

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành khoá luận này, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc và chân thành nhất đến Thạc sỹ Phạm Thị Mai Vân người đã quan tâm, dìu dắt và tận tình hướng dẫn em trong suốt quá trình làm khoá luận. Đồng thời em xin cảm ơn anh Bùi Tuấn Anh – cán bộ cty TNHH MTV Thoát nước Hà Nội đã cung cấp số liệu và có những ý kiến đóng góp giúp em hoàn thành khoá luận này.

Em chân thành cảm ơn Ban giám hiệu và các thầy cô trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng đã tạo mọi điều kiện giúp em hoàn thành khoá luận.

Em chân thành cảm ơn các thầy cô trong khoa Kỹ Thuật Môi Trường đã hết lòng truyền đạt cho em những kiến thức và kinh nghiệm quý báu trong thời gian học tại trường.

Xin gửi lời cảm ơn đến các bạn sinh viên trong khoa Môi trường đã đóng góp ý kiến, giúp đỡ, động viên, khuyến khích tôi trong suốt thời gian học tập và thực hiện luận văn.

Xin chân thành cảm ơn!!!

Hải phòng, ngày 8 tháng 12 năm 2012

Sinh viên

Nguyễn Thị Hà

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

BV	: Bệnh viện.
BVTV	: Bảo vệ thực vật.
TCCP	: Tiêu chuẩn cho phép.
TP HCM	: Thành phố Hồ Chí Minh.
VN	: Việt Nam.
ĐBSCL	: Đồng bằng sông Cửu Long.
GTTT	: Giá trị tăng trưởng.
TTTM	: Trung tâm thương mại.
GD, DT	: Giáo dục, Đào tạo.
Cty TNHH MTV	: công ty trách nhiệm hữu hạn Một thành viên.

DANH MỤC BẢNG.

Bảng 2.1 Tổng hợp các số liệu khí tượng thủy văn năm 2011 tại trạm khí tượng thủy văn Láng - Hà Nội.....	20
Bảng 3.1. Chất lượng nước sông Tô Lịch.....	25
Bảng 3.2. Chất lượng nước sông Kim Ngưu.	30
Bảng 3.3 Chất lượng nước sông Lừ.	36
Bảng 3.4. Chất lượng nước sông Sét.....	41

DANH MỤC HÌNH.

Hình 3.1. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm hữu cơ trên sông Tô Lịch	26
Hình 3.2. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm coliform trên sông Tô Lịch	27
Hình 3.3. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm dầu mỡ sông Tô Lịch.	27
Hình 3.4. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm Hữu cơ trên sông Kim Ngưu.....	31
Hình 3.5. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm Coliform trên sông Kim Ngưu.	31
Hình 3.6. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm dầu mỡ sông Kim Ngưu.....	32
Hình 3.7. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm Hữu cơ trên sông Lừ.	37
Hình 3.8. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm Coliform trên sông Lừ.	37
Hình 3.9. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm dầu mỡ trên sông Lừ.	38
Hình 3.10. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm Hữu cơ trên sông Sét.....	42
Hình 3.11. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm Coliform trên sông Sét.	42
Hình 3.12. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm dầu mỡ trên sông Sét.....	43
Hình 3.13. Đồ thị biểu diễn NH_4^+ trên toàn bộ hệ thống sông Tô.	45
Hình 3.14. Đồ thị biểu diễn hàm lượng COD trên hệ thống sông Tô.....	46
Hình 3.17. Đồ thị biểu diễn hàm lượng coliform trên toàn bộ hệ thống sông Tô	47
Hình 3.16. Đồ thị biểu diễn lượng dầu mỡ trên toàn bộ hệ thống sông Tô.	47
Hình 3.15. Đồ thị biểu diễn hàm lượng BOD_5 trên hệ thống sông Tô.	46

MỤC LỤC

PHẦN I. MỞ ĐẦU.....	1
PHẦN II CHƯƠNG I. TỔNG QUAN VỀ Ô NHIỄM NƯỚC.....	3
2.1. Một số khái niệm. ^[3]	3
2.2. Nguồn gây ô nhiễm nước. ^[1]	3
2.3. Một số thông số đánh giá chất lượng nước mặt. ^[2]	6
2.4. Thực trạng môi trường nước của một số sông trên Thế Giới và Việt Nam.	8
2.4.1. Trên Thế Giới.	8
2.4.2. Ở Việt Nam ^[5]	13
CHƯƠNG II. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ XÃ HỘI TP HÀ NỘI.....	17
2.1. Điều kiện tự nhiên. ^[4]	17
2.2. Điều kiện kinh tế. ^[4]	20
2.2.1. Công nghiệp.	20
2.2.2. Dịch vụ	20
2.3. Điều kiện về xã hội. ^[7]	21
2.3.1. Giáo dục - đào tạo	21
2.3.2. Y tế	22
CHƯƠNG III. HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC HỆ THỐNG SÔNG TÔ LỊCH.....	24
3.1. Chất lượng nước sông Tô Lịch.	24
3.2. Chất lượng nước sông Kim Ngưu.	30
3.3. Chất lượng nước sông Lừ.....	36
3.4. Chất lượng nước sông Sét.	40
CHƯƠNG IV. BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU	49
1. Giải pháp chính sách quản lý	49
2. Giải pháp công nghệ.....	50
3. Giải pháp cộng đồng.	51
PHẦN 3 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ.....	52
1. Kết luận	52
2. Đề nghị.	52
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	53

PHẦN I. MỞ ĐẦU

1.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Môi trường hiện nay đang là vấn đề nóng bỏng của toàn cầu, mọi quốc gia dù là phát triển hay đang phát triển thì vấn đề môi trường hiện nay đang được chú ý quan tâm hàng đầu. Sự ô nhiễm môi trường, suy thoái môi trường và những sự cố môi trường diễn ra ngày càng nhiều đặt con người trước những sự trả thù ghê gớm của thiên nhiên, đặc biệt là ở những nước đang phát triển nơi nhu cầu cuộc sống hàng ngày của con người và nhu cầu phát triển của xã hội xung đột mạnh mẽ với sự cần thiết phải bảo vệ tài nguyên và môi trường.

Nước ta hiện nay vấn đề môi trường cũng trở nên rất cấp bách. Các thành phố lớn nơi tập trung nhiều nhà máy, nhiều khu công nghiệp, nhiều bệnh viện và có mật độ dân số rất cao, hàng ngày phải chịu một khối lượng rác thải và nước thải rất lớn. Do đó tình trạng ô nhiễm môi trường ở các thành phố ngày càng trở lên nghiêm trọng, đặc biệt là nguồn nước bị ô nhiễm gây hậu quả nặng nề cho phát triển kinh tế xã hội và môi trường.

Thành phố Hà Nội là thủ đô, là trung tâm kinh tế, chính trị, văn hoá xã hội. Trong những năm gần đây Hà Nội có tốc độ phát triển rất nhanh cùng với nó là các vấn đề môi trường cũng phát sinh theo. Một trong những vấn đề đáng lo ngại nhất là ô nhiễm môi trường nước của thủ đô, đặc biệt là môi trường nước của hệ thống sông Tô Lịch. Hệ thống sông Tô Lịch gồm các phân lưu: sông Tô Lịch, sông Kim Ngưu, sông Lừ, sông Sét. Hiện nay những con sông này đang tiếp nhận lượng lớn rác thải của dân cư, nước thải sinh hoạt, cùng với nước thải của các khu đô thị, khu công nghiệp đổ bừa bãi ra hệ thống sông, mặc dù đã được cải tạo, nhưng nước sông vẫn trong tình trạng ô nhiễm nghiêm trọng.

Trước những vấn đề đặt ra như vậy, việc cải tạo ô nhiễm nước của hệ thống sông Tô ở thành phố Hà Nội càng trở lên cấp thiết nhằm khắc phục tình trạng ô nhiễm nước, cải thiện môi trường, cảnh quan, thiên nhiên của Hà Nội góp phần vào phát triển bền vững của đất nước.

Xuất phát từ yêu cầu thực tế nêu trên, đề tài “ **Đánh giá hiện trạng môi trường nước hệ thống sông Tô Lịch Hà Nội** ” được nghiên cứu nhằm phản ánh rõ về tình hình ô nhiễm hiện nay của các sông trên địa bàn Hà Nội, phản ánh hiệu quả quản lý chất lượng nước từ đó đưa ra các giải pháp khắc phục ô nhiễm.

1.2. Mục đích nghiên cứu.

- Đánh giá thực trạng, chất lượng nước của hệ thống sông Tô Lịch Hà Nội.
- Từ đó đề xuất các giải pháp cải thiện ô nhiễm nước của các sông này.

1.3. Phương pháp nghiên cứu.

- Phương pháp thu thập tài liệu.
- Thu thập, sử dụng các tài liệu thứ cấp về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội...
- Thu thập các số liệu về hiện trạng chất lượng nước hệ thống sông Tô Lịch.
- Phương pháp khảo sát thực tế.
- Phương pháp phân tích và đánh giá.

PHẦN II

CHƯƠNG I. TỔNG QUAN VỀ Ô NHIỄM NƯỚC

2.1. Một số khái niệm. ^[3]

➤ *Nước mặt:*

Nước mặt là nước trong sông, hồ, hoặc nước ngọt trong vùng đất ngập nước. Nước mặt được bổ sung một cách tự nhiên bởi giáng thủy và chúng mất đi khi chảy vào đại dương, bốc hơi và thấm xuống đất.

➤ *Ô nhiễm nước:*

Ô nhiễm nước là sự thay đổi theo chiều xấu đi các tính chất vật lý-hoá học - sinh học của nước, với sự xuất hiện các chất lạ ở thể lỏng, rắn làm cho nguồn nước trở nên độc hại với con người và sinh vật. Làm giảm độ đa dạng sinh vật trong nước. Xét về tốc độ lan truyền và quy mô ảnh hưởng thì ô nhiễm nước là vấn đề đáng lo ngại hơn ô nhiễm đất. Ô nhiễm nước xảy ra khi nước bề mặt chảy qua rác thải sinh hoạt, nước rác công nghiệp, các chất ô nhiễm trên mặt đất, rồi thấm xuống nước ngầm.

2.2. Nguồn gây ô nhiễm nước. ^[1]

Nước bị ô nhiễm là do sự phú dưỡng xảy ra chủ yếu ở các khu vực nước ngọt và các vùng ven biển, vùng biển khép kín. Do lượng muối khoáng và hàm lượng các chất hữu cơ quá dư thừa làm cho các quần thể sinh vật trong nước không thể đồng hoá được. Kết quả làm cho hàm lượng oxy trong nước giảm đột ngột, các khí độc tăng lên, tăng độ đục của nước, gây suy thoái thủy vực.

➤ *Ô nhiễm nước tự nhiên.*

Là do mưa, tuyết tan, lũ lụt, gió bão cuốn theo các chất bẩn vào thủy vực hoặc do các sản phẩm hoạt động sống của sinh vật, kể cả xác chết của chúng, cây cối, sinh vật chết đi, chúng bị vi sinh vật phân hủy thành chất hữu cơ. Một phần sẽ ngấm vào lòng đất, sau đó ăn sâu vào nước ngầm, gây ô nhiễm hoặc theo dòng nước ngầm hòa vào dòng lớn. Lũ lụt làm nước mất sự trong sạch, khuấy động những chất bẩn trong hệ thống cống rãnh, mang theo nhiều chất thải độc hại từ

nơi đổ rác, và cuốn theo các loại hoá chất trước đây đã được cất giữ. Nước lụt có thể bị ô nhiễm do hoá chất dùng trong nông nghiệp, kỹ nghệ hoặc do các tác nhân độc hại ở các khu phế thải. Ô nhiễm nước do các yếu tố tự nhiên (núi lửa, xói mòn, bão, lụt,...) có thể rất nghiêm trọng, nhưng không thường xuyên, và không phải là nguyên nhân chính gây suy thoái chất lượng nước toàn cầu.

➤ **Ô nhiễm nước nhân tạo.**

❖ ***Từ sinh hoạt.***

Nước thải sinh hoạt: là nước thải phát sinh từ các hộ gia đình, nước thải của bệnh nhân, cán bộ trong bệnh viện, từ khách sạn, cơ quan trường học, chứa các chất thải trong quá trình sinh hoạt, vệ sinh của con người.

Thành phần cơ bản của nước thải sinh hoạt là các chất hữu cơ dễ bị phân hủy sinh học (cacbohydrat, protein, dầu mỡ), chất dinh dưỡng (photpho, nitơ), chất rắn và vi trùng. Tùy theo mức sống và lối sống mà lượng nước thải cũng như tải lượng các chất có trong nước thải của mỗi người trong một ngày là khác nhau. Nhìn chung mức sống càng cao thì lượng nước thải và tải lượng thải càng cao.

❖ ***Từ hoạt động công nghiệp.***

Nước thải công nghiệp: là nước thải từ các cơ sở sản xuất công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp, giao thông vận tải. Khác với nước thải sinh hoạt hay nước thải đô thị, nước thải công nghiệp không có thành phần cơ bản giống nhau, mà phụ thuộc vào ngành sản xuất công nghiệp cụ thể. Ví dụ: nước thải của các xí nghiệp chế biến thực phẩm thường chứa lượng lớn các chất hữu cơ; nước thải của các xí nghiệp thuộc da ngoài các chất hữu cơ còn có các kim loại nặng, sulfua... Điều nguy hiểm hơn là trong số các cơ sở sản xuất công nghiệp, các khu chế xuất đa phần chưa có trạm xử lý nước thải, khí thải và hệ thống cơ sở hạ tầng đáp ứng yêu cầu bảo vệ môi trường. Điều đó sẽ gây nguy hiểm đến môi trường xung quanh, môi trường nước bị ô nhiễm bởi hàm lượng chất hữu cơ, các kim loại nặng có trong nước thải khi lượng thải này xả thải trực tiếp là nguồn nước thủy vực.

❖ ***Từ y tế.***

Nước thải bệnh viện bao gồm nước thải từ các phòng phẫu thuật, phòng xét nghiệm, phòng thí nghiệm, từ các nhà vệ sinh, khu giặt là, rửa thực phẩm, bát đĩa, từ việc làm vệ sinh phòng... cũng có thể từ các hoạt động sinh hoạt của bệnh nhân, người nuôi bệnh và cán bộ công nhân viên làm việc trong BV.

Trong đó có:

- Các vi sinh vật, vi khuẩn, vi rút được thải ra từ các bệnh nhân.
- Các chất kháng sinh và các dược chất, kể cả các chất phóng xạ (dùng trong chẩn đoán và điều trị).
- Các hoá chất và kim loại thải ra trong các hoạt động của bệnh viện như: hoá chất xét nghiệm, các kim loại có trong thiết bị dụng cụ y tế.
- Nước thải sinh hoạt của bệnh nhân, cán bộ nhân viên trong BV.

❖ *Từ hoạt động sản xuất nông nghiệp.*

Các hoạt động chăn nuôi gia súc: phân, nước tiểu gia súc, thức ăn thừa không qua xử lý đưa vào môi trường và các hoạt động sản xuất nông nghiệp khác như: thuốc trừ sâu, phân bón từ các ruộng lúa, dưa, vườn cây, rau chứa các chất hóa học độc hại có thể gây ô nhiễm nguồn nước ngầm và nước mặt.

Trong quá trình sản xuất nông nghiệp, nông dân đều sử dụng thuốc (BVTV) gấp ba lần liều khuyến cáo. Ngoài ra, nông dân còn sử dụng cả các loại thuốc trừ sâu đã bị cấm như Aldrin, Thiodol, Monitor. Đa số nông dân không có kho cất giữ bảo quản thuốc, thuốc khi mua về chưa sử dụng được cất giữ khắp nơi, kể cả gần nhà ăn, giếng sinh hoạt... vỏ chai thuốc sau khi sử dụng xong bị vứt ngay ra bờ ruộng tạo ra chất thải rắn khó phân hủy. Thuốc trừ sâu khi sử dụng có khả năng tồn lưu trong đất, ngấm vào nguồn nước gây ảnh hưởng tới các loài sinh vật và con người.

❖ *Trong nuôi trồng thủy hải sản.*

Nước ta là nước có bờ biển dài và có nhiều điều kiện thuận lợi cho ngành nuôi trồng thủy hải sản, tuy nhiên cũng vì đó mà việc ô nhiễm nguồn nước do các đằm nuôi trồng thủy sản gây ra không phải là nhỏ. Các chất thải nuôi trồng thủy sản là nguồn thức ăn dư thừa thối rữa bị phân hủy, các chất tồn dư sử dụng như hóa chất và thuốc kháng sinh, vôi và các loại khoáng chất. Chất thải ao nuôi công

nghiệp có thể chứa đến trên 45% Nitrogen và 22% là các chất hữu cơ khác, là nguồn có thể gây ô nhiễm môi trường và dịch bệnh thủy sản phát sinh trong môi trường nước.

2.3. Một số thông số đánh giá chất lượng nước mặt. [2]

❖ Các chỉ tiêu hóa lý:

➤ *Màu, mùi, vị.*

Nước tinh khiết không màu, không mùi, không vị. Sự xuất hiện màu, mùi vị của nước một mặt biểu thị sự thay đổi tính lý học của nước, tác động đến cảm quan, thẩm mỹ, mặt khác nó là dấu hiệu về sự thay đổi tính chất hóa học và sinh học của nước. Ví dụ như sự có mặt của các chất hữu cơ, NH_3 , H_2S ...gây mùi khó chịu.

