



BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG TỔNG CỤC MÔI TRƯỜNG

HỘI THẢO QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG LẦN THỨ 7

“THỰC NGHIỆM PHƯƠNG PHÁP ĐO QUANG PHỔ
UV-VIS TRONG QUAN TRẮC NƯỚC SÔNG TẠI
ĐỨC VÀ THÁI LAN”

Người trình bày: Ông Nguyễn Nhật Tân
Quản lý khu vực - Xylem Analytics Việt Nam

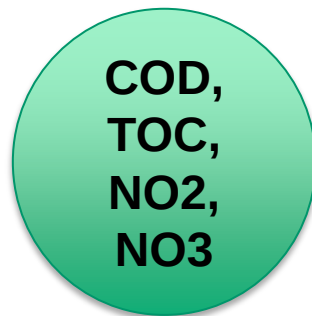
Nội dung

- Yêu cầu và thách thức trong quan trắc nước mặt
- Cơ sở thực hiện dự án thử nghiệm tại Đức và Thái Lan
- Kết luận và đề xuất

Yêu cầu và thách thức đối với quan trắc nước mặt

Yêu cầu:

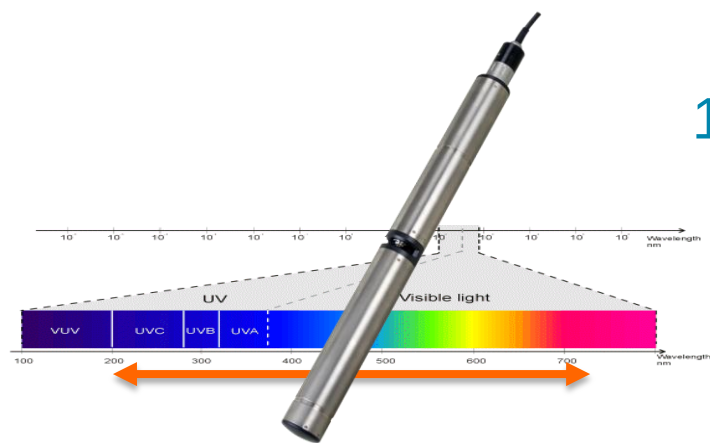
- Dữ liệu đáng tin cậy
- Đo nhiều thông số
- Phân tích các chỉ tiêu dinh dưỡng & hữu cơ



Thách thức:

- Bảo trì bảo dưỡng
- Tối thiểu chi phí đầu tư
- Chi phí hóa chất và vận hành phức tạp

Cơ sở thực hiện dự án thử nghiệm

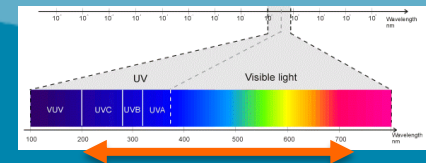


1. Công nghệ UV-VIS 256 bước sóng và thuật toán đo COD, TOC, NO₂, NO₃ của WTW

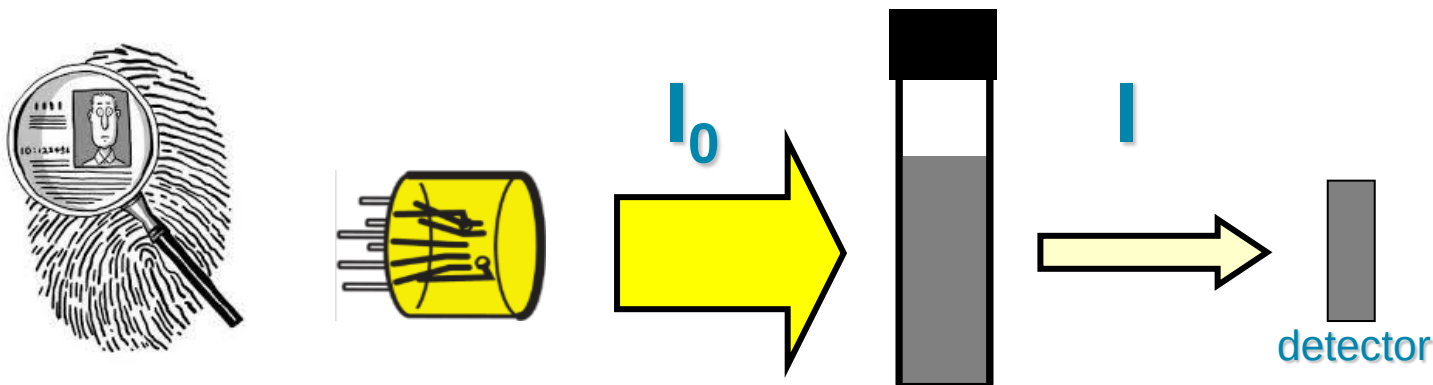


2. Ứng dụng thành công đo các chỉ tiêu nước thải đầu ra nhà máy và KCN

Nguyên lý đo UV-VIS 256 bước sóng



Hấp thụ quang phổ



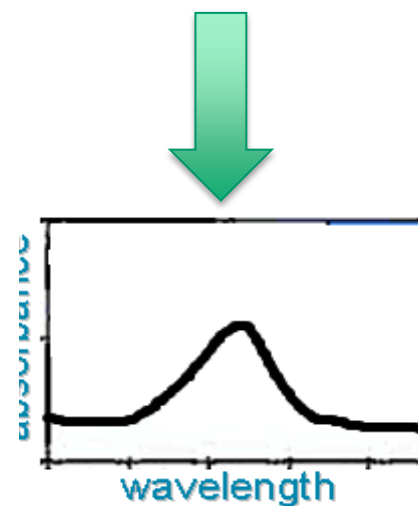
Mức độ hấp thụ $X = f_x (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$

