

XÂY DỰNG MÔ HÌNH QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ BẰNG PHẦN MỀM WASTE (COMPUTER TOOL FOR SOLID WASTE MANAGEMENT), BƯỚC ĐẦU TIN HỌC HÓA ỨNG DỤNG QUẢN LÝ CHẤT THẢI TẠI TP. HỒ CHÍ MINH

PGS.TSKH Bùi Tá Long¹, Th.S Trương Thị Diệu Hiền², Th.S Trần Đức Thảo³

¹*Viện Môi trường và Tài nguyên, Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh.*

^{2,3}*Khoa Công Nghệ Sinh Học-Kỹ Thuật Môi Trường, trường Đại học Công Nghệ Thực Phẩm TP.HCM.*

Ngày nhận bài: 12/09/2014

Ngày chấp nhận đăng: 5/11/2014

Tóm tắt

Thành phố Hồ Chí Minh là đô thị đặc biệt, trung tâm lớn nhất của cả nước về kinh tế, văn hóa, giáo dục đào tạo, khoa học công nghệ. Đi đôi với sự phát triển rất nhanh của Tp. Hồ Chí Minh là vấn đề quản lý chất thải rắn đô thị. Hiện nay các thông tin liên quan tới dạng CTR này là đa dạng và chưa được hệ thống rõ ràng. Do vậy nhu cầu cấp thiết được đặt ra là cần tích hợp nguồn thông tin về CTR thành tập dữ liệu, cũng như làm nguồn thông tin đáng tin cậy giúp công tác quản lý hiệu quả hơn

Phần mềm Waste (Computer Tool for Solid Waste Management) ra đời tại Tp. Hồ Chí Minh và được áp dụng thử nghiệm tại quận Bình Thạnh cũng như quận Thủ Đức. Có thể nói phần mềm Waste đã đặt nền móng cho việc hình thành một công cụ tin học giúp quản lý các dòng thông tin liên quan tới quản lý chất thải rắn đô thị cho một số tỉnh thành trong cả nước.

Bài báo này giới thiệu một số kết quả từ nghiên cứu xây dựng phần mềm ứng dụng GIS (Geographics Information System) và các phương pháp của tin học môi trường nhằm tin học hóa quá trình nhập, xuất dữ liệu liên quan tới chất thải rắn đô thị trên địa bàn thành phố nhằm phục vụ cho công tác quản lý nhà nước về mặt môi trường, cũng như ứng dụng các thành tựu công nghệ thông tin để xây dựng cơ sở dữ liệu nhằm đánh giá hiện trạng và đưa ra những dự báo liên quan tới CTR đô thị tại thành phố Hồ Chí Minh trong tương lai.

Từ khóa: Chất thải rắn, Hệ Thống thông tin môi trường, GIS, IWM, SAGOWASTE.

Abstract

Ho Chi Minh City is a biggest city of Viet Nam in economics, a center of culture, education, science and technology. Along with the fast changing during the development of Ho Chi Minh City, the government has to face with a big issue-solid waste management. Nowadays, information associating with solid waste in urban center is huge and unorganized systematically, leading to a demand of integrating all such information to build a reliable database as well as to facilitate in administration of Solid Waste.

A soft-ware named “Waste” (Computer Tool for Solid Waste Management) has been studied in Ho Chi Minh City and experimented in Binh Thanh and Thu Duc District. It is obvious that this software seems to be first step in building a program in administer urban solid waste by using computer tool in several province and cities.

This paper introduces some results in study GIS (Geographic’s Information System) software and others in environmental information, aiming to computerize input/output information relating to solid waste in Ho Chi Minh city in order to effectively govern as well as to build a database of solid waste in Ho Chi Minh city and gives prediction in the future.

Keywords: Solid waste, EIS, GIS, IWM, SAGOWASTE.

Đặt vấn đề

Thành phố Hồ Chí Minh, với dân số ước tính hiện có 7.990,1 ngàn người (theo Cục thống kê, 2013) sống tại 24 quận huyện, với hơn 800 nhà máy riêng rẽ, 23.000 cơ sở sản xuất vừa và nhỏ, 12 Khu Công Nghiệp, 03 Khu Chế Xuất và 01 Khu Công Nghệ Cao, hàng trăm bệnh viện, trung tâm chuyên khoa, trung tâm y tế, hàng ngàn phòng khám tư nhân... Đây là những nguồn đang thải ra mỗi ngày khoảng 6.000 - 6.500 tấn chất thải rắn sinh hoạt, 1.000 - 1.100

tấn chất thải rắn xây dựng (xà bần), khoảng hơn 1.000 tấn (theo ước tính) chất thải rắn công nghiệp, trong đó có khoảng 200 tấn chất thải nguy hại, 7-9 tấn chất thải rắn y tế [1].

Để quản lý khối lượng chất thải rắn không lồ nói trên với mức tăng hằng năm 10-15% [1], thành phố Hồ Chí Minh đã hình thành có tổ chức cũng như tự phát hệ thống quản lý chất thải rắn (CTR) từ hàng chục năm nay với sự tham gia của gần 30 công ty nhà nước, 3-5 công ty Trách Nhiệm Hữu Hạn, 01 hợp tác xã, hàng trăm cơ sở tái sinh tái chế CTR tư nhân, hàng ngàn tổ dân tự lập và với đội ngũ hoạt động ước tính 30.000 người. Mỗi năm hoạt động này tiêu tốn hàng trăm tỉ đồng để vận hành và đầu tư trang thiết bị mới, xây dựng bãi chôn lấp và các cơ sở hạ tầng khác.

