



CENÍK SLUŽEB

Velká výzkumná infrastruktura ENREGAT – Energetické využití odpadů a čištění plynů



LARGE RESEARCH
INFRASTRUCTURES

Platnost od 1.9.2022

Vydání: 1

Platnost od: 01. 09. 2022

Schválil: *Lucie Obalová*

prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D.

koordinátor velké výzkumné infrastruktury ENREGAT, ředitel IET

Obsah

1	INFORMACE PRO ZÁKAZNÍKY	4
1.1	Identifikace subjektu	4
1.2	Informace o subjektu.....	4
1.3	Nabízené služby	4
2	POUŽÍVÁNÍ CENÍKU	5
3	STRUKTURA A KONTAKTY	6
4	ANALYTICKÉ PRÁCE	7
4.1	Terénní práce, příprava a odběr vzorků, vyhodnocení	7
4.2	Chromatografické a spektroskopické metody pro analýzu plynů a kapalin	8
4.3	Energetická charakterizace paliv a odpadních materiálů.....	9
4.4	Biomasa (tuhé i tekuté substráty pro bioplynové stanice, bioodpady, digestáty, komposty) 10	
4.5	Charakterizace katalyzátorů a dalších pevných materiálů	11
4.6	Určení specifického povrchu, objemu a distribuce velikosti pórů	12
4.7	Ostatní analýzy	12
5	Procesní zkoušky.....	13
5.1	Testy anaerobní digesce - (ko)fermentace za účelem ověření produkce bioplynu, respektive rozložitelnosti substrátu	13
5.2	Pyrolýzní experimenty.....	14
5.3	Další procesní zkoušky	14

1 INFORMACE PRO ZÁKAZNÍKY

1.1 Identifikace subjektu

Adresa:

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
Centrum energetických a environmentálních technologií
Institut environmentálních technologií

17. listopadu 15/2172

708 00 Ostrava-Poruba

IČ: 61989100.

DIČ: CZ 61989100

č. účtu: 100954151/0300

1.2 Informace o subjektu

Institut environmentálních technologií (IET) je výzkumným centrem v rámci vysokoškolského ústavu Centrum energetických a environmentálních technologií na VŠB-Technické univerzitě Ostrava. Výzkumná infrastruktura centra IET je od roku 2019 zařazena na Cestovní mapu velkých výzkumných infrastruktur ČR pod názvem „ENREGAT – Energetické využití odpadů a čištění plynů“ a podporována Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy v rámci projektu LM2018098.

1.3 Nabízené služby

Velká výzkumná infrastruktura ENREGAT nabízí služby v oblastech:

- termické metody zpracování odpadů,
- anaerobní digesce bioodpadů,
- snižování polutantů (N_2O , NO_x , VOC, CO_2 , NH_3) v odpadních plynech a ovzduší katalytickými a fotokatalytickými metodami,
- odstraňování xenobiotik z odpadních a povrchových vod,
- materiálové využití tuhých zbytků,
- environmentální technologie,
- nové metody monitorování polutantů v životním prostředí,
- analýzy ovzduší.

2 POUŽÍVÁNÍ CENÍKU

Ceník je určen pouze pro zákazníky z komerční sféry.

Výzkumným pracovníkům a studentům poskytuje velká výzkumná infrastruktura ENREGAT služby zdarma.

Stanovení cen za nabízenou službu se řídí tímto platným ceníkem a celková cena se skládá z následujících položek:

- přípravných prací (konzultace, šetření v terénu ap.),
- terénních prací (jsou-li vyžadovány),
- úpravy vzorku, včetně přípravy odběrového materiálu,
- analýzy nebo expertízy,
- interpretace a hodnocení výsledků,
- vytvoření protokolu/zprávy,
- doprava.

Ceníkové položky jsou specifikovány při vytvoření Objednávky.

Jsou poskytovány 2 základní typy slev:

- procentní sleva podle objemu zakázky, maximálně však 15%,
- smluvní cena pro řešení podle požadavků zákazníka dle zákona o cenách č. 526/1990 Sb. v platném znění

ENREGAT je oprávněna použít systém přírážky v případech:

- práce mimo pořadí - urgentní zahájení,
- nestandardní postupy vyžadující úpravu nebo vývoj metody.

Maximální přírážka je stanovena na 100% ceníkové ceny.

