

NGHIÊN CỨU PHÂN TÍCH TÍNH KHẢ THI CỦA GIẢI PHÁP THOÁT NƯỚC VÀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI PHÂN TÁN HUYỆN BÌNH CHÁNH, TP. HỒ CHÍ MINH BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH LỢI ÍCH CHI PHÍ

TS. Phạm Thị Hoa

Đại Học Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh

Tóm tắt: *Hiện nay, Việt Nam nói chung và Tp.HCM nói riêng đang trên đà phát triển với các nước trong khu vực. Nhu cầu về môi trường nước sạch cũng đặt ra nhiều thách thức và cơ hội như các nước bạn. Việc tìm hiểu và nghiên cứu các công nghệ, chính sách về xử lý nước thải luôn mang lại lợi ích và làm tiền đề để thực hiện các dự án cải thiện môi trường nước. Tuy nhiên, tại Việt Nam, với điều kiện kinh tế khó khăn, kinh phí dành cho các hoạt động môi trường còn ít thì cần phải có giải pháp thoát nước và xử lý nước đơn giản, kinh phí xây dựng – vận hành thấp, có thể phân kỳ đầu tư. Với những tồn tại khách quan như vậy, giải pháp thoát nước và xử lý nước thải phân tán là lựa chọn rất phù hợp. Đồng thời để tăng tính thuyết phục, phải tiến hành phân tích chi phí – lợi ích cho giải pháp nhằm có khả năng phân tích so sánh với các giải pháp thoát nước và xử lý nước thải khác.*

Từ khóa: xử lý nước thải phân tán, phân tích lợi ích chi phí, lựa chọn dự án đầu tư

I. GIỚI THIỆU

Hiện nay, để đáp ứng nhu cầu phát triển của xã hội, ngày càng có nhiều khu đô thị, công nghiệp, dịch vụ... được xây dựng. Các khu đô thị xây mới này hầu hết được xây dựng tại những vùng ven đô như các huyện ngoại thành thành phố Hồ Chí Minh (Tp.HCM), nơi mà cơ sở hạ tầng chưa được đầu tư xây dựng đồng bộ. Trong đó, xử lý nước thải nhằm bảo vệ môi trường là vấn đề vô cùng bức bách.

Vấn đề thu gom và xử lý nước thải ở Tp.HCM hiện nay cũng đang rơi vào tình trạng tương tự. Các nhà máy xử lý nước thải tập trung hầu hết

được quy hoạch, xây dựng ở các huyện ngoại thành và chủ yếu xử lý nước thải từ trung tâm thành phố chuyên đến. Hệ thống cống gom, kênh dẫn chưa được xây dựng hoàn chỉnh nên môi trường nước trên địa bàn thành phố vẫn đang trong tình trạng ô nhiễm. Riêng các huyện vùng ven như huyện Bình Chánh, nước thải ra môi trường hầu như chưa được xử lý. Chất lượng nước mặt tại các điểm quan trắc hầu như ở mức cao so với tiêu chuẩn của bộ y tế, ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân và môi trường sinh thái. Thực trạng này cần có giải pháp xử lý nước thải hiệu quả.

Tuy nhiên, nếu chỉ đơn thuần áp dụng biện pháp xử lý nước thải tập trung sẽ rất tốn kém trong công tác đầu tư xây dựng và vận hành. Đặc biệt với địa hình tương đối bằng phẳng như ở Tp.HCM, chi phí dành cho các

Người phản biện: **PGS.TS Vũ Thị Thanh Hương**

Ngày nhận bài: 15/7/2014

Ngày thông qua phản biện: 26/9/2014

Ngày duyệt đăng: 05/02/2015

trạm bơm là rất lớn. Một giải pháp tiết kiệm hơn và mang lại nhiều lợi ích hơn, đó là giải pháp xử lý nước thải phân tán. Giải pháp xử lý nước thải phân tán (XLNTPT) có thể áp dụng đến mọi hộ dân sống độc lập ở vùng xa trung tâm; kinh phí xây dựng thấp; ít ảnh hưởng đến môi trường sinh thái; khả năng tái sử dụng nước thải cao, nếu xảy ra thất bại trong đầu tư thì mức độ và phạm vi ảnh hưởng không cao.

Trên thế giới, các nước phát triển đang có xu hướng phát triển bền vững về mọi mặt đời sống kinh tế và xã hội. Các giải pháp xử lý nước thải phân tán đã được nghiên cứu và ứng dụng cho các khu vực ven đô hoặc đô thị cải tạo một cách hiệu quả, mang lại rất nhiều lợi ích về kinh tế, xã hội và môi trường. Nhật Bản đã áp dụng thành công giải pháp xử lý nước thải phân tán Johkasou, với hiệu quả xử lý cao, nước thải đầu ra có thể tái sử dụng, năng lượng sử dụng thấp,... Tại Thái Lan, hệ thống phân tán được thiết lập theo nguyên tắc “phát triển đến đâu xây dựng đến đó”, ứng dụng công nghệ đơn giản, chi phí thấp, hiệu quả xử lý cao, đem lại cơ hội tái sử dụng tài nguyên nước. Tại Mỹ và các nước châu Âu, xử lý nước thải phân tán đã trở thành một ngành công nghiệp với các nghiên cứu công nghệ xử lý ngày càng đơn giản và hiệu quả.

Để đánh giá khả năng ứng dụng của giải pháp xử lý nước thải phân tán trong bối cảnh cụ thể của Việt Nam, các lợi ích và chi phí cần phải được chứng minh qua các con số tính toán cụ thể. Phương pháp phân tích lợi ích chi phí sẽ làm rõ những lợi ích này thông qua việc quy đổi lợi ích thành độ giảm chi phí. Từ đó, đánh giá được tính khả thi của giải pháp xử lý nước thải phân tán. Việc phân tích lợi ích chi phí của giải pháp xử lý nước thải phân tán cũng là tiền đề cho các nghiên cứu so sánh chi phí nhằm lựa chọn giải pháp xử lý nước thải cho một địa

phương bất kỳ.

Bài báo phản ánh kết quả nghiên cứu đề xuất mô hình xử lý nước thải phân tán phù hợp và phân tích tính khả thi của phương án thông qua phân tích lợi ích chi phí mở rộng tại địa phương cụ thể là huyện Bình Chánh. Kết quả của nghiên cứu này có thể sử dụng làm cơ sở cho các nhà đầu tư, chính quyền địa phương, các ban ngành có liên quan lựa chọn giải pháp xử lý nước thải phù hợp. Đồng thời, thông qua trường hợp điển hình này, kết quả của đề tài có thể sử dụng làm số liệu tham chiếu cho các đề án tương tự ở các địa phương khác tại Tp.HCM nói riêng và Việt Nam nói chung.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện theo các phương pháp sau:

- Phương pháp thu thập thông tin về hiện trạng phát thải và dự báo về khả năng phát thải trong tương lai.
- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết các công nghệ xử lý nước thải phân tán tại các quốc gia trên thế giới và ở Việt Nam.
- Nghiên cứu lý thuyết về cách tính toán lợi ích chi phí của hệ thống xử lý nước thải phân tán.
- Phương pháp điều tra khảo sát thực trạng xử lý nước thải tại huyện Bình Chánh, Tp.HCM thông qua phản hồi của người dân địa phương.
- Phương pháp tham vấn ý kiến chuyên gia: tham vấn các chuyên gia trong lĩnh vực xử lý nước thải phân tán về công nghệ xử lý nước thải phân tán và các lợi ích chi phí của hệ thống.
- Phương pháp phân tích, tổng hợp: phân tích và chọn lọc các nội dung cốt lõi để tổng hợp đề tài.

