

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG



ISO 9001:2008

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

Sinh viên : Vũ thị Huyền

Giảng viên hướng dẫn : ThS. Tô Thị Lan Phương

HẢI PHÒNG - 2014

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Vũ Thị Huyền MãSV: 1012301003

Lớp: MT 1401 Ngành: Kỹ Thuật Môi Trường

Tên đề tài: Áp dụng chỉ số WQI trong đánh giá biến động nước một số sông, hồ tại Hà Nội

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

Tìm hiểu về chỉ số WQI và tình hình điều kiện tự nhiên kinh tế xã hội tại Hà Nội.

Thu thập các thông tin tài liệu: kế thừa các kết quả có sẵn, thu thập, phân tích qua các báo cáo, đề tài nghiên cứu, các báo cáo đánh giá tác động môi trường.

Xử lý số liệu thô và thông qua chỉ số WQI tính toán, đánh giá chất lượng nước cho từng sông và hồ tại Hà Nội trên từng năm.

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.

- Các số liệu về các chỉ số quan trắc môi trường nước các sông, hồ từ năm 2006 đến năm 2009.

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

.....

....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên: Tô Thị Lan Phương

Học hàm, học vị: Thạc sỹ

Cơ quan công tác: Khoa Môi trường – Trường Đại học Dân Lập Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn: Toàn bộ khóa luận

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên:.....

Học hàm, học vị:.....

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày..... thángnăm 2014

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngàythángnăm 2014

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Người hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng.....năm 2014

Hiệu trưởng

GS.TS.NGƯT *Trần Hữu Nghị*

PHẦN NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Đánh giá chất lượng của khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn (ghi bằng cả số và chữ):

.....

.....

.....

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 2014

Cán bộ hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN	3
1.1. Tổng quan về nước	3
1.1.1. Định nghĩa của nước	3
1.1.2. Phân loại nước thiên nhiên	4
1.1.3. Vai trò và ảnh hưởng của nước.....	9
1.1.4. Hiện trạng sử dụng tài nguyên nước trên thế giới	11
1.1.5. Hiện trạng sử dụng tài nguyên nước tại Việt Nam [7].....	13
1.2. Điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội Hà Nội	16
1.2.1. Tổng quan về điều kiện tự nhiên	16
1.2.2. Tổng quan về điều kiện kinh tế - xã hội thành phố Hà Nội	17
1.3. Tổng quan về chỉ số chất lượng nước WQI [1].....	20
1.3.1. Khái quát về chỉ số chất lượng nước	20
1.3.2. Tình hình nghiên cứu và ứng dụng chỉ số WQI của một số quốc gia trên thế giới.	24
CHƯƠNG II: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	26
2.1. Kế thừa số liệu.....	26
2.2. Thống kê, tổng hợp số liệu, xử lý số liệu.	26
2.3. Phương pháp tính toán chỉ số WQI [1]	26
CHƯƠNG III: ÁP DỤNG CHỈ SỐ WQI TRONG ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG NƯỚC MỘT SỐ CON SÔNG.....	32
3.1. Nội dung nghiên cứu	32
3.2. Đối tượng nghiên cứu[4]	32
3.2.1. Hồ tây	33
3.2.2. Hồ Giảng Võ	36
3.2.3. Hồ Thành Công	38
3.2.4. Hồ Vân Trì:.....	40
3.2.5. Đánh giá chất lượng nước hồ Hà Nội	42

3.2.7. Sông Lừ:	46
3.2.8. Sông Sét	48
3.2.9. Sông Tô Lịch.....	50
3.2.10. Đánh giá chất lượng nước sông Hà Nội.....	52
3.3. Các phương pháp khắc phục cần thực hiện nhằm bảo vệ chất lượng nguồn nước hồ	53
3.3.1. Giáo dục nâng cao nhận thức về tài nguyên nước.....	53
3.3.2. .Giải pháp khai thác hợp lý, bảo vệ tài nguyên nước sông.....	54
CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	56
4.1. Kết luận	56
4.2. Kiến nghị	56
TÀI LIỆU THAM KHẢO	58

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

- BOD₅: Nhu cầu oxi hóa sinh học
- CLN: Chất lượng nước
- COD: Nhu cầu oxi hóa hóa học
- DO: Oxi hòa tan
- FAO: Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hiệp Quốc
- N-NH₄⁺: Hàm lượng amoni
- MPN/100mL: Số coliform trong 100ml mẫu
- ppm : Part per million (phần triệu)
- ppt : Part per thousand (phần ngàn)
- ppb : Part per billion (phần tỉ)
- P-PO₄³⁻: Hàm lượng phosphat
- TSS: Tổng chất rắn lơ lửng
- QCVN 08:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt.
- USGS: Cục khảo sát địa chất Hoa Kỳ
- WQI: Chỉ số chất lượng nước

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1: Trữ lượng nước trên thế giới	3
Bảng 2.1. Bảng quy định các giá trị q_i , BP_i	28
Bảng 2.2. Bảng quy định các giá trị B_{pi} và q_i đối với DO% bão hòa	29
Bảng 2.3. Bảng quy định các giá trị B_{pi} và q_i đối với thông số pH.....	30
Bảng 2.4. Bảng mức đánh giá chất lượng nước	31
Bảng 3.1: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước hồ Tây.....	33
Bảng 3.2: Kết quả WQI cho hồ Tây.....	35
Bảng 3.3: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước hồ Giảng Võ	36
Bảng 3.4: Kết quả tính WQI cho hồ Giảng Võ	37
Bảng 3.5: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước hồ Thành Công.....	38
Bảng 3.6: Kết quả tính WQI cho hồ Thành Công.....	39
Bảng 3.7: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước hồ Vân Trì	40
Bảng 3.8: Kết quả tính WQI cho hồ Vân Trì	41
Bảng 3.9: WQI một số hồ tại Hà Nội qua các năm.....	42
Bảng 3.10: Tổng kết chỉ số WQI các hồ qua các năm theo WQI.....	43
Bảng 3.11: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước sông Kim Ngưu ...	44
Bảng 3.12: Kết quả WQI cho sông Kim Ngưu	44
Bảng 3.13: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước sông Lừ.....	46
Bảng 3.14: Kết quả WQI cho sông Lừ.....	46
Bảng 3.15: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước sông Sét	48
Bảng 3.16: Kết quả WQI cho sông Sét	48
Bảng 3.17: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước sông Tô Lịch.....	50
Bảng 3.18: Kết quả WQI cho sông Tô Lịch	50
Bảng 3.19: WQI một số sông tại Hà Nội qua các năm	52
Bảng 3.20: Tổng kết chỉ số WQI các sông qua các năm	53

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1: Trữ lượng nước trên trái đất.....	4
Hình 1.2: Hiện trạng sử dụng tài nguyên nước trên thế giới [2].....	12
Hình 1.3: Bản đồ hành chính Hà Nội.....	16
Hình 3.1: Diễn biến thay đổi WQI qua các năm tại hồ Tây.....	35
Hình 3.2: Diễn biến thay đổi chỉ số WQI qua các năm tại hồ Giảng Võ.....	37
Hình 3.3: Diễn biến thay đổi chỉ số WQI qua các năm tại hồ Thành Công	39
Hình 3.4: Diễn biến thay đổi chỉ số WQI qua các năm tại hồ Vân Trì.....	41
Hình 3.5: Diễn biến WQI tại các hồ ở Hà Nội qua các năm.....	42
Hình 3.6: Diễn biến thay đổi chỉ số WQI qua các năm tại sông Kim Ngưu	45
Hình 3.7: Diễn biến thay đổi chỉ số WQI qua các năm tại sông Lừ	47
Hình 3.8: Diễn biến thay đổi chỉ số WQI qua các năm tại sông Sét.....	49
Hình 3.9: Diễn biến thay đổi chỉ số WQI qua các năm tại sông Tô Lịch.....	51
Hình 3.10: Diễn biến WQI tại các sông ở Hà Nội	52

LỜI MỞ ĐẦU

Nước là tài nguyên thiên nhiên đặc biệt quan trọng, là thành phần thiết yếu của sự sống và môi trường. Tài nguyên nước trên thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng đang chịu sức ép nặng nề do biến đổi khí hậu, tốc độ gia tăng dân số, do sự phát triển của các hoạt động kinh tế - xã hội, đời sống của con người có liên quan đến sử dụng nước và tình trạng ô nhiễm, suy thoái nguồn nước ngày càng trầm trọng.

Việt Nam nằm trong bán đảo Đông Dương, thuộc vùng Đông Nam Á. Việt Nam có một mạng lưới sông ngòi dày đặc (2.360 con sông dài trên 10 km), chảy theo hai hướng chính là Tây Bắc- Đông Nam và vòng cung. Hai sông lớn nhất là sông Hồng và sông Mê Kông tạo nên hai vùng đồng bằng rộng lớn và phì nhiêu. Hệ thống các sông suối hàng năm được bổ sung tới 310 tỷ m³ nước [3]. Do áp lực tăng dân số, phát triển công nghiệp, đô thị hóa, nhu cầu lương thực cao, thu hẹp diện tích đất đai và rừng đầu nguồn đang diễn ra ngày càng cao khiến nguồn nước bị khai thác triệt để. Sự suy thoái chất lượng nước là khó kiểm soát hiệu quả.

Nhằm phát triển kinh tế - xã hội theo hướng hiệu quả, bền vững, tiết kiệm tài nguyên, việc đánh giá chất lượng nước các con sông là nội dung cấp thiết phù hợp với tiến trình phát triển trong thời kỳ mới nhằm thực hiện thắng lợi các mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội của nước ta.

Trước đây, việc đánh giá chất lượng nước và mức độ ô nhiễm của các thủy vực thường dựa vào phân tích các chỉ số chất lượng nước riêng biệt và so sánh với giá trị giới hạn được quy định trong các tiêu chuẩn, quy chuẩn trong nước và quốc tế. Cách làm này có nhiều hạn chế. Thứ nhất, đánh giá từng thông số riêng biệt không nói lên chất lượng nước tổng quát của con sông. Thứ hai, với các thông số riêng lẻ, có thông số đạt và có thông số vượt tiêu chuẩn cho phép nên việc đánh giá chất lượng nước sông chỉ có các nhà khoa học có chuyên môn mới hiểu được. Do vậy sẽ khó thông tin tình trạng chất lượng nước sông cho công chúng, gây khó khăn khi các nhà quản lý đưa ra các quyết định nhằm bảo

vệ hay khai thác nguồn nước hợp lý.

Để khắc phục khó khăn trên, cần có một hoặc một hệ thống chỉ số cho phép nhìn nhận chất lượng nước một cách tổng hợp về các chỉ tiêu lý – hóa – sinh của nguồn nước, được đánh giá theo một thang điểm thống nhất, dễ hiểu với các đối tượng phổ thông. Một trong các chỉ số đó là “Chỉ số chất lượng nước – WQI”. Chỉ số chất lượng nước (WQI) với ưu điểm là đơn giản, dễ hiểu, có tính khái quát cao có thể được sử dụng cho mục đích đánh giá diễn biến chất lượng nước theo không gian và thời gian, là nguồn thông tin phù hợp cho cộng đồng, cho những nhà quản lý không phải chuyên gia về môi trường nước.

Với những lý do nêu trên, tôi lựa chọn đề tài “ **Áp dụng chỉ WQI trong đánh giá biến động nước sông, hồ** ”

Nội dung khóa luận bao gồm:

- Mở đầu.
- Chương I: Tổng quan.
- Chương II: Phương pháp nghiên cứu.
- Chương III: Áp dụng chỉ số WQI trong đánh giá biến động nước một số con sông, hồ.
- Chương IV: Kết luận và kiến nghị.
- Tài liệu tham khảo.

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN

1.1. Tổng quan về nước

Theo hiểu biết hiện nay thì nước trên hành tinh của chúng ta phát sinh từ 3 nguồn: bên trong lòng đất, từ các thiên thạch ngoài quả đất mang vào và từ tầng trên của khí quyển; trong đó thì nguồn gốc từ bên trong lòng đất là chủ yếu. Nước có nguồn gốc bên trong lòng đất được hình thành ở lớp vỏ giữa của quả đất do quá trình phân hóa các lớp nham thạch ở nhiệt độ cao tạo ra, sau đó theo các khe nứt của lớp vỏ ngoài nước thoát dần qua lớp vỏ ngoài thì biến thành thể hơi, bốc hơi và cuối cùng ngưng tụ lại thành thể lỏng và rơi xuống mặt đất. Trên mặt đất, nước chảy tràn từ nơi cao đến nơi thấp và tràn ngập các vùng trũng tạo nên các đại dương mênh mông và các sông hồ nguyên thủy.

Bảng 1.1: Trữ lượng nước trên thế giới (theo F.Sargent, 1974)

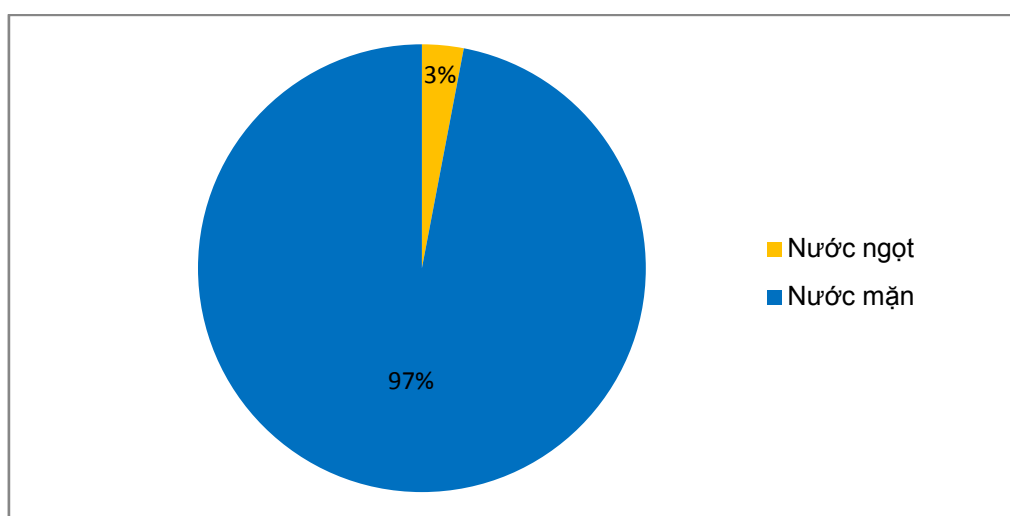
STT	Loại nước	Trữ lượng (km ³)
1	Biển và đại dương	1.370.322.000
2	Nước ngầm	60.000.000
3	Băng và băng hà	26.660.000
4	Hồ nước ngọt	125.000
5	Hồ nước mặn	105.000
6	Khí ẩm trong nước	75.000
7	Hơi nước trong khí ẩm	14.000
8	Nước sông	1.000
9	Tuyết trên lục địa	250

1.1.1. Định nghĩa của nước

Nước: được xem như một tài nguyên quý giá và cần thiết cho sự sống. Nước chi phối nhiều hoạt động của con người, thực vật, động vật và vận hành của thiên nhiên. Nước là một chất lỏng thông dụng. Nước tinh khiết có công thức cấu tạo gồm 2 nguyên tử hydro và một nguyên tử oxy, nước là một chất

không màu, không mùi, không vị. Dưới áp suất khí trời 1 atmosphere, nước sôi ở 100⁰C và đông đặc ở 0⁰C, khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m³.

Nước bao phủ 71% diện tích của quả đất trong đó có 97% là nước mặn, còn lại là nước ngọt. Nước giữ cho khí hậu tương đối ổn định và pha loãng các yếu tố gây ô nhiễm môi trường. Trong 3% lượng nước ngọt có trên quả đất thì có hơn khoảng $\frac{3}{4}$ lượng nước mà con người không sử dụng được vì nó nằm quá sâu trong lòng đất, bị đóng băng, ở dạng hơi trong khí quyển... chỉ có 0,5% nước ngọt hiện diện trong sông, suối, ao, hồ mà con người đã và đang sử dụng.[5]



Hình 1.1: Trữ lượng nước trên trái đất

1.1.2. Phân loại nước thiên nhiên

- **Phân loại theo nguồn gốc:** [6]

- Nước ngọt

Nước ngọt hay nước nhạt là loại nước chứa một lượng tối thiểu các muối hòa tan, đặc biệt là clorua natri (thường có nồng độ các loại muối hay còn gọi là độ mặn trong khoảng 0,01 - 0,5 ppt hoặc tới 1 ppt), vì thế nó được phân biệt tương đối rõ ràng với nước lợ hay các loại nước mặn và nước muối. Tất cả các nguồn nước ngọt có xuất phát điểm là từ các cơn mưa được tạo ra do sự ngưng tụ tới hạn của hơi nước trong không khí, rơi xuống ao, hồ, sông của mặt đất cũng như trong các nguồn nước ngầm hoặc do sự tan chảy của băng hay tuyết. Nước ngọt là nguồn tài nguyên tái tạo, tuy vậy việc cung cấp nước ngọt và sạch trên thế giới đang từng bước bị giảm đi. Nhu cầu nước đã vượt cung ở một vài

nơi trên thế giới, trong khi dân số thế giới vẫn đang tiếp tục tăng làm cho nhu cầu nước càng tăng. Sự nhận thức về tầm quan trọng của việc bảo vệ nguồn nước cho nhu cầu hệ sinh thái chỉ mới được lên tiếng trong thời gian gần đây.

Trong suốt thế kỷ trước, hơn một nửa các vùng đất ngập nước trên thế giới đã bị biến mất cùng với các môi trường hỗ trợ có giá trị của chúng. Các hệ sinh thái nước ngọt mang đậm tính đa dạng sinh học hiện đang suy giảm nhanh hơn các hệ sinh thái biển và đất liền.

- Nước mặn

Nước mặn là thuật ngữ chung để chỉ nước chứa một hàm lượng đáng kể các muối hòa tan (chủ yếu là NaCl). Hàm lượng này thông thường được biểu diễn dưới dạng phần nghìn (ppt) hay phần triệu (ppm) hoặc phần trăm (%) hay g/l.