Ceny uvedené v ceníku jsou za jeden vzorek bez DPH, pokud není uvedeno jinak. DPH je účtováno podle platných předpisů.

Ceník je pravidelně aktualizován, jednotlivé revize se číslují. Ceny sjednané se zákazníkem se vztahují vždy k verzi ceníku platné v době uzavření smluvního vztahu. Použití koeficientu inflace se používá v rozsahu daného zákonem a zákazník je na tuto skutečnost upozorněn.

Ceníkové položky

Ceníková položka je tvořena názvem - popisem položky a cenou bez DPH v Kč.

3 STRUKTURA A KONTAKTY

Koordinátor velké výzkumné infrastruktury ENREGAT, ředitel IET

Prof. Ing. Lucie Obalová, Ph.D.

tel.: +420 59 7 327 327

e-mail: lucie.obalova@vsb.cz

Ekonomický manažer

Ing. Lucie Beková

tel.: +420 597 327 304

e-mail: lucie.bekova@vsb.cz

Technický manažer

Ing. Roman Kuča, Ph.D.

tel.: +420 597 327 305

email: roman.kuca@vsb.cz

Obchodní činnost

Mgr. Jiří Bílek, Ph.D.

rozsah nabízených služeb, laboratorní služby

tel.: +420 608 200 220

e-mail: jiri.bilek@vsb.cz

Webové stránky

[Velká výzkumná infrastruktura ENREGAT - Institut environmentálních technologií VŠB-TUO \(vsb.cz\)](http://Velká_výzkumná_infrastruktura_ENREGAT_-_Institut_environmentálních_techologií_VŠB-TUO_(vsb.cz))

4 ANALYTICKÉ PRÁCE

4.1 Terénní práce, příprava a odběr vzorků, vyhodnocení

Název – popis položky	Cena v Kč
Práce technická v terénu (1 hod.) + cestovné	750,-
Práce při vývoji metod, konzultace (1 hod)	800,-
Vypracování odběrové zprávy	800,-
Zpracování odborného stanoviska nebo interpretace výsledků v rozsahu max. 6 hodin	4 000,-
Zpracování závěrečné zprávy, protokolu (1 hod)	1 000,-
Zpracování závěrečné zprávy v anglickém jazyce (1 hod)	1 250,-
Doprava (cena za každý 1 km)	20,-
Pevné vzorky - bodový odběr	500,-
Pevné vzorky - směsný odběr	800,-
Ovzduší – odběr na pevný sorbent*	800,-
Ovzduší – odběr na filtry*	800,-
Ovzduší – odběr do kanystru do normálního tlaku *	1 000,-
Ovzduší – odběr do kanystru do přetlaku – řízeně *	1 300,-
Odběr prašného spadu (1 měsíc) *	1 500,-
Rozklad ve směsi kyselin (mikrovlákný)	400,-
Rozklad dle zadavatele	Dle rozsahu
Příprava vodného výluhu	300,-
Příprava extraktu v organickém rozpouštědle	750,-
Sušení, žíhání filtrů	100,-
Úprava matrice ovzduší sušením extraktu	300,-
Úprava hrubého vzorku na laboratorní	300,-
Úprava laboratorního vzorku na analytický	200,-
Úprava (kryogenní) vzorku na analytický	800,-
Prosev vzorku na soustavě sít dle specifikace zákazníka*	750,-
Stanovení vlhkosti (110 °C)	150,-
Provedení výluhu dle Mehlicha III – půdy	400,-
Odběr vody – statický	400,-

* včetně přípravy odběrového materiálu

4.2 Chromatografické a spektroskopické metody pro analýzu plynů a kapalin

- Analýza plynných a kapalných produktů pyrolýzy
- Speciální analýza a identifikace směsí plynů nebo polutantů v plynech a kapalinách plynovou chromatografií s hmotnostní detekcí a využitím termální desorpce
- Stopová analýza plynů a těkavých kapalin, velmi nízké detekční limity pro H₂, CO₂, CO, uhlovodíky, atd.
- Stanovení polyaromatických uhlovodíků a dalších organických látek v roztocích a sorbentech kapalinovou nebo plynovou chromatografií
- Analýza permanentních plynů, CO, CO₂, NO_x, N₂O v ovzduší a technologických odplynech metodou infračervené spektroskopie v plynné fázi (FTIR)

