

TẠP CHÍ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Tổng biên tập: PGS - TSKH NGUYỄN XUÂN NGUYÊN

Phó tổng biên tập: PGS - TS NGUYỄN DŨNG

PGS - TS PHẠM HỮU LÝ

GS - TSKH NGUYỄN NGỌC SAN

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

GS - TSKH	LÊ HUY BÁ	TS	VŨ NHƯ LÂN
TSKH	PHẠM QUANG BẮC	GS - TSKH	TRẦN ĐÌNH LONG
PGS - TS	LÊ THANH BÌNH	GS - TS	CHÂU VĂN MINH
PGS - TS	VŨ NGỌC CƯỜNG	GS - TSKH	NGUYỄN CAO MỆNH
PGS - TS	NGUYỄN DŨNG	GS - TSKH	HOÀNG XUÂN NGUYÊN
PGS - TS	NGUYỄN HỮU DŨNG	PGS - TSKH	NGUYỄN XUÂN NGUYÊN
PGS - TSKH	NGUYỄN CÔNG ĐỊNH	GS - TSKH	LÊ VĂN NHƯƠNG
PGS - TSKH	NGUYỄN VĂN GIA	PGS - TS	NGUYỄN HỮU PHƯƠNG
PGS - TS	TRƯƠNG NAM HẢI	GS - TSKH	NGUYỄN NGỌC SAN
GS - TSKH	NGUYỄN CÔNG HÀO	PGS - TS	TRẦN THANH SƠN
PGS - TS	THÁI HOÀNG	PGS - TS	PHAN MINH TÂN
GS - VS	NGUYỄN VĂN HIỆU	GS - TSKH	HỒ SĨ THOÀNG
PGS - TS	PHẠM HỮU LÝ	PGS - TS	PHAN THỊ TUƠI
GS - TSKH	LUU CẨM LỘC	GS - TS	PHẠM VĂN THIÊM

Biên tập kỹ thuật: LÊ THỊ THIÊN HƯƠNG

XÂY DỰNG HỆ THỐNG TÍCH HỢP ĐÁNH GIÁ Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ DO CÁC PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ TẠI HUẾ

Hồ Thị Ngọc Hiếu¹, Hoàng Anh Vũ¹, Bùi Tá Long²

¹Viện Tài nguyên Môi trường và Công nghệ sinh học, Đại học Huế

²Viện Môi trường và Tài nguyên, Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh

Liên hệ với tác giả: longbuita@yahoo.com

1. MỞ ĐẦU

Ô nhiễm không khí từ nguồn phát thải di động do các phương tiện giao thông đã trở thành một vấn nạn môi trường lớn, đặc biệt ở các nước đang phát triển. Tình trạng ô nhiễm này có xu hướng tập trung chủ yếu ở các thành phố lớn - nơi có nhiều hoạt động của các phương tiện giao thông và kết quả là làm suy giảm chất lượng không khí. Hoạt động giao thông vận tải nói chung cũng như việc đốt nhiên liệu trong động cơ nói riêng của hàng triệu phương tiện giao thông tập trung trong đô thị đã thải vào không khí một khối lượng lớn các khí độc hại như CO, NO_x, SO_x... kèm theo bụi, tiếng ồn và các chất ô nhiễm khác [5, 6].

Hiện nay vẫn chưa có các nghiên cứu tổng thể về môi trường không khí thành phố Huế. Số liệu về chất lượng không khí ở thành phố rời rạc và không đồng bộ. Theo một số nghiên cứu: so với một số đô thị khác thành phố Huế chỉ bị ô nhiễm cục bộ tại một số điểm đo ở một số thời điểm nhất định [1, 2]. Môi trường không khí ở thành phố Huế nhìn chung chưa bị ô nhiễm bởi các khí độc hại, giá trị trung bình của khí CO quan trắc được vào tháng 4/2008 dao động từ 2-24,4 mg/m³ (thấp hơn TCVN 5943-2005: 30 mg/m³). Hoạt động giao thông vận tải thải ra một lượng lớn khí CO nhưng chỉ gây ô nhiễm cục bộ và tíc thời tại một số vị trí có mật độ giao thông lớn.

Trong khuôn khổ nghiên cứu này, nhóm tác giả đã tiến hành khảo sát, đo đạc, lấy mẫu và phân tích trong 3 đợt quan trắc vào các tháng 4 (đợt 1), tháng 10 (đợt 2) và tháng 12 (đợt 3) trong năm 2010. Các thông số đánh giá chất lượng không khí tại các điểm quan trắc bao gồm: bụi, các khí độc hại (NO_x, CO, SO₂). Kết quả cho thấy hàm lượng bụi trong không khí đo được tại các vị trí có sự chênh lệch nhau khá lớn. Cụ thể, tại vị trí quan trắc trên Đường 23 tháng 8 (trước mặt Đại nội) nồng độ bụi là 0,07 mg/m³ trong khi đó tại Bến xe phía Bắc là 0,48 mg/m³ và Bến xe phía Nam là 0,55 mg/m³ vượt gần gấp đôi so với giới hạn của Quy chuẩn QCVN 05:2009/BTNMT (0,3 mg/m³). Điều này được giải thích do sự khác nhau về đặc điểm tự nhiên và giao thông tại các điểm đo. Cụ thể, tại các bến xe lưu lượng xe tải và xe máy khá lớn thêm vào đó, xung quanh không có cây cối và đường rộng nên khi xe chạy qua cuốn theo bụi vào không khí. Chất lượng đường giao thông tại những điểm này thấp cũng góp phần vào nguyên nhân gây ô nhiễm bụi. Như vậy có thể thấy hàm lượng bụi trong không khí phụ thuộc rất nhiều vào lưu lượng xe.