III. ĐỀ XUẤT HỆ THỐNG THOÁT VÀ

XỬ LÝ NƯỚC THẢI TẠI KHU VỰC NGHIÊN CỨU ĐIỂN HÌNH

Giới thiệu

+ Đặc điểm tự nhiên

Tổng diện tích khu đất: 95,46 ha. Khu đất lập quy hoạch nằm tại xã Lê Minh Xuân, huyện Bình Chánh, TP.HCM. Hiện khu quy hoạch có một số hộ dân, chủ yếu sống dọc theo kênh B và còn lại rải rác trong khu đất, số dân trong toàn khu quy hoạch là 220 người. Khu nghiên cứu chủ yếu là đất nông nghiệp, đất ruộng, vườn, trồng mía, trồng tràm. Cao độ tự nhiên nằm trong khoảng 0,09÷2,00m. Về hiện trạng thoát nước thải, do dân cư tập trung chưa đông nên chưa có hệ thống thoát nước thải. Các hộ dân chủ yếu xây dựng hầm tự hoại và cho thoát ra kênh mương gần nhất.

+ Định hướng phát triển

Khu LMX xây dựng với mục đích tái định cư cho các hộ bị giải toả trong dự án phát triển khu công nghiệp Lê Minh Xuân. Đồng thời phục vụ nhu cầu cư trú của công nhân tại khu công nghiệp này và dân cư từ nơi khác đến sinh sống. Dự báo quy mô dân số trong khu vực quy hoạch: 40.000 người. Cơ cấu sử dụng đất có đất nhóm nhà ở 33,1 ha, đất công trình dịch vụ đô thị 16,7, đất cây xanh sử dụng công cộng 7,03 ha, và đất ngoài đơn vị ở 25,04. Mô hình định hướng phát triển khu LMX thể hiện trong hình 1.



Hình 1: Định hướng phát triển khu LMX

IV. GIẢI PHÁP THOÁT NƯỚC THẢI

+ Tính toán lưu lượng nước thải

Dựa trên QCXDVN 01: 2008/BXD và các quy chuẩn, tiêu chuẩn cấp thoát nước, để tính lưu lượng nước thải như sau.

- *Tiêu chuẩn thoát nước thải:* Tiêu chuẩn thải nước sinh hoạt: 180l/ người.ngày. Tiêu chuẩn thải nước khách vãng lai: 10% lưu lượng nước thải sinh hoạt. Nước phục vụ công trình công cộng, trung tâm: 10% lưu lượng nước sinh hoạt. Hệ số không điều hoà ngày: $k = 1,2$.
- *Lưu lượng nước thải:* Tổng hợp lưu lượng nước thải được thể hiện trong bảng 1. Tổng lưu lượng nước thải: khoảng **10.008 m³/ngđ**

Bảng 1. Bảng tổng hợp lưu lượng nước thải

stt	Thành phần nước thải	Dân số (người)	Chỉ tiêu (l/dvt)	Lưu lượng (m ³ /ngđ)
1	Sinh hoạt	40.000		7.200,00
2	Khách vãng lai		10%	720,00
3	Công trình công cộng -TMDV		10%	720,00
4	Tổng cộng	$[(1)+(2)+(3)] \times K_{ngmax}$		10.008,00

+ Mạng lưới thu gom nước thải

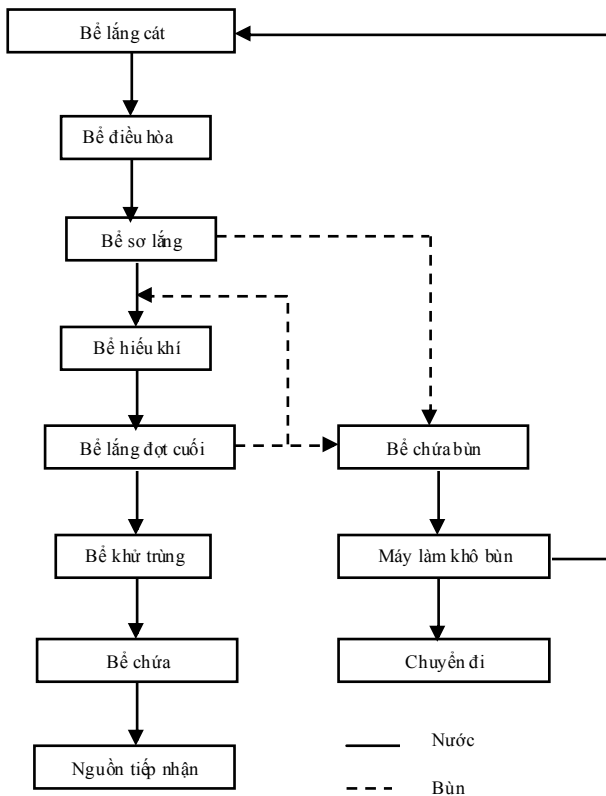
Hệ thống cống thoát nước bản của khu quy hoạch được thiết kế xây dựng riêng hoàn toàn, nghĩa là mạng lưới thoát nước thải không đi chung với mạng lưới thoát nước mưa. Tuyến cống thu nước bản chính $\phi 600$ trên đường ven kênh số 8 sẽ thu gom lượng nước thải của khu và vận chuyển về trạm xử lý nước thải. Các tuyến cống góp có đường kính $\phi 300 - \phi 500$ được thiết kế tự chảy đi trên các trục đường đã được quy hoạch về tuyến cống chính.

Đường cống thoát nước bản là cống tròn, sử dụng cống BTCT, cống được xây dựng ngầm dưới lề đường, độ sâu chôn cống tính đến đỉnh cống tối thiểu là 0,7m và độ sâu tối đa không quá 6m. Độ dốc cống lớn hơn $i=1/D$. Ga thu

nước bẩn trong khu xây dựng được xây nổi, có kích thước tối thiểu 600×600mm có nhiệm vụ kiểm tra và thu nước thải bẩn.

+ Công trình xử lý nước thải:

Toàn bộ nước thải bẩn của khu quy hoạch được gom về khu xử lý nước thải tập trung của toàn khu. Nước sau khi xử lý tại trạm phải đạt tiêu chuẩn giá trị C, ghi ở cột B, QCVN 14-2008/BTNMT trước khi xả ra môi trường tự nhiên.



