



## Telemetrie pro zajištění spolehlivosti čistírny na nejvyšší úrovni

Spolehlivost je klíčovým aspektem **řídících systémů**, jejichž úkolem je **snížit provozní náklady** nebo **zajistit dodržení limitních hodnot**. Řídící systém pro dávkování externího uhlíku v čistírně odpadních vod v Radolfzellu u Bodamského jezera zvládá obojí! V rámci plnění obou těchto úkolů procesní měřicí přístroje nepřetržitě posílají do řídicího systému naměřené hodnoty a svou pracovní připravenost hlásí prostřednictvím **telemetrie**. Počet případů nedodržení limitních hodnot se výrazně snížil a roční úspory v přepočtu na množství přidaného uhlíku činí až 8 000 EUR.



**Autor:**

**Uwe Karg**

- Diplomovaný inženýr, chemie
- Technologie aplikačního procesního měření, HACH LANGE

# „Bezpečnostní pás“ pro řídicí systém: NITRATAX sc + SC 1000 s telemetrií

## Čistírna odpadních vod v Radolfzelli v číslech

Plánovaná kapacita	80 000 EO
Míra využití	40 000 EO
Metoda	Čtyři kanály, z nichž každý má denitrifikaci na horním toku; k odstranění fosforečnanů dochází na dolním toku
Zdroj uhlíku	Ethylenglykol
Technologie měření	4 × LDO, 5 × NITRATAX plus sc, 3 × senzorový modul SC 1000, 1 × zobrazovací modul s GSM



Obr. 1: Senzor NITRATAX plus sc na stanovení dusičnanů (obtokový), instalovaný na jednotce dávkovače vzorku

## Čistírna odpadních vod v Radolfzelli

Tato čistírna byla projektována na 80 000 EO a současná míra využití dosahuje pouze 50 %. Odpadní vody z primární usazovací nádrže přitékají do čtyř kanálů, z nichž každý má dvě podélné průtokové nádrže. Odpadní vody nejprve procházejí stádiem denitrifikace na horním toku, po němž následuje fáze nitrifikace. Poté přitékají do šesti nádrží pro sekundární usazování. Čištění končí stádiem srážení fosforečnanů před odtokem, se kterým se lze setkat méně často.

Následkem neustálého snižování podílu průmyslových odpadních vod je poměr nutrientů v odpadních vodách velmi nepříznivý. Proto byla navržena změna technologie čištění, při níž by se primární usazovací nádrž stala další denitrifikační zónou a jejímž účelem by bylo pomoci kompenzovat nedostatek uhlíku. I když tato změna přinesla rychlé zlepšení, kvůli vláknitým bakteriím a následnému plovoucímu kalu bylo od této strategie brzy upuštěno.

### Spolehlivý rozklad dusíku

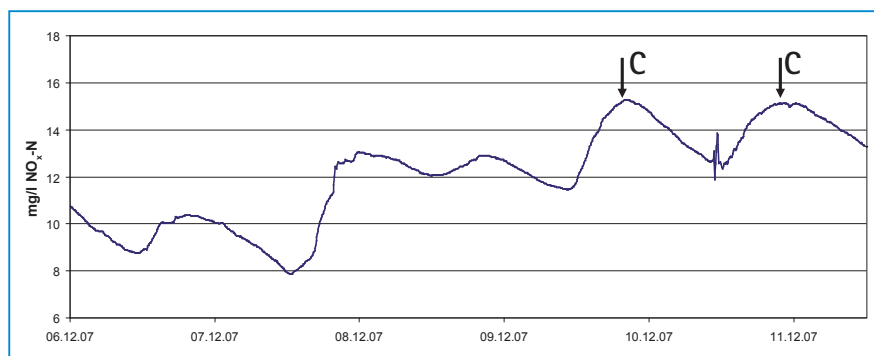
Ethylenglykol se s úspěchem používá jako externí zdroj uhlíku už tři roky. Umožňuje optimalizovat poměr nutrientů a zachovat účinnost denitrifikace zvláště během víkendu. Přídavek externího uhlíku se dříve prováděl od pátku do pondělního rána, ale

ukázalo se, že není-li přídavek cílený, proces se značně prodražuje. Senzor NITRATAX sc umístěný v současné době na obtoku (obr. 1) nepřetržitě sleduje obsah dusičnanů na konci stádia denitrifikace a dle potřeby spustí přídavek ethylenglykolu (obr. 2). Úspěch je znát: až 40 % snížení přidaného množství, což odpovídá poklesu ročních nákladů o 7 000-8 000 EUR!