Kết quả quan trắc cho thấy, nồng độ khí NO₂ biến động trong khoảng 0,003mg/m³ tại chân cầu Phú Xuân đến 0,023 mg/m³ tại ngã tư Mai Thúc Loan - Đinh Tiên Hoàng. Có thể thấy, nồng độ khí NO₂ tại các điểm đo có sự chênh lệch đáng kể giữa các vị trí đo. Trong khi

đó, nồng độ khí SO₂ cũng biến đổi và dao động từ 0,04 đến 0,13 mg/m³ và chênh lệch nhau khá lớn. Nồng độ khí CO cao nhất đo được ở vị trí bến xe phía Bắc (14,5 mg/m³) và thấp nhất ở vị trí trước mặt Đại nội (2 mg/m³). Điều này phản ánh phù hợp với các điều kiện tự nhiên và lưu lượng xe tại các vị trí đo. Nếu so sánh với QCVN 05:2009/BNM, nồng độ các khí NO₂, SO₂, CO tại các vị trí quan trắc thấp hơn so với Quy chuẩn cho phép. Điều này cho thấy, chất lượng môi trường không khí ở thành phố Huế vẫn chưa bị ô nhiễm đáng kể.

Ô nhiễm không khí là loại ô nhiễm khó quản lý nhất, đặc biệt là ô nhiễm do giao thông do mức độ khó kiểm soát của nó về hoạt động giao thông đường bộ. Trong thời gian qua, nhiều chương trình quan trắc ô nhiễm không khí do giao thông đã được các cấp chính quyền thực hiện. Quan trắc là cần thiết nhưng quản lý bền vững không thể thiếu đánh giá tính toán tải lượng, sự phán tán ô nhiễm. Mục tiêu của nghiên cứu này là ứng dụng các phần mềm MOBILE, AERMOD để tính toán tải lượng, sự phát tán ô nhiễm không khí CO từ các phương tiện giao thông cơ giới tại một số trục đường chính tại Huế và trên cơ sở đó xây dựng bản đồ phát thải ô nhiễm không khí do giao thông cho Huế bằng công cụ ArcGis. Lý do chọn CO ở chỗ đây là một trong số những chất đặc trưng cho ô nhiễm giao thông tại Huế theo số liệu quan trắc được thực hiện trong thời gian qua.

2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

Năm 2003, Cục Bảo Vệ Môi Trường của Mỹ đã chính thức công bố trên Internet mã nguồn và các tài liệu kĩ thuật liên quan của MOBILE - mô hình trên máy tính dùng để ước tính hệ số phát thải cho phương tiện giao thông đường bộ theo các điều kiện khác nhau về khí tượng, nhiên liệu, cách vận hành xe, giao thông, các chương trình giảm thiểu ô nhiễm... Cho đến nay, MOBILE không chỉ được phổ biến và ứng dụng rất rộng rãi tại Mỹ mà còn được nghiên cứu phát triển phù hợp với tiêu chuẩn Châu Âu tại nhiều quốc gia khác.

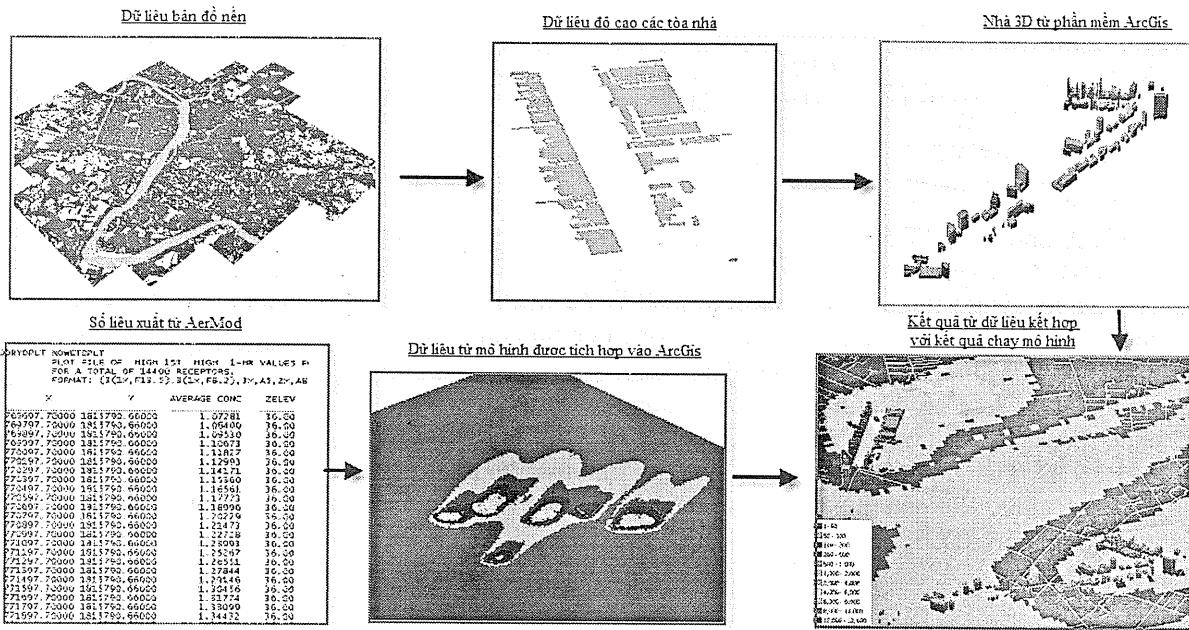
Mô hình AERMOD đã được phát triển bởi Cơ quan Khí tượng và Cục Bảo vệ môi trường Hoa Kì từ năm 1991 và được sử dụng chính thức vào 9/12/2005. Mô hình nghiên cứu ảnh hưởng của những luồng khói lên khu vực cần khảo sát. AERMOD được áp dụng cho các vùng nông thôn, thành thị, địa hình bằng phẳng, phức tạp và các loại nguồn thải như nguồn điểm, nguồn đường, nguồn diện tích.... kết quả mô phỏng dưới dạng hình ảnh không gian 2 chiều hoặc 3 chiều, giúp người dùng dễ dàng nhận thấy những tác động của khí thải lên nơi khảo sát.

