

FUNCTIONAL MODEL WTP AS A DEMONSTRATION UTILITY IN CLASSWORK

FUNKČNÍ MODEL ČOV, JAKO NÁZORNÁ POMŮCKA PŘI VÝUCE

Hrich K., Vítěz T., Bořivoj G.

Ústav zemědělské, potravinářské a environmentální techniky, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: xhrich@node.mendelu.cz, vitez@mendelu.cz, groda@mendelu.cz

ABSTRACT

The main reason of this article was reported about activity our institute in improving and optimizing teaching of topics guarantee our institute (Institute of agriculture food and environmental techniques). This intention we realized by help of Internal grant agency, because we obtained significant financial support. We created functional model of wastewater treatment plant and fastened this system with basic sensors including PDA computer. We was accomplish comparative measures of concentration of oxygen with this computer in activation reservoir on real operating wastewater treatment plant in Brno. And compared our results with on-line analyser, witch they have on WTP. From this comparison follow, that our machine measures in scope accuracy producer stated after calibration.

Key words: wastewater treatment plant, oxygen concentration, PDA portable computer

ABSTRAKT

Hlavním důvodem vzniku tohoto článku bylo informovat o činnosti našeho ústavu při vylepšování a zkvalitňování výuky zajišťované naším ústavem (Ústav zemědělské, potravinářské a environmentální techniky). Záměr nám pomohlo realizovat pomocí Interní grantové agentury, z které jsme získali značnou finanční podporu. Což nás vedlo k vytvoření funkčního modelu čistírny odpadních vod a osazení tohoto systému základními čidly včetně PDA přenosného počítače. S tímto přístrojem jsme provedli srovnávací měření koncentrace kyslíku v aktivační nádrži na reálném provozu v brněnské čistírně odpadních vod. A srovnali jsme výsledky s on-line analyzátozem, který mají k dispozici na ČOV. Z porovnání vyplývá, že přístroj po zkvalitňování měří v rámci odchylky uvedené výrobcem.

Klíčová slova: čistírna odpadních vod, koncentrace kyslíku, PDA přenosný počítač

ÚVOD

Nejnovější výzkumy v oblasti výuky naznačují, že pokud je využito při výkladu názorných pomůcek, je informace lépe vstřebatelná a tím pádem i mnohem kvalitněji uložena v paměti. Jednoduše řečeno, jestliže si můžeme danou problematiku takzvaně „ohmatat“, lépe si vše také zapamatujeme.

MATERIÁL A METODIKA

Součástí výuky na našem ústavu je také předmět Čištění odpadních vod. Naším cílem tedy bylo zkvalitnit a zpestřit výuku, zejména ve cvičení, aby se nejednalo pouze o suché výpočty, jenž jsou také podstatou rozšiřování vědomostí. Ale obvykle si student za čísla nedokáže nic konkrétního představit. Samozřejmě lze využít také obrazové přílohy, ale podle zkušeností víme, že nejideálnější je pokud možno funkční model, na kterém jdou názorně předvést všechny probírané problematiky. Proto jsme se rozhodli vytvořit v laboratořích našeho ústavu funkční model čistírny odpadních vod. Studenti by si tak mohli vyzkoušet většinu procesů probíhajících na skutečných čistírnách.

Abychom mohli, alespoň částečně tuto vizi splnit, podali jsme žádost na Interní grantovou agenturu o finanční podporu při realizaci některých dílčích částí výstavby samotného modelu čistírny a osazení základními přístroji a čidly. Naše žádost byla prověřena a nakonec i schválena. Začátkem roku 2006 byly peníze převedeny na účet grantu a mohlo se začít s objednáváním příslušných přístrojů a vybavení a také se stavbou samotné čistírny.

V této chvíli jsme před dokončením čistírny osazenou moderními čidly na měření základních parametrů (O₂, pH, t, atd.). Přístroj a čidla jsme vybírali s ohledem na to, aby bylo možné je využít i jinde, nejen na samém modelu. Tak byl zvolen přenosný PDA počítač se zabudovaným příslušným softwarem a přímým připojením sond. Přístroj je tedy možné využít i k terénnímu měření. Jelikož samotná stavba čistírny trvala až donedávna, bylo provedeno zkušební měření na reálné fungující čistírně a to v Brně. Abychom mohli data námi získaná porovnat se skutečností poskytl nám zaměstnanci BVaK a.s. srovnávací údaje z jejich provozních přístrojů. Při tomto měření jsme vyhodnocovali koncentraci kyslíku v aktivačních nádržích. Měření probíhalo během pěti dnů, kdy byl přenosný počítač zanechán na místě a z celodenního měření jsme vypočítali denní průměry. Stejná data jsme získali od obsluhy ČOV.