Název	Cena v Kč	Postup/norma
Kvalitativní a kvantitativní stanovení vzorku v kanystrech nebo odběrových vacích	2 000,-	
Polycyklické aromatické uhlovodíky PAU (15 analytů + suma) **	2 500,-	HPLC
Těkavé organické látky (dle rozsahu) **	2 000,-	GC-FID
Uhlovodíky C ₁₀ – C ₄₀ **	1 500,-	
Základní rozbor plynu (H ₂ , CO, CO ₂ , CH ₄ , C ₂ H ₂ , C ₂ H ₄ , C ₃ H ₈) – včetně kalibrace	1 500,-	GC-FID
Základní rozbor plynu (H ₂ , CO, CO ₂ , CH ₄ , C ₂ H ₂ , C ₂ H ₄ , C ₃ H ₈) – další vzorek	1 000,-	GC-FID
Ověření složení bioplynu na bioplynové stanici přenosným analyzátozem BIOGAS5000 (GEOTECH, CH ₄ , CO ₂ , O ₂ , H ₂ , H ₂ S)	1 000,- / den	Sekvenčně obsluhou z IET
Kapalinová chromatografie	Dle rozsahu	HPLC
Stanovení aniontů iontovou chromatografií (chloridy, fluoridy, bromidy, fosforečnany, sírany, siřičitany, dusitany a dusičnany) **	150,-	IC
Stanovení chloristanů iontovou chromatografií	700,-	IC
Analýza jednoho vzorku plynu na FTIR vč. přípravy a ověření metodiky	1 100,-	
Analýza jednoho vzorku plynu na FTIR – další vzorek	440,-	
Analýza plynů GC (H ₂ , CO, CO ₂ , CH ₄ , C ₂ H ₂ , C ₂ H ₄ , C ₃ H ₈) – včetně kalibrace	1 500,-	

Analýza plynů GC (H ₂ , CO, CO ₂ , CH ₄ , C ₂ H ₂ , C ₂ H ₄ , C ₃ H ₈) – další vzorek	1 000,-	
--	---------	--

** Analýza akreditovaná podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

4.3 Energetická charakterizace paliv a odpadních materiálů

- Termogravimetrická analýza (stanovení vlhkosti, obsahu popela, prchavé hořlaviny, fixního uhlíku a přibližné hodnoty teploty vznícení) pevných vzorků i kapalin
- Stanovení hodnoty spalného tepla pevných a kapalných odpadů a paliv
- Stanovení základního elementárního složení (C, H, S, N, O)
- Stanovení forem organického a anorganického uhlíku

Název	Cena v Kč	Postup/norma
Stanovení obsahu celkové vody, popela a ztráty žiháním	200,-	ASTM D7582
Hrubý rozbor paliv: stanovení vlhkosti, popela, prchavé a fixní hořlaviny	1 000,-	ASTM D7582, ČSN EN 15935
Stanovení elementárního složení (C, H, N, S)	1 000,-	ČSN EN 15104
Stanovení obsahu síry (samostatně) v pevných vzorcích	400,-	ČSN EN 15289
Stanovení obsahu prvků C, H, N (samostatně) v pevných vzorcích	750,-	
Stanovení spalného tepla kalorimetricky	900,-	
Stanovení spalného tepla a výpočet výhřevnosti (tabulková hodnota vodíku)	950,-	
Stanovení spalného tepla a výpočet výhřevnosti (stanovená hodnota vodíku)	1 300,-	
Stanovení celkového a fázového uhlíku v pevných vzorcích	1 200,-	ČSN EN 15936
Rozšířený rozbor paliva, včetně úpravy vzorku (stanovení celkové vody, popela, prchavé a fixní hořlaviny, elementárního složení C, H, N, S, spalného tepla a výpočet výhřevnosti)	2 500,-	
Příprava popela pro analýzu žiháním	300,-	
Stanovení kovů ve vyluzích/mineralizátech na plameni - 1 kov/vzorek	150,-	FAAS
Stanovení kovů ve vyluzích/mineralizátech v grafitové kyvetě - 1 kov/vzorek	400,-	AAS

