

Ing.Václav Šťastný

**VZORKOVÁNÍ ODPADNÍCH
VOD seminář 5.4.2017 Praha**

Vzorkování odpadních vod – seminář 5.4. 2016 Praha

Seznam norem týkajících se vzorkování odpadních vod a kalů

- ČSN ISO 5667-10 Jakost vod Odběr vzorků Část 10: Pokyny pro odběr vzorků odpadních vod.
- ČSN EN ISO 5667-3 Jakost vod Odběr vzorků Část 3: Pokyny pro konzervaci vzorků a manipulaci s nimi.

Seznam norem týkajících se vzorkování odpadních vod a kalů

- ČSN EN ISO 5667-13 Jakost vod Odběr vzorků Část 13: Pokyny pro odběr vzorků kalů z čistíren a úpraven vod
- **ČSN EN ISO 5667-15 Pokyny pro nakládání se vzorky kalů a sedimentů**

Vzorkování odpadních vod – seminář 5.4. 2017 Praha

- **Vzorkování** pojmáme jako širší činnost, zahrnující vlastní práci v terénu, často dramatickou a práci za stolem - přípravu vzorkovacích programů, spolupráci s laboratoří, kontrolu a řízení atd.
- **Laboratorní práce – analýza je zpracování vzorků.** Postupující akreditace vytvořila spolehlivý systém jakosti, její kontroly a řízení (QA/QC), srovnatelné výsledky atd. (ASLAB, ČIA).
- **Zpracování výsledků** (výsledků správně provedených analýz správně odebraných vzorků, které něco reprezentují) na jakékoliv úrovni a k jakémukoliv účelu.

CHARAKTER VODY

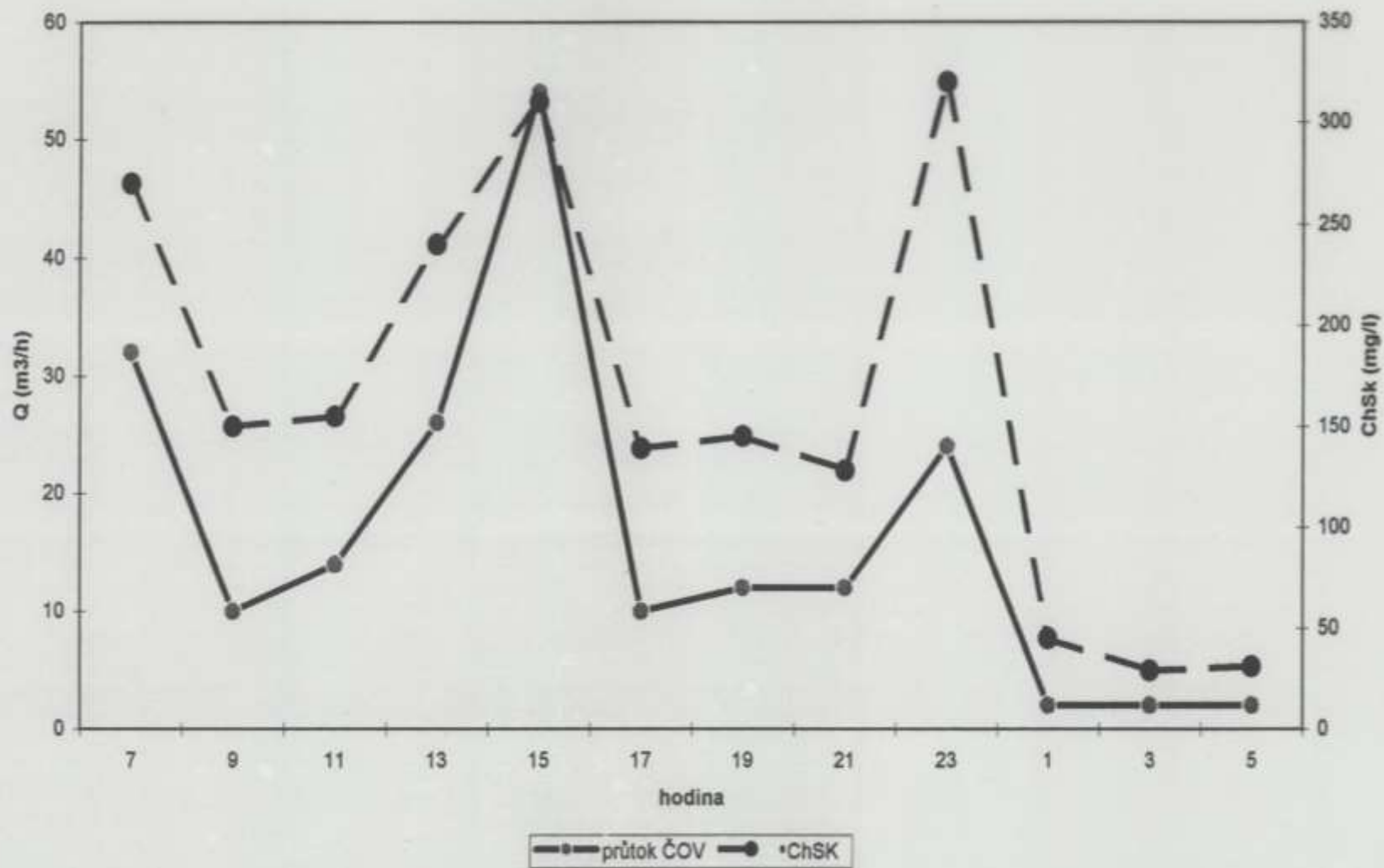
Odpadní vody se vyznačují:

vysokou nehomogenitou složení

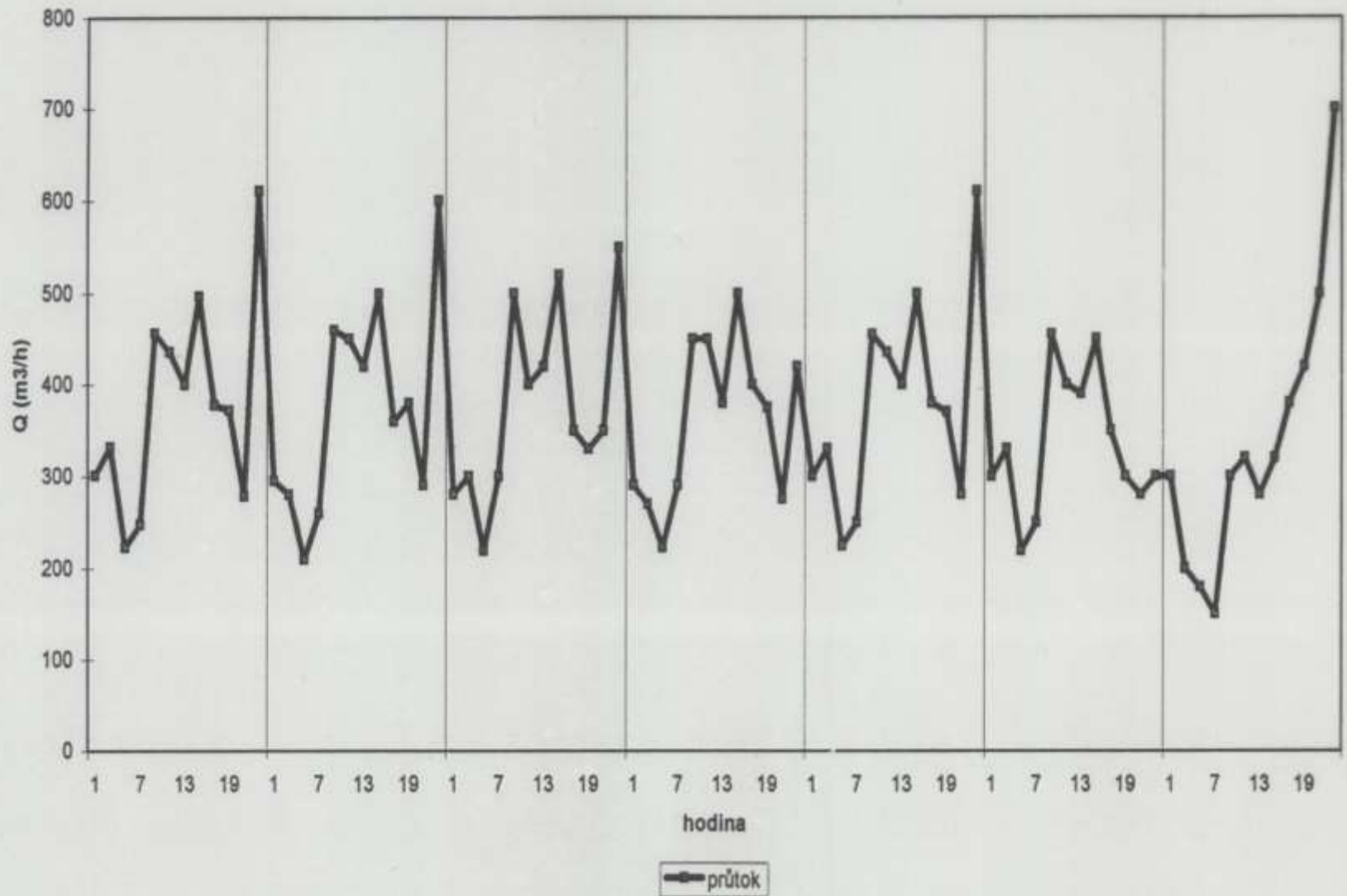
výraznými změnami jakosti a množství v čase

