

# Ideální rozsah měření pro každou aplikaci

## Úvod

CHSK stále zůstává sumárním parametrem, který poskytuje nejspolehlivější a včasné informace o obsahu **organických látek** v odpadní vodě. Výhrady k jeho stanovení byly již dávno překonány, když byly provozní analytické metody **oficiálně uznány** (za předpokladu, že jsou dokumentována opatření AQA). Měření CHSK pomocí kyvetového testu LCK od společnosti Hach® je **jednoduché, spolehlivé, cenově dostupné a šetrné k životnímu prostředí**. Deset rozsahů měření zajišťuje špičkovou kvalitu výsledků – ředění vzorků již obvykle není nutné.

## Definice a význam CHSK

Podle normy ISO 15705 je CHSK hmotnostní koncentrace kyslíku ekvivalentní množství dichromanu draselného, který reaguje s oxidovatelnými látkami ve vodě za určitých podmínek. Jako pomocné reagenty jsou specifikovány síran rtuťnatý, síran stříbrný a kyselina sírová. Doba reakce je 2 hodiny při teplotě 150 °C. Vzorek musí být před provedením analýzy homogenizován.

Chemická spotřeba kyslíku (CHSK) jako sumární parametr organického znečištění je nepostradatelnou součástí analýzy odpadní vody. Je to nejčastěji zmiňovaný parametr monitoringu v evropské legislativě a slouží jako základ pro navrhování a zjištění účinnosti čistíren odpadních vod.

Jeho rychlá dostupnost a úzký rozptyl výsledků měření upřednostňují před stanovením BSK. Často diskutované stanovení TOC poskytuje jasnou informaci o podílu uhlíku v organickém znečištění, ale nikoliv o množství kyslíku nutného k jeho biodegradaci.

## Analýza CHSK pomocí kyvetových testů

### Princip

Kyvetové testy LCK od společnosti Hach jsou založeny na stejném principu reakce jako standardní stanovení. Liší se pouze v množství vzorku a reagentů, a v metodě vyhodnocení (fotometrické měření namísto volumetrického). Kyvetový test používá o více než 90% méně reagentů než standardní metoda stanovení.

### Méně práce, vyšší bezpečnost

Stanovení CHSK pomocí kyvetového testu nemůže být jednodušší. Měřicí kyveta již obsahuje všechny nezbytné chemikálie v přesně odměřených množstvích. Uživatel už jen přidá stanovené množství homogenizovaného vzorku.

