Mohou to být jak primární suroviny, které poskytuje sama příroda, tak i případné odpadní druhotné suroviny ze zemědělsko- potravinářského komplexu. Takové procesy se zabývají ekonomicky výhodným a ekologicky přátelským způsobem získávání cenných produktů, které jsou obecně využitelné v řadě odvětví zemědělského, potravinářského a spotřebního průmyslu, nebo v konečné fázi i jako energetické zdroje a biopaliva. Významnou předností je možnost využívání domácích surovinové základny. Cílem těchto postupů je dokonalé využití biomasy, recyklace biogenních prvků a příprava ceněných netradičních produktů s vysokou přidanou hodnotou.

CZ-NACE

38.3 Úprava odpadů k dalšímu využití

72 Výzkum a vývoj

Znalostní domény

Průmyslové biotechnologie

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP:

- **Průmyslové biotechnologie**
 - výzkum a vývoj technologií výroby biopaliv vyšších generací

Národní doména 1.6 Udržitelné zemědělství a environmentální aplikační odvětví

Aplikační doména 1.6.1 Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji

Potřeby - V oblasti obnovitelných zdrojů energie zaujímá objem energie vyrobené z biomasy stále významnější postavení v souboru energetických zdrojů ČR. Neoddělitelnou součástí zemědělské produkce tvoří technika a technologie v zemědělství pro efektivní využití přírodních zdrojů. Důležitý je vývoj pro inovativní postupy a technologie využití biomasy pro energetické využití (výroba pohonných hmot, tepelné aj. energie) a jako suroviny pro zpracovatelský průmysl, pěstební technologie rostlin pro nepotravinářské využití).

CZ-NACE

72.11 Výzkum a vývoj v oblasti biotechnologie

38.3 Úprava odpadů k dalšímu využití

Znalostní domény

Průmyslové biotechnologie

Pokročilé výrobní technologie

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP:

- **Technika a technologie v zemědělství pro efektivní využití přírodních zdrojů:**
 - inovativní postupy a technologie využití biomasy pro energetické využití (výroba pohonných hmot, tepelné aj. energie) a jako surovin pro zpracovatelský průmysl;
- **Využití moderních biotechnologií v ochraně životního prostředí.**

Aplikační doména 1.6.2 Udržitelné zemědělství a lesnictví

Potřeby - Rozšíření nepotravinářské produkce v zemědělské výrobě (např. konverze biomasy na biopaliva, energii, obnovitelné, recyklovatelné a odbouratelné materiály) nabízí zemědělcům především alternativy využití půdního fondu i příjmů a diverzifikaci zemědělského hospodaření. Rozšíření pěstování nepotravinářských plodin přispěje k udržitelné ekonomické, environmentální a sociální stabilizaci venkovských oblastí.

CZ-NACE

72.11 Výzkum a vývoj v oblasti biotechnologie

72.19 Ostatní výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd

Znalostní domény

Pokročilé materiály

Pokročilé výrobní technologie

Průmyslové biotechnologie

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP:

- **Omezení celkové produkce emisí**

Aplikační doména 1.6.4 Zajištění zdravého a kvalitního životního prostředí, biodiverzity a ekologie přírodních zdrojů

Potřeby - Stěžejním cílem výzkumu realizovaného v oblasti „environmentálně příznivá společnost“ je rozvoj a posilování znalostní základny pro způsob nastavení rozvoje ekonomiky, který bude bránit zhoršování životního prostředí, ztrátě biodiverzity a neudržitelnému využívání přírodních zdrojů. Výzkum směřuje k nalezení opatření, která umožní přechod společnosti k udržitelným vzorcům spotřeby, včetně přechodu na oběhové hospodářství a minimalizující vznik odpadů. Dále pak opatření umožňující zvyšování recyklace odpadů a zlepšování poptávky po recyklovaných výrobcích.

CZ-NACE

38.3 Úprava odpadů k dalšímu využití

72.11 Výzkum a vývoj v oblasti biotechnologie

Znalostní domény

Pokročilé materiály

Pokročilé výrobní technologie

Průmyslové biotechnologie

Témata VaVal identifikovaná prostřednictvím EDP:

- **Ekologie přírodních zdrojů**
 - působení antropogenních vlivů a geofaktorů na složky životního prostředí
 - ochrana, šetrné a efektivní využívání surovinových zdrojů a podzemních vod a využívání druhotných surovin
- **Globální změny (a adaptace na změnu klimatu)**
 - výzkum migrace, akumulace a uvolňování prvků a sloučenin v antropogenně zasaženém prostředí a jejich přírodních geochemických cyklů v horninovém a půdním prostředí
 - metodický výzkum a identifikace sofistikovaných indikátorů kvality složek životního prostředí
- **Udržitelný rozvoj krajiny (a environmentální bezpečnost)**
 - vliv antropogenních jevů a dějů na ekologickou stabilitu krajiny; možnosti zachování a obnovy přirozených vlastností (funkcí) krajiny - ekologická stabilita, vodní režim krajiny, půdotvorné procesy, biodiverzita, migrační propustnost krajiny)

5. Závěr

Závěr je koncipován jako plnění výběrových kritérií programu Proof of Concept - Výzva IV.

