

## Optické měření kyslíku rozpuštěného ve vodě

Pro mnohé ve vodě žijící organismy je rozpuštěný kyslík základním předpokladem k jejich přežití. Jeho obsah je tedy třeba sledovat v takových provozech, jako je chov ryb, ale také při kontrole stavu povrchové a říční vody nebo sledování bakterií používaných k čištění v úpravnách odpadních vod. Právě pro měření množství kyslíku rozpuštěného ve vodě, resp. v odpadních vodách, nabízí společnost Endress+Hauser optický senzor Oxymax W COS61.

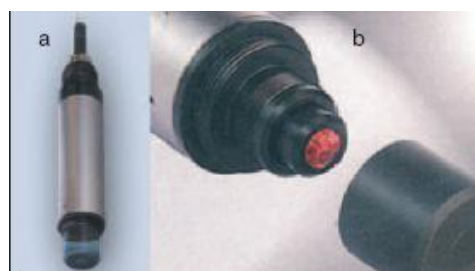
### Principy měření

Při měření rozpuštěného kyslíku ve vodě je třeba dbát na to, aby byla vždy dodržena minimální hodnota potřebná pro přežití požadované populace organismů a zároveň při udržování optimální hodnoty zachovat co největší hospodárnost. Pro měření rozpuštěného kyslíku v režimu on-line jsou standardně používány elektrochemické (ampérometrické) senzory. Výstup z těchto senzorů je přímo úměrný parciálnímu tlaku kyslíku v médiu. Kyslík se dostává na katodu elektrochemické buňky tak, že prochází membránou propouštějící plyn. Zde se redukuje o uvolněné elektrony.

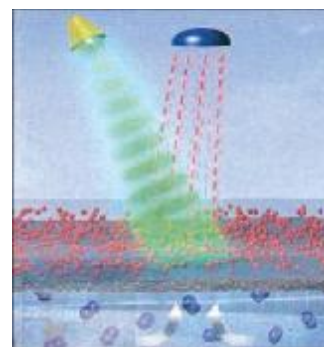
Na jiném principu pracují optické senzory. Jsou vybaveny opticky transparentním nosičem (obr. 1), v němž je vlastní optická analýza oddělena od tekutiny. Na straně tekutiny je nosič opatřen propustnou vrstvou obsahující světélkující molekuly, které emitují červené světlo, jestliže jsou povzbuzeny krátkovlnným světelným pulzem (obr. 2). Intenzita a trvání tohoto světla závisí na parciálním tlaku kyslíku, který je přítomen v tekutině. Právě časové závislosti se využívá pro měření.

### Optický senzor Oxymax W COS61

Nový senzor Oxymax W COS61 nahrazuje starší elektrochemické senzory. Byl vyvinut speciálně pro použití v oblasti životního prostředí. Je charakteristický rychlou odezvou a rozsahem měření od 0 do 20 mg/l. Senzor je dodáván v přednastaveném stavu, a proto může být namontován přímo na místo měření bez následných kalibrací a nastavování. Přístroj umožňuje hospodárné provádění preventivní údržby, protože sám v předstihu potřebu údržby signalizuje. Kalibrace strmosti a nulového bodu přímo v měřeném médiu přispívá ke snadnému nasazení v provozu. Konstrukce je založena na tradičním a osvědčeném provedení o průměru 40 mm. Náhradou elektrochemických senzorů za nové optické nevznikají žádné problémy – obsluha může používat převodníky i ostatní komponenty jako předtím, což snižuje náklady na modernizaci.



Obr. 1 Optický senzor Oxymax W COS61 – celkový pohled (a), měřicí čidlo (b)



Obr. 2 Princip optického měření rozpuštěného kyslíku

### Oxymax v pivovaru

Čištění odpadní vody z pivovaru v německém Rathausu (obr. 3) se skládá z řady malých nádrží SBR (Single Batch Reactor), které jsou plněny ze sběrné a vyrovnávací nádrže poblíž pivovaru. Senzor je namontován na neohebné trubce, která se může pohybovat vertikálně v nádrži SBR. Obsah kyslíku je kontrolován tedy v konstantní vzdálenosti od vodní hladiny, protože správnost měření je podstatná pro kontrolu kvality. Při použití starších elektrochemických senzorů nemohou být provzdušňovací fáze detekovány v reálném čase, ale se zpožděním okolo 3 až 5 minut, což je zapříčiněno pronikáním kyslíku přes membránu k měřicímu čidlu. S optickým senzorem je proces daleko rychlejší, protože stačí, aby molekuly kyslíku byly v blízkosti citlivých senzorů. Výsledkem je větší množství vyčištěné odpadní vody za stejný čas nebo snížení nákladů na čištění.



Obr. 3 Měření rozpouštěného kyslíku v německém pivovaru Rathaus

### **Měření kyslíku v čistírně odpadních vod**

Průmyslová čistírna odpadních vod (Bitterfield, Německo) se skládá ze čtyř ocelových nadzemních nádrží. Tři z nich jsou používány jako městská čistírna odpadních vod a čtvrtá nádrž slouží k čištění průmyslové odpadní vody různého původu (farmaceutický průmysl, chemický průmysl, barvicí procedury atd.). Složení odpadních vod se rychle mění – dochází velkým špičkám koncentrace soli, obsahu rozpouštědel a jiných podobných látek. Při použití elektrochemických senzorů vznikají při rychlých změnách koncentrace solí chyby měření, které jsou způsobeny tím, že se vytvářejí bublinky kyslíku, které obklopují katodu a způsobí neúměrný vzrůst proudu. Optický senzor nemá žádné problémy s různými koncentracemi (solí ani rozpouštědel) a měření probíhá hladce.

### **Čištění odpadní vody ze skládky**

Úkolem čistírny odpadních vod v německém Scheinfeldu je kompletně čistit splaškovou vodu pocházející ze skládky odpadu. Znečištěná voda se skládá z dešťové vody prosakující skládkou a z vody pocházející přímo ze skládky. Zpracování vody je vyřešeno kompletně pomocí trubek a membránového filtračního systému, bez jakýchkoliv otevřených nádrží. Vzhledem k tomu, že odpadní voda ze skládky je plná jemných, ale abrazivních nečistot, byly kladeny při použití elektrochemických senzorů značné nároky na odstraňování nánosů velmi jemného bahna z membrán. Membrány senzorů také velice trpěly abrazivními částicemi v měřené vodě. S optickými senzory tyto potíže odpadají, neboť tloušťka citlivé vrstvy nemá reálný vliv na signál senzoru. Zároveň se značně prodlužují intervaly údržby.

(E+H)