Trong công trình [7] các tác giả đã sử dụng AERMOD tính toán dự báo sự thay đổi nồng độ PM10 tại vùng Pune, Ấn Độ. So sánh kết quả tính toán theo mô hình và đo đạc cho thấy mô hình có thể ứng dụng để mô phỏng chất lượng không khí tại vùng được xem xét. Trong [8] đã sử dụng AERMOD đánh giá sự phân bố nồng độ sulfur dioxide (SO₂) tại Dallas và Ellis ở bang Texas, Mỹ. Kết quả được so sánh với kết quả đo đạc SO₂ với khoảng thời gian trung bình từ 1 và 3 giờ, sự phù hợp đã được kiểm chứng. Trong [9] trình bày kết quả ứng dụng AERMOD như một công cụ để đánh giá, phân tích ảnh hưởng của phát thải nitroden dioxide (NO₂) từ các nguồn thải nhà máy xi măng tại một tổ hợp sản xuất gần thủ đô Bangkok, Thái Lan. Kết quả tính toán theo mô hình được so sánh với kết quả đo đạc sau đó AERMOD được sử dụng để đánh giá dự báo sự phân bố NO₂ trong phạm vi từ 1 - 5 km.

Tại Việt Nam AERMOD đã được ứng dụng để mô phỏng ô nhiễm không khí cho nhà máy xi măng Bỉm Sơn, Thanh Hóa [4]. Tính mới của công trình này hiện ở chỗ AERMOD cho phép lưu ý tới yếu tố địa hình núi xung quanh từ của Công ty Xi măng Bỉm Sơn mà các mô hình khác chưa thể lưu ý được. Kết quả chạy mô hình đã được kiểm chứng với số liệu đo đạc cho phép khẳng định độ tin cậy của kết quả tính toán. Tuy nhiên kết quả trên mới chỉ dừng lại việc áp

dụng cho nguồn điểm, việc ứng dụng AERMOD cho nguồn di động như nguồn ô nhiễm do phương tiện xe cộ chưa được thực hiện.

Mô hình AERMOD là chữ viết tắt của cụm từ The AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD) được đặc biệt thiết kế để hỗ trợ cho chương trình quản lý của EPA. Mô hình gồm 3 thành phần: AERMOD (Mô hình phân tán AERMIC), AERMAP (Công cụ địa hình của AERMOD) và AERMET (Công cụ khí tượng của AERMOD). Từ năm 1991, mô hình AERMOD đã được phát triển bởi Cơ quan Khí tượng và Cục Bảo vệ môi trường Hoa Kỳ. Một nhóm các nhà khoa học (gọi tắt là AERMIC) đã hợp tác xây dựng mô hình AERMOD. AERMOD được sử dụng chính thức vào 9-12-2005 sau nhiều năm nghiên cứu và hoàn thiện /nguồn Error! Reference source not found.[1]/.

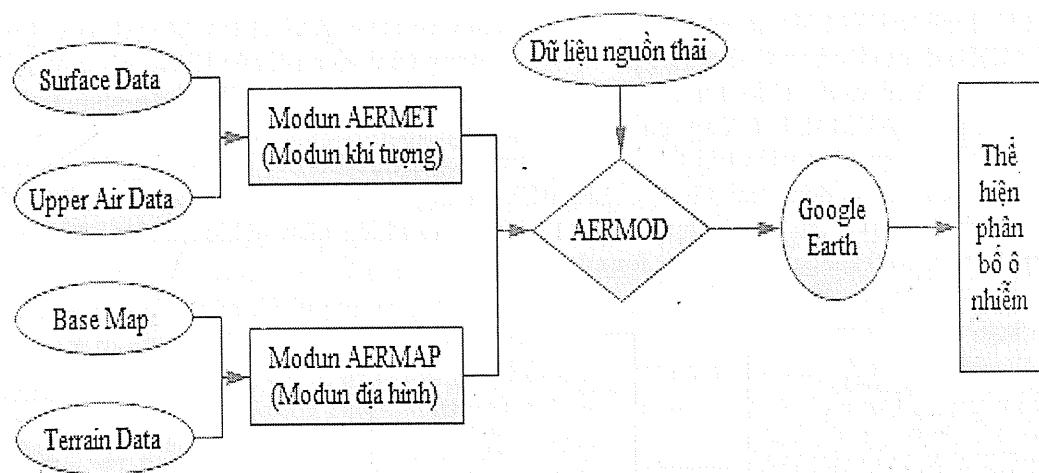


Hình 1. Các bước tự động hóa xử lí dữ liệu nhà cửa được lưu ý trong AERMOD

Các chất ô nhiễm khi phát tán trong môi trường không chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố khí tượng như hướng gió, nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, độ che phủ của mây... đặc biệt, yếu tố địa hình đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành, tích lũy, lan truyền các chất ô nhiễm. Do vậy việc xử lí dữ liệu địa hình trước khi đưa vào AERMOD là cần thiết. Trên **Hình 1** thể hiện các bước tự động hóa xử lí dữ liệu nhà cửa được lưu ý trong AERMOD.