Tuy nhiên, công tác quản lý CTR của thành phố Hồ Chí Minh vẫn phải đối mặt với rất nhiều vấn đề. Thực vậy, đi sâu vào phân tích hiện trạng công tác quản lý chất thải rắn đô thị tại một số Quận/Huyện trên địa bàn thành phố, có thể thấy công tác quản lý CTR tại các Quận/Huyện vẫn còn chưa được tổng hợp và tin học hoá. Hầu hết ở các nơi này chỉ áp dụng các phần mềm không chuyên về CTR như Excel, Access... Các phần mềm này ngày càng bộc lộ yếu điểm, không thể đáp ứng được nhu cầu của người sử dụng do không tính đến yếu tố không gian của chất thải, vị trí tập hợp chất thải, cũng như nơi xử lý CTR. Nhà quản lý ở các cấp gặp khó khăn trong xây dựng hệ thống quản lý khi thiếu nguồn thông tin chung và đáng tin cậy. Việc quản lý CTR tại địa bàn còn mang yếu tố tự phát, không hệ thống chặt chẽ và gây nhiều bất cập khi đánh giá tình hình CTR thải ra. Từ đó, việc định hướng phát triển, xây dựng các trung tâm thu gom, xử lý và tái chế CTR của các nhà quản lý rất có thể không sát với nhu cầu thực tế đặt ra.

Với nhu cầu ngày càng lớn, việc quản lý các thông tin môi trường trên nền tảng công nghệ thông tin cần được xây dựng cấp thiết hơn bao giờ hết. Tuy vẫn còn có sự tranh luận về phương pháp xây dựng, nhưng hầu hết các ý kiến đều thừa nhận sự cần thiết phải tiếp tục nâng cao, mở rộng và bổ sung các Hệ thống thông tin môi trường (Environmental Information System-EIS) đang tồn tại. Nhiều nơi trên thế giới đã hình thành nhiều dự án xây dựng thêm các hệ thống thông tin môi trường mới, đa mục tiêu từ mức độ địa phương tới mức độ toàn cầu để giải quyết các bài toán do thực tiễn đặt ra như: tra cứu thông tin môi trường, thu thập tự động và biểu diễn thông tin, quản lý, thiết kế, mô phỏng và dự báo các quá trình khác nhau [2, 3, 4, 6, 7].

Hệ thống thông tin môi trường (EIS) là một hệ thống dựa trên máy tính để lưu trữ, quản lý và phân tích các thông tin môi trường và các dữ liệu liên quan. Mục đích của EIS là nhằm cung cấp các thông tin môi trường cần thiết cho các nhà quản lý dự án môi trường hay các nhà nghiên cứu, các đơn vị và cơ quan pháp chế. Ngoài ra, EIS còn có thể đóng vai trò như một trung tâm thông tin công cộng trong việc nâng cao nhận thức về môi trường. EIS có thể được xây dựng, bảo dưỡng và phân bố thông qua nhiều kỹ thuật thông tin khác nhau. Thành phần cốt lõi của EIS là một cơ sở dữ liệu không gian địa lý về nơi tập hợp và xử lý rác thải, được cấu trúc chặt chẽ và dễ truy xuất. Do vậy, việc nghiên cứu ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (Geographics Information System - GIS) là một phần không thể tách rời khi xây dựng các phần mềm ứng dụng trong quản lý môi trường EIS.

Ra đời vào năm 1964 ở Canada, GIS phát triển mạnh và có định hướng rõ rệt kể từ đầu thập kỉ 90 trở lại đây [2, 4]. Theo ý kiến thống nhất của các chuyên gia, GIS có thể giúp giải quyết tốt các bài toán sau đây trong quản lý CTR đô thị:

- GIS trợ giúp quản lý cơ sở hạ tầng như các nhà máy xí nghiệp – đối tượng sản sinh ra CTR và các đối tượng phục vụ quản lý CTR đô thị.
- GIS trợ giúp quản lý bến bãi các phương tiện vận chuyển và giải quyết bài toán vận chuyển CTR.
- GIS trợ giúp bài toán phân tích sự phân bố các bãi rác theo không gian.

Trên thế giới, nghiên cứu xây dựng cơ sở dữ liệu (CSDL) về quản lý CTR được quan tâm đặc biệt. Điển hình là Australia đã xây dựng hệ thống CSDL chất thải rắn để nâng cao tính hiệu quả trong công tác quản lý CTR, giúp hạn chế ô nhiễm cho môi trường. CSDL về CTR cho phép tập hợp dữ liệu về chất thải rắn và chất thải nguy hại ở Australia, và được thiết kế để có thể ứng dụng rộng rãi trong việc thiết lập hệ thống thu thập và báo cáo dữ liệu chất thải cấp quốc gia cũng như phù hợp với tình hình thực tiễn của từng Bang tại quốc gia này.