- o během dne**
- o během týdne**
- o během roku**

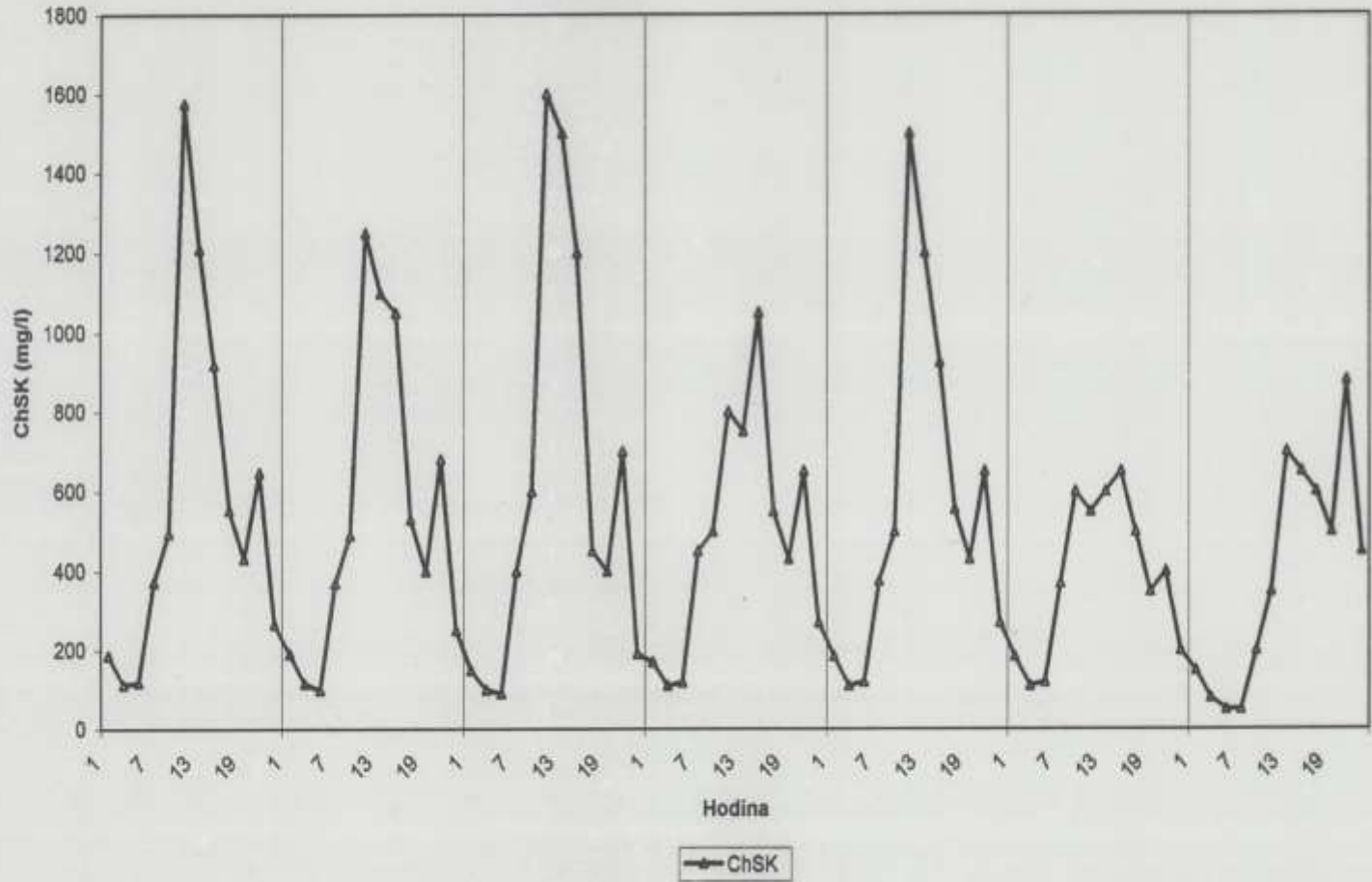
Průběh znečištění z malého podniku za den



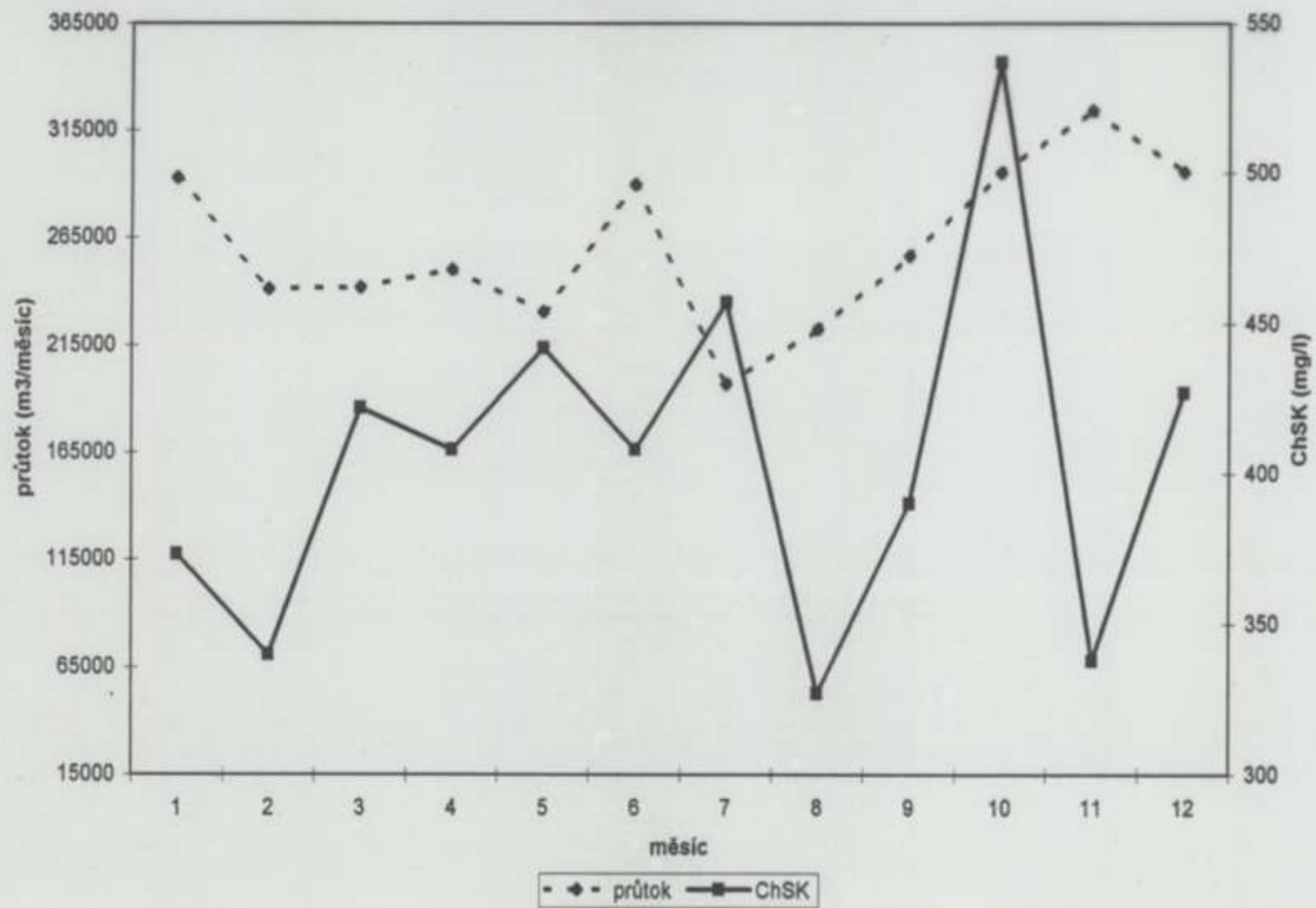
Průběh průtoků odpadní vody za týden



Průběh znečištění odpadní vody za týden



Kolísání měsíčních průměrů v průběhu roku ve velkém městě

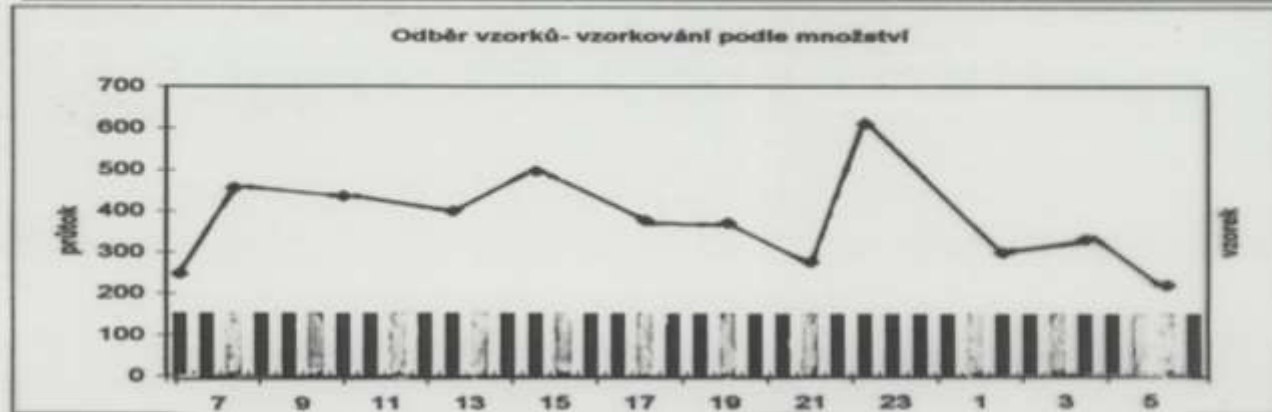
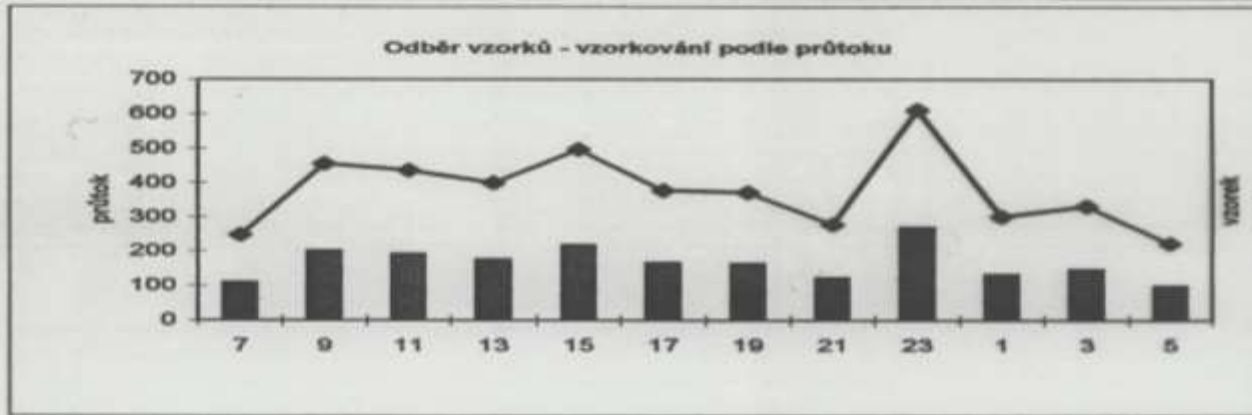
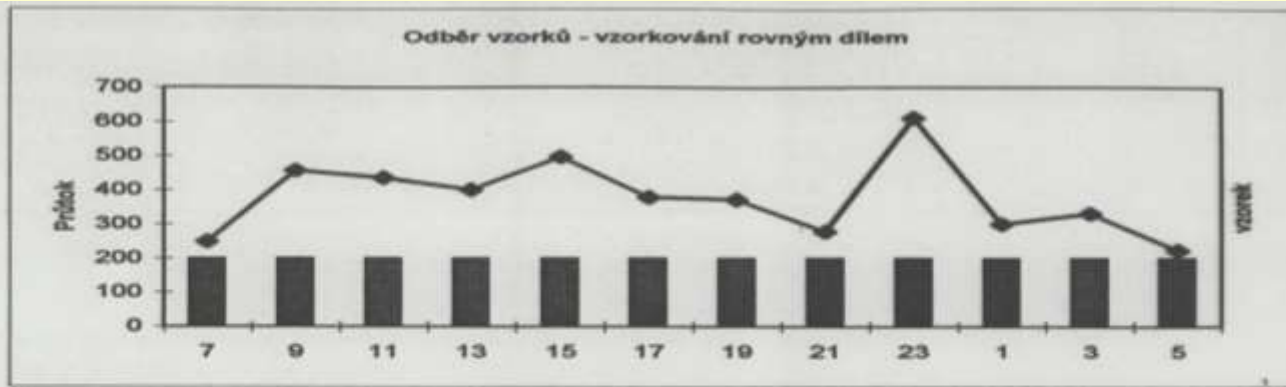