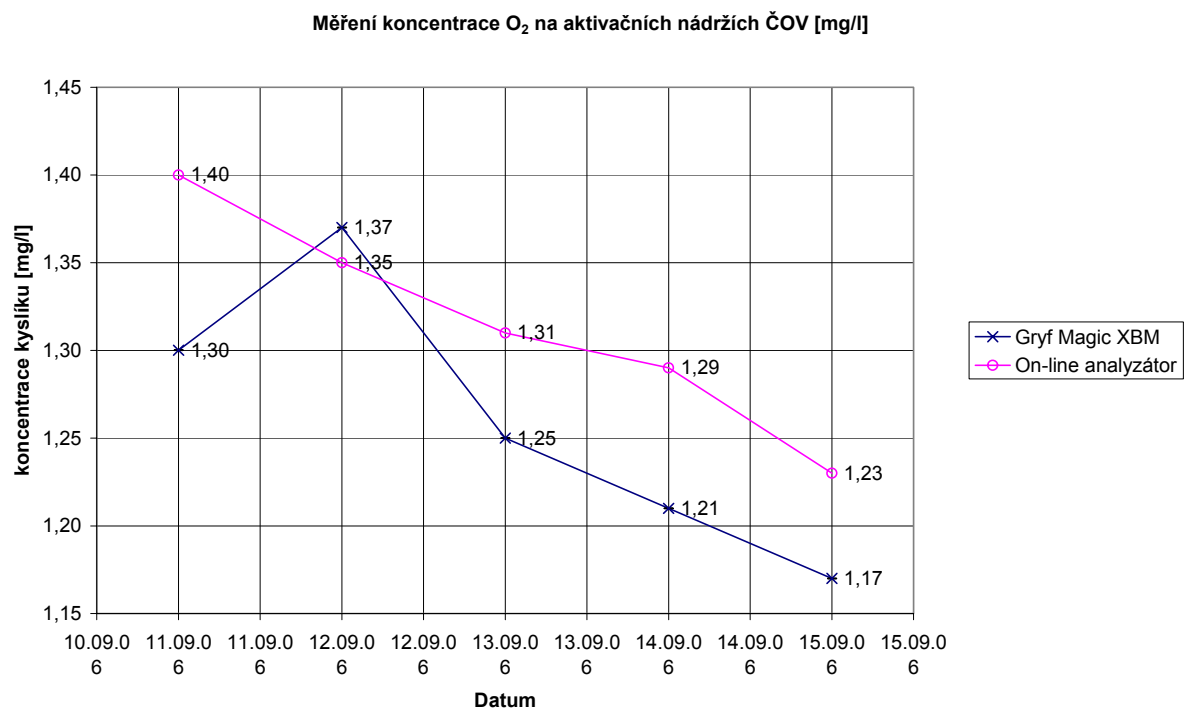
VÝSLEDKY A DISKUZE

Tab. 1 Výsledky měření přenosným přístrojem a srovnání s on-line analyzátozem

číslo	datum	Gryf Magic XBM	On-line analyzátozem
1	11.9.2006	1,30	1,40
2	12.9.2006	1,37	1,35
3	13.9.2006	1,25	1,31
4	14.9.2006	1,21	1,29
5	15.9.2006	1,17	1,23

Naše získané výsledky jsme porovnali s daty z čistírny. Podle níže uvedené tabulky je patrné, že se naše měření neodchylovalo od výsledků on-line sondy. Koncentrace kyslíku byly shrnuty do Rozdíly mezi měřeními ze sondy a přenosného počítače nepřesahovaly 10 %.

Graf. 1 Porovnání koncentrací mezi přenosným přístrojem a on-line analyzátozem



ZÁVĚR

Díky interní grantové agentuře, která poskytla na realizaci tohoto projektu finanční podporu, můžeme studentům nabídnout kvalitnější výukový program. Studenti tedy budou moci lépe pochopit problematiku probíranou při čištění odpadních vod. Výsledky z pětidenního měření lze považovat za odpovídající skutečnosti.

LITERATURA

Dohányos, Michal a kol. *Anaerobní čistírenské technologie*. 1. vydání. NOEL 2000 s.r.o., 1998. 343 s. ISBN 80-86020-19-3.

Dohányos, Michal a kol. *Čištění odpadních vod*. 1. vydání. Praha: VŠCHT, 1994. 177 s. ISBN 80-7080-207-3.

Hlavínek, Hlaváček a kol. *Čištění odpadních vod, praktické příklady výpočtů*. 1. vydání. NOEL 2000 s.r.o., 1996. 196 s. ISBN 80-86020-0-3.

Hlavínek, Petr, Jandora, Jan. *Hydraulika čistíren odpadních vod*. 1. vydání. NOEL 2000 s.r.o., 1996. 160 s. ISBN 80-86020-04-3.

ČSN EN 12255-8, *Čistírny odpadních vod – část 8.: Kalové hospodářství*. Český normalizační institut, 2002

ČSN EN 13965-2, *Charakterizace odpadů – Názvosloví – Část 2: Názvy a definice vztahující se k nakládání s odpady*. Český normalizační institut, 2005