

# Ô NHIỄM NƯỚC KHU VỰC THỊ XÃ BẮC GIANG

KS. TẠ ĐĂNG TOÀN  
KS. ĐĂNG XUÂN HIỂN  
Trung tâm Môi trường

## I. Giới thiệu chung

Bắc Giang là một thị xã công nghiệp, nằm ở vùng đông bắc của Việt Nam. Dân số của thị xã (năm 1990) là 82500 người, nhưng chỉ có 40% số dân được sử dụng hệ thống cấp nước công cộng. Nhiều gia đình trong nội thị vẫn phải sử dụng nước ngầm lấy từ các giếng khơi và nước sông Thương để sinh hoạt. Thị xã chưa có hệ thống thoát nước và xử lý nước thải. Hầu hết dân chúng trong thị xã sử dụng hố xí tự tạo, hố xí khô và sau đó phân rác được xả trên đất và dùng để bón ruộng. Nước từ các nhà máy, xí nghiệp và nước thải sinh hoạt được xả bừa bãi vào các ao, hồ và sông Thương, gây ô nhiễm trầm trọng các nguồn nước này. Hiện tại, các điều kiện thoát nước thải sinh hoạt không được thỏa đáng cộng với mực nước ngầm cao đã làm ô nhiễm nước trong các giếng ở khu vực thị xã.

Việc đánh giá ô nhiễm nước ở khu vực thị xã Bắc Giang được tiến hành bằng cách monitoring chất lượng nước ở 24 giếng và 5 mặt cắt trên sông Thương trong suốt năm 1990. Các chỉ tiêu dùng để đánh giá mức độ ô nhiễm bao gồm: nhiệt độ, pH,  $\text{NO}_2^- - \text{N}$ ,  $\text{NO}_3^- - \text{N}$ ,  $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ , tổng P, DO, COD,  $\text{BOD}_5$ , coliform và một số ion chính. Các nguồn nước mặt được so sánh với tiêu chuẩn chất lượng nước mặt, có tham khảo các tiêu chuẩn tưới tiêu của Bộ Nông nghiệp Mỹ, T. K. Vorotnic và M. F. Budanov. Chất lượng nước của các giếng được so sánh với tiêu chuẩn nước uống của Tổ chức Y tế thế giới (WHO) và Bộ Y tế. Về việc sử dụng phân hóa học và thuốc trừ sâu ngày càng tăng, nên các mẫu dùng để xác định DDT được lấy tại các nguồn thải công nghiệp và tại một số mặt cắt trên sông Thương.

## II. Các kết quả nghiên cứu

### 1. Các giếng nước ngầm tầng nông

Giếng khơi là nguồn nước quan trọng, cung cấp cho sinh hoạt của nhân dân thị xã. Các kết quả phân tích trên 12 giếng trong 12 tháng của năm 1990 cho thấy: một số chỉ tiêu nhiễm bẩn của chúng ở mức rất cao, vượt rất xa chỉ tiêu cho phép trong nước uống, đặc biệt là các chỉ tiêu nitrogen và coliform (bảng 1).

Bảng 1. Trị số nitrogen và coliform ở một số giếng đặc trưng tại thị xã Bắc Giang

Số TT	Tiêu chuẩn cho phép (WHO) Địa điểm	Các chỉ tiêu					
		pH	Tổng sắt (mg/l)	$\text{NO}_2^-$ (mg/l)	$\text{NO}_3^-$ (mg/l)	Độ cứng ( $^{\circ}\text{dH}$ )	Coliform (con/100ml)
		6,5-8,5	0,3	0,0	10,0	12	< 10
1	Giếng Nguyễn Văn Hiến	7,0	0,1	0,29	54,1	7,624	81
2	Giếng Bà Nhà	6,9	0,1	2,00	87,8	18,983	271
3	Giếng UBND	7,4	0,2	5,97	50,3	8,602	235
4	Giếng ông Thanh	7,1	0,1	4,82	36,1	8,692	137
5	Giếng Trần Văn Hùng	6,7	0,1	0,06	65,3	10,576	91

Ô nhiễm nước trong các giếng là nguyên nhân chính gây nên các bệnh đường ruột, bệnh thiếu máu ở trẻ em và một số loại bệnh nguy hiểm khác.