➤ *Nhiệt độ.*

Là nhân tố sinh thái quan trọng, nhiệt độ tăng quá cao hoặc quá nhanh đều tác động xấu đến hệ sinh thái, đặc biệt là những mắt xích nhạy cảm nhất, như loài hẹp nhiệt, con non, ấu trùng, trứng, cơ quan sinh sản,..

➤ *pH.*

Là đại lượng đặc trưng cho mức độ axit hoặc kiềm của nước. Nước trong tự nhiên thường có giá trị pH vào khoảng 6-6,5; nhiều loại sinh vật thủy sinh không có khả năng sống trong môi trường có pH quá cao hoặc quá thấp.

➤ *Độ đục, độ trong, chất rắn lơ lửng (SS).*

Là những thông số vật lý biểu thị sự có mặt của các hạt lơ lửng, các phù du thực vật cản trở tầm xuyên qua của ánh sáng. Độ đục lớn, độ trong nhỏ tác động bất lợi tới cảm quan, thẩm mỹ, giảm giá trị sử dụng của nước.

➤ *Oxi hòa tan (DO).*

Độ bão hòa oxi hòa tan trong nước sạch phụ thuộc nhiệt độ, áp suất. Ở 0°C và $P = 1\text{atm}$, DO đạt bão hòa là 14,6 mg/l. Thông thường DO trong nước chỉ đạt 8-10 mg/l, nhưng trong điều kiện quang hợp giải phóng oxi mạnh, nó có thể đạt tới 200% (siêu bão hòa). Hai nguồn cấp oxi chính cho thủy vực là quang hợp, diễn ra trên tầng mặt khi có các thực vật và tảo, được chiếu sáng và trao đổi với khí quyển qua mặt nước khi oxi trong nước chưa đạt độ bão hòa. Hai quá trình

tiêu thụ oxy chính là hô hấp, diễn ra ngày đêm và phân hủy các chất hữu cơ. Do đó phân bố lượng DO trong nước không đồng đều, căn cứ vào lượng DO có thể đánh giá được các điều kiện chiếm ưu thế trong nước, đánh giá chất lượng nước. DO thấp không thuận lợi cho sự sống và quá trình tự làm sạch.

➤ *Nhu cầu oxy sinh hoá (BOD).*

Là lượng oxy cần thiết cho quá trình phân hủy các chất hữu cơ trong nước bằng con đường sinh học. Thông thường người ta tính BOD cho 5 ngày đầu tiên, BOD₅ (thường chiếm khoảng 70% BOD toàn phần) hoặc BOD₂₀ (thường chiếm khoảng 95 – 99% BOD toàn phần). Do đó BOD là đại lượng gián tiếp biểu thị mức độ ô nhiễm chất hữu cơ trong nước.

➤ *Nhu cầu oxy hoá học (COD).*

Là lượng oxy cần thiết cho quá trình oxi hóa các chất hữu cơ trong nước bằng con đường hóa học, được xác định thông qua việc sử dụng một tác nhân oxi hóa mạnh trong môi trường axit. Phản ứng oxi hóa xảy ra không chỉ với chất hữu cơ mà còn cả đối với một số chất vô cơ ở dạng khử. Do vậy, COD là đại lượng biểu thị không chỉ cho chất ô nhiễm hữu cơ mà còn có cả một phần chất vô cơ. Kết quả phân tích COD phản ánh lượng chất hữu cơ bao gồm cả sinh vật có thể oxi hóa được và không oxi hóa được, do đó chỉ số COD > BOD.

❖ **Các chỉ tiêu hóa học.**

Kim loại nặng trong nước là những nguyên tố kim loại có tỷ trọng lớn (>5), chúng thường có mặt trong tự nhiên với hàm lượng nhỏ nhưng lại có tính độc cao với đời sống sinh vật và con người. Những kim loại nặng thường được nghiên cứu như As, Pb, Hg, Mn, ...

- Hg là nguyên tố nhiễm và độc, phát tán vào nguồn nước từ các nguồn thải tự nhiên, khai khoáng, công nghiệp, đặc biệt là công nghiệp sản xuất clo, kiềm. Thủy ngân có thể tồn tại ở dạng liên kết với các tác nhân hữu cơ hoặc vô cơ. Trong môi trường axit, Hg tồn tại ở dạng CH₃Hg, chất này tan trong nước, tích lũy theo chuỗi thức ăn, gây độc cho sinh vật và người.

- As có nguồn gốc tự nhiên từ núi lửa, xói mòn do gió, cháy rừng, bụi đại dương; nguồn gốc nhân tạo từ các quá trình nấu chảy đồng, chì, kẽm, sản xuất

thép, đốt chất thải, thuốc da, sành sứ, hóa chất, thủy tinh, có trong thành một số thuốc BVTV. Các hợp chất metyl và dimetyl là dạng phổ biến thường gặp nhất trong nước. trong nước sạch, nước mưa, hàm lượng As = 0,4 – 1 µg/l. As làm giảm sự ngon miệng, giảm khối lượng, gây hội chứng dạ dày, gây ung thư.

Nitơ tồn tại ở các dạng khác nhau, như nitrat, nitrit, amoni, và các dạng hữu cơ. Nó là chất dinh dưỡng cần cho sự sống vì có trong thành phần của protein, ezim,... nồng độ nitơ cao trong nước gây nguy cơ phú dưỡng, ô nhiễm nước. Nồng độ ion NO_2^- , NO_3^- cao trong nước uống gây bệnh xanh xao ở trẻ em; nồng độ các chất này cao trong nước uống và thực phẩm là nguy cơ tạo ra chất nitrosamin gây ung thư.

Các chất tổng hợp và các chất hữu cơ độc hại khác nhau như TBVTV, các chất tẩy rửa, dầu mỡ,... cũng là những tác nhân quan trọng gây ô nhiễm nước về mặt hóa học.

❖ Các chỉ tiêu sinh học.

Để đặc trưng cho ô nhiễm nước về mặt sinh học thường được xác định bằng thông qua sự có mặt của một số loại vi khuẩn chỉ thị ô nhiễm, có đặc điểm là tồn tại với số lượng lớn, phổ biến trong phân người và gia súc, dễ xác định. Thường dùng là chỉ số coliform, bao gồm một số nhóm các vi sinh vật tuy không gây bệnh nguy hiểm cho con người nhưng có số lượng khá lớn và tương đối ổn định trong nước tự nhiên.

2.4. Thực trạng môi trường nước của một số sông trên Thế Giới và Việt Nam.

2.4.1. Trên Thế Giới.

Trong thập niên 60 ô nhiễm nước lục địa và đại dương gia tăng với nhịp độ đáng lo ngại. Tốc độ ô nhiễm nước phản ánh một cách chân thực tốc độ phát triển kinh tế của các quốc gia. Xã hội càng phát triển, thì càng có nhiều nguy cơ ô nhiễm.

Từ các đại dương lớn trên thế giới, nơi chứa đựng hầu hết lượng nước trên trái đất, nước luôn được lưu thông thường xuyên và ô nhiễm nước xảy ra cũng chỉ mang tính chất nhỏ bé nhưng nay cũng hứng chịu ô nhiễm nặng nề, tùy từng

đại dương mà mức độ ô nhiễm khác nhau. Nhiều vùng biển trên thế giới đang bị nhiễm nghiêm trọng, đe dọa đến sự sống của các loài động vật biển mà chủ yếu là nguồn ô nhiễm từ đất liền và giao thông vận tải biển gây nên.



Ảnh: Bờ biển barrow, alaska trở thành nơi chứa rác.

Ô nhiễm nước ngọt lại càng trầm trọng.

Đầu thế kỷ 19, sông Thames rất sạch. Nó trở thành ống cống lộ thiên vào giữa thế kỷ 20. Ngày nay, mặc dù sông Thames đã được cải thiện nhưng các thông số coliform, phosphorus, nitrat, e.coli vẫn vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Năm 2011, kết quả phân tích 3 năm trung bình ở thượng và hạ lưu sông Thames cho thấy:

Phosphorus dao động trung bình: 0,08-0,11 mg/l cao gấp 2,67 - 3,67 lần TCCP.

Tổng coliform cao gấp 6-8,8 lần TCCP.

Nitrates dao động trung bình 4,7-5 mg/l, cao gấp 1,6-1,7 lần TCCP.

E.coli cao hơn TCCP từ 1,48-1,6 lần. ^[6]

Ngoài sông Thames, hiện nay trên thế giới có 10 con sông đang rơi vào tình trạng cạn kiệt nước và ô nhiễm nghiêm trọng là: Sông Citarum, Indonesia; Sông Hằng, Ấn Độ; Sông Mississippi, Mỹ; Sông Buriganga, Bangladesh; Sông

Yamuna, Ấn Độ; Sông Hoàng Hà, Trung Quốc; Sông Marilao, Philippines; Sông Tùng Hoa, Trung Quốc; Sông Sarno, Italy; Sông King, Australia.^[7]

Sông Citarum, Indonesia, rộng 13.000km², là một trong những dòng sông lớn nhất của Indonesia. Theo số liệu của Ngân hàng phát triển châu Á (ADB), sông Citarum cung cấp 80% lượng nước sinh hoạt cho 14 triệu dân thủ đô Jakarta, tưới cho những cánh đồng cung cấp 5% sản lượng lúa gạo và là nguồn nước cho hơn 2.000 nhà máy - nơi làm ra 20% sản lượng công nghiệp của đảo quốc này. Hiện nay, Citarum như một bãi rác di động, nơi chứa các hóa chất độc hại do các nhà máy xả ra, thuốc trừ sâu trôi theo dòng nước từ các cánh đồng và cả chất thải do con người xả xuống.^[7]



Ảnh: Sông Citarum, Indonesia

Sông Hằng, Ấn Độ có lưu vực rộng 907.000km², một trong những khu vực phì nhiêu và có mật độ dân cao nhất thế giới sông Hằng là một trong những con sông bị ô nhiễm nhất trên thế giới vì bị ảnh hưởng nặng nề bởi nền công nghiệp hóa chất, rác thải công nghiệp và rác thải sinh hoạt chưa qua xử lý tới mức những người mộ đạo trước kia tôn thờ nguồn nước sông này giờ đây lại trở nên khiếp sợ chính nguồn nước đó. Chất lượng nước đang trở nên xấu đi nghiêm

trọng, cùng với sự mất đi khoảng 30-40% lượng nước do những đập nước đang làm cho sông Hằng trở nên khô cạn và có nguy cơ biến mất.

Ngoài ra, do phong tục hỏa táng một phần thi thể rồi thả trôi sông nên những thi thể người trôi lững lờ trên dòng sông này, rồi rác thải trực tiếp từ các bệnh viện do thiếu lò đốt cũng là một nguyên nhân làm tăng ô nhiễm sông. Nước sông giờ không những không thể dùng ăn uống, tắm giặt mà còn không thể dùng cho sản xuất nông nghiệp. Các nghiên cứu cũng phát hiện tỷ lệ các kim loại độc trong nước sông khá cao như thủy ngân (nồng độ từ 65-520ppb), chì (10-800ppm), crom (10-200ppm) và nickel (10-130ppm).^[7]



Ảnh: Sông Hằng, Ấn Độ.

Sông Tùng Hoa, Trung Quốc có chiều dài gần 2.000km, chảy qua thành phố lớn Cáp Nhĩ Tân với gần 4 triệu dân và hơn 30 thành phố khác, nối tiếp với các vùng thôn quê mà đa số cư dân sống nhờ vào nguồn nước của con sông này. Sông Tùng Hoa đã bị ô nhiễm nặng nề bởi một sự cố bất thường liên quan đến các nhà máy hóa chất dầu hỏa lớn trong tỉnh Cát Lâm phía Bắc Trung Quốc đã bất ngờ bị nổ và hậu quả là hơn 100 tấn benzene và những chất độc khác từ nhà máy đã đổ xuống sông. Benzene và Nitrobenzene là chất gây ung thư ngay cả với liều lượng nhỏ. Khối chất độc ấy sẽ tiếp tục trôi xuống hạ nguồn, đổ vào con sông lớn Hắc Long Giang.^[7]



Ảnh: Sông Tùng Hoa, Trung Quốc.

Cũng vẫn ở Trung Quốc, **Sông Hoàng Hà** là con sông dài thứ 2 ở Trung Quốc, có vai trò rất quan trọng đối với người dân nước này. Đây chính là nguồn cung cấp nước lớn nhất cho hàng triệu người dân ở phía Bắc Trung Quốc nhưng hiện giờ đã bị ô nhiễm nặng nề bởi sự cố tràn dầu và các chất thải công nghiệp. Một đường ống dẫn dầu bị vỡ của Công ty dầu khí quốc gia Trung Quốc với hơn 1.500 lít dầu đã tràn vào đất canh tác và một phụ lưu của sông Hoàng Hà.^[7]



Ảnh: Sông Hoàng Hà, Trung Quốc.

2.4.2. Ở Việt Nam ^[5]

Vấn đề chất thải là một vấn đề nan giải đối với những quốc gia còn đang phát triển và chất thải lỏng trong trường hợp Việt Nam đã trở thành một vấn nạn lớn cho quốc gia hiện tại vì chúng đã được thải thẳng vào các dòng sông mà không qua xử lý.

Qua thời gian, nguy cơ ô nhiễm ngày càng tăng dần, và cho đến hôm nay, có thể nói rằng tình trạng ô nhiễm trên những dòng sông ở Việt Nam đã tăng ở mức báo động và không còn phương cách nào cứu chữa được nữa. Nhiều dòng sông trước kia là nơi giặt giũ tắm rửa, và nước sông được sử dụng như nước sinh hoạt gia đình nay tình trạng hoàn toàn khác hẳn. Một số hệ thống sông bị ô nhiễm ở Việt Nam. Đó là:

- Sông Cầu và các phụ lưu qua các tỉnh Bắc Cạn, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Bắc Giang, Bắc Ninh và Hải Dương.
- Sông Nhuệ, sông Đáy chảy qua các tỉnh Hòa Bình, TP Hà Nội, Hà Tây, Hà Nam, Nam Định, và Ninh Bình.
- Sông Đồng Nai, sông Sài Gòn gồm các tỉnh Lâm Đồng, Đắk Lắk, Đắk Nông, Bình Phước, Bình Dương, Tây Ninh, Đồng Nai (Biên Hòa), TP HCM, Bà Rịa-Vũng Tàu, Ninh Thuận, và Bình Thuận.
- Tiền Giang và Hậu Giang gồm các tỉnh thuộc ĐBSCL.

❖ Sông Cầu

Đây không phải là nguy cơ ô nhiễm mà là một lưu vực đã bị ô nhiễm hoàn toàn. Dân số sống trong lưu vực này chiếm khoảng 7 triệu trên một diện tích độ 10 ngàn km². Trong lưu vực này, ngoài khu sản xuất công nghiệp lớn nhất Thái Nguyên, qua việc khai thác mỏ và hóa chất, còn có trên dưới 800 cơ sở sản xuất tiểu thủ công nghiệp và quy mô công nghiệp nhỏ như các làng nghề tập trung. Lượng chất thải lỏng thải hồi vào lưu vực sông Cầu ước tính khoảng 40 triệu m³/năm. Riêng khu vực Thái Nguyên thải hồi khoảng 24 triệu m³ trong đó có nhiều kim loại độc hại như Selenium, Mangan, Chì, Thiếc, Thủy Ngân và các hợp chất hữu cơ từ các nhà máy sản xuất hóa chất bảo vệ thực vật như thuốc sát

trùng, thuốc trừ sâu rầy, trừ nấm mốc v.v... Tại tỉnh Bắc Ninh, có trên 60 làng nghề đã có từ lâu đời. Nơi đây cũng còn có các ngành chế biến lâm sản và kỹ nghệ giấy và tái sinh giấy. Các kỹ nghệ này đã phát thải nhiều hóa chất hữu cơ độc hại trong đó các chất tẩy trắng chứa clor là một nguy cơ ô nhiễm cao nhất. Vì trong công đoạn này phát sinh ra dioxin, mầm mống của bệnh ung thư. Thêm nữa, trong các phụ lưu của sông Cầu, hầu hết những thông số phân tích đều vượt qua tiêu chuẩn cho phép từ 2 đến hơn 50 lần như nhu cầu oxy hóa học (COD), lượng oxy hòa tan (DO), tổng cặn lơ lửng (TSS), nitrite (NO₂).

Với những thông số ghi nhận trên đặc biệt là DO, một thông số chỉ lượng oxy hòa tan rất thấp, nhiều khi dưới 1 đơn vị, có nghĩa là trong lưu vực sông Cầu lượng tôm cá hầu như không còn hiện diện nữa.