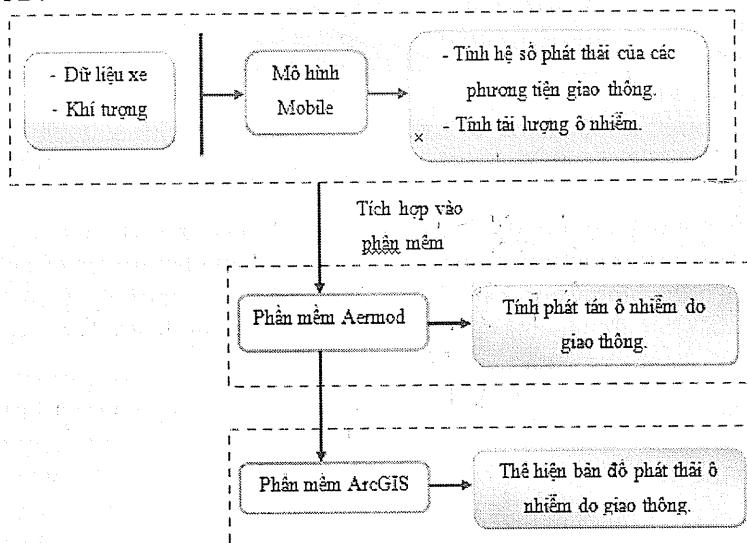
Mô hình AERMOD gồm một loạt các lựa chọn cho việc mô phỏng chất lượng không khí tác động bởi các nguồn thải, xây dựng các lựa chọn phổ biến cho nhiều ứng dụng. AERMET xử lí các dữ liệu khí tượng bề mặt và trên các tầng khác nhau, cho phép tính các tham số đặc trưng của khí quyển theo mô hình Monin – Obukhov. File khí tượng gồm hai loại file sau: surface met data file (*.sam) là các số liệu quan trắc được ghi nhận sau mỗi 1/2 giờ bao gồm các loại dữ liệu sau: hướng gió, vận tốc gió, nhiệt độ không khí, độ ẩm, áp suất khí quyển, lượng mưa, độ che phủ của mây, bức xạ mức trời; file upper air met data file (*.ua) là dữ liệu được quan trắc 2 lần trong ngày vào lúc 0 GMT (7:00 LST) và 12 GMT (19:00 LST) bao gồm dữ liệu về độ cao xáo trộn. AERMAP được tích hợp các mô hình có lưu ý tới địa hình, ảnh hưởng của vách khói khi đập xuống núi. Do mô hình AERMOD chỉ có thể đọc dữ liệu địa hình dưới dạng file (.XYZ), dò đó ta phải tiến hành một số bước chuyển đổi để có thể đưa dữ liệu này vào mô hình. Các bước tự

động hóa kết nối dữ liệu khí tượng, địa hình và phát thải trong AERMOD được thể hiện trên hình 2.



Hình 2. Các bước tự động hóa kết nối dữ liệu khí tượng, địa hình và phát thải trong AERMOD

Trong công trình này là kết hợp MOBILE, AERMOD và ArcGIS để xây dựng bản đồ phân bố ô nhiễm do giao thông cho Huế. Hệ thống tích hợp được đề xuất trong nghiên cứu này được trình bày trên hình 3 và được đặt tên là CAR (CAR - Contaminants in the Air from a Road model). Dựa trên số liệu quan trắc lưu lượng xe và số liệu khí tượng, mô hình MOBILE cho phép tính toán tải lượng ô nhiễm. Kết quả xuất ra từ MOBILE sẽ được chuyển vào phần mềm AERMOD. Tiếp đó phần mềm AERMOD sẽ tính toán sự phân bố theo không gian chất ô nhiễm được lựa chọn. Kết quả tính toán sẽ được ArcGIS tiếp nhận và thể hiện bản đồ ô nhiễm trên nền tảng công nghệ 3D.



Hình 3. Hệ thống tích hợp được đề xuất

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Để thực hiện các nội dung được chỉ trong hình 1, các tác giả đã thực hiện công tác quan trắc lưu lượng xe. Số liệu khí tượng được sử dụng có nguồn gốc từ cơ quan khí tượng Hoa Kỳ NOAA. Việc phân loại xe được tiến hành theo phân loại bao gồm: xe máy; xe con < 12 chỗ; tải nhẹ và các loại xe khách; tải nặng > 10 tấn.

Bảng 1. Các vị trí quan trắc lưu lượng xe

Kí hiệu	Vị trí	Tọa độ	
		Kinh độ	Vĩ độ
K1	Bến xe phía Nam	107°36'37	16°27'06
K2	Ngã 6 Hùng Vương	107°35'72	16°27'86
K3	Ga Huế	107°36'37	16°27'06
K4	Chân cầu phú xuân (bờ Nam)	107°35'12	16°27'39
K5	Bến xe phía Bắc	107°32'42	16°29'12
K6	Ngã tư Mai Thúc Loan – Đinh Tiên Hoàng	107°34'88	16°28'54
K7	Trước mặt Đại nội	107°34'85	16°28'13
K8	Chợ Đông Ba	107°35'35	16°28'40
K9	Đường Bà Triệu	107°35'57	16°27'33