Hình 3. 1: Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải trạm Hồ Bảy Mẫu

Vị trí đặt trạm xử lý nước thải: Đặt tại khu đất hạ tầng phía Đông Nam, gần nguồn tiếp nhận và tận dụng các con đường, kênh và cây xanh cách ly đảm bảo cách ly đối với các khu xung quanh. Công suất của trạm xử lý nước thải: $Q_{xl} = 11.000 \text{ m}^3/\text{ngày}$. Trạm được cách ly với các khu vực khác bằng dải cây xanh dày từ 20m - 50m và kênh rạch bao quanh. Trạm xử lý nước thải được xây ngầm để đảm bảo mỹ quan đô thị, tiết kiệm diện tích đất xây dựng.

Công nghệ xử lý được chọn là công nghệ bùn hoạt tính hiếu khí (sơ đồ xử lý trong hình 2). Công nghệ này đã được áp dụng rộng rãi như tại trạm xử lý nước thải hồ Bảy Mẫu, Hà Nội (trạm HBM) để xử lý nước thải sinh hoạt, có nhiều ưu điểm như giá thành rẻ, vận hành đơn giản, hiệu quả xử lý tốt. Điểm đặc biệt là trạm xử lý khu LMX và trạm HBM có tính chất tương tự như so sánh trong **bảng 2**. Chất lượng nước đầu ra của trạm HBM đạt bậc 2, TCVN 7222: 2002 (tương đương cột B, QCVN 14: 2008/BTNMT).

Bảng 2: Bảng so sánh tính tương đương của hai trạm xử lý

Tên trạm	Công suất (m ³ /ngđ)	Diện tích xây dựng (m ²)	Quy mô phục vụ (người)	Ghi chú
Hồ bảy mẫu	13.300	5.000	45.000	Xây ngầm
Khu LMX	11.000	7.900	40.000	Xây ngầm

Nguồn: baodientu.chinhphu.vn.

V. ĐÁNH GIÁ TÍNH KHẢ THI CỦA GIẢI PHÁP XLNTPT BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH CHI PHÍ - LỢI ÍCH

5.1 Phân tích chi phí.

Xác định các loại chi phí

Để xây dựng một hệ thống thoát nước và xử lý nước thải, nhà đầu tư phải bỏ ra các chi phí sau:

- Chi phí xây dựng (CX): bao gồm chi phí từ khâu lập dự án đầu tư, khảo sát, thiết kế, giải phóng mặt bằng, thi công, lắp đặt, nhân công, vật tư, công nghệ,... cho cả mạng lưới cống thoát và trạm xử lý.
- Chi phí vận hành (CV): bao gồm chi phí điện năng, hoá chất, hao mòn máy móc, nhân công, vật tư, xử lý bùn thải,... nhằm duy trì hoạt động của hệ thống một cách hiệu quả.
- Chi phí lãi vay (CL): để thực hiện một dự

án về hạ tầng kỹ thuật sẽ không tránh khỏi việc phải vay vốn. Chi phí lãi vay sẽ phải chi trả hàng năm.

5.2 Phương pháp xác định các loại chi phí

+ Xác định chi phí xây dựng

Chi phí xây dựng có thể được tính toán theo 2 cách:

- Lập dự toán xây dựng chi tiết.
- So sánh công trình đang tính toán với công trình có tính chất tương tự đã thực hiện để tìm ra con số đầu tư tương đương.

Đối với tính toán chi phí xây dựng cho khu vực nghiên cứu điển hình, *khu dân cư, tái định cư và nhà ở Lê Minh Xuân*, sử dụng cách tính thứ nhất đối với mạng lưới và cách thứ hai đối với trạm xử lý.

- *Tính toán chi phí xây dựng mạng lưới cống thoát nước:*

Kinh phí xây dựng mạng lưới cấp nước được tạm tính dựa trên bảng thống kê vật liệu; đơn giá cống BTCT Hùng Vương (năm 2012); giá nhân công, giá máy thi công tính theo thông tư 06:2010-BXD; các hạng mục khác như gói cống, hố ga do chưa tính đến giai đoạn thiết kế kỹ thuật nên tạm tính bằng 30% chi phí xây dựng mạng lưới cống. Qua đó tính tổng chi phí xây dựng mạng lưới (ML):

$$ML = 8.680.846.836,05 \text{ đồng.}$$

Tuy nhiên, đây là giá áp dụng nếu xây dựng năm 2012. Giả thiết công trình xây dựng năm 2017, tỷ số trượt giá hàng năm là 5% thì:

$$ML = 10.049.165.318,58 \text{ đồng (khoảng mười tỷ không trăm năm mươi triệu đồng).}$$

- *Tính toán chi phí xây dựng trạm xử lý*

Chọn công nghệ xử lý cho trạm xử lý nước thải tại Khu dân cư, tái định cư và nhà ở công nhân Lê Minh Xuân tương tự như trạm xử lý nước thải hồ Bảy Mẫu. Tổng kinh phí đầu tư cho toàn bộ dự án trạm Hồ Bảy Mẫu là

400.000.000.000 đồng (thời gian xây dựng năm 2012 ÷ 2014). Như vậy, ta xác định được chi phí xây dựng trạm xử lý nước thải cho *Khu dân cư, tái định cư và nhà ở công nhân Lê Minh Xuân* năm 2014 là: $NM = 330.000.000.000$ đồng (tính toán dựa vào đơn giá xây dựng trên $1m^3$ nước thải). Giả thiết xây dựng năm 2017 và hoàn thành năm 2019, thì chi phí $NM = 421.172.915.625$ đồng.

Tổng chi phí xây dựng sẽ bao gồm chi phí xây dựng mạng lưới và chi phí xây dựng trạm xử lý nước thải, ước tính như sau:

$$CX = ML + NM = 431.222.080.943,58 \text{ đồng}$$

(*khoảng bốn trăm ba mươi một tỷ, hai trăm hai mươi hai triệu đồng*).

+ Xác định chi phí vận hành, bảo dưỡng

Chi phí vận hành trạm xử lý nước thải sẽ được tính theo đơn giá vận hành trạm xử lý để xử lý $1m^3$ nước thải. Do trạm xử lý nước thải chưa đi vào hoạt động, chưa có đơn giá vận hành cụ thể nên áp dụng đơn giá vận hành, bảo dưỡng của trạm xử lý nước thải sinh hoạt thuộc dự án khu đô thị ven biển cột 5 – cột 8, Tp Hạ Long, được thẩm định bởi Sở Xây dựng tỉnh Quảng Ninh theo văn bản số 1697/SXD-QLCL, năm 2012. Theo đó, đơn giá này là: 4.442 đồng/ m^3 . Trong đó bao gồm: tiền lương, phụ cấp; chi phí điện năng; chi phí nước javen, clorin, chất trợ lắng; chi phí nước sạch; chi phí hành chính; chi phí duy tu, bảo dưỡng; chi phí vận chuyển bùn khô; lợi nhuận định mức. Tính toán chi phí vận hành, bảo dưỡng trạm xử lý nước thải tại Khu LMX cần chấp nhận các giả thiết sau:

- Năm 2019 công trình đưa vào hoạt động và dân số ban đầu là 10.000 người, số dân tăng hàng năm là 5%.
- Đơn giá vận hành tính cho năm 2018 là 6.250 đồng/ m^3 .
- Tỷ số trượt giá hàng năm là 5%.
- Thời gian vận hành của trạm là 30 năm.