Các mức hàm lượng muối được USGS Hoa Kỳ sử dụng để phân loại nước mặn thành ba thể loại. Nước hơi mặn chứa muối trong phạm vi 1.000 tới 3.000 ppm (1 tới 3 ppt). Nước mặn vừa phải chứa khoảng 3.000 tới 10.000 ppm (3 tới 10 ppt). Nước mặn nhiều chứa khoảng 10.000 tới 35.000 ppm (10 tới 35 ppt) muối.

Trên Trái Đất, nước biển trong các đại dương là nguồn nước mặn phổ biến nhất và cũng là nguồn nước lớn nhất. Độ mặn trung bình của đại dương là khoảng 35.000 ppm hay 35 ppt hoặc 3,5%, tương đương với 35 g/l. Hàm lượng nước mặn tự nhiên cao nhất có tại hồ Assal ở Djibouti với nồng độ 34,8%.

- 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. Lượng giáng thủy này được thu hồi bởi các lưu vực, tổng lượng nước trong hệ thống này tại một thời điểm cũng tùy thuộc vào một số yếu tố khác. Các yếu tố này như khả năng chứa của các hồ, vùng đất ngập nước và các hồ chứa nhân tạo, độ thấm của đất bên dưới các thể chứa nước này, các đặc điểm của dòng chảy mặt trong lưu vực, thời

lượng giáng thủy và tốc độ bốc hơi địa phương. Tất cả các yếu tố này đều ảnh hưởng đến tỷ lệ mất nước.

Sự bốc hơi nước trong đất, ao, hồ, sông, biển; sự thoát hơi nước ở thực vật và động vật..., hơi nước vào trong không khí sau đó bị ngưng tụ lại trở về thể lỏng rơi xuống mặt đất hình thành mưa, nước mưa chảy tràn trên mặt đất từ nơi cao đến nơi thấp tạo nên các dòng chảy hình thành nên thác, ghềnh, suối, sông và được tích tụ lại ở những nơi thấp trên lục địa hình thành hồ hoặc được đưa thẳng ra biển hình thành nên lớp nước trên bề mặt của vỏ trái đất.

Trong quá trình chảy tràn, nước hòa tan các muối khoáng trong các nham thạch nơi nó chảy qua, một số vật liệu nhẹ không hòa tan được cuốn theo dòng chảy và bồi lắng ở nơi khác thấp hơn, sự tích tụ muối khoáng trong nước biển sau một thời gian dài của quá trình lịch sử của quả đất dần dần làm cho nước biển càng trở nên mặn. Có hai loại nước mặt là nước ngọt hiện diện trong sông, ao, hồ trên các lục địa và nước mặn hiện diện trong biển, các đại dương mênh mông, trong các hồ nước mặn trên các lục địa.

-Nước ngầm

Nước ngầm hay còn gọi là nước dưới đất, là nước ngọt được chứa trong các lỗ rỗng của đất hoặc đá. Nó cũng có thể là nước chứa trong các tầng ngầm nước bên dưới mực nước ngầm. Đôi khi người ta còn phân biệt nước ngầm nông, nước ngầm sâu và nước chôn vùi. "Nước ngầm là một dạng nước dưới đất, tích trữ trong các lớp đất đá trầm tích bờ rời như cặn, sạn, cát bột kết, trong các khe nứt, hang caxto dưới bề mặt trái đất, có thể khai thác cho các hoạt động sống của con người".

Nước ngầm cũng có những đặc điểm giống như nước mặt như: nguồn vào (bổ cấp), nguồn ra và chứa. Sự khác biệt chủ yếu với nước mặt là do tốc độ luân chuyển chậm (dòng thấm rất chậm so với nước mặt), khả năng giữ nước ngầm nhìn chung lớn hơn nước mặt khi so sánh về lượng nước đầu vào. Nguồn cung cấp nước cho nước ngầm là nước mặt thấm vào tầng chứa. Các nguồn thoát tự nhiên như suối và thấm vào các đại dương.

Theo độ sâu phân bố, có thể chia nước ngầm thành nước ngầm tầng mặt và nước ngầm tầng sâu. Đặc điểm chung của nước ngầm là khả năng di chuyển nhanh trong các lớp đất xốp, tạo thành dòng chảy ngầm theo địa hình. Nước ngầm tầng mặt thường không có lớp ngăn cách với địa hình bề mặt. Do vậy, thành phần và mực nước biến đổi nhiều, phụ thuộc vào trạng thái của nước mặt. Loại nước ngầm tầng mặt rất dễ bị ô nhiễm. Nước ngầm tầng sâu thường nằm trong lớp đất đá xốp được ngăn cách bên trên và phía dưới bởi các lớp không thấm nước. Theo không gian phân bố, một lớp nước ngầm tầng sâu thường có ba vùng chức năng:

- Vùng thu nhận nước.
- Vùng chuyển tải nước.
- Vùng khai thác nước có áp.

Khoảng cách giữa vùng thu nhận và vùng khai thác nước thường khá xa, từ vài chục đến vài trăm km. Các lỗ khoan nước ở vùng khai thác thường có áp lực. Đây là loại nước ngầm có chất lượng tốt và lưu lượng ổn định. Trong các khu vực phát triển đá cacbonat thường tồn tại loại nước ngầm caxtơ di chuyển theo các khe nứt caxtơ. Trong các dải cồn cát vùng ven biển thường có các thấu kính nước ngọt nằm trên mực nước biển.

Có hai loại nước ngầm: nước ngầm không có áp lực và nước ngầm có áp lực.

Nước ngầm không có áp lực: là dạng nước được giữ lại trong các lớp đá ngậm nước và lớp đá này nằm bên trên lớp đá không thấm như lớp diệp thạch hoặc lớp sét nén chặt. Loại nước ngầm này có áp suất rất yếu, nên muốn khai thác nó phải thì phải đào giếng xuyên qua lớp đá ngậm rồi dùng bơm hút nước lên. Nước ngầm loại này thường ở không sâu dưới mặt đất, vì có nhiều trong mùa mưa và ít dần trong mùa khô.

Nước ngầm có áp lực: là dạng nước được giữ lại trong các lớp đá ngậm nước và lớp đá này bị kẹp giữa hai lớp sét hoặc diệp thạch không thấm. Do bị kẹp chặt giữa hai lớp đá không thấm nên nước có một áp lực rất lớn vì thế khi

khai thác người ta dùng khoan xuyên qua lớp đá không thấm bên trên và chạm vào lớp nước này nó sẽ tự phun lên mà không cần phải bơm. Loại nước ngầm này thường ở sâu dưới mặt đất, có trữ lượng lớn và thời gian hình thành nó phải mất hàng trăm năm thậm chí hàng nghìn năm.

• ***Phân loại theo chỉ tiêu của nước:[7]***

- *Phân loại theo nồng độ muối trong nước:*

Nước chứa lượng muối thấp: nồng độ muối trong nước thấp hơn 200mg/l.

Nước chứa lượng muối trung bình: nồng độ muối trong nước 200 ÷ 500mg/l.

Nước chứa lượng muối tương đối cao: nồng độ muối trong nước 500 – 1000mg/l.

Nước chứa lượng muối cao: nồng độ muối trong nước lớn hơn 1000mg/l.

- *Phân loại theo độ cứng:*

Loại nước	Độ cứng, mgdl/l
Rất mềm	<1
Mềm	1 ÷ 3
Trung bình	3 ÷ 6
Cứng	6 ÷ 9
Rất cứng	>9

- *Phân loại theo công nghệ xử lý:*

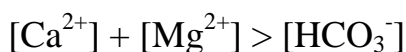
+ Nước tính kiềm:

Đặc trưng của nước này là độ kiềm (K) lớn hơn độ cứng (C) (K>C) tức là:



+ Nước phi tính kiềm

Đặc trưng cho loại nước này là độ cứng lớn hơn độ kiềm (C>K) tức là:



1.1.3. Vai trò và ảnh hưởng của nước

Nước là nguồn tài nguyên vô cùng quan trọng cho tất cả các sinh vật trên trái đất. Nếu không có nước thì chắc chắn không có sự sống xuất hiện trên trái đất, thiếu nước thì cả nền văn minh hiện nay cũng không tồn tại được. Từ xưa, con người đã biết đến vai trò quan trọng của nước, các nhà khoa học cổ đại đã coi nước là thành phần cơ bản của vật chất. Trong quá trình phát triển của xã hội loài người thì các nền văn minh lớn của nhân loại đều xuất hiện và phát triển trên lưu vực của các con sông lớn như: nền văn minh Lưỡng Hà ở Tây Á nằm ở lưu vực hai con sông lớn là Tigre và Euphrate (thuộc Irak hiện nay); nền văn minh Ai Cập ở hạ lưu sông Nil; nền văn minh sông Hằng ở Ấn Độ; nền văn minh Hoàng Hà ở Trung Quốc; nền văn minh sông Hồng ở Việt Nam ...

- *Vai trò của nước đối với con người [5]*

Nước có vai trò đặc biệt quan trọng với cơ thể, con người có thể nhịn ăn được vài ngày, nhưng không thể nhịn uống nước. Nước chiếm khoảng 70% trọng lượng cơ thể, 65-75% trọng lượng cơ, 50% trọng lượng mỡ, 50% trọng lượng xương. Nước tồn tại ở hai dạng: nước trong tế bào và nước ngoài tế bào. Nước ngoài tế bào có trong huyết tương máu, dịch limpho, nước bọt... Huyết tương chiếm khoảng 20% lượng dịch ngoài tế bào của cơ thể (3-4 lít). Nước là chất quan trọng để các phản ứng hóa học và sự trao đổi chất diễn ra không ngừng trong cơ thể. Nước là một dung môi, nhờ đó tất cả các chất dinh dưỡng được đưa vào cơ thể, sau đó được chuyển vào máu dưới dạng dung dịch nước. Một người nặng 60 kg cần cung cấp 2-3 lít nước để đổi mới lượng nước của cơ thể, và duy trì các hoạt động sống bình thường.

- *Vai trò của nước đối với sinh vật [9]*

- Nước chứa trong cơ thể sinh vật một hàm lượng rất cao, từ 50 - 90% khối lượng cơ thể sinh vật là nước, có trường hợp nước chiếm tỷ lệ cao hơn, tới 98% như ở một số cây mọng nước, ở ruột khoang (ví dụ: thủy tức).

- Nước là dung môi cho các chất vô cơ, các chất hữu cơ có mang gốc phân cực (ưa nước) như hydroxyl, amin, các boxyl...

- Nước là nguyên liệu cho cây trong quá trình quang hợp tạo ra các chất hữu cơ. Nước là môi trường hoà tan chất vô cơ và phương tiện vận chuyển chất vô cơ và hữu cơ trong cây, vận chuyển máu và các chất dinh dưỡng ở động vật.

- Nước bảo đảm cho thực vật có một hình dạng và cấu trúc nhất định. Do nước chiếm một lượng lớn trong tế bào thực vật, duy trì độ trương của tế bào cho nên làm cho thực vật có một hình dáng nhất định.

- Nước nối liền cây với đất và khí quyển góp phần tích cực trong việc bảo đảm mối liên hệ khăng khít sự thống nhất giữa cơ thể và môi trường. Trong quá trình trao đổi giữa cây và môi trường đất có sự tham gia tích cực của ion H^+ và OH^- do nước phân ly ra.

- Nước tham gia vào quá trình trao đổi năng lượng và điều hòa nhiệt độ cơ thể.

- Nước còn là môi trường sống của rất nhiều loài sinh vật.

- Cuối cùng nước giữ vai trò tích cực trong việc phát tán nòi giống của các sinh vật, nước còn là môi trường sống của nhiều loài sinh vật.

• *Vai trò của nước đối với sản xuất phục vụ cho đời sống con người*

- Trong nông nghiệp: tất cả các cây trồng và vật nuôi đều cần nước để phát triển. Từ một hạt cải bắp phát triển thành một cây rau thương phẩm cần 25 lít nước; lúa cần 4.500 lít nước để cho ra 1 kg hạt. Dân gian ta có câu: “**Nhất nước, nhì phân, tam cần, tứ giống**”, qua đó chúng ta có thể thấy được vai trò của nước trong nông nghiệp. Theo FAO, tưới nước và phân bón là hai yếu tố quyết định hàng đầu, là nhu cầu thiết yếu, đồng thời còn có vai trò điều tiết các chế độ nhiệt, ánh sáng, chất dinh dưỡng, vi sinh vật, độ thoáng khí trong đất, làm cho tốc độ tăng sản lượng lương thực vượt qua tốc độ tăng dân số thế giới. Đối với Việt Nam, nước đã cùng với con người làm lên nền Văn minh lúa nước tại châu thổ sông Hồng – cái nôi Văn minh của dân tộc, của đất nước, đã làm nên các hệ sinh thái nông nghiệp có năng suất và tính bền vững vào loại cao nhất thế giới, đã làm nên một nước Việt Nam có xuất khẩu gạo đứng nhất nhì thế giới hiện nay.[6]

- Trong Công nghiệp: Nước cho nhu cầu sản xuất công nghiệp rất lớn. Nước dùng để làm nguội các động cơ, làm quay các tubin, là dung môi làm tan các hóa chất màu và các phản ứng hóa học. Để sản xuất 1 tấn gang cần 300 tấn nước, một tấn xút cần 800 tấn nước. Người ta ước tính rằng 15% nhu cầu sử dụng sử dụng nước trên toàn thế giới là cho công nghiệp như: các nhà máy điện, nhà máy lọc dầu, các nhà máy sản xuất. Mỗi ngành công nghiệp, mỗi loại hình sản xuất và mỗi công nghệ yêu cầu một lượng nước, loại nước khác nhau. Nước góp phần làm động lực thúc đẩy sự phát triển kinh tế. Nếu không có nước thì chắc chắn toàn bộ các hệ thống sản xuất công nghiệp, nông nghiệp...trên hành tinh này đều ngừng hoạt động và không tồn tại.[4]

Từ 3.000 năm trước công nguyên, người Ai Cập đã biết dùng hệ thống tưới nước để trồng trọt và ngày nay con người đã khám phá thêm nhiều khả năng của nước đảm bảo cho sự phát triển của xã hội trong tương lai: nước là nguồn cung cấp thực phẩm và nguyên liệu công nghiệp dồi dào, nước rất quan trọng trong nông nghiệp, công nghiệp, trong sinh hoạt, thể thao, giải trí và cho rất nhiều hoạt động khác của con người. Ngoài ra nước còn được coi là một khoáng sản đặc biệt vì nó tàng trữ một nguồn năng lượng lớn và lại hòa tan nhiều vật chất có thể khai thác phục vụ cho nhu cầu nhiều mặt của con người.

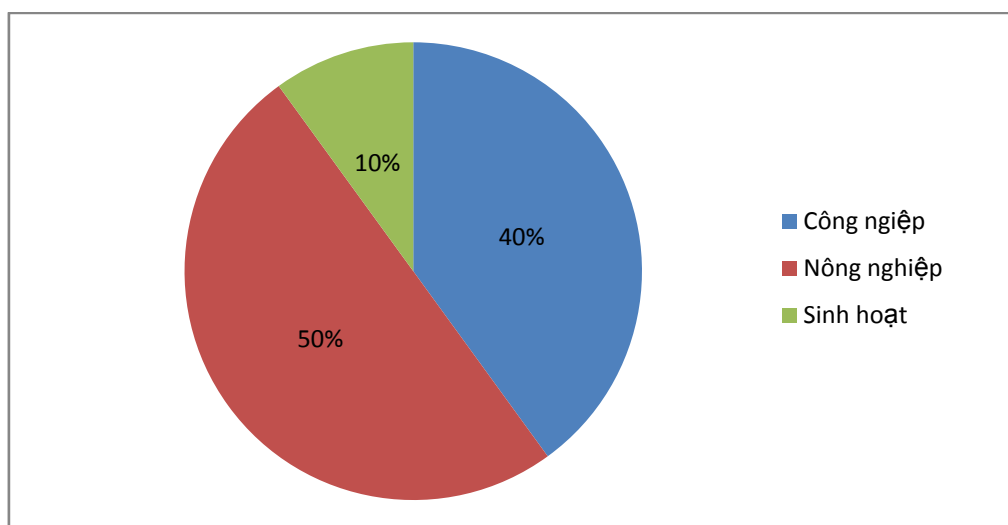
1.1.4. Hiện trạng sử dụng tài nguyên nước trên thế giới

Khi con người bắt đầu trồng trọt và chăn nuôi thì đồng ruộng dần dần phát triển ở miền đồng bằng màu mỡ, kề bên lưu vực các con sông lớn. Lúc đầu cư dân còn ít và nước thì đầy ắp trên các sông hồ, đồng ruộng, cho dù có gặp thời gian khô hạn kéo dài thì cũng chỉ cần chuyển cư không xa lắm là tìm được nơi ở mới tốt đẹp hơn. Vì vậy, nước được xem là nguồn tài nguyên vô tận và cứ như thế qua một thời gian dài, vấn đề nước chưa có gì là quan trọng.

Tình hình thay đổi nhanh chóng khi cuộc cách mạng công nghiệp xuất hiện và càng ngày càng phát triển như vũ bão. Hấp dẫn bởi nền công nghiệp mới ra đời, từng dòng người từ nông thôn đổ xô vào các thành phố và khuynh hướng này vẫn còn tiếp tục cho đến ngày nay. Đô thị trở thành những nơi tập trung dân

cur quá đông đúc, tình trạng này tác động trực tiếp đến vấn đề về nước càng ngày càng trở nên nan giải.

Nhu cầu nước càng ngày càng tăng theo đà phát triển của nền công nghiệp, nông nghiệp và sự nâng cao mức sống của con người. Theo ước tính, bình quân trên toàn thế giới có chừng khoảng 40% lượng nước cung cấp được sử dụng cho công nghiệp, 50% cho nông nghiệp và 10% cho sinh hoạt. Tuy nhiên, nhu cầu nước sử dụng lại thay đổi tùy thuộc vào sự phát triển của mỗi quốc gia. [2]



Hình 1.2: Hiện trạng sử dụng tài nguyên nước trên thế giới [2]

- Nhu cầu về nước trong công nghiệp: sự phát triển càng ngày càng cao của nền công nghiệp trên toàn thế giới càng làm tăng nhu cầu về nước, đặc biệt đối với một số ngành sản xuất như chế biến thực phẩm, dầu mỏ, giấy, luyện kim, hóa chất..., chỉ 5 ngành sản xuất này đã tiêu thụ ngót 90% tổng lượng nước sử dụng cho công nghiệp.