Mức độ hấp thụ $Y = f_y (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$

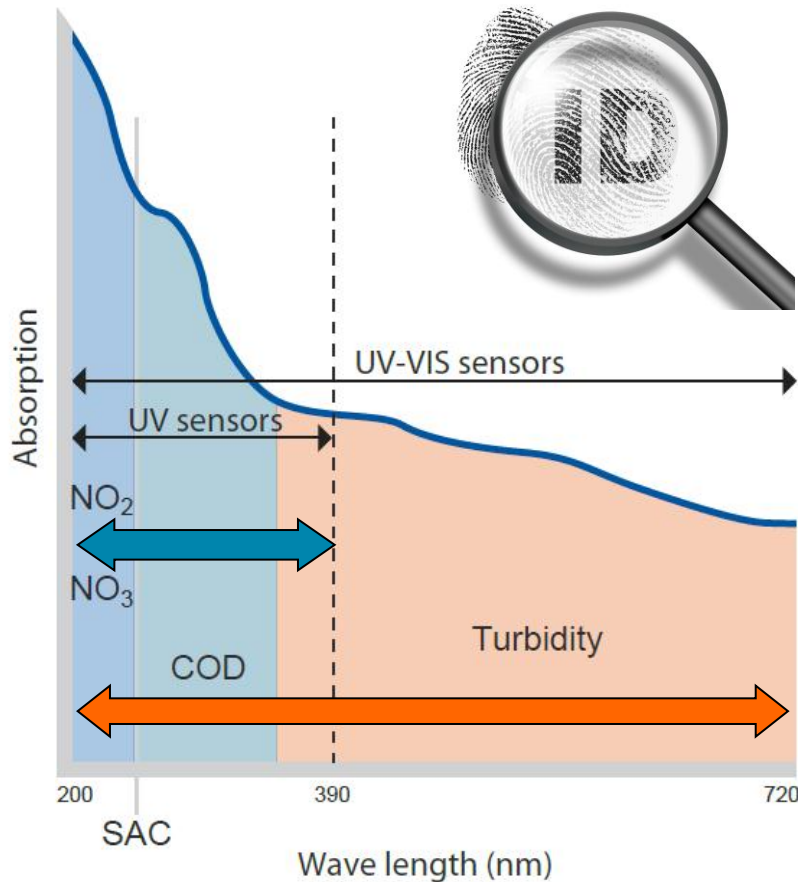
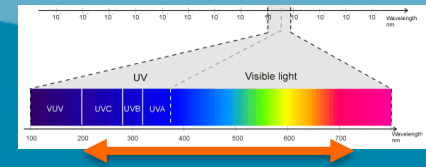
...

(X, Y,... là một hợp chất bất kỳ)

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ là các bước sóng quang phổ

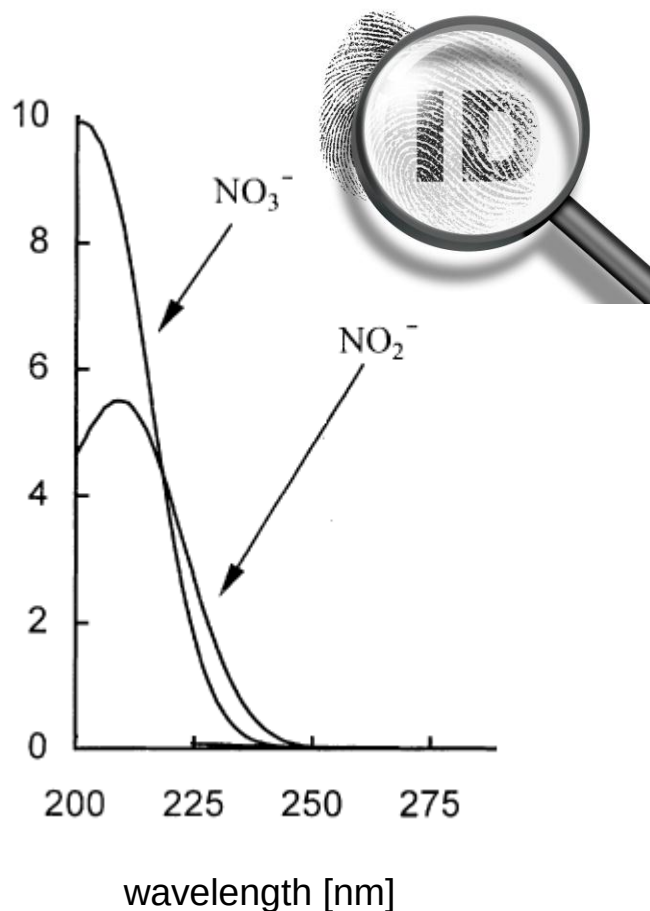
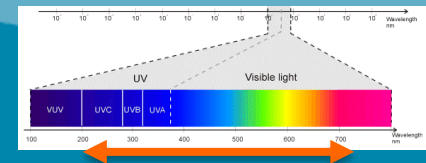