Stanovení prvkového složení v rozsahu Na – U technikou rtg. fluorescenční spektroskopie	1 000,-	XRF
Stanovení prvkového složení v rozsahu Na – U technikou rtg. fluorescenční spektroskopie včetně ztráty žíháním	1 300,-	XRF
Transportní vlastnosti pyrolýzních olejů a dehtů (hustota a viskozita při laboratorní teplotě)	1 000,-	
Kvalitativní analýza pyrolýzního oleje pomocí GC-MS	3 000,-	GC-MS
Kvalitativní analýza pyrolýzního oleje s obsahem vody (>2 %) pomocí GC-MS (nutné vytřepání a rozdělení na látky rozpustné v polárním a nepochárním rozpouštědle)	4 000,-	GC-MS
Stanovení obsahu těkavých organických látek (VOC) dle ČSN EN ISO 11890-2 a obsahu vody dle ČSN ISO 760 v rozpouštědlech	1 500,-	ČSN EN ISO 11890-2 ČSN ISO 760
Stanovení obsahu těkavých organických látek (VOC) v neznámém vzorku rozpouštědla	2 500,-	GC
Stanovení obsahu PAU (16 základních dle USEPA) v uhlíkatých materiálech (koks, biouhel atd.) metodou GC-MS/SIM	5 000,-	GC-MS/SIM

4.4 Biomasa (tuhé i tekuté substráty pro bioplynové stanice, bioodpady, digestáty, komposty)

Název	Cena v Kč	Postup/norma
Stanovení skutečné hustoty sušiny substrátu a přepočítání na objemovou hmotnost při aktuálním obsahu celkové sušiny (vlhkosti).	700,-	ČSN EN ISO 18753 a jiné
Odhad anaerobní produkce bioplynu a methanu ze substrátu dle maximální hodnoty vypočtené dle obsahu celkové sušiny (TS), organických látek (VS) a elementárního složení organických látek (CHNSO) substrátu	3 000,-	Dle Buswellovy formule modifikované Richardsem
Stanovení obsahu kyseliny octové, propionové, máselné a valerové izotachoforetickým analyzátozem EA102 (Villa Labeco)	500,-	
Ověření složení bioplynu na bioplynové stanici přenosným IČ/elektrochemickým analyzátozem GEOTECH (GEOTECH, CH ₄ , CO ₂ , O ₂ , H ₂ , H ₂ S, balance)	2 000,- / 1 měření v 1 dnu + cestovní náklady	Sekvenčně obsluhou z IET

Ověření složení bioplynu z odběrové vzorkovnice přenosným IČ/elektrochemickým analyzátozem GEOTECH BIOGAS5000 (CH ₄ , CO ₂ , O ₂ , H ₂ , H ₂ S, balance)	2 000,- / 1 měření	Sekvenčně obsluhou z IET
Semikvantitativní analýza obsahu vybraných těkavých organických látek (VOC) v bioplynu technikou plynové chromatografie s hmotnostní detekcí (GC-MS)	20 000,-/ vzorek	
Odstředování suspenzí, kalů, digestátů apod. malou průmyslovou odstředivkou CHC 61A (BEHO, 20-50 kg/buben, max. 1200 ot.min ⁻¹)	2 000,- / hodina	Koncová sušina cca 20-25 %

4.5 Charakterizace katalyzátorů a dalších pevných materiálů

Název	Cena v Kč	Postup/norma
Stanovení fázového složení rtg. práškovou difrakcí včetně vyhodnocení	2 400,-	XRD
Stanovení fázového složení rtg. práškovou difrakcí bez vyhodnocení	600,-	XRD
Řádkovací elektronová mikroskopie	1 500,- /hod.	
Identifikace funkčních skupin technikou infračervené spektroskopie – analýza bez vyhodnocení	300,-	FT-IR
Identifikace funkčních skupin technikou infračervené spektroskopie – včetně vyhodnocení	1 500,-	FT-IR
Teplotně programovatelná redukce H ₂ pro stanovení redukovatelnosti katalyzátorů	2 300,-	
Teplotně programovatelná desorpce NH ₃ /CO ₂ pro stanovení množství a síly kyselých/bazických center katalyzátorů a adsorbentů	2 900,-	
Pulsní chemisorpce	4 000,-	

4.6 Určení specifického povrchu, objemu a distribuce velikosti pórů

Název	Cena v Kč	Postup/norma
Stanovení specifického povrchu pórů a distribuce mezopórů materiálu fyzikální adsorpcí dusíku	3 000,-	
Stanovení specifického povrchu pórů, distribuce mezopórů i mikropórů materiálu fyzikální adsorpcí dusíku	3 500,-	
Stanovení specifického povrchu pórů materiálu s předpokládaným vyšším povrchem	900,-	
Stanovení specifického povrchu pórů materiálu s předpokládaným velmi nízkým povrchem (tj. pod 1 m ² /g)	1 500,-	
Stanovení skeletální (heliové) hustoty materiálu	400,-	