3.1. Số liệu khí tượng

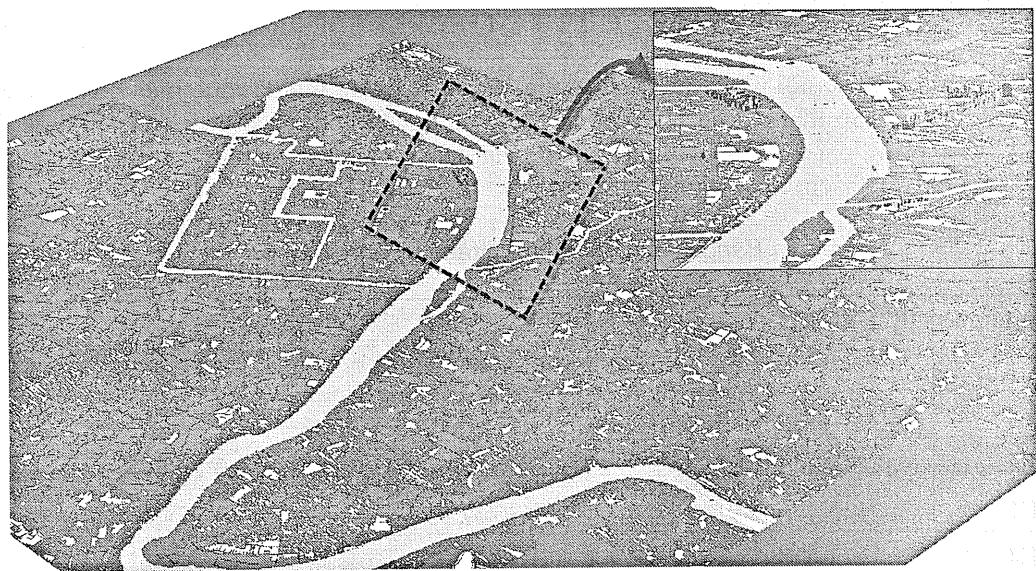
Để có được file khí tượng dạng mặc định để chạy phần mềm AERMOD, cần thu thập hai loại dữ liệu là “Surface data” và “Upper air data”. Surface Data là các số liệu quan trắc được ghi nhận sau mỗi 1/2 giờ bao gồm các loại dữ liệu sau: Hướng gió, Vận tốc gió, Nhiệt độ không khí, Độ ẩm, Áp suất khí quyển, Lượng mưa, Độ che phủ của mây, Bức xạ mức trời.

Upper Air Data là dữ liệu được quan trắc 2 lần trong ngày vào lúc 0 GMT (7:00 LST) và 12 GMT (19:00 LST) bao gồm dữ liệu về độ cao xáo trộn.

3.2. Dữ liệu địa hình tại các trực đường được lựa chọn

File địa hình có nguồn gốc từ phần mềm mapinfo với vị trí nhà cửa, kích thước đường lộ giao thông qua các bước xử lí trên ArcGis để được dữ liệu địa hình phù hợp với yêu cầu của AERMOD (hìn 4). Đây là công đoạn xử lí số liệu tốn mì và đòi hỏi nhiều thời gian.

Để tính toán mô phỏng theo mô hình CAR (các bước được chỉ ra trên hình 1), trong công trình này sử dụng số liệu quan trắc lưu lượng xe tại 9 trực đường trên vào ngày 09/03/2011. Số liệu khí tượng được sử dụng được cung cấp bởi cơ quan khí tượng Mỹ NOAA. Trên Bảng 2 là kết quả quan trắc lưu lượng xe trên đường Trần Hưng Đạo ngày 09/03/2011.



Hình 4. Địa hình 3D trực một số đường được lựa chọn

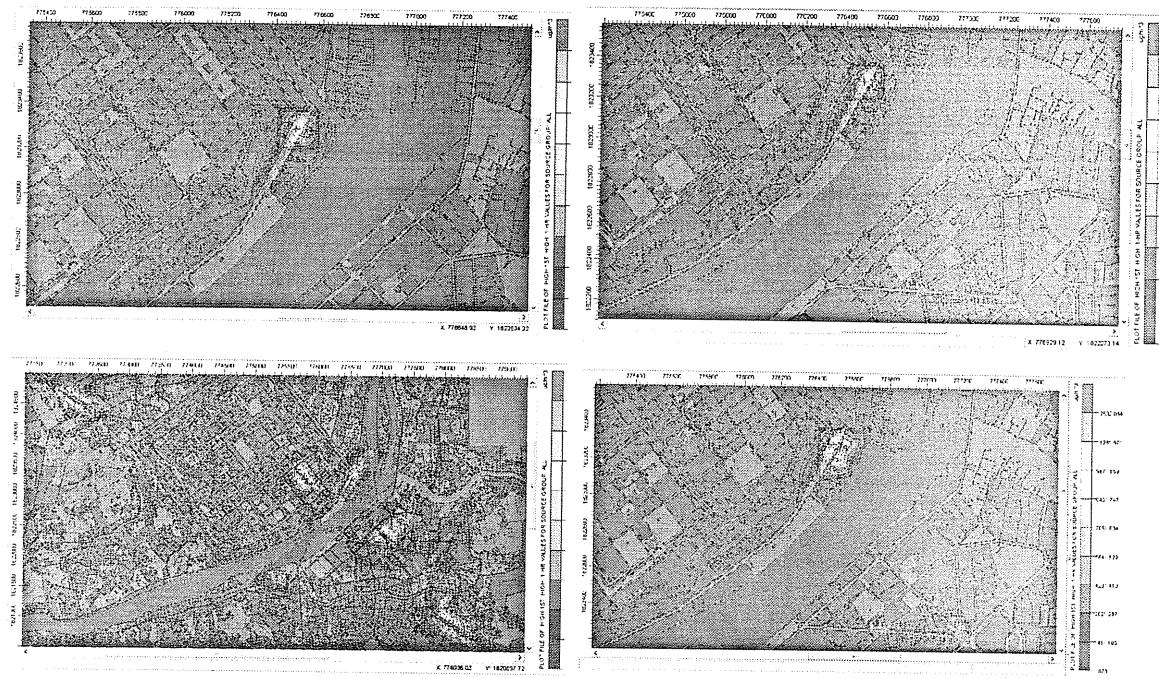
Bảng 2. Kết quả quan trắc lưu lượng xe trên đường Trần Hưng Đạo ngày 09/03/2011