Bên cạnh đó, việc đánh giá tác động của chất thải lên môi trường và yếu tố kinh tế trong quản lý môi trường cũng là những yếu tố cần phải được xem xét khi xây dựng CSDL. Do vậy, nhu cầu này đã thúc đẩy hình thành mô hình quản lý tổng hợp chất thải rắn bằng công cụ tin học có tên gọi là phần mềm IWM (Integrated Waste Management). Mục đích của IWM là xác định chính xác những ảnh hưởng của CTR lên môi trường và các chi phí về kinh tế cho hệ thống quản lý chất thải [4, 6]. Đối tượng sử dụng mô hình này là các nhà quản lý môi trường, có quyền ra quyết định trong thu thập dữ liệu ảnh hưởng CTR lên môi trường cùng với chi phí kinh tế của hệ thống quản lý chất thải. Mô hình toán học được sử dụng trong IWM cho phép so sánh các kịch bản quản lý CTR với nhau sao cho kinh tế nhất và ít tác động đến môi trường nhất. Ví dụ, người dùng có thể nhận được những đánh giá tác động lên môi trường từ hệ thống thu gom, tái sinh chất thải từ giấy, thủy tinh và kim loại.

Do vậy, để đáp ứng nhu cầu ngày càng lớn tại địa bàn TP.HCM, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này với mục đích:

- Công tác quản lý CTR đô thị tại các Quận/Huyện trong thời gian qua đã được quan tâm. Tuy nhiên, vẫn chưa có một mô hình công cụ tin học trợ giúp nào được xây dựng riêng cho lĩnh vực này nhằm hỗ trợ công tác quản lý CTR. Nhiều số liệu liên quan đến công tác quản lý CTR đô thị đã được thu thập nhưng nằm rải rác trong những tài liệu khác nhau, cơ quan khác nhau.

- Các số liệu tuy đã được thu thập nhưng chưa được hệ thống hoá. Mô hình quản lý này gây nhiều khó khăn cho việc tìm kiếm, trao đổi thông tin cũng như đưa ra một bức tranh tổng hợp trên cơ sở tích hợp nhiều loại số liệu về CTR trên địa bàn

- Để từng bước hội nhập theo xu hướng toàn cầu hóa hiện nay, Tp. Hồ Chí Minh cần thiết phải từng bước xây dựng các công cụ quản lý theo tiêu chuẩn hiện đại, trong đó ứng dụng công nghệ thông tin là một trong những điều kiện không thể thiếu.

Từ đó đặt ra mục tiêu cần nghiên cứu xây dựng giải pháp công nghệ tích hợp cơ sở dữ liệu môi trường với GIS (Geographics Information System) phục vụ cho công tác quản lý nhà nước về mặt môi trường, cũng như ứng dụng các thành tựu công nghệ thông tin để xây dựng cơ

sở dữ liệu nhằm đánh giá hiện trạng và đưa ra những dự báo liên quan tới CTR đô thị tại thành phố Hồ Chí Minh trong tương lai.

Cấu trúc đề xuất hệ thống thông tin trong SAGOWASTE

Nguyên tắc xây dựng sơ đồ hệ thống thông tin môi trường phục vụ quản lý CTR đô thị cho Tp. Hồ Chí Minh như sau:

- Đáp ứng các yêu cầu quản lý môi trường được đặt ra
- Dựa vào hiện trạng hệ thống công tác quản lý CTR đô thị tại Tp. HCM, đề tài cố gắng bám sát thực tiễn của Tp.HCM.

Hệ thống thông tin môi trường CTR đô thị được xây dựng phải đảm bảo tuân thủ các yêu cầu sau:

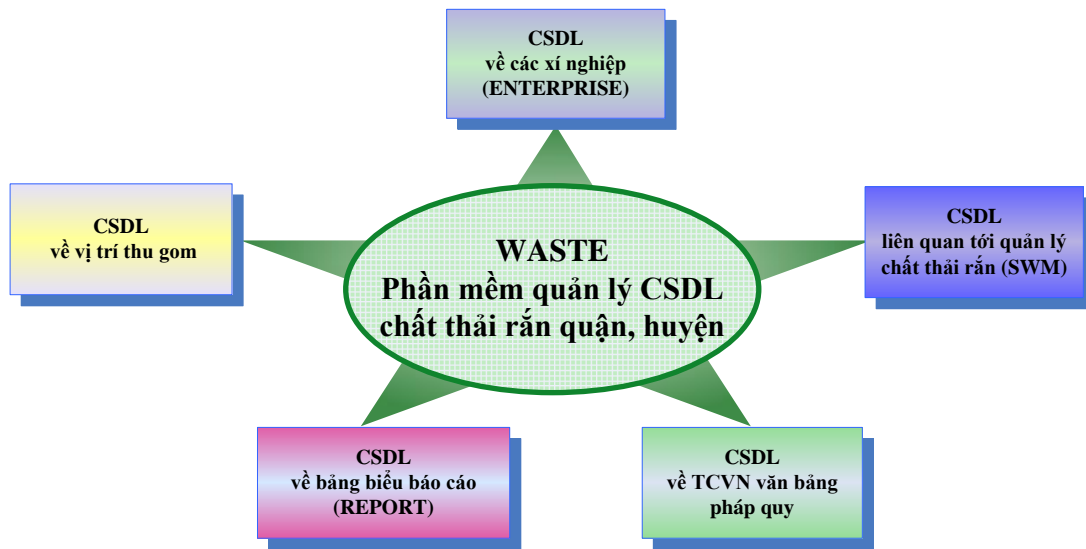
- Sự phân cấp trong công tác quản lý CTR đô thị. Từ đó hệ thống thông tin môi trường quản lý CTR đô thị cần phải có cấp bậc cụ thể. Đối với Tp. Hồ Chí Minh hình thành hai cấp có liên quan với nhau là cấp Quận/Huyện và cấp Thành phố.
- CSDL môi trường gắn liền với GIS.
- Xác định rõ các dòng thông tin cần quản lý cho quá trình cập nhật, truy vấn, truy xuất, thông qua đó thể hiện được các mối quan hệ qua lại hoặc liên kết trong các dòng thông tin giữa các đối tượng cần quản lý.
- Dòng thông tin phải đại diện chung cho nhiều Quận/Huyện và có thể thu thập được.
- Các báo cáo liên quan tới CTR phải bám sát những biểu mẫu hiện hành.
- Có khả năng liên kết các dữ liệu bị rời rạc thành một cơ sở dữ liệu có tính thống nhất và có tính liên kết theo thời gian.
- Nối kết dữ liệu riêng rẽ ở từng Quận/Huyện vào qui mô Tp. HCM.

