



Středisko pro posuzování způsobilosti laboratoří

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce, Podbabská 2582/30,
160 00 Praha 6

Výsledky zkoušení způsobilosti

Nepolární extrahovatelné látky, uhlovodíky C₁₀-C₄₀
a celkový organický uhlík v zemině

OR-CH-1/25



ASLAB

Středisko pro posuzování způsobilosti laboratoří

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce
Podbabská 2582/30, 160 00 Praha 6
Tel. 224 319 783

aslab@vuv.cz
www.aslab.cz

Výsledky zkoušení způsobilosti

Nepolární extrahovatelné látky (NEL), uhlovodíky C₁₀-C₄₀
a celkový organický uhlík v zemině

OR-CH-1/25

Zprávu připravili:

Ing. Štěpán Červinka
Ing. Roman Dvořák
Ing. Hana Kohoutová
Jana Pastrňáková

Vypracování souboru dat:

Ing. Vladimír Hejtmánek, CSc.

Praha, červen 2025

Obsah

Úvod	5
Příprava vzorků	5
Testy homogenity a stability připravených vzorků	6
Zpracování výsledků	6
Výsledky	8
Histogramy, grafy	9

OR-CH-1/25

Stanovení nepolárních extrahovatelných látek, C₁₀-C₄₀ a celkového organického uhlíku v zemině

Úvod

Zkoušení způsobilosti (ZZ) OR-CH-1/25 bylo zaměřeno na stanovení nepolárních extrahovatelných látek (NEL), uhlovodíků C₁₀-C₄₀ a stanovení celkového organického uhlíku (TOC) v zemině.

Vzorky byly připraveny v laboratoři VZ lab s. r. o. (vedoucí laboratoře Ing. Jana Komínková).

Tohoto zkoušení způsobilosti se zúčastnily 2 laboratoře.

Vzorky byly distribuovány dne 8. dubna 2025 v Praze a v Brně a 9. dubna 2025 v Ostravě.

Za vztažnou hodnotu obsahu NEL byla zvolena střední hodnota (průměr) výsledků referenční laboratoře připravující vzorky.

Za vztažnou hodnotu obsahu uhlovodíků C₁₀-C₄₀ byla zvolena střední hodnota (průměr) výsledků referenční laboratoře připravující vzorky.

Ukazatele TOC se žádná laboratoř nezúčastnila, proto nebyl hodnocen.

Toleranční meze pro výpočet z-skóre v případě C₁₀-C₄₀ a NEL byly stejné jako toleranční meze v předešlých letech.

Rozšířené nejistoty vztažných hodnot byly zvoleny odborným odhadem na základě doporučení laboratoře připravující vzorky.

Popis přípravy vzorku

Pro vzorky na stanovení NEL a C₁₀-C₄₀ v zemině byla použita přirozeně kontaminovaná zemina. Vybraná matrice byla po přesušení při 50 °C síťována na velikost zrn <0,5 mm a následně homogenizována.

Připravený materiál byl dávkován do tmavých skleněných prachovnic o objemu 100 ml a uložen ve tmě při 3-8 °C. Bylo připraveno množství vzorků odpovídající počtu účastníků včetně rezervy pro pořadatele ZZ, archivovaného množství a množství pro předběžné a následné testy homogenity a stability dle Metodického pokynu MP-13 vydaného ASLAB.

Vzorkovnice byly označeny štítkem pořadatele ZZ s přesnou identifikací ZZ.

Vzorky se archivují 2 měsíce po předání výsledků účastníkům ZZ.

Řízený výtisk posouzených standardních operačních postupů i podrobná zpráva o přípravě vzorků jsou uloženy v archivu ASLAB.

Testy homogenity a stability připravených vzorků

Připravený materiál byl kontrolován z hlediska homogenity a stability pro sledované parametry. Bylo analyzováno požadované množství vzorků vyplývajících z normy ISO 13528:2015 z náhodně vybraných vzorkovnic.

Testy homogenity

Bylo analyzováno množství vzorků vyplývajících z METODICKÉHO POKYNU MP-13-2017 vydaného ASLAB z náhodně vybraných vzorkovnic. Byl zkoumán rozptyl výsledků získaných opakovaným rozborem z jedné vzorkovnice a rozptylem mezi jednotlivými vzorkovnicemi. Pro statistické zpracování testu homogenity byl použit METODICKÝ POKYN MP-13-2017 vydaný ASLAB. Jako cílová směrodatná odchylka bylo zvoleno σ podle MP-13-2017. Vzhledem k tomu, že bylo zjištěno, že $S_s \leq 0,3 \sigma$, lze pokládat materiál připravený pro OR-CH-1/25 za homogenní.

Testy stability

Pro ověření stability bylo připraveno množství vzorků vyplývajících z METODICKÉHO POKYNU MP-13-2017 vydaného ASLAB, které byly analyzovány v průběhu přípravy a průběhu ZZ OR-CH-1/25.

Kontrolní analýzy potvrdily stálost materiálu.