### Spolehlivé měření dusíku

Denitrifikační proces se neobejde bez rovnoměrného dávkování uhlíku. U přístrojů, které posílají naměřená data do procesního řídicího systému, je zase důležité, aby pracovaly spolehlivě. Proto je systém kontroleru SC 1000 propojen s centrálním vstupním serverem v síti servisního oddělení společnosti HACH LANGE v Düsseldorfu (obr. 3). Jakmile interní provozní počítač zaznamená blížící se konec životnosti nějaké opotřebované součástky nebo jakmile se objeví varovné hlášení či dojde k chybě, vše se automaticky hlásí. Telemetrický tým poté okamžitě zajistí technickou podporu buď po telefonu, nebo prostřednictvím servisního technika na místě. V Radolfzelli si jedno z těchto hlášení ze senzoru č. 1154775 (zdokumentováno ve zprávě o činnosti) vynutilo přivolání technika do čistírny (viz servisní zpráva). Ještě před zhoršením funkce přístroje byla provedena výměna lišty stírače a těsnění.

Obr. 2: Záznam koncentrace  $\text{NO}_x\text{-N}$  v průběhu jednoho týdne (na odtoku z aerační nádrže). Bez přídavku uhlíku nelze spolehlivě zajistit dodržení limitní hodnoty pro dusík (18 mg/l). Cílený přídavek uhlíku (šipka) má za následek úsporu ve výši až 8 000 EUR ročně.



Na přání zákazníka lze všechna přístrojová hlášení přeposlat do laptopu nebo na mobilní telefon. Bezpečnost čistírny na nejvyšší úrovni!

### K překročení limitních hodnot už přistě nedojde

Rovnoměrné rozložení dávek uhlíku mezi čtyřmi kanály přineslo prokazatelné snížení jedné třetiny počtu 24hodinových směsných vzorků, které překročily limity. Aby přistě nedošlo k překročení limitních hodnot, do každého kanálu se uhlík bude přidávat zvlášť (obr. 4). V současné době se buduje dávkovací stanice, která bude mít:

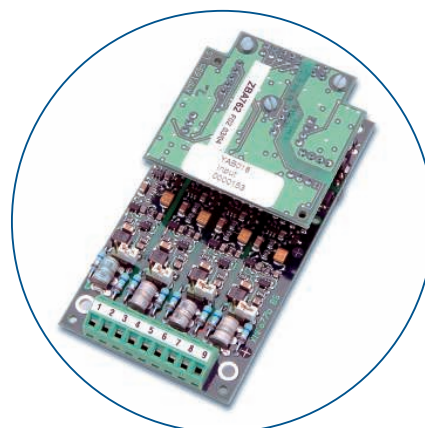
- čtyři čerpadla pro čtyři dávkovací body,
- uváděné do chodu prostřednictvím senzorů NITRATAX sc,
- připojených ke kontroléru SC 1000,
- s telemetrickým připojením.

### Konfigurace na dálku

Modulový kontrolér SC 1000 prováděl přesvědčivě ještě jeden úkol. Indukční měření průtoku se provádějí v přepadovém kanálu poblíž stanoviště, kde se měří obsah dusičnanů. Během přívalových dešťů však voda odtéká právě tímto kanálem. „K takovým případům dochází jen párkrát za rok, ale je to důležité z hlediska povolení podle směrnic o vodách“, říká vedoucí laboratoře v Radolfzelli Regina Eberle. „Vzhledem k tomu, že už na tomto místě z řídicí stanice nemůžeme položit další kabely, rozhodli jsme se zkrátka pro instalaci karty na analogový vstup pro kontrolér SC 1000 a připojili jsme průtokoměr. Konfigurace se provedla snadno pomocí e-mailu s Düsseldorfem. Všechna nastavení byla poté provedena na základě dálkového přenosu. Je to ohromně pohodlné.“ (obr. 5 a 6)



Obr. 4: Přistě bude mít každý kanál své vlastní cílené dávkování uhlíku.



Obr. 5: Vstupní karta SC 1000, která umožňuje zpracovat analogové vstupní signály.

**Aktivitätsbericht**

Nitratax plus sc Becken4 # 1154775	
Beschreibung	Code KW 02
Dichtungswechsel	
Austausch Wischer empfohlen	W01

**Servicebericht**

Gerät: NITRATAX plus sc-Sonde  
 Gerätetyp/Gerätenummer: LXG417.00.10000 / 1154775  
 Bestellnummer:  
 Zubehör:  
 Unsere Lieferung/Leistung 17496858 Michael Warmemünd  
 Kontaktperson: Frau Eberle - Tel.: 07732/947922

Artikelnr.	Beschreibung
Menge Gesamt	
TSEPLUS030	Service-PLUS-Vertrag
LZX426	Dichtungssatz
LZX303	Trockenmittel
Jährliche Inspektion durchgeführt, Sichtkontrolle, Wischerprofile geprüft/getauscht, Dichtungen und Trockenmittel erneuert, Messfenster gereinigt.	