Phần mềm SAGOWASTE, được thiết kế cho địa bàn Tp.HCM, đề xuất trong đề tài này được xây dựng dựa trên cơ sở tích hợp dữ liệu phần mềm WASTE từ các Quận/Huyện của thành phố. Sơ đồ cấu trúc của SAGOWASTE được trình bày trên *Hình 1*. Mô hình WASTE quận/huyện thu thập thông tin từ địa phương và chuyển lên dữ liệu chung SAGOWASTE. Ngoài ra, các nguồn dữ liệu khác từ các Sở TNMT, KHCN, KHĐT cũng được tích hợp trên SAGOWASTE. Tiếp nhận thông tin từ Internet, các báo cáo nghiên cứu, trung tâm tư vấn, web và email cũng là nguồn thông tin quan trọng giúp SAGOWASTE được cập nhật thường xuyên với tình hình thực tế.

Để thu thập triệt để thông tin về CTR, mô hình WASTE cho quận huyện được tích hợp từ một số module khác nhau: module ENTERPRISE – dùng cho quản lý xí nghiệp, cơ sở sản xuất, module SWM (Solid Waste Management) quản lý CSDL về CTR cấp Quận/Huyện; module REPORT thực hiện chức năng báo cáo (*Hình 2*). Ngoài ra, phần mềm WASTE còn có các module truyền thống khác như: module các văn bản pháp qui, CSDL về các vị trí thu gom CTR trên địa bàn quận.

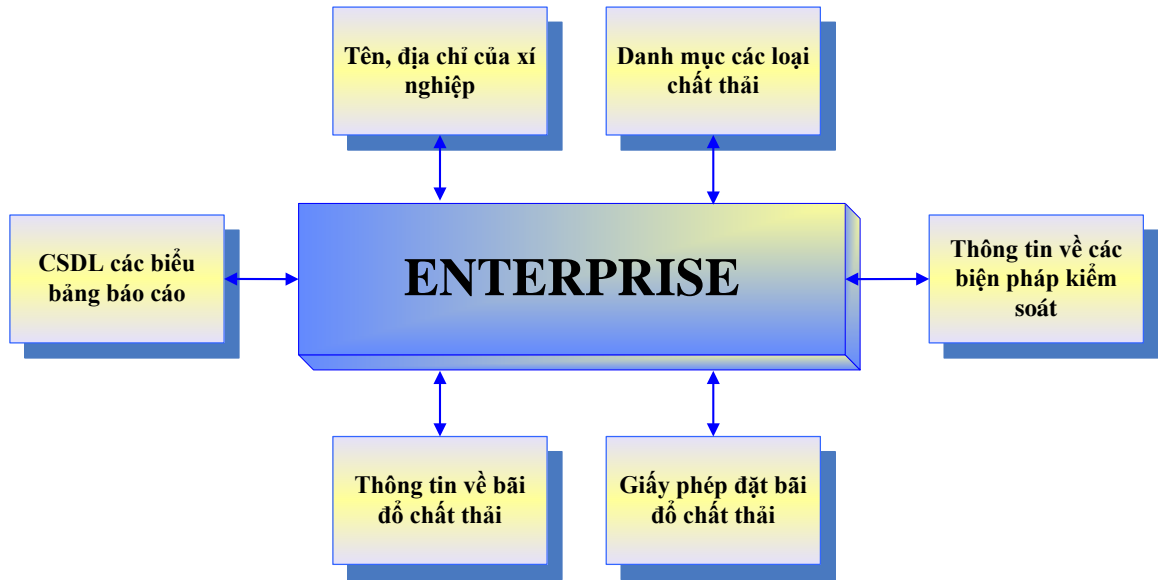


Hình 1. Sơ đồ dòng thông tin giữa SAGOWASTE cấp Tp. HCM với WASTE cấp Quận, Huyện

