



CENÍK SLUŽEB

Velká výzkumná infrastruktura ENREGAT – Energetické využití odpadů a čištění plynů



Platnost od 1.1.2024

Vydání: 2

Platnost od: 01. 01. 2024

Schválil:

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)	11
4.5	Charakterizace katalyzátorů a dalších pevných materiálů	12
4.6	Určení specifického povrchu, objemu a distribuce velikosti pórů	13
4.7	Ostatní analýzy	13
5	Procesní zkoušky.....	14
5.1	Testy anaerobní digesce - (ko)fermentace za účelem ověření produkce bioplynu, respektive rozložitelnosti substrátu	14
5.2	Pyrolýzní experimenty.....	15
5.3	Další procesní zkoušky	15

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 (N₂O, NO_x, VOC, CO₂, NH₃) 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	
Převzetí, evidence a likvidace vzorku	150,-	
Práce technická v terénu (1 hod.) + cestovné	750,-	
Práce při vývoji metod nebo konzultace (1 hod)	1 200,-	
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 (mikrovlnný)	600,-	
Rozklad dle zadavatele	Dle rozsahu	
Příprava vodného výluhu	360,-	
Příprava extraktu v organickém rozpouštědle	750,-	
Sušení, žihání 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	1 000,-	
Úprava kusových a nehomogenních vzorků (>20mm) mletím pro účely palivové analýzy včetně kvartace	1 000,-	
Prosev vzorku na soustavě sít dle specifikace zákazníka*	750,-	
Stanovení vlhkosti (110 °C)	150,-	

Provedení výluhu dle Mehlicha III – půdy	500,-	
Odběr vody – statický	400,-	
Filtrace	120,-	
Ultrafiltrace přes membránové filtry	150,-	
SPE sorpce - desorpce	150,-	
Termální desorpce – příprava a kondicionace TD trubiček (1ks)	100,-	
SPME prekoncentrace ke GC stanovení	100,-	

* včetně přípravy odběrového materiálu

4.2 Chromatografické a spektroskopické metody pro analýzu plynů a kapalin

- 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.
- Analýza plynných a kapalných produktů pyrolýzy
- 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	2 200,-	
GC/FID/TCD stanovení – kalibrace do 5 látek	500,-	GC/FID/TCD
GC/FID/TCD stanovení – kalibrace každé další látky	100,-	GC/FID/TCD
GC/FID/TCD stanovení	350,-	GC/FID/TCD
GC/MS stanovení – kvalitativní analýza	Dle rozsahu	GC/MS
GC/MS stanovení – semikvantitativní analýza	Dle rozsahu	GC/MS
Polycyklické aromatické uhlovodíky PAU (15 analytů + suma) **	3 000,-	HPLC
Těkavé organické látky (dle rozsahu) **	2 000,-	GC/FID
Uhlovodíky C ₁₀ – C ₄₀ **	2000,-	

Základní rozbor pyrolýzního/procesního plynu (H ₂ , CO, CO ₂ , CH ₄ , C _x H _y) – včetně kalibrace	1 500,-	GC/FID/TCD
Transportní vlastnosti pyrolýzních olejů (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 nepolárním 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/FID
Ověření složení bioplynu na bioplynové stanici nebo ČOV přenosným analyzátozem BIOGAS5000 (GEOTECH, CH ₄ , CO ₂ , O ₂ , H ₂ , H ₂ S)	2 000,- / 1 měření v 1 dnu + cestovní náklady	Sekvenčně obsluhou z IET
Kapalinová chromatografie	Dle rozsahu	HPLC
Stanovení aniontů iontovou chromatografií (chloridy, fluoridy, bromidy, fosforečnany, sírany, siřičitany, dusitany a dusičnany) ** (1 aniont)	180,-	IC
Stanovení chloristanů iontovou chromatografií	840,-	IC
Analýza jednoho vzorku plynu na FTIR vč. přípravy a ověření metodiky	1 300,-	
Analýza jednoho vzorku plynu na FTIR – další vzorek	500,-	
Spektrometrické stanovení fosforečnanů, kyseliny fosforečné a celkového fosforu (UV-VIS)	400,-	ČSN EN ISO 6878