Phổ đo COD và TOC



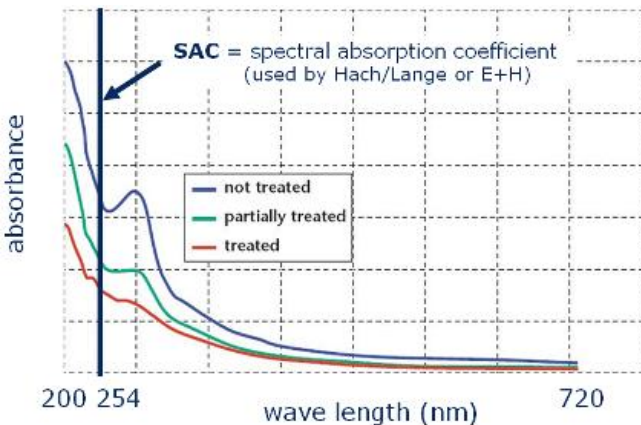
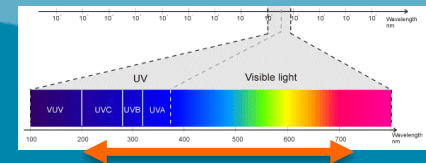
- Phổ đo COD và TOC từ 200nm đến 390nm.
- Phổ đo độ đục và TSS để bù sự hấp thụ bởi các chất lơ lửng (TSS) từ 200nm đến 720nm

Phổ đo NO₂, NO₃



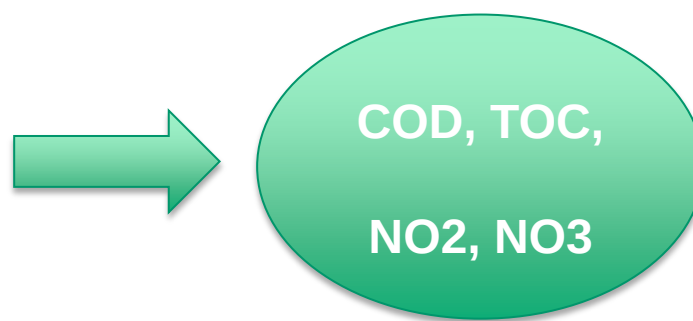
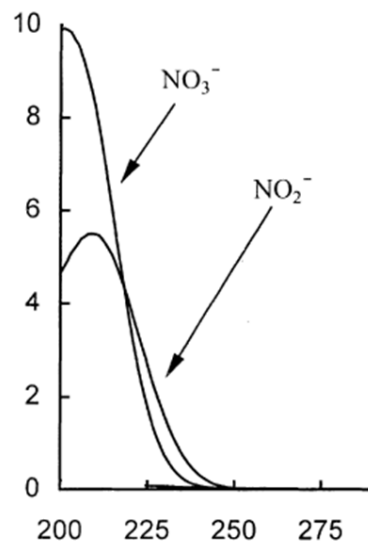
Độ phân dải phổ bước sóng là 0.74 nm cho phép tách biệt sự hấp thụ của NO₂ và NO₃.

Nguyên lý đo UV-VIS 256 bước sóng



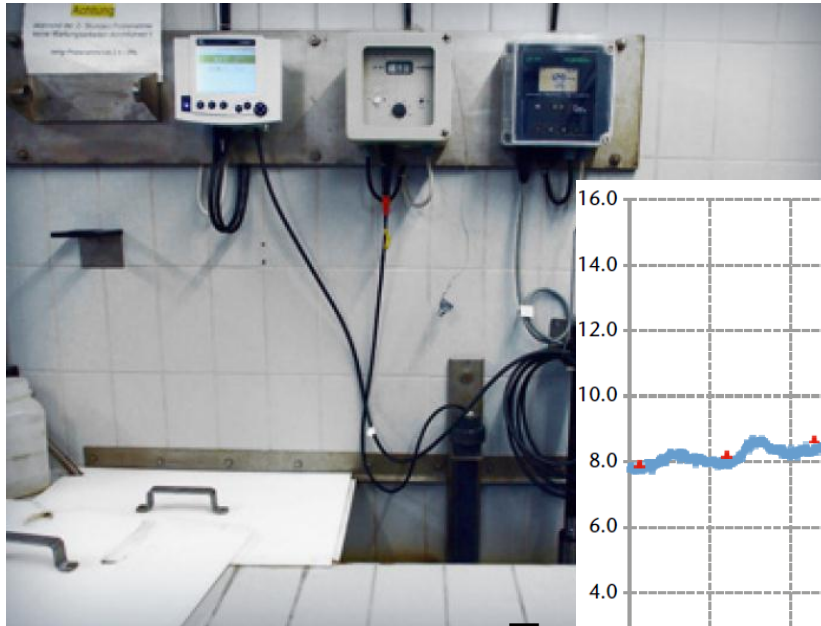
Hệ phương trình 256 biến

$$\begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_i \\ \vdots \\ d_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & \dots & A_{1k} & \dots & A_{1n} \\ A_{21} & A_{22} & \dots & A_{2k} & \dots & A_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & & \vdots \\ A_{i1} & A_{i2} & \dots & A_{ik} & \dots & A_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{m1} & A_{m2} & \dots & A_{mk} & \dots & A_{mn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_k \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix}$$