Trị số pH của nước trong các giếng thường nhỏ do có CO<sub>2</sub> hòa tan. Các yếu tố Cl<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N và coliform có xu hướng tăng lên trong mùa mưa do ảnh hưởng rửa trôi lớp đất bề mặt. Sự gia tăng này tỷ lệ thuận với thời gian sử dụng và khoảng cách từ giếng tới khu vệ sinh. Những phát hiện này đã cảnh báo mức nguy hiểm tiềm tàng do ô nhiễm nước, đặc biệt trong các giếng cũ, gần khu vệ sinh hoặc độ sâu thấp. Tổng số phot-pho trong giếng là hằng số trong suốt năm, ít bị ảnh hưởng do rửa trôi của nước mưa vì photpho bị hấp thụ vào các hạt đất và phản ứng với các thành phần của đất.

## 2. Chất lượng nước của các hồ

Các hồ đang tiếp nhận các loại chất thải, nước thải thô từ các nhà máy xí nghiệp, các khu nhà ở và nước rửa trôi bề mặt khi mưa. Các số liệu phân tích thủy hóa và vi sinh vật tại 3 hồ và một số nguồn nước. Mặt khác cho thấy, hầu hết các chỉ tiêu chất lượng nước trong hồ đều vượt quá nồng độ cho phép trong nước mặt, đặc biệt là các chỉ tiêu DO, BOD<sub>5</sub>, nitrogen và coliform. Hàm lượng các chất dinh dưỡng trong hồ rất cao và hầu như các hồ đều ở trạng thái thừa dinh dưỡng (bảng 2). Các hồ này bị ô nhiễm là do tải trọng chất bẩn mà nó tiếp nhận vượt quá khả năng tự làm sạch của chúng. Nếu tiếp tục xả nước bừa bãi như hiện nay thì chẳng bao lâu nữa các hồ sẽ biến thành "hồ chết" làm hỏng cảnh quan thị xã, đặc biệt đây là nơi sinh ra các dịch bệnh nguy hiểm.

Bảng 2. Chất lượng nước của một số hồ ở thị xã Bắc Giang

Số TT	Tiêu chuẩn cho phép Địa điểm	Các chỉ tiêu							
		t <sup>o</sup>	pH	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	DO (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	Coliform (con/ 100ml)
			5,5-9,0	<3,0		30,0	>3,0	15,0	<100
1	Hồ Phân đạm (15/VI/1990)	29,6	8,0	0,35	0,05	1,6	2,4	17,0	5000
2	Hồ thùng dầu (15/VI/1990)	31,6	7,6	0,05	0,10	4,0	2,9	21,7	1200
3	Hồ công viên (15/VI/1990)	31,5	8,0			5,0	3,1	23,6	800

Khi xả nước thải vào hồ, các chất hữu cơ dễ bị oxy hóa sinh hóa trong nước thải sẽ bị phân hủy nhờ hoạt động của các loại vi khuẩn và các thủy sinh trong hồ, chủ yếu các loài nitrosomonas, nitrobacterium, algals và các loài phytoplankton trôi nổi trong hồ. Ngoài ra ở trong hồ, quá trình yếm khí xảy ra ở lớp đáy tạo thành các chất gây mùi khó chịu như H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>... Các khí này nổi lên trên mặt hồ, tạo thành các bọt khí, làm cản trở quá trình hoà tan oxy vào nguồn nước, dẫn đến cản trở quá trình tự làm sạch của hồ.

Để chống lại hiện tượng phì hóa (eutrophication) trong hồ, cần có biện pháp xử lý sơ bộ nước thải sinh hoạt để loại bỏ phosphorus trong nước.

### 3. Các nguồn thải nông nghiệp

Song song với việc thoái hóa đất, việc sử dụng phân hóa học và thuốc trừ sâu không được kiểm soát chặt chẽ đã góp phần làm ô nhiễm nguồn nước. Các dòng chảy rửa trôi bề mặt khi mưa mang theo một lượng đáng kể nitrogen và DDT mà cây trồng chưa hấp thụ hết, tải lượng này vào sông Thương.