Soulad s hlavními parametry programu a výzvy	Předkládaný projekt se zaměřuje na nalezení vhodného technického řešení pro využití určitého druhu fytomasy (travního produktu z luk a pastvin) jako možného biopaliva, které umožní zvýšení podílu fytomasy na palivovém mixu v ČR. Cílem projektu je ověřit aplikační potenciál rozpracovaného výzkumu a vývoje TUL před jeho možným uplatněním v praxi. Předmětem projektu je ověření technické proveditelnosti úpravy travního produktu z luk a pastvin (zahrnující rozdušení balíků, nasekání a homogenizaci travního porostu) jako vstupní komodity pro výrobu biopaliva v požadované kvalitě, která následně zajistí rovnoměrnou dodávku tohoto biopaliva s kontrolovatelnou velikostí frakce a výhřevnosti, tak aby se tato technologie v budoucnu dala připojit do stávajících technologií úpravy a dopravy paliva na zdrojích a tím tak ověřen i komerční potenciál. CZ-NACE: 74.90.9 - Jiné profesní, vědecké a technické činnosti j. n.
Vliv na životní prostředí a na zdraví lidí	Projekt neporušuje horizontální politiky EU a jejich základní principy - udržitelný rozvoj (splnění právních předpisů EU a ČR v oblasti ochrany životního prostředí). Projekt má pozitivní dopad na zdraví lidí.
Zásady rovných příležitostí	Nově vytvořené pracovní místo bude nabídnuto všem skupinám obyvatel, které budou splňovat požadované kvalifikační předpoklady. Budou dodrženy zásady rovných příležitostí mezi muži a ženami a nediskriminace.
Podporovaná aktivita	V rámci předkládaného projektu bude ověřena technická

	proveditelnost a komerční potenciál rozpracovaného výzkumu a vývoje TUL s cílem zavedení nového produktu na trh - technologie na úpravu travního produktu - rozdružovací linky. Výstupem projektu bude studie proveditelnosti, která bude sloužit jako podklad pro realizaci další možné fáze výzkumného projektu a přípravu výzkumných činností. Studie proveditelnosti bude obsahovat hodnocení a analýzu potenciálu projektu, objektivně a racionálně zjistí silné a slabé stránky projektu, jeho příležitosti a hrozby a určí zdroje potřebné pro jeho uskutečnění, jakož i vyhlídky na úspěch.
Transfer technologií	Východiskem při realizaci tohoto projektu je rozpracovaný výzkum Technické univerzity v Liberci, jehož dílčím výstupem jsou výrobní postupy nových materiálů, které budou mít výrazně nižší uhlíkovou stopu než běžně používané materiály a umožní využití nových materiálů a výrobních postupů a tím zvýší možnosti v rámci životnosti a následné využití v rámci principů cirkulární ekonomiky, dále se pak podílí nejenom na vývoji nových materiálů, ale i na vývoji nových technologií vedoucích ke zvýšení podílu obnovitelných zdrojů ve výrobních postupech - "Zvýšení podílu fytohmoty na palivovém mixu v ČR" - viz Dohoda o spolupráci na vývojovém úkolu v rámci projektu (příloha žádosti o podporu), na základě které může společnost GEC pracovat na ověření proveditelnosti a komerčního potenciálu daných výsledků V&V a k těmto výsledkům následně může koupit práva duševního vlastnictví nap. formou licence.
Hospodárnost projektu	Náklady uvedené v rozpočtu projektu jsou pro realizaci projektu nezbytné. Tyto jsou v podnikatelském záměru popsány a zdůvodněny. Mzdy a pojistné jsou kalkulovány pro 3 pracovníky společnosti GEC - členy řešitelského týmu s ohledem jejich zapojení do projektu podle rozsahu daného úvazku. V rámci rozpočtu jsou počítány náklady na konzultační a odborné služby od externích subjektů - odborných - specializovaných VO / pracovišť. Potřeba jednotlivých odborných činností vychází z náplně projektu viz kapitola 4.1. Doložena předběžná cenová nabídka na služby od potenciálního dodavatele TUL. Režijní náklady jsou kalkulovány ve výši 15 % z RP "Mzdy a pojistné" (tyto zahrnují další náklady nezbytné pro zajištění realizace projektu). Všechny náklady odpovídají rozsahu projektu a jsou přiměřené cenám obvyklým ve stejném místě a čase.
Součást Národní RIS3 strategie - Národní / Prioritní aplikační domény	Hlavní relevantní oblast pro projekt: Národní doména 1.1 Pokročilé stroje / technologie pro silný a globálně konkurenceschopný průmysl - Aplikační domény - 1.1.1 Strojírenství-mechatronika, 1.1.2 Energetika, 1.1.4 Průmyslová chemie Výstupy projektu se projeví i v další Národní doméně: Národní doména 1.6 Udržitelné zemědělství a environmentální aplikační odvětví