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

4.3 Energetická charakterizace paliv (tuhých i kapalných) 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 ztráty žiháním / Příprava popela pro analýzu	300,-	ASTM D7582
Hrubý rozbor paliv: stanovení vlhkosti, popela, prchavé a neprchavé hořlaviny	1 200,-	ASTM D7582, ČSN EN 15935
Stanovení elementárního složení (C, H, N, S)	2 000,-	ČSN EN 15104
Stanovení obsahu síry (samostatně) v pevných vzorcích	650,-	ČSN EN 15289
Stanovení obsahu prvků C, H, N (samostatně) v pevných vzorcích	1 600,-	
Stanovení halogenů (Cl, Br, F) v pevných a kapalných vzorcích	1500,-	ČSN EN 15408
Stanovení spalného tepla kalorimetricky včetně výpočtu výhřevnosti	1 300,-	
Rozšířený rozbor paliva (stanovení celkové vody, popela, prchavé a neprchavé hořlaviny, elementárního složení C, H, N, S, spalného tepla a výpočet výhřevnosti); včetně základní úpravy vzorku (běžné mletí)	4 000,-	
Stanovení celkového a fázového uhlíku v pevných vzorcích	1 200,-	ČSN EN 15936
Stanovení kovů ve vyluzích/mineralizátech na plameni - 1 kov/vzorek	200,-	FAAS
Stanovení kovů ve vyluzích/mineralizátech v grafitové kyvetě - 1 kov/vzorek	500,-	AAS
Stanovení prvkového složení v rozsahu Na – U technikou rtg. fluorescenční spektroskopie	1 250,-	XRF
Stanovení prvkového složení v rozsahu Na – U technikou rtg. fluorescenční spektroskopie včetně ztráty žiháním	1 550,-	XRF
Stanovení obsahu PAU (16 základních dle USEPA) v uhlíkatých materiálech (koks, biouhel, TAP atd.) metodou GC-MS/SIM	5 000,-	GC-MS/SIM
Karl Fischer titrace a stanovení vody (včetně kalibrace)	1 000,-	
Stanovení pH vodných výluhů biouhlu	100,-	Dle IBI*
Stanovení vodivosti vodných výluhů biouhlu	100,-	Dle IBI*

*IBI – International Biochar initiative

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

Název	Cena v Kč	Postup/norma
Stanovení pH (pH-H ₂ O)	50,-	ČSN EN 15933
Stanovení skutečné hustoty sušiny substrátu a přepočet na objemovou hmotnost při aktuálním obsahu celkové sušiny (vlhkosti).	1 000,-	ČSN EN ISO 18753 a jiné
Stanovení vlhkosti / celkové sušiny (105 °C) analyzátořem s halogenovou lampou	100,-	ČSN EN 15934
Stanovení obsahu organické sušiny jako ztráty žiháním sušiny (550 °C)	300,-	ČSN EN 15935
Stanovení FOS, TAC, FOS/TAC – parametr stability anaerobního procesu v bioplynové stanici – poměr titračně stanovené sumy kyselin a zbývající neutralizační kapacity	230,-	HACH LANGE TIM 840 manual (metoda dle Nordmanna)
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 (analýzy nejsou v ceně)	4 000,-	Dle Buswellovy formule modifikované Richardsem
Stanovení obsahu organických kyselin v digestátu metodou GC/FID v mg dm ⁻³ . Kyselina octová, propionová, isomáselná, máselná, isovalerová, valerová, isokapronová, kapronová, kaprylová, benzoová, fenylctová, fenylpropionová.	1500,-	Interní postup
Ověření složení bioplynu na bioplynové stanici nebo ČOV přenosným IČ/elektrochemickým analyzátořem 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 analyzátořem 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 siloxanů (L2-L5, D3-D6), aromatických uhlovodíků a terpenů	20 000,-/ vzorek	Interní postup