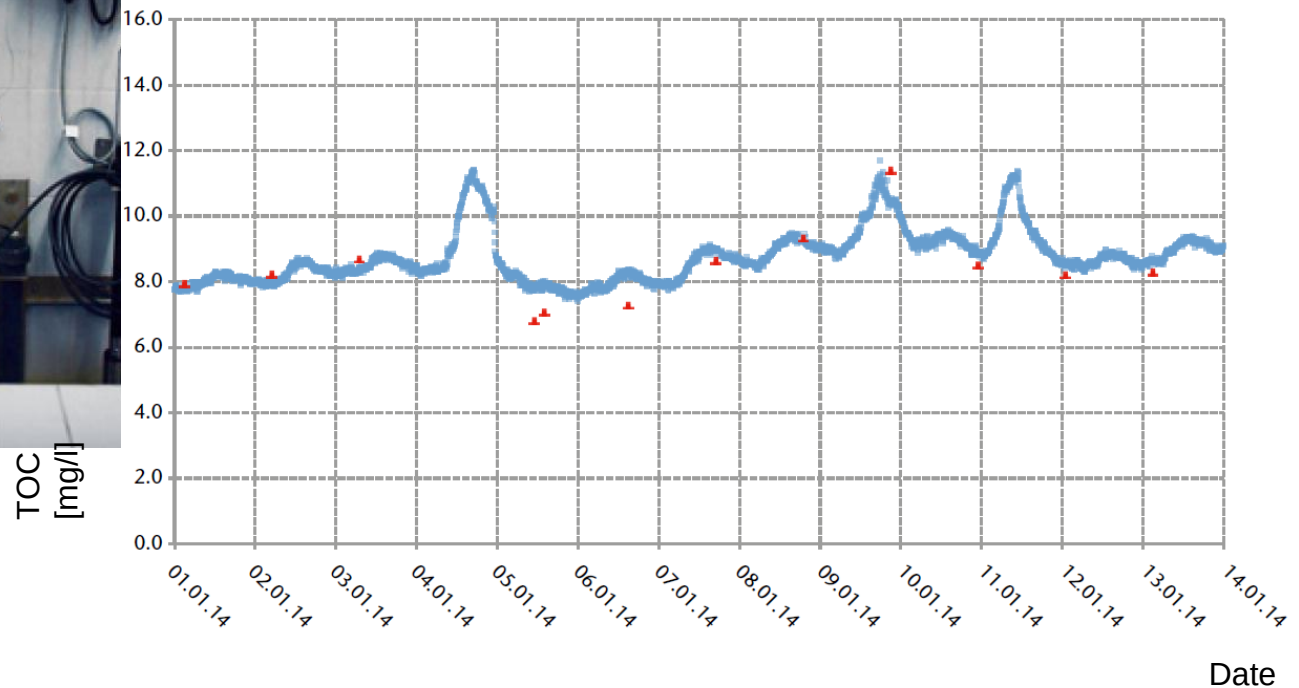


Ứng dụng thành công trong phân tích nước thải

TOC đầu ra – Nhà máy XLNT ở Đức: **8 – 11 mg/l**

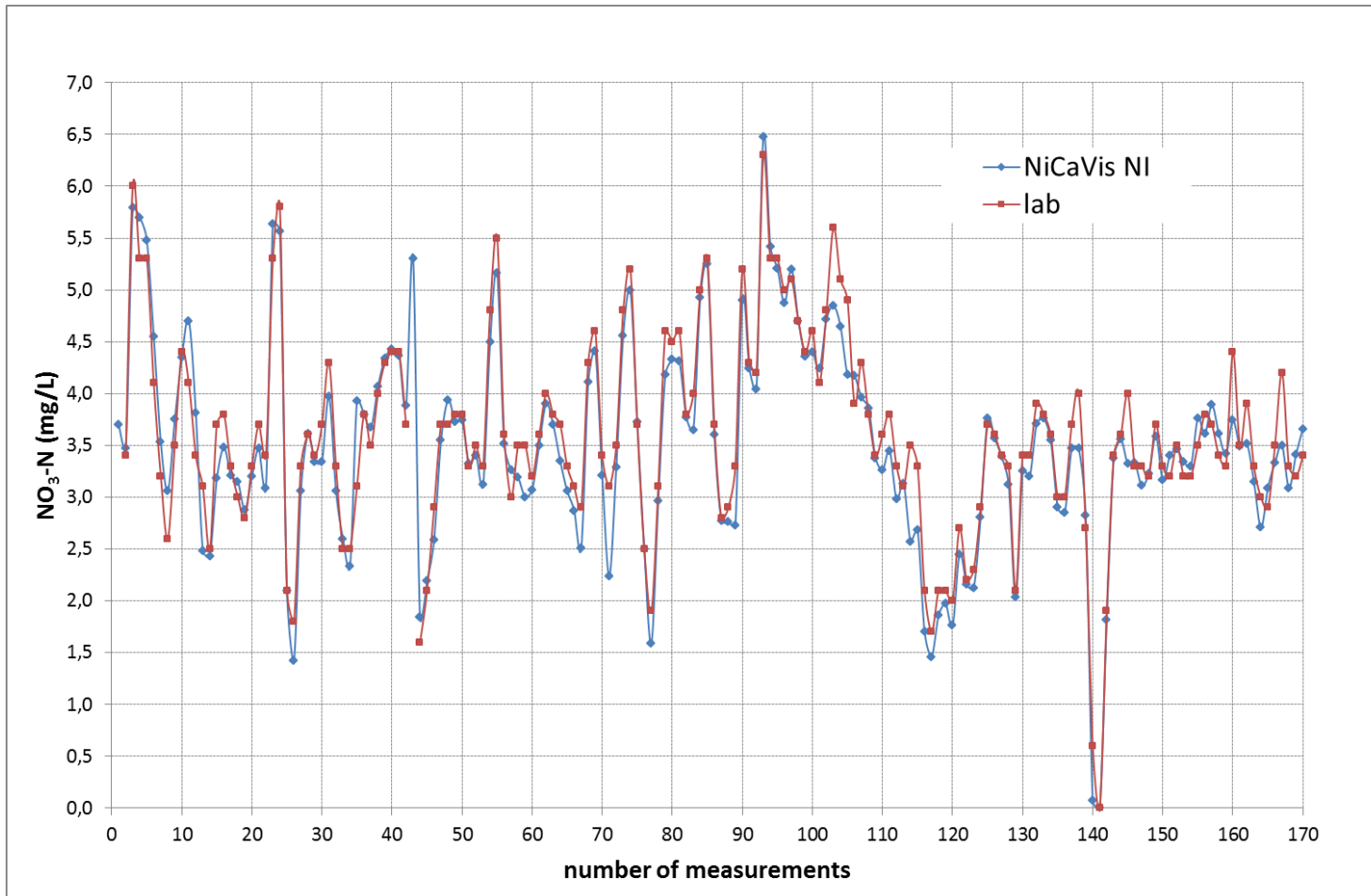