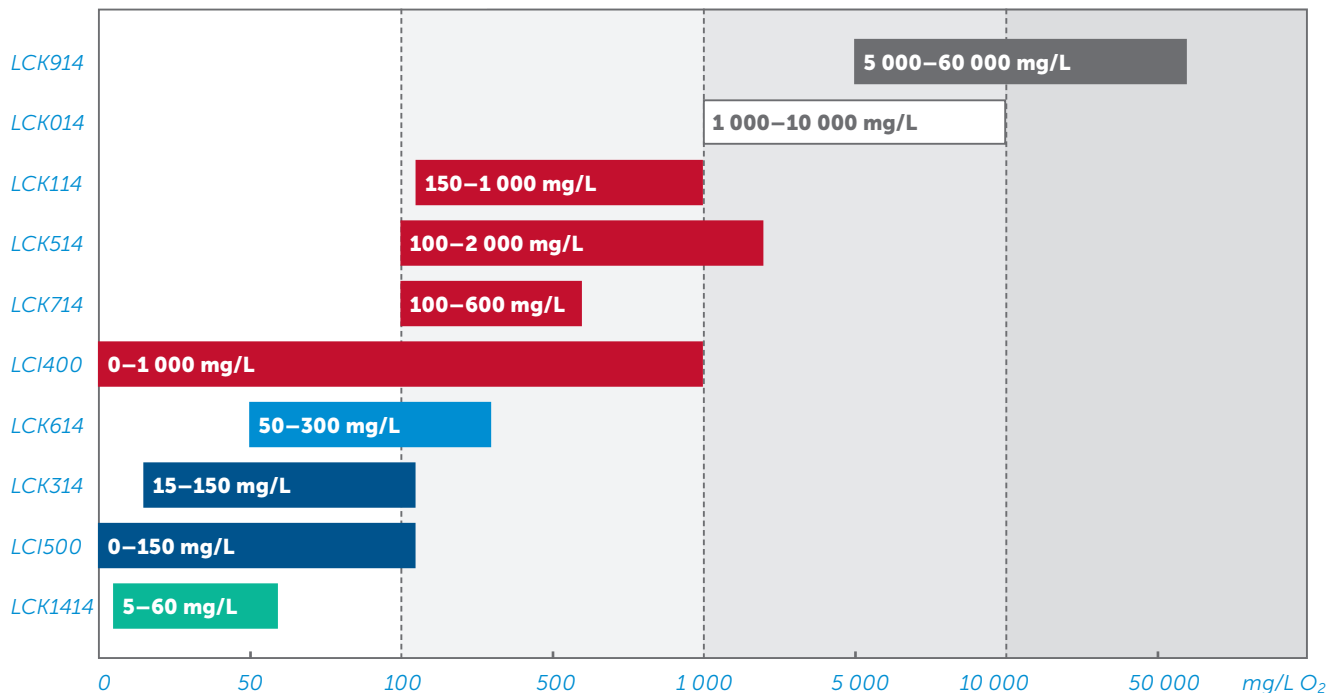
Pro zajištění minimálního úsilí a maximální kvality výsledků je k dispozici deset rozsahů měření. Tím je umožněno přímé stanovení CHSK z homogenizovaného původního vzorku téměř ve všech případech. Je tak eliminována potřeba časově náročného ředění, které navíc může být potenciálním zdrojem chyb.

Uzavřená kyveta je poté zahřívána po dobu dvou hodin v suchém termostatu při teplotě 150 °C. Pro rychlejší získání výsledku lze použít vysokoteplotní termostat HT200S, se kterým lze provést kompletní analýzu CHSK do 35 minut. Kyveta je poté vyhodnocena pomocí předkalibrovaného fotometru Hach. Vzhledem k tomu, že jsou reagenty předem nadávkovány v kyvetě v přesně známých množstvích a ohřev je prováděn v uzavřeném systému, je dosaženo vysokého stupně bezpečnosti. Kontakt s chemikáliemi je prakticky vyloučen.

### Kvalita výsledků

Výsledky měření s kyvetovými testy LCK od společnosti Hach jsou porovnatelné s výsledky standardní metody. To bylo ověřeno srovnávacími studiemi prováděnými po mnoho let v laboratořích používajících standardní metody a i výsledky z oficiálních mezilaboratorních porovnávacích zkoušek. Provozní analytické metody jsou proto nejen uznávány v některých evropských zemích, ale jsou i oficiálně používány k rutinním stanovením (například v Nizozemí).

## CHSK



Řada kyvetových testů LCK pro stanovení CHSK od společnosti Hach s 10 rozsahy měření od 5 do 60 000 mg/L O<sub>2</sub>.  
 Výstražné symboly nebezpečnosti GHS pro kyvetové testy CHSK: GHS05, GHS06, GHS08, GHS09 (viz strana 4)

Předpokladem pro uznání výsledků měření bez ohledu na to, zda jsou používány provozní nebo standardní metody, je vždy zavedení a dokumentování opatření pro zajištění analytické kvality (Analytical Quality Assurance – AQA), tj. použití standardních analýz, pravidelná účast v mezilaboratorních porovnávacích zkouškách atd.

### Náklady

Porovnávání nákladů na provozní a standardní analýzu ukazuje, že stanovení CHSK pomocí kyvetových testů je jednoznačně výhodnější. Například nizozemský úřad na ochranu přírody přechodem na kyvetové testy CHSK před pár lety ušetřil náklady ve výši 40%.