Loại xe	Thời điểm ngày 09/03/2011			
	7 giờ	11 giờ	17 giờ	21 giờ
Xe máy	9828	10536	9744	3888
Ô tô con dưới 12 chỗ	312	288	348	84
Xe chở khách	84	84	48	36
Xe tải trọng >10 tấn	24	12	48	0
Nồng độ CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) cực đại	3004	2750	4958	12692

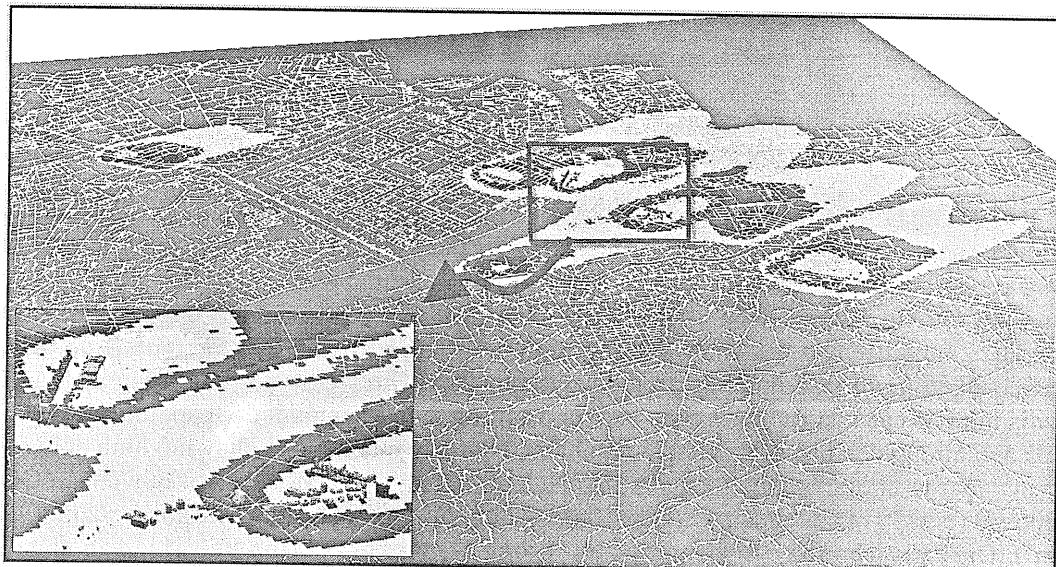
Kết quả chạy mô hình MOBILE được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả tính toán tải lượng CO trên đường Trần Hưng Đạo ngày 09/03/2011

Thời điểm	Hệ số tải lượng phát thải (g/m.s)	Chiều dài (m)	Tải lượng (g/s)
7h	0,018122687	347	6,281605286
11h	0,019369343	347	6,71371557
17h	0,01797028	347	6,228778654
21h	0,007130255	347	2,474198563



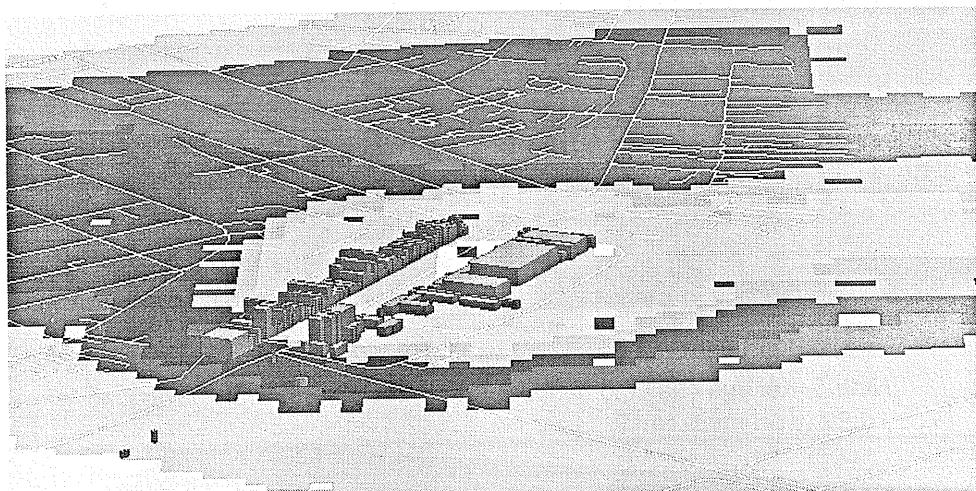
Hình 5. Kết quả chạy mô hình AERMOD cho đường Trần Hưng Đạo



Hình 6. Kết quả mô phỏng ô nhiễm không khí lúc 21 giờ ngày 09/03/2011

Kết quả chạy MOBILE (bảng 3) được nhập vào AERMOD. Kết quả mô phỏng theo AERMOD cho CO theo kịch bản 7 giờ, trường hợp gió Tây Tây Nam, vận tốc gió trung bình 5,4 m/s cho kết quả là nồng độ cực đại bằng $3004 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (hình 5 trên cùng bên trái). Kết quả theo kịch bản 11 giờ với hướng gió Tây Tây Nam, vận tốc gió trung bình 4,7 m/s cho nồng độ cực đại bằng $2750 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (hình 5 trên cùng bên phải). Kết quả theo kịch bản 17 giờ với hướng

gió Đông Đông Bắc, vận tốc gió trung bình 2,2 m/s cho nồng độ cực đại bằng $4958 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (hình 5 dưới cùng bên trái). Kết quả theo kịch bản 21 giờ với hướng gió Bắc Đông Bắc, vận tốc gió 1,6 m/s cho nồng độ cực đại bằng $12692 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (hình 5 dưới cùng bên phải). Kết quả cho thấy nồng độ CO cực đại không hoàn toàn phụ thuộc vào lưu lượng xe lưu thông mà còn phụ thuộc rất lớn vào yếu tố khí tượng. Ở kịch bản lúc 7 giờ và 11 giờ mặc dù có lưu lượng xe lớn nhưng do có tốc độ gió lớn và hướng gió thuận lợi cho sự phát tán nên nồng độ CO cực đại nhỏ hơn so với thời điểm 17 giờ và 21 giờ. Ở kịch bản 21 giờ do có sự thay đổi hướng gió kết hợp tốc độ gió nhỏ làm cho khả năng phát tán chất ô nhiễm kém dẫn đến nồng độ cực đại của CO trong thời điểm này là lớn nhất.