	– Aplikační domény - 1.6.1 Udržitelné hospodaření s přírodními zdroji, 1.6.2 Udržitelné zemědělství a lesnictví, 1.6.4 Zajištění zdravého a kvalitního životního prostředí, biodiverzity a ekologie přírodních zdrojů
Historie žadatele, podnikatelská činnost a pozice na trhu	Společnost GEC působí zejména na poli úspor energie, aplikací nových technologií zvyšující účinnost s nakládáním energie a snižující uhlíkovou stopu. Poskytuje poradenství v oblasti elektroenergetiky a teplárenství. Další významnou činností společnosti je provádění energetických auditů a energetických koncepcí podniků, měst a krajů. Ze své činnosti při snižování spotřeb energií v různých odvětvových provozech si společnost nese významné know-how. Společnost realizuje unikátní technické a technologické návrhy řešení v těchto oblastech, které jsou uplatňovány v konkrétních projektech daných subjektů (např. průmyslových společností, obcí a krajů, teplárenských a energetických společností, státní správy a jiných investorů) a to jak na území ČR, tak i v zahraničí. Společnost GEC realizuje investiční akce v oblasti využití obnovitelných zdrojů energie v ČR, provádí inženýrskou činnost ve výstavbě (EIA, územní řízení, stavební povolení, tendr) a dohled při výstavbě (technický dozor investora, koordinátor bezpečnosti práce) a dále působí i při skutečném provozování nejvýznamnějších biomasových projektech v ČR. Společnost se tedy neustále snaží vyhledávat a navrhovat, s využitím vlastního know-how nebo ve spolupráci s externími odborníky, inovativní technická nebo technologická a ekonomicky přijatelná řešení, která následně nabízí dotčeným subjektům ke komerčnímu využití a uvedení na trh.
Personální a technické zajištění projektu	Řešitelský tým bude sestaven ze 3 pracovníků společnosti GEC - odborníky V&V v daném oboru. Ing. Tomáš Špirek - praxe přes 20 let Ing. Lukáš Voleský, Ph.D. - praxe 9 let Odborný konzultant - kvalifikace a odbornost v oblasti řízení projektů v daném oboru, s případnou znalostí a praxí provádění technických a V&V experimentů. Charakter - vědecko-výzkumného pracovníka zahrnující odborné činnosti. Společnost GEC bude pro aktivity plánované v projektu využívat pouze vlastní výpočetní a komunikační techniku pro tvorbu studie proveditelnosti. Pracovníci budou dále k činnosti na projektu využívat kancelářské potřeby, mobilní telefon a automobil. Ostatní technické a technologické vybavení pro realizaci aktivit potřebných v projektu bude využito od externích subjektů.
Spolupráce s VO	Společnost GEC resp. Ing. Tomáš Špirek má dostatek zkušeností s realizací různých V&V a inovativních projektů, tvorbou studií proveditelnosti, technických a technologických návrhů / projektů v oblastech jako jsou OZE (obnovitelné zdroje energie, KVET, energetika) a biomasové elektrárny a zároveň dlouhodobě spolupracuje s VO, a to jak při V&V, tak zároveň při komerčních projektech, což vytváří předpoklady pro úspěšnou realizaci předkládaného projektu.