Với các thông số trên, tính chi phí vận hành năm 2019 như sau:

- Công suất (ngày đêm) cần xử lý năm 2017 (có kể đến lưu lượng nước thải của khách vãng lai, thương mại – dịch vụ, hệ số $K_{ngaymax}$) là:

$$Q_{2017}^{ngđ} = \left[\left(\frac{10.000 \times 180}{1000} \times \frac{10}{100} \times \frac{10}{100} \right) \right] \times 1.2 = 2.592$$

($m^3/ngđ$)

- Chi phí vận hành, bảo dưỡng năm 2019 là:

$$CV_{2019} = 2.592 \times 365 \times 6.250 = 5.913.321.740,46$$

(đồng)

Tương tự, tính toán cho 29 năm tiếp theo. Theo đó, tổng kinh phí vận hành, bảo dưỡng cho trạm trong vòng 30 năm là:

$$CV = 1.019.928.920.013,79 \text{ đồng}$$

(*khoảng một ngàn không trăm mười chín tỷ, chín trăm hai mươi chín triệu đồng*).

+ *Xác định chi phí lãi vay*

Với chi phí xây dựng và vận hành lên đến hàng trăm tỷ đồng thì khó có chủ đầu tư nào có đủ vốn để tự lực đầu tư xây dựng. Các nhà đầu tư thường phải nhờ vào việc vay vốn ngân hàng và phải trả lãi hàng năm. Chi phí lãi vay (CL) được tính khi chấp nhận các giả thiết:

- Nhà đầu tư vay 200.000.000.000 đồng (hai trăm tỷ đồng) của ngân hàng
- Lãi suất mỗi năm là 12%/năm (1,0%/tháng).
- Số nợ vay sẽ được thanh toán trong vòng 10 năm (2017-2026) và chia đều cho các năm.

Tổng vốn vay và lãi vay được tính toán với giá trị:

$$CL = 332.000.000.000 \text{ đồng}$$

(*Khoảng ba trăm ba mươi hai tỷ đồng*).

Tổng hợp chi phí

Tổng hợp các chi phí khi xây dựng, vận hành trạm xử lý nước thải sẽ là cơ sở để so sánh với tổng lợi ích (sẽ được tính toán cụ thể trong mục sau). Từ đó, nhà đầu tư có thể đưa ra

quyết định đầu tư. Tổng chi phí để thực hiện trạm xử lý nước thải cho Khu LMX được thể hiện chi tiết trong bảng 3 dưới đây:

Bảng 3: Bảng tổng hợp chi phí

Bảng tổng hợp chi phí				
Stt	Loại lợi ích	Ký hiệu	Giá trị lợi ích (đồng)	Ghi chú
1	Xây dựng	CX	231.222.080.943,58	đã trừ 200 tỷ vay nợ
2	Vận hành	CV	1.019.928.920.013,79	
3	Lãi vay	CL	332.000.000.000,00	
Tổng			1.583.151.000.957,37	

Tổng chi phí khoảng: *một ngàn năm trăm tám mươi ba tỷ, một trăm năm mươi một triệu đồng*.

5.3 Phân tích lợi ích

Có rất nhiều lợi ích từ hệ thống thoát nước và xử lý nước thải phân tán. Các lợi ích được tính toán trực tiếp thành giá trị tiền tệ như lợi ích bảo vệ nguồn nước, bảo vệ môi trường sinh thái. Lại có lợi ích được tính bằng chi phí phải bỏ ra khi không xử lý nước thải như lợi ích bảo vệ sức khỏe cộng đồng, lợi ích phòng tránh ngập lụt. Các lợi ích này có thể mang lại lượng tiền trực tiếp cho nhà đầu tư, cũng có thể tiết kiệm một khoản chi phí của người dân. Nhìn chung, chúng đều quy đổi được thành tiền và đều là lợi ích trong phân tích chi phí – lợi ích mở rộng (B trong *C – B Analysis*).

Tính toán lợi ích bảo vệ nguồn nước

Lợi ích bảo vệ nguồn nước là khi nước thải được xử lý, nguồn nước mặt và nước ngầm sẽ giảm ô nhiễm. Do đó, nếu sử dụng nước mặt hay nước ngầm không bị ô nhiễm do nước thải thì kinh phí xử lý nước cấp sẽ giảm đi. Hiện nay, lợi ích bảo vệ nguồn nước đã được các cơ quan chức năng nhận thấy và đưa vào tính toán

rõ ràng trong phí sử dụng nước cấp. Phí này thể hiện dưới dạng phí môi trường trong hoá đơn tiền nước. Các nhà máy cấp nước hiện nay sử dụng các mức phí khác nhau nhưng không chênh lệch nhiều.

Lợi ích này sẽ được tính toán cụ thể khi chấp nhận các giả thiết sau:

- Lấy giá nước cấp và mức phí môi trường của công ty cấp nước Chợ Lớn. Mức giá này tăng thêm mỗi năm là 10% và tỷ số trượt giá hàng năm là 5%.
- Các hộ tiêu thụ trong khu không sử dụng vượt định mức $4\text{m}^3/\text{hộ.ngđ}$.
- Năm 2019 công trình đưa vào hoạt động và dân số ban đầu là 10.000 người, số dân tăng hàng năm là 5%.
- Lợi ích bảo vệ nguồn nước tính trong khoảng thời gian trạm xử lý hoạt động là 30 năm.

Lợi ích bảo vệ nguồn nước tính cho năm 2019 (BN_{2019}) như sau:

- Giá nước cấp dự báo: 8.200 đồng; phí môi trường: 820 đồng
- Lưu lượng nước thải: $2.592\text{ m}^3/\text{ngđ}$.

$$BN_{2019} = 2.592 \times 820 \times 365 = 775.785.600 \text{ đồng}$$

Tính toán ra được tổng lợi ích bảo vệ nguồn nước khi xây dựng hệ thống xử lý nước thải là:

$$BN = 353.223.246.843 \text{ đồng}$$

(khoảng ba trăm năm mươi ba tỷ, hai trăm hai mươi ba triệu đồng).