- Kết quả đo TOC online bằng UV-VIS
- ▲ Kết quả đo TOC phòng LAB



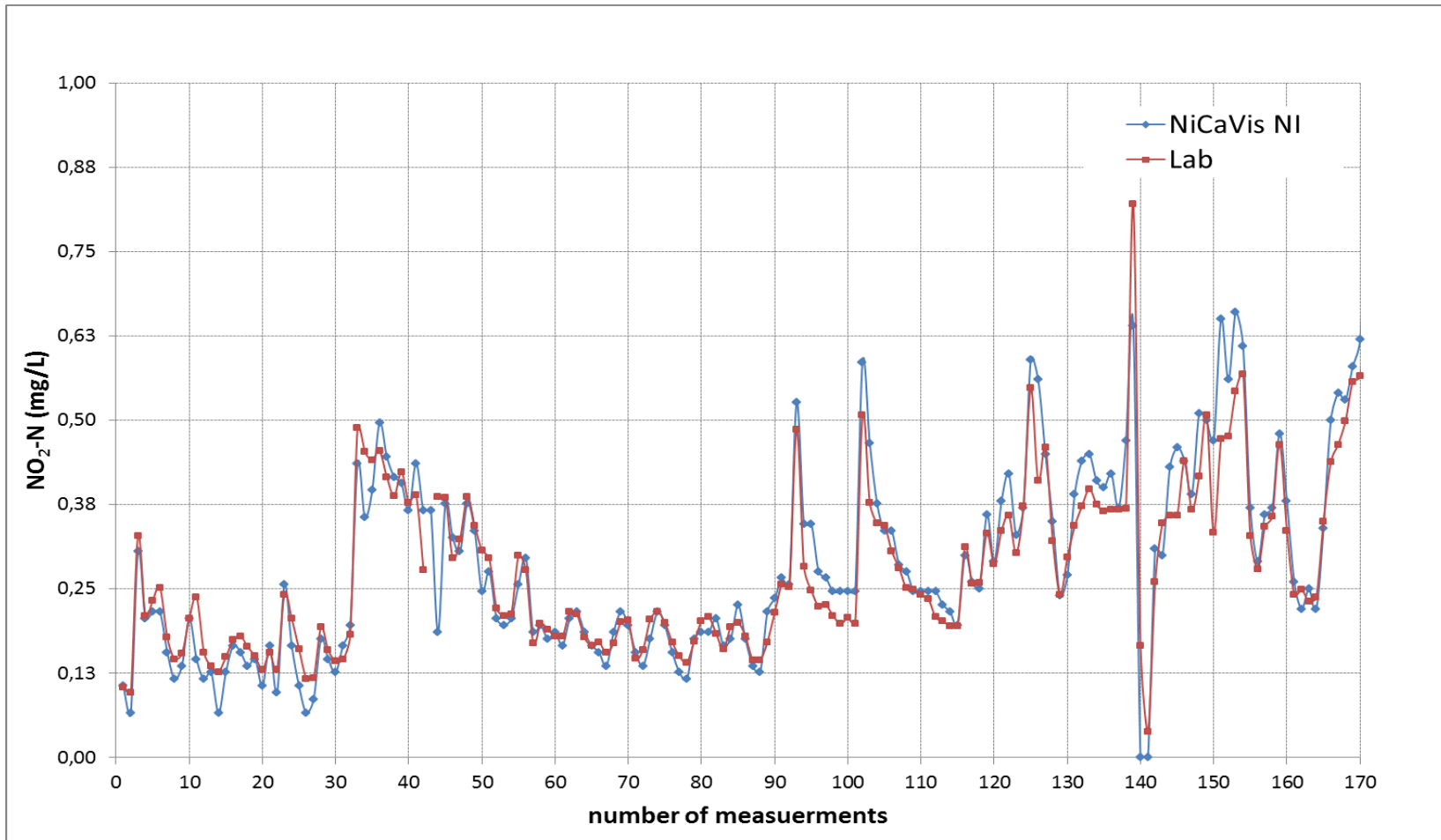
Ứng dụng thành công trong phân tích nước thải