	Společnost v rámci svých podnikatelských aktivit a V&V projektů spolupracuje s mnoha partnery z řad soukromých i veřejných V&V institucí. V rámci těchto dosavadních aktivit a projektů byla rozvinuta výborná spolupráce mezi komerční a vědeckou sférou. Společnost GEC ve svých komerčních aktivitách velmi často spolupracuje s českými technickými univerzitami.
Kvalita přípravy projektu, klíčové milníky a výstupy	V podnikatelském záměru jsou popsány jednotlivé aktivity realizace projektu včetně uvedení cíle projektu. Zároveň jsou dílčí aktivity rozděleny do jednotlivých etap a vymezeny v časové ose. Jednotlivé aktivity projektu jsou vzájemně odlišeny a bude tak možná jejich kontrola. Výstupy dílčích aktivit projektu jsou jednoznačně definovány, stejně jako celkový výstup projektu.
Koncepce řešení projektu	Východiskem předkládaného projektu je rozpracovaný výzkum TUL, jehož dílčím výstupem jsou výrobní postupy nových materiálů, které budou mít výrazně nižší uhlíkovou stopu než běžně používané materiály a umožní využití nových materiálů a výrobních postupů a tím zvýší možnosti v rámci životnosti a následné využití v rámci principů cirkulární ekonomiky, dále se pak podílí nejenom na vývoji nových materiálů, ale i na vývoji nových technologií vedoucích ke zvýšení podílu obnovitelných zdrojů ve výrobních postupech - "Zvýšení podílu fytomasy na palivovém mixu v ČR". Projekt je nyní ve fázi návrhu koncepce řešení a pro další postup je nezbytné nejprve ověřit technickou proveditelnost a ekonomickou realizovatelnost uvažovaných postupů v průmyslovém měřítku. S unikátností technologického řešení souvisí značné riziko spojené s ověřením technické proveditelnosti, neboť v této oblasti nejsou získány potřebné zkušenosti ani známy potřebné poznatky. Celá koncepce projektu vč. rizik je detailně popsána v kapitole 4.1.
Technologický posun	Dle dosud dostupných informací nebyl nikde ve světě travní produkt z luk a pastvin jako biopalivo využit a neexistuje technologické řešení, které by toto využití řešilo. Jedná se o celosvětově unikátní technologické řešení. Záměrem je využít jako konstrukčního materiálu pro díly rozdrůžovací linky geopolymerního kompozitního materiálu na bázi uhlíkových vláken. Bude se jednat o zcela nové řešení využití těchto materiálů v technologických zařízeních určených pro prostředí kde dochází k velkému tepelnému namáhání a masivní abrazi. Dalším významným posunem je více jak dvojnásobné navýšení výrobní kapacity a prodloužení životnosti na 15 let. Projekt obsahuje výchozí analýzu a zhodnocení existujících řešení (popis využití biomasy v energetice, jednotlivých druhů fytomasy, biomasy O1 / O2, vliv na životní prostředí). Bude obsluhován stávající trh. Zároveň projekt přispěje ke vstupu na zcela nové trhy. Dojde k rozšíření portfolia nabízených služeb / produktů společnosti GEC. Technologické řešení představuje významný posun ve vztahu k existujícím řešením v dané oblasti.

	V projektu je zároveň popsána využitelnost nového technologického řešení.
Inovační potenciál	Projekt navazuje na rozvojovou strategii žadatele. Realizace projektu resp. celého V&V ukončeného výrobou prototypu technologie na úpravu travního produktu - rozdružovací linky přispěje ke zvýšení inovační kapacity společnosti GEC. Předpokládá se, že využití tohoto unikátního technologického řešení provozovateli KVET - biomasových elektráren bude představovat pro společnost GEC jednu z hlavních oblastí činností v následujících letech.
Tržní potenciál plánovaných výsledků	V současnosti není na trhu v ČR ani v zahraničí srovnatelné technologické řešení / produkt, který by bylo možno považovat za konkurenční. Navrhované řešení (nový produkt) je světově unikátní. Hlavní konkurenční výhodou je tak vlastní nabídka unikátního technologického řešení, které umožní společnosti GEC být v dané oblasti technologickým leaderem. Technické řešení je uplatnitelné do provozů KVET - biomasových elektráren - stávajících i nově budovaných popř. do energetických provozů využívající uhlí pro přechod na biomasu. Základním produktem pro tržní uplatnění bude: – odborné poradenství - služba - v rámci něhož bude zhotoveno vždy unikátní technické řešení – poskytnutí licencí na výrobu rozdružovací linky Realizací celého V&V ukončeného výrobou prototypu technologie na úpravu travního produktu - rozdružovací linky, bude společnost GEC disponovat celosvětově unikátním technologickým řešením. Předpokládá se zajištění práv duševní ochrany, a to formou užitého vzoru případně patentu. Tržní uplatnění se předpokládá jak na území ČR, tak i celé Evropy. Využití unikátního technického řešení, přestože je uplatnitelné, se mimo Evropu nepředpokládá. Cílenými trhy bude ČR, země Visegrádu a Balkán. Tržní potenciál vychází z ekonomického výpočtu dopadů na navýšení podílu využívání travního produktu jako biopaliva kategorie O1 u vybraných největších provozovatelů biomasových elektráren v ČR.
Dopad na životní prostředí	Nové technologické řešení tedy umožní: - nárůst palivové základny z OZE - zvýšení podílu fytomasy na palivovém mixu v ČR - nárůst biopaliv kategorie O1 pro výrobu tepla a elektrické energie - snížení spotřeby fosilních paliv - snížení produkce CO₂ - podpora cirkulární ekonomiky - prodloužení životnosti
Komerčializační strategie	Potenciální trh: - všechny stávající zdroje - zařízení na výrobu energie z biomasy; - případné nově budované zdroje - zařízení na výrobu energie z biomasy; - všechny stávající zdroje - zařízení využívající na výrobu