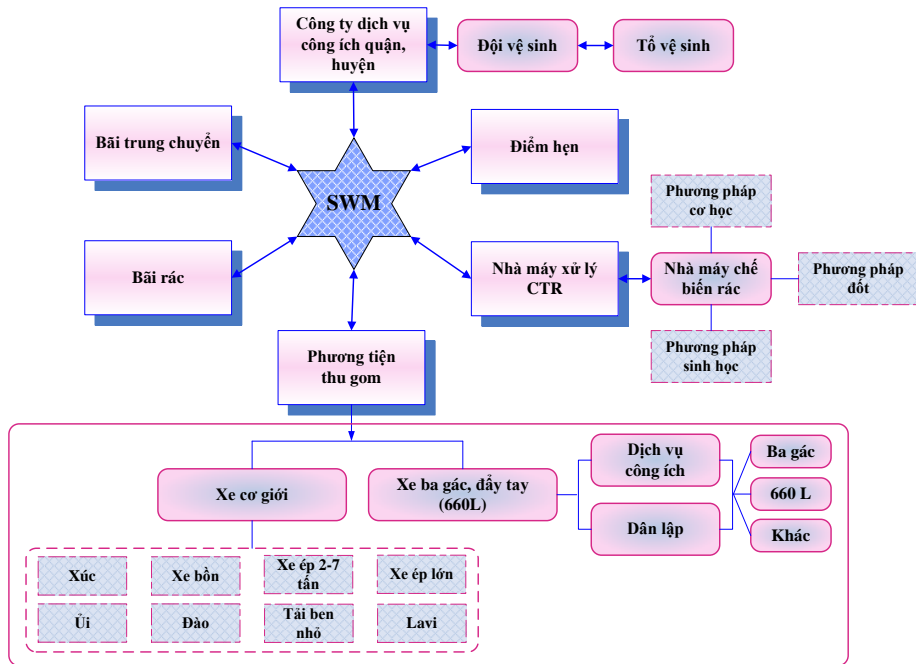


Hình 2. Sơ đồ cấu trúc CSDL trong WASTE

Để quản lý tốt CTR trên địa bàn Quận/Huyện trên địa bàn thành phố, không thể không lưu ý tới các nhà máy, xí nghiệp, các cơ sở sản xuất vừa và nhỏ – đây là những cấp bậc sản xuất tạo ra các chất thải rắn trong đó có cả các chất thải nguy hại. Vì vậy loại hình sản xuất này cần được lưu ý đặc biệt khi thiết kế phần mềm quản lý. Trên Hình 3, mô hình phần mềm WASTE đề xuất cấu trúc của module ENTERPRISE. Trong tương lai module này giúp cho công tác quản lý CTR được thuận lợi hơn, nhất là trong công tác quản lý danh sách các cơ sở sản xuất tạo ra chất thải cũng như quản lý các bãi đổ chất thải... Trong cấp bậc phân cấp, ENTERPRISE được tích hợp vào WASTE (cấp Quận/Huyện)



Hình 3. Sơ đồ cấu trúc của module ENTERPRISE trong phần mềm WASTE



Hình 4. Sơ đồ cấu trúc của module SWM trong phần mềm WASTE

Phần mềm WASTE cũng chú trọng tới phương diện quản lý CTR trên địa bàn Quận/Huyện (Hình 2). Trên Hình 4 thể hiện cấu trúc của module quản lý CTR- SWM trong mô hình phần mềm quản lý WASTE. Thông tin về các CTR từ các phương tiện thu gom CTR từ dịch vụ công ích từng cấp cơ sở do nhà nước và dân sinh tự lập cũng như các địa điểm thu gom và xử lý rác được thu thập dữ liệu chuyển về module SWM, giúp quản lý một cách hệ thống hơn lượng CTR hằng ngày và quy mô thu gom xử lý rác trên địa bàn Quận/Huyện. Từ đó các cấp quản lý có thể đánh giá tính hiệu quả của thu gom và xử lý rác thải, cũng như giúp dự đoán lượng CTR trong tương lai khi hoạch định dự án.



Hình 5. Sơ đồ cấu trúc của module REPORT trong phần mềm WASTE

Công tác làm báo cáo chiếm thời gian đáng kể trong công tác quản lý CTR. Do vậy, việc xây dựng công cụ tự động hóa làm báo cáo là rất cần thiết. Trong phần mềm WASTE đã đề xuất module REPORT riêng rẽ đảm nhiệm công việc này.

Các thành phần chức năng chính của module REPORT gồm:

- Module con thực hiện chức năng báo cáo về các xí nghiệp, cơ sở sản xuất, bệnh viện, ... Như được trình bày ở trên, đây chính là đối tượng tạo ra chất thải rắn, trong đó có chất thải rắn nguy hại. Mỗi chương trình WASTE cho quận huyện sẽ quản lý các đơn vị này. Với kỹ thuật GIS có thể nắm được vị trí các điểm này theo các Phường, Xã...
- Module con chịu trách nhiệm làm báo cáo về Cơ quan quản lý CTR trên địa bàn Quận/Huyện. Việc tích hợp dữ liệu trong phần mềm WASTE với phần mềm SAGOWASTE sẽ giúp cho cơ quan quản lý cấp thành phố nắm được tiềm lực cũng như tình hình quản lý CTR của từng Quận/Huyện và ở cấp thành phố.
- Đối với những Quận/Huyện trên địa bàn thành phố có nhà máy xử lý CTR, module giúp cho SAGOWASTE nắm được thông tin về vấn đề xử lý CTR: công nghệ được sử dụng, hiệu suất,....
- Đối với những quận huyện có bãi chôn lấp, module này giúp nắm được lượng CTR đi vào, cùng các thông tin liên quan tới bãi chôn lấp, chất lượng nước rác,
- Module con lượng rác quản lý thông tin về lượng rác cho từng Quận/Huyện. Hiện nay mỗi quận huyện đều có Cơ quan chuyên trách về quản lý CTR, thông tin về lượng rác trong từng quận có thể nhận được theo đánh giá chuyên gia hoặc theo phương pháp quan trắc ngay tại bãi chôn rác hay tại nhà máy xử lý CTR. Các số liệu cho WASTE tại từng Quận/Huyện sẽ được tích hợp vào SAGOWASTE.