- Nhu cầu về nước trong nông nghiệp: sự phát triển trong sản xuất nông nghiệp như sự thâm canh tăng vụ và mở rộng diện tích đất canh tác cũng đòi hỏi một lượng nước ngày càng cao. Trong tương lai do thâm canh nông nghiệp mà dòng chảy cả năm của các con sông trên toàn thế giới có thể giảm đi khoảng 700 km³/năm. Phần lớn nhu cầu về nước được thỏa mãn nhờ mưa ở vùng có khí hậu ẩm, nhưng cũng thường được bổ sung bởi nước sông hoặc nước ngầm bằng biện pháp thủy lợi nhất là vào mùa khô. Người ta ước tính được mỗi

quan hệ giữa lượng nước sử dụng với lượng sản phẩm thu được trong quá trình canh tác như sau: để sản xuất 1 tấn lúa mì cần đến 1.500 tấn nước, 1 tấn gạo cần đến 4.000 tấn nước và 1 tấn bông vải cần đến 10.000 tấn nước. Sở dĩ cần số lượng lớn nước như vậy chủ yếu là do sự đòi hỏi của quá trình thoát hơi nước của cây, sự bốc hơi nước của lớp nước mặt trên đồng ruộng, sự trực di của nước xuống các lớp đất bên dưới và phần nhỏ tích tụ lại trong các sản phẩm nông nghiệp. Ước tính nhu cầu về nước trong nông nghiệp chiếm khoảng 58 % tổng nhu cầu về nước trên toàn thế giới vào năm 2020. [8]

- Nhu cầu về nước cho sinh hoạt và giải trí: theo ước tính thì các cư dân sinh sống kiểu nguyên thủy chỉ cần 5-10 lít nước/ người/ ngày. Ngày nay, do sự phát triển của xã hội loài người ngày càng cao nên nhu cầu về nước sinh hoạt và giải trí ngày cũng càng tăng nhất là ở các đô thị lớn, nước sinh hoạt tăng gấp hàng chục đến hàng trăm lần nhiều hơn.

- Ngoài ra, còn rất nhiều nhu cầu khác về nước trong các hoạt động khác của con người như giao thông vận tải, giải trí ở ngoài trời như đua thuyền, trượt ván, bơi lội ... nhu cầu này cũng ngày càng tăng theo sự phát triển của xã hội. [8]

1.1.5. Hiện trạng sử dụng tài nguyên nước tại Việt Nam [7]

**** Nước mặt:***

Việt Nam nằm trong vùng nhiệt đới ẩm có lượng mưa tương đối lớn trung bình từ 1.800mm - 2.000mm, nhưng lại phân bố không đồng đều mà tập trung chủ yếu vào mùa mưa từ tháng 4-5 đến tháng 10, riêng vùng duyên hải Trung bộ thì mùa mưa bắt đầu và kết thúc chậm hơn vài ba tháng.

Sự phân bố không đồng đều lượng mưa và dao động phức tạp theo thời gian là nguyên nhân gây nên nạn lũ lụt và hạn hán thất thường gây nhiều thiệt hại lớn đến mùa màng và tài sản ảnh hưởng đến nền kinh tế quốc gia, ngoài ra còn gây nhiều trở ngại cho việc trị thủy, khai thác dòng sông.

Theo ước tính lượng nước mưa hằng năm trên toàn lãnh thổ khoảng 640 km³, tạo ra một lượng dòng chảy của các sông hồ khoảng 313 km³. Nếu tính cả

lượng nước từ bên ngoài chảy vào lãnh thổ nước ta qua hai con sông lớn là sông Cửu Long (550 km^3) và sông Hồng (50 km^3) thì tổng lượng nước mưa nhận được hằng năm khoảng 1.240 km^3 và lượng nước mà các con sông đổ ra biển hằng năm khoảng 900 km^3 . Như vậy so với nhiều nước, Việt nam có nguồn nước ngọt khá dồi dào lượng nước bình quân cho mỗi đầu người đạt tới $17.000 \text{ m}^3/\text{người}/\text{năm}$. Do nền kinh tế nước ta đang phát triển nên nhu cầu về lượng nước sử dụng ngày càng tăng. Hiện nay đã khai thác được $1500 \text{ m}^3/\text{người}/\text{năm}$ nghĩa là chỉ khai thác được 9% lượng nước được tự nhiên cung cấp và chủ yếu là chỉ khai thác lớp nước mặt của các dòng sông và phần lớn tập trung cho sản xuất nông nghiệp[7].

*** Nước ngầm:**

Nước tàng trữ trong lòng đất cũng là một bộ phận quan trọng của nguồn tài nguyên nước ở Việt Nam. Mặc dù nước ngầm được khai thác để sử dụng cho sinh hoạt đã có từ lâu đời, việc điều tra nghiên cứu nguồn tài nguyên này một cách toàn diện và có hệ thống cũng đã được tiến hành trong nhiều năm. Hiện nay phong trào đào giếng để khai thác nước ngầm được thực hiện ở nhiều nơi nhất là ở vùng nông thôn bằng các phương tiện thủ công, còn sự khai thác bằng các phương tiện hiện đại cũng đã được tiến hành với quy mô lớn nhằm phục vụ cho sản xuất và sinh hoạt ở các trung tâm công nghiệp và khu dân cư lớn.

*** Nước khoáng và nước nóng:**

Theo thống kê chưa đầy đủ thì ở Việt Nam có khoảng 350 nguồn nước khoáng và nước nóng, trong đó nhóm chứa Carbonic tập trung ở nam Trung bộ, đông Nam bộ và nam Tây nguyên; nhóm chứa Sulfur Hydro ở Tây Bắc và miền núi Trung bộ; nhóm chứa Silic ở trung và nam Trung bộ; nhóm chứa Sắt ở đồng bằng Bắc bộ; nhóm chứa Brom, Iod và Bor có trong các trầm tích miền võng Hà Nội và ven biển vùng Quảng Ninh; nhóm chứa Fluor ở nam Trung bộ....Phần lớn nước khoáng cũng là nguồn nước nóng, gồm 63 điểm ấm với nhiệt độ từ $30^\circ - 40^\circ \text{ C}$; 70 điểm nóng vừa với nhiệt độ từ $41^\circ - 60^\circ \text{ C}$ và 36 điểm rất nóng với nhiệt độ từ $60^\circ \text{ C} - 100^\circ \text{ C}$; hầu hết là mạch ngầm chỉ có 2 mạch lộ thiên thuộc

loại âm gặp ở trung Trung bộ và ở đông Nam bộ. Từ những số liệu trên cho thấy rằng tài nguyên nước khoáng và nước nóng của Việt Nam rất đa dạng về kiểu loại và phong phú có tác dụng chữa bệnh, đồng thời có tác dụng giải khát và nhiều công dụng khác về kinh tế hình thành các khu du lịch, hoạt động sinh thái...

Trong những năm gần đây nhu cầu nước sử dụng cho công nghiệp và sinh hoạt không ngừng tăng lên theo đà phát triển của công nghiệp, sự gia tăng dân số, mức sống của người dân không ngừng được nâng cao và sự phát triển của các đô thị.

Nước sử dụng cho nông nghiệp cũng tăng lên do việc mở rộng diện tích đất canh tác và sự thâm canh tăng vụ. Theo sự ước tính của các nhà chuyên môn thì từ nay đến năm 2020 để đưa diện tích tưới cho nông nghiệp lên 9 triệu ha thì tổng lượng nước cần khoảng 75 km^3 , cho chăn nuôi khoảng $20 - 25 \text{ km}^3$, nhu cầu về nước cho 80 triệu dân khoảng 8 km^3 ; tính chung nhu cầu về nước sẽ tăng lên khoảng từ $100 - 120 \text{ km}^3$. Như vậy đến năm 2020 lượng nước cần cho sự phát triển đạt xấp xỉ khoảng 40% lượng nước được cung cấp trên toàn lãnh thổ. Điều đặc biệt là nhu cầu này phần lớn tập trung vào mùa khô trong khi mực nước trong các sông ngòi xuống thấp nên có nơi nước sẽ không đủ dùng, điều này cho thấy nếu không quản lý và phân phối tốt sẽ xảy ra tình trạng thiếu nước gay gắt.

1.2. Điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội Hà Nội

1.2.1. Tổng quan về điều kiện tự nhiên

1.2.1.1. Điều kiện địa lý tự nhiên

- **Vị trí địa lý, địa hình [11]**

Hà Nội là thủ đô của nước Việt Nam từ năm 1946 đến nay, là thành phố lớn nhất Việt Nam về diện tích với 3328,9 km², đồng thời cũng là địa phương đứng thứ nhì về dân số với 6.699.600 người (2011). Nằm chệch về phía tây bắc của đồng bằng châu thổ sông Hồng, Hà Nội



Hình 1.3: Bản đồ hành chính Hà Nội

có vị trí từ 20°53' đến 21°23' vĩ độ Bắc và 105°44' đến 106°02' kinh độ Đông, tiếp giáp với các tỉnh Thái Nguyên, Vĩnh Phúc ở phía Bắc, Hà Nam, Hòa Bình phía Nam, Bắc Giang, Bắc Ninh và Hưng Yên phía Đông, Hòa Bình cùng Phú Thọ phía Tây. Hà Nội cách thành phố cảng Hải Phòng 120 km. Sau đợt mở rộng địa giới hành chính vào tháng 8 năm 2008, thành phố có diện tích 3.324,92 km², nằm ở cả hai bên bờ sông Hồng, nhưng tập trung chủ yếu bên hữu ngạn.

Địa hình Hà Nội thấp dần theo hướng từ Bắc xuống Nam và từ Tây sang Đông với độ cao trung bình từ 5 đến 20 mét so với mực nước biển. Nhờ phù sa bồi đắp, ba phần tư diện tích tự nhiên của Hà Nội là đồng bằng, nằm ở hữu ngạn sông Đà, hai bên sông Hồng và chi lưu các con sông khác. Phần diện tích đồi núi phần lớn thuộc các huyện Sóc Sơn, Ba Vì, Quốc Oai, Mỹ Đức, với các đỉnh núi cao như Ba Vì (1.281 m), Gia Dê (707 m), Chân Chim (462 m), Thanh Lanh (427 m), Thiên Trù (378 m)... Khu vực nội thành có một số gò đồi thấp, như gò Đống Đa, núi Nùng.

- **Đặc điểm địa chất thủy văn**

Về địa chất thủy văn: 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. 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.

1.2.1.2. Đặc trưng khí tượng [11]

Khí hậu Hà Nội khá tiêu biểu cho kiểu khí hậu Bắc bộ với đặc điểm của khí hậu nhiệt đới gió mùa ẩm, mùa hè nóng, mưa nhiều và mùa đông lạnh, mưa ít. Nằm trong vùng nhiệt đới, Hà Nội quanh năm tiếp nhận được lượng bức xạ mặt trời rất dồi dào và có nhiệt độ cao. Lượng bức xạ tổng cộng trung bình hàng năm ở Hà Nội là $122,8 \text{ kcal/cm}^2$ và nhiệt độ không khí trung bình hàng năm là $23,6^\circ\text{C}$. Do chịu ảnh hưởng của biển, Hà Nội có độ ẩm và lượng mưa khá lớn. Độ ẩm tương đối trung bình hàng năm là 79%. Lượng mưa trung bình hàng năm là 1.800mm và mỗi năm có khoảng 114 ngày mưa. Đặc điểm khí hậu Hà Nội rõ nét nhất là sự thay đổi và khác biệt của hai mùa nóng, lạnh. Từ tháng 5 đến tháng 9 là mùa nóng và mưa. Nhiệt độ trung bình mùa này là $29,2^\circ\text{C}$. Từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau là mùa đông thời tiết khô ráo. Nhiệt độ trung bình mùa đông $15,2^\circ\text{C}$. Giữa hai mùa đó lại có hai thời kỳ chuyển tiếp (tháng 4 và tháng 10) cho nên Hà Nội có đủ bốn mùa Xuân, Hạ, Thu, Đông. Bốn mùa thay đổi làm cho thời tiết Hà Nội mùa nào cũng có vẻ đẹp riêng. Mùa tham quan du lịch thích hợp nhất ở Hà Nội là mùa thu. Phần địa hình của Hà Tây (cũ) sáp nhập với Hà Nội, có những đặc điểm riêng nên hình thành những tiểu vùng khí hậu: vùng núi, vùng gò đồi và đồng bằng. Nhưng nói chung sự khác biệt thời tiết và chênh lệch về nhiệt độ giữa các địa phương của Hà Nội hiện nay không lớn.

1.2.2. Tổng quan về điều kiện kinh tế - xã hội thành phố Hà Nội

1.2.2.1. Dân số và lao động[2]

Dân số toàn thành phố ước năm 2013 là 7146,2 nghìn người, tăng 2,7% so với năm 2012, trong đó dân số thành thị là 3089,2 nghìn người chiếm 43,2% tổng số dân và tăng 4,4%; dân số nông thôn là 4057 nghìn người tăng 1,4%.

Tính đến trung tuần tháng 10 năm 2013, toàn Thành phố đã giải quyết việc làm cho 128,6 nghìn người, các quận, huyện, thị xã đã xét duyệt 2.650 dự

án vay vốn Quỹ quốc gia giải quyết việc làm với số tiền 370 tỷ đồng, tạo việc làm cho 24 nghìn lao động.

1.2.2.1. Kinh tế [2]

Kinh tế Hà Nội năm 2013 duy trì tăng trưởng so của cùng kỳ năm trước: *Tổng sản phẩm trên địa bàn (GRDP)* tăng 8,25% so cùng kỳ năm trước. Trong đó: Giá trị tăng thêm ngành nông lâm nghiệp thủy sản tăng 2,46%; Giá trị tăng thêm ngành công nghiệp, xây dựng tăng 7,57%; Giá trị tăng thêm ngành dịch vụ tăng 9,42% .

Chỉ số sản xuất công nghiệp tháng 12/2013 tăng 10,4% so với cùng kỳ năm trước. Chỉ số sản xuất công nghiệp cộng dồn cả năm 2013 tăng 4,5%. Chỉ số tiêu thụ ngành công nghiệp chế biến, chế tạo cộng dồn 11 tháng năm 2013 tăng 10%. Chỉ số tồn kho tại thời điểm 1/12/2013 của ngành công nghiệp chế biến, chế tạo tăng 17,4% so với cùng thời điểm năm trước.

Ước tính năm 2013, toàn thành phố có 18.483 hộ *nuôi trồng thủy sản*, tăng 3,9% so với năm trước. Về sản lượng, toàn Thành phố thu được 76.042 tấn, tăng 6,5%; Sản lượng thủy sản khai thác ước đạt 3.959,4 tấn, tăng 10%.

Tổng diện tích gieo trồng cây hàng năm, toàn Thành phố 295.916,5 ha, tăng 2,6% so với cùng kỳ năm 2012. *Diện tích cây lâu năm* hiện có toàn Thành phố là 17.715,8 ha, tăng 1,8% so với cùng kỳ.

1.2.2.2. Hiện trạng cơ sở hạ tầng kỹ thuật – xã hội [11]

- **Giao thông:**

Qua nhiều năm được đầu tư, nâng cấp, xây dựng, đến nay mạng lưới giao thông đường bộ trên địa bàn thành phố không ngừng phát triển và ngày càng được hoàn chỉnh.

Là thành phố thủ đô và có vị trí ở khu vực trung tâm của miền Bắc, bên cạnh con sông Hồng, giao thông từ Hà Nội đến các tỉnh khác của Việt Nam tương đối thuận tiện, bao gồm cả đường không, đường bộ, đường thủy và đường sắt. Hà Nội là đầu mối giao thông của năm tuyến đường sắt trong nước và một tuyến liên vận sang Bắc Kinh, Trung Quốc, đi nhiều nước châu Âu, một tuyến

quốc tế sang Côn Minh, Trung Quốc. Các bến xe Phía Nam, Gia Lâm, Lương Yên, Nước Ngầm, Mỹ Đình là nơi các xe chở khách liên tỉnh tỏa đi khắp đất nước theo các quốc lộ 1A xuyên Bắc – Nam, quốc lộ 2 đến Hà Giang, quốc lộ 3 đến Cao Bằng, quốc lộ 5 đi Hải Phòng, quốc lộ 18 đi Quảng Ninh, quốc lộ 6 và quốc lộ 32 đi các tỉnh Tây Bắc. Ngoài ra, Hà Nội còn có các nhiều tuyến đường cao tốc.

Trong nội ô, các con phố của Hà Nội thường xuyên ùn tắc do cơ sở hạ tầng đô thị còn thấp kém, lượng phương tiện tham gia giao thông quá lớn – đặc biệt là xe máy và ý thức chưa tốt của các cư dân thành phố. Nhìn chung việc quản lý nhà nước và tổ chức giao thông còn nhiều bất cập, luôn thay đổi tùy tiện.

- **Giáo dục:**

Hà Nội ngày nay vẫn là trung tâm giáo dục lớn nhất Việt Nam. Năm 2009, Hà Nội có 677 trường tiểu học, 581 trường trung học cơ sở và 186 trường trung học phổ thông với 27.552 lớp học, 982.579 học sinh. Theo thống kê của Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam năm 2008, toàn thành phố có gần 235.000 người mù chữ trên tổng số 1,7 triệu người của cả quốc gia.

Là một trong hai trung tâm giáo dục đại học lớn nhất quốc gia, trên địa bàn Hà Nội có trên 50 trường đại học cùng nhiều cao đẳng, đào tạo hầu hết các ngành nghề quan trọng. Năm 2007, tại thành phố có 606.207 sinh viên, Hà Tây cũng tập trung 29.435 sinh viên.

- **Y tế:**

Theo con số của Tổng cục Thống kê Việt Nam năm 2011 thì năm 2010, thành phố Hà Nội có 650 cơ sở khám chữa bệnh trực thuộc sở Y tế thành phố, trong đó có 40 bệnh viện, 29 phòng khám khu vực và 575 trạm y tế.