❖ Sông Nhuệ

Dân số trong lưu vực này khoảng 10 triệu trên một diện tích 7.700 km². Đây là một vùng có mật độ dân số cao trên 1.000 người/km² và cũng là một trung tâm kinh tế quan trọng. Do đó ngoài nước thải công nghiệp, cần phải kể thêm nước thải sinh hoạt gia cư, tất cả đều đổ thẳng ra sông hồ. Lượng nước thải sinh hoạt được ước tính là 140 triệu m³ theo thống kê 2010. Còn các nguồn nước thải của trên 120 cơ sở sản xuất công nghiệp ở vùng này trừ Hà Nội ước tính khoảng 120 triệu m³/năm. Riêng tại Hà Nội, có 400 xí nghiệp và khoảng 11 ngàn cơ sở sản xuất tiểu thủ công nghiệp thải hồi trung bình 20 triệu m³/năm. Hà Tây là nơi trọng điểm của làng nghề chiếm 120 làng trên tổng số 286 làng nghề trong khu vực. Hai hạ lưu có ô nhiễm trầm trọng nhất là sông Nhuệ và sông Tô Lịch với hàm lượng DO hầu như triệt tiêu, nghĩa là không còn điều kiện để cho tôm cá sống được, và vào mùa khô nhiều đoạn sông trên hai sông này chỉ là những bãi bùn nằm trơ cùng trời đất.

❖ Sông Đông Nai và sông Sài Gòn

Lưu vực này chẳng những là một vùng đông dân cư như Hà Nội, với diện tích 14.500 km² và dân số khoảng 17,5 triệu, và cũng là một vùng tập trung phát triển công nghiệp lớn nhất và cũng là một vùng được đô thị hóa nhanh nhất nước. Hàng năm sông ngòi trong lưu vực này tiếp nhận khoảng 40 triệu m³ nước thải

công nghiệp, không kể một số lượng không nhỏ của trên 30 ngàn cơ sở sản xuất hóa chất rải rác trong thành phố HCM. Nước thải sinh hoạt ước tính khoảng 360 triệu m³. Ngoài những chất thải công nghiệp như hợp chất hữu cơ, kim loại độc hại như: đồng, chì, sắt, kẽm, thủy ngân, cadmium, mangan, các loại thuốc bảo vệ thực vật. Nơi đây còn xảy ra hiện tượng nước sông bị acid hóa như đoạn sông từ cầu Bình Long đến Bến Than, nhiều khi độ pH xuống đến 4 (độ pH trung hòa là 7), và trọng điểm là sông Rạch Tra, nơi tất cả nước rỉ từ các bãi rác thành phố và hệ thống nhà máy dệt nhuộm ở khu Tham Lương đổ vào. Hệ sinh thái vùng này chiếm 30% tổng sản lượng quốc dân, là yếu tố sống còn cho sự phát triển đất nước hiện nay bị khai thác quá tải và bị tàn phá nặng nề.

❖ Sông Tiền Giang và Hậu Giang.

Đây là một vùng hết sức đặc biệt và cũng là một lưu vực lớn nhất và đông dân nhất với diện tích 39 ngàn km² và gần 30 triệu cư dân. Phát triển kinh tế nơi đây đặt trọng tâm là nông nghiệp và thủy sản. Vì đây không phải là một trọng điểm công nghiệp cho nên những vấn nạn môi trường không giống như tình trạng của 3 lưu vực vừa kể trên. Nhưng việc khai thác nông nghiệp và thủy sản đã trở thành một vấn đề cần phải lưu tâm trong hiện tại.

Việc ô nhiễm hóa chất do dư lượng phân bón và TBVTV là kết quả của việc khai thác tối đa nguồn đất cho nông nghiệp. Đã có nhiều chỉ dấu cho thấy các hóa chất độc hại như DDT, Nitrat, hóa chất BVTV thuộc nhóm organophosphate, nguyên nhân của những mầm bệnh ung thư đã hiện diện trong nước. Thêm nữa, nguồn nước ở lưu vực này bị ô nhiễm asen do việc đào trên 300 ngàn giếng để dùng cho sinh hoạt và tưới tiêu cũng sẽ là một quốc nạn trong tương lai không xa. Việc khai thác thủy sản trên sông, ngoài việc làm cản trở dòng chảy của sông, việc di chuyển trên sông sẽ khó khăn thêm, mà còn là một vấn nạn môi trường không thể tránh khỏi. Từ thượng nguồn Châu Đốc, An Giang, cho đến tận Mỹ Tho, cá bè trong mùa cá vừa qua bị chết hàng loạt do nguồn nước ô nhiễm từ thượng nguồn do cá chết lây lan xuống hạ lưu. Kết quả là trên 40% lượng tôm cá bị thất thoát trong mùa vừa qua. Ngoài ra, do việc tận dụng nguồn nước cho tưới tiêu, việc khai mở đê điều không hợp lý đã khiến cho

ĐBSCL phải đối mặt với vấn đề ngập mặn do nạn hạn hán kéo dài trong khi hệ sinh thái có nguy cơ bị hủy diệt do ô nhiễm. Phát triển kinh tế không đi đôi với việc bảo vệ môi trường, kết quả tất nhiên là tình trạng môi trường ngày càng xuống cấp và cường độ ô nhiễm ngày càng tăng thêm mà thôi. Tình trạng cho đến ngày hôm nay có thể nói là đã đến giai đoạn gần như bế tắc. Bộ Trưởng Tài Nguyên và Môi Trường cũng đã kêu gọi địa phương cứu lấy các con sông trước khi quá muộn, đừng để như trường hợp của sông Đáy và sông Tô Lịch. Tương lai là những dòng sông VN sẽ trở nên những dòng sông chết cũng như việc phát triển sẽ bị ảnh hưởng vì môi trường không thể chấp nhận thêm nguồn nước thải thêm nữa. Khả năng VN không còn nhiều thời gian để giải quyết vấn đề nếu không nói là đã muộn rồi. Những việc cấp bách cần làm để có thể cứu vãn tình hình cần được khẩn trương triển khai.

CHƯƠNG II. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ XÃ HỘI TP HÀ NỘI

2.1. Điều kiện tự nhiên. ^[4]

❖ Vị trí địa lý.

Nằm trong vùng trung tâm của đồng bằng châu thổ sông Hồng, Hà Nội có vị trí từ 20⁰53' đến 21⁰23' vĩ độ bắc và 105⁰44' đến 106⁰02' kinh độ Đông.

- Phía Bắc giáp với các tỉnh Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Hà Nam, Hòa Bình.
- Phía Nam giáp với các tỉnh Bắc Giang, Bắc Ninh.
- Phía Đông giáp với Hưng Yên.
- Phía Tây giáp Phú Thọ.

❖ Thủy văn.

Sông Hồng là con sông chính của thành phố, bắt đầu chảy vào Hà Nội ở huyện Ba Vì và ra khỏi thành phố ở khu vực huyện Phú Xuyên tiếp giáp Hưng Yên. Đoạn sông Hồng chảy qua Hà Nội dài 163 km, chiếm khoảng một phần ba chiều dài của con sông này trên đất Việt Nam. Hà Nội còn có Sông Đà là ranh giới giữa Hà Nội với Phú Thọ, hợp lưu với dòng sông Hồng ở phía Bắc thành phố tại huyện Ba Vì. Ngoài ra, trên địa phận Hà Nội còn nhiều sông khác như sông Đáy, sông Đuống, sông Cầu, sông Cà Lồ,... Các sông nhỏ chảy trong khu vực nội thành như sông Tô Lịch, sông Kim Ngưu, sông Lừ, sông Sét... là những đường tiêu thoát nước thải của Hà Nội.

Hà Nội cũng là một thành phố đặc biệt nhiều đầm hồ, dấu vết còn lại của các dòng sông cổ. Trong khu vực nội thành, hồ Tây có diện tích lớn nhất, khoảng 500 ha, đóng vai trò quan trọng trong khung cảnh đô thị, nay được bao quanh bởi nhiều khách sạn, biệt thự. Hồ Gươm nằm ở trung tâm lịch sử của thành phố, khu vực sầm uất nhất, luôn giữ một vị trí đặc biệt đối với Hà Nội. Trong khu vực nội ô có thể kể tới những hồ nổi tiếng khác như Trúc Bạch, Thiền Quang, Thủ Lệ... Ngoài ra, còn nhiều đầm hồ lớn nằm trên địa phận Hà Nội như Kim Liên, Liên Đàm, Ngải Sơn-Đồng Mô, Suối Hai, Mèo Gù, Xuân Khanh, Tuy Lai, Quan

Son,... Do quá trình đô thị hóa mạnh mẽ từ năm 1990 đến nay, phần lớn các sông hồ Hà Nội đều rơi vào tình trạng ô nhiễm nghiêm trọng. Sông Tô Lịch, trục tiêu thoát nước thải chính của thành phố, hàng ngày phải tiếp nhận khoảng 150.000 m³. Tương tự, sông Kim Ngưu nhận khoảng 125.000 m³ nước thải sinh hoạt mỗi ngày. Sông Lừ và sông Sét trung bình mỗi ngày cũng đổ vào sông Kim Ngưu khoảng 110.000 m³. Lượng nước thải sinh hoạt và công nghiệp này đều có hàm lượng hóa chất độc hại cao. Các sông mương nội và ngoại thành, ngoài vai trò tiêu thoát nước còn phải nhận thêm một phần rác thải của người dân và chất thải công nghiệp, những làng nghề thủ công cũng góp phần vào gây nên tình trạng ô nhiễm này.

Lượng mưa hàng năm trung bình là 1670mm khoảng 90% lượng mưa xảy ra trong mùa mưa từ tháng 4, 5 và kết thúc tháng 11.

Về trữ lượng tài nguyên nước, thành phố Hà Nội được chia làm 2 khu vực:

- *Khu vực Hà Nội cũ*: Nguồn nước cung cấp và phục vụ cho sinh hoạt và một phần cho các dịch vụ khác của người dân Thủ đô được khai thác chủ yếu từ nguồn nước dưới đất thông qua các giếng khoan. Trữ lượng nước mưa 1,34 tỷ m³; nước mặt: Sông Hồng có lưu lượng trung bình quan sát nhiều năm là 2.650 m³/s; các sông khác có tổng lưu lượng khoảng 70 m³/s. Nước dưới đất: lưu lượng tiềm năng 5.914.000 m³/ngày.

- *Khu vực Hà Nội phần mở rộng*

Theo các số liệu sơ bộ đã có về khu vực (có tham khảo tài liệu tại Liên đoàn quy hoạch điều tra tài nguyên nước Miền Bắc) cho thấy tài nguyên nước dưới đất phân bố không đều. Đặc biệt có một số khu vực hiếm nước (Thạch Thất, Chương Mỹ,..) hoặc nước bị nhiễm mặn (Thường Tín, Phú Xuyên...).

Trên địa bàn khu vực Hà Nội mở rộng có các sông lớn chảy qua: Sông Đà, sông Hồng, sông Đáy, sông Tích, sông Bùi và sông Nhuệ, trong đó sông Đà hiện tại và trong tương lai có khả năng lớn về cấp nước cho thành phố Hà Nội.

Hiện nay, công suất dòng chảy của 4 con sông lưu vực sông Tô lịch thay đổi do vị trí, hình dạng, những điểm chùng là công suất xả từ 1-1,2 năm chu kỳ

lặp lại. Điều này có nghĩa là để đạt công suất chống úng ngập với chu kỳ 10 năm thì cần thiết phải cải tạo lại sông, công suất tràn bờ được đánh giá như sau:

- Sông Tô Lịch $10\text{m}^3/\text{s}$ (thượng lưu) - $50\text{m}^3/\text{s}$ (hạ lưu)
- Sông Lừ: khoảng $10\text{m}^3/\text{s}$
- Sông Sét: dưới $10\text{m}^3/\text{s}$
- Sông Kim Ngưu: $20\text{m}^3/\text{s}$ (thượng lưu) - $40\text{m}^3/\text{s}$ (hạ lưu).

4 con sông trên tiếp nhận nước thải từ nhiều kênh mương thoát nước, công suất thoát nước hiện trạng của kênh nói chung chỉ đáp ứng dòng chảy nhỏ hơn chu kỳ lặp lại 1 năm. Việc tồn tại nhiều cầu cống cắt ngang qua các kênh mương mà nó có diện tích dòng chảy nhỏ và gây hiện tượng thất cổ chai đối với việc ổn định dòng chảy.

Thông qua việc nghiên cứu và tiến hành đo đạc người ta thấy điều kiện dòng chảy của các mương rất nhỏ ảnh hưởng đến lưu lượng thoát nước của các sông mương. Dòng chảy nhỏ của sông Tô Lịch (tại Đập Thanh Liệt) đã được ước tính như sau:

- Dòng chảy nhỏ tại Thanh Liệt là $5\text{ m}^3/\text{s}$
- Dòng xả do nước cấp là $4,5\text{ m}^3/\text{s}$
- Dòng chảy tự nhiên (nhỏ) là $0,5\text{ m}^3/\text{s}$.

❖ **Khí tượng.**

Khí hậu Hà Nội tiêu biểu cho vùng Bắc Bộ với đặc điểm của khí hậu cận nhiệt đới ẩm, mùa hè nóng, mưa nhiều và mùa đông lạnh, ít mưa về đầu mùa và có mưa phùn về nửa cuối mùa. Nằm về phía Bắc của vành đai nhiệt đới, thành phố quanh năm tiếp nhận lượng bức xạ Mặt Trời rất dồi dào và có nhiệt độ cao. Và do tác động của biển, Hà Nội có độ ẩm và lượng mưa khá lớn, trung bình 114 ngày mưa một năm. Một đặc điểm rõ nét của khí hậu Hà Nội là sự thay đổi và khác biệt của hai mùa nóng, lạnh. Mùa nóng kéo dài từ tháng 5 tới tháng 9, kèm theo mưa nhiều, nhiệt độ trung bình $28,1\text{ }^\circ\text{C}$. Từ tháng 11 tới tháng 3 năm sau là mùa đông với nhiệt độ trung bình $18,6\text{ }^\circ\text{C}$. Cùng với hai thời kỳ chuyển tiếp

vào tháng 4 (mùa xuân) và tháng 10 (mùa thu), thành phố có đủ bốn mùa xuân, hạ, thu và đông.

**Bảng 2.1 Tổng hợp các số liệu khí tượng thủy văn năm 2011
tại trạm khí tượng thủy văn Láng - Hà Nội.**

Các yếu tố khí tượng	Các tháng trong năm 2011											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nhiệt độ (°C)	18,1	20,9	21,9	23,5	28,7	30,9	30,7	28,6	28,7	25,7	22,1	19,4
Độ ẩm (%)	81	80	78	85	81	74	74	82	79	70	71	77
Lượng mưa (mm)	80,9	8,1	5,8	55,6	149,7	175,4	280,4	274,4	171,8	24,9	0,6	15,3

Nguồn : Cty TNHH MTV Thoát nước Hà Nội.

2.2. Điều kiện kinh tế. ^[4]

2.2.1. Công nghiệp.

Trong thời gian vừa qua, giá trị tăng trưởng (GTTT) công nghiệp trên địa bàn thành phố ở mức khá cao, bình quân 14,1%/năm giai đoạn 2001-2005 và 12,1%/năm giai đoạn 2006 - 2010. Ngành công nghiệp chế biến và công nghiệp khu vực ngoài nhà nước có tốc độ tăng cao nhất.

Trong cơ cấu GTTT công nghiệp, công nghiệp chế biến có tỷ trọng rất cao và tăng dần, khu vực kinh tế ngoài quốc doanh và có vốn đầu tư nước ngoài có tỷ trọng tăng nhanh. Các sản phẩm công nghiệp chủ yếu trên địa bàn thành phố bao gồm: bia, các sản phẩm dệt - may, hóa chất (phân bón, xà phòng...), vật liệu xây dựng, sản phẩm cơ khí, điện, điện tử (ô tô, xe máy, xe đạp, động cơ, máy công cụ, ti vi...).

2.2.2. Dịch vụ

a) Thương mại

- *Thương mại nội địa*: Tổng mức lưu chuyển hàng hóa bán lẻ giai đoạn 2001 - 2005 tăng trưởng bình quân đạt 17,4%/năm. Dự kiến tổng mức lưu chuyển hàng hóa bán lẻ năm 2010 là 180.527 tỷ đồng, tốc độ tăng trưởng bình quân giai đoạn 2006-2010 đạt 26,3%/năm. chợ loại 2; 290 chợ loại 3); 70 trung tâm thương mại (TTTTM), siêu thị (ST) (trong đó có: 12 TTTM, ST hạng 1; 17 TTTM, ST hạng 2; 41 TTTM,ST hạng 3); gần 200 cửa hàng tiện ích, tự chọn và 418 cửa hàng kinh doanh xăng dầu.

- *Xuất nhập khẩu*: Tốc độ tăng trưởng kim ngạch xuất khẩu trên địa bàn bình quân giai đoạn 2001-2005 đạt 15,7%/năm. Dự kiến kim ngạch xuất khẩu năm 2010 là 6.579 triệu USD, tốc độ tăng trưởng kim ngạch xuất khẩu bình quân giai đoạn 2006-2010 ước đạt 17%/năm. Tốc độ tăng trưởng kim ngạch nhập khẩu trên địa bàn bình quân giai đoạn 2001- 2005 đạt 22,1%/năm. Dự kiến kim ngạch nhập khẩu năm 2010 là 18.731 triệu USD, tăng trưởng bình quân giai đoạn 2006-2010 dự kiến đạt 11,9%/năm.

b) Du lịch

Trong giai đoạn 2000 -2005 số lượng khách du lịch tăng khá cao, đạt bình quân 16,8%/năm, trong đó khách nội địa tăng 17,4%/năm, khách nước ngoài tăng 13,5%/năm, dẫn đến doanh thu du lịch cũng tăng khá cao, đạt bình quân 23,1%/năm. Tuy nhiên trong giai đoạn 2006-2010, số lượng khách du lịch tăng rất thấp, kể cả khách nội địa và khách nước ngoài. Doanh thu giai đoạn này vẫn tăng cao do ảnh hưởng của yếu tố giá cả.