Typy vzorků při sledování kvality odpadní vody

směsný vzorek: dva nebo více vzorků, popř. dílčích vzorků (odebraných jednorázově nebo nepřetržitě) smíšených ve vhodných známých poměrech tak, aby poskytly požadovaný průměrný výsledek stanovení ukazatele; hodnoty poměrů mísení vycházejí obvykle z měřeného času nebo průtoku

prostý vzorek: jednorázově a nahodile odebraný vzorek z vodního útvaru (třeba v časové nebo i místní závislosti)

Typy odběru slévaných vzorků



MĚŘENÍ PRŮTOKU ODPADNÍCH VOD

- Je nezbytnou součástí vzorkování odpadních vod ve většině případů měření
- Využíváme stávající zařízení nebo budujeme vlastní

Princip měření

indukční průtokoměry

měření výšky hladiny za přelivem

měření výšky hladiny nad zúžením (měrné žlaby)

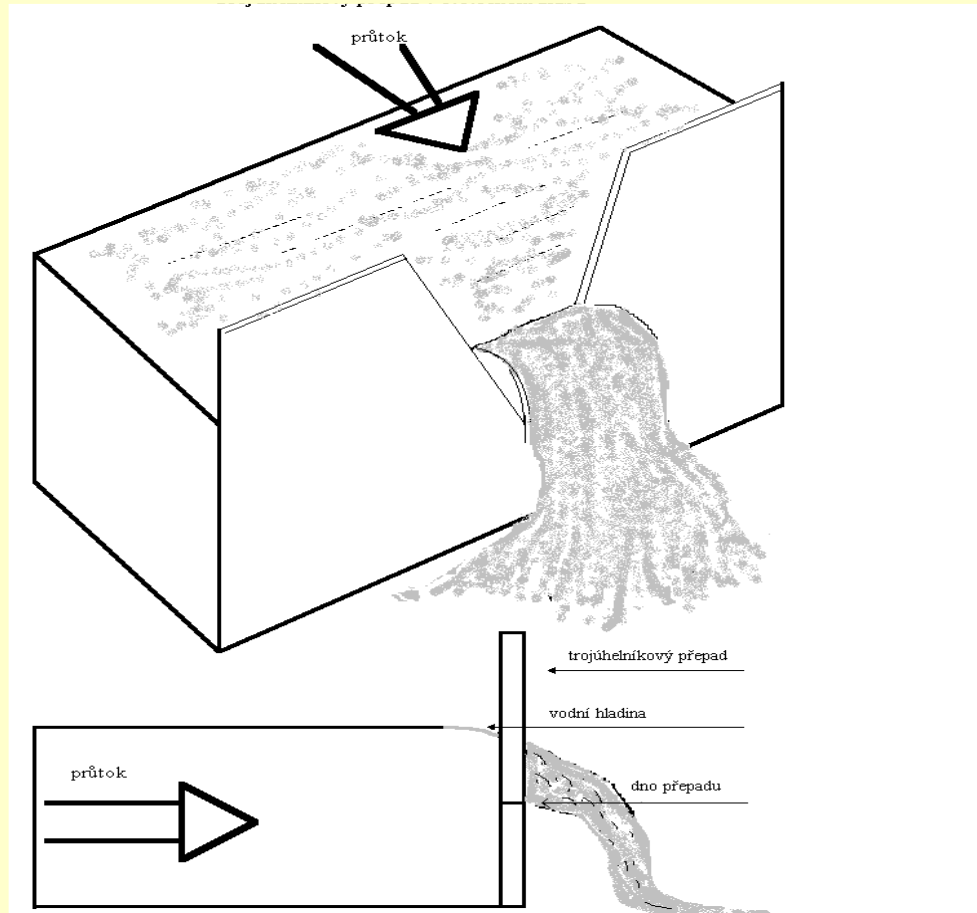
Nehomogenita vody způsobuje obtíže

- měření na principu indukce ztěžují rozptýlené látky ve vznosu
- měření výšky hladiny za přelivy ztěžuje sedimentace nerozpuštěných látek

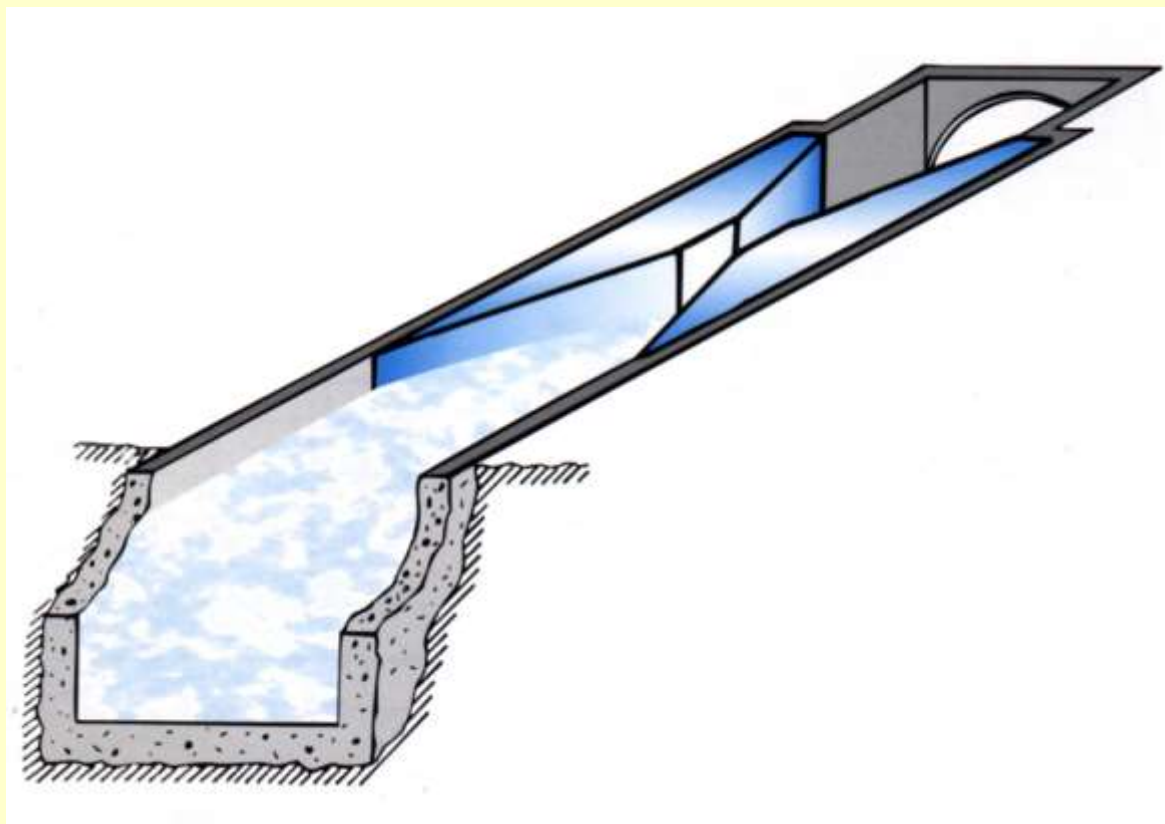


**Měření odtoku z malé ČOV indukčním
průtokoměrem**

Trojúhelníkový přepad



Měrný žlab (pohled od odtoku)



Měření průtoku v terénu





Měření průtoku v kanalizaci

Zařízení k odběru vzorku - Vzorkovnice

Volba vzorkovnice podle těchto faktorů:

- značná odolnost proti prasknutí;
- dokonalé těsný uzávěr;
- snadné otevření;
- dobrá odolnost proti teplotním extrémům;
- praktické rozměry, tvar a hmotnost;
- dobrá čistitelnost a opětná použitelnost;
- dostupnost a cena.

Vzorkovnice obvykle plastové, skleněné k odběru tuků a olejů, uhlovodíků, tenzidů, pesticidů.

Zařízení k odběru vzorku

Zařízení k manuálnímu vzorkování - šoufek

- vědro, naběračka nebo širokohrdlá láhev, kterou lze upevnit k přiměřeně dlouhé tyči,
- objem nemá být menší než 100 ml, pro odběr slévaných vzorků musí být objem šoufku kalibrován,
- šoufek má být z inertního materiálu, dobře čistitelný a korozi odolný.

Čištění manuálního vzorkovacího zařízení

- před zahájením odběru vyčistit odběrové zařízení detergentem a vodou, nakonec propláchnout vodou,
- nebo stačí před použitím omýt v odebírané odpadní vodě (propláchnout vzorkem).