Získané soubory výsledků kontrolních analýz byly statisticky zpracovány podle METODICKÉHO POKYNU MP-13-2017 vydaného ASLAB. Vzhledem k tomu, že, absolutní hodnota rozdílu průměrů $\bar{x}$ a $\bar{y}$ byla ve všech případech menší než 0,3 násobek směrodatné odchylky σ odpovídá materiál předepsanému kritériu stability. Vzorek je tedy stabilní a vhodný k použití pro ZZ.

Z výsledků testu homogenity a stability vyplývá vhodnost připraveného materiálu pro OR-CH-1/25.

$$\text{z-skóre} = \frac{(x_i - x_{pt})}{\sigma_{pt}},$$

kde x_i je výsledek účastníka,
 x_{pt} je vztažná hodnota,
 σ_{pt} je směrodatná odchylka,

$$\sigma_{pt} = \frac{u_{ref}}{k},$$

kde u_{ref} je toleranční mez,
 k je koeficient pokrytí 95,5 % při $k=2$.

Za úspěšné jsou považovány výsledky, jejichž hodnoty z-skóre se nalézají v intervalu $<-2, 2>$.

ζ-skóre je definováno dle ISO 13 528:2015:

$$\zeta\text{-skóre} = \frac{(x_i - x_{pt})}{\sqrt{u_{x_i}^2 + u_{x_{pt}}^2}}$$

kde x_i je výsledek účastníka,
 x_{pt} je vztažná hodnota,
 u_{x_i} je standardní nejistota výsledku účastníka,
 u_{pt} je standardní nejistota vztažné hodnoty,

Za úspěšné jsou považovány výsledky, jejichž hodnoty ζ-skóre se nalézají v intervalu $<-2, 2>$.

Z histogramu je patrné umístění laboratoře vzhledem ke vztažné hodnotě. Kódová čísla laboratoří, které dodaly odlehle výsledky, jsou v histogramu označena dvěma hvězdičkami, kódová čísla laboratoří, které dodaly vybočené výsledky, jsou označena jednou hvězdičkou.

Odlehle výsledky byly vyloučeny z dalšího zpracování, vybočené výsledky byly do hodnocení zahrnuty. Pro soubor výsledků byla vypočítána střední hodnota, směrodatná odchylka reprodukovatelnosti a relativní chyba vzhledem ke vztažné hodnotě.

Jako vstupní hodnoty pro ζ-skóre sloužily vztažná hodnota, výsledek účastníka ZZ, standardní nejistota účastníka a standardní nejistota vztažné hodnoty.

Jako vstupní hodnoty pro z-skóre sloužily vztažná hodnota, výsledek účastníka ZZ a cílová směrodatná odchylka získaná z tolerančních mezí očekávaného statistického souboru.

Odlehlost výsledků byla ověřena Deanovým - Dixonovým testem, který testuje odchylku výsledku laboratoře vzhledem k rozsahu dodaných výsledků.

Hodnoty udaných rozšířených nejistot od účastníků jsou zaokrouhleny na stejný počet platných číslic, v jakých je udáván výsledek stanovení.

Nejistota vztažné hodnoty byla stanovena organizátorem ZZ z návrhu odborného odhadu laboratoře, která vzorek připravovala.

V grafech nejistot jsou uvedeny „horní informativní mez“ a „dolní informativní mez“, jejichž hodnoty jsou totožné s udávanou hodnotou tolerance.

Každá laboratoř obdrží *Osvědčení o účasti ve zkoušení způsobilosti* a přílohu k *Osvědčení o účasti ve zkoušení způsobilosti* s výsledky své laboratoře. Ve zprávě je uveden souhrnný přehled výsledků laboratoří. Závěrečná zpráva je pro účastníky ZZ ke stažení na stránkách ASLAB.

Výsledky

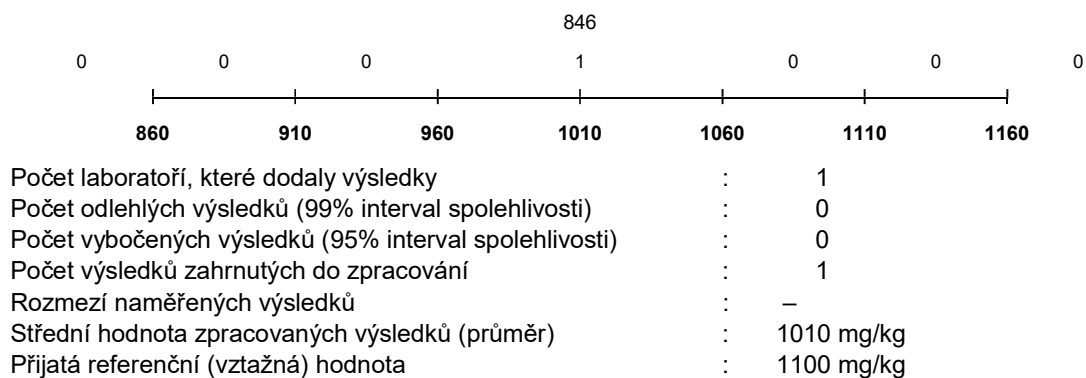
Tabulka 1. Charakteristiky ukazatelů v OR–CH–1/25 NEL, C₁₀–C₄₀ a TOC v zemínách.