2.3. Điều kiện về xã hội.^[7]

2.3.1. Giáo dục - đào tạo

a) Giáo dục.

Thành phố Hà Nội hiện có 2.375 cơ sở giáo dục với 43.722 nhóm lớp, 1.337.152 học sinh và 94.500 cán bộ quản lý, giáo viên, công nhân viên (trong đó có 72.646 giáo viên) của các cấp học; Ngoài công lập có 316 cơ sở giáo dục và 122.966 học sinh chiếm tỷ lệ 9,2% (theo thống kê giữa năm học).

Trong giai đoạn vừa qua GD&ĐT của thành phố đã có nhiều nỗ lực phấn đấu và đạt được nhiều kết quả đáng khích lệ như: số trường đạt chuẩn quốc gia

tăng nhanh; quản lý giáo dục có nhiều đổi mới; kỷ cương nề nếp có chuyển biến tích cực; công tác thi và tuyển sinh được tổ chức an toàn và nghiêm túc; xã hội hóa giáo dục có chuyển biến rõ rệt, công bằng trong giáo dục được đảm bảo. Tuy nhiên, bên cạnh những kết quả đã đạt được, GD&ĐT Thủ đô vẫn còn bộc lộ một số hạn chế như: tình trạng dạy thêm, học thêm sai quy định chưa được khắc phục triệt để,...

b) Đào tạo

Trên địa bàn Hà Nội hiện có 50 trường Đại học, 29 trường Cao đẳng, 45 trường Trung cấp chuyên nghiệp và một số trường, học viện của ngành quân đội, công an, Học viện Chính trị - Hành chính Quốc gia Hồ Chí Minh với khoảng 530 nghìn sinh viên (năm 2010).

Hiện nay thành phố Hà Nội quản lý 34 trường Trung cấp chuyên nghiệp (trong đó công lập 6 trường, ngoài công lập 28 trường), 1 trường Bồi dưỡng cán bộ giáo dục, 1 trường cao đẳng.

Các trường đại học, cao đẳng trên địa bàn thành phố đào tạo hầu hết các nhóm ngành chủ yếu như Sư phạm; Kỹ thuật- Công nghệ; Nông-Lâm-Ngư; Khoa học, bao gồm Tự nhiên, Xã hội và Nhân văn; Kinh tế-Luật; Y-Dược; Thể dục - Thể thao; Văn hoá - Nghệ thuật; Ngoại ngữ và Kinh tế - Kỹ thuật. Trong số đó có các trường đã được thành lập từ lâu hoặc có quy mô đào tạo rất lớn như Đại học Quốc gia Hà Nội, Bách khoa Hà Nội, Kinh tế Quốc dân, Y Hà Nội...

Các trường đại học, cao đẳng phân bố trên rất nhiều quận, huyện như Hoàn Kiếm, Hai Bà Trưng, Đống Đa, Thanh Xuân, Cầu Giấy, Hoàng Mai, Tây Hồ, Hà Đông, Từ Liêm, Gia Lâm, Thanh Trì, Thường Tín, Hoài Đức, Mê Linh; trong đó các quận Cầu Giấy, Đống Đa có nhiều cơ sở nhất.

2.3.2. Y tế

Các cơ sở y tế của Hà Nội cũng như của Trung ương đóng trên địa bàn Hà Nội (bao gồm các Bệnh viện, các Viện nghiên cứu, Trường Cao đẳng, Đại học Y-dược) vừa làm công tác khám chữa bệnh đồng thời cũng là nơi nghiên cứu, đào tạo nguồn nhân lực cho ngành. Một số viện nghiên cứu còn là trung tâm, hạt nhân nghiên cứu của cả vùng, cả nước, tham gia nghiên cứu Y- Dược của thế giới. Trên

địa bàn thành phố hiện có 89 cơ sở, trong đó có 18 viện nghiên cứu, trường cao đẳng, đại học. Trong những năm qua, ngành y tế thủ đô được sự quan tâm của UBND Thành phố, Bộ Y tế và các bộ ngành liên quan nên công tác đầu tư cơ sở vật chất và trang thiết bị y tế được nâng cấp, phần nào đáp ứng nhu cầu chăm sóc sức khoẻ người dân.

Về cơ sở vật chất: một số bệnh viện được đầu tư nâng cấp và thành lập mới như: Ung Bướu, Thanh Nhàn, Xanh Pôn, Bệnh viện Thận..., nhiều trạm y tế phường, xã, khu vực phía Tây Thành phố và cơ sở y tế khác.

Về trang thiết bị: từ năm 2006 đến nay đã có những bước chuyển biến rõ rệt về đầu tư trang thiết bị y tế, bắt nhịp được với xu thế khu vực và trên thế giới.

CHƯƠNG III.

HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC HỆ THỐNG SÔNG TÔ LỊCH

Sông Tô Lịch gồm các phân lưu: Kim ngư, sông Lừ và sông Sét. Trong đó, sông Tô Lịch (13,346km từ cống Bưởi đến đập Thanh Liet); sông Kim Ngư (dài 11,87 km từ Lò Đúc đến gần cầu Văn Điển); sông Sét (dài 5,806 km); sông Lừ (dài khoảng 5,242km) với tổng chiều dài gần 40km, rộng 2-5m, sâu 1,5-2,5. Sông Tô Lịch chảy trong địa phận Hà Nội. Dòng chính sông Tô Lịch chảy qua các quận huyện: Thanh Xuân, Hoàng Mai và Thanh Trì còn được gọi là Kim Giang. Sông Tô Lịch vốn là con sông thiên nhiên, nhánh của sông Hồng, là một trong những sông nổi tiếng tại thủ đô Hà Nội. Xưa kia khi nhắc tới sông Tô Lịch người ta nghĩ ngay đến hình ảnh con sông hiền hoà, sạch sẽ, mát mẻ, là nơi mà vua chúa thường du ngoạn để thư giãn giải trí. Nhưng giờ đây Sông Tô Lịch là nơi tiếp nhận chính nước mưa và đủ loại nước thải chưa qua xử lý của thành phố (nước thải sinh hoạt, nước thải bệnh viện, thậm chí cả nước thải công nghiệp...) khiến dòng chính Tô Lịch cũng như các phân lưu của nó ngày càng ô nhiễm, màu nước đen và bốc mùi hôi thối. Điều này làm ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân sống xung quanh và môi trường của thành phố.

3.1. Chất lượng nước sông Tô Lịch.

Sông Tô Lịch dài 13,346km chảy trong địa phận thủ đô Hà Nội. Sông Tô Lịch ngày nay bắt đầu từ phường Nghĩa Đô thuộc quận Cầu Giấy (phía nam đường Hoàng Quốc Việt), chảy cùng hướng với đường Bưởi, đường Láng và đường Kim Giang về phía Nam, Tây Nam rồi ngoặt sang phía Đông Nam và đổ ra sông Nhuệ ở đối diện làng Hữu Từ thuộc xã Hữu Hòa, Thanh Trì. Đây là con sông dài nhất thành phố và cũng là trục chính thoát nước cho khu vực phía Tây thành phố Hà Nội, tiếp nhận lượng nước thải 150.000 m³/ ngày đêm. Hiện nay, sông Tô Lịch đã được kè 2 bên bờ, được tiến hành suy trì vớt rác trên sông, tuy nhiên do tiếp nhận trực tiếp nước thải chưa qua xử lý từ hệ thống cống 2 bên bờ

Đánh giá hiện trạng môi trường nước của hệ thống sông Tô Lịch

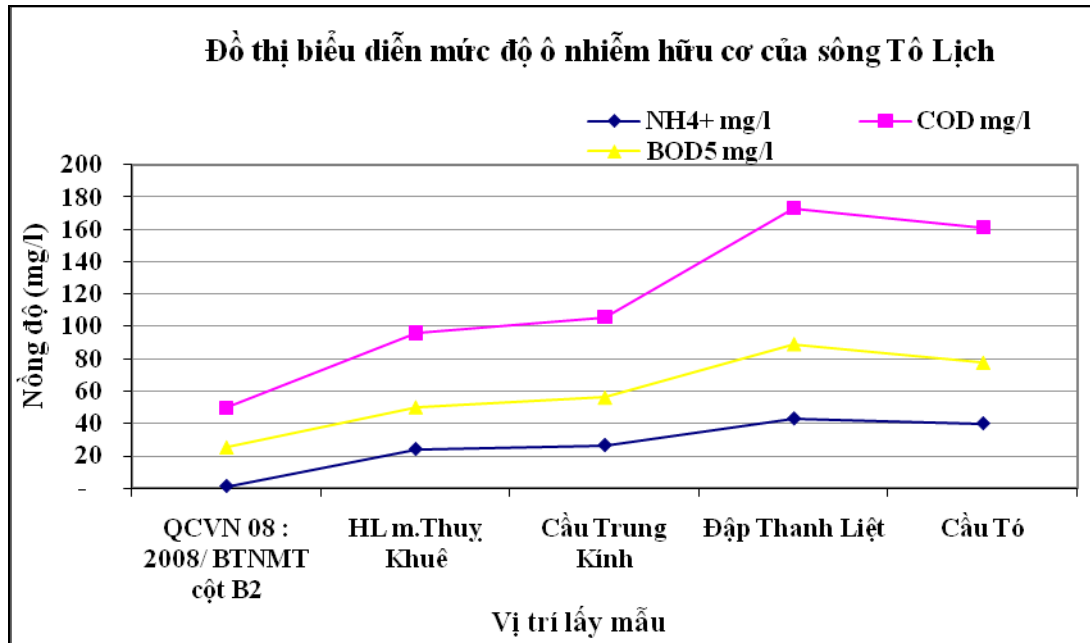
sông nên mức độ ô nhiễm vẫn cao, nước sông bốc mùi hôi thối ngay cả trong những ngày không có nắng và có màu đen.

Chất lượng nước sông Tô Lịch được thể hiện dưới bảng kết quả sau:

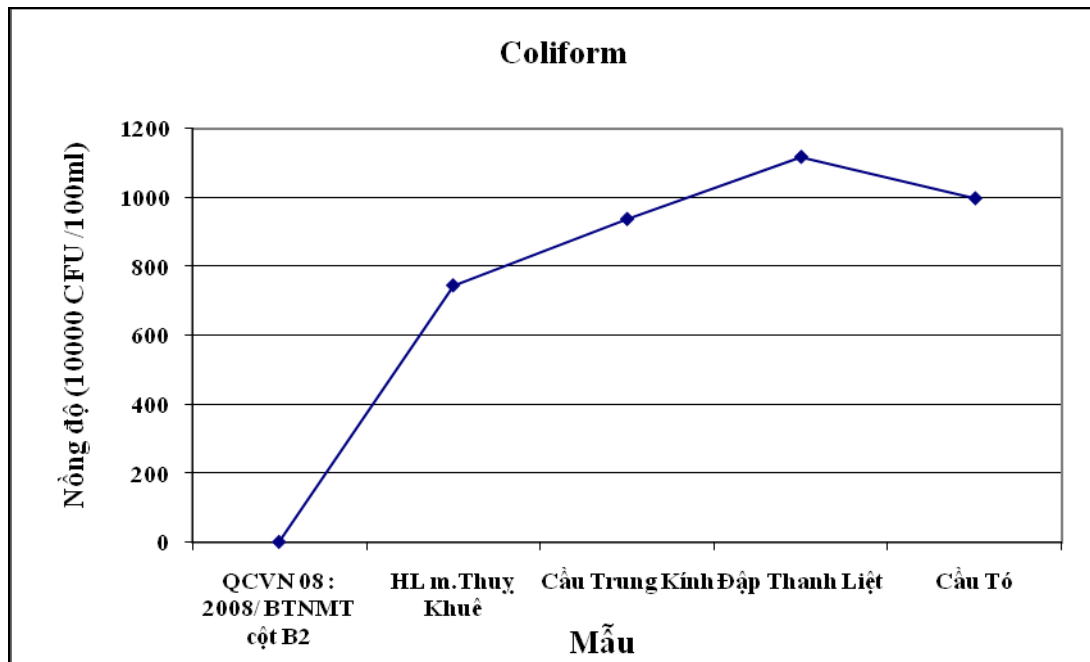
Bảng 3.1. Chất lượng nước sông Tô Lịch.

Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả				QCVN 08/2008 BTNMT B2)
		HLmương Thuy Khê	Cầu Trung Kinh	Đập Thanh Liệt	Cầu Tổ	
pH		7.42	7.34	7.4	7.46	5.5 - 9
DO	mg/l	1.81	1.52	1.39	1.55	>2
TSS	mg/l	68	68	96	86	100
Fe	mg/l	0.62	0.39	0.93	0.88	2.00
NO₃⁻	mg/l	2.7	2.6	3.1	2.8	15.0
NH₄⁺	mg/l	24	26.5	43.1	40.1	1.0
COD	mg/l	96	106	173	161	50
BOD₅	mg/l	50	56	89	77	25
Coliform	1000CFU/ 100ml	745	938	1118	998	1
F⁻	mg/l	0.31	0.26	0.25	0.28	2.00
CN	mg/l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Cr³⁺	mg/l	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
Cr⁶⁺	mg/l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
Asen	mg/l	0.01	0.01	0.02	0.01	0.10
Pb	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
Mn		0,27	0,46	0.36	0.34	-
Hg	mg/l	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
Chất HDBM	mg/l	0.15	0.10	0.13	0.16	0.50
Phenol	mg/l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Dầu mỡ	mg/l	2.14	1.69	2.32	2.24	0.30

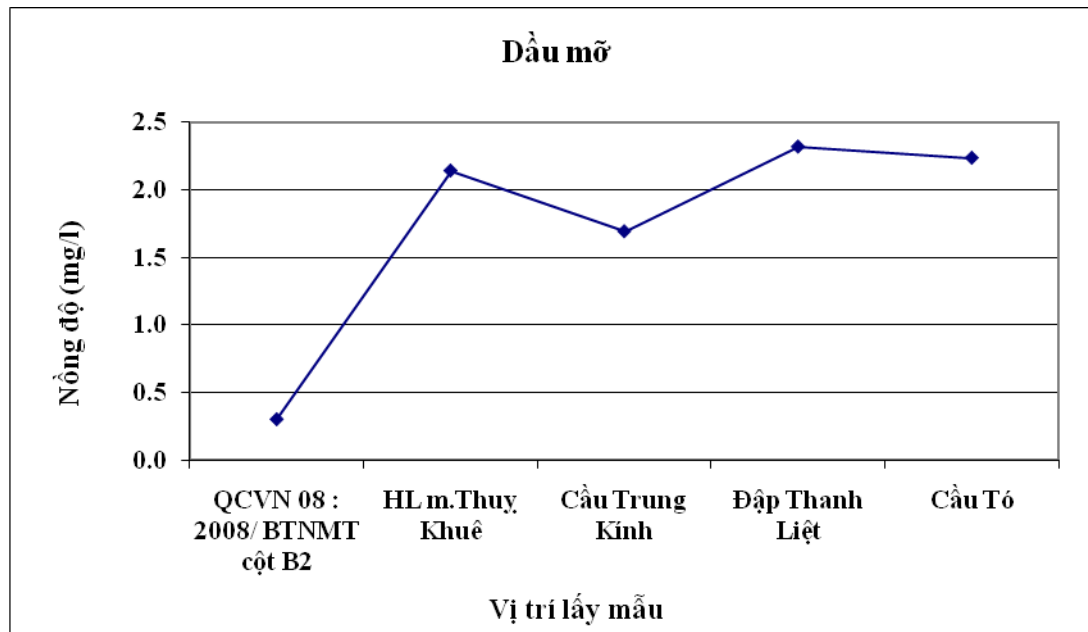
Nguồn: Cty TNHH MTV Thoát nước Hà Nội, 2012



Hình 3.1. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm hữu cơ trên sông Tô Lịch



Hình 3.2. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm coliform trên sông Tô Lịch



Hình 3.3. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm dầu mỡ sông Tô Lịch.

Qua bảng 3.1 và đồ thị đánh giá mức độ ô nhiễm nước sông Tô Lịch cho thấy:

Hàm lượng BOD₅, COD trên toàn bộ sông đều vượt quá chỉ tiêu cho phép, BOD₅ đo được khoảng 50-89 mg/l, cao nhất ở đập Thanh Liệt, vượt QCCP từ 2-3,56 lần, trung bình vượt 2,27 lần. COD từ khoảng 96-173 mg/l, vượt QCCP từ 1,92-3.46 lần, COD trung bình vượt ngưỡng cho phép 2,68 lần, cao nhất vẫn là ở đập Thanh Liệt.

Sông thường trong tình trạng yếm khí, lượng oxy hoà tan (DO) chỉ đạt từ 1,39-1,81 mg/l nhỏ hơn 2mg/l dù đây là dòng chảy động.

Hàm lượng Amoni dao động từ 24-43,1mg/l, tại đập Thanh Liệt lên đến 43,1 mg/l, trung bình gấp 30 lần so với ngưỡng cho phép.