	energie fosilní palivo - uhlí, které (částečně či úplně) přejdou na výrobu energie z biomasy. Postupné oslovení potenciálních zákazníků biomasových provozů z cílených trhů a osobní představení tohoto unikátního technologického řešení. Zrovna tak bude toto technologické řešení osobně představeno potenciálním investorům biomasových elektráren. Doloženy 3x Letter of intent od provozovatelů energetických zdrojů. Prodej licencí na výrobu rozdružovací linky, výrobcům technologických strojů a zařízení v oblasti energetiky. Následné monitorování a vyhodnocování parametrů, funkčnosti, přínosů, dopadů konkrétních provozů rozdružovacích linek jako takových a zároveň i dopadů jejich aplikací na energetické provozy, a to po celou dobu jejich životnosti.
Sítě spolupráce	V rámci projektu žadatel předpokládá spolupráci s VO ze soukromé i veřejné sféry v rámci externích konzultačních a odborných služeb. Sítě spolupráce představují taktéž vazby mezi nositeli know-how - výrobci technologií - uživateli těchto technologií. Zároveň projekt přispěje k vytvoření sítě spolupráce nové - v rámci využití popele vzniklého při spalování fytohmoty.
Vazba projektu na znalostní domény v národní RIS3 strategii	Projekt je realizovaný ve znalostních doménách - pokročilé materiály, pokročilé výrobní technologie a průmyslové biotechnologie.
Místo realizace	Místo realizace - Dobřejovice (Středočeský kraj), který není hospodářsky problémový region definovaný usnesením vlády ČR č. 952/2013, ve smyslu usnesení vlády ČR č. 826/2015.

Seznam Příloh

Příloha 1	Nájemní smlouva
Příloha 2	Životopis vedoucího řešitelského týmu Životopis výzkumného pracovníka
Příloha 3	Rešerše "Energie z OZE / biomasy"
Příloha 4	Časový harmonogram / postup prací
Příloha 5	Indikativní cenová nabídka TUL
Příloha 6	Letter of intent

Zdroje informací

- Materiály, podklady a informace od: spol. GREEN ENERGY CONSULTING, s.r.o., TUL, výrobní Týmákov, výrobní Mostek
- Webové stránky:
<https://cs.wikipedia.org>

<https://www.czso.cz>
<https://www.eru.cz/cs/>
<https://www.ote-cr.cz/cs>
<https://www.mpo.cz>
<https://www.mfcr.cz>
<http://eagri.cz/public/web/mze/>
<https://oenergetice.cz>
<https://ekolist.cz>
<https://www.tul.cz>
<https://www.ocelarskaunie.cz>
<https://oenergetice.cz>

- Další materiály:

Podkladový materiál pro implementaci Národní RIS3 strategie

Akční plán pro biomasu v ČR na období 2012–2020

Zatravňování orné půdy - Informační materiál pro zemědělce

Metodická příručka ke studii "Potenciál biomasy, druhy, bilance, vlastnosti paliv z biomasy"

Obnovitelné zdroje energie v roce 2019 - Výsledky statistického zjišťování - MPO

Vyhlášky č. 477/2012 Sb., o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu a o stanovení a uchovávání dokumentů

Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 3/2019 ze dne 26. září 2019, kterým se stanovuje podpora pro podporované zdroje energie.

Vyhláška č. 425/2004 Sb., kterou se mění vyhláška č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu

- Letter of intent - Elektrárny Opatovice, a.s., Teplárna Otrokovice a.s., Plzeňská teplárenská, a.s.