Manipulace se ŠOUFKEM



Manipulace se ŠOUFKEM

Typy automatických vzorkovačů:

mobilní (přenosné)

stacionární (trvale osazené)

Princip automatických vzorkovačů:

a) řetězové čerpadlo (paternosterové čerpadlo)

b) nepřetržitý proud odpadní vody

c) čerpání (často pomocí peristaltického čerpadla)

d) stlačený vzduch anebo sání

Stacionární automatický vzorkovač



Odběr
**Přenosné vzorkovače
PB 25 S
a PB 25 S/24**



ČSN EN ISO5667-10

**V nevýbušném
provedení přenosný
vzorkovač PB 26 Ex**



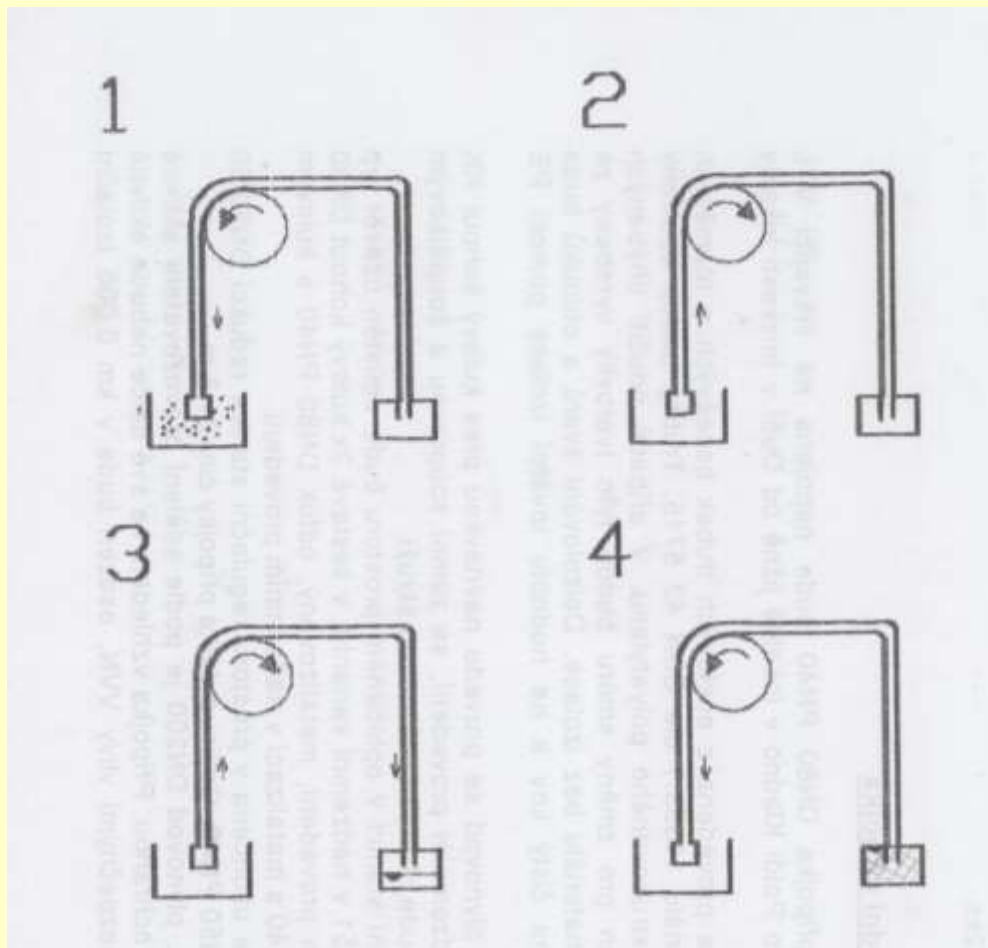
Vzorkovnice uvnitř automatického vzorkovače





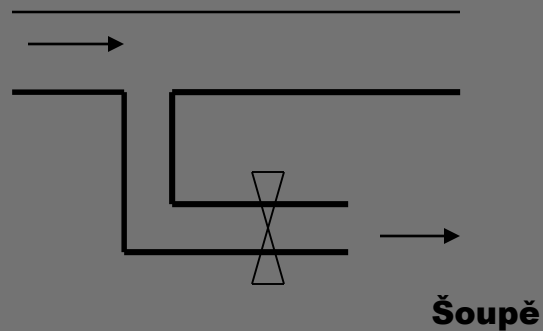
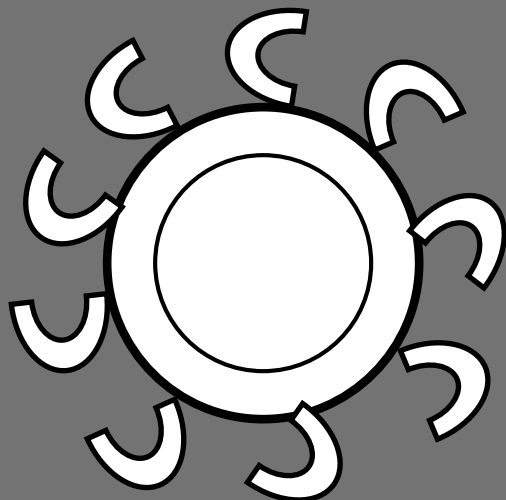
**Automatický vzorkovač s vloženými
chladícími vložkami**