Tính toán lợi ích bảo vệ sức khoẻ cộng đồng

Lợi ích bảo vệ sức khoẻ cộng đồng là một lợi ích hết sức to lớn. Nước thải nếu không được xử lý sẽ gây ra những bệnh về đường tiêu hoá, da liễu, phụ khoa,... làm ảnh hưởng đến nhịp độ sinh hoạt của con người. Lợi ích về bảo vệ sức khoẻ được tính trên chi phí điều trị cho một đợt bệnh của một bệnh nhân và thiệt hại tiền công lao động do phải nghỉ làm khi bị bệnh. Giá trị này khó tính được con số chính

xác vì tính chất các ca bệnh khác nhau và tiền công lao động cũng khác nhau. Phương pháp khảo sát thực tế mang lại con số khá chính xác, với các lựa chọn cho cùng một câu hỏi giống nhau ở tỷ lệ cao. Các lựa chọn ở tỷ lệ cao được thể hiện trong “Bản khảo sát về mức sẵn lòng chi trả cho môi trường nước sạch” (không trình bày trong báo cáo này). Theo đó, ở câu hỏi về:

- Chi phí điều trị cho một đợt bệnh tiêu hoá, da liễu,... do ô nhiễm nước thải gây ra: Câu trả lời “trên 100 ngàn đồng” được lựa chọn nhiều nhất. Như vậy, chọn chi phí tính toán điều trị cho 1 người, trong một đợt bệnh tối thiểu là:

$$A = 100.000 \text{ đồng}$$

- Số ngày nghỉ của một bệnh nhân trong một đợt bệnh là:

$$B = 1 \text{ ngày}$$

- Giá trị tiền công lao động của 1 người trong một ngày là:

$$C = 150.000 \text{ đồng}$$

Như vậy, lợi ích bảo vệ sức khoẻ cộng đồng khi xử lý nước thải (SK) sẽ được tính bằng chi phí chữa bệnh do ô nhiễm nước thải gây ra khi không xử lý và được tính theo công thức (1) sau:

$$SK = N \times (A + B \times C) \times r \quad (1)$$

Trong đó:

- SK: chi phí bảo vệ sức khoẻ cộng đồng (ngàn đồng)
- N: tổng số dân trong khu nghiên cứu (người)
- r: phần trăm số người có khả năng mắc bệnh do ô nhiễm nước thải gây ra trong một năm (%). Giả thiết chọn $r = 10\%$.

Tính toán chi phí bảo vệ sức khoẻ cộng đồng khi xử lý nước thải phải được tính toán cho toàn bộ số năm công trình xử lý đi vào hoạt động, chọn tuổi thọ của công trình là 30 năm. Khi đó, chi phí chữa bệnh qua các năm cần tính đến tỷ lệ trượt giá hàng năm. Theo dự báo, tỷ lệ này hiện ở mức 5%. Bên cạnh đó, số dân (N) tại

khu vực nghiên cứu cũng sẽ tăng dần theo các năm. Giả thiết năm 2017 (năm bắt đầu xây dựng khu dân cư Lê Minh Xuân), số dân tại đây là 10.000 người, mỗi năm dân số sẽ tăng đều 5%.

Chi phí chữa bệnh cho khu vực do ô nhiễm nước thải gây ra được tính trong năm 2019 như sau:

$$SK_{2019} = N \times (A + B \times C) \times r = 10.000 \times (127.628 + 1 \times 191.442) \times 0,1 = 319.070.391 \text{ đồng}$$

Như vậy, dựa vào các thông số trên, tính toán theo công thức (1), tính được toàn bộ chi phí bảo vệ sức khoẻ cộng đồng như sau:

$$SK = 55.033.217.065 \text{ đồng}$$

(Khoảng năm mươi lăm tỷ, không trăm ba mươi ba triệu đồng).

Tính toán lợi ích phòng tránh ngập lụt

Một trong những nguyên nhân gây nên hiện tượng ngập lụt hiện nay tại Tp. HCM là hệ thống thoát nước chung giữa nước thải và nước mưa. Vào những giờ cao điểm, lượng nước thải sinh hoạt thải ra lưu lượng lớn nhất trong ngày, cộng với lượng nước mưa sẽ làm chậm tốc độ tiêu thoát của dòng nước. Do đó, hiện tượng tràn cống sẽ xảy ra, nước mưa quyện với nước thải ô nhiễm sẽ lan rộng và gây ngập cục bộ trong vòng vài giờ. Khi xây dựng hệ thống thoát nước và xử lý nước thải, lượng nước thải sẽ được thu gom ra hệ thống cống thoát riêng và được dẫn về bể điều hoà của trạm xử lý. Khi đó, nước thải không xả ra môi trường, làm giảm tình trạng ngập úng cục bộ.

Trên thực tế, khối lượng san lấp khi đầu tư xây dựng chỉ được tính dựa trên mực nước lũ cao nhất trên sông (bao gồm triều cường, nước mưa, nước thải), cao độ nền tự nhiên và diện tích san lấp. Khi xây dựng hệ thống thoát nước thải, khối lượng san lấp giảm đi một lượng mà vẫn đảm bảo khu vực nghiên cứu không bị ngập lụt trong giờ xả nước cao điểm. Tổng chi phí tôn nền tránh ngập lụt được tính theo công thức (2) sau:

$$TN = \left[Q_{\max}^h - \frac{Q_{\max}^h \times F_{mn}}{F} \right] \times h \times d \quad (2)$$

Trong đó:

- TN: chi phí tôn nền (ngàn đồng).
- Q_{\max}^h : lưu lượng nước thải giờ lớn nhất trong ngày (m^3/h).
- F: diện tích khu nghiên cứu (m^2).
- F_{mn} : diện tích mặt nước (m^2).
- h: số giờ cao điểm trong một lần ngập lụt (giờ)
- d: đơn giá đắp đất (ngàn đồng/ m^3).

Chi phí san nền chỉ cần tính một lần khi đầu tư xây dựng nên không tính trượt giá qua các năm.

Đối với Khu dân cư, tái định cư và nhà ở công nhân Lê Minh Xuân, các thông số trên được xác định như sau:

- Q_{\max}^h : lưu lượng nước thải giờ lớn nhất ở mức 7,1% $Q_{ngđ}$.

$$Q_{\max}^h = \frac{7,1 \times Q_{ngđ}}{100} = \frac{7,1 \times 10.008}{100} = 710 \text{ m}^3$$

- F = 954.600 (m^2).
- $F_{mn} = 25.500$ (m^2).
- h = 2 (giờ)
- d = 170 (ngàn đồng/ m^3).

Như vậy, tổng kinh phí san nền được tính như sau:

$$TN = \left(Q_{\max}^h - \frac{Q_{\max}^h \times F_{mn}}{F} \right) \times h \times d = \left(710 - \frac{710 \times 25.500}{954.600} \right) \times 2 \times 170 = 219.034.214$$

(Khoảng hai trăm ba mươi lăm triệu đồng).