NO₃ bề hiếu khí – Nhà máy XLNT ở Đức **0 – 6 mg/l**



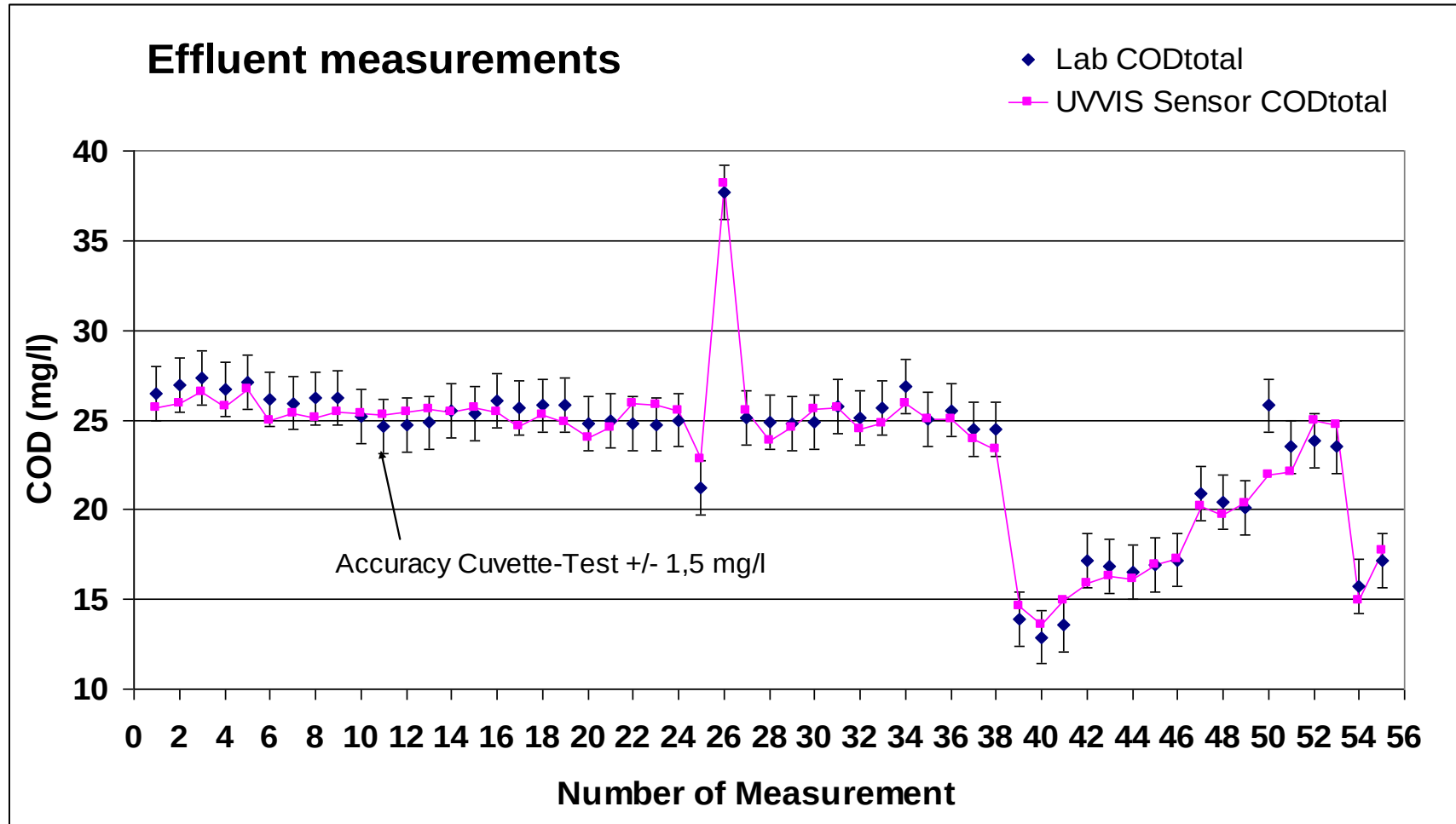
Ứng dụng thành công trong phân tích nước thải

