



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-1/26



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-1/26

Zprávu připravili:

Ing. Ivan Žalmánek
Ing. Roman Dvořák
Ing. Hana Kohoutová
Jana Pastrňáková

Vypracování souboru dat:

Ing. Vladimír Hejtmánek, CSc.

Praha, červen 2026

Obsah

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

OR-CH-1/26

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

Úvod

Zkoušení způsobilosti (ZZ) OR-CH-1/26 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, Ph.D.).

Tohoto zkoušení způsobilosti se zúčastnily 3 laboratoře.

Vzorky byly distribuovány dne 21. dubna 2026 v Praze a v Brně a 22. dubna 2026 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.

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

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-1/26 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-1/26.

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 x a 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-1/26.

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

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 $\langle -2, 2 \rangle$.

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

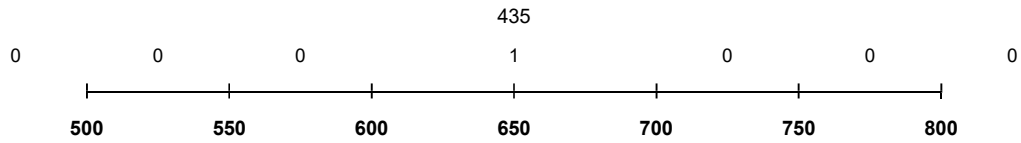
Tabulka 1. Charakteristiky ukazatelů v OR–CH–1/26 NEL, C₁₀–C₄₀ a TOC v zeminách.

Ukazatel/jednotka	Střední hodnota	Vztažná hodnota	Rozšířená nejistota vztažné hodnoty	Směr. odchylka reprodukovatelnosti	Toleranční meze [%]
NEL [mg/kg]	650	599	65	–	± 30
C ₁₀ –C ₄₀ [mg/kg]	525	578	53	7	± 30
TOC [mg/kg]	3400	5630	340	–	± 50

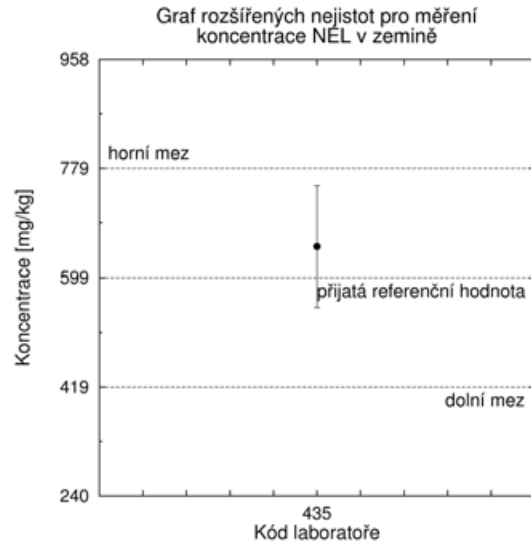
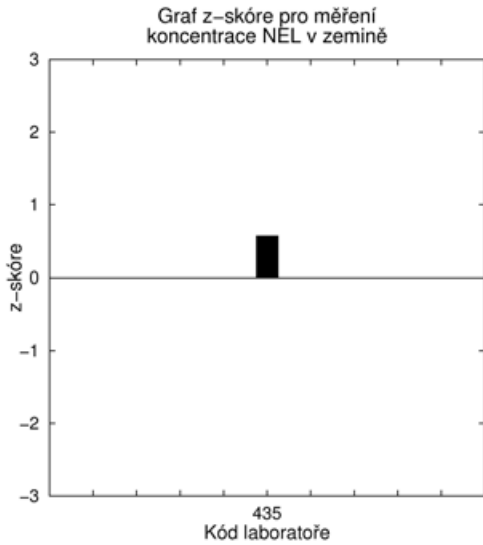
Tabulka 2. Úspěšnost laboratoří v OR–CH–1/26 NEL, C₁₀–C₄₀ a TOC v zeminách.

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	1	1	100,0	0	0,0	0	0

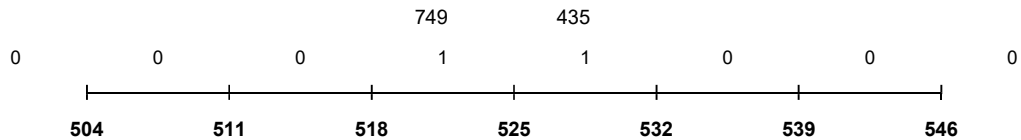
Histogram výsledků měření koncentrace NEL v zemině