4.7 Ostatní analýzy

Název	Cena v Kč	Postup/norma
Karl Fischer titrace a stanovení vody (včetně kalibrace)	1 000,-	
Karl Fischer titrace a stanovení vody – další vzorek	750,-	
Titrační stanovení	Dle rozsahu	
Stanovení pH	100,-	
Stanovení vodivosti	100,-	
Stanovení pevnosti v tlaku a pevnosti v ohybu materiálů	Dle rozsahu	
Využití vlhkostní a teplotní klimatické komory	Dle rozsahu	

5 PROCESNÍ ZKOUŠKY

5.1 Testy anaerobní digesce - (ko)fermentace za účelem ověření produkce bioplynu, respektive rozložitelnosti substrátu

Ceny jsou orientační, zahrnují průběžnou kontrolu pH, celkové sušiny, ztráty žiháním sušiny. U kontinuálních testů je sledován i poměr FOS/TAC.

Název	Cena v Kč	Postup/norma
Stanovení měrné produkce bioplynu a methanu jednoho substrátu nebo bioodpadu plynovou byretou („BMP test“ - reaktor 4x 1 dm ³ , trvání 20 dnů, teplota volitelná v rozsahu 35-55°C)	10 000,-	ČSN EN ISO 11734, modifikace, VDI 4630
Stanovení měrné produkce bioplynu a methanu čtyř substrátů nebo bioodpadů paralelně, plynovou byretou („BMP test“ - reaktor až 10x 1 dm ³ , trvání 20 dnů, teplota volitelná v rozsahu 35-55°C)	15 000,-	ČSN EN ISO 11734, modifikace, VDI 4630
Stanovení zbytkové produkce bioplynu z digestátu plynovou byretou (reaktor 4 x 1 dm ³ , 20 dnů, 35 °C)	9 000,-	Metodika RNDr. Zdeňky Bubeníkové, Ph. D., Věstník MŽP, XIX, březen 2009
Stanovení produkce bioplynu a methanu diskontinuálně v rotačním bioreaktoru Terrafors IS (INFORS HT, 1x 10 dm ³ , 30 dnů)	15 000,- / měsíc	Vhodné zejména pro suchý nebo polosuchý proces
Stanovení produkce bioplynu a methanu semikontinuálně (s dávkováním v pracovních dnech) v rotačním bioreaktoru Terrafors IS (INFORS HT, 1x 10 dm ³ , 30 dnů)	30 000,- / měsíc	Vhodné zejména pro mokry proces
Stanovení produkce bioplynu a methanu diskontinuálně v bioreaktoru CSTR70 (IET, 1x 60 dm ³ , 30 dnů)	20 000,- / měsíc	Vhodné pro mokry proces
Stanovení produkce bioplynu a methanu semikontinuálně v bioreaktoru CSTR70 (IET, 1x 60 dm ³ , 30 dnů)	30 000,- / měsíc	

5.2 Pyrolýzní experimenty

Pyrolýzní vsázkový experiment včetně kompletní analýzy produktů a materiálové bilance	50 000,- nebo dohodou	
Pyrolýzní zpracování biomasy na pilotní kontinuální jednotce s kapacitou až 2,5 kg/h	Cena dohodou	

5.3 Další procesní zkoušky

U následujících procesních zkoušek je cena stanovena individuálně na základě konkrétních požadavků objednatele:

- Poloprovozní spalovací zkoušky včetně emisního monitoringu.
- Testování pevných katalyzátorů pro katalytický rozklad N_2O a NO , selektivní katalytickou redukcí NO_x amoniakem (SCR NO_x/NH_3), katalytickou oxidací CO , katalytickou oxidací VOC , katalytickou oxidací a rozklad NH_3 .
- Testování adsorbentů pro adsorpci polutantů z kapalné (xenobiotika) a plynné fáze (VOC).
- Testování fotokatalytických vlastností materiálů pro fotokatalytickou redukcí CO_2 , fotokatalytický rozklad N_2O , fotokatalytickou generaci vodíku z vodných roztoků alkoholů a degradaci NO_x .
- Další procesní zkoušky dle požadavku objednatele.