F, S₂ và các kim loại như As, Fe, Mn đã xuất hiện trong nước sông nhưng vẫn nằm trong giới hạn cho phép.

Lượng dầu mỡ trong sông từ : 1,69-2,32 mg/l, cao nhất ở đập Thanh Liệt, trung bình vượt gấp 7 lần so với tiêu chuẩn cho phép, váng dầu có thể tìm thấy dọc sông.

Lượng Coliform lên rất cao, vượt mức hàng nghìn lần.

Nước sông có màu xanh đen, bốc mùi đặc biệt là vào những ngày nắng nóng.

Từ các đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm hữu cơ, coliform, dầu mỡ, ta thấy: Từ thượng lưu đến hạ lưu, mức độ ô nhiễm tăng dần theo chiều dòng chảy, tăng đột ngột là ở vị trí đập Thanh Liệt do đây là vị trí tiếp nhận nước thải ô nhiễm từ sông Kim Ngưu, sông Tô Lịch, đến hạ lưu tại vị trí cầu Tó mức độ ô nhiễm giảm do nước được pha loãng giữa sông Tô Lịch và sông Nhuệ. Sự tăng dần mức độ ô nhiễm theo không gian cho thấy sông không có khả năng tự làm sạch, khả năng lắng theo không gian của các hợp chất không giảm nhiều.

Nguyên nhân dẫn đến tình trạng ô nhiễm trên là do: Sông Tô Lịch là con sông chính tiếp nhận nguồn nước thải của thành phố Hà Nội, mật độ nước thải đổ ra sông là rất lớn. Một số nguồn nước thải chính mà ta có thể thống kê được là: Bệnh viện Lao, Bệnh viện Nhi Thụy Điển, Bệnh viện Phụ Sản, bệnh viện Giao Thông, nhà máy Giấy Thượng Đình, nhà máy Cao Su Sao vàng, nhà máy Bóng đèn, nhà máy Bia Hà Nội, nhà máy Nhựa Đại Kim, nhà máy Sơn Tổng Hợp. Ngoài ra nguồn nước thải sinh hoạt của hơn 3 triệu dân nội thành (khách sạn, nhà hàng, khu chợ...) cùng với những cơ sở sản xuất nhỏ len lỏi qua hệ thống cống thoát nước đổ ra hệ thống sông Tô cũng chiếm tỷ lệ cao và không kém phần độc hại.



Ảnh: Chân cầu Tô.



Ảnh: Hạ lưu mương Thụy Khê.



Ảnh: Đập Thanh Liệt

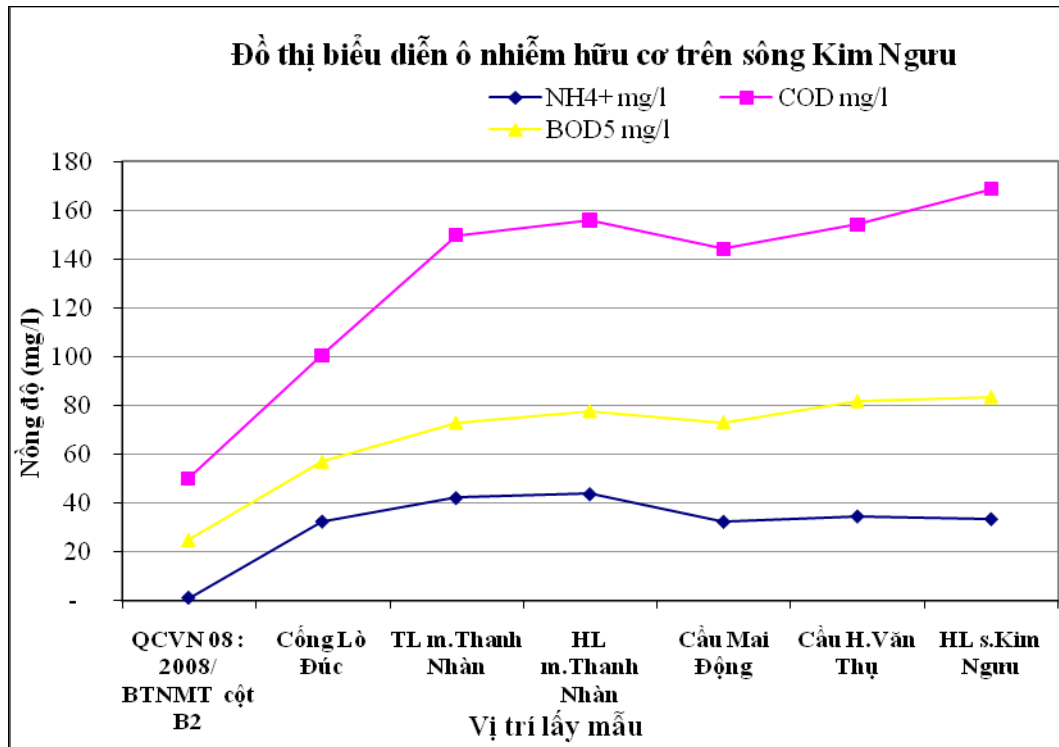
3.2. Chất lượng nước sông Kim Ngưu.

Sông Kim Ngưu dài 11,87 km là một phân lưu của sông Tô Lịch. Nó lấy nước từ Tô Lịch ở Cầu Giấy, chảy theo hướng Tây-Đông tới Đội Cán và lại lấy nước từ Tô Lịch khi tới ô Thụy Chương (Thụy Khê), chảy theo hướng Bắc-Nam (đoạn này còn gọi là sông Ngọc Hà), chảy qua Ngọc Khánh, Giảng Võ, Hào Nam, ô Chợ Dừa, Xã Đàn, Kim Liên, ô Cầu Dền, ô Đông Mác, Yên Sở, rồi hợp lưu trở lại ở Văn Điển. Đến lượt mình, Kim Ngưu lại có các phân lưu là sông Trung Liệt (tách ra tại Hào Nam), sông Sét và sông Lừ. Cũng như sông Tô Lịch, sông Kim Ngưu đang bị ô nhiễm nặng nề.

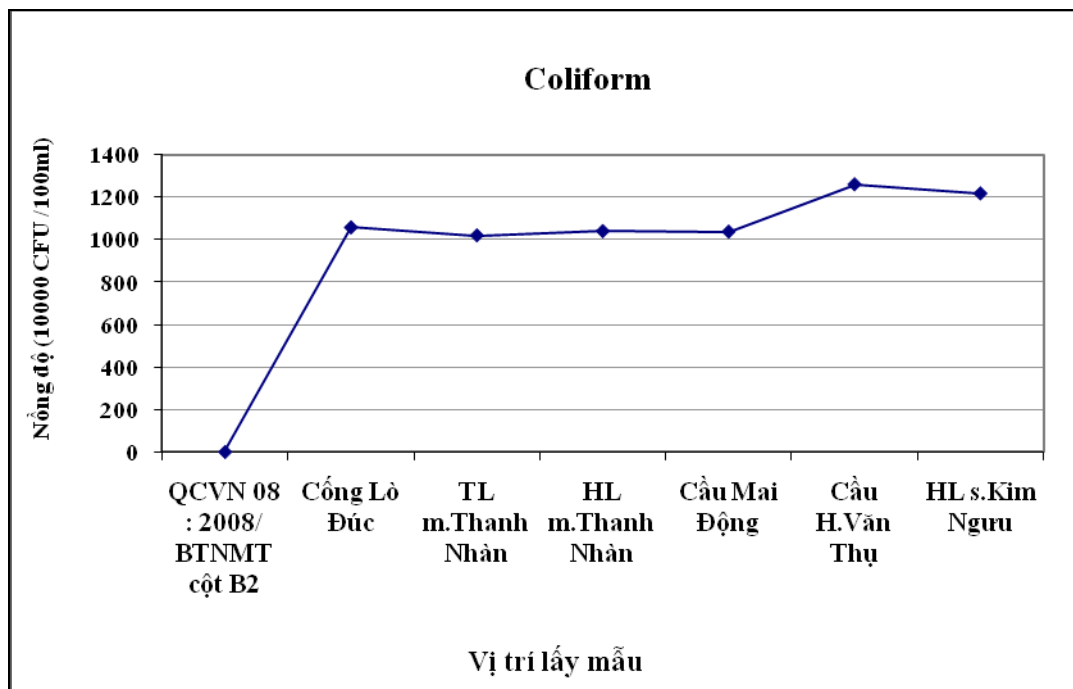
Bảng 3.2. Chất lượng nước sông Kim Ngưu.

Chỉ tiêu	Đơn Vị	Kết quả						QCVN08: 2008 BTNMT (B2)
		Cống Lò Đúc	TL M.Thanh Nhân	HL M. Thanh Nhân	Cầu Mai Động	Cầu Hoàng Văn Thụ	HL. S.Kim Ngưu	
pH		7.69	7.35	7.43.	7.49	7.69	7.45	5.5 -9
DO	mg/l	1.16	1.49	1.47	1.19	1.12	1.07	>2
TSS	mg/l	66	71	71	72	81	91	100
Fe	mg/l	0.90	0.55	0.51	1.01	1.25	1.46	2.00
NO₃⁻	mg/l	2.0	4.9	5.1	1.9	1.7	1.9	15.0
NH₄⁺	mg/l	32.5	42.2	43.8	32.4	34.7	33.5	1.0
COD	mg/l	101	150	156	144	154	169	50
BOD₅	mg/l	57	73	78	73	82	83	25
Colifrom	1000 CFU/100ml	1058	1020	1040	1038	1260	1218	1
F⁻	mg/l	0.33	0.33	0.27	0.3	0.33	0.34	2.00
Cr³⁺	mg/l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
CN	mg/l	0.01.	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02
Asen	mg/l	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.1
Mn	mg/l	0.33	0.28	0.2	0.36	0.34	0.35	-
Pb	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
Hg	mg/l	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
Chất HDBM	mg/l	0.1	0.12	0.17	0.09	0.10	0.11	0.50
Phenol	mg/l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Đầu mỡ	mG/l	1.56	1.63	2.14	1.67	2.4	1.67	0.3

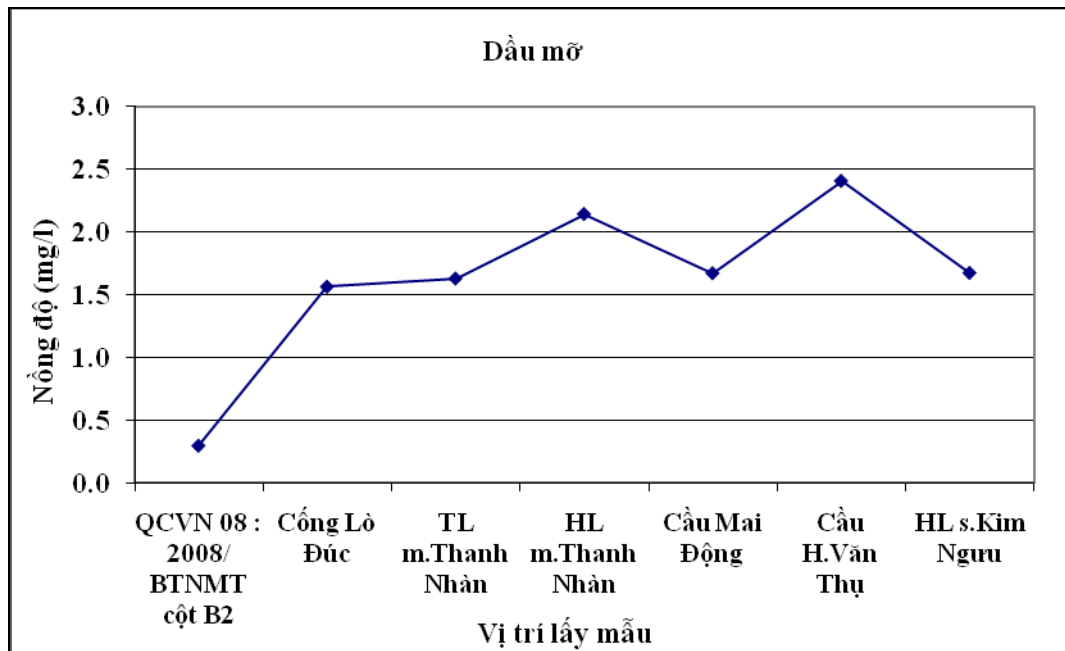
Nguồn: Cty TNHH MTV Thoát nước Hà Nội, 2012



Hình 3.4. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm Hữu cơ trên sông Kim Ngưu.



Hình 3.5. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm Coliform trên sông Kim Ngưu.



Hình 3.6. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm dầu mỡ sông Kim Ngưu.

Từ kết quả phân tích trên, có thể đánh giá chất lượng nước sông Kim Ngưu như sau:

Cũng như sông Tô Lịch, sông Kim Ngưu bị ô nhiễm nặng, các chỉ tiêu BOD₅, COD, dầu mỡ và coliform cũng vượt quá chỉ tiêu cho phép. BOD₅ dao động từ 57-83mg/l, vượt ngưỡng cho phép từ 2,28-3,32 lần, trung bình vượt 2,97 lần, tại vị trí hạ lưu sông hàm lượng BOD₅ là cao nhất. COD dao động trong khoảng 101-169 mg/l, tại hạ lưu sông hàm lượng COD là cao nhất, trung bình vượt 2,91 lần so với ngưỡng cho phép.

Hàm lượng Amoni dao động từ 32,5- 43,8 mg/l, thấp nhất ở cầu Mai Động, cao nhất ở mương Thanh Nhân amoni lên đến 43,8 mg/l. Sông luôn trong tình trạng yếm khí, bốc mùi hôi thối.

Lượng oxy hoà tan (DO) thấp hơn nhiều so với tiêu chuẩn cho phép, dao động từ 1,12-1,49 mg/l cao nhất là ở mương Thanh Nhân.

Lượng dầu mỡ trên sông rất cao dao động từ 1,56-2,4 mg/l, vượt gấp gần 6,15 lần so với tiêu chuẩn cho phép. Mức độ ô nhiễm vi sinh vật trên sông vượt

ngưỡng cho phép hàng nghìn lần từ 1020-1060, nguy cơ của nhiều bệnh dịch, cao nhất là ở vị trí Hoàng Văn Thụ.

Trong nước xuất hiện các kim loại nặng, tuy nhiên hàm lượng các kim loại này vẫn nằm trong tiêu chuẩn cho phép, chưa có sự ô nhiễm bởi các kim loại này.

Nước sông Kim Ngưu có mùi hôi thối nặng, nước đen ngòm toàn bộ sông.

Đọc sông Kim Ngưu đoạn từ đầu phố Lò Đúc đến cầu Kim Ngưu 2, dài khoảng 3,7 km, thấy rõ sự ô nhiễm. Dự án thoát nước Hà Nội giai đoạn 1 đã xây kè xong đoạn sông này, nạo vét lòng sông nhiều lần, hai bên sông có gạch lát đường đi, trồng cây thoáng mát... Nhưng, những việc đó không làm sông sạch hơn. Bởi, cứ đi khoảng 50m lại thấy một cửa cống nước thải đổ xuống ở cả hai bên bờ sông, có đoạn chỉ 30m mà có tới 5-6 cửa cống. Đoạn gần cầu Voi (Mai Động) còn là chỗ tập kết rác thải, cứ đến buổi chiều là người dân mang rác ra chõ xe chở rác tới thu gom làm ô nhiễm cả khu vực như nước rỉ rác, nilon nhẹ có thể bay xuống sông. Bên cạnh đó nước thải của KĐT Times city đang trong thời gian xây dựng, nhà máy dệt 8-3, bệnh viện Thanh Nhàn,.. hàng ngày chảy theo đường cống rồi xả ra sông.

Theo đồ thị thể hiện mức độ ô nhiễm theo không gian của sông Kim Ngưu ta thấy hàm lượng ô nhiễm chất hữu cơ, dầu mỡ, coliform tăng dần từ thượng lưu đến hạ lưu.

Hàm lượng ô nhiễm hữu cơ ở vị trí mương Thanh Nhàn là cao, giảm dần và tăng ở hạ lưu. Vị trí mương Thanh Nhàn tăng là do đoạn mương dài chưa đầy 100m, rộng 2 -3 m nhưng có hàng chục miệng cống xả nước thải sinh hoạt xuống mương, mương chưa được cống hoá hết, bốc mùi hôi thối, dòng nước đen ngòm. Đặc biệt mương này nằm đối diện với bệnh viện Thanh Nhàn, mà hàng ngày nước thải của bệnh viện vẫn chảy ra đây. Phía hạ lưu sông Kim Ngưu hàm lượng ô nhiễm tăng là do đoạn cuối cùng này không được cải tạo, lượng nước lại còn ít, bị lấn chiếm và đổ phế thải xuống lòng sông, nên khu vực này đang bị mất dần.



Ảnh: Mương Thanh Nhàn, đoạn mương chưa được công hoá hết.



Ảnh: Rác thải trên sông Kim Ngưu.



*Ảnh: Cống xả nước thải sinh hoạt trên sông Kim Ngưu
(gần Cống Lò Đúc)*



Ảnh: Chân cầu Kim Ngưu.