Theo kết quả phân tích ngày 15/VI/1990 hàm lượng  $\text{NO}_3^-$  trong nguồn Đa Mai là 20mg/l lưu lượng  $\text{NO}_3^-$  tải vào sông trong ngày là 9,659 tấn. Hàm lượng  $\text{NO}_3^-$  trong nguồn Xuân Hương đo được vào ngày 15/XI/1990 là 40mg/l với lưu lượng nước thải là  $0,558\text{m}^3/\text{s}$ , lượng tải đo được là  $5,59\text{m}^3/\text{s}$  vì thế lượng  $\text{NO}_3^-$  xả vào sông là 1,93 tấn. Như vậy, chỉ tính riêng 2 nguồn thải nông nghiệp này một ngày đã tải vào sông Thương hàng tấn  $\text{NO}_3^- - \text{N}$ . Các nguồn thải này đã góp phần làm tăng nồng độ nitrogen và gây ô nhiễm cho sông Thương.

### 4. Sông Thương

Hiện tại sông Thương đang được sử dụng vào các mục đích:

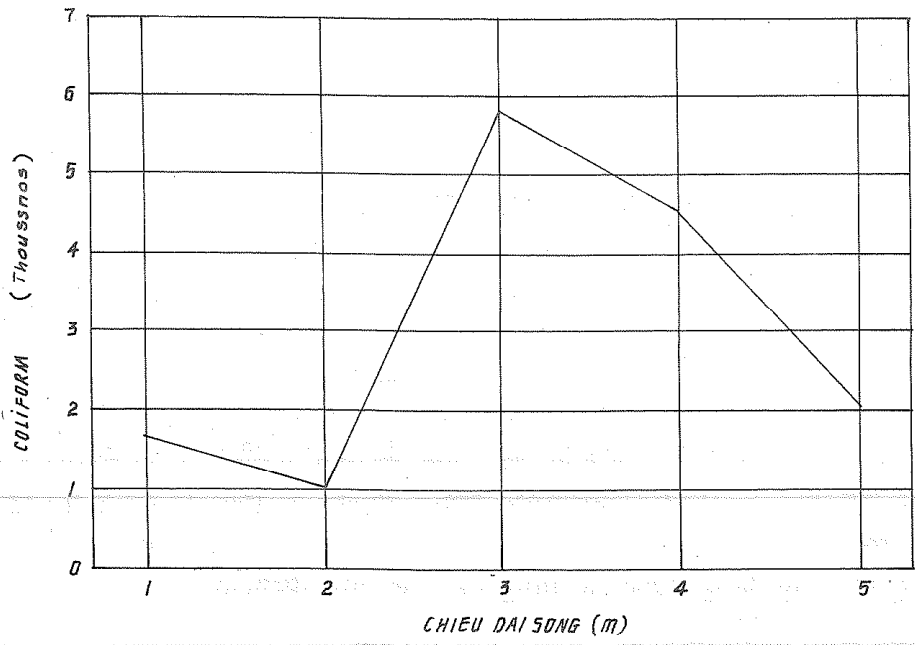
- Cấp nước cho sinh hoạt và công nghiệp của thị xã;
- Tưới tiêu cho nông nghiệp;
- Tiếp nhận các loại nước thải đổ vào (nước thải công nghiệp và sinh hoạt).

Các nhà máy, xí nghiệp trong khu vực thị xã đã thải vào sông Thương một lượng lớn các chất thải; trong nước thải có chứa nhiều chất độc hại với môi trường như: nitrogen, xianua ( $\text{CN}^-$ ), phenol, Asenic,  $\text{H}_2\text{S}$ , dầu... Đáng chú ý nhất là nước thải nhà máy của nhà máy Phân đạm. Do công nghệ sản xuất lạc hậu, thiết bị cũ kỹ, nhà máy đã thải ra nhiều chất độc hại, làm ô nhiễm môi trường. Hàm lượng xianua ( $\text{CN}^-$ ) đo được tại cống thải đạt tới 1,0mg/l, gấp 100 lần tiêu chuẩn cho phép. Ngoài ra, một số yếu tố độc hại như  $\text{H}_2\text{S}$ , nitrogen đo được đều vượt xa chỉ tiêu cho phép ( $\text{H}_2\text{S}$  đo được là 2,1mg/l,  $\text{NH}_4^+$  là 31,5 mg/l).