### Likvidace a recyklace

Z ekologického hlediska je kyvetový test LCK mnohem výhodnější než standardní metoda. Jsou používána mnohem menší množství chemikálií škodlivých pro životní prostředí a navíc je k dispozici likvidační služba pro náležité zpracování použitých kyvet. Reagencie obsahující rtuť jsou zpracovány ve speciálně vyvinutém zařízení na dvoustupňovou elektrolyzu v certifikovaném Environmentálním centru společnosti Hach. Tím je zajištěna recyklace rtuti a stříbra.

### Závěry

CHSK stále zůstává při analýze odpadní vody jedním z nejdůležitějších parametrů. Pro posouzení odpadní vody a i jiných typů vod, a pro kontrolu čistíren odpadních vod poskytuje stanovení CHSK pomocí kyvetového testu LCK řadu výhod:

- Shoda se standardní metodou
- Spolehlivé a porovnatelné výsledky měření
- 10 rozsahů měření podle požadavků z praxe
- Méně práce
- Vyšší bezpečnost práce
- Cenová dostupnost
- Likvidační/recyklační služba pro zpracování použitých reagentů

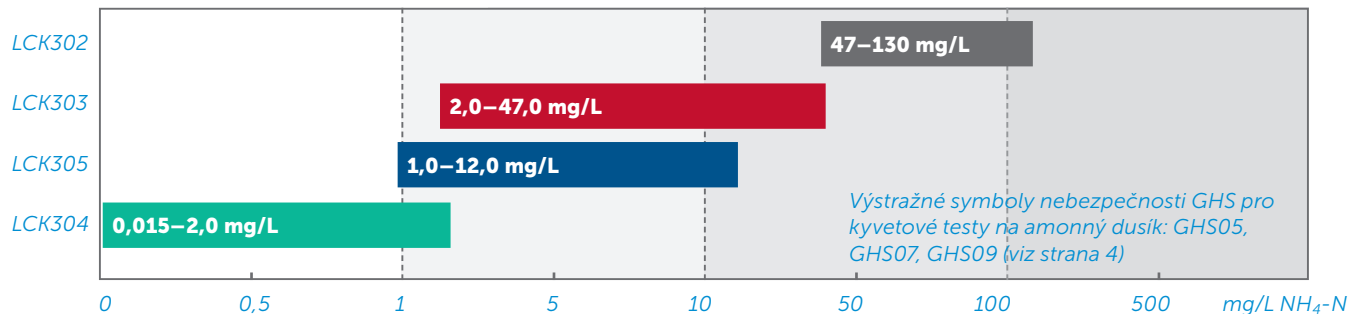


Porovnání množství chemikálií používaných při standardní metodě a v kyvetovém testu.

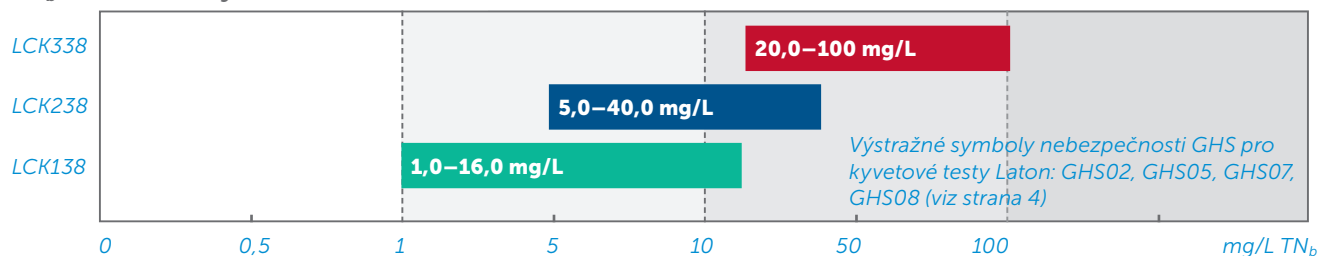
## Nutrienty

Kromě CHSK jsou pro monitorování odpadní vody a plnění limitů na odtoku důležitými kontrolními parametry nutrienty. Kyvetové testy LCK jsou k dispozici i pro tyto parametry, a to v několika rozsazích měření pro pokrytí celého procesu čištění.