Đánh giá chung: trong những năm qua, tình hình xã hội Hà Nội rất ổn định, kinh tế phát triển. Tổng thu ngân sách trên địa bàn tăng ổn định. Việc tăng trưởng mạnh của nền kinh tế luôn kéo theo sự gia tăng ô nhiễm môi trường bởi các chất thải, nhất là nước thải, rác thải rắn và khí thải. Vì vậy việc phân tích các

thành phần môi trường đất, nước, không khí; đánh giá, giám sát chặt chẽ sự biến động của chúng theo thời gian, không gian cụ thể để phục vụ công tác quản lý, bảo vệ môi trường cũng như dự báo, cảnh báo các tác động của môi trường đến toàn bộ nền kinh tế- xã hội của tỉnh là việc làm rất cần thiết.

1.3. Tổng quan về chỉ số chất lượng nước WQI [1]

1.3.1. Khái quát về chỉ số chất lượng nước

1.3.1.1. Tổng quan về chỉ số môi trường

- Khái niệm chỉ số môi trường: là một tập hợp của các tham số hay chỉ thị được tích hợp hay nhân với trọng số. Các chỉ số ở mức độ tích hợp cao hơn, nghĩa là chúng được tính toán từ nhiều biến số hay dữ liệu để giải thích cho một hiện tượng nào đó. Chỉ số môi trường truyền đạt các thông điệp đơn giản và rõ ràng về một vấn đề môi trường dễ hiểu cho cả chuyên gia và công chúng.

Mục đích của chỉ số môi trường:

- Phản ánh hiện trạng và diễn biến của chất lượng môi trường, đảm bảo tính phòng ngừa của công tác bảo vệ môi trường.

- Cung cấp thông tin cho những người quản lý, các nhà hoạch định chính sách cân nhắc về các vấn đề môi trường và phát triển kinh tế xã hội để đảm bảo phát triển bền vững

- Thu gọn kích thước, đơn giản hóa thông tin để dễ dàng quản lý, sử dụng và tạo ra tính hiệu quả của thông tin.

- Thông tin cho cộng đồng về chất lượng môi trường, nâng cao nhận thức bảo vệ môi trường cho cộng đồng.

1.3.1.2. Khái niệm WQI:

Chỉ số chất lượng nước (Water Quality Index - WQI) là một chỉ số tổ hợp được tính toán từ các thông số chất lượng nước xác định thông qua một công thức toán học. WQI dùng để mô tả định lượng về chất lượng nước và được biểu diễn qua một thang điểm.

Việc sử dụng sinh vật trong nước làm chỉ thị cho mức độ sạch ở Đức

từ năm 1850 được coi là nghiên cứu đầu tiên về WQI.

Chỉ số Horton (1965) là chỉ số WQI đầu tiên được xây dựng trên thang số.

Hiện nay có rất nhiều quốc gia/địa phương xây dựng và áp dụng chỉ số WQI. Thông qua một mô hình tính toán, từ các thông số khác nhau ta thu được một chỉ số duy nhất. Sau đó chất lượng nước có thể được so sánh với nhau thông qua chỉ số đó. Đây là phương pháp đơn giản so với việc phân tích một loạt các thông số.

Các ứng dụng chủ yếu của WQI bao gồm:

- Phục vụ quá trình ra quyết định: WQI có thể được sử dụng làm cơ sở cho việc ra các quyết định phân bổ tài chính và xác định các vấn đề ưu tiên.
- Phân vùng chất lượng nước.
- Thực thi tiêu chuẩn: WQI có thể đánh giá được mức độ đáp ứng/không đáp ứng của chất lượng nước đối với tiêu chuẩn hiện hành.
- Phân tích diễn biến chất lượng nước theo không gian và thời gian.
- Công bố thông tin cho cộng đồng
- Nghiên cứu khoa học: các nghiên cứu chuyên sâu về chất lượng nước thường không sử dụng WQI, tuy nhiên WQI có thể sử dụng cho các nghiên cứu vĩ mô khác như đánh giá tác động của quá trình đô thị hóa đến chất lượng nước khu vực, đánh giá hiệu quả kiểm soát phát thải,...

WQI là một phương tiện có khả năng tập hợp một lượng lớn các số liệu, thông tin về chất lượng nước, đơn giản hóa các số liệu chất lượng nước, để cung cấp thông tin dưới dạng dễ hiểu, dễ sử dụng cho các cơ quan quản lý tài nguyên nước, môi trường và công chúng.

Chỉ số chất lượng nước thông thường là một con số nằm trong khoảng từ 1-100, nếu con số lớn hơn chứng tỏ chất lượng nước tốt hơn mong đợi.

Đối với các chỉ tiêu như nhiệt độ, pH, Coliform và oxy hòa tan, chỉ số này biểu thị mức độ yêu cầu đối với nhu cầu sử dụng.

Đối với các chất dinh dưỡng hay bùn là các chỉ số mà thường không có

trong tiêu chuẩn thì chỉ số chất lượng biểu thị điều kiện môi trường tại khu vực.

Chỉ số tổng hợp tính toán trên cơ sở nhiều chỉ tiêu cho ta một đánh giá tổng quan. Thông thường chỉ số trên 80 chứng tỏ môi trường nước đạt chất lượng; chỉ số nằm trong khoảng 40 – 80 là ở mức giới hạn và nếu nhỏ hơn 40 là ở mức đáng lo ngại. Ứng dụng lớn nhất của chỉ số chất lượng là dùng cho các mục tiêu so sánh (nơi nào có chất lượng nước xấu, đáng lo ngại hơn so với các mục đích sử dụng) và để trả lời câu hỏi của công chúng một cách chung chung (chất lượng nguồn nước ở nơi tôi ở ra sao?).

Các chỉ số có ít tác dụng đối với các mục tiêu cụ thể. Việc đánh giá chất lượng nước cho các mục tiêu cụ thể phải dựa vào bảng phân tích chất lượng với đầy đủ các chỉ tiêu cần thiết.

Chỉ số chất lượng nước WQI không chỉ dùng để xếp hạng nguồn nước mà giúp cho chúng ta thấy nơi nào có vấn đề đáng lo ngại về chất lượng nguồn nước.

- ***Mục đích của việc áp dụng WQI:***

- Đánh giá nhanh chất lượng nước mặt lục địa một cách tổng quát.
- Có thể được sử dụng như một nguồn dữ liệu để xây dựng bản đồ phân vùng chất lượng nước.
- Cung cấp thông tin môi trường cho cộng đồng một cách đơn giản, dễ hiểu, trực quan.
- Nâng cao nhận thức về môi trường.

- ***Phân tích một số dạng WQI***

Trên thế giới hiện nay có nhiều dạng WQI đang được sử dụng, trong đó đáng chú ý là WQI của Canada (The Canadian Council of Ministers of the Environment - CCME, 2001). WQI-CCME được xây dựng dựa trên rất nhiều số liệu khác nhau sử dụng một quy trình thống kê với tối thiểu 4 thông số và 3 hệ số chính (F1-phạm vi, F2-tần suất và F3-biên độ của các kết quả không đáp ứng được các mục tiêu CLN- giới hạn chuẩn).

WQI-CCME là một công thức rất định lượng và việc sử dụng hết sức

thuận tiện với các thông số cùng các giá trị chuẩn (mục tiêu CLN) của chúng có thể dễ dàng đưa vào WQI-CCME để tính toán tự động. Tuy nhiên, trong WQI-CCME, vai trò của các thông số CLN trong WQI được coi như nhau, mặc dù trong thực tế các thành phần CLN có vai trò khác nhau đối với nguồn nước ví dụ như thành phần chất rắn lơ lửng không có ý nghĩa quan trọng đối với CLN nguồn nước như thành phần oxy hòa tan.

WQI của Quỹ Vệ sinh Quốc gia Mỹ (National Sanitation Foundation-NSF) là một trong các bộ chỉ số chất lượng nước được dùng phổ biến. WQI-NSF được xây dựng bằng cách sử dụng kỹ thuật Delphi của tập đoàn Rand, thu nhận và tổng hợp ý kiến của một số đông các chuyên gia khắp nước Mỹ để lựa chọn các thông số CLN quyết định sau đó xác lập phần trọng lượng đóng góp của từng thông số (vai trò quan trọng của thông số - w_i) và tiến hành xây dựng các đồ thị chuyển đổi từ các giá trị đo được của thông số sang chỉ số phụ (q_i). WQI-NSF được xây dựng rất khoa học dựa trên ý kiến số đông các nhà khoa học về chất lượng nước, có tính đến vai trò (trọng số) của các thông số tham gia trong WQI và so sánh các kết quả với giá trị chuẩn (mục tiêu CLN) qua giản đồ tính chỉ số phụ (q_i). Tuy nhiên các giá trị trọng số (w_i) hoặc giản đồ tính chỉ số phụ (q_i) trong WQI-NSF chỉ thích hợp với điều kiện chất lượng nước của Mỹ.

Do vậy, cần có các WQI phù hợp với điều kiện của Việt Nam, ví dụ ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long, nền nhiệt độ thường thay đổi rất ít hoặc có thể nói không có thay đổi nên yếu tố nhiệt độ nguồn nước có thể bỏ qua trong WQI, để sử dụng trong thực tế.

- ***Lựa chọn các chỉ tiêu chất lượng để tính toán WQI***

Tùy theo mục đích sử dụng có thể lựa chọn các chỉ tiêu giám sát chất lượng để tính toán chỉ số WQI, thông thường người ta lựa chọn các chỉ tiêu sau: nhiệt độ (T), oxy hòa tan (DO), pH, Coliform phân (FC), tổng nitơ (TN), tổng phospho (TP), tổng chất rắn lơ lửng (SS), BOD, và độ đục.

Cũng có thể dùng tỷ số TN:TP thay cho từng chỉ tiêu riêng rẽ. Chỉ tiêu

TN sử dụng khi tỷ số TN:TP nhỏ hơn 10 và sử dụng TP khi tỷ số nói trên lớn hơn 20. Do bùn lắng liên quan đến hai chỉ tiêu là SS và độ đục, do vậy kết hợp chúng lại thành một số $x = 2/[1/SS + 1/\text{độ đục}]$ sử dụng cho tính toán chỉ số WQI chung.

1.3.2. Tình hình nghiên cứu và ứng dụng chỉ số WQI của một số quốc gia trên thế giới.

Có rất nhiều quốc gia đã đưa áp dụng WQI vào thực tiễn, cũng như có nhiều các nhà khoa học nghiên cứu về các mô hình WQI.

Hoa Kỳ: WQI được xây dựng cho mỗi bang, đa số các bang tiếp cận theo phương pháp của Quỹ Vệ sinh Quốc gia Mỹ (National Sanitation Foundation - NSF) – sau đây gọi tắt là WQI-NSF.

Canada: Phương pháp do Cơ quan Bảo vệ môi trường Canada (The Canadian Council of Ministers of the Environment - CCME, 2001) xây dựng.

Châu Âu: Các quốc gia ở châu Âu chủ yếu được xây dựng phát triển từ WQI – NSF (của Hoa Kỳ), tuy nhiên mỗi Quốc gia – địa phương lựa chọn các thông số và phương pháp tính chỉ số phụ riêng.

Các quốc gia Malaysia, Ấn Độ phát triển từ WQI – NSF, nhưng mỗi quốc gia có thể xây dựng nhiều loại WQI cho từng mục đích sử dụng.

1.3.3. Tình hình nghiên cứu và áp dụng WQI tại Việt Nam

Tại Việt Nam đã có nhiều nghiên cứu và đề xuất và áp dụng về bộ chỉ số CLN như các WQI-2 và WQI-4 được sử dụng để đánh giá số liệu CLN trên sông Sài Gòn tại Phú Cường, Bình Phước và Phú An trong thời gian từ 2003 đến 2007.

Hiện nay, để thống nhất cách tính toán chỉ số CLN, tháng 07 năm 2011, Tổng cục Môi trường đã chính thức ban hành Sổ tay hướng dẫn kỹ thuật tính toán chỉ số chất lượng nước theo Quyết định số 879/QĐ-TCMT ngày 01 tháng 07 năm 2011 của Tổng cục trưởng Tổng cục Môi trường. Theo Quyết định chỉ số CLN được áp dụng với số liệu quan trắc môi trường nước mặt lục địa và áp dụng đối với cơ quan quản lý nhà nước về môi trường, các tổ chức, cá nhân có

tham gia vào mạng lưới quan trắc môi trường và tham gia vào việc công bố thông tin về chất lượng môi trường cho cộng đồng. Theo hướng dẫn Chỉ số chất lượng nước (viết tắt là WQI) là một chỉ số được tính toán từ các thông số quan trắc chất lượng nước, dùng để mô tả định lượng về chất lượng nước và khả năng sử dụng của nguồn nước đó; được biểu diễn qua một thang điểm. WQI thông số (viết tắt là WQISI) là chỉ số chất lượng nước tính toán cho mỗi thông số.

CHƯƠNG II: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Kế thừa số liệu

Tham khảo các số liệu quan trắc môi trường nước trên địa bàn, tìm hiểu lịch sử về diễn biến môi trường nước, thông tin các sông, hồ trên địa bàn nhằm sàng lọc, chọn ra các thông số quan trọng phục vụ cho quá trình tính toán thông số WQI.

Thông qua các tài liệu như “Báo cáo hiện trạng môi trường nước” qua các năm, hay “Báo cáo quan trắc môi trường” để xác định được những thay đổi trong thời gian tính toán.

Tiến hành thu thập những tài liệu mới về địa hình – địa mạo, khí tượng thủy văn. Các số liệu phân tích chất lượng môi trường đất, nước, không khí, báo cáo môi trường hàng năm.

2.2. Thống kê, tổng hợp số liệu, xử lý số liệu.

Thống kê, tập hợp số liệu qua “Báo cáo hiện trạng môi trường” qua các năm hay “Báo cáo quan trắc môi trường” để đánh giá chất lượng nước trong thời gian tính toán.

Xử lý số liệu bằng cách chọn lọc các thông số chính cần tính toán WQI, đổi các chỉ số ra đơn vị cần tính toán.

2.3. Phương pháp tính toán chỉ số WQI [1]

Các nguyên tắc xây dựng chỉ số WQI bao gồm:

- Bảo đảm tính phù hợp.
- Bảo đảm tính chính xác.
- Bảo đảm tính nhất quán.
- Bảo đảm tính liên tục.
- Bảo đảm tính sẵn có.
- Bảo đảm tính có thể so sánh.

Chỉ số chất lượng nước (WQI) là một chỉ số được tính toán từ các thông số quan trắc chất lượng nước, dùng để mô tả định lượng về chất lượng nước và khả năng sử dụng của nguồn nước đó; được biểu diễn qua một thang điểm.

Thang đo giá trị WQI được chia thành các khoảng nhất định, mỗi khoảng ứng với 1 mức đánh giá chất lượng nước nhất định.

Công thức tính toán WQI:

Trong đó:

$$WQI = \frac{WQI_{pH}}{100} \left[\frac{1}{5} \sum_{a=1}^5 WQI_a \times \frac{1}{2} \sum_{b=1}^2 WQI_b \times WQI_c \right]^{1/3}$$

WQI_a : Giá trị WQI đã tính toán đối với 05 thông số: DO, BOD₅, COD, N-NH₄⁺, P-PO₄³⁻.

WQI_b : Giá trị WQI đã tính toán đối với 02 thông số: TSS, độ đục.

WQI_c : Giá trị WQI đã tính toán đối với thông số Tổng Coliform.

WQI_{pH} : Giá trị WQI đã tính toán đối với thông số pH.

Quy trình tính toán WQI trong đánh giá chất lượng môi trường nước mặt lục địa bao gồm các bước sau:

Bước 1: Thu thập, tập hợp số liệu quan trắc từ trạm quan trắc môi trường nước mặt lục địa (số liệu đã qua xử lý)

Số liệu quan trắc được thu thập phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Số liệu quan trắc sử dụng để tính WQI là số liệu của quan trắc nước mặt lục địa theo đợt đối với quan trắc định kỳ hoặc giá trị trung bình của thông số trong một khoảng thời gian xác định đối với quan trắc liên tục;

- Các thông số được sử dụng để tính WQI trong Quyết định số 879/QĐ-TCMT ngày 01 tháng 07 năm 2011 của Tổng cục trưởng Tổng cục Môi trường bao gồm các thông số: DO, nhiệt độ, BOD₅, COD, N-NH₄⁺, P-PO₄³⁻, TSS, độ đục, Tổng Coliform, pH.

- Số liệu quan trắc được đưa vào tính toán đã qua xử lý, đảm bảo đã loại bỏ các giá trị sai lệch, đạt yêu cầu đối với quy trình quy phạm về đảm bảo và kiểm soát chất lượng số liệu.

Bước 2: Tính toán các giá trị WQI thông số theo công thức (WQISI)

Tính toán WQI thông số.

* WQI thông số (WQISI) được tính toán cho các thông số BOD₅, COD, N-NH₄⁺, P-PO₄³⁻, TSS, độ đục, Tổng Coliform theo công thức như sau:

$$WQI_{SI} = \frac{q_i - q_{i+1}}{BP_{i+1} - BP_i} (BP_{i+1} - C_p) + q_{i+1} \quad \text{(công thức 1)}$$

Trong đó:

- BP_i: Nồng độ giới hạn dưới của giá trị thông số quan trắc được quy định trong bảng 1 tương ứng với mức i
- BP_{i+1}: Nồng độ giới hạn trên của giá trị thông số quan trắc được quy định trong bảng 1 tương ứng với mức i+1
- q_i: Giá trị WQI ở mức i đã cho trong bảng tương ứng với giá trị BP_i
- q_{i+1}: Giá trị WQI ở mức i+1 cho trong bảng tương ứng với giá trị BP_{i+1}
- C_p: Giá trị của thông số quan trắc được đưa vào tính toán.

Bảng 2.1. Bảng quy định các giá trị q_i, BP_i

i	q _i	Giá trị BP _i quy định đối với từng thông số						
		BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)	N-NH ₄ (mg/l)	P-PO ₄ (mg/l)	Độ đục (NTU)	TSS (mg/l)	Coliform (MPN/100ml)
1	100	≤4	≤10	≤0.1	≤0.1	≤5	≤20	≤2500
2	75	6	15	0.2	0.2	20	30	5000
3	50	15	30	0.5	0.3	30	50	7500
4	25	25	50	1	0.5	70	100	10.000
5	1	≥50	≥80	≥5	≥6	≥100	>100	>10.000

Ghi chú: Trường hợp giá trị C_p của thông số trùng với giá trị BP_i đã cho trong bảng, thì xác định được WQI của thông số chính bằng giá trị q_i tương ứng.