Tính toán lợi ích bảo vệ môi trường sinh thái

Xử lý nước thải luôn mang lại nhiều lợi ích cho con người và hệ sinh thái. Khi môi trường nước được bảo vệ và giữ gìn trong sạch thì sức sống của sinh vật sẽ tăng cao hơn. Vấn đề này thể hiện qua sự phát triển của cây trồng vật

nuôi dưới nước và sống nhờ nước, đồng thời cũng thể hiện qua màu sắc, mùi của các dòng sông (kênh, rạch). Chúng tạo nên một môi trường sống trong lành và hấp dẫn hơn.

Với phương diện người đầu tư, lợi ích trên được quy tính thành tiền. Tức là, môi trường nước sạch sẽ mang lại lợi ích gì và những lợi ích đó mang lại cho họ bao nhiêu tiền. Qua khảo sát cho thấy, môi trường nước sạch sẽ làm giá đất tăng lên (tính hấp dẫn), kinh tế phát triển hơn (nhất là thương mại dịch vụ). Giá đất tăng do người dân sẵn sàng trả thêm một khoản chi phí cho mảnh đất (căn hộ), nơi mà nước thải được xử lý, mà không lựa chọn tại nơi ô nhiễm nguồn nước. Kinh tế phát triển hơn do những khu vui chơi, mua sắm đặt tại nơi có môi trường nước trong sạch sẽ thu hút khách hàng, lượng hàng hoá bán nhiều hơn và giá có thể cao hơn, khi đó sẽ có nhiều nhà kinh doanh đến đầu tư.

Với kết quả khảo sát (không trình bày chi tiết trong bài báo này) về mức sẵn lòng chi trả thêm cho một căn hộ tại nơi nước thải được xử lý là khoảng 50 triệu đồng/căn hộ. Mức sẵn lòng chi trả cho việc đến vui chơi mua sắm tại nơi có môi trường nước trong sạch là khoảng 50-100 ngàn đồng/lần. Do đó tác giả chọn mức sẵn lòng chi trả là 75 ngàn đồng/lần.

Đối với Khu LMX, số căn hộ khi dự án bắt đầu hoạt động năm 2019 là 2.000 căn hộ, tương đương với 10.000 dân. Lợi ích thu được năm 2019:

$$M_{2019} = 2.000 \times 63.814.078 = 127.628.156.250 \text{ đồng}$$

(một trăm hai mươi bảy tỷ, sáu trăm hai mươi tám triệu đồng).

Số dân sẽ tăng theo các năm, trung bình 5%. Mức giá sẵn lòng chi trả 50 triệu đồng/căn hộ cũng sẽ được tính thêm chi số trượt giá 5% qua mỗi năm. Như vậy, lợi ích từ việc giá căn hộ tăng là:

$$M = 1.169.802.378.620 \text{ đồng}$$

(Khoảng một ngàn một trăm sáu mươi chín tỷ, tám trăm lẻ hai triệu đồng).

Tương tự, tính lợi ích phát triển kinh tế khi xử lý nước thải. Đặt giả thiết, một người có nhu cầu đi vui chơi, mua sắm tại các khu trung tâm thương mại, dịch vụ vào khoảng 50 lần/năm (khoảng 1 lần/tuần). Năm 2019, lợi ích này thu được như sau:

$$N_{2019} = 10.000 \times 50 \times 95.721 = 47.860.558.594 \text{ đồng}$$

g (bốn mươi bảy tỷ, tám trăm sáu mươi triệu đồng).

Tính toán cho 29 năm còn lại với chỉ số trượt giá và số dân tăng hàng năm là 5%. Như vậy, lợi ích từ phát triển kinh tế là:

$$N = 438.675.891.983 \text{ đồng}$$

(Khoảng bốn trăm ba mươi tám tỷ, sáu trăm bảy mươi sáu triệu đồng).

Tổng lợi ích bảo vệ môi trường sinh thái:

$$ST = M + N = 1.169.802.378.620 + 438.675.891.983 = 1.608.478.270.603 \text{ đồng}$$

(Khoảng một ngàn sáu trăm lẻ tám tỷ, bốn trăm bảy mươi tám triệu đồng).

Tính toán lợi ích tái sử dụng nước thải

Tái sử dụng nước thải trong sản xuất nông nghiệp là một lợi ích đã được nghiên cứu từ rất lâu. Lợi ích này được đánh giá cao vì làm giảm chi phí xử lý nước thải, tăng hiệu quả sản xuất nông nghiệp. Nước thải chỉ cần xử lý đến bậc thứ cấp đã có thể tưới trực tiếp cho cây trồng. Vì theo QCVN39:2011/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dùng cho tưới tiêu, nước tưới không cần xử lý N, P (xử lý bậc cao). Bên cạnh đó, nước thải còn cung cấp cho cây trồng một lượng chất dinh dưỡng giúp cây phát triển nhanh hơn.

Tuy nhiên, tại Khu LMX, nước thải qua nhà máy xử lý đạt bậc thứ cấp (cột B – QCVN 14:2008/BTNMT) nên lợi ích tái sử dụng nước thải là có. Tuy nhiên, do không mang lại lợi ích cho chủ đầu tư (khu vực sản xuất nông

nghiệp nằm ngoài ranh nghiên cứu) nên không tính toán đến lợi ích này trong nghiên cứu này.

Đặt giả thiết định hướng thoát nước thải sau năm 2030, chất lượng nước thải ra phải đạt cột A – QCVN 14: 2008/BTNMT, tức là phải xử lý bậc cao. Nếu sử dụng nước thải làm nước tưới cho khu trồng lúa phía Nam, cách bờ kênh Số 8, có diện tích khoảng 100 hecta thì một lượng nước thải chỉ cần xử lý đến bậc thứ cấp. Như vậy, tiết kiệm được một khoản chi phí vận hành.

Theo D. Hidalgo và R. Irusta thuộc phòng môi trường, CARTIF, Parque Tecnológico de Boecillo, Valladolid, Tây Ban Nha, trong nghiên cứu về “Chi phí cải tạo và tái sử dụng nước thải trong sản xuất nông nghiệp ở các nước Địa Trung Hải” đã tính được tỷ lệ chi phí xử lý nước thải theo từng cấp. Theo đó, kinh phí xử lý nước thải đến bậc thứ cấp chiếm 70% tổng chi phí và 30% cho xử lý bậc cao. Lợi ích tưới tiêu trong nông nghiệp được tính bằng khoản giảm trừ chi phí vận hành để xử lý bậc cao (30% chi phí vận hành trên 1m³ nước thải). Lợi ích này không tính trong khoản giảm trừ kinh phí xây dựng trạm, vì đây chuyên công nghệ xử lý luôn tính cho trường hợp Qngaymax. Bên cạnh đó, cần phòng ngừa rủi ro sự bất hợp tác giữa ban quản lý trạm xử lý nước thải và khu vực sản xuất nông nghiệp.