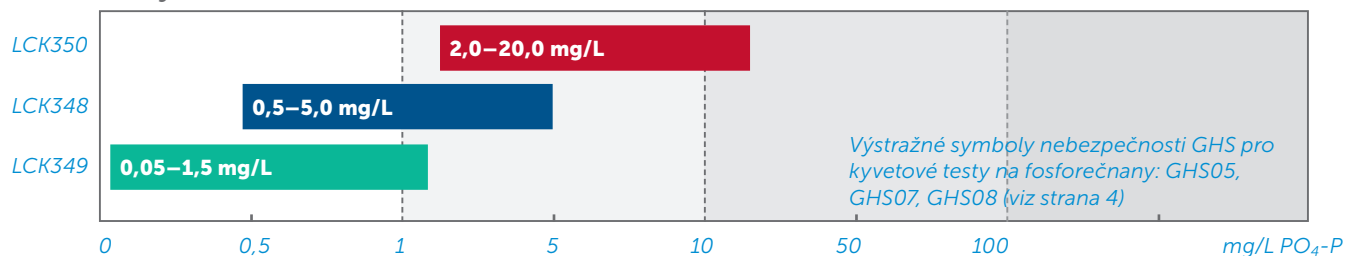
### Amonný dusík



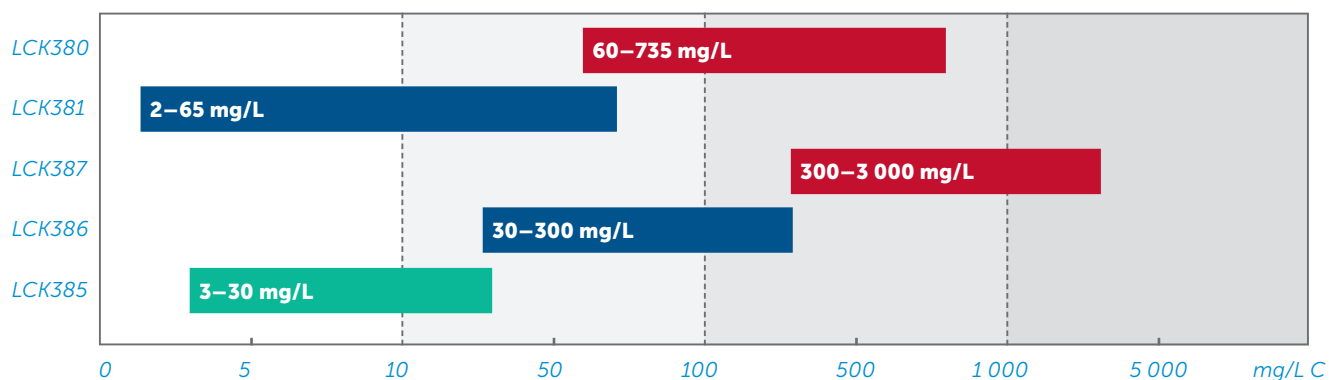
### TN<sub>b</sub> (Láton, vázaný dusík)