3.3. Chất lượng nước sông Lừ.

Sông Lừ dài 5,242km, là một phân lưu của sông Kim Ngưu, chảy qua địa bàn các phường Nam Đông, Trung Tự, Kim Liên, Khương Thượng, Phương Mai, Phương Liên (quận Đống Đa). Đến Phương Liên, sông Lừ chia làm hai, một nhánh rẽ sang phía Đông tới Giáp Bát và hòa lưu với sông Sét, một nhánh chảy tiếp về phía Nam qua Định Công và hội lưu với sông Tô Lịch tại phía Bắc gần cầu Đậu, phường Đại Kim, quận Hoàng Mai. Nhánh hòa lưu với Tô Lịch càng gần đến chỗ hòa lưu thì dòng chảy càng bị thu hẹp lại.

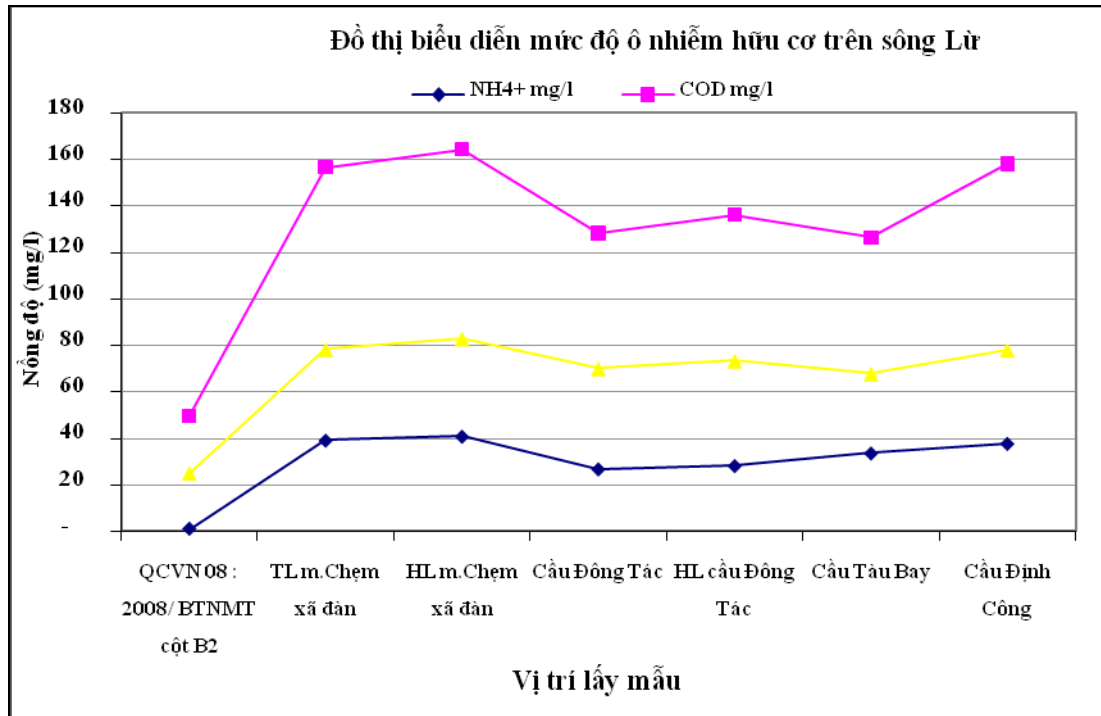
Sông Lừ đang trong tình trạng ô nhiễm như sông Tô Lịch và Kim Ngưu.

Bảng 3.3 Chất lượng nước sông Lừ.

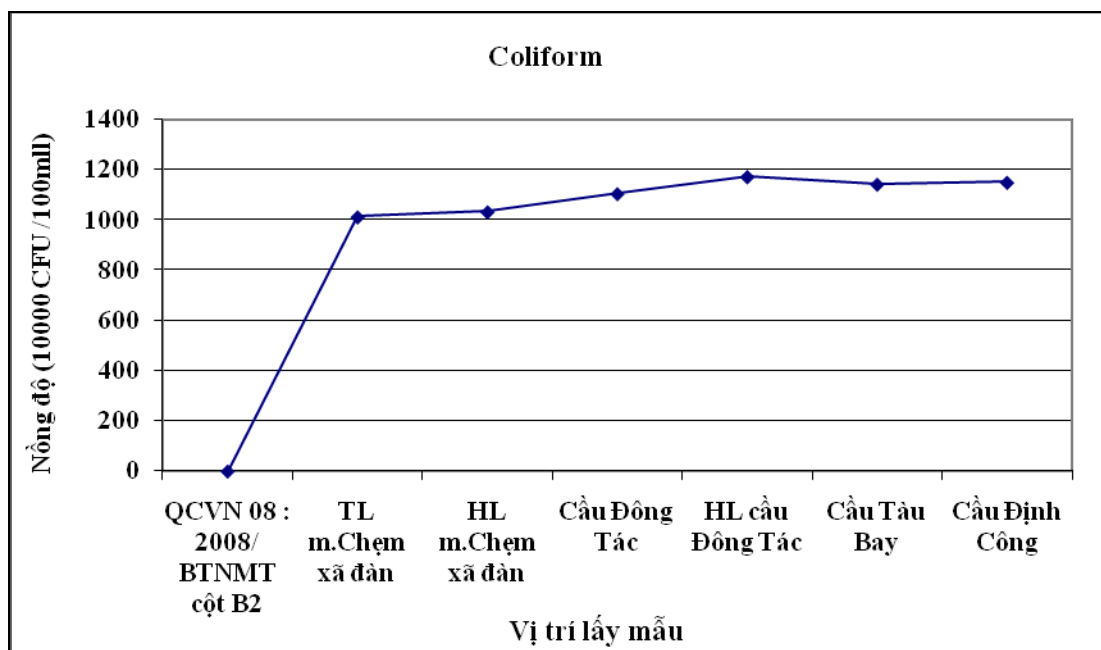
Chỉ tiêu	Đơn Vị	Kết quả						QCVN 08:2008 BTNMT (B2)
		TL M.Chẹm Xã Đàn	HL M.Chẹm Xã Đàn	Cầu Đông Tác	HL Cầu Đông Tác	Cầu Tàu Bay	Cầu Định Công	
pH		7.42	7.25	7.40	7.41	7.52	7.55	5.5 -9
DO	mg/l	1.57	1.56	1.55	1.48	1.23	1.11	>2
TSS	mg/l	70	72	47	50	74	98	100
Fe	mg/l	0.98	1.08	0.2	0.22	0.77	0.72	2.0
NO₃	mg/l	5.2	5.1	3.5	3.8	2.4	2.5	15.0
NH₄⁺	mg/l	39.1	40.8	26.7	28.1	33.6	37.8	1
COD	mg/l	157	164	128	136	127	158	50
BOD₅	mg/l	78	83	70	73	68	78	25
Colifrom	10000 Cfu/100ml	1013	1033	1105	1173	1143	1150	1
F⁻	mg/l	0.27	0.29	0.29	0.32	0.3	0.31	2.00
Mn	mg/l	0.46	0.46	0.4	0.31	0.33	0.30	
Asen	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.1
Chất HĐBM	mg/l	0.14	0.1	0.09	0.1	0.11	0.13	0.5
Phenol	mg/l	0.00	0.00	0.23	0.00	0.29	0.00	0.02
Dầu mỡ	mg/l	2.61	2.79	1.61	2.05	2.3	2.67	0.3

Nguồn : Cty TNHH MTV Thoát nước Hà Nội, 2012

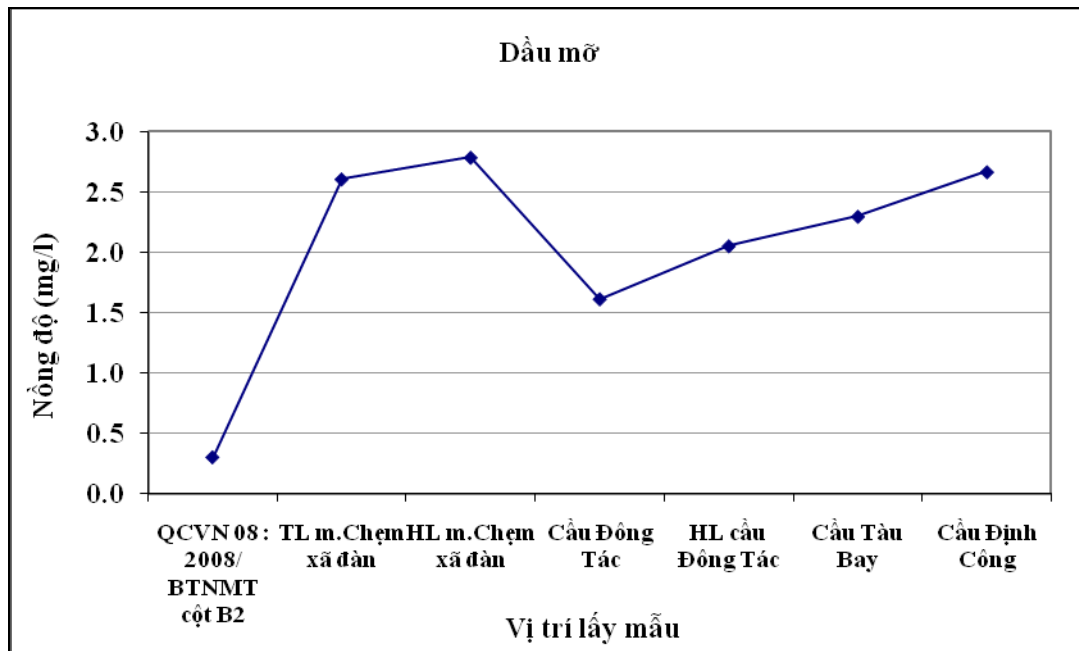
Sự biến thiên mức độ ô nhiễm trên lưu vực sông Lừ theo không gian được thể hiện trong biểu đồ sau:



Hình 3.7. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm Hữu cơ trên sông Lừ.



Hình 3.8. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm Coliform trên sông Lừ.



Hình 3.9. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm dầu mỡ trên sông Lừ.

Thông qua kết quả nghiên cứu phân tích ở các bảng trên cho thấy sông Lừ cũng như Kim Ngưu và Tô Lịch đều bị nhiễm BOD₅, COD, dầu mỡ và coliform, các chỉ tiêu còn lại vẫn nằm trong giới hạn cho phép.

Hàm lượng BOD₅ dao động trong khoảng 68-78 mg/l, trung bình là 75 mg/l, cao gấp 3 lần so với tiêu chuẩn cho phép, cao nhất là ở thượng lưu và hạ lưu của sông. COD từ 128-158 mg/l, trung bình 145 mg/l cao gấp 2,9 lần so với tiêu chuẩn cho phép.

Hàm lượng Amoni biến động từ 26,7-40,8 mg/l, cao gấp từ 26,7-40,8 lần so với TC, trung bình là cao gấp 34,35 lần.

Lượng oxy hoà tan DO luôn nhỏ hơn 2, sông bốc mùi hôi thối nặng nề.

Lượng dầu mỡ trên sông trung bình vượt tiêu chuẩn cho phép tới 7,9 lần.

Mức độ ô nhiễm vi sinh vật trên sông rất cao, hàm lượng coliform trung bình cao gấp hàng nghìn lần so với tiêu chuẩn. Nước luôn có màu rất đen, hôi thối, cả về mùa mưa và mùa khô.

Theo các đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm hữu cơ, dầu mỡ và coliform, ta thấy mức độ ô nhiễm hữu cơ ở thượng lưu khu vực mương Chẹm Xã Đan là cao nhất, sau đó giảm dần và tăng ở phía hạ lưu khu vực cầu Định Công. Nguyên nhân là do khu vực này tập trung nhiều khu chung cư, khu tập thể, nước thải của KĐT Đền Lừ nên lượng xả ra lớn hơn các vị trí khác, khu vực Định Công có nước thải của KĐT Định Công xả thải ra. Ngoài ra còn có nước thải của bệnh viện Bạch Mai, bệnh viện Việt Pháp... trên tuyến mương, nhiều hộ dân đổ đất, phế thải lấn chiếm lòng mương, gây cản trở dòng chảy. Một số hộ dân thiếu ý thức thường xuyên xả rác xuống lòng mương. Nhiều gia đình còn cho đặt hệ thống thoát nước thải sinh hoạt, kể cả từ nhà vệ sinh chảy trực tiếp ra lòng mương, mùi xú uế càng nồng nặc.

Đối với dầu mỡ, do không hòa tan trong nước nên hàm lượng tăng dần về phía hạ lưu.



Ảnh: Rác thải bừa bãi đổ ra ra mương Chẹm



Ảnh: Cầu Định Công.

3.4. Chất lượng nước sông Sét.

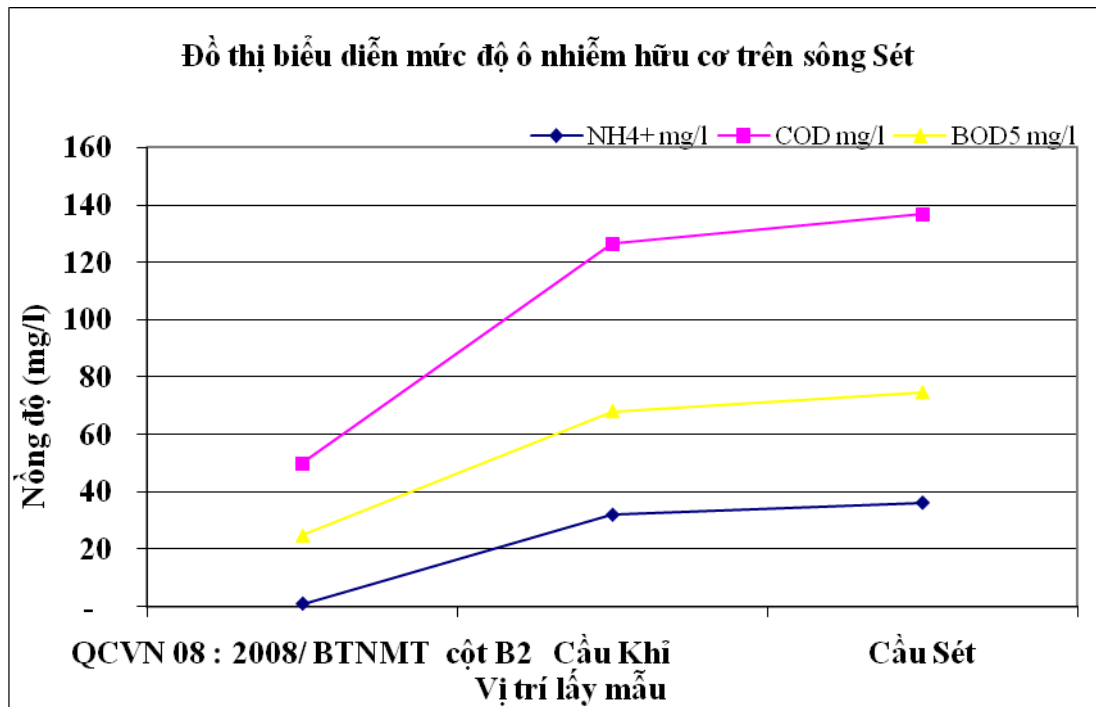
Sông Sét dài 5,806km, là một phân lưu của sông Kim Ngưu, nó tách khỏi Kim Ngưu ở Phương Liệt Sông Sét dài hơn 3,6 km, bắt nguồn từ hồ Bảy Mẫu trong Công viên Thống Nhất (quận Hai Bà Trưng), chảy theo hướng Bắc-Nam và đổ vào hồ Yên Sở (quận Hoàng Mai). Khi đi qua Giáp Bát, nó nhận nước từ một phân lưu của sông Lừ từ Phương Liên chảy sang. Sông Sét suốt nhiều năm bị bùn bồi lắng và bị các công trình xây dựng lấn bờ, nên bề rộng và độ sâu của sông đã giảm đáng kể. Nhiều nơi, sông chỉ rộng chừng 5 m. Độ sâu trung bình của sông chỉ hơn 1m.

Cũng như 3 sông trên, sông Sét đang bị ô nhiễm nghiêm trọng dù đã được cống hoá gần hết.