Chod automatického vzorkovače na principu peristaltického čerpadla

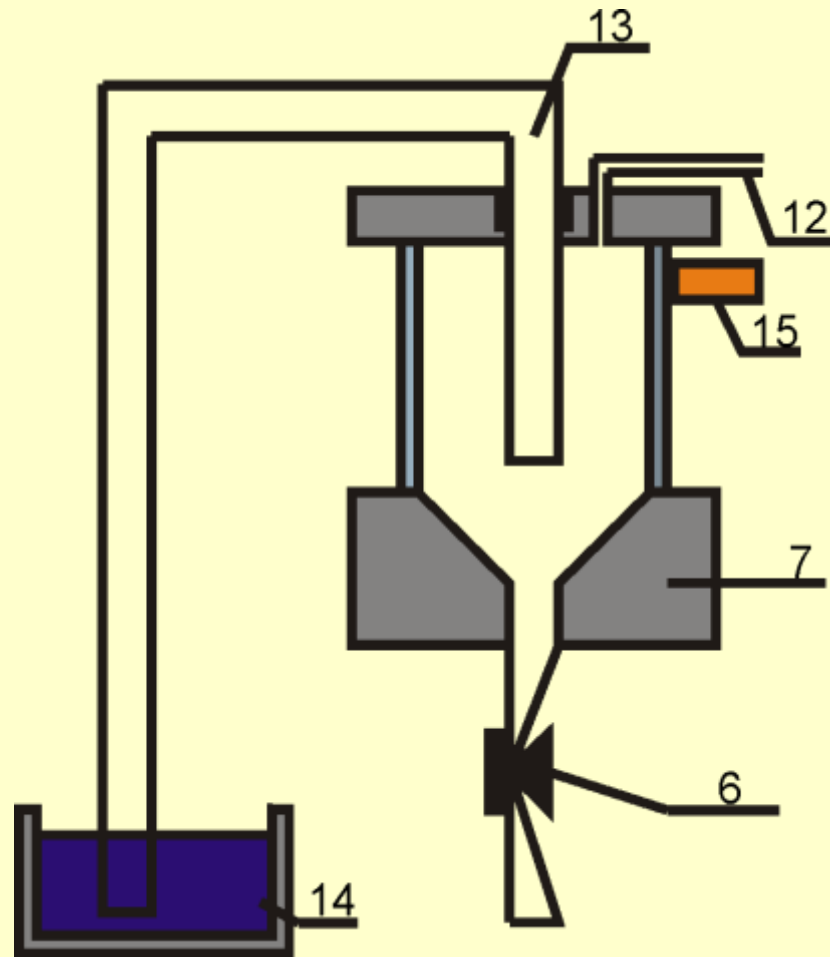


Princip vzorkovače s nekonečným řetězem a vzorkovače s odběrem z potrubí

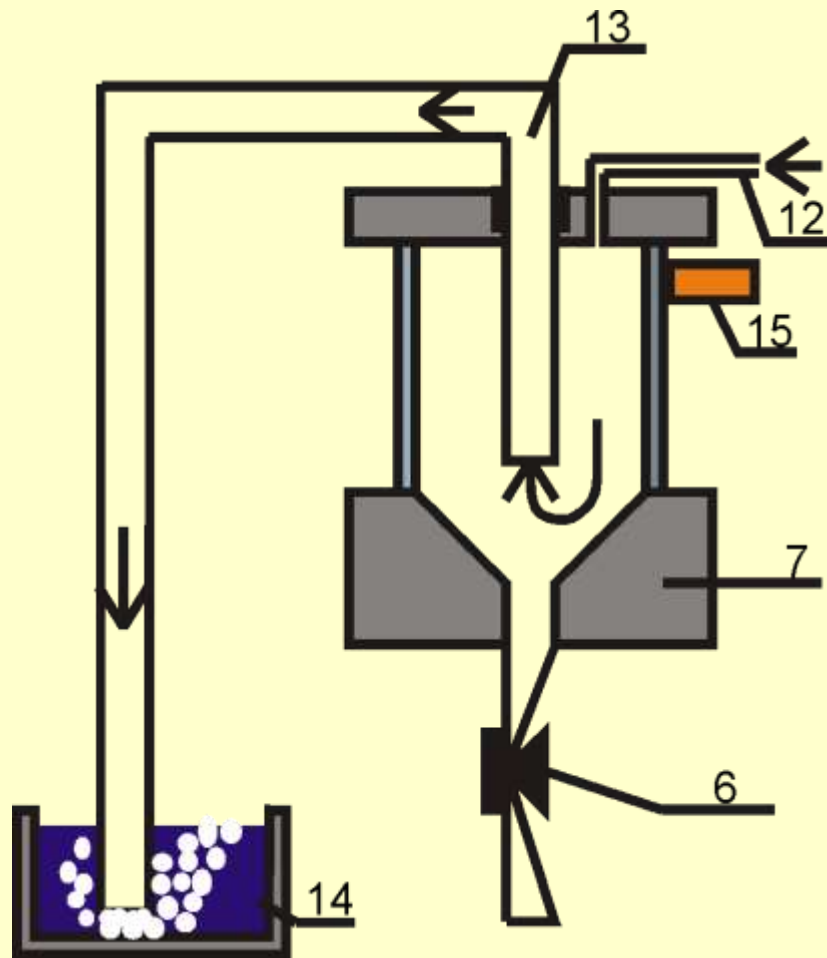
Karusel



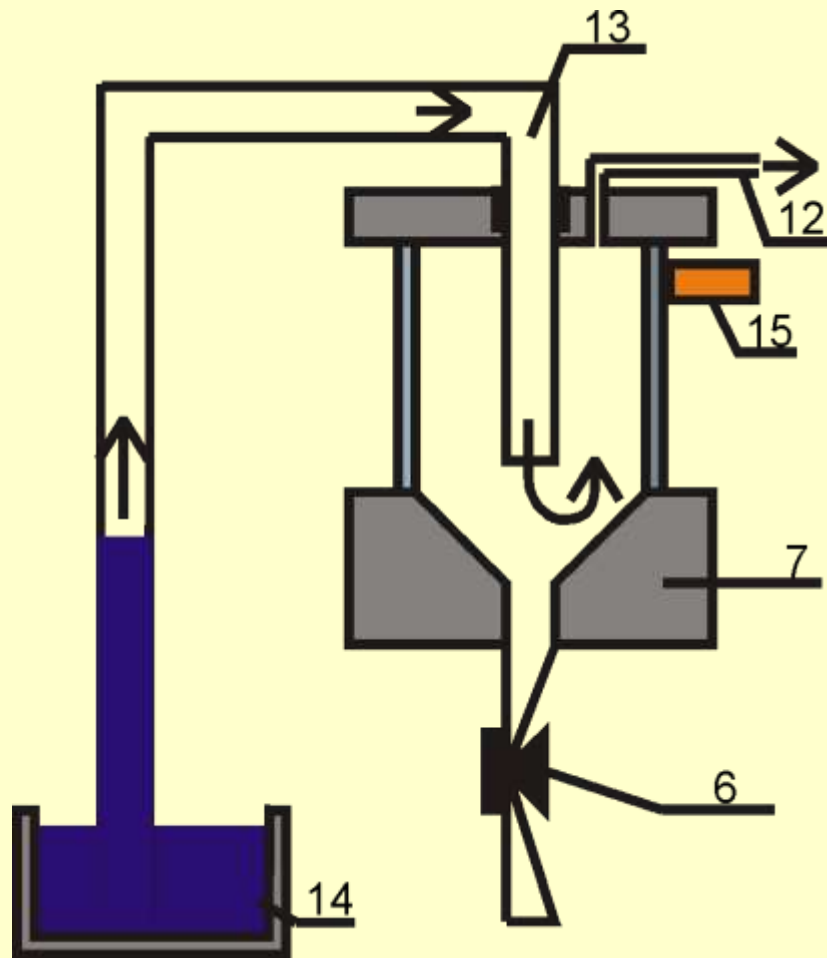
Chod automatického vzorkovače na principu podtlaku a stlačeného vzduchu



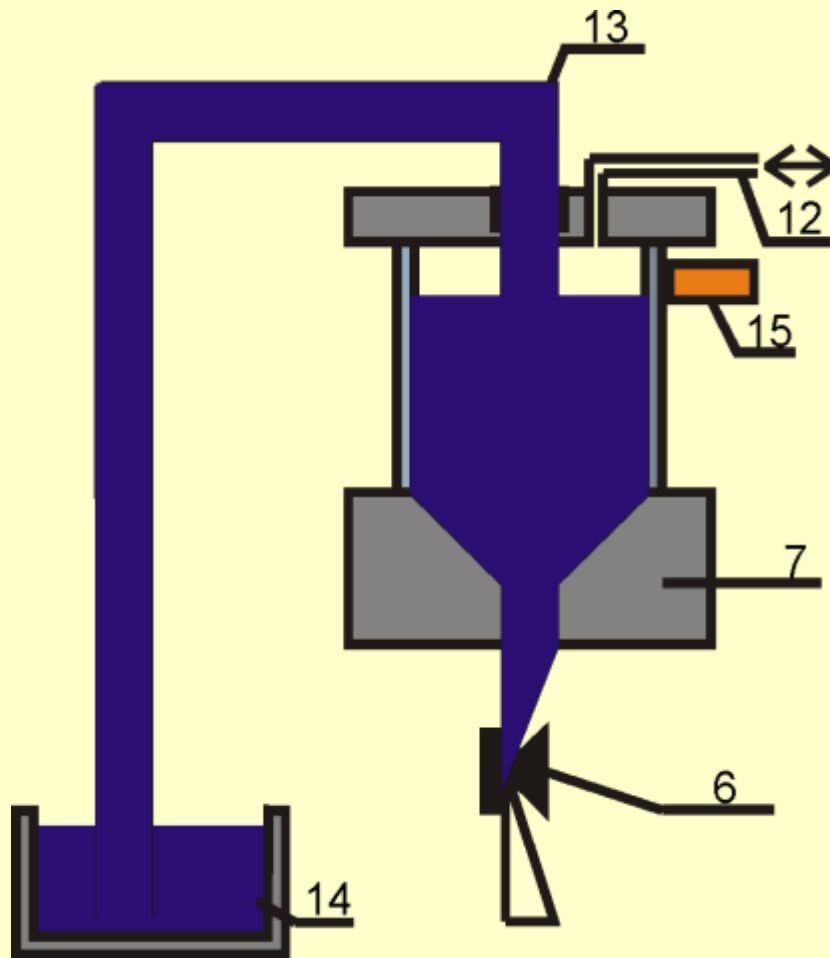
Chod automatického vzorkovače na principu podtlaku a stlačeného vzduchu - čištění hadice



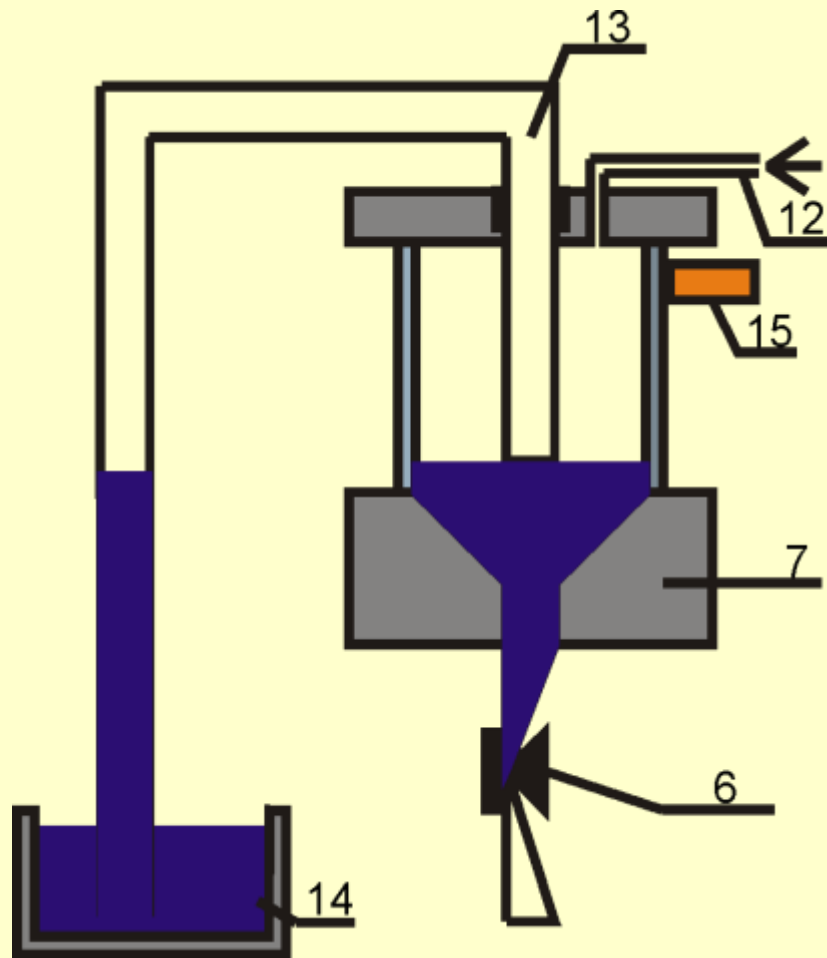
Chod automatického vzorkovače na principu podtlaku a stlačeného vzduchu – nasání vzorku



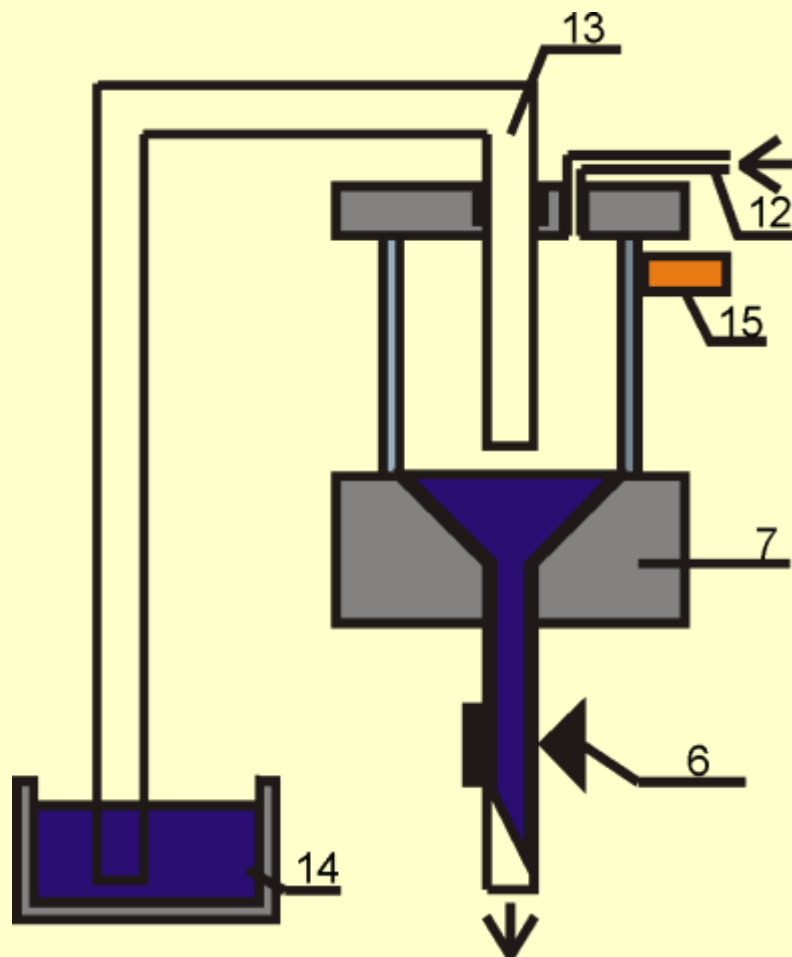
Chod automatického vzorkovače na principu podtlaku a stlačeného vzduchu – naplnění odměrky



Chod automatického vzorkovače na principu podtlaku a stlačeného vzduchu – odměření objemu



Chod automatického vzorkovače na principu podtlaku a stlačeného vzduchu – vypuštění vzorku do vzorkovnice





**Vzorkování automatickým vzorkovačem
– délka hadice**



**Vzorkování automatickým vzorkovačem
délka hadice**



Otvírání kanálu



**Zabezpečení automatického vzorkovače v
kanalizaci**



**Zabezpečení automatického vzorkovače
na povrchu**

Odběrová zařízení pro vzorkování kalů – materiály

Součásti zařízení se volí tak, aby nedocházelo ke znečištění stanovovanými látkami.