* **Tính giá trị WQI đối với thông số DO (WQID_O):** tính toán thông qua giá trị DO % bão hòa.

Bước 1: Tính toán giá trị DO % bão hòa:

- Tính giá trị DO bão hòa:

$$DO_{\text{bão hòa}} = 14.652 - 0.41022 T + 0.0079910 T^2 - 0.000077774 T^3$$

T: nhiệt độ môi trường nước tại thời điểm quan trắc (đơn vị: °C).

- Tính giá trị DO % bão hòa:

$$DO_{\% \text{ bão hòa}} = DO_{\text{hòa tan}} / DO_{\text{bão hòa}} * 100$$

DO hòa tan: Giá trị DO quan trắc được (đơn vị: mg/l)

Bước 2: Tính giá trị WQI_{DO} :

$$WQI_{SI} = \frac{q_{i+1} - q_i}{BP_{i+1} - BP_i} (C_p - BP_i) + q_i \quad (\text{công thức 2})$$

Trong đó:

- C_p : giá trị DO % bão hòa

- $BP_i, BP_{i+1}, q_i, q_{i+1}$ là các giá trị tương ứng với mức $i, i+1$ trong Bảng 2.2.

Bảng 2.2. Bảng quy định các giá trị Bp_i và q_i đối với DO% bão hòa

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BP_i	≤ 20	20	50	75	88	112	125	150	200	≥ 200
q_i	1	25	50	75	100	100	75	50	25	1

Nếu giá trị DO% bão hòa ≤ 20 thì WQI_{DO} bằng 1.

Nếu $20 < \text{giá trị DO\% bão hòa} < 88$ thì WQI_{DO} được tính theo công thức 2 và sử dụng Bảng 2.2

Nếu $88 \leq \text{giá trị DO\% bão hòa} \leq 112$ thì WQI_{DO} bằng 100.

Nếu $112 < \text{giá trị DO\% bão hòa} < 200$ thì WQI_{DO} được tính theo công thức 1 và sử dụng Bảng 2.2

Nếu giá trị DO% bão hòa ≥ 200 thì WQI_{DO} bằng 1.

*** Tính giá trị WQI đối với thông số pH**

Bảng 2.3. Bảng quy định các giá trị B_{p_i} và q_i đối với thông số pH

I	1	2	3	4	5	6
B_{p_i}	≤ 5.5	5.5	6	8.5	9	≥ 9
q_i	1	50	100	100	50	1

Nếu giá trị $pH \leq 5.5$ thì WQI_{pH} bằng 1.

Nếu $5.5 < \text{giá trị } pH < 6$ thì WQI_{pH} được tính theo công thức 2 và sử dụng bảng 2.3.

Nếu $6 \leq \text{giá trị } pH \leq 8.5$ thì WQI_{pH} bằng 100.

Nếu $8.5 < \text{giá trị } pH < 9$ thì WQI_{pH} được tính theo công thức 1 và sử dụng bảng 2.3.

Nếu giá trị $pH \geq 9$ thì WQI_{pH} bằng 1.

Bước 3 : Tính toán WQI

Sau khi tính toán WQI đối với từng thông số nêu trên, việc tính toán WQI được áp dụng theo công thức sau:

$$WQI = \frac{WQI_{pH}}{100} \left[\frac{1}{5} \sum_{a=1}^5 WQI_a \times \frac{1}{2} \sum_{b=1}^2 WQI_b \times WQI_c \right]^{1/3}$$

Trong đó:

- WQI_a : Giá trị WQI đã tính toán đối với 05 thông số: DO, BOD₅, COD, N-NH₄⁺, P-PO₄³⁻.

- WQI_b : Giá trị WQI đã tính toán đối với 02 thông số: TSS, độ đục

- WQI_c : Giá trị WQI đã tính toán đối với thông số Tổng Coliform

- WQI_{pH} : Giá trị WQI đã tính toán đối với thông số pH.

Ghi chú: Giá trị WQI sau khi tính toán sẽ được làm tròn thành số nguyên.

Bước 4 : So sánh chỉ số chất lượng nước đã được tính toán với bảng đánh giá

Sau khi tính toán được WQI, sử dụng bảng xác định giá trị WQI tương ứng với mức đánh giá chất lượng nước để so sánh, đánh giá, cụ thể như sau:

Bảng 2.4. Bảng mức đánh giá chất lượng nước

Loại	Giá trị WQI	Mức đánh giá chất lượng nước	Thang màu
I	91 – 100	Sử dụng tốt cho mục đích cấp nước sinh hoạt	Xanh nước biển
II	76 – 90	Sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng cần các biện pháp xử lý phù hợp	Xanh lá cây
III	51 - 75	Sử dụng cho mục đích tưới tiêu và mục đích tương đương khác	Vàng
IV	26 – 50	Sử dụng cho giao thông thủy và các mục đích tương đương khác	Da cam
V	0 - 25	Nước ô nhiễm nặng, cần các biện pháp xử lý trong tương lai	Đỏ

CHƯƠNG III: ÁP DỤNG CHỈ SỐ WQI TRONG ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG NƯỚC MỘT SỐ CON SÔNG, HỒ

3.1. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu, đánh giá chất lượng nước hồ Tây, hồ Thành Công, hồ Giảng Võ, hồ Vân Trì và sông Kim Ngưu, sông Lừ, sông Sét, sông Tô Lịch qua từng năm (từ 2006 – 2009).

- Đánh giá diễn biến chất lượng nước các sông và hồ theo thời gian từ năm 2006 đến năm 2009.

3.2. Đối tượng nghiên cứu [3]

Đối tượng nghiên cứu là bốn hồ ở Hà Nội gồm: hồ Tây, hồ Thành Công, hồ Giảng Võ, hồ Vân Trì và bốn sông ở Hà Nội: sông Kim Ngưu, sông Lừ, sông Sét, sông Tô Lịch.

- **Hồ Tây:** Hồ Tây có chu vi 7584m, diện tích 446ha. Là hồ có diện tích lớn nhất và điều hòa vi khí hậu cho Thủ đô. Các cửa cống vào hồ là các tuyến cống xung quanh hồ và từ hồ Trúc Bạch sang. Nước từ hồ ra mương cống Đỡ (cửa điều tiết Hồ Tây A), cửa cống Xuân La, Xuân Đình (cửa điều tiết Hồ Tây B) ra mương Nghĩa Tân.

- **Hồ Thành Công:** thuộc quận Ba Đình Hà Nội, Hồ có chu vi 987m, diện tích 6,1ha. Hồ đã được cải tạo kè và làm đường dạo xung quanh. Sau khi cải tạo, nước thải đã được tách riêng không xả vào hồ, hồ đóng một vai trò quan trọng trong việc điều hòa nước mưa, giải quyết úng ngập cho khu tập thể Thành Công, Huỳnh Thúc Kháng.

- **Hồ Giảng Võ:** Hồ có chu vi 990m, diện tích 7,8ha. Hồ đã được cải tạo kè và làm đường dạo xung quanh. Sau khi cải tạo nước thải đã được tách riêng không xả vào hồ, hồ đóng vai trò quan trọng trong việc điều hòa nước mưa, giải quyết úng ngập cho khu vực Ngọc Khánh, Núi Trúc, Giảng Võ, Nguyễn Công Hoan và một phần Kim Mã.

- **Hồ Vân Trì:** thuộc huyện Đông Anh Hà Nội

- **Sông Kim Ngưu:** Sông Kim Ngưu dài khoảng 4.5km, kéo dài từ cầu Kim Ngưu (đầu đường Trần Khát Chân và phố Lò Đúc) cho đến cuối địa phận phường Yên Sở (quận Hoàng Mai).

- **Sông Lừ:** Sông Lừ ngày nay dài khoảng 10km, lòng sông rộng từ 10-20m, chảy qua địa bàn các phường Nam Đồng, Trung Tự, Kim Liên, Khương Thượng, Phương Mai, Phương Liên (quận Đống Đa).

- **Sông Sét:** Sông Sét dài hơn 3.6km, 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).

- **Sông Tô Lịch:** Sông Tô Lịch bắt đầu từ Bưởi, chảy cùng hướng với đường Láng và đường Kim Giang về phía Nam tới Cầu Sắt (Thanh Liệt), chia làm hai hướng, một hướng đổ ra sông Nhuệ qua đập Thanh Liệt và một hướng chảy ra trạm bơm Yên Sở. Sông Nhuệ, Sông Tô Lịch chảy qua địa phận của các quận: Cầu Giấy, Thanh Xuân, Hoàng Mai, Thanh Trì.

3.2.1. Hồ Tây

Bảng 3.1: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước hồ Tây

Thời gian Chỉ tiêu	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009	QCVN08:2008 / BTNMT	
					B1	B2
Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	19.5	19.7	20.1	21.1	-	-
pH	7.8	7.65	7.3	7.95	5.5-9	5.5-9
Độ đục (NTU)	10.6	11.5	10.9	12	-	-
COD (mg/l)	69.3	55.6	48.7	62.4	30	50
BOD ₅ (mg/l)	29.2	25.9	24.7	20.8	15	25
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0.51	0.49	0.31	0.61	0.5	1
TSS (mg/l)	29.8	26.5	24.3	27.7	50	100
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	0.321	0.319	0.353	0.349	0.3	0.5
DO (mg/l)	6.9	7.3	7.6	8.01	≥4	≥2
Coliform(MNP/100ml)	399000	356000	309000	218930	7500	10000

(Nguồn Trung tâm Quan trắc và Phân tích Tài nguyên Môi trường Hà Nội)

Tính toán WQI thông số cho hồ Tây năm 2006

WQI thông số (WQI_{SI}) được tính toán cho các thông số BOD_5 , COD , $N-NH_4$, $P-PO_4$, TSS , độ đục, Tổng Coliform theo công thức như sau:

$$WQI_{SI} = \frac{q_i - q_{i+1}}{BP_{i+1} - BP_i} \left[\frac{BP_{i+1} - C_p}{BP_{i+1} - C_p} \right] q_{i+1}$$

$$+ WQI_{BOD5} = \frac{25-1}{50-25} (50-29,2) + 1 = 20,97$$

$$+ WQI_{COD} = \frac{25-1}{80-50} (80-69,3) + 1 = 9,56$$

$$+ WQI_{NH4} = \frac{50-25}{1-0,5} (1-0,51) + 25 = 49,5$$

$$+ WQI_{PO4} = \frac{50-25}{0,5-0,3} (0,5-0,321) + 25 = 47,38$$

$$+ WQI_{độ\ đục} = \frac{100-75}{20-5} (20-10,6) + 75 = 90,67$$

$$+ WQI_{TSS} = \frac{100-75}{30-20} (30-29,8) + 75 = 75,5$$

$$+ WQI_{PH} = 100$$

$$+ WQI_{Coliform} = 1$$

+ Đối với thông số DO:

$$DO_{bão\ hòa} = 14,652 - 0,41022T + 0,0079910T^2 - 0,000077774T^3$$

Với $T = 19,5\text{ }^\circ\text{C}$

$$\text{Vậy } DO_{bão\ hòa} = 9,12$$

$$DO_{\% \text{ bão hòa}} = DO_{hòa\ tan} / DO_{bão\ hòa} * 100 = 6,9 / 9,12 * 100 = 75,66$$

$$\text{Vậy ta có } WQI_{DO} = \frac{100-75}{88-75} (75,66-75) + 75 = 76,27$$

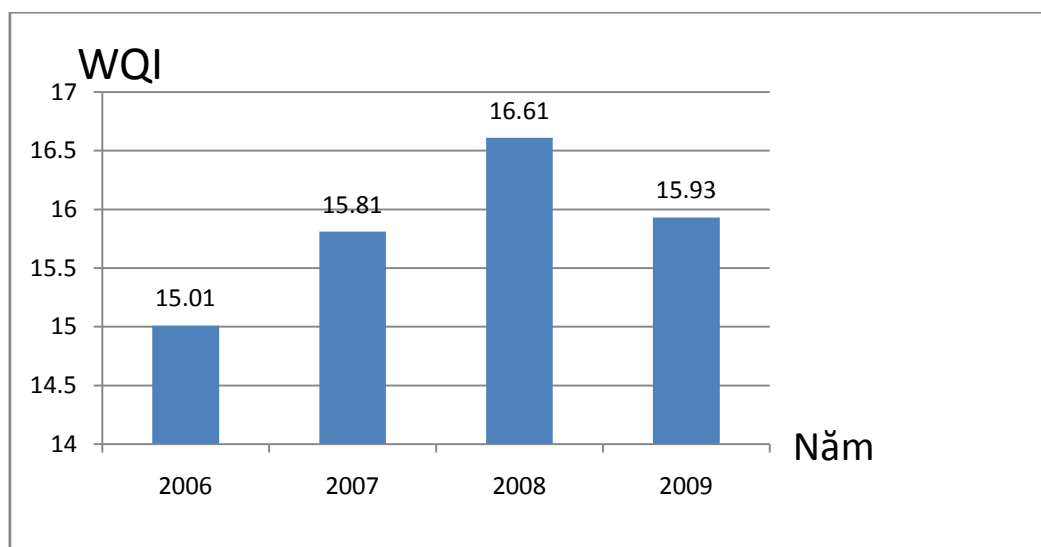
Với kết quả tính toán của các chỉ số chất lượng các thông số, tính toán chỉ số WQI:

$$WQI = \frac{100}{100} \left[\frac{1}{5} (76,27 + 20,97 + 9,56 + 49,5 + 47,38) \times \frac{1}{2} (75,5 + 90,67) \times 1 \right]^{1/3} = 15,01$$

Với những năm sau và các điểm còn lại tính toán tương tự được kết quả thống kê trong bảng dưới đây:

Bảng 3.2: Kết quả WQI cho hồ Tây

Thời gian Chỉ tiêu	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009
WQI _{BOD5}	20.97	24.14	26.5	35.5
WQI _{COD}	9.56	20.52	26.6	15.08
WQI _{NH4+}	49.5	50.83	65.83	44.5
WQI _{PO4³⁻}	47.38	47.63	43.38	43.88
WQI _{độ đục}	90.67	89.17	90.17	88.33
WQI _{TSS}	75.5	83.75	89.25	80.75
WQI _{pH}	100	100	100	100
WQI _{coliform}	1	1	1	1
WQI _{DO}	76.27	85.42	93.1	100
WQI	15.01	15.81	16.61	15.93



Hình 3.1: Diễn biến thay đổi WQI qua các năm tại hồ Tây

Nhận xét:

Dựa vào đồ thị có thể nhận thấy chỉ số WQI của hồ Tây biến động không đồng đều qua các năm. Từ năm 2006 đến 2008 chỉ số WQI tăng dần, trong đó từ năm 2006 đến 2007 tăng từ 15,1 lên 15,81 và từ năm 2007 đến 2008 tăng thêm 0,8. Nhưng từ năm 2008 đến 2009 chỉ số giảm từ 16,61 xuống còn 15,93. So sánh với QCVN 08-2008/BTNMT (loại B2): ta có thể thấy từ năm 2006 đến

Áp dụng chỉ số WQI trong đánh giá biến động nước một số sông, hồ tại Hà Nội

năm 2009 nhu cầu oxy hóa hóa học (COD) trung bình vượt 1.3-4.2 lần; nhu cầu oxy hóa sinh học (BOD₅) trung bình vượt 2.6- 1.1 lần; mật độ coliform tổng số trung bình vượt 58 lần (2009). Hàm lượng của các chỉ tiêu còn lại đều đạt quy chuẩn cho phép. Sở dĩ Hồ Tây ngày càng trở nên ô nhiễm nghiêm trọng, một phần do quá trình đô thị hóa quá nhanh. Phát triển đô thị không nâng cấp đồng thời với công nghệ xử lý nước thải. Tuy nhiên, nguyên nhân quan trọng nhất là do con người. Nước, rác thải sinh hoạt và kinh doanh công nghiệp đang là tác nhân lớn nhất gây ô nhiễm môi trường nước, không khí, cảnh quan ở Hồ Tây.

Chỉ số WQI nước hồ từ năm 2006 đến năm 2009 nằm trong khoảng giá trị từ 0-25 chất lượng nước loại 5, bị ô nhiễm nặng và cần có biện pháp xử lý trong tương lai.