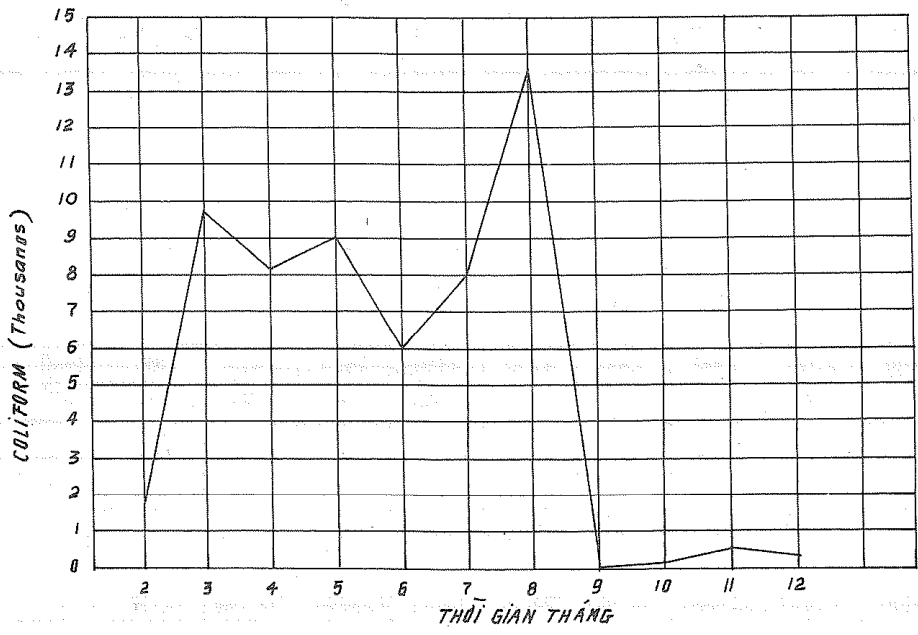
Bảng 3. Lượng nitrogen của nhà máy phân đạm xả vào sông Thương năm 1990

Tháng	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Cộng
$Q_{\text{thải}}$ ( $\text{m}^3$ )	1600 .10 <sup>3</sup>	2400 .10 <sup>3</sup>	1700 .10 <sup>3</sup>	3800 .10 <sup>3</sup>	4300 .10 <sup>3</sup>	4700 .10 <sup>3</sup>	4350 .10 <sup>3</sup>	1820 .10 <sup>3</sup>	2410 .10 <sup>3</sup>	4400 .10 <sup>3</sup>	4080 .10 <sup>3</sup>	36869. 10 <sup>3</sup>
$\text{NH}_4^+$ (kg)	160	7200	17850	57000	23650	32900	65250	91	19280	440	14280	527720
$\text{NO}_2^-$ (kg)	160	360	10540	49400	645	846	19575	00	101220	0	20400	203196
$\text{NO}_3^-$ (kg)	19680	36000	43860	228000	6020	9400	10875	23296	200994	56320	67320	701765

Trong nước thải phân đạm đổ vào sông chứa nhiều urê  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ . Dưới ảnh hưởng của các vi khuẩn gây thối rửa trong sông, chủ yếu các loài: Pseudomonas,



Hình 1 — BIỂU ĐỒ COLIFORM THEO CHIỀU DÀI SÔNG . SÔNG THƯỜNG (năm 1990)



Hình 2 — BIỂU ĐỒ TRỊ SỐ COLIFORM THEO THỜI GIAN . Mặt cắt 03 (năm 1990)

plucrecens, P.aerugisa, protens - vulgaris... Urê bị phân hủy thành  $\text{NH}_3$ . Sau đó trong nước xảy ra quá trình nitrát hóa nhờ các loài nitromonas, nitrobacteriums, nitrobact, nitrococcus... biến  $\text{NH}_3$  thành  $\text{NO}_2^-$  rồi thành  $\text{NO}_3^-$ . Tiếp theo  $\text{NO}_3^-$  bị khử tạo thành  $\text{N}_2$  bay vào khí quyển. Giai đoạn này được thực hiện trong điều kiện yếm khí nhờ các loài: denitromonas, denitrobacteriums...