Hình 7. Kết quả mô phỏng ô nhiễm không khí lúc 21 giờ ngày 09/03/2011 trên đoạn đường Trần Hưng Đạo với công nghệ 3D

Kết quả chạy mô hình MOBILE, AERMOD vào lúc 21h ngày 09/03/2011 cho 9 trục đường được lựa chọn cho thấy không khí ô nhiễm lan xa theo hướng gió và tập trung ở các đoạn đường có lưu lượng xe lớn như đường Trần Hưng Đạo, đường Hà Nội, đường Hùng Vương, đường An Dương Vương. Nồng độ CO cao nhất là $12692,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tập trung ở đường Trần Hưng Đạo, vùng cách xa trục đường theo hướng gió trong bán kính 900 m có nồng độ thay đổi từ $2000 - 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Có thể thấy, trên đoạn đường Trần Hưng Đạo với lưu lượng xe lưu thông lớn, địa hình có các nhà cao tầng chắn hai bên và trong điều kiện nhiệt độ thấp, tốc độ gió không lớn đã ảnh hưởng đến khả năng phát tán ô nhiễm. Như vậy qua kết quả chạy mô hình đối với CO đối với các trục đường chính của thành phố Huế thì không có điểm nào vượt quy chuẩn QCVN 05:2009/BTNMT – Quy chuẩn kĩ thuật Quốc gia về chất lượng không khí xung quanh ($30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Điều này cho thấy, chất lượng môi trường không khí ở thành phố Huế vẫn chưa bị ô nhiễm đáng kể.

Kết quả chạy AERMOD được hệ thống CAR xử lí tiếp tục bằng công nghệ ArcGIS phiên bản 10.0 (hình 6 và 7).

Dựa trên kết quả tính toán mô phỏng bằng hệ thống CAR cho 9 trục đường được lựa chọn cho phép đưa ra một số nhận xét sau:

- Kết quả chạy mô hình MOBILE cho thấy xe máy là phương tiện có hệ số phát thải cao nhất. Lưu lượng xe máy có ảnh hưởng lớn tới sự phát thải giao thông.

- Nồng độ CO phụ thuộc vào lưu lượng xe. Ở những đoạn đường có lưu lượng xe lớn nồng độ CO cao hơn so với những đoạn đường có lưu lượng xe nhỏ. Kết quả quan trắc cho thấy đoạn đường Trần Hưng Đạo là nơi có mật độ xe cao nhất thành phố, lưu lượng xe thường gấp hai lần các đoạn đường khác, vì vậy nồng độ CO tính toán được ở đây cao hơn hẳn.

- Nồng độ CO phụ thuộc vào yếu tố khí tượng hầu hết ở những kịch bản có yếu tố khí tượng là tốc độ gió lớn và nhiệt độ cao thì nồng độ CO thấp. Ngược lại ở những thời điểm có nhiệt độ thấp và tốc độ gió nhỏ ảnh hưởng đến khả năng phát tán của không khí nên nồng độ CO cao. Bên cạnh đó, yếu tố hướng gió cũng ảnh hưởng tới nồng độ CO.

- Sự phát tán nồng độ CO cũng phụ thuộc vào địa hình. Ở những đoạn đường có nhà cao tầng ở hai bên thì sự phát tán kém và nồng độ CO ở những đoạn đường đó thường cao hơn những đoạn đường khác có sự tương đương về lưu lượng xe.

- Ở đoạn đường gần nhau (như đoạn đường Hà Nội và Hùng Vương) có sự giao thoa làm nồng độ CO tăng lên.

- Kết quả cho thấy nồng độ CO nằm trong khoảng 2000 – 12000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), nồng độ CO cao nhất phân bố ở các đoạn đường như Trần Hưng Đạo, Hùng Vương, Hà Nội, Đinh Tiên Hoàng, An Dương Vương.

- So sánh với QCVN 05:2009/BTNMT – Quy chuẩn kĩ thuật Quốc gia về chất lượng không khí xung quanh, nồng độ CO theo các kịch bản thấp hơn so với Quy chuẩn cho phép.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kozai T. - Automation in Biotechnology, Elsevier Science Publishers B.V., the Netherlands, 1991, pp. 279-304.
2. Kozai T., Zimmerman R. H., Kitaya Y., and Fujiwara K. - Environmental Effects and their Control in Plant Tissue Culture, *Acta Hort.* **393** (1995) 230.
3. Murashige T. and Skoog F. - A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures, *Physiol. Plant.* **15** (1962) 473-479.
4. Kozai T. – Photoautotrophic micropropagation – environmental control for promoting photosynthesis, *Prop. Ornam. Plants.* **10** (2010) 188-204.
5. Nguyen T. Q. and Kozai T. - Photoautotrophic (sugar-free medium) micropropagation as a new propagation and transplant production systems. Springer, Dordrecht, the Netherlands, 2005, pp. 123-146.
6. Fujiwara K., Kozai T., and Watanabe I. - Development of a photoautotrophic tissue culture system for shoots and/or plantlets at rooting and acclimatization stages, *Acta Hort.* **230** (1988) 153-158.
7. Kubota C. and Kozai T. - Growth and net photosynthetic rate of *Solanum tuberosum* *in vitro* under forced and natural ventilation, *HortSci.* **27** (1992) 1312-1314.
8. Xiao Y. and Kozai T. - Commercial application of a photoautotrophic micropropagation system using large vessels with forced ventilation plantlet growth and production cost, *Sci. Hort.* **39** (2004) 1387-1391.
9. Chun C. and Kozai T. Closed transplant production system at Chiba University, In: Kubota C., Chun C. (Eds) *Transplant Production in the 21st Century*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands, 2000, pp. 20-27.