Xây dựng phần mềm WASTE quản lý số liệu CTR cho cấp Quận/Huyện

WASTE là sự tích hợp trong một công cụ duy nhất các mô đun sau đây :

- Khối GIS, quản lý các đối tượng một cách trực diện trên bản đồ.
- Khối thống kê báo cáo, nhập xuất dữ liệu.
- Khối mô hình tính toán dự báo kết hợp bài toán quy hoạch tuyến tính tối ưu hóa vận chuyển
- Khối quản lý dữ liệu, quản lý các đối tượng liên quan đến CTR.
- Khối tài liệu hỗ trợ, hỗ trợ các văn bản pháp quy.

Phần mềm WASTE được đề xuất ở đây là sự kết hợp giữa GIS và hệ quản trị dữ liệu chuẩn Microsoft Access (là phần mềm quản lý CSDL chuyên nghiệp). WASTE sử dụng phần mềm Access phiên bản 2000 để lưu trữ, hệ thống hóa, bảo quản dữ liệu liên quan tới công tác quản lý CTR. Như đã biết, dữ liệu môi trường rất đa dạng, phong phú các thuộc tính. Chính vì vậy, chỉ có những hệ thống quản trị CSDL mạnh mới đủ sức để quản lý có hiệu quả các dữ liệu này.

Phần mềm WASTE tích hợp giữa CSDL môi trường, GIS và mô hình tính toán nhằm phục vụ tốt cho người sử dụng. Trong phần mềm này, mô hình tính toán khả năng thu gom, vận chuyển CTR và dự báo lượng rác phát sinh nhằm nâng cao hiệu quả công tác quản lý môi trường. Các dữ liệu để tính toán mô hình gồm:

Thông tin về số hộ của từng phường và số hộ đăng ký đổ rác trên địa bàn Quận/Huyện

Thông tin về xe ép rác, xe đẩy tay.

Thông tin lượng rác theo thời gian tại bãi rác.

Thông tin về các chi phí thu gom rác thải.

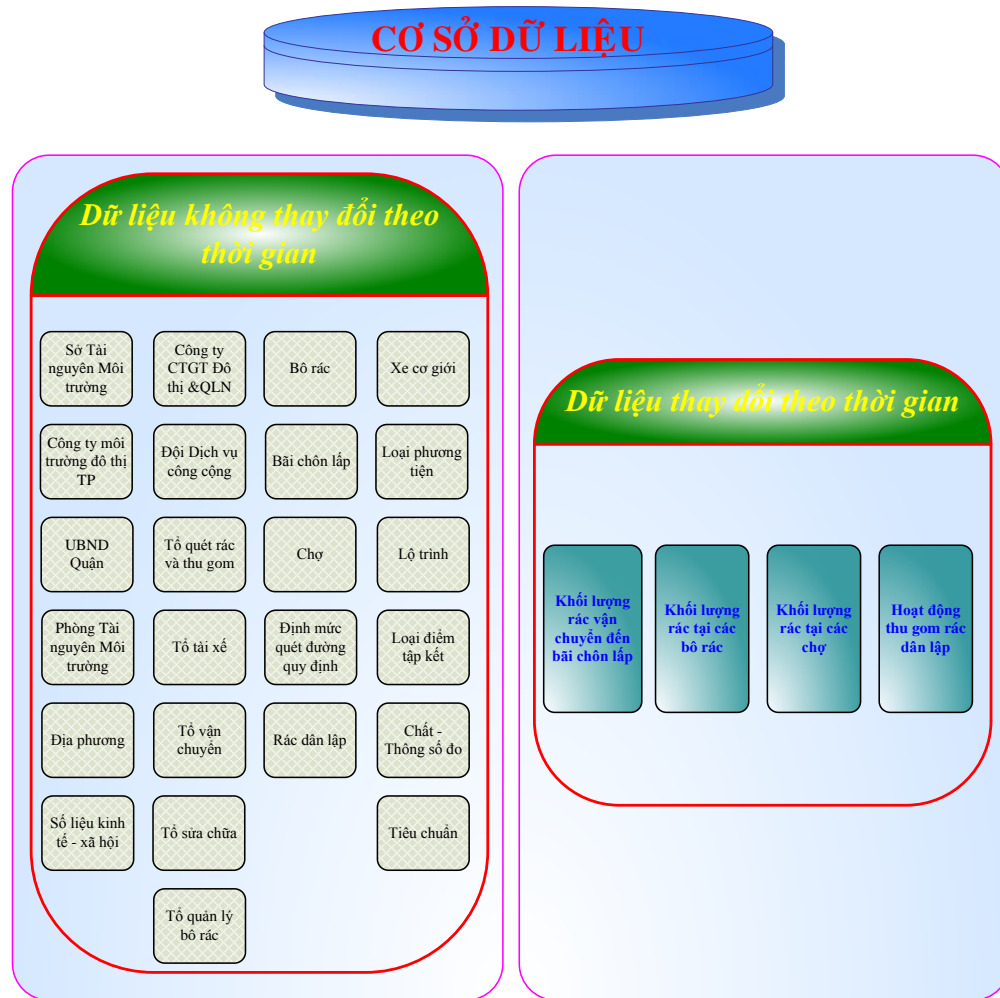
Thông tin về các tổ cơ giới, tổ quét dọn và thu gom, tổ sửa chữa, tổ vận chuyển, tổ quản lý bờ rác... và đội thu gom rác dân lập.

Thông tin về dân số theo thời gian trong Quận/Huyện.

Thông tin về lộ trình thu gom, về khoảng cách và chi phí vận chuyển rác từ bờ rác của Quận đến các bãi chôn lấp của thành phố Hồ Chí Minh.