v bioplynu technikou plynové chromatografie s hmotnostní detekcí (GC-MS). Cena zahrnuje také GC-TCD stanovení makrosložek bioplynu (CH ₄ , CO ₂ , H ₂ , H ₂ S, O ₂ , N ₂ , H ₂ O).		
Odstřeďování 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	1 900,- /hod.	SEM
Identifikace funkčních skupin technikou infračervené spektroskopie – analýza bez vyhodnocení	400,-	FT-IR
Identifikace funkčních skupin technikou infračervené spektroskopie – včetně vyhodnocení	1 900,-	FT-IR
Teplotně programovatelná redukce H ₂ pro stanovení redukovatelnosti katalyzátorů	2 700,-	Autochem
Teplotně programovatelná desorpce NH ₃ /CO ₂ pro stanovení množství a síly kyselých/bazických center katalyzátorů a adsorbentů	3 500,-	Autochem
Pulsní chemisorpce (včetně předúpravy-redukce)	4 800,-	Autochem

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 při 77K	3 000,-	3Flex (Micromeritics)
Stanovení specifického povrchu pórů, distribuce mezopórů i mikropórů materiálu fyzikální adsorpcí dusíku při 77K	3 500,-	3Flex (Micromeritics)
Stanovení specifického povrchu pórů materiálu s předpokládaným vyšším povrchem (8mi bodová BET, fyzikální adsorpcí dusíku při 77K)	900,-	3Flex (Micromeritics)
Stanovení specifického povrchu pórů materiálu s předpokládaným velmi nízkým povrchem (tj. pod 1 m ² /g) (8mi bodová BET, fyzikální adsorpcí kryptonu při 77K)	1 500,-	3Flex (Micromeritics)
Stanovení skeletální (heliové) hustoty materiálu	400,-	

4.7 Ostatní analýzy

Název	Cena v Kč	Postup/norma
Titrační stanovení	Dle rozsahu	
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“ - 2x reaktor 1 dm ³ pro inokulum, 2x reaktor s přidavkem substrátu, trvání 20 dnů, teplota volitelná v rozsahu 35-55°C). Trvání možno prodloužit (cena se liší).	12 000,-	ČSN EN ISO 11734, modifikace, VDI 4630
Stanovení měrné produkce bioplynu a methanu čtyř substrátů nebo bioodpadů paralelně, plynovou byretou („BMP test“ - 2x reaktor 1 dm ³ pro inokulum, 8x reaktor s přidavkem substrátu, trvání 20 dnů, teplota volitelná v rozsahu 35-55°C). Trvání možno prodloužit (cena se liší).	20 000,-	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)	10 000,-	Metodika RNDr. Zdeňky Bubeníkové, Ph. D., Věstník MŽP, XIX, březen 2009
Stanovení produkce bioplynu a methanu diskontinuálně (vsádkově) v rotačním bioreaktoru Terrafors IS (INFORS HT, 1x 18 dm ³ , 30 dnů)	15 000,- / měsíc	Vhodné pro suchý nebo polosuchý proces
Stanovení produkce bioplynu a methanu semikontinuálně (s dávkováním v pracovních dnech) v rotačním bioreaktoru Terrafors IS (INFORS HT, 1x 18 dm ³ , 30 dnů)	40 000,- / měsíc	Vhodné pro mokrý proces
Stanovení produkce bioplynu a methanu diskontinuálně v bioreaktoru CSTR70 (IET, 1x 60 dm ³ , 30 dnů)	20 000,- / měsíc	Vhodné pro mokrý proces
Stanovení produkce bioplynu a methanu semikontinuálně v bioreaktoru CSTR70 (IET, 1x 60 dm ³ , 30 dnů)	30 000,- / měsíc	Vhodné pro mokrý nebo polosuchý proces

5.2 Pyrolýzní experimenty

Pyrolýzní vsázkový experiment včetně kompletní analýzy všech produktů a materiálové bilance (2 opakování nebo 2 vzorky)	50 000,- nebo dohodou	
Pyrolýzní zpracování biomasy na pilotní kontinuální jednotce s kapacitou až 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 redukci 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 redukci CO_2 , fotokatalytický rozklad N_2O , fotokatalytickou generaci vodíku z vodných roztoků alkoholů a degradaci NO_x .
- Další procesní zkoušky dle požadavku objednatele.