3.2.2. Hồ Giảng Võ

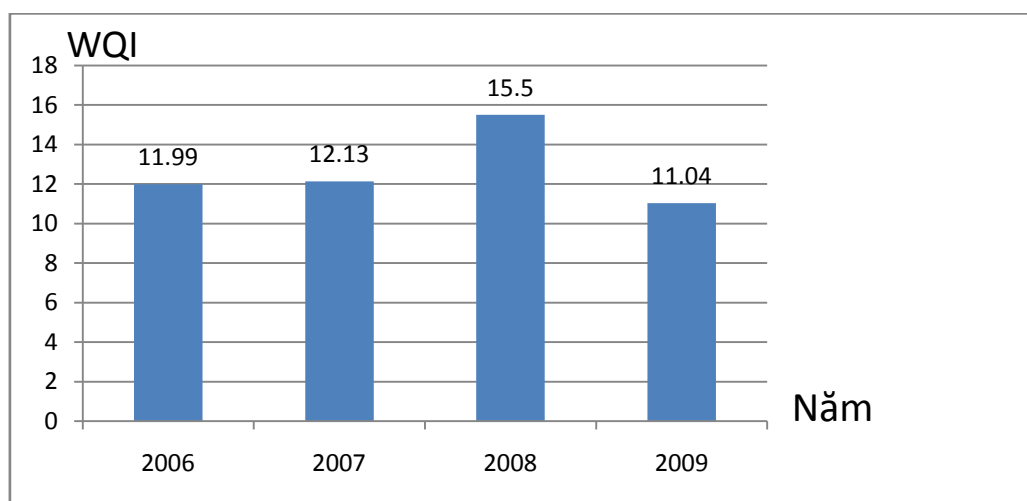
Bảng 3.3: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước hồ Giảng Võ

Thời gian	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009	QCVN08:2008 / BTNMT	
					B1	B2
Nhiệt độ (°C)	20.5	19.8	21	20	-	-
pH	7.55	8	8.2	7.1	5.5-9	5.5-9
Độ đục (NTU)	10.5	11	11.5	11.2	-	-
COD (mg/l)	211	77	40.5	64	30	50
BOD ₅ (mg/l)	66	39	24	28.5	15	25
NH ₄ ⁺ (mg/l)	4.2	3.98	3.5	4.21	0.5	1
TSS (mg/l)	24.5	23	21	18	50	100
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	0.64	0.53	0.56	0.47	0.3	0.5
DO (mg/l)	5.7	4.6	7.9	1.75	≥4	≥2
Coliform(MNP/100ml)	175.10 ⁵	860000	255000	580000	7500	10000

(Nguồn Trung tâm Quan trắc và Phân tích Tài nguyên Môi trường Hà Nội)

Bảng 3.4: Kết quả tính WQI cho hồ Giảng Võ

Thời gian Chỉ tiêu	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009
WQI _{BOD5}	1	11.56	27.5	21.64
WQI _{COD}	1	3.4	36.88	13.8
WQI _{NH4+}	5.8	7.12	10	5.74
WQI _{PO4³⁻}	24.39	24.87	24.74	28.75
WQI _{độ đục}	90.83	90	89.17	89.67
WQI _{TSS}	88.75	92.5	97.5	100
WQI _{pH}	100	100	100	100
WQI _{coliform}	1	1	1	1
WQI _{DO}	63.82	50.78	100	1
WQI	11.99	12.13	15.5	11.04



Hình 3.2: Diễn biến thay đổi chỉ số WQI qua các năm tại hồ Giảng Võ

Nhận xét:

Qua biểu đồ ta có thể thấy chất lượng nước hồ Giảng Võ từ năm 2006 đến năm 2008 có sự tăng lên nhưng đến năm 2009 chất lượng nước lại giảm do ảnh hưởng của các hoạt động nhân sinh, nhà hàng khách sạn khu vực quanh hồ.

Dựa vào đồ thị có thể thấy chỉ số WQI hồ Giảng Võ từ năm 2006 đến năm 2007 có sự tăng nhẹ từ 11.99 lên 12.13, đến năm 2008 tăng đạt 15.5. Nhưng đến năm 2009 chất lượng nước lại giảm mạnh xuống 11.04. Chất lượng nước của hồ bị ô nhiễm nặng khi hàm lượng DO, BOD₅, COD, N-NH₄, Coliform vượt quá tiêu chuẩn cho phép. So sánh với QCVN 08:2008/BTNMT (loại B2): từ năm

2006 đến năm 2009 nhu cầu oxi hóa học (COD) và nhu cầu oxi hóa sinh học năm 2008 đạt quy chuẩn cho phép ở mức B1 nhưng năm 2006 lại vượt quá quy chuẩn 4.2 lần; năm 2007 và 2009 trung bình vượt quá quy chuẩn 1.3 lần. Hàm lượng amoni (NH_4^+) trung bình vượt 3,9 lần); hàm lượng phosphat (PO_4^{3-}) trung bình vượt 1,1 lần; mật độ coliform tổng số trung bình vượt quy chuẩn cho phép 77,2 lần. Hàm lượng của các chỉ tiêu còn lại đều đạt quy chuẩn cho phép.

Từ năm 2006 đến năm 2009, chất lượng nước hồ luôn nằm trong khoảng giá trị từ 0-25 tương ứng với chất lượng nước loại 5, thang màu đỏ, nước bị ô nhiễm nặng cần các biện pháp xử lý trong tương lai.

3.2.3. Hồ Thành Công

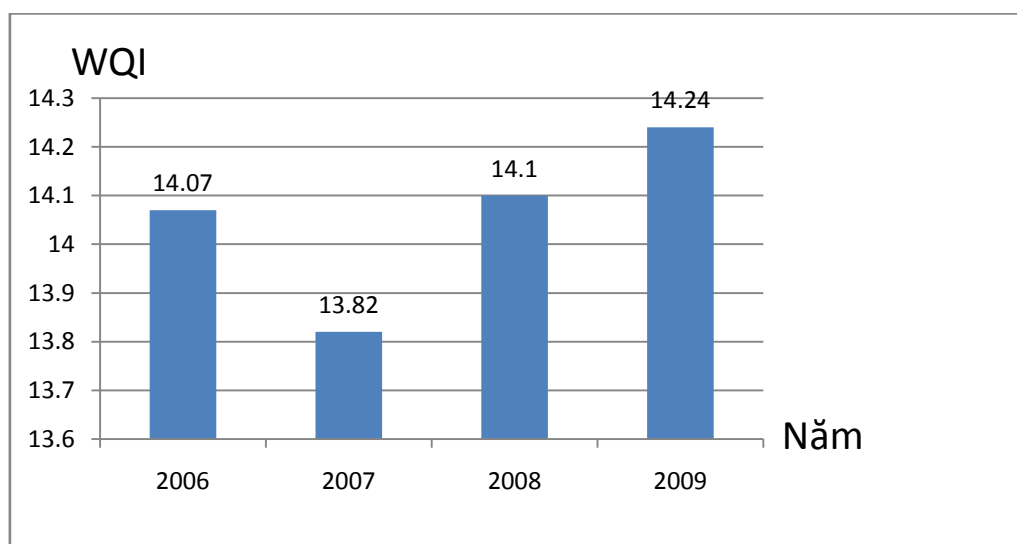
Bảng 3.5: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước hồ Thành Công

Thời gian Chỉ tiêu	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009	QCVN08:2008 / BTNMT	
					B1	B2
Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	19.7	20.3	20.1	20	-	-
pH	7.05	7.6	8	7.3	5.5-9	5.5-9
Độ đục (NTU)	8.6	9.2	8.53	8.9	-	-
COD (mg/l)	136.6	60.3	55	41.5	30	50
BOD ₅ (mg/l)	92	56	31.5	17.5	15	25
NH_4^+ (mg/l)	2.99	3.05	0.223	3.19	0.5	1
TSS (mg/l)	19.8	18.2	19	17.5	50	100
PO_4^{3-} (mg/l)	0.38	0.42	0.45	0.48	0.3	0.5
DO (mg/l)	7.45	6.39	10.25	2.4	≥ 4	≥ 2
Coliform(MNP/100ml)	3050000	1555000	220000	880000	7500	10000

(Nguồn Trung tâm Quan trắc và Phân tích Tài nguyên Môi trường Hà Nội)

Bảng 3.6: Kết quả tính WQI cho hồ Thành Công

Thời gian Chỉ tiêu	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009
WQI _{BOD5}	1	1	18.76	43.75
WQI _{COD}	1	16.76	21	35.63
WQI _{NH4+}	13.06	12.7	72.5	11.86
WQI _{PO4³⁻}	40	35	31.25	27.5
WQI _{độ đục}	94	93	94.12	93.5
WQI _{TSS}	100	100	100	100
WQI _{pH}	100	100	100	100
WQI _{coliform}	1	1	1	1
WQI _{DO}	88.6	71.26	1	30.5
WQI	14.07	13.82	14.1	14.24



Hình 3.3: Diễn biến thay đổi chỉ số WQI qua các năm tại hồ Thành Công

Nhận xét:

Qua biểu đồ ta có thể thấy chất lượng nước hồ Thành Công từ năm 2006 đến 2007 giảm sút và năm 2006 đến năm 2009 có sự tăng nhẹ. Tuy nhiên, chất lượng nước vẫn không được cải thiện nhiều do nước thải sinh hoạt vẫn đổ vào hồ. Các chỉ số tính toán chất lượng WQI thông số có xu hướng tăng nhẹ.

Có thể thấy các chỉ tiêu chất lượng nước hồ vượt quá tiêu chuẩn cho phép rất nhiều lần. Chỉ số WQI năm 2006 là 14.07 đến năm 2007 giảm xuống chỉ còn 13.83, nhưng từ năm 2007 đến năm 2009 chất lượng nước hồ đã có chuyển biến

tăng lên 14.24 năm 2009. So với QCVN 08-2008/BTNMT (loại B2), ví dụ như năm 2009 hàm lượng oxi hòa tan (DO) trung bình nhỏ hơn 1,7 lần; nhu cầu oxi hóa hóa học (COD) trung bình vượt 1,4 lần; nhu cầu oxi hóa sinh học (BOD₅) trung bình vượt 1,2 lần, hàm lượng amoni (NH₄⁺) trung bình vượt 6,4 lần; hàm lượng phosphat (PO₄³⁻) trung bình vượt 1,6 lần, mật độ coliform tổng số trung bình vượt 117,6 lần.

Hồ Thành Công từ năm 2006 đến năm 2009 chỉ số WQI nằm trong khoảng giá trị từ 0-25 chất lượng nước loại 5, thang màu đỏ, nước bị ô nhiễm nặng cần có biện pháp xử lý.

3.2.4. Hồ Vân Trì:

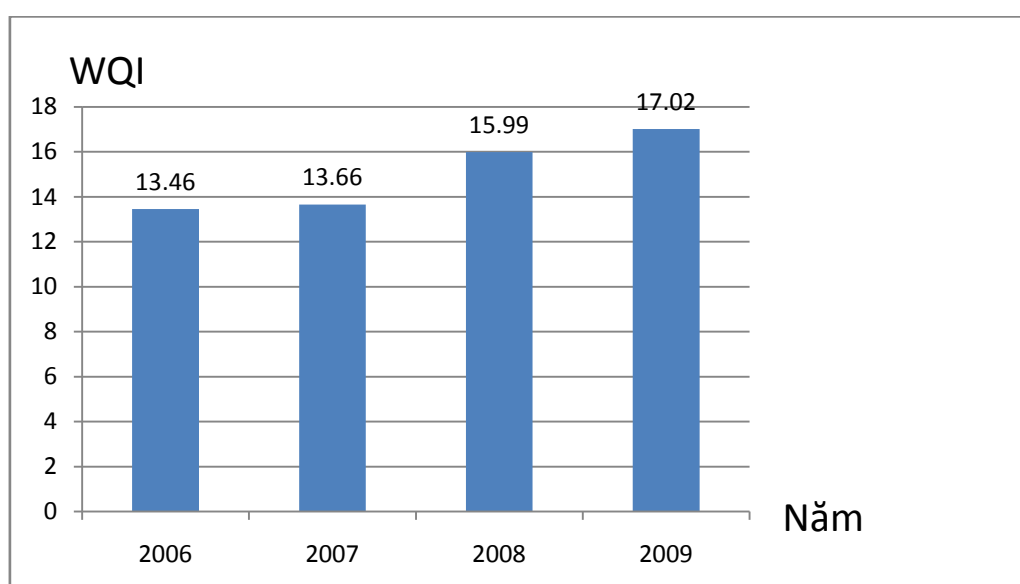
Bảng 3.7: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước hồ Vân Trì

Thời gian	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009	QCVN08:2008 / BTNMT	
					B1	B2
Chỉ tiêu						
Nhiệt độ (°C)	19.7	20.3	19.5	20.5	-	-
pH	6.95	6.97	6.8	6.6	5.5-9	5.5-9
Độ đục (NTU)	10.5	11.5	11.8	12	-	-
COD (mg/l)	136	54.3	52.5	29.5	30	50
BOD ₅ (mg/l)	81.5	56.2	24	10	15	25
NH ₄ ⁺ (mg/l)	1.32	1.34	1.26	0.49	0.5	1
TSS (mg/l)	30	38	22	28	50	100
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	0.51	0.34	0.31	0.26	0.3	0.5
DO (mg/l)	7.75	6.7	8.1	5.85	≥4	≥2
Coliform(MNP/100ml)	128.10 ⁵	860000	23000	390000	7500	10000

(Nguồn Trung tâm Quan trắc và Phân tích Tài nguyên Môi trường Hà Nội)

Bảng 3.8: Kết quả tính WQI cho hồ Vân Trì

Thời gian Chỉ tiêu	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009
WQI _{BOD5}	1	1	27.5	63.89
WQI _{COD}	1	21.56	23	52.5
WQI _{NH4+}	23.08	22.96	23.44	50.83
WQI _{PO4³⁻}	24.96	45	48.75	60
WQI _{độ đục}	90.83	89.17	88.67	88.33
WQI _{TSS}	77.5	65	95	80
WQI _{pH}	100	100	100	100
WQI _{coliform}	1	1	1	1
WQI _{DO}	94.96	74.72	100	65.5
WQI	13.46	13.66	15.99	17.02



Hình 3.4: Diễn biến thay đổi chỉ số WQI qua các năm tại hồ Vân Trì

Nhận xét:

Ta có thể thấy, chất lượng nước hồ Vân Trì có sự tăng dần qua các năm. Từ năm 2006 đến 2009 nước hồ Vân Trì tại đây chịu ảnh hưởng của khu dân cư xung quanh và các khu công nghiệp. Từ năm 2006 đến năm 2007, chất lượng nước hồ Vân Trì tăng rất nhẹ từ 13.46 lên 13.66. Nhưng đến năm 2008 trở đi, chất lượng nước hồ đã tăng mạnh lên 15.99 và đến năm 2009 tăng lên 17.02. Mặc dù chất lượng nước được cải thiện qua các năm, song so với QCVN

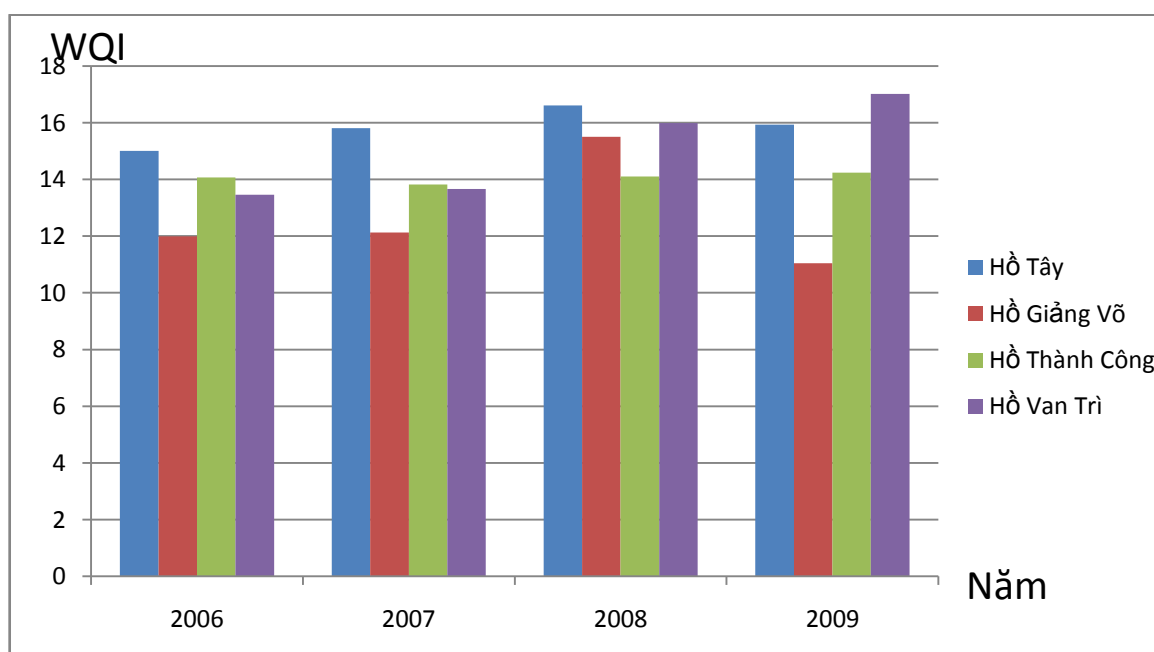
08:2008/ BTNMT, các thông số vượt giới hạn cho phép loại B2, cụ thể từ năm 2006 đến năm 2008, nhu cầu oxy hóa hóa học (COD) trung bình vượt quy chuẩn 1,6 lần; nhu cầu oxy hóa sinh học (BOD₅) trung bình vượt 2,2 lần; hàm lượng amoni (NH₄⁺) trung bình vượt 1,3 lần. Riêng năm 2009 các chỉ tiêu đều đạt quy chuẩn cho phép riêng mật độ coliform tổng số trung bình vượt 52,0 lần.

Mặc dù có sự cải thiện chất lượng nước từ năm 2006 đến năm 2009 nhưng nước hồ vẫn nằm trong khoảng từ 0-25, chất lượng nước loại 5 vẫn bị ô nhiễm nặng và cần có biện pháp xử lý.

3.2.5. Đánh giá chất lượng nước một số hồ Hà Nội

Bảng 3.9: WQI một số hồ tại Hà Nội qua các năm

Thời gian Hồ	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009
Hồ Tây	15.01	15.81	16.61	15.93
Hồ Giảng Võ	11.99	12.13	15.5	11.04
Hồ Thành Công	14.07	13.82	14.1	14.24
Hồ Vân Trì	13.46	13.66	15.99	17.02



Hình 3.5: Diễn biến WQI tại các hồ ở Hà Nội qua các năm

Nhận xét:

Qua biểu đồ ta có thể thấy chất lượng nước một số hồ tại Hà Nội đang bị ô nhiễm rất nghiêm trọng. Qua số liệu phân tích cho thấy hàm lượng các chỉ tiêu COD, BOD₅, Amoni, Coliform của hầu hết các hồ đều vượt quy chuẩn cho phép. Chất lượng nước hồ Thành Công không biến động nhiều trong khoảng thời gian nghiên cứu. Chất lượng nước hồ Vân Trì được cải thiện đều qua các năm. Trong thời gian từ năm 2006-2009, về cơ bản có thể thấy hồ Giảng Võ có chất lượng nước kém hơn các hồ còn lại và hồ Tây có chất lượng nước khá nhất trong các hồ trên. Tuy vậy chỉ số WQI của cả 4 hồ đều ở mức thấp (WQI<18). Đối chiếu với thang điểm WQI cho thấy chất lượng nước cả bốn hồ trên đều ô nhiễm nặng, cần có các biện pháp xử lý trong tương lai.