Theo TCVN 8641:2011, tại Nam Bộ, mỗi năm

trồng 3 vụ lúa với các chỉ tiêu nước tưới tương ứng như sau: vụ đông xuân (6.000-7.500 m³/ha/vụ); vụ hè thu (5.000-6.000m³/ha/vụ); vụ thu đông (4.000-5.000m³/ha/vụ). Như vậy, lấy vào khoảng 16.500m³/ha/năm. Lưu lượng nước tưới lúa trong một ngày:

$$Q_{ngay}^{tưới} = \frac{16.500 \times 100}{365} \approx 4.520 \quad (\text{m}^3/\text{ngđ})$$

Như vậy, $Q_{ngay}^{tưới}$ chính là lượng nước không cần xử lý bậc cao, đồng thời, tương ứng với đơn giá vận hành trạm xử lý nước thải tại thời điểm tính toán, hoàn toàn có thể tính được khoản tiết kiệm chi phí vận hành bằng cách lấy $Q_{ngay}^{tưới}$ nhân với 30% chi phí vận hành trên 1m³ nước. Từ đó, làm tăng tổng lợi ích của việc xử lý nước thải và tính thuyết phục của dự án.

Tổng hợp lợi ích

Tổng hợp các lợi ích từ giải pháp thoát nước và xử lý nước thải phân tán sẽ cho ra con số cụ thể mà nhà đầu tư có thể thu lợi được từ khi dự án đi vào hoạt động. Tuy nhiên, các lợi ích không thu được trong một khoảng thời gian nhất định mà kéo dài và thể hiện trong nhiều lĩnh vực. Tổng hợp các lợi ích sẽ được so sánh với tổng chi phí và giúp các nhà đầu tư đưa ra quyết định đầu tư hay không.

Đối với khu LMX, tổng hợp các lợi ích được thể hiện trong bảng 4 sau:

Bảng 4: Bảng tổng hợp lợi ích

TT	LOẠI LỢI ÍCH	KÝ HIỆU	GIÁ TRỊ LỢI ÍCH (đồng)
1	Bảo vệ sức khỏe cộng đồng	SK	55.033.217.065,07
2	Bảo vệ nguồn nước	BN	353.223.246.843,13
3	Phòng tránh ngập lụt	NT	235.139.501,14
4	Bảo vệ môi trường sinh thái	ST	1.608.478.270.603,06
5	Tái sử dụng trong nông nghiệp	BT	0,00
TỔNG			2.016.969.874.012,40

Tổng lợi ích: khoảng hai ngàn không trăm mười sáu tỷ, chín trăm bảy mươi triệu đồng.

Như đã tính toán ở trên, thu được giá trị tổng chi phí (C) và tổng lợi ích (B) cho giải pháp thoát nước và xử lý nước thải phân tán như sau:

$C = 1.583.151.000.957,37$ đồng.

$B = 2.016.969.874.012,40$ đồng.

Tỷ lệ lợi ích/chi phí: $\frac{B}{C} \approx 1,27 > 1$, tỷ lệ này cho thấy dự án đáng để đầu tư.

VI. PHÂN TÍCH TÍNH RỦI RO, KHÔNG CHẮC CHẴN CỦA DỰ ÁN

Phân tích tính rủi ro trong CBA cho giải pháp thoát nước và xử lý nước thải tại Khu LMX là một bước không thể thiếu. Nó sẽ làm tăng độ thuyết phục của dự án đầu tư nếu vẫn mang lại giá trị lợi ích cao hơn giá trị chi phí ngay cả trong trường hợp có rủi ro làm thay đổi các giả thiết. Khi tiến hành phân tích tính rủi ro, giả thiết các thông số giá trong tính toán chi phí tăng 5% và trong tính toán lợi ích giảm 5%.

Các giả thiết trên bao gồm:

Giá xây dựng ban đầu của trạm xử lý tăng 5%.

+Đơn giá vận hành, bảo dưỡng tăng 5%.

+Lãi suất vay ngân hàng tăng từ 12%/năm lên 13%/năm.

+Tỷ lệ trượt giá giảm từ 5% xuống 4,75%.

+Giá một lần chữa bệnh do ô nhiễm nước thải gây ra giảm 5%.

+Đơn giá đất đắp giảm 5%.

+Giá trung bình của một ngày công lao động giảm 5%.

+Tỷ lệ phí môi trường trong giá nước cấp giảm từ 10% xuống 9,5%.

+Độ tăng giá trị căn hộ giảm 5%.

+Độ tăng giá trị giải trí giảm 5%.

Tính toán tương tự như các mục đã trình bày ở trên thu được tổng chi phí và lợi ích như trong hai bảng 5 và 6 sau:

Bảng 5: Bảng tổng hợp chi phí khi có rủi ro

STT	LOẠI LỢI ÍCH	KÝ HIỆU	GIÁ TRỊ LỢI ÍCH (đồng)	GHI CHÚ
1	Xây dựng	CX	247.468.344.309,91	đã trừ 200 tỷ vay nợ
2	Vận hành	CV	1.002.066.301.766,78	
3	Lãi vay	CL	343.000.000.000,00	
Tổng			1.592.534.646.076,69	

Bảng 6: Bảng tổng hợp lợi ích khi có rủi ro

STT	LOẠI LỢI ÍCH	KÝ HIỆU	GIÁ TRỊ LỢI ÍCH (đồng)
1	Bảo vệ sức khỏe cộng đồng	SK	49.153.708.921,41
2	Bảo vệ nguồn nước	BN	260.513.659.994,72
3	Phòng tránh ngập lụt	NT	223.382.526,09
4	Bảo vệ môi trường sinh thái	ST	1.444.253.341.989,38
5	Tái sử dụng trong nông nghiệp	BT	0,00
Tổng			1.754.144.093.431,59

(Chi tiết tính toán không trình bày trong bài báo này) Theo đó, tính toán tỷ số $\frac{B}{C}$ thu được kết

quả như sau:

$C = 1.592.534.646.076,69$ đồng.

$B = 1.754.144.093.431,59$ đồng.

Tỷ lệ lợi ích/chi phí: $\frac{B}{C} \approx 1,10 > 1$

Như vậy, dù trong trường hợp có rủi ro của các thông số tính toán, việc đầu tư xây dựng hệ thống thoát nước và xử lý nước thải phân tán cho khu nghiên cứu luôn mang lại lợi ích lớn hơn chi phí. Trong trường hợp $B < C$, cần xem xét tính chính xác của các thông số tính toán đã giả thiết.