10. Xiao Y., Zhao J., and Kozai T. - Transplant Production in the 21st Century. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands, 2000, pp. 266-273.

SUMMARY

BUILDING INTEGRATED SYSTEMS FOR AIR POLLUTION ASSESSMENT CAUSED BY TRANSPORTATION IN HUE

In the near future, photoautotrophic or sugar-free micropropagation will be commonly used, especially in developing countries, for producing a large number of genetically superior and pathogen-free transplants at low production cost. At the same time, the photoautotrophic micropropagation system will be adopted on a large scale as a useful means for solving the global problems of environmental conservation, food production and bio-resource production in the 21st century. Photoautotrophic micropropagation can be done either by using small, conventional culture vessels with gas permeable filters for enhancing natural ventilation or large culture vessels with air pumps for forced ventilation. The use of plastic bags attached paper filters for photoautotrophic micropropagation is a good application in the country like Vietnam.

TẠP CHÍ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Journal of Science and Technology

Tập 49, Số 5C, năm 2011

MỤC LỤC

CONTENTS

Trang

- 1 **Nguyễn Phú, Vũ Lê Quyên, Đỗ Hồng Lan Chi, Nguyễn Phước Dân –** Ứng dụng đất ngập nước kiến tạo tái sinh nước thải công nghiệp. 1
Fabric application of constructed wetland for industrial wastewater reuse.
- 2 **Phan Bá Bình, Trà Văn Tung, Bùi Xuân Thành, Nguyễn Phước –** So sánh hiệu quả xử lý giữa mô hình màng sinh học khí nâng (airlift membrane bioreactor) và hệ thống bùn hoạt tính xử lý nước thải khu công nghiệp. 9
Comparision of airlift membrane bioreactor and conventional activated sludge process for industrial wastewater treatment.
- 3 **Nguyễn Cường, Nguyễn Thị Thanh Nhiên, Bùi Xuân Thành –** Ảnh hưởng của than hoạt tính và phèn nhôm đối với sự bẩn mảng của bể màng nhúng chìm (SMBR) trong xử lý nước thải sinh hoạt. 20
Influence of power activated carbon and alum on membrane fouling and treatment performance of a submerged membrane bioreactor.
- 4 **Võ Thị Diệu Hiền, Bùi Xuân Thành –** Ứng dụng mô hình đất ngập nước trên mái xử lý nước thải của một số thực vật tại các tải trọng khác nhau. 28
Application of wetland roof for domestic wastewater treatment: evaluation of treatment performance of plants at different hydraulic loading rates.
- 5 **Nguyễn Đan Tâm, Nguyễn Trần Nguyên Bửu, Bùi Xuân Thành –** Đặc tính bùn hạt hiếu khí khi vận hành với nước thải tổng hợp và nước ép rác. 37
Characteristics od aerobic granular sludge cultivated from synthetic wastewater and leachate.
- 6 **Nguyễn Đan Bảo Linh, Hồ Thanh Nhụng, Lê Hoàng Nghiêm –** Nghiên cứu hiệu quả xử lý nước thải chế biến thủy sản bằng công nghệ Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR). 45
Performance of Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR) for treating wastewater in seafood processing .

- 7 Lê Thị Cẩm Chi, Lê Hoàng Nghiêm – Nghiên cứu ứng dụng bể phản ứng khí dòng chảy ngược với chất mang hạt PVA GEL xử lý nước thải chế biến thủy sản. 52
Study on application of upflow anaerobic PVA GEL carrier reactor for aquatic products processing industry wastewater treatment.
- 8 Đặng Viết Hùng, Nguyễn Hà Thành Loan – Đánh giá khả năng loại bỏ chất hữu cơ bằng phương pháp lọc màng UF so với lọc cát của nhà máy nước Tân Hiệp. 62
Assessment on organic matters removal by UF membrane filtration in comparison with sand filtration of Tan Hiep water treatment plant.
- 9 Đặng Viết Hùng, Lê Công Nhất Phương, Nguyễn Hàng Phương Duy – Nghiên cứu làm giàu vi khuẩn anammox từ bùn thiếu khí của hệ thống xử lý nước thải giết mổ. 69
Research on anammox bacteria enrichment from the sludge gas shortage treatment system of slaughter wastewater.
- 10 Lâm Quốc Huy, Đặng Viết Hùng, Nguyễn Phước Dân – Nghiên cứu hiệu quả xử lý nitơ của Anammox ở nồng độ cao và tải trọng cao trong nước thải tổng hợp trên mô hình PNBCR. 77
Studying efficiency of nitrogen treatment at high loading of anammox process of model PNBCR.
- 11 Huỳnh Thị Ngọc Hân, Nguyễn Đình Hưng, Đặng Vũ Bích Hạnh, Nguyễn Phước Dân – Ứng dụng đất ngập nước kiến tạo xử lý dư lượng thuốc kháng sinh trong nước thải ao nuôi cá. 86
Application of construction wetland for residues