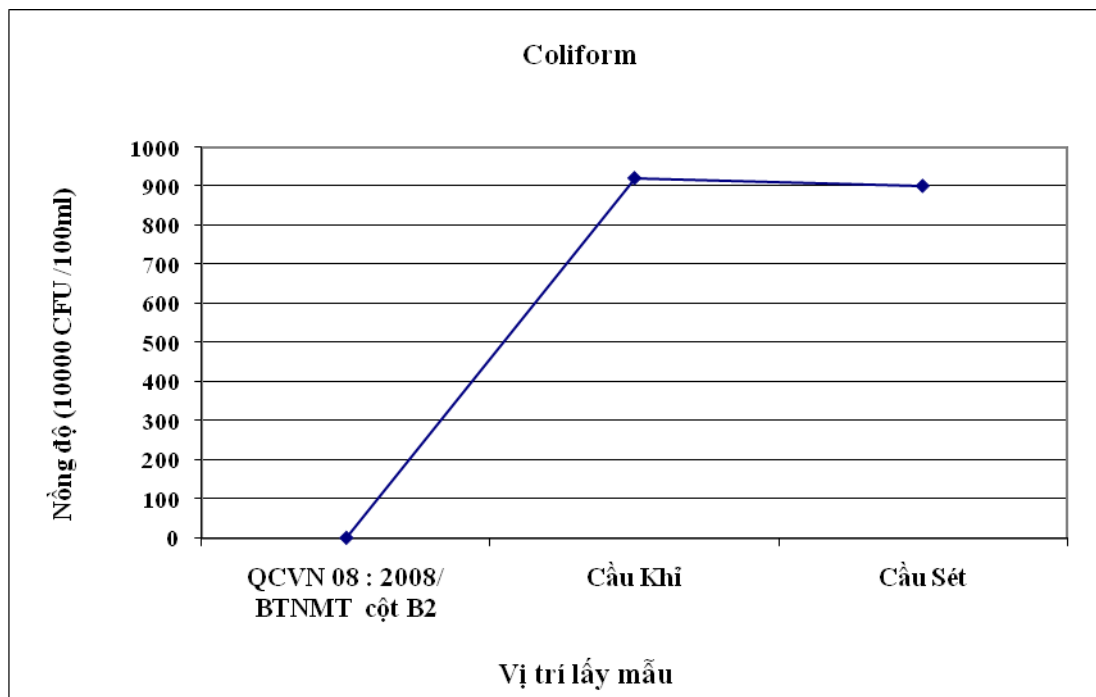
Bảng 3.4. Chất lượng nước sông Sét.

Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả		QCVN 08:2008 BTNMT (B2)
		Cầu Khỉ	Cầu Sét	
pH		7.39	7.26	5.5 – 9
DO	mg/l	1.31	1.32	>2
TSS	mg/l	65	71	100
Fe	mg/l	1.06	1.14	2.00
NO₃⁻	mg/l	2.9	3.5	15.0
NH₄⁺	mg/l	31.9	36.1	1.0
COD	mg/l	127	137	50
BOD₅	mg/l	68	75	25
Coliform	10000CFU/100ml	920	900	1
F⁻	mg/l	0.25	0.27	2.00
CN	mg/l	0.01	0.00	0.02
Cr³⁺	mg/l	0.00	0.00	1.00
Asen	mg/l	0.01	0.01	0.1
Pb	mg/l	0.01	0.02	0.05
Chất HDBM	mg/l	0.12	0.1	0.5
Phenol	mg/l	0.00	0.00	0.02
Dầu mỡ	mg/l	2.07	2.06	0.3

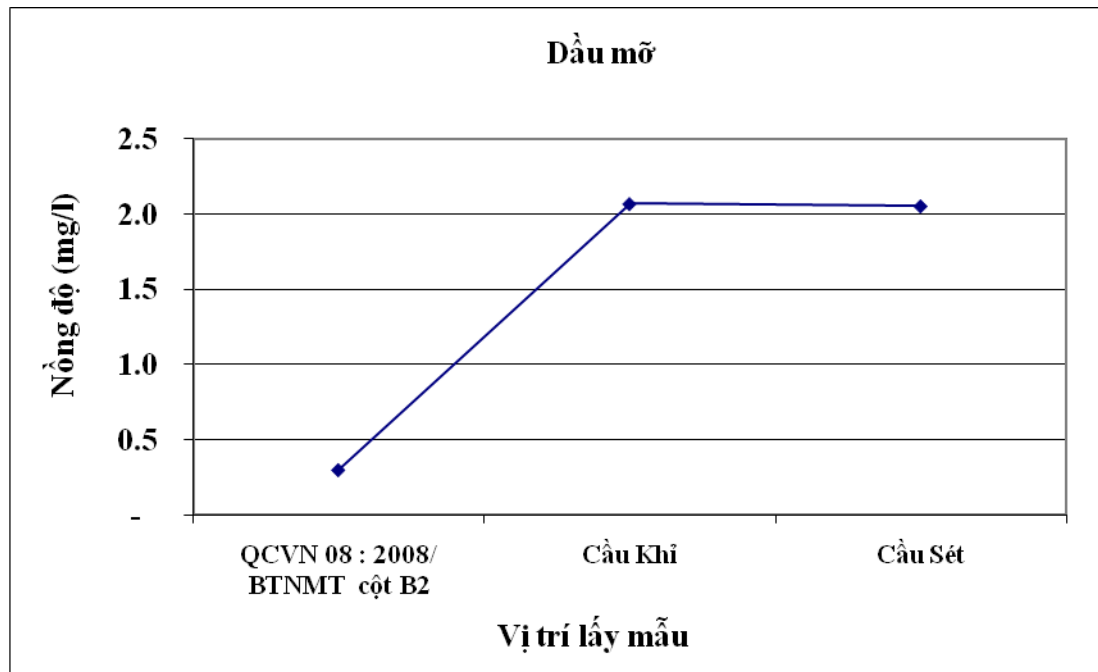
Nguồn cty TNHH MTV Thoát nước Hà Nội, 2012



Hình 3.10. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm Hữu cơ trên sông Sét.



Hình 3.11. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm Coliform trên sông Sét.



Hình 3.12. Đồ thị biểu diễn mức độ ô nhiễm dầu mỡ trên sông Sét.

Từ bảng kết quả phân tích chất lượng nước trên sông Sét, ta thấy mức độ ô nhiễm trên sông Sét là rất cao, hàm lượng BOD₅ trung bình vượt 2,86 lần cho với tiêu chuẩn cho phép, COD trung bình vượt 2,64 lần, hàm lượng Amoni cao hơn tiêu chuẩn cho phép đến 30 lần.

Mức độ ô nhiễm vi sinh vật trên sông rất cao, xấp xỉ vượt 1000 lần so với tiêu chuẩn cho phép, dầu mỡ vượt 7,8 lần so với ngưỡng cho phép.

Hàng ngày sông Sét nhận nguồn thải của khu vực dân cư là chủ yếu, bên cạnh đó là nước thải của các bệnh viện như bệnh viện K, Việt Đức đổ thải vào sông.

Do sông được công hoá gần hết, vị trí lấy mẫu ít, hơn nữa, vị trí lấy mẫu đều không phải thượng lưu hay hạ lưu nên khó đánh giá được đường truyền ô nhiễm trên sông Sét. Từ đồ thị ta thấy mức độ ô nhiễm hữu cơ tại cầu Sét cao hơn so với cầu Khỉ nhưng mức độ ô nhiễm coliform và dầu mỡ thì ngược lại, tuy nhiên mức độ ô nhiễm giữa 2 cầu không quá chênh lệch nhau.



Ảnh: Nước và rác tại vị trí cầu Sét.

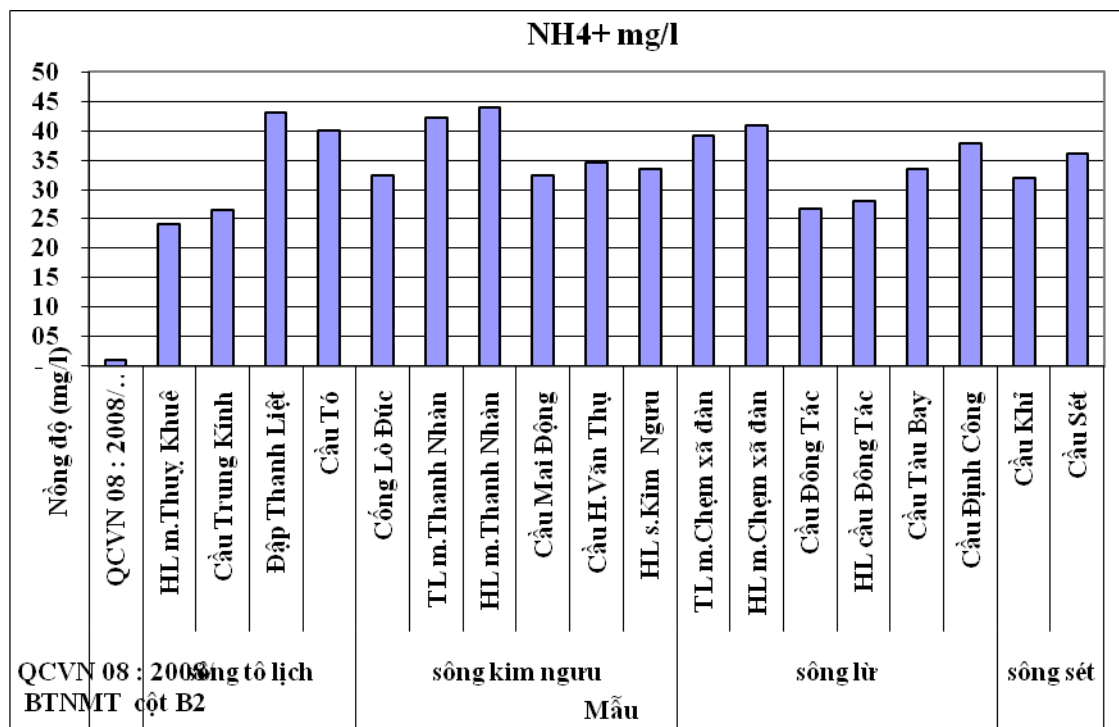


Ảnh: Rác tại vị trí cầu Khi, cầu Khi đang trong giai đoạn xây dựng

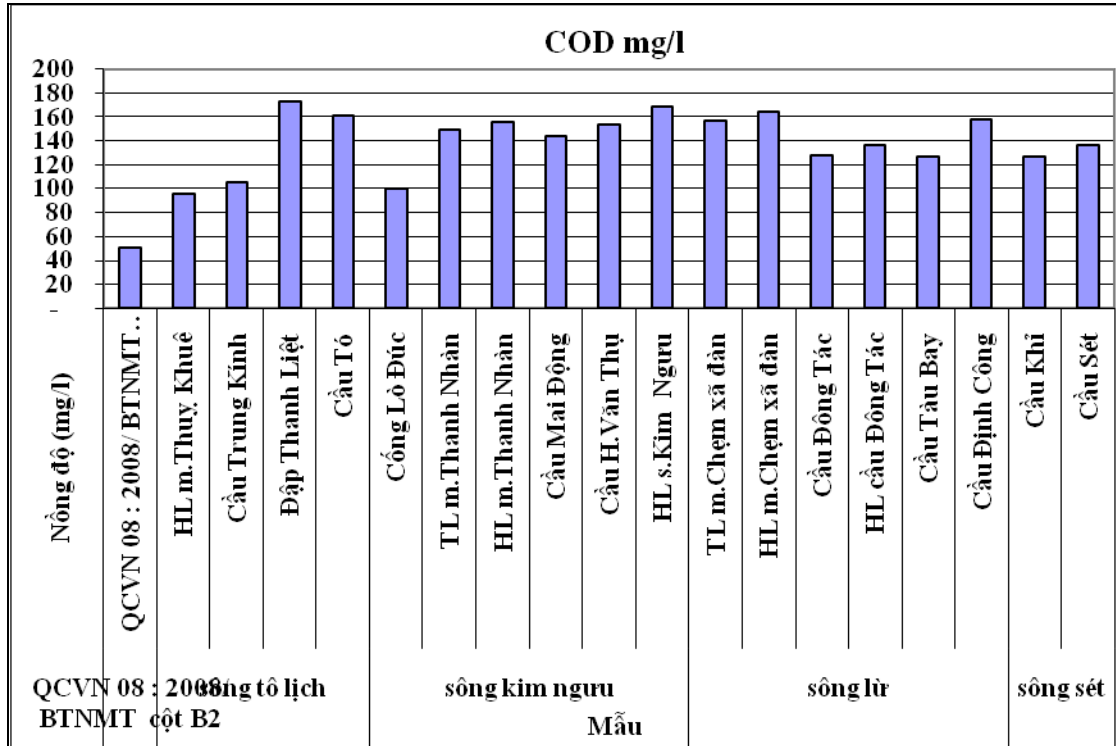
Nhận xét:

Kết quả phân tích các sông trên hệ thống sông Tô Lịch Hà Nội cho thấy nước thải của thành phố Hà Nội đặc trưng là nước thải sinh hoạt với ô nhiễm hữu cơ, coliform và dầu mỡ là chính. Hàm lượng kim loại nặng, florua, sunfua, phenol, xianua đều nằm trong tiêu chuẩn cho phép. Mức độ ô nhiễm hữu cơ rất cao với hàm lượng BOD và COD cao hơn quy chuẩn quốc gia đối với nước mặt gấp 2-4 lần; hàm lượng Coliform gấp hàng trăm đến hàng nghìn lần tiêu chuẩn cho phép; hàm lượng Amoni cũng vượt tiêu chuẩn từ 30-40 lần; nước trong tình trạng yếm khí, hàm lượng oxy hòa tan thấp hơn tiêu chuẩn cho phép nhiều lần; hàm lượng dầu mỡ vượt tiêu chuẩn cho phép hơn 5-7 lần.

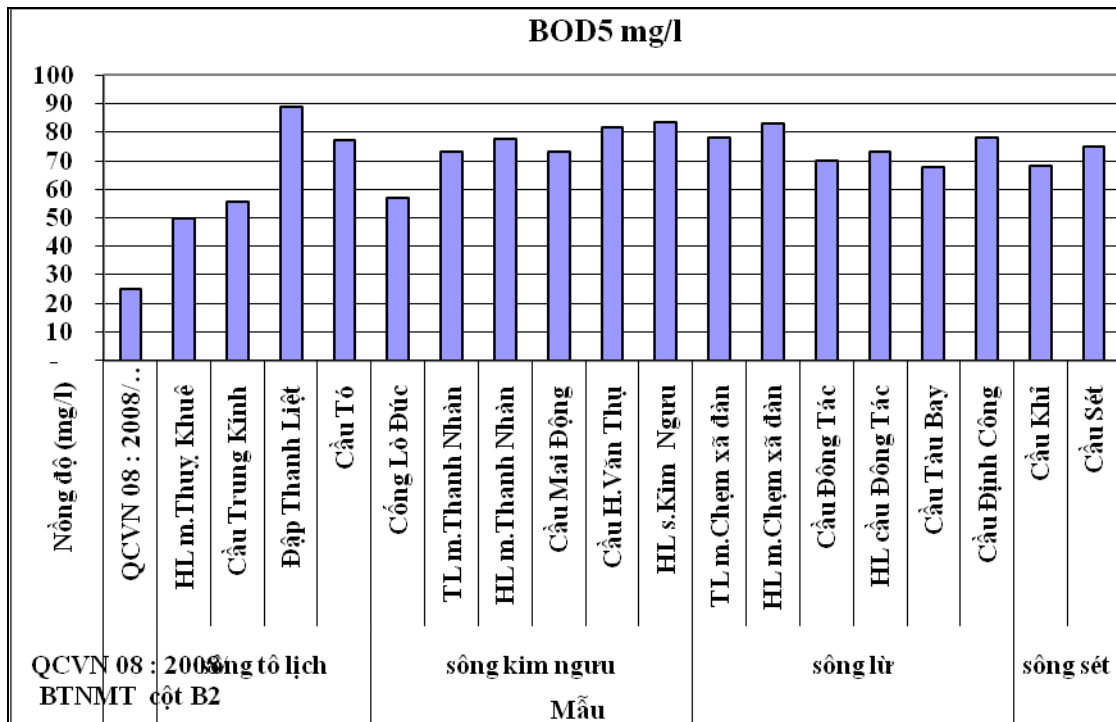
Mức độ ô nhiễm của các sông rất khác nhau, có thể thấy rõ điều này qua các đồ thị dưới đây:



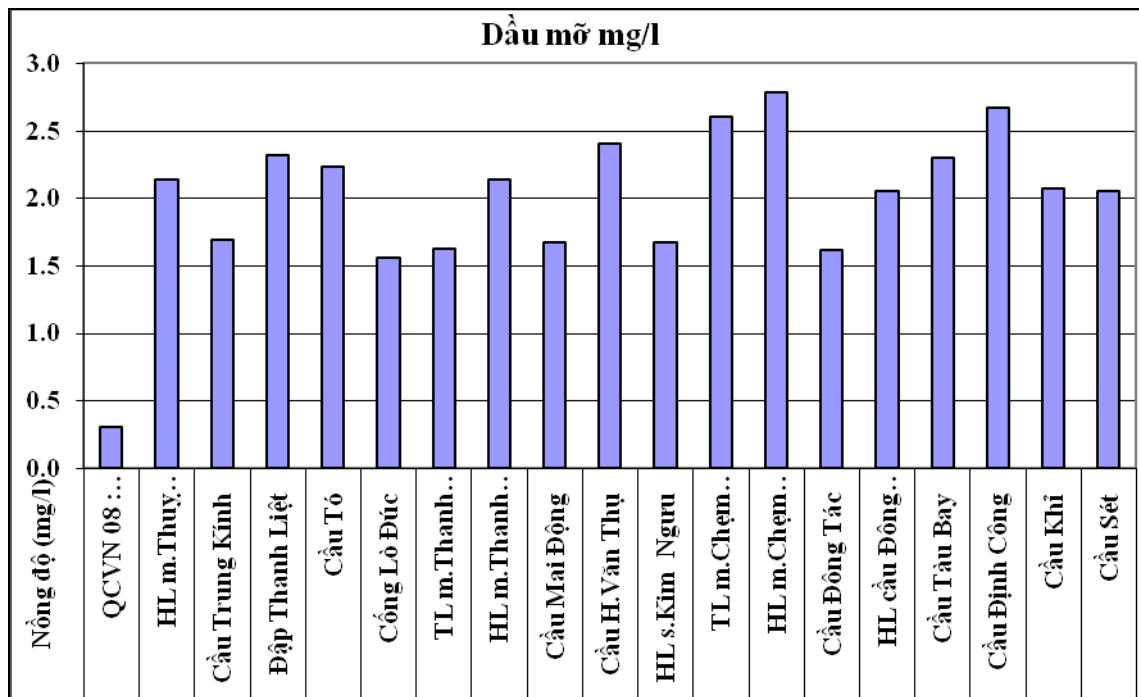
Hình 3.13. Đồ thị biểu diễn NH₄⁺ trên toàn bộ hệ thống sông Tô.