### Fosforečnany



### TOC

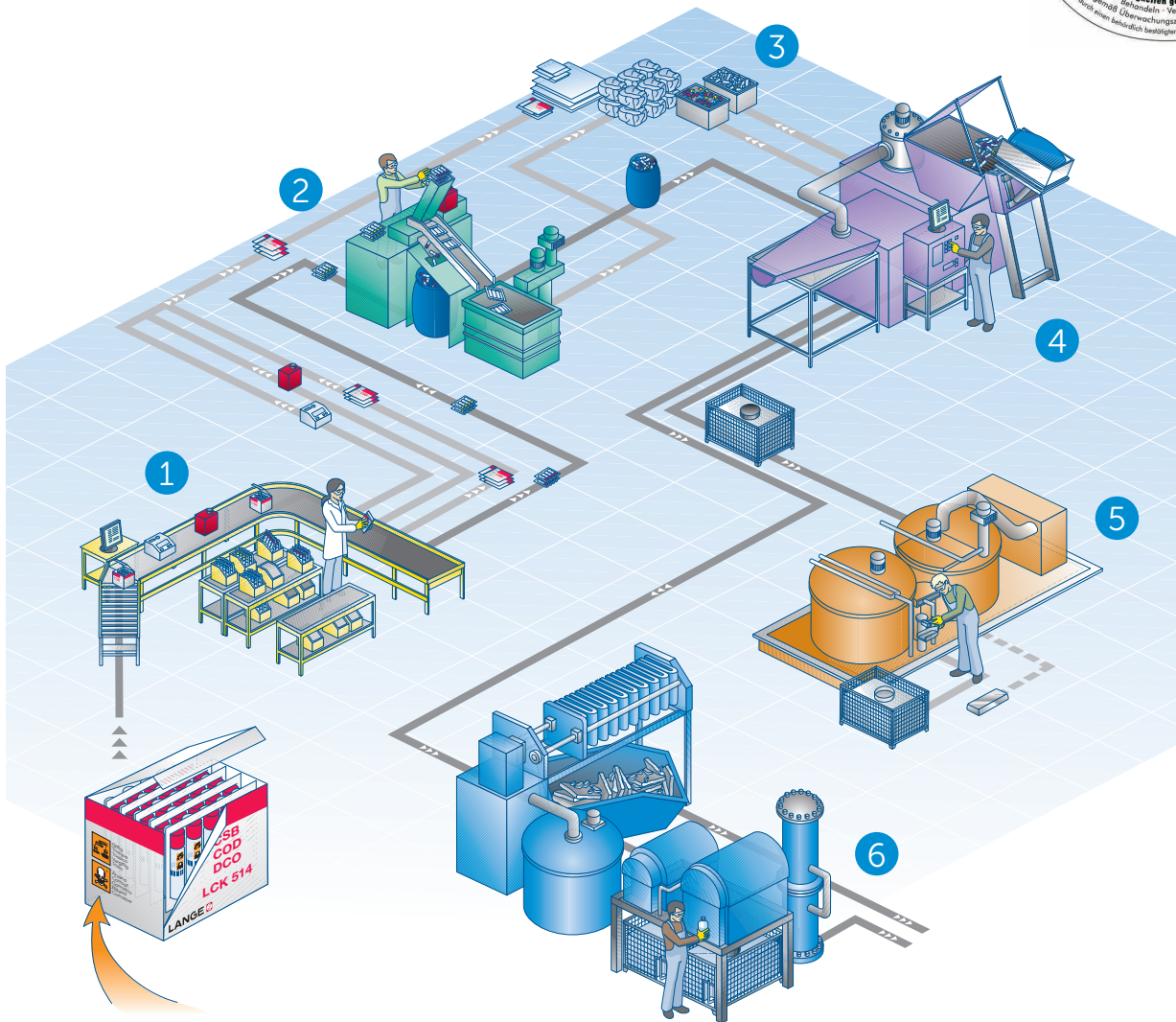


LCK380/381: diferenční metoda; výstražné symboly nebezpečnosti GHS: GHS03, GHS07, GHS08 (viz strana 4)

LCK387/386/385: vytěšňovací metoda; výstražné symboly nebezpečnosti GHS: GHS07, GHS08 (viz strana 4)

# Environmentální centrum společnosti Hach

Tým společnosti Hach v německém Düsseldorfu provozuje nejmodernější certifikované recyklační centrum pro použité kyvetové testy LCK a čidla z analyzátorů. Veškeré strojní vybavení bylo speciálně vyvinuto nebo přizpůsobeno tak, aby splňovalo komplexní požadavky na separaci reagentů z krabic, kyvet, etiket a víček.



- 1 Registrace a třídění
- 2 Separace blistrů a skleněných kyvet
- 3 Recyklace obalových materiálů
- 4 Drtič kyvet
- 5 Elektrolyza reagentů na stanovení CHSK
- 6 Čištění odpadní vody

Výstražné symboly nebezpečnosti GHS



**ekotechnika**  
měřicí technika pro ekologii

Ing. Milan Kříž - Ekotechnika  
Kloboučnická 20, 140 00 Praha 4

+420 777 251 784  
ekotechnika@ekotechnika.com  
www.ekotechnika.com