Bảng 3.10: Tổng kết chỉ số WQI các hồ qua các năm theo WQI

STT	Tên hồ	Năm	Thang điểm màu	Ghi chú
1	Hồ Tây	2006		Nước ô nhiễm nặng, cần các biện pháp xử lý trong tương lai
		2007		
		2008		
		2009		
2	Hồ Giảng Võ	2006		
		2007		
		2008		
		2009		
3	Hồ Thành Công	2006		
		2007		
		2008		
		2009		
4	Hồ Vân Trì	2006		
		2007		
		2008		
		2009		

3.2.6. Sông Kim Ngưu

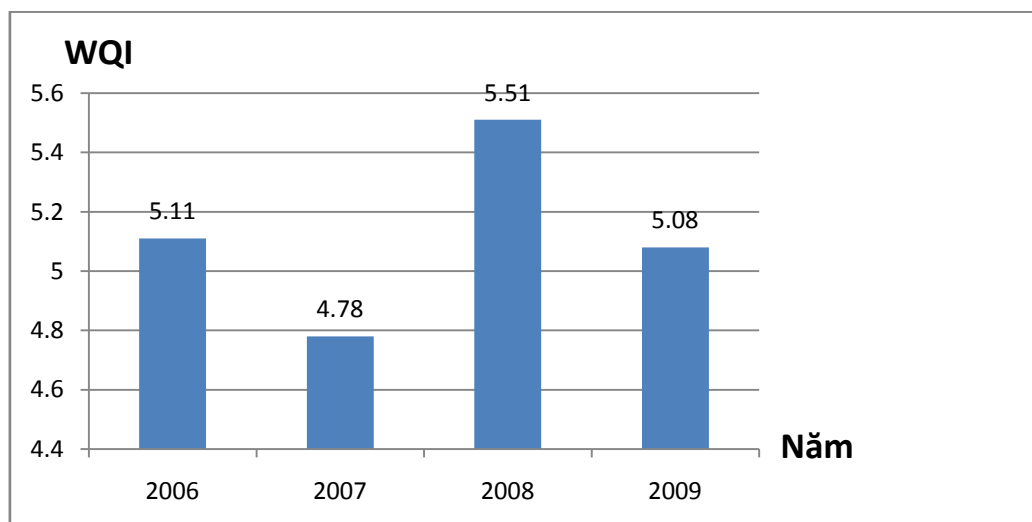
Bảng 3.11: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước sông Kim Ngưu

Thời gian Chỉ tiêu	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009	QCVN08:20 08 / BTNMT	
					B1	B2
Nhiệt độ (°C)	20	20.3	19.9	21	-	-
pH	7.4	7	6.8	6.8	5.5-9	5.5-9
Độ đục (NTU)	12	13	11	12.5	-	-
COD (mg/l)	387	158.6	95.75	222.75	30	50
BOD ₅ (mg/l)	186	128	50.25	108.25	15	25
NH ₄ ⁺ (mg/l)	25.87	28.56	31.95	26.59	0.5	1
TSS (mg/l)	70	68	66	190	50	100
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	4.47	4.93	3.89	3.76	0.3	0.5
DO (mg/l)	0.245	0.456	1.45	0.525	≥4	≥2
Coliform(MNP/100ml)	37.75x10 ⁶	28.22x10 ⁴	38.25x10 ⁵	48.62x10 ⁵	7500	10000

(Nguồn Trung tâm Quan trắc và Phân tích Tài nguyên Môi trường Hà Nội)

Bảng 3.12: Kết quả WQI cho sông Kim Ngưu

Thời gian Chỉ tiêu	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009
WQI _{BOD5}	1	1	1	1
WQI _{COD}	1	1	1	1
WQI _{NH4+}	1	1	1	1
WQI _{PO4³⁻}	7.68	5.67	10.21	10.77
WQI _{độ đục}	88.33	86.67	90	87.5
WQI _{TSS}	25.625	26.25	27.5	1
WQI _{pH}	100	100	100	100
WQI _{coliform}	1	1	1	1
WQI _{DO}	1	1	1	1
WQI	5.11	4.78	5.51	5.08



Hình 3.6: Diễn biến thay đổi chỉ số WQI qua các năm tại sông Kim Ngưu

Nhận xét:

Nhìn vào biểu đồ ta có thể thấy, năm 2007 chất lượng nước sông Kim Ngưu thấp nhất, năm 2008 chất lượng nước sông cao nhất trong thời gian nghiên cứu. Chỉ số WQI dòng sông từ năm 2006-2009 dao động từ 4.78 đến 5.51. So sánh với QCVN 08-2008/BTNMT (loại B2) từ năm 2006 đến năm 2009: hàm lượng oxi hòa tan (DO) trung bình nhỏ hơn từ 1.4-8.2 lần; nhu cầu oxi hóa hóa học (COD) trung bình vượt 1.9- 7.7 lần; nhu cầu oxi hóa sinh học (BOD_5) trung bình vượt 2.1-7.4 lần; hàm lượng tổng chất rắn lơ lửng (TSS) trung bình vượt quy chuẩn 0.9 lần (2009); hàm lượng amoni (NH_4^+) trung bình vượt quy chuẩn 25.87-31.9 lần; mật độ coliform tổng số trung bình vượt quy chuẩn 486.2 lần (2009). Chất lượng nước sông luôn ở mức điểm rất thấp, nước sông ô nhiễm ở mức báo động. Điều này dễ dàng giải thích được do dòng sông luôn bị đe dọa bởi nguồn nước thải khổng lồ của nhân dân và các khu sản xuất công nghiệp nội thành chưa qua xử lý hàng ngày đổ xuống sông, làm biến đổi dòng và suy giảm chất lượng nguồn nước.

Chỉ số WQI của sông nằm trong khoảng giá trị từ 0-25 tương ứng với chất lượng nước loại 5, thang màu đỏ, nước bị ô nhiễm nặng cần các biện pháp xử lý trong tương lai.

3.2.7. Sông Lừ:

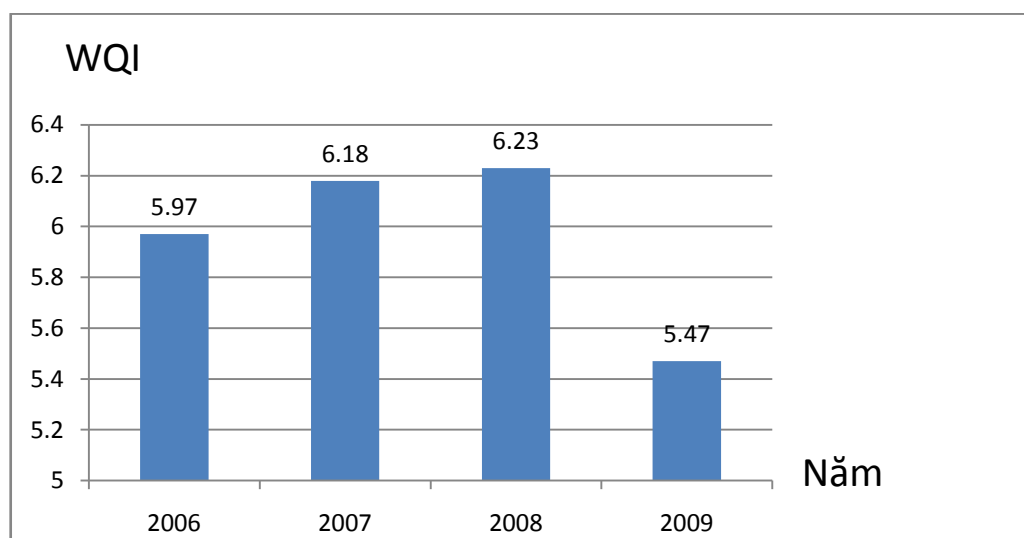
Bảng 3.13: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước sông Lừ

Thời gian Chỉ tiêu	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009	QCVN08:20 08 / BTNMT	
					B1	B2
Nhiệt độ (°C)	20.5	19.8	21	20	-	-
pH	7.5	6.9	7	6.9	5.5-9	5.5-9
Độ đục (NTU)	11	11	12	11.5	-	-
COD (mg/l)	210.5	207	182	152.75	30	50
BOD ₅ (mg/l)	87	99.8	107.5	65.75	15	25
NH ₄ ⁺ (mg/l)	30.89	24.8	23.55	28.16	0.5	1
TSS (mg/l)	47	46	37.75	106.75	50	100
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	3.75	3.42	3.54	3.03	0.3	0.5
DO (mg/l)	0.94	0.9	0.875	0.275	≥4	≥2
Coliform(MNP/100ml)	17.35x10 ⁴	5.6x10 ⁵	4.3x10 ⁵	6.95x10 ⁶	7500	10000

(Nguồn Trung tâm Quan trắc và Phân tích Tài nguyên Môi trường Hà Nội)

Bảng 3.14: Kết quả WQI cho sông Lừ

Thời gian Chỉ tiêu	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009
WQI _{BOD5}	1	1	1	1
WQI _{COD}	1	1	1	1
WQI _{NH4+}	1	1	1	1
WQI _{PO4³⁻}	10.82	12.26	11.73	13.96
WQI _{độ đục}	90	90	88.33	89.17
WQI _{TSS}	53.75	55	65.31	1
WQI _{pH}	100	100	100	100
WQI _{coliform}	1	1	1	1
WQI _{DO}	1	1	1	1
WQI	5.97	6.18	6.23	5.47



Hình 3.7: Diễn biến thay đổi chỉ số WQI qua các năm tại sông Lừ

Nhận xét:

Qua biểu đồ ta có thể thấy chất lượng nước sông Lừ tăng khá đều từ năm 2006 đến năm 2008. Tuy vậy năm 2009, WQI nước sông giảm khá rõ từ 6.23 xuống còn 5.47 do nguồn nước thải sinh hoạt của các khu dân cư chưa qua xử lý đổ ra sông và đặc biệt là nguồn nước thải từ lò giết mổ gia súc Thịnh Liệt (quận Hoàng Mai, Hà Nội) mỗi ngày mổ cả nghìn con lợn theo phương pháp thủ công, nước thải chưa qua xử bị xả thẳng vào sông Lừ.

Nếu so với QCVN 08:2008/BTNMT (loại B2): từ năm 2006 đến năm 2009 hàm lượng oxi hòa tan (DO) trung bình nhỏ hơn quy chuẩn 2.2-7.3 lần; nhu cầu oxi hóa hóa học (COD) trung bình vượt 3.1-4.2 lần; nhu cầu oxi hóa sinh học (BOD_5) trung bình vượt 2.6-4.3 lần; hàm lượng tổng chất rắn lơ lửng (TSS) năm 2009 trung bình vượt 1.06 lần; hàm lượng amoni (NH_4^+) trung bình vượt quy chuẩn cho phép 23.55-30.89 lần; mật độ coliform tổng số trung bình vượt quy chuẩn 43 lần (2008). Cũng giống như sông Kim Ngưu và đa số các sông trong nội thành Hà Nội chịu ảnh hưởng rất lớn từ lưu lượng nước thải sinh hoạt và công nghiệp của thành phố chưa qua xử lý, nước sông Lừ bị ô nhiễm nghiêm trọng, khả năng tự làm sạch của dòng sông là một bài toán khó.

Chỉ số WQI của sông nằm trong khoảng giá trị từ 0-25 tương ứng với chất lượng nước loại 5, thang màu đỏ, nước bị ô nhiễm nặng cần các biện pháp xử lý.

3.2.8. Sông Sét

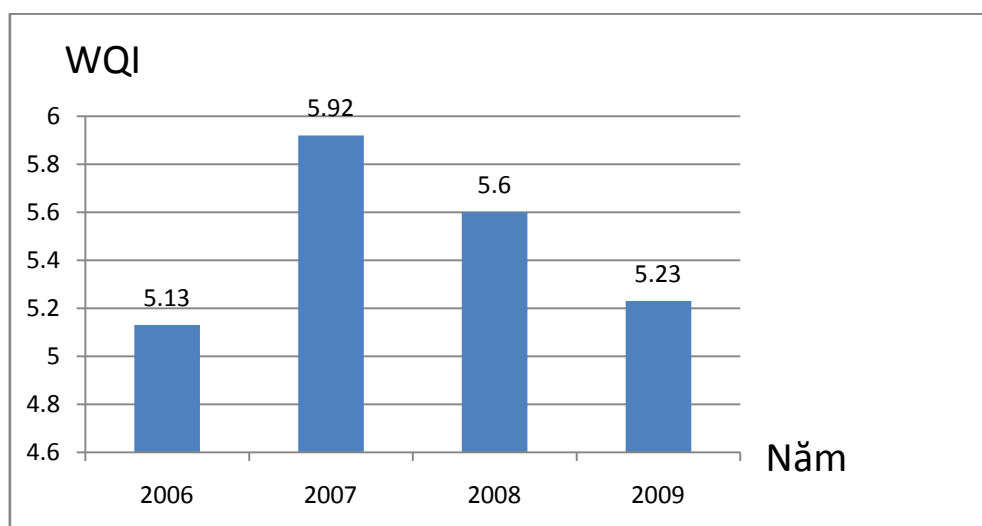
Bảng 3.15: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước sông Sét

Thời gian Chỉ tiêu	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009	QCVN08:20 08 / BTNMT	
					B1	B2
Nhiệt độ (°C)	19.7	20.3	19.5	20.5	-	-
pH	7.5	6.9	7	6.8	5.5-9	5.5-9
Độ đục (NTU)	10.7	11.5	12	12	-	-
COD (mg/l)	244.25	152	83	157.25	30	50
BOD ₅ (mg/l)	80.75	82.64	81.5	73.25	15	25
NH ₄ ⁺ (mg/l)	39.8	25.2	21.6	25.75	0.5	1
TSS (mg/l)	68	54	39.75	119.25	50	100
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	4.79	3.68	4.49	3.48	0.3	0.5
DO (mg/l)	1.76	0.8	0.275	0.5	≥4	≥2
Coliform(MNP/100ml)	4.3x10 ⁶	1.4x10 ⁶	4.5x10 ⁵	5.9.10 ⁶	7500	10000

(Nguồn Trung tâm Quan trắc và Phân tích Tài nguyên Môi trường Hà Nội)

Bảng 3.16: Kết quả WQI cho sông Sét

Thời gian Chỉ tiêu	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009
WQI _{BOD5}	1	1	1	1
WQI _{COD}	1	1	1	1
WQI _{NH4+}	1	1	1	1
WQI _{PO₄³⁻}	6.28	11.12	7.59	11.996
WQI _{độ đục}	90.5	89.17	88.33	88.33
WQI _{TSS}	41	48	62.81	1
WQI _{pH}	100	100	100	100
WQI _{coliform}	1	1	1	1
WQI _{DO}	1	1	1	1
WQI	5.13	5.92	5.6	5.23



Hình 3.8: Diễn biến thay đổi chỉ số WQI qua các năm tại sông Sét

Nhận xét:

Trong khoảng thời gian nghiên cứu, năm 2007 chất lượng nước sông Sét là tốt hơn cả, nước sông ô nhiễm nhất là vào năm 2006 với WQI là 5.23. Những năm sau, dòng sông trở nên ô nhiễm hơn do phải tiếp nhận ngày càng nhiều lượng nước thải của thành phố từ hệ quả gia tăng dân số và quy hoạch thiếu đồng bộ hệ thống thoát nước đô thị. Lòng sông Sét không khác một kênh nước thoát nước thải với nước sông màu đen và mùi khá khó chịu.

Nếu so với QCVN 08:2008/BTNMT (loại B2): từ năm 2006 đến năm 2009 nhu cầu oxy hóa học (COD) vượt quy chuẩn từ năm 2006 đến năm 2009 là 1.66-4.9 lần; nhu cầu oxy hóa sinh học trung bình vượt 2.9-3.3 lần; hàm lượng amoni (NH_4^+) trung bình vượt 21.6-39.8 lần; hàm lượng phosphat (PO_4^{3-}) trung bình vượt 6.9-9.6 lần; mật độ coliform tổng số trung bình vượt 590 lần (năm 2009). Hàm lượng oxy hòa tan (DO) trung bình nhỏ hơn quy chuẩn 1.1-4 lần.

Chỉ số WQI của sông luôn nằm trong khoảng giá trị từ 0-25 tương ứng với chất lượng nước loại 5, thang màu đỏ, nước bị ô nhiễm nặng cần các biện pháp xử lý trong tương lai.

3.2.9. Sông Tô Lịch

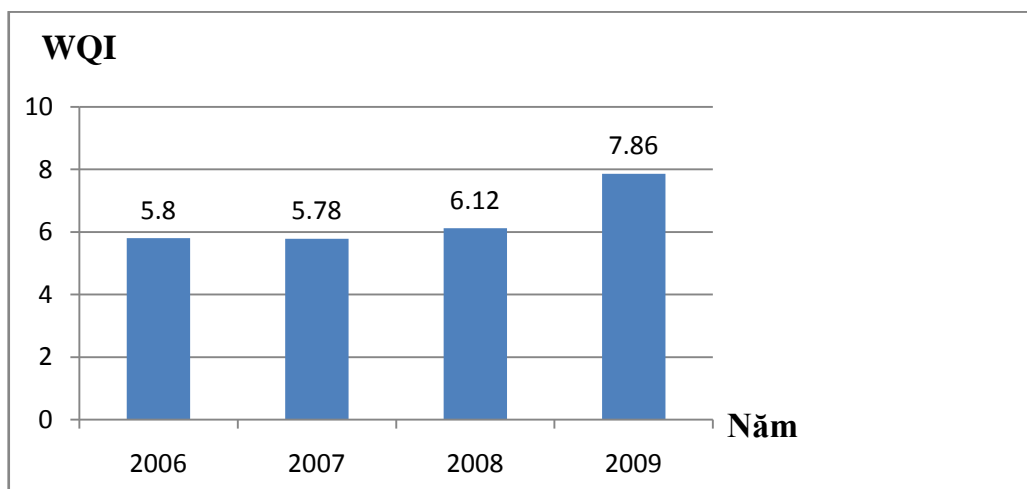
Bảng 3.17: Kết quả quan trắc và phân tích chất lượng nước sông Tô Lịch

Thời gian	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009	QCVN08:2008 / BTNMT	
					B1	B2
Chỉ tiêu						
Nhiệt độ (°C)	21	20	19.7	20	-	-
pH	7.3	7	6.7	7.03	5.5-9	5.5-9
Độ đục (NTU)	11	14	13	12	-	-
COD (mg/l)	357.75	256.5	158	102.39	30	50
BOD ₅ (mg/l)	119.25	112.1	126.75	46.32	15	25
NH ₄ ⁺ (mg/l)	28.75	23.81	17.275	25.05	0.5	1
TSS (mg/l)	99.2	81.05	72.5	104.25	50	100
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	3.28	3.41	2.95	2.92	0.3	0.5
DO (mg/l)	0.32	1.43	0.9	2.74	≥4	≥2
Coliform(MNP/100ml)	1512500	18.2x10 ⁴	21.15x10 ⁴	4.49x10 ⁶	7500	10000

(Nguồn Trung tâm Quan trắc và Phân tích Tài nguyên Môi trường Hà Nội)

Bảng 3.18: Kết quả WQI cho sông Tô Lịch

Thời gian / Chỉ tiêu	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009
WQI _{BOD5}	1	1	1	1
WQI _{COD}	1	1	1	1
WQI _{NH4+}	1	1	1	1
WQI _{PO4³⁻}	12.87	12.3	14.31	14.44
WQI _{độ đục}	90	85	86.67	88.33
WQI _{TSS}	25.4	34.48	38.75	1
WQI _{pH}	100	100	100	100
WQI _{coliform}	1	1	1	1
WQI _{DO}	1	1	1	1
WQI	5.8	5.78	6.12	7.86



Hình 3.9: Diễn biến thay đổi chỉ số WQI qua các năm tại sông Tô Lịch

Nhận xét:

Chỉ số WQI nước sông Tô Lịch từ năm 2006-2007 tăng lên từ 5.8 lên 7.86. Điều này cho thấy dự án nạo vét, kè bờ và cải tạo dòng sông ít nhiều đã mang lại hiệu quả tốt. Mặc dù vậy, chất lượng nước sông vẫn ở mức ô nhiễm do phải tiếp nhận một lượng lớn nước thải của thành phố chưa qua xử lý.