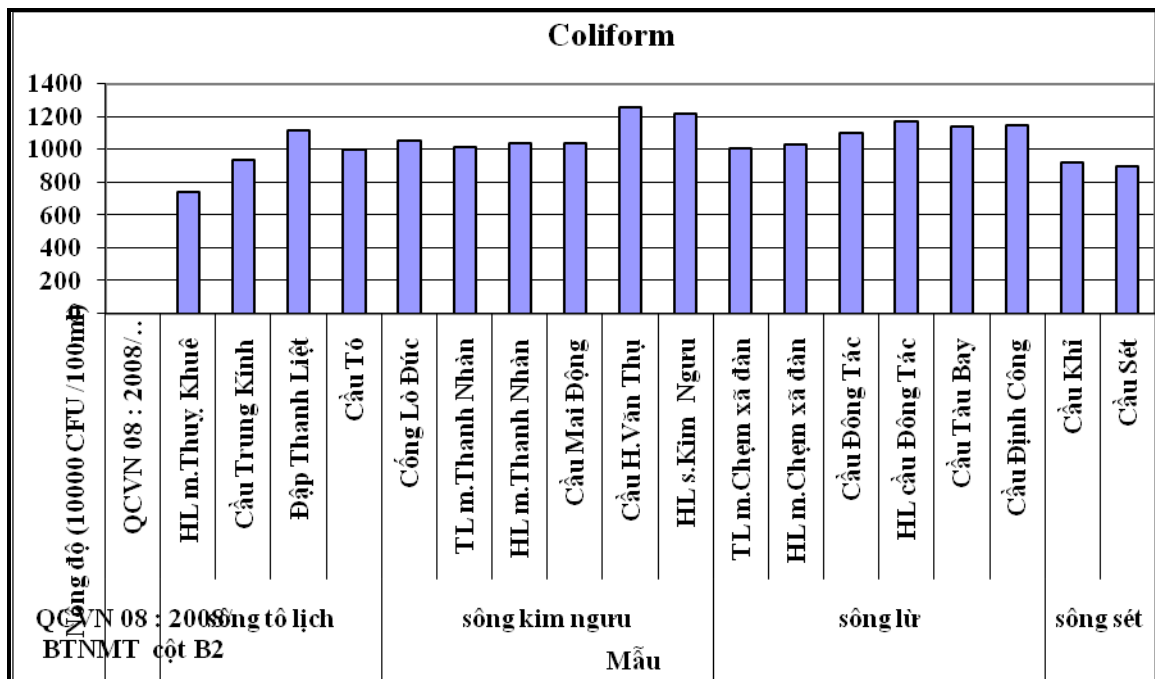
Hình 3.14. Đồ thị biểu diễn hàm lượng COD trên hệ thống sông Tô.



Hình 3.15. Đồ thị biểu diễn hàm lượng BOD5 trên hệ thống sông Tô.



Hình 3.16. Đồ thị biểu diễn lượng dầu mỡ trên toàn bộ hệ thống sông Tô.



Hình 3.17. Đồ thị biểu diễn hàm lượng coliform trên toàn bộ hệ thống sông Tô

Qua các đồ thị thể hiện mức độ ô nhiễm của các sông so với tiêu chuẩn cột B đối với nước mặt theo QCVN 08:2008/BTNMT cho thấy rõ mức độ ô nhiễm nghiêm trọng của nước thải thành phố Hà Nội:

- Hàm lượng Amoni dao động trên toàn bộ hệ thống dao động từ 20- 45 mg/l, gấp 20- 40 lần tiêu chuẩn cho phép. Cao nhất là ở mương Thanh Nhàn của sông Kim Ngưu và thấp nhất là ở hạ lưu mương Thụy Khê trên sông Tô Lịch.

- Hàm lượng COD dao động từ 90 mg/l-180 mg/l. Trong đó điểm cao nhất là ở vị trí đập Thanh Liệt và thấp nhất ở mương Thụy Khê của sông Tô Lịch. Hàm lượng ô nhiễm BOD₅ thấp nhất ở hạ lưu mương Thụy Khê và cũng cao nhất cũng tại vị trí đập Thanh Liệt thuộc sông Tô Lịch. Điều này cho thấy, sông Tô là con sông ô nhiễm hữu cơ cao hơn so với các sông còn lại của hệ thống sông.

- Dầu mỡ dao động từ 1,5 mg/l-2,7 mg/l thấp nhất ở cống Lò Đúc của sông Kim Ngưu, và cao nhất tại mương Chèm của sông Lừ.

- Hàm lượng Coliform trên toàn hệ thống cao gấp hàng nghìn lần ngưỡng cho phép, trong đó điểm cao nhất là tại cầu Hoàng Văn Thụ của sông Kim Ngưu.

Mức độ ô nhiễm ở các sông trên toàn bộ hệ thống rất khác nhau, điều đó phụ thuộc vào mật độ dân cư cũng như các hoạt động, sinh hoạt của dân cư, các nhà máy xí nghiệp trong khu vực. Đây là hệ thống mương sông hở, do vậy với độ ô nhiễm gấp nhiều lần tiêu chuẩn cho phép, đặc biệt là coliform gấp đến hàng nghìn lần sẽ ảnh hưởng nhiều đến môi trường sống của người dân, đặc biệt là những người dân sống ven các sông mương trên. Như vậy, cần phải có biện pháp giảm thiểu ô nhiễm và xử lý nước thải trước khi thải vào các mương sông hở để đảm bảo môi trường sống cho người dân.

Mức độ ô nhiễm tại các sông không có sự chênh lệch rõ ràng, biến thiên mức độ ô nhiễm chủ yếu trong từng tiểu lưu vực cụ thể. Sự khác biệt về không gian theo chiều dòng chảy sẽ giúp ta phát hiện ra các đoạn sông có mức độ ô nhiễm cao để từ đó tìm hướng khắc phục, giảm thiểu ô nhiễm.

CHƯƠNG IV. BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU

Trải qua nhiều năm, dưới sức ép của quá trình đô thị hóa, chất lượng nước của các sông thoát nước Hà Nội ngày càng bị ô nhiễm nghiêm trọng. hình ảnh một con sông đẹp tại Hà Nội nay đã trở thành sông chứa nước thải của thành phố 4 con sông: Tô Lịch, Kim Ngưu, Lừ và Sét đang bị ô nhiễm nặng, đặc biệt là sông Tô Lịch là dòng thoát nước chính. Mặc dù dự án như bê tông hoá kè và làm đường giao thông, đường dạo, trồng cây xanh hai bên bờ các sông đã hoàn thành, cải tạo lại hệ thống thoát nước, bê tông hóa 1 phần các sông, các nhà máy xử lý nước thải quy mô nhỏ như Kim Liên, Trúc Bạch đã đi vào hoạt động...Tuy nhiên, các giải pháp vẫn chưa thực sự hiệu quả do chưa kết hợp đồng bộ được với công tác quản lý khác như quy hoạch đô thị, ý thức cộng đồng, các chính sách kinh tế của nhà nước về môi trường còn hạn hẹp... vì vậy cần thực hiện đồng bộ các giải pháp để cải tạo ô nhiễm các sông:

1. Giải pháp chính sách quản lý

- Tăng cường xây dựng thể chế, chính sách quản lý môi trường và có sự tham gia của cộng đồng. Phân công, thống nhất trách nhiệm quản lý giữa các cơ quan quản lý liên quan đến môi trường trong thành phố Hà nội nhằm tránh chồng chéo, tăng hiệu quả và hiệu lực trong công tác quản lý môi trường Hà nội.

- Quy hoạch đồng bộ hệ thống cấp thoát nước giữa các khu đô thị mới và cũ; Trong các khu công nghiệp và khu đô thị mới phải xây dựng hệ thống thoát nước mưa và nước thải riêng biệt nhằm tránh hiện tượng nước thải đô thị chỉ được xử lý sơ bộ rồi đổ thẳng ra sông, gây ô nhiễm trầm trọng môi trường nước.

- Xây dựng, thiết lập hệ thống cơ sở dữ liệu đồng bộ về môi trường nước sông nhằm cung cấp, cập nhật toàn diện các thông tin có liên quan còn thiếu, tạo cơ sở đầy đủ về khoa học và thực tiễn nhằm giúp các nhà quản lý đưa ra các giải pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường thích hợp, kịp thời.

- Xây dựng quy chế quản lý đô thị, vệ sinh môi trường nhằm khắc phục hiện trạng các công trình hạ tầng cơ sở trong đó có hệ thống thoát nước cũ và hư hỏng, thậm chí nhiều nơi còn thiếu nghiêm trọng gây ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường nước sông.

- Tăng cường và sử dụng hiệu quả ngân sách cho công tác bảo vệ môi trường nhằm tạo ra hiệu quả lâu dài và triệt để.

- Ban hành cơ chế ưu tiên, khuyến khích nhằm huy động các tổ chức trong và ngoài nước tham gia, đầu tư và cung cấp dịch vụ xử lý ô nhiễm nước thải đô thị theo hướng phát triển xã hội hoá đã được Thành phố thông qua.

- Luôn luôn gắn kết chặt chẽ phát triển kinh tế với hoạt động bảo vệ môi trường nhằm hạn chế tải lượng lớn chất thải vào môi trường nước Hà nội. Kiểm soát các nguồn thải trước khi thải ra các thủy vực phải đạt tiêu chuẩn môi trường,

- Tăng cường công tác kiểm tra, thanh tra các cơ sở đã được phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường, phê duyệt đề án bảo vệ môi trường để buộc các cơ sở kinh doanh, sản xuất phải xây dựng hệ thống xử lý nước thải theo như báo cáo đã được phê duyệt.

2. Giải pháp công nghệ

- Tìm kiếm các công nghệ mới xử lý nước thải hiệu quả lâu dài, tiết kiệm chi phí hoặc nâng cấp các công nghệ xử lý nước thải đã lạc hậu của các nhà máy, xí nghiệp đã hoạt động trong nhiều năm nay.

- Thực hiện các biện pháp làm sạch sông bằng các sản phẩm vi sinh kết hợp với các thực vật thủy sinh (bèo Nhật Bản) mà không gây ảnh hưởng đến hệ sinh thái, tốc độ dòng chảy và sức khỏe con người.

- Xây dựng mô hình thí điểm xử lý nước thải trong hố ga của các hộ gia đình bằng các chế phẩm vi sinh trước khi đưa về trạm xử lý nước thải, hoặc trước khi đưa ra hệ thống cống chung để đổ ra các sông.

- Bổ sung thêm nguồn nước mặt vào các con sông trong mùa khô nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường trên con sông.

- Xây dựng các trạm thu gom nước thải trên từng đoạn sông cho các cửa xả lớn và trung bình, có thể xây ngầm để tiết kiệm diện tích mặt bằng, và mỹ quan

đô thị. Với các nguồn thải dân sinh nhỏ vẫn để thải ra hệ thống sông và tự làm sạch một phần theo dòng chảy, kết hợp biện pháp xử lý bằng chế phẩm vi sinh.

- Xây 2 bức tường chạy song song với nhau dọc giữa các con sông, kết hợp với kè 2 bên tạo nên 3 luồng chảy, 2 luồng bên ngoài chứa nước thải, luồng ở giữa là dòng chảy tự nhiên bao gồm nước mưa và nước thải đã qua xử lý. Đổ bê tông trên bề mặt trên của 2 kênh dẫn nước thải để tận dụng diện tích đó cho các lợi ích xã hội: tránh tắc nghẽn giao thông, xây dựng lán để xe, kiot bán hàng, cửa hiệu, lắp đặt đường cáp quang, dây điện ngầm dưới bề mặt bê tông... Tuy nhiên giải pháp này cần kết hợp chặt chẽ với quy hoạch đô thị, quy hoạch hệ thống thoát nước và vốn để thực hiện.

3. Giải pháp cộng đồng.

Nâng cao nhận thức cộng đồng trong công tác bảo vệ môi trường

- Tăng cường công tác truyền thông tới từng nhà, ngõ xóm theo phương thức gần gũi, dễ hiểu, dễ nhớ nhằm cung cấp đầy đủ các thông tin về môi trường đến tất cả các đối tượng nhân dân.

- Thực hiện kiểm kê nguồn thải, các nghiên cứu về ảnh hưởng của kinh tế đối với ô nhiễm môi trường, công khai các số liệu quan trắc hàng năm theo hình thức biểu đồ, tranh vẽ nhằm chứng minh cho người dân thấy được hiện trạng môi trường xung quanh và xu thế diễn biến mức độ ô nhiễm của nó.

- Thực hiện các chương trình giáo dục môi trường tại các trường học các cấp từ nhà trẻ đến đại học. Các chương trình giáo dục cũng cần được thiết kế thiết thực, không quá nặng về lý thuyết, sử dụng các bằng chứng thực tế để cộng đồng có thể nhận thức rõ ràng về môi trường.

Quản lý và bảo vệ môi trường có sự tham gia của cộng đồng

- Kêu gọi, khuyến khích nhân dân phối hợp với các nhà quản lý, giúp họ đưa ra các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm thiết thực và hiệu quả nhất.

- Luôn phối hợp chặt chẽ với nhân dân địa phương, bằng cách tạo các kênh thông tin liên lạc thường xuyên để có được các thông tin mới nhất về các bức xúc và diễn biến môi trường ở từng khu vực.

PHẦN 3 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

1. Kết luận

Sau một khoảng thời gian nghiên cứu về hiện trạng chất lượng nước trên hệ thống thoát nước Hà Nội tôi đã đưa ra được kết luận sau:

Lưu vực sông Tô Lịch thường xuyên xả vào sông Nhuệ với lưu lượng trung bình từ 11-17 m³/s, lưu lượng cực đại tới 30 m³/s.

Hệ thống thoát nước có toàn bộ gần 50 cửa xả lớn với hàm lượng COD trung bình vượt quy chuẩn cho phép 2,86 lần. BOD₅ trung bình vượt quy chuẩn cho phép 2,91 lần. NH₄⁺ trung bình vượt quy chuẩn cho phép 34,82 lần.

As, , F, S₂ và các kim loại như Fe, Mn đã xuất hiện trong nước sông nhưng vẫn nằm trong giới hạn cho phép.

Hàm lượng dầu mỡ trung bình vượt quy chuẩn cho phép 6,97 lần, sông có mùi hôi thối khó chịu và ảnh hưởng không nhỏ đến mỹ quan thành phố.

2. Đề nghị.

- Nghiên cứu nuôi trồng các loài thủy sinh, thủy sinh vật có khả năng chuyển hoá các chất thải, giúp làm giảm ô nhiễm nguồn nước.
- Tách nước thải và nước mưa bằng hệ thống công riêng biệt.
- Quy hoạch đô thị phải gắn liền với quy hoạch và xây dựng hệ thống thoát nước, và thực hiện một cách đồng bộ.
- Các biện pháp hỗ trợ như: cải thiện điều kiện vệ sinh môi trường của dân cư, giáo dục nâng cao trình độ dân trí, chống lấn chiếm, đổ rác, chất thải xuống lòng sông và hai bên bờ sông..., tăng cường năng lực thu gom rác thải của công ty vệ sinh môi trường.
- Chính phủ cần đầu tư và xây dựng những dự án công trình xử lý nước thải để và thu hút người dân tham gia, cần có chính sách phù hợp để thu hút vốn đầu tư nước ngoài.

- Phục hồi, cải tạo các trạm xử lý nước thải đã có.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Dư Ngọc Thành, “ Bài giảng quản lý tài nguyên nước”. Đại học Nông Lâm Thái Nguyên, 2010.
- [2] Nguyễn Xuân Cự, Nguyễn Thị Phương Loan, giáo trình “Môi trường và con người”, nhà xuất bản giáo dục Việt Nam.
- [3] Nguyễn Thị Phương Loan, giáo trình “Tài nguyên nước”. Nhà xuất bản đại học quốc gia Hà Nội, 2005.
- [4] Sở Khoa học và Công nghệ Môi trường Hà Nội: Báo cáo hiện trạng môi trường nước Hà Nội 2011.
- [5] Viện nghiên cứu môi trường Hà Nội: Báo cáo hiện trạng ô nhiễm môi trường Việt Nam, 2011.
- [6] Tài liệu tiếng Anh: To present information on the water quality of the Thames River for 2011
- [7] Theo báo của hội quy hoạch phát triển Đô thị Việt Nam.
<http://ashui.com/mag/index.php/chuyenmuc/nangluong-moitruong/70-nangluong-moitruong/4147-10-dong-song-can-kiet-nuoc-va-o-nhiem-nhat-tren-the-gioi.html>