Hliníkové trubky jsou nevhodné při použití koagulantů na bázi Al.

Náradí z korozi vzdorné oceli je nevhodné pokud je ve vzorcích stanovován Cr.

Odběr odpadních vod a kalů může mít následující **cíl a nebo účel:**

- získávání údajů o kvalitě vypouštěných odpadních vod
- získávání údajů o množství vypouštěného znečištění
- získání údajů pro řízení aktivačních čistíren
- získání údajů pro řízené zpracování kalu
- stanovení koncentrací znečišťujících látek v čistírenských kalech
- kontrola nepřekračování mezních hodnot v případě využití kalů v zemědělství
- získání informací o souladu likvidace čistírenských a vodárenských kalů s legislativou

Odběrová zařízení pro vzorkování kalů – materiály

Odběr vzorků kalu na stálých místech vyžaduje instalaci stálého zařízení, i kdyby se jednalo jen o jednu další trubku s ventilem připojenou k provozní sestavě. Je důležité ověřovat, zda jsou tato zařízení pravidelně čištěna a zda nekorodují, a také vliv materiálu na vzorek.

Úpravy stávajícího zařízení nebo změny programu odběru vzorků je třeba předem konzultovat s laboratoří provádějící rozbory kalu.

Místa odběrů vzorků odpadních vod

- uvnitř průmyslových závodů (např. u kanálů surových odpadních vod);**
- v místě odtoku odpadních vod z průmyslových závodů (spojené surové odpadní vody);**
- v městských stokových sítích včetně tlakových částí a v gravitačních systémech;**
- uvnitř čistíren odpadních vod;**
- u výtoku z čistírny odpadních vod.**

Mapa kanalizace



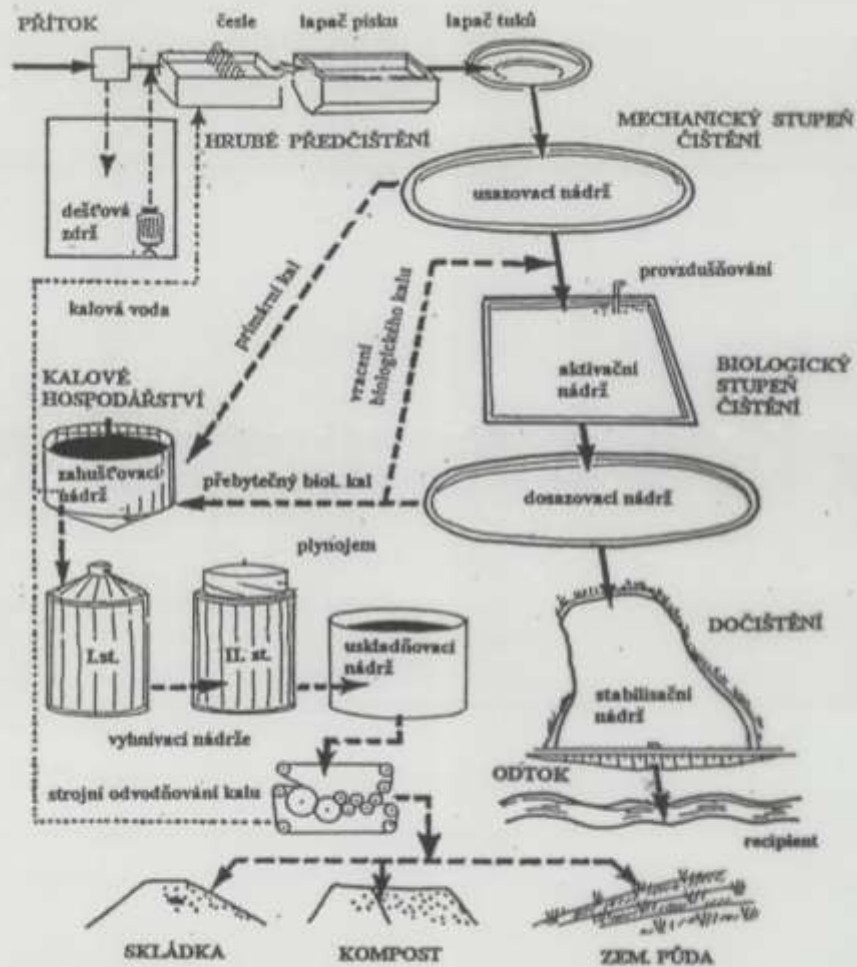


SCHÉMA MECHANICKO-BIOLOGICKÉ ČOV

Odběr vzorku ze stok, kanálu a šachet

Stěny zvoleného vzorkovacího místa mají být před odběrem očištěny od nánosů, kalu, bakteriálního povlaku.

Odběrové místo má být zvoleno tam, kde odpadní voda proudí s vysokou turbulencí, takže je zaručeno dobré promísení, takové podmínky lze navodit omezením průtočného profilu např. přepážkou nebo jezem. Omezení se má provést tak, aby nad ním nedocházelo k sedimentaci. Vstupní bod odběrového místa má být vždy situován pod omezením průtočného profilu. Má být umístěn alespoň v trojnásobné vzdálenosti pod místem omezení než je průměr potrubí.

Před zahájením odběru vzorků vypouštěných průmyslových odpadních vod mají být vyzorovány a zaznamenány podmínky uvnitř závodu (např. procesy a výrobní poměry), spolu s existujícím potenciálním nebezpečím při odběru, jakým jsou např. nadměrně mokré podlahy.

Jako všeobecné pravidlo platí, že bod odběru má být v jedné třetině hloubky od hladiny protékající odpadní vody.

Odběr vzorku ze stok, kanálu a šachet

Tam, kde je to možné, se zřizují stálá odběrová místa a dbá se na to, aby byly zajištěny reprodukovatelné vzorkovací podmínky.

Toto vzorkovací místo by mělo být vybaveno prostorem pro usazení záznamu měření průtoku, pokud možno el. přípojkou, zabezpečením před zcizením a poškozením přístrojů, atributy vhodného odběrového místa (dost hloubka vody, jednoduchý přístup a obsluha). Vstup do vzorkovací sondy má nejrychleji zaujímat směr proti proudu, ale může být i otočen po proudu, jestliže je nutné omezit jeho nadměrné ucpávání.

Mísí-li se vody dobře právě nad překážkou, je potom možné umístit sem vzorkovací vstup, ale je třeba dbát na to, aby nebyl vzorkován sediment, a zajistit, aby vstup zůstal pod hladinou.

Čistírny odpadních vod

Při výběru umístění bodu odběru vzorků na ČOV je třeba vycházet z účelu programu sběru údajů, jehož je vzorkování součástí. Typické účely jsou:

kontrola výkonu celé čistírny; vzorky mají být odebírány na místech hlavního vstupu a hlavního výstupu

provozní kontrola jednotlivých technologických jednotek nebo skupin jednotek; vzorky mají být odebírány na vstupech do příslušných jednotek a na výstupech z nich

Při odběru vzorků na čistírenských vstupech se odebírají vzorky surových splašků (i s kalovou vodou) při posuzování rozsahu zatížení a účinnosti primární usazovací nádrže.

Při sběru údajů určených k posouzení rozsahu zatížení splaškovým a průmyslovým znečištěním přicházejícím do čistírny, nebo na pomoc kontrole průmyslových vod se odebírá jen čistý přítok.

Při vzorkování odpadních vod je nutné dbát na minimalizování látkové heterogenity (vysoká koncentrace nerozpuštěných látek) a odebírat v bodech dokonalého promísení přítoků.

Někdy je zapotřebí odebírat vrstvu na hladině povrchovým sběrem, má-li být získán kvalitativní údaj o emulzních a plovoucích látkách.

Umístění bodů odběru v čistírně je třeba volit tak, aby byly zachyceny i případné změny provozování technologie v budoucnu.

$$A + 365/n, A + (365 \times 2)/n, A + (365 \times 3)/n, \dots, A + (365 \times n)/n$$

kde n je počet vzorků;

A náhodné číslo v rozmezí od $365/n$ do 0.

Vzorec (2) udává pořadové číslo týdne, kdy se má vzorkovat. Den v každém týdnu má být určen tak, že se vzorky odebírají střídavě vždy v jiný den.

$$B + 52/n, B + (52 \times 2)/n, B + (52 \times 3)/n, \dots, B + (52 \times n)/n$$

kde n je počet vzorků;

B náhodné číslo v rozmezí od $52/n$ do 0

Podobné vzorce lze použít pro jiné kontrolní období, např. jeden měsíc, tři měsíce, šest měsíců atd. Zvolené období má pokrývat jakékoliv sezónní změny.

Po určení intervalů a čísla dne, nebo týdne, má být prošetřeno, zda vzorkování bude oproštěno od rizika systematické chyby, např. stálým odběrem vzorků v jeden určitý den, nebo tak, že jsou systematicky vynechávány určité dny v týdnu.

Postup odběru vzorků kalů - podmínky odběru

Nepřetržitý odběr vzorků je pravděpodobně praktičtější na místech, kde je možné vzorkovat automaticky z pevně instalovaného dopravníku.

Občasné vzorkování se lépe uplatní při ručním odběru vzorků při vykládce vagonu nebo cisterny.

K výpočtu maximálního časového intervalu mezi odběrem alikvotních vzorků - **t** - v minutách, se při časově řízeném vzorkování použije rovnice:

$$t = 60 * G / Q * n$$

kde **G** je hmotnost šarže (v tunách),

Q maximální průtok (v tunách za hodinu),

n počet vzorků.