Các kết quả phân tích thủy hóa và vi sinh vật các mẫu nước tại các thủy trực ở 5 mặt cắt trên sông Thương trong suốt năm 1990 cho thấy: sông Thương bị ô nhiễm nặng, các chỉ tiêu nitrogen và coliform đều vượt rất xa giới hạn cho phép trong nước mặt. Tại trạm Phủ Lạng Thương kết quả phân tích ngày 15/VI/1990 cho thấy hàm lượng  $\text{NO}_3^-$  là 45mg/l, coliform tổng số là 1200con/100ml (xem tiêu chuẩn thải cho phép - Bảng 2). Các chỉ tiêu khác như pH, DO, COD,  $\text{BOD}_5$ , tổng P đến ở nồng độ cho phép trong nước mặt.

Hai chỉ tiêu BOD và DO là rất quan trọng khi đánh giá chất lượng nước. Vì thế chúng tôi đã dùng mô hình toán để tính sự lan truyền BOD và DO trong sông. Kết quả tính toán của mô hình được kiểm nghiệm bởi số liệu đo đạc phân tích và cho kết quả tốt.

Hiện nay chúng tôi đang thử nghiệm mô hình dự báo nhiễm bẩn nitrogen cho sông Thương.

$$\frac{\partial \text{NO}_3}{\partial t} = \frac{\partial(Ax D_L \frac{\partial C}{\partial x})}{Ax \partial x} - \frac{1}{Ax} \frac{\partial(Ax.V.NO_3)}{\partial x} + \frac{S_{\text{NO}_3}}{Ax \Delta x} + (\beta_2 \text{NO}_2 - \alpha_1 \mu_A A)$$

Mô hình này bước đầu đã đưa ra kết quả khá quan, các thông số như: hệ số khuếch tán, hệ số tốc độ nitrát hóa... bảo đảm tính chính xác, riêng hệ số  $\mu_A$  tính đến sự phát triển của tảo trong sông còn phải được tiếp tục hiệu chỉnh thêm. Hy vọng đây sẽ là một mô hình dùng được để dự báo ô nhiễm nitrogen trong các sông.

### III. Kết luận

1. Các chỉ tiêu hóa học - vi sinh trong các giếng được so sánh với một số tiêu chuẩn nước uống. Rất nhiều mẫu nước giếng chứa  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ -N và coliform cao hơn tiêu chuẩn. Nồng độ  $\text{NO}_3^-$ -N và coliform tăng lên trong mùa mưa.

2. Nếu dân chúng tiếp tục sử dụng nước trong các giếng này vào mục đích sinh hoạt thì có nguy cơ gây ra bệnh thiếu máu cho trẻ em, các bệnh đường tiêu hóa và là một trong những nguyên nhân gây ung thư. Cần thiết phải có một số thiết bị và dụng cụ để loại bỏ một số chất nhiễm bẩn và vi trùng trước khi sử dụng.

3. Các hồ trong thị xã bị nhiễm bẩn nặng đặc biệt là các chất hữu cơ. Cần sớm có kế hoạch cải tạo và quản lý các hồ này, phục vụ cho mục đích sinh hoạt, văn hóa và nuôi cá.

4. Sông Thương bị nhiễm bẩn nặng và đang kêu cứu, đặc biệt về nitrogen. Kiến nghị với nhà máy phân đạm cần có biện pháp xử lý nước thải thích đáng trước khi xả vào sông. Cần thông báo cho nhân dân ven sông không nên sử dụng nước sông Thương vào mục đích sinh hoạt.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. The analysis of the water pollutants. USA, 1973.
2. Biochemistry. California, USA, 1969.
3. Water pollution control in Asia. Bangkok, 1988.