NO₂ – Nhà máy XLNT ở Đức: **0.1 – 0.8 mg/l**



Ứng dụng thành công trong phân tích nước thải

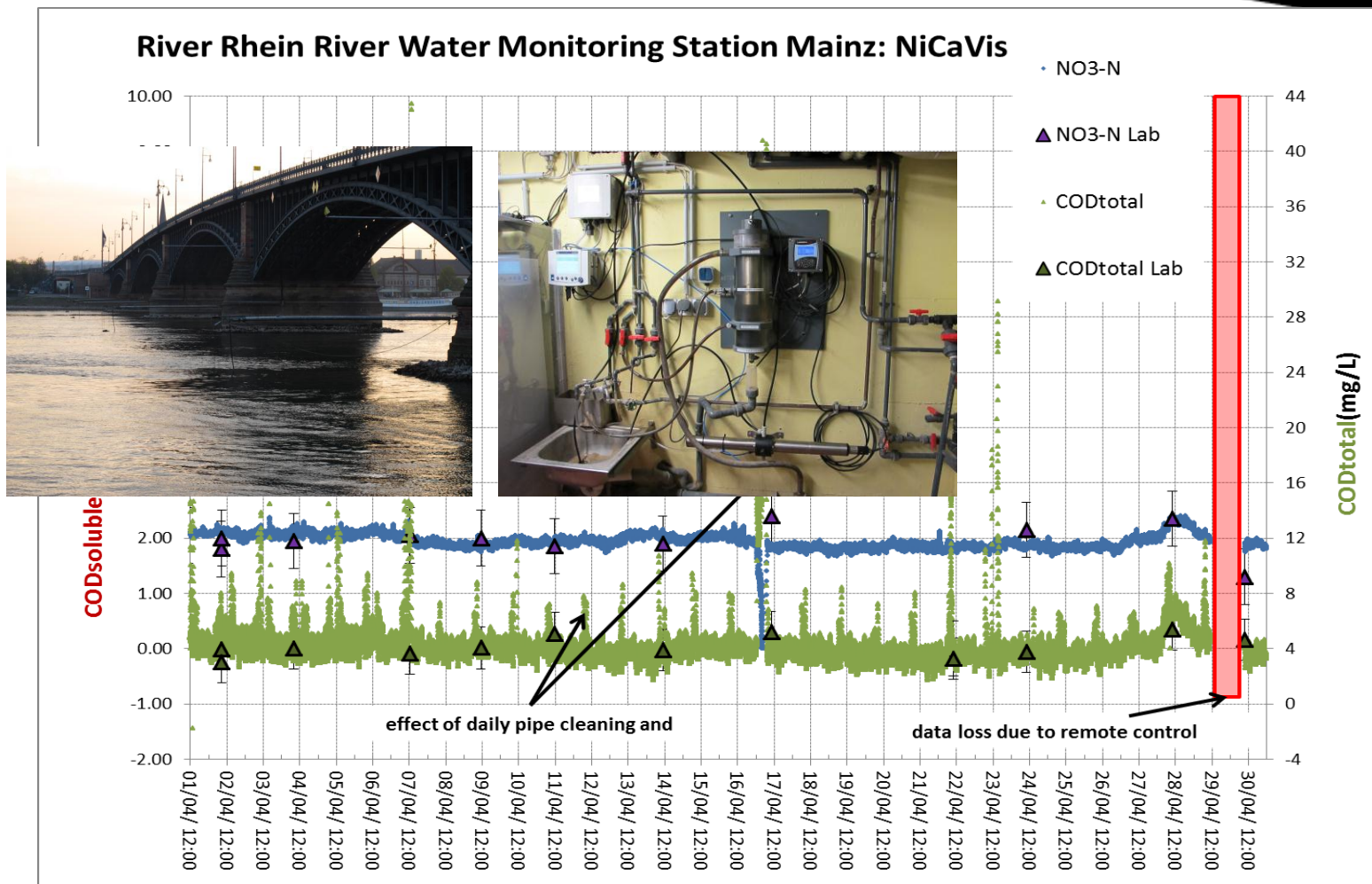
COD đầu ra – Thực hiện bởi phòng R&D WTW: **13 – 38 mg/l**