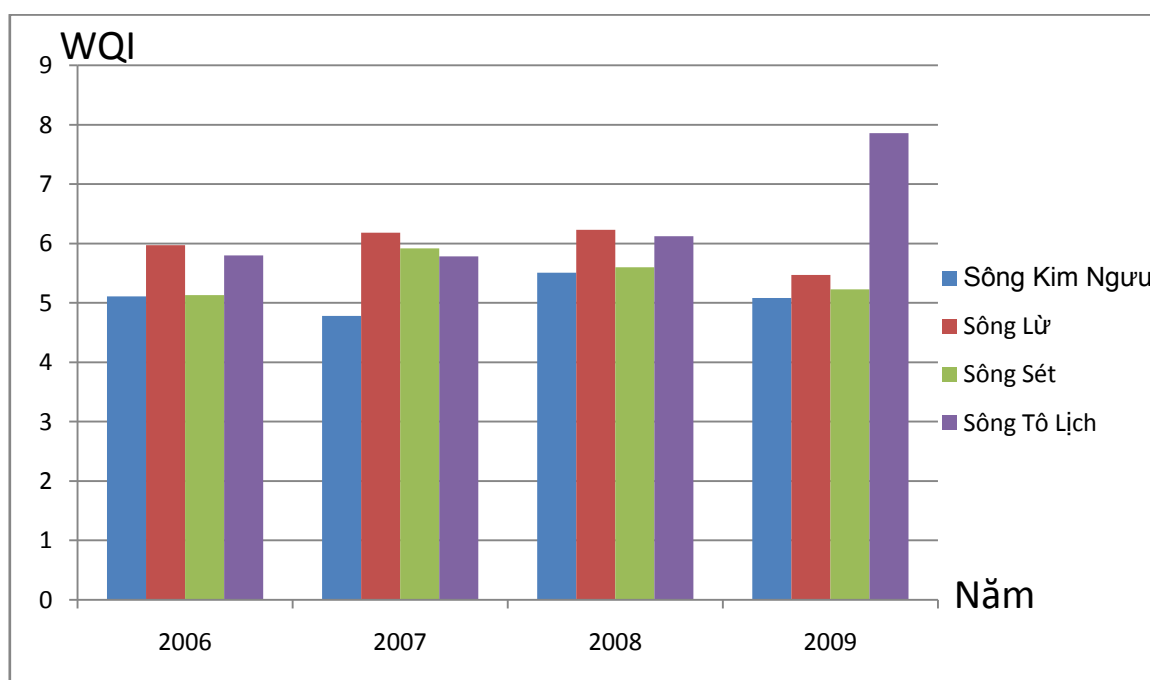
So sánh với QCVN 08:2008/BTNMT (loại B2): từ năm 2006 đến năm 2009 nhu cầu oxy hóa hóa học (COD) trung bình vượt quy chuẩn 2-7.5 lần; nhu cầu oxy hóa sinh học (BOD_5) trung bình vượt 1.9-5.1 lần; hàm lượng amoni (NH_4^+) trung bình vượt 17.3-28.8 lần; hàm lượng photphat (PO_4^{3-}) trung bình vượt 5.8-6.8 lần; mật độ coliform tổng số trung bình vượt 499 lần.

Tuy có sự tăng rõ WQI như vậy nhưng nước hồ vẫn nằm trong khoảng từ 0-25, chất lượng nước loại 5, vẫn bị ô nhiễm nặng và cần có biện pháp xử lý trong tương lai.

3.2.10. Đánh giá chất lượng nước một số sông ở Hà Nội

Bảng 3.19: WQI một số sông tại Hà Nội qua các năm

Thời gian Sông	Năm 2006	Năm 2007	Năm 2008	Năm 2009
Sông Kim Ngưu	5.11	4.78	5.51	5.08
Sông Lừ	5.97	6.18	6.23	5.47
Sông Sét	5.13	5.92	5.6	5.23
Sông Tô Lịch	5.8	5.78	6.12	7.86



Hình 3.10: Diễn biến WQI tại các sông ở Hà Nội

Nhận xét:

Qua đồ thị ta có thể nhận thấy giá trị WQI của bốn con sông ở mức rất thấp, dao động trong khoảng 4.78-6.23; ngoại trừ WQI sông Tô Lịch năm 2009 đạt 7.86. Nhìn chung, cả bốn con sông đều ô nhiễm nặng do phải tiếp nhận nước thải từ nhiều nguồn của Hà Nội. Trong số bốn sông trên, sông Kim Ngưu chất lượng nước kém hơn cả do không thường xuyên được đầu tư nạo vét cải tạo lòng sông. Dự án cải tạo, kè bờ sông Tô Lịch trong thời gian này đã giúp phần nào cải thiện tình trạng ô nhiễm kéo dài của con sông thể hiện qua chỉ số WQI

sông Tô Lịch các năm sau tăng lên so với năm 2006. Năm 2009, chỉ số WQI của 3 sông Sét, Lừ, Kim Ngưu đều giảm, riêng sông Tô Lịch tăng lên thấy rõ.

Kết quả tính toán WQI và so sánh QCVN 08-2008/ BTNMT cho thấy cả 4 sông trên đều đang trong tình trạng ô nhiễm báo động, cần thiết phải có biện pháp cải tạo, xử lý phù hợp để nâng cao chất lượng nước sông, giảm ảnh hưởng tới môi trường xung quanh.

Bảng 3.20: Tổng kết chỉ số WQI các sông qua các năm

STT	Tên sông	Năm	Thang điểm màu	Ghi chú
1	Sông Kim Ngưu	2006		Nước ô nhiễm nặng, cần các biện pháp xử lý trong tương lai
		2007		
		2008		
		2009		
2	Sông Lừ	2006		
		2007		
		2008		
		2009		
3	Sông Sét	2006		
		2007		
		2008		
		2009		
4	Sông Tô Lịch	2006		
		2007		
		2008		
		2009		

3.3. Các phương pháp khắc phục cần thực hiện nhằm bảo vệ chất lượng nguồn nước sông, hồ

3.3.1. Giáo dục nâng cao nhận thức về tài nguyên nước

- Xây dựng và thực hiện các chương trình truyền thông có nội dung và hình thức tới mọi người. Phát huy vai trò các phương tiện thông tin đại chúng

trong việc nâng cao nhận thức của mọi tổ chức, cá nhân về các chính sách và pháp luật về tài nguyên nước; tổ chức các cuộc thi tìm hiểu, cuộc thi sáng tác nghệ thuật về nước và cuộc sống.

- Phát động các phong trào quần chúng tham gia bảo vệ tài nguyên nước, xã hội hoá công tác bảo vệ tài nguyên nước.

- Quán triệt Luật Tài nguyên nước.

- Tuyên truyền giáo dục về lợi ích và việc sử dụng bền vững, tiết kiệm tài nguyên nước.

- Đưa nội dung giáo dục về tài nguyên nước vào các chương trình giáo dục ngoại khoá.

- Nâng cao nhận thức bảo vệ môi trường thông qua các lớp học, tập huấn và các hoạt động cộng đồng khác.

Tăng cường giáo dục môi trường trong các trường học: lồng ghép các kiến thức môi trường với các hoạt động ngoại khóa. Khuyến khích các cơ sở giáo dục – đào tạo tổ chức các hoạt động nhằm nâng cao tình yêu thiên nhiên, đất nước, ý thức tự giác bảo vệ môi trường của học sinh, đặc biệt tại các trường mẫu giáo, tiểu học và trung học phổ thông.

Tăng cường công tác nâng cao nhận thức về BVMT và phát triển bền vững cho cán bộ, công chức trong bộ máy Nhà nước, các doanh nghiệp thông qua các buổi hội thảo, tập huấn, bồi dưỡng, nói chuyện chuyên đề, đào tạo dài hạn, ngắn hạn, các tuần lễ tuyên truyền về BVMT.

Mở rộng phong trào tình nguyện trong bảo vệ môi trường, thực hiện các tiêu chí thi đua, khen thưởng về ý thức BVMT vào mô hình gia đình, khu phố, cơ quan văn hóa.

3.3.2. .Giải pháp khai thác hợp lý, bảo vệ tài nguyên nước sông, hồ

- Tăng cường công tác quản lý Nhà nước về tài nguyên nước.

- Xây dựng kế hoạch tổ chức bộ máy quản lý nhà nước về tài nguyên nước.

- Tăng cường công tác quan trắc môi trường thành phố Hà Nội, đặc biệt là quan trắc nước mặt.

- Tăng cường hơn nữa kinh phí đầu tư ngân sách Nhà nước cho lĩnh vực bảo vệ tài nguyên nước, bao gồm cả trang thiết bị phục vụ cho công tác quản lý, thiết bị kiểm tra nhanh, thiết bị giám sát chất lượng môi trường nước, tăng vốn điều tra cơ bản về tài nguyên và môi trường.

- Tập trung tăng cường đầu tư thiết bị, công nghệ quan trắc, giám sát môi trường nước hiện đại, tiên tiến theo hướng điện tử tự động, nối mạng.

- Tăng cường đầu tư trang bị cho công tác quản lý như xây dựng, tu sửa nhà trạm, thiết bị đo kiểm tra, hệ thống thông tin liên lạc.

- Tăng cường đội ngũ cán bộ quản lý môi trường và đào tạo bồi dưỡng nghiệp vụ cho lĩnh vực bảo vệ tài nguyên và môi trường.

- Có cơ chế thích hợp, tạo điều kiện để nhân dân tham gia, hỗ trợ việc giám sát bảo vệ tài nguyên nước. Đấu tranh, ngăn chặn, các hành vi gây suy thoái, ô nhiễm nguồn nước.

- Khuyến khích các cơ sở sản xuất, khu công nghiệp, nhà máy đầu tư phát triển công nghệ sạch, thân thiện môi trường, tiết kiệm nguyên nhiên liệu.

- Thực hiện nghiêm các quy định của Nghị định số 149/NĐ-CP ngày 27/7/2004 về việc cấp phép thăm dò, khai thác sử dụng tài nguyên nước, xả nước thải vào nguồn nước.

CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Chỉ tiêu chất lượng nước WQI là một chỉ tiêu đánh giá chất lượng nước rất phổ biến trên thế giới, được tính toán dựa trên nhiều chỉ tiêu chất lượng nước mặt, do đó tính chính xác cao, sát với thực tế chất lượng nước mặt. Ở nước ta đến năm 2011, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã có quy định đánh giá chất lượng nước qua các năm thông qua chỉ số chất lượng nước WQI trong các báo cáo môi trường hàng năm.

Thông qua kết quả quan trắc và phân tích ta nhận thấy rằng nước mặt của các sông thoát nước và hồ khu vực nội thành Thành phố Hà Nội còn rất ô nhiễm. Các chỉ tiêu ô nhiễm thường gặp gồm COD, BOD₅, Amoni, Coliform.

Qua kết quả phân tích của một số sông, hồ được theo dõi liên tục trong 4 năm (2006-2009) ta thấy chất lượng của một số hồ đang dần được cải thiện như: hồ Thành Công, hồ Vân Trì. Bên cạnh đó, các hồ như hồ Tây và hồ Giảng Võ có dấu hiệu ô nhiễm năm 2009 lại tăng lên so với năm 2008 (pH, BOD₅, COD, Coliform ...). Kết quả phân tích và tính toán đối với một số sông cho thấy chất lượng nước sông Kim Ngưu. Sông Lừ, sông Sét không được cải thiện nhiều từ năm 2006 đến năm 2009. Riêng sông Tô Lịch chất lượng nước được cải thiện tốt hơn nhờ vào dự án cải tạo lòng sông và kè bờ.

4.2. Kiến nghị

Trước tình hình ô nhiễm của các sông, hồ trên địa bàn thành phố, để quản lý đạt được kết quả tốt nhất cần quan tâm một số vấn đề sau:

- Tiến hành khảo sát, quan trắc và phân tích mẫu trầm tích tại các sông, hồ và tăng số ngày tiến hành lấy mẫu cho mỗi đợt (lấy liên tục từ 3 đến 7 ngày) nhằm đánh giá chính xác về mức độ ô nhiễm.

- Tiến hành khảo sát, quan trắc và phân tích thêm chất lượng tầng nước đáy và trầm tích tại các hồ đã quan trắc. Tăng thêm số sông, hồ và số điểm cần quan trắc.

- Với một số sông, hồ ô nhiễm nghiêm trọng cần khuyến cáo người dân không sử dụng nguồn nước phục vụ các mục đích tưới tiêu, nuôi trồng thủy sản....

- Những ô nhiễm vô cơ và hữu cơ chủ yếu xuất phát từ các cơ sở sản xuất, vì vậy cần phải xác định chính xác nguồn thải và có những yêu cầu bắt buộc cơ sở sản xuất đó phải có biện pháp xử lý nước thải ngay tại nguồn. Buộc các cơ sở sản xuất phải áp dụng công nghệ sản xuất mới, hiện đại thay thế cho các công nghệ sản xuất cũ, lạc hậu để giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Từng bước thu nhỏ quy mô sản xuất gây ô nhiễm để thay thế bằng sản xuất sạch, hoặc có kế hoạch di dời những cơ sở sản xuất gây ô nhiễm vào khu công nghiệp tập trung có hệ thống xử lý. Thường xuyên kiểm tra định kỳ chất lượng nước thải của cơ sở sản xuất gây ô nhiễm.

- Quy hoạch hạ tầng kỹ thuật Đô thị đồng bộ để giảm thải ô nhiễm môi trường cho hệ thống sông, hồ trên địa bàn thành phố.

- Những ô nhiễm vi sinh chủ yếu xuất phát từ nguồn thải của con người và gia súc, vì vậy cần thiết kế một chương trình điều tra, đánh giá thực trạng hệ thống vệ sinh các khu vực dân cư trên địa bàn thành phố, đặc biệt các hộ dân sống ven các dòng sông, hồ.

- Thiết kế chương trình truyền thông, giáo dục cộng đồng về ý thức xả thải ra môi trường, huy động cộng đồng sử dụng nhà tiêu tự hoại có hồ gas.

- Huy động vốn tài trợ nước ngoài cho chương trình xây dựng hồ gas, nhà tiêu tự hoại để tài trợ một phần cho những hộ gia đình không có khả năng xây nhà tiêu hoặc xây bể tự hoại chung cho các nhà tiêu hộ gia đình.

Tóm lại, để giải quyết những vấn đề ô nhiễm nước của sông và hồ, thành phố cần có những biện pháp giải quyết đồng bộ ô nhiễm ngay tại nguồn, có như vậy việc kiểm soát ô nhiễm và bảo vệ môi trường mới bền vững, hiệu quả và tiết kiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Bộ Tài Nguyên và Môi trường, Quyết định số 879/QĐ-TCMT ngày 01 tháng 07 năm 2011 của Tổng cục trưởng Tổng cục Môi trường, Hà Nội, 2011.

[2] Cục Thống kê TP. Hà Nội, Báo cáo Tình hình kinh tế - xã hội TP. Hà Nội tháng 12 năm 2013.

[3] Sở Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, *Báo cáo tổng hợp năm 2009*.

[4] Sở Tài nguyên và Môi trường Bắc Giang, *Nước- nguồn tài nguyên không thể thiếu cho nhân loại*, tháng 10 năm 2011.

[5] Trường đại học Cần Thơ, *Bài giảng môn học Môi trường và con người*.

[6] Trường ĐH Nông Lâm TP Hồ Chí Minh, *Tài nguyên nước và hiện trạng sử dụng nước*, TP.Hồ Chí Minh 2013.

[7] Lê Anh Tuấn, Bài giảng môn học “Thủy văn môi trường”, Trường Đại học Cần Thơ, 2008.

[8] Gs. Ts Ngô Đình Tuấn, *Phát triển và sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên nước*, Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội 2007.

Trang web:

[9] Cộng đồng giáo viên sinh học, *Vai trò của nước đối với thực vật* (<http://www.thuviensinhhoc.com/chuyen-de-sinh-hoc/sinh-ly-hoc-thuc-vat/2856-vai-tro-cua-nuoc-doi-voi-thuc-vat.html#ixzz2O1DT9WV3/>).

[10] Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam, *Một số thông tin về địa lý Việt Nam* (<http://www.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/NuocCHXHCNVietNam/ThongTinTongHop/dialy>).

[11] Tổng cục Du lịch Việt Nam, *Đơn vị hành chính Thành phố Hà Nội* (http://vietnamtourism.com/v_pages/country/province.asp?uid=2678).