Ukazatel/jednotka	Střední hodnota	Vztažná hodnota	Rozšířená nejistota vztažné hodnoty	Směr. odchylka reprodukovatelnosti	Toleranční meze [%]
NEL [mg/kg]	1010	1100	165	–	± 50
C ₁₀ –C ₄₀ [mg/kg]	845	1070	161	7	± 30
TOC [mg/kg]	–	–	–	–	–

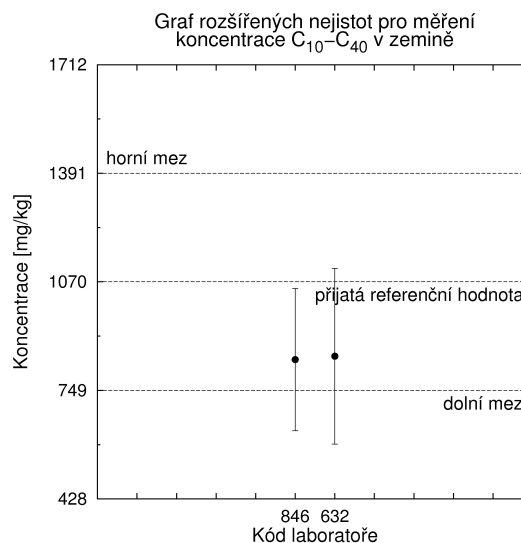
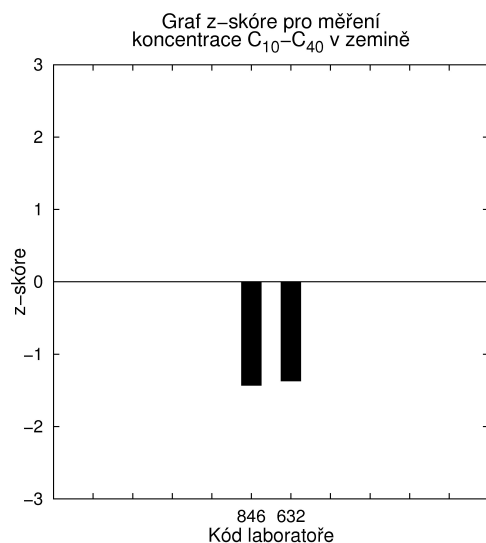
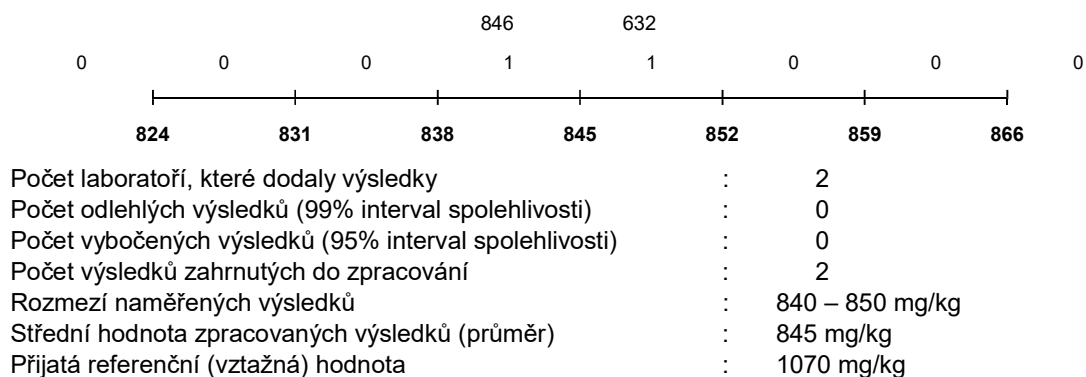
Tabulka 2. Úspěšnost laboratoří v OR–CH–1/25 NEL, C₁₀–C₄₀ a TOC v zemínách.

Ukazatel	Laboratoře celkem	Úspěšné laboratoře		Neúspěšné laboratoře		Výsledky	
		Počet	[%]	Počet	[%]	Odlehlé	Vybočené
NEL	1	1	100,0	0	0,0	0	0
C ₁₀ –C ₄₀	2	2	100,0	0	0,0	0	0
TOC	0	–	–	–	–	–	–

Histogram výsledků měření koncentrace NEL v zemině



Histogram výsledků měření koncentrace C₁₀–C₄₀ v zemině



Název: Výsledky zkoušení způsobilosti OR-CH-1/25
Autoři: Kolektiv autorů
ASLAB Středisko pro posuzování způsobilosti laboratoří
při Výzkumném ústavu vodohospodářském T. G. Masaryka, v.v.i.
Podbabská 2582/30
160 00 Praha 6
Rok vydání: 2025

Tato elektronická zpráva je určena účastníkům zkoušení způsobilosti a není určena k veřejnému šíření.