Thực nghiệm tại sông Rhine - Đức

NO₃-N: ~ 2 mg/l

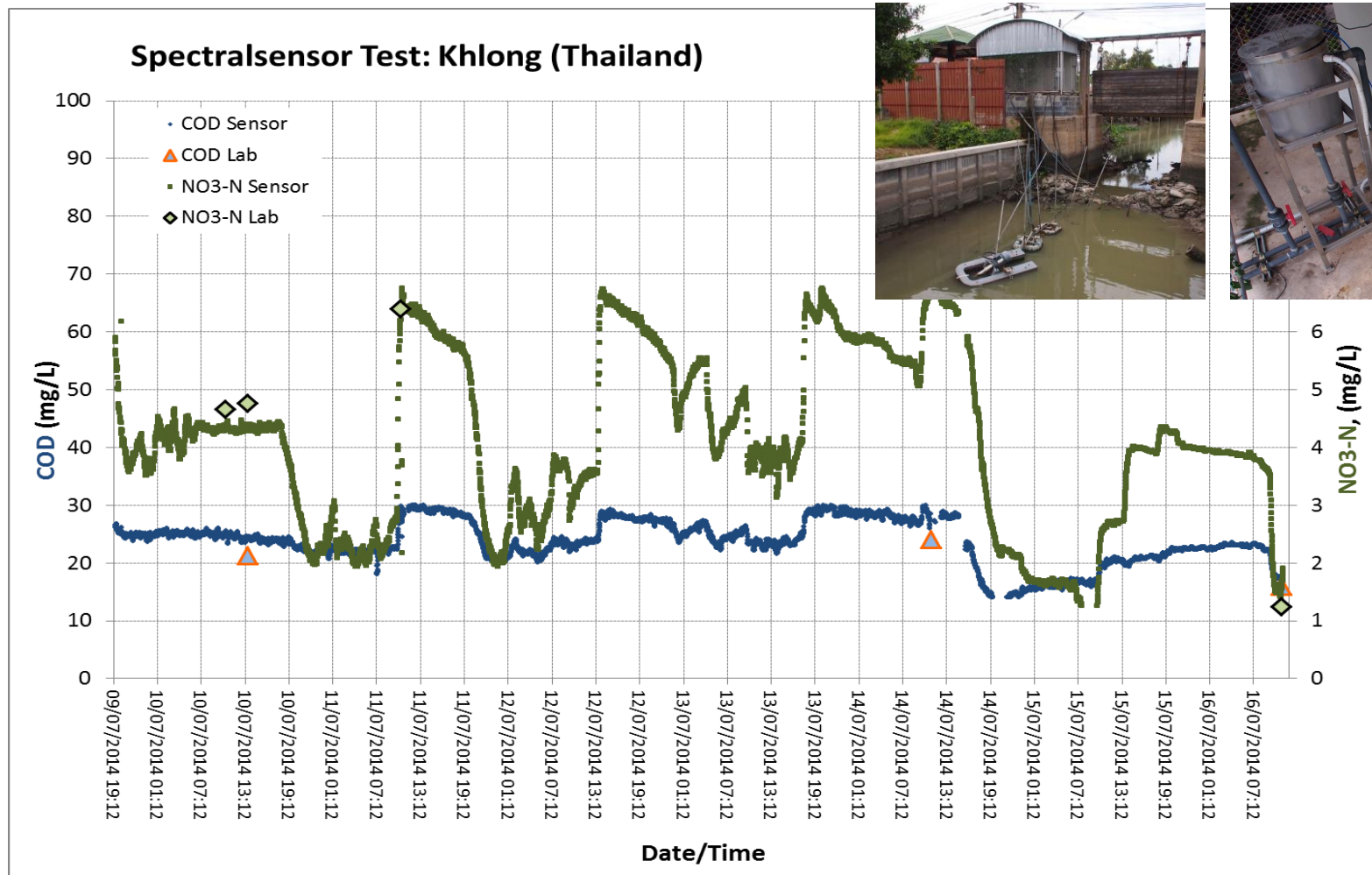
COD: 3 – 5 mg/l



Thực nghiệm tại sông Khlong - Thái Lan

COD: 25 - 30 mg/l

NO3-N: 1.5 - 7 mg/l



Tổng hợp kết quả v.s. tiêu chuẩn Việt Nam

Thông số	Tiêu chuẩn Việt Nam	Các giá trị đã được đo thực nghiệm ở trên	Ứng dụng đo thực nghiệm
COD (Dải đo của thiết bị: 0..800 mg/l)	A1: 10 mg/l A2: 15 mg/l B1: 30 mg/l B2: 50 mg/l	03 – 05 mg/l 13 – 38 mg/l 25 – 30 mg/l	Nước sông và nước thải đầu ra
TOC (Dải đo của thiết bị 0..500 mg/l)	A1, A2, B1, B2 4 mg/l	08 – 11 mg/l	Nước thải đầu ra
NO3-N Dải đo thiết bị (0..50 mg/l)	A1: 02 mg/l A2: 05 mg/l B1: 10 mg/l B2: 15 mg/l	0 – 06 mg/l 1.5 – 07 mg/l ~ 02 mg/l	Nước sông & nước thải
NO2-N (Dải đo thiết bị (0..25 mg/l)	A1, A2, B1, B2 0.05 mg/l	0.1 – 0.8 mg/l	Nước thải

Kết luận và đề xuất

- Cảm biến quang phổ UV-VIS **hoàn toàn đáp ứng yêu cầu** dài đo **COD, TOC, NO₃-N** theo tiêu chuẩn Việt Nam.
- Cảm biến quang phổ UV-VIS có thể dùng để **cảnh báo** trong trường hợp **NO₂-N vượt ngưỡng**
- **Đề xuất** dùng cảm biến quang phổ UV-VIS thay thế
 - ✓ Máy phân tích COD, TOC, NO₃-N dùng hóa chất hiện nay.
 - ✓ Máy phân tích NO₃-N dùng điện cực chọn lọc ion (ISE), đặc biệt trong môi trường bị nhiễm mặn.

Hình ảnh thực nghiệm – sông Rhine – Mainz – Đức



Hình ảnh thực nghiệm – sông Khlong – Thái Lan



Sông Miami – Mỹ



Hình ảnh thực nghiệm – KCN Sóng Thần 1 & 2



TRÂN TRỌNG CẢM ƠN