Obr. 3: Zprávy o činnostech a servisních kontrolách jsou přehledné a umožňují vyhledat všechny dřívější události.

MĚŘÍCÍ STANOVIŠTĚ	UEBERLAUF-WEHR
NÁZEV PŘÍSTROJE	NIVUS DURCHFLUSS
NÁZEV PARAMETRU	UMGEHUNG NK3
PARAMETR	L/S
ZOBRAZENO JAKO	POČÁTEČNÍ HODNOTA
JEDNOTKA	lze vybrat libovolně
FUNKCE	ANALOGOVÝ
TLUMENÍ	10 s
0/4...20 mA	4-20 mA
0/4 mA HODNOTA	0,0
20 mA HODNOTA	600,0
V PŘÍPADĚ CHYBY	4 mA
KONCENTRACE	1,801 L/S
ZÁZNAMOVÝ INTERVAL	10 min

Obr. 6: Veškerá nastavení přístrojů lze změnit pomocí dálkového přenosu

# Technologie procesního měření v kombinaci s telemetrickým propojením

## Procesní měřicí přístroje

### Procesní senzor NITRATAX plus sc na stanovení dusičnanů

Nerezový procesní senzor na stanovení obsahu dusičnanů a dusitanů bez nutnosti odběru vzorku. Měření UV absorpce, bez použití reagentu. Vyhodnocení a ovládání pomocí kontroléru SC 100 nebo SC 1000. Pro instalaci v obtoku je nutné použít průtokovou kvetu. Rozsah měření ( $\text{NO}_{2+3}\text{-N}$ ): 0,1-100 mg/l.

### Optický kyslíkový senzor LDO

Senzor na měření rozpuštěného kyslíku pomocí luminiscenční metody, který nevyžaduje kalibraci. Digitální přenos naměřených hodnot do kontroléru.  $\text{H}_2\text{S}$  a přítomnost redukčních nebo oxidačních látek měření neruší. Vyhodnocení a ovládání pomocí kontroléru SC 100 nebo SC 1000. Rozsah měření: 0,1...20,00 mg/l; záruka na víčko senzoru: 2 roky; rozměry: 292 x 60 mm (délka x průměr); Hmotnost: cca. 1,4 kg.

### Kontrolér SC 1000

Kompletní kontrolní systém pro připojení a ovládání SC senzorů sestává z jednoho zobrazovacího modulu SC 1000 a nejméně jednoho senzorového modulu SC 1000.

#### Senzorový modul

Senzorový modul lze použít pro připojení až 8 SC senzorů. Prostřednictvím sítě SC 1000 lze propojit několik senzorových modulů SC 1000; možnost použití polní sběrnice.

#### Zobrazovací modul

Přenosný grafický zobrazovací modul pro ovládání kontrolního systému SC 1000. Senzorový modul SC 1000 je nutný pro ovládání a připojení zobrazovacího modulu. Intuitivní ovládání pro uživatele a zobrazení časového průběhu; servisní rozhraní, zdířka pro multimediální kartu (MMC).

Třipásmový mobilní telefon podle normy GSM (GSM900, EGSM900, GSM1800, GSM1900) pro dálkový přenos dat a dálkové ovládání s vestavenou anténou. SIM karta (podle ISO 7816-3 IC, GSM 11.11) je nutná k tomu, aby bylo možné používat mobilní telefon. Dostupné musejí být SMS a datové služby.

### Telemetrie

Vždy budete vědět, co se děje na stanovišti i v terénu. Kontrolér SC 1000 využívá SMS zpráv pro ohlášení důležitých událostí zaznamenaných připojenými procesními senzory. Zpráva je současně odeslána do našeho teleservisního střediska, kde ji analyzují pracovníci odborného servisu. Dle potřeby lze případy řešit přímo po telefonu. Servisní kontrolu lze efektivně naplánovat, aby si příslušný technik s sebou vzal všechny potřebné náhradní součástky. Je to velmi užitečné, protože SC technologie vám ušetří hodně času a zajistí vyšší dostupnost procesních senzorů – takhle spolehlivý provoz čistírny byl dříve nemyslitelný!



Procesní senzor na měření dusičnanů  
NITRATAX plus sc



Optický kyslíkový senzor LDO



Kontrolér SC 1000 s GSM modulem