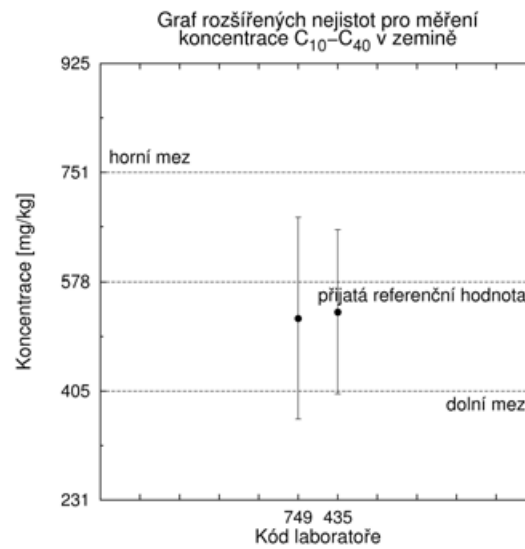
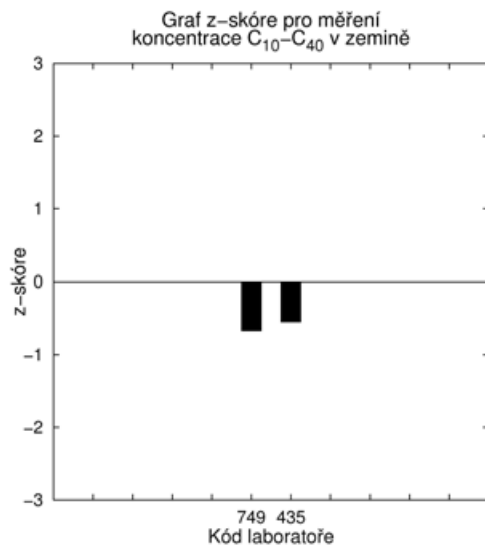
Počet laboratoří, které dodaly výsledky	:	1
Počet odlehlých výsledků (99% interval spolehlivosti)	:	0
Počet vybočených výsledků (95% interval spolehlivosti)	:	0
Počet výsledků zahrnutých do zpracování	:	1
Rozmezí naměřených výsledků	:	–
Střední hodnota zpracovaných výsledků (průměr)	:	650 mg/kg
Přijatá referenční (vztažná) hodnota	:	599 mg/kg



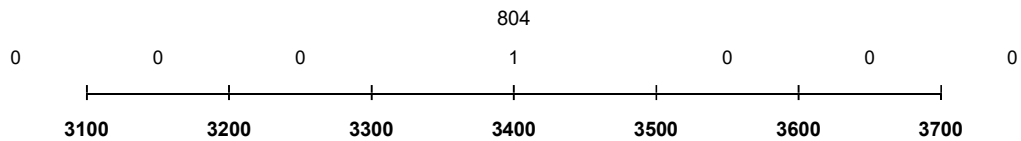
Histogram výsledků měření koncentrace C₁₀–C₄₀ v zemině



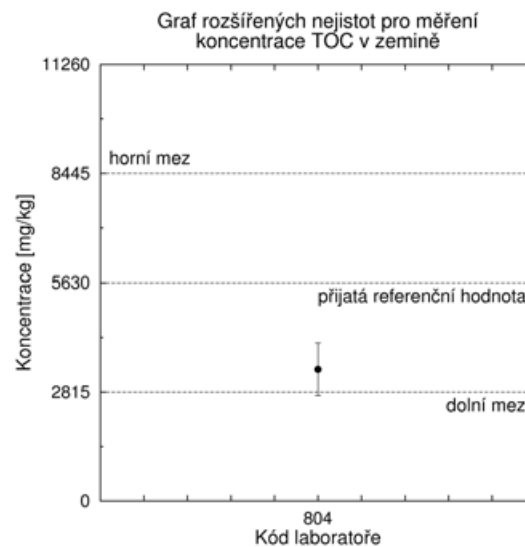
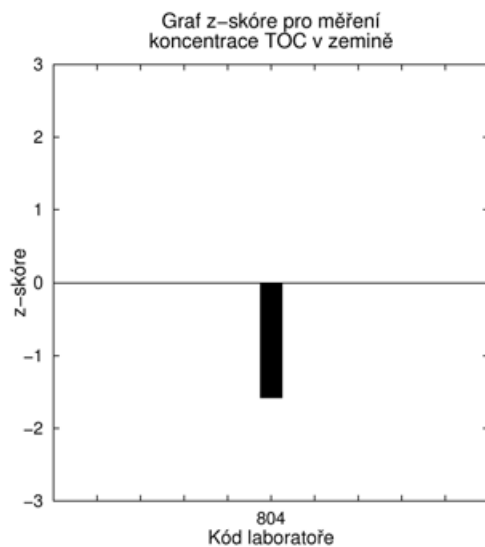
Počet laboratoří, které dodaly výsledky	:	2
Počet odlehlých výsledků (99% interval spolehlivosti)	:	0
Počet vybočených výsledků (95% interval spolehlivosti)	:	0
Počet výsledků zahrnutých do zpracování	:	2
Rozmezí naměřených výsledků	:	520 – 530 mg/kg
Střední hodnota zpracovaných výsledků (průměr)	:	525 mg/kg
Přijatá referenční (vztažná) hodnota	:	578 mg/kg



Histogram výsledků měření koncentrace TOC v zemině



Počet laboratoří, které dodaly výsledky	:	1
Počet odlehých výsledků (99% interval spolehlivosti)	:	0
Počet vybočených výsledků (95% interval spolehlivosti)	:	0
Počet výsledků zahrnutých do zpracování	:	1
Rozmezí naměřených výsledků	:	–
Střední hodnota zpracovaných výsledků (průměr)	:	3400 mg/kg
Přijátá referenční (vztažná) hodnota	:	5630 mg/kg



Název: Výsledky zkoušení způsobilosti OR-CH-1/26
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: 2026

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