Để cho các chương trình máy tính hoạt động, hệ thống cần một số thông tin cơ sở – cơ sở dữ liệu (CSDL). Công nghệ CSDL đã phát triển trong rất nhiều môn khoa học và kỹ thuật, trong đó có khoa học môi trường.

Một khi công nghệ CSDL đã trở nên phổ biến trong đời sống hàng ngày thì phần lớn nỗ lực của các chuyên gia máy tính là xây dựng và lập trình để lưu trữ và xử lý các danh sách dữ liệu lớn. Tuy các máy tính ngày nay thi hành các nhiệm vụ rất tốt, vượt xa công việc tính toán dạng bảng và sắp xếp đơn giản các máy tính trước kia, nhưng nhu cầu cần một nguồn dữ liệu có tổ chức vẫn còn cấp thiết.



Hình 6: CSDL được quản lý bởi phần mềm WASTE

Các nhóm CSDL trong WASTE được chia thành 2 nhóm: không phụ thuộc vào thời gian và phụ thuộc vào thời gian (Hình 6).

Các nhóm CSDL của WASTE gồm:

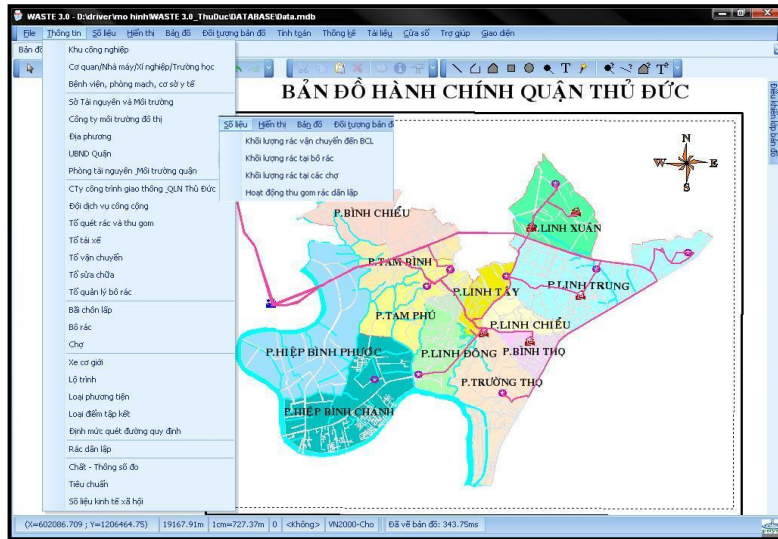
- Các CSDL về các cơ quan chức năng liên quan
- Các CSDL về hoạt động thu gom, vận chuyển chất thải rắn
 - CSDL về Tổ quét dọn, thu gom
 - CSDL về Tổ tài xế
 - CSDL về Tổ vận chuyển
 - CSDL về Tổ sửa chữa
 - CSDL về Tổ quản lý bô rác
 - CSDL về đội thu gom rác dân lập
- Các CSDL về các phương tiện thu gom, vận chuyển chất thải rắn
 - CSDL về loại phương tiện thu gom, vận chuyển

- CSDL về xe cơ giới
- CSDL về các điểm tập kết rác thải
 - CSDL về các bờ rác
 - CSDL về các chợ
 - CSDL về các bãi chôn lấp thành phố
 - Các CSDL về kinh tế xã hội Quận/Huyện
- Các CSDL về các loại văn bản pháp quy, tiêu chuẩn

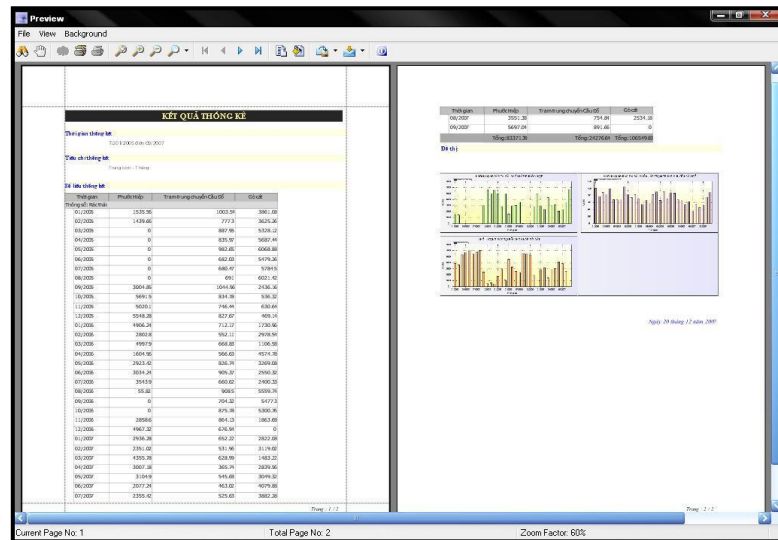
Ứng dụng phần mềm WASTE thực hiện trên một số Quận/Huyện Tp. Hồ Chí Minh

Hiện nay thông tin và dữ liệu liên quan tới quản lý CTR đô thị tại các Quận/Huyện Tp. Hồ Chí Minh thường được quản lý trên giấy hoặc bằng các phần mềm không chuyên. Hầu hết những thông tin này thường lưu trữ độc lập với nhau và không liên kết với một số thông tin thuộc tính của đối tượng cũng như không kết nối được với vị trí của đối tượng trong không gian thực. Điều này gây khó khăn cho việc quản lý, khai thác và phân tích thông tin về hệ thống quản lý CTR.