VII. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

7.1 Kết luận

Huyện Bình Chánh đang trên đà phát triển để đáp ứng sự mở rộng của Tp Hồ Chí Minh. Xây dựng cơ sở hạ tầng luôn là bước đệm cho sự phát triển, trong đó có xây dựng hệ thống thoát nước thải. Tuy nhiên, Bình Chánh đang hướng đến đô thị hóa song song với bảo tồn khu vực nông thôn. Với diện tích khá lớn, tính chất sử dụng đất xen kẽ, địa hình bị chia cắt bởi hệ thống sông, kênh, rạch thì giải pháp thoát nước và xử lý nước thải phân tán luôn là sự lựa chọn phù hợp. Mặc dù một vài khu vực của huyện có hệ thống thoát nước dẫn về các nhà máy xử lý tập trung của thành phố, nhưng phần lớn sẽ xây dựng hệ thống thoát nước và xử lý nước thải cục bộ (tính phân tán) cho từng khu theo từng phân đợt đầu tư xây dựng. Điều này cũng phù hợp với định hướng quy hoạch hệ thống thoát nước thải của huyện Bình Chánh mà UBND Tp đã phê duyệt.

Tính khả thi của giải pháp thoát nước và xử lý nước thải phân tán cho huyện cũng đã được chứng minh khi nghiên cứu, tính toán trên một khu vực điển hình, đó là Khu dân cư, tái định cư

và nhà ở công nhân Lê Minh Xuân. Qua phân tích, tính toán, thu được giá trị lợi ích cao hơn giá trị chi phí cho cả trường hợp nghiên cứu thông thường và trường hợp nghiên cứu có rủi ro.

Như vậy, phân tích chi phí – lợi ích cho giải pháp thoát nước và xử lý nước thải phân tán tại khu vực nghiên cứu điển hình đã cho thấy giá trị lợi ích lớn hơn giá trị chi phí. Theo đó, với các tính chất tương tự, những dự án xây dựng hệ thống thoát nước thải khác của huyện Bình Chánh cũng

sẽ thu được tỷ lệ $\frac{B}{C}$ tương đương khi đưa vào phân tích, đánh giá. Vì vậy, có thể kết luận rằng, áp dụng giải pháp thoát nước và xử lý nước thải phân tán cho huyện Bình Chánh là phù hợp và khả thi.

7.2. Kiến nghị

Hiện nay các vấn đề về môi trường luôn được quan tâm và đầu tư bởi hầu hết các ban ngành, hiệp hội, cá nhân trong xã hội. Nghiên cứu tìm giải pháp tối ưu cho hệ thống thoát nước thải sẽ còn được quan tâm ngày càng nhiều và sâu hơn. Đề tài nghiên cứu của tác giả cũng đã đóng góp một phần, đưa ra phương pháp và làm cơ sở so sánh cho các nghiên cứu sau. Tuy nhiên, để có một nghiên cứu hoàn chỉnh, tính chính xác cao, các nghiên cứu tiếp theo cần chú ý và tiến hành thêm một số vấn đề sau:

- Tăng lượng phiếu khảo sát về mức sẵn lòng chi trả cho môi trường nước sạch, đồng thời tăng đối tượng khảo sát để có tính chính xác hơn.
- Nghiên cứu thêm về các phương pháp thoát nước và xử lý nước thải khác ngoài giải pháp phân tán để có được sự so sánh cụ thể.
- Các chỉ số giá cả, tình rủi ro cần được dự báo chính xác thông qua số liệu thống kê của nhiều năm và định hướng phát triển đa ngành./.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- [1]. Nguyễn Việt Anh, Antoine Morel, Trần Hiếu Nhuệ (2008), *Quản lý nước thải phân tán và tiềm năng áp dụng ở Việt Nam*, TCXD, 3/2008.
- [2]. Lều Thọ Bách (2009), *Hệ thống xử lý nước thải chi phí thấp*, Nhà xuất bản Xây Dựng, Hà Nội.

- [3]. Báo điện tử An Ninh Thủ Đô (2012), *Khởi công xây dựng trạm xử lý nước thải hồ Bảy Mẫu*.
- [4]. PGS.TS. Nguyễn Thế Chinh (2003), *Áp dụng phân tích chi phí – Lợi ích cho biến đổi khí hậu*, Giáo trình bộ môn Kinh Tế Và Quản Lý Môi Trường.
- [5]. QCVN 01: 2008/BXD, *Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - quy hoạch xây dựng*.
- [6]. QCVN 14:2008/BTNMT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt*.
- [7]. QCVN 39:2011/BTNMT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dùng cho tưới tiêu*.
- [8]. Tạp chí Xây dựng, số 1/2006, *Xử lý phân tán và tái sử dụng nước thải đô thị*.
- [9]. TCVN 33: 2006, *Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình – Tiêu chuẩn thiết kế*;
- [10]. TCVN 7957: 2008, *Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế*.
- [11]. TCVN 8641:2011, *Công trình thủy lợi - Kỹ thuật tưới tiêu nước cho cây lương thực và cây thực phẩm*.
- [12]. Viện NC KHKT Bảo Hộ Lao Động – Phân Viện Bảo Hộ Lao Động và Bảo Vệ Môi Trường Miền Nam và phòng Tài Nguyên Và Môi Trường huyện Bình Chánh (2010), *Số liệu quan trắc chất lượng môi trường tại huyện Bình Chánh*.
- [13]. Vi.Wikipedia.org, *phân tích chi phí – lợi ích*.
- [14]. Viện quy hoạch xây dựng Tp. HCM (2012), *Đồ án quy hoạch chung xây dựng huyện Bình Chánh, thành phố Hồ Chí Minh*.

Tiếng Anh

- [15]. Abegglen, C., Ospelt, M., Siegrist, H. (2008), *Biological nutrient removal in a smallscale MBR treating household wastewater* Wat. Res. 42, pp.338-346.
- [16]. Chamawong Suriyachan, Vilas Nitivattananon, A.T.M Nurul Amin (2012), *Potential of decentralized wastewater management for urban development: Case of Bangkok*, Habitat International 36, 85-92.
- [17]. Prof. Mahesh B. Chougule, Dr. (Capt.) Nitin P. Sonaje (2013), *Cost- Benefit Analysis of Wastewater Recycling Plant for Textile Wet Processing, India*.
- [18]. Hans Brix, Carlos A. Arias (2005), *The use of vertical flow constructed wetlands for on-site treatment of domestic wastewater: New Danish guidelines*.
- [19]. Linvil Gene Rich (1980), *Low-maintenance Mechanically Simple Wastewater Treatment systems*, McGraw-Hill College.
- [20]. Nava Haruvy (1997), *Agricultural reuse of wastewater: nation-wide cost-benefit analysis*, Agricultural Research Organization, The Volcani Center, P.O. Box 12, 50250 Bet Dagan, Israel.
- [21]. Yasumoto Magara (2003), *Status of onsite-treatment of domestic wastewater management in Japan*, Proceedings of Johkasou Session, the 3rd World Water Forum 16th March 2003, Kyoto, Japan.
- [22]. World Health Organization, Geneva (1993), *Assessment of Sources of Air, Water, and Land Pollution A Guide to Rapid Source Inventory Techniques and their Use in Formulating Environmental Control Strategies*.