Vzorkování z potrubí

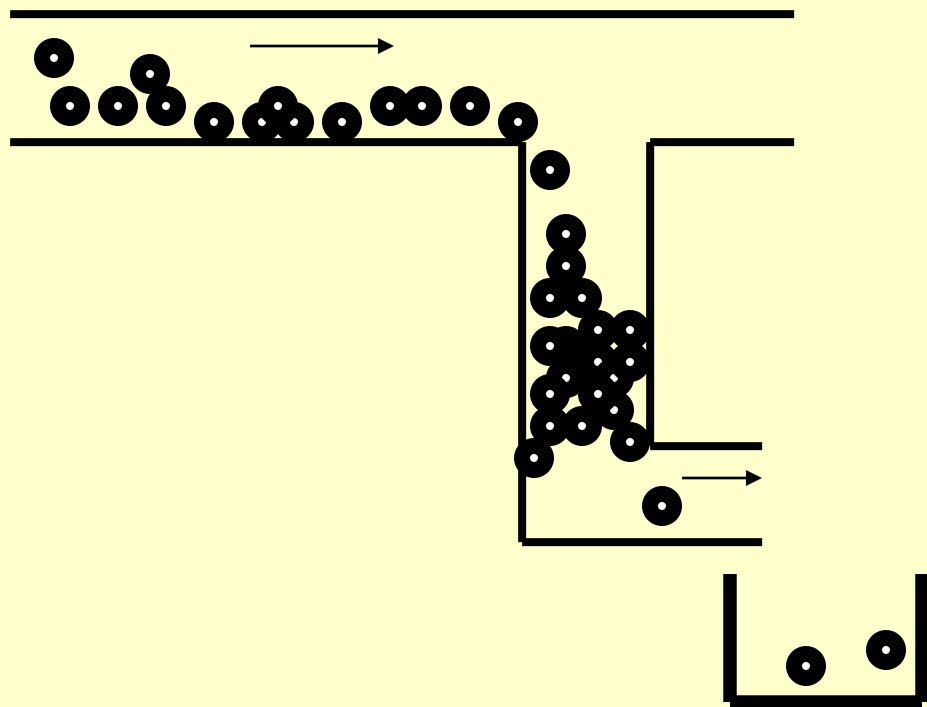
Při čerpání kalu lze odebrat ve vhodných intervalech z výtlaku čerpadla nebo na jiném vhodném místě.

Vlastnosti kalu, průtok, průměr a drsnost potrubí ovlivňují schopnost dynamického systému umožnit proudění tekutiny, tento vliv lze snížit při ustáleném proudění v místě odběru.

Ventily používané k odběru vzorků se proplachují nejméně jejich trojnásobným obsahem tak, aby veškerý stagnující materiál byl z potrubí odstraněn.

Při vzorkování je nutno vizuálně kontrolovat konstantní průtok a konzistenci - ucpávání potrubí vláknitým materiálem může ovlivnit vlastnosti kalu.

NL při odběru vzorku kalu





Možné vzorkovací miesto tekutého kalu

Vzorkování kalů z otevřených kanálů

Podle obsahu tuhých látek v kalu se vzorky odebírají šoufkem nebo čerpadlem.

Pro získání reprezentativního směsného vzorku po smísení jednotlivých dílčích vzorků se jednotlivé vzorky odebírají po celé šířce i hloubce kanálu.

Je třeba si uvědomit, že fyzikální vlastnosti kalu se mění po průchodu čerpadlem vlivem stříhového účinku nerozpuštěných látek.

Vzorky z otevřených kanálů se odebírají pravděpodobně jen v praxi aktivačních čistíren odpadních vod, a proto se častěji osvědčuje odběr zatíženou nádobou, nebo šoufkem.

Vzorkování odvodněného kalu z hald a skládek

Odběr vzorků jádrovým vrtem umožňuje získat reprezentativní vzorek.

Vzorky se odebírají v hloubce haldy nebo skládky a z nich se připraví směsný vzorek z jmenovitého počtu n jader:

$$n = V^{1/2}/2$$

[se zaokrouhlením na nejbližší celé číslo]

kde V je objem skládky v krychlových metrech.

Doporučuje se, aby hodnota n se pohybovala mezi 4 a 30.

Tento odběr vzorků není všeobecně tak často vyžadován z důvodů bezpečnosti vzorkařů.

Při vzorkování z hromad na vzduchu sušeného kalu odebíraného z kalových polí nebo skládek odvodněného kalu je důležité získat podíly kalu z celé hmoty, nejen právě z povrchové vrstvy.

Kal odebíraný z kalových polí by neměl obsahovat podložní materiál.

Vzorkování odpadních vod – seminář 20.10. 2016 Brno

Při práci ve stokách, žumpách, čerpacích stanicích a v čistírnách odpadních vod je třeba si uvědomit následující nebezpečí:

- **uklouznutí po mokré podlaze, pád z výšky**
- **bakteriální a parazitární infekce a také expozice aerosoly (nebezpečí infekce plic)**
- **exploze způsobené výbušnou směsí plynů v kanalizačním systému**
- **otravy způsobené toxickými plyny, např. sulfanem (H_2S) a oxidem uhelnatým (CO),**
- **udušení způsobené nedostatkem kyslíku,**
- **zaplavení kanalizace - utopení**
- **zavalení sesutým materiálem nebo zapadnutí**
- **úrazu od pohybujících se strojů (pásových dopravníků, odstředivek nebo kalolisů)**
- **poranění při zasažení padajícími předměty.**

Vzorkování odpadních vod – seminář 20.10. 2016 Brno

Před zahájením prací je nutné dodržet následující pravidla :

Ověřit, zda by zde mohlo být riziko exploze, přítomnosti toxických a nedychatelných plynů a to s pomocí explozimetru nebo podobného přístroje; a odvětrat

Po odvětrání je možno zahájit práci, ale s přihlédnutím k dále uvedeným bodům:

- **do uzavřeného prostoru se nevstupuje, pokud venku není dostatečný počet osob, které by zajistily záchranu;**
- **každý kdo jde dovnitř musí být na záchranném laně to platí i při odběru z vodních nádrží a toků a při odběru ze skládek kalů**
- **Záchrané lano musí mít zabezpečenou dostatečnou obsluhu**
- **ochranný oděv je nezbytný;**
- **při práci v uzavřených prostorech musí být k dispozici přiměřené zařízení ke kontrole jakosti ovzduší a samozřejmě dýchací přístroje**
- **každý musí být vybaven dýchacím přístrojem;**
- **alespoň dva členové záchranné skupiny venku musí také mít v pohotovosti dýchací přístroj pro případ záchrany;**
- **ochranný oděv je nezbytný;**
- **v provozu vevnitř musí být přiměřené zařízení ke kontrole jakosti ovzduší.**

Manipulace se vzorky po odběru



Odběr vzorků z nádrží a lagun





Odběr vzorků v nádrži z hlubší vodou

Odběr vzorků z nádrži či kanálů je možné provádět i ze člunu



Odběr vzorků za ztížených podmínek (námraza)





**Odběr vzorků při ztížených podmínkách
v zimním období**



Odběr v noci

Odběr vzorků v městských oblastech se často provádí ze stok a uličních šachet



Důvody proč nelze vzorky odpadních vod a kalů před transportem a uskladněním ponechat v původním stavu:

Biologické vlivy

Chemická oxidace

Chemické srážení

Absorpce plynů

Adsorpce na povrchu

Polymerizace

Vhodná předběžná opatření

- **Užití přiměřených vzorkovnic**
- **Čištění vzorkovnic**
- **Plnění vzorkovnic**

STABILIZACE A KONZERVACE VZORKŮ

- **Chlazení a zmrazování vzorků**
- **Filtrace nebo odstředování vzorků**
- **Přidávání konzervačních činidel**

Plnění vzorkovnic

U vzorků určených pro stanovení fyzikálně-chemických ukazatelů jakosti se vzorkovnice zcela naplní a uzavře se tak, aby nad vzorkem nezůstal žádný vzduch. Tím se omezí interakce s plynou fází a minimalizuje míchání vzorku během dopravy.

Jestliže se vzorky z konzervačních důvodů zmrazují, neměly by být vzorkovnice úplně naplněny.

Konzervace vzorků k biologickému rozboru by měla vyhovovat následujícím požadavkům:

- a) Vliv konzervačního činidla na úbytek organismů by měl být znám předem;
- b) Konzervační činidlo by mělo účinně zabránit biologickému rozkladu organických látek nejméně během uchovávání vzorků;
- c) Konzervační činidlo by mělo umožnit, aby taxonomické skupiny organismů mohly být přiměřeně sledovány během uchovávání vzorků.

Chlazení a zmrazování vzorků

Jednoduché chlazení (v tajícím ledu nebo v chladničce mezi 2 °C až 5 °C)

Zmrazení (na -20 °C)

Filtrace nebo odstředování vzorků

Úprava vzorků při odběru vzorku nebo bezprostředně potom

filtrací vzorku filtračním papírem, membránovým filtrem nebo odstředěním cílem je získat rozpuštěný podíl a tak zabránit změnám kvality

odstředění vzorku nebo jeho sedimentace umožňuje získat nerozpuštěný podíl

Úprava vzorků kalů

Tekuté kaly

Odběr řídkých tekutých kalů (s nízkým obsahem sušiny) vyžaduje poměrně značné objemy vzorkovaného materiálu.

Požadovaný objem vzorku kalu a jeho úpravu při odběru je třeba vždy konzultovat s laboratoří.

Velké objemy vzorku vzniklé slučováním reprezentativních vzorků je třeba před rozdělením na dílčí vzorky homogenizovat.

Vzorky se míchají vhodným míchadlem (např. v nádobě na odpadky z plastu) tak, aby se zabránilo usazování.

Odvodněný kal

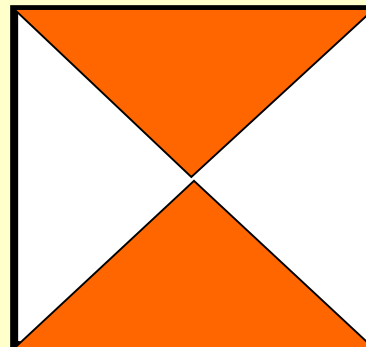
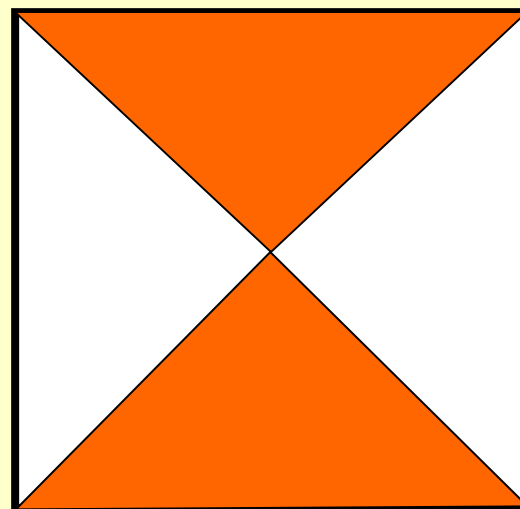
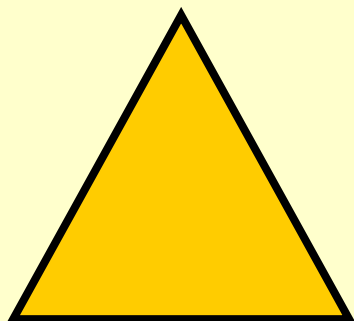
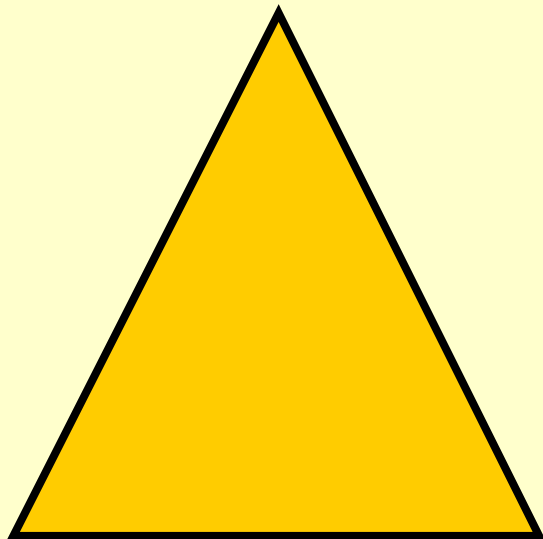
Při získávání reprezentativního vzorku odvodněného kalu je nahromaděná hmota vždy příliš veliká pro laboratorní manipulaci.

Zmenšování velikosti vzorku odvod. kalu – kvartování

Vzorek se důkladně promíchává nakupením na čistý, hladký a tvrdý povrch do kuželovitého tvaru. Kupa se pak převrací (například lopatou) do nového kuželovitého tvaru, a to se třikrát opakuje. Kupa se pak rozdělí na čtvrtiny, dvě protilehlé čtvrtiny se odeberou stranou, druhé dvě se ponechají, spojí a znovu nakupí.

Proces se opakuje tak dlouho, až dvě poslední čtvrtiny poskytnou požadované kvantum vzorku.

Kvartování vzorku kalu



Přidávání konzervačních činidel

kyseliny

zásady

biocidy

jednotlivé chemikálie k specifické konzervaci určitých složek,
např. při stanovení kyslíku, veškerých kyanidů a sulfidů je nutná
předběžná fixace vzorku na místě

Přidávání konzervačních činidel

- Aplikace některých konzervačních prostředků (např. kyselin a chloroformu) vyžaduje dodržování příslušných bezpečnostních předpisů.
- Doporučuje se používat dostatečně koncentrované roztoky konzervačních činidel, aby jejich objem byl co nejmenší (ředění vzorku!).
- **UPOZORNĚNÍ** - Je zapotřebí vyloučit používání chloridu rtuťnatého (HgCl_2) a fenylmerkuri-acetátu ($\text{CH}_3\text{CO}_2\text{HgC}_6\text{H}_5$).

Vzorkování odpadních vod – seminář 5.4.2017 Praha

Způsob konzervace	Vhodný pro	Nevhodný pro
Okyselení HNO ₃ na pH 1 až 2	alkalické kovy (K, Na) kovy alkal. zemin (Ca, Mg) těžké kovy (mimo Hg) AOX celková tvrdost	kyanidy sulfidy a thiosířany CO ₂ , uhličitany dusitany mýdla a estery
Okyselení HCl na pH 1 až 2	Sb, As, Sn dusičnany chlorovaná rozpouštědla uhlovodíky oleje a tuky ropa a její deriváty	kyanidy Ag, Pb, Hg, Bi, Tl
Okyselení H ₃ PO ₄ na pH < 4	fenoly	kyanidy
Okyselení H ₂ SO ₄ na pH 1 až 2	AOX, TOC, ChSK _{Cr} , ChSK _{Mn} N- NH ₄ , N _{Kj} a N _{celk} oleje a tuky, ropa a její deriváty uhlovodíky, tenzidy aniontové fenoly a celkový fenol celkový	kyanidy Ca, Ba, Sc, Ra, Pb
alkalizace NaOH na pH > 12	kyanidy	většina org. látek hydrazín, hydroxylamín amon. dusík, aminy a amidy těžké kovy (v nižších oxidačních stavech) rozpustné anionty některých kovů (ve vyšších ox. stavech)
zmrazení na -20°C	anionty, BSK, N a P všech forem, TOC, ChSK _{Cr} , ChSK _{Mn} karbamáty (pesticidy) biologické zkoušky toxicity chlorofyl (teplota - 80°C)	Může docházet ke srážení a polymeraci což může ovlivnit výsledek stanovení. Naopak některé látky se depolymerizují. Vhodnost nutno ověřit před rutinním použitím.

Doporučení

pravidla pro konzervaci nelze určit absolutně; trvání konzervace, vlastnosti vzorkovnice a účinnost konzervačních procesů závisí nejen na stanovovaných složkách a jejich koncentraci, ale také na povaze vzorku

stejně tak v normách popisujících analytické metody jsou uvedeny, pokud je to možné, i doporučené specifické způsoby konzervace vzorků

důležité je především vybrat podle pokynů laboratoře způsob konzervace a případně rozdělit vzorek na podíly různě konzervované

Možné rozdění vzorků při odběru

č.vzorku	Předběžná úprava	Konzervace	Doba uložení	Ukazatel znečištění
1	ruční roztřepání	< 8 °C	24 h	NL
2	Homogenizace	H ₂ SO ₄ na pH < 2 2 °C - 5 °C	24 h	CHSK _{Cr} P _c
3	Homogenizace	HNO ₃ + K ₂ Cr ₂ O ₇	30 dní	Hg
4	Homogenizace	HNO ₃ pH < 2	30 dní	Cd
5	Filtrace	< 8 °C	24 h	RAS
5a	Filtrace	2 °C - 5 °C	24 h	N-NO ₂ ⁻ N-NO ₂ ⁻ N-NH ₄ ⁺
6	Filtrace	2 °C - 5 °C příp. H ₂ SO ₄ na pH < 2	24 h	N-NH ₄ ⁺ N-NO ₂ ⁻
7	Filtrace	HNO ₃ pH < 2 4 °C	24 h	AOX

Označování vzorků

Vzorkovnice i se vzorkem se označí zřetelným a trvanlivým způsobem tak, aby byla zajištěna jejich jednoznačná identifikace při práci v laboratoři.

Všechny podrobnosti pro vzorek důležité mají být zaznamenány na štítku připojeném ke vzorkovnici, nebo lépe na formuláři (protokolu) o odběru a to včetně výsledků zkoušek provedených na místě odběru.

Štítky a formuláře mají být vždy vyplňovány v době odběru vzorku.

Doprava vzorků

Vzorkovnice naplněné vzorky musí být:

- **chráněny před otřesy**
- **uzavřeny tak, aby nedošlo ke ztrátě části jejich obsahu během dopravy**
- **obal musí chránit vzorkovnice před možným vnějším znečištěním a rozbitím, a nesmí být sám zdrojem znečištění.**
- **překračuje-li doba dopravy maximální doporučený čas konzervace před analýzou, mají být vzorky přesto analyzovány, se zaprotokolováním doby mezi odběrem a rozborem, ovšem po poradě s pracovníkem, který hodnotí analytické výsledky.**

Příjem vzorků v laboratoři

Je třeba vyřešit (vždy před zahájením odběru):

- uložení vzorků před předáním do laboratoře
 - *Lednice dostupná i mimo pracovní dobu*
 - *Lednice laboratoře nebo vzorkovací skupiny*
- způsob předání vzorků
 - *Vzorkaři (a zároveň laboranti) do laboratoře*
 - *Vzorkaři do laboratoře nebo do vlastní lednice*
 - *Cizí vzorkaři do laboratoře nebo do lednice dostupné i mimo pracovní dobu*

Řízení a zabezpečení jakosti vzorkovacích procesů

Kontrola čistoty vzorkovnic

- **transportní slepý vzorek** - medium neobsahující sledovaný ukazatel, např. destilovaná voda uzavřená v laboratoři do čisté vzorkovnice shodného typu, do jakého bude odebírán vzorek pro stanovení sledovaného ukazatele, se v této vzorkovnici doveze společně s čistými vzorkovnicemi na místo odběru, kde se neotvírá. Společně s naplněnými vzorkovnicemi se dopraví zpět do laboratoře. Tento vzorek se používá především pro ověření možnosti kontaminace vzorků během transportu,
- **terénní slepý vzorek** - medium neobsahující sledovaný ukazatel, např. destilovaná voda uzavřená v laboratoři do čisté vzorkovnice se doveze na místo odběru vzorku, kde se podrobí procesu vzorkování a v nové čisté vzorkovnici se opět dopraví do laboratoře.

Postup odběru vzorků - opakovaný odběr vzorků kalu

Jde o ověření toho, zda vzorky v odběrovém místě reprezentují produkci odcházející z této konkrétní části provozu.

Za těchto okolností se vzorky odebírají opakovaně, aby bylo možno posoudit variabilitu produkovaného toku vzorkovaného materiálu v místě uvažovaného vzorkování. Tento způsob je možno aplikovat na tekuté stejně jako na odvodněné kaly.

Odebírají-li se např. duplikáty vzorků, odebírají se dva vzorky střídavě do dvou vzorkovnic označených A a B. Po odběru řady duplikátů vzorků se výsledky vyhodnotí a počet vzorků nebo počet vzorkovaných dávek se upraví, aby byl co nejvíce reprezentativní.

Řízení a zabezpečení jakosti vzorkovacích procesů

Kontrola čistoty vzorkovačů

- **Kontrola čistoty ručních vzorkovačů (šoufků)** se neprovádí, vzorkaři je po návratu ze vzorkování vždy vyčistí tak, aby bylo zabráněno možné kontaminaci při dalších odběrech vzorků. Při jejich použití na zvláště znečištěných vodách se odběrová nádoba z rukojeti sejme a umyje v laboratorní myčce obvyklým programem.
- **Kontrola čistoty automatických vzorkovačů** se provádí odebráním slepého vzorku. Kontrola čistoty automatických vzorkovačů se provádí průběžně tak, aby byl každý vzorkovač zkontrolován minimálně 2 x ročně. Kontrola čistoty automatických vzorkovačů se provádí zvláště po odběru silně znečištěných vod za účelem kontroly jejich dostatečné dekontaminace.

Začlenění vzorkování do systému řízení laboratoře

- o Plán vzorkování
- o Standardní operační postup vzorkování
- o Protokol o vzorkování
- o Návaznost protokolu o vzorkování na protokol o laboratorním rozboru vzorku
- o Uskladnění a „skartace“ vzorků
- o Standardní operační postup zabezpečení jakosti vzorkování

**Děkuji za pozornost,
má snad někdo nějaký dotaz ?!!**