Trong khuôn khổ đề tài này, chúng tôi trình bày kết quả áp dụng phần mềm WASTE cho 2 Quận cụ thể của Tp. Hồ Chí Minh là quận Thủ Đức và quận Bình Thạnh. Điển hình dưới đây là mô hình áp dụng cho Phần mềm WASTE với dữ liệu Quận Thủ Đức, dữ liệu này gọi là WASTE_TĐ. Các công cụ trong Menu **thông tin** của WASTE_TĐ để cung cấp cho người sử dụng các thông tin về các cơ quan chức năng, các hoạt động liên quan đến công tác thu gom vận chuyển chất thải rắn, số liệu về tình hình kinh tế xã hội, các thông tin địa phương... Menu số liệu cung cấp các số liệu thay đổi theo thời gian như: khối lượng rác hàng ngày tại các bờ rác hay khối lượng rác vận chuyển đến bãi chôn lấp... Để có các thông tin về cần thiết, người sử dụng cần chọn Menu **Thông tin** → chọn thông tin cần cập nhật → sẽ hiện ra hộp thoại thông tin về các cơ quan chức năng hay các hoạt động mà người sử dụng muốn cập nhật (*Hình 7*). Kết quả áp dụng phần mềm WASTE_TĐ cho thấy, vùng phân bố không gian địa lý cũng như số lượng của các bãi thu gom tại các Phường/Xã và con đường vận chuyển CTR đến các vùng xử lý khác. Từ đó theo sát với nhu cầu tình hình thực tế cùng với các số liệu thống kê về dân số, lượng rác thải sinh ra hàng ngày, các nhà quản lý sẽ quyết định có nên hay không thiết lập bãi thu gom mới, cũng như tính toán kén chi phí khi xây dựng các bãi thu gom.



Hình 7: Menu quản lý thông tin trong WASTE_TĐ



Hình 8: Báo cáo thống kê khối lượng rác vận chuyển trung bình theo từng tháng

Hình 8 cho thấy các thông tin thống kê khối lượng rác vận chuyển trung bình theo từng tháng được trích xuất từ phần mềm WASTE_TĐ. Phần mềm cũng không những giúp theo dõi lượng rác trên địa bàn tại các trạm trung chuyển thu gom rác mà còn ghi nhận diễn biến quá trình thải rác dưới dạng đồ thị, giúp các nhà quản lý dễ dàng hơn trong công tác theo dõi lượng chất thải nói chung và CTR nói riêng trên địa bàn Quận Thủ Đức. Từ đó việc nhận định tình hình cũng như kiến nghị cách giải quyết của các cấp quản lý về CTR được sát với tình hình hơn.

Kết luận

Kết quả chính của bài báo này là đề xuất sơ đồ cấu trúc chương trình SAGOWASTE quản lý số liệu CTR cấp Tp. HCM. Trong đó, SAGOWASTE gồm nhiều khối module chức năng khác nhau. Để thực thi SAGOWASTE, cần tích hợp mô hình WASTE của 24 Quận/Huyện trên địa bàn Tp. HCM nhằm thu thập dữ liệu cũng như giúp hệ thống hóa dữ liệu quản lý CTR. Để xây dựng được SAGOWASTE, cần các nguồn dữ liệu khác từ các Sở TNMT, KHCCN, KHĐT cũng

như thông tin từ Internet, các báo cáo nghiên cứu, trung tâm tư vấn, web và email...Do đó, giúp SAGOWASTE được luôn được cập nhật thường xuyên với tình hình thực tế.

Bên cạnh đó, thành công của nghiên cứu đã bước đầu xây dựng công cụ tin học dưới dạng phần mềm ứng dụng WASTE cho cấp Quận/Huyện nhằm hỗ trợ công tác quản lý số liệu CTR đô thị với nhiều tính năng và tiện ích. Nghiên cứu này bước đầu đánh giá ứng dụng WASTE cho mô hình hóa tin học trong quản lý chất thải quận Thủ Đức, quận Bình. Có thể thấy rõ tính hiệu quả của công cụ WASTE giúp cho đội ngũ cán bộ cấp Quận/Huyện làm tốt công tác báo cáo thống kê, kiểm soát được số liệu liên quan tới CTR trong từng phường của Quận. Với ứng dụng GIS phần mềm WASTE giúp người sử dụng dễ dàng quản lý các đối tượng có liên quan tới CTR gắn với không gian thực hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng việt

[1]. Bùi Tá Long, “Hệ thống thông tin môi trường”, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, 2006.

Tài liệu tiếng anh

[2]. Goodchild M. F., “Geographic information science and systems for environmental management”, *Annual Review of Environment and Resources*, Vol. 28, 493-519, 2003.

[3]. Haklay Muki, “From environmental information systems to environmental informatics: evolution and meaning”, Working paper. CASA Working Papers. Centre for Advanced Spatial Analysis (UCL), London, UK, 1999.

[4]. McDougall F. R., White P. R., Franke M. and Hindle P., “Integrated Solid Waste Management: a Life Cycle Inventory, *Wiley-Blackwell*, 15, 325-331, 2001.

[5]. Moore Stephen, “The Australian waste database: a tool for improving regional solid and hazardous waste management”. *Pollution control* 97, Bangkok, Thailand, 1997.

[6]. Storch H. V., Floser G. “Models in Environmental Research”, *Springer*, 232, 2001.

[7]. Wilson D.C., Rodic L., Scheinberg A., Velis C.A., Alabaster G., “Comparative analysis of solid waste management in 20 cities”, *Waste Manag Res*, vol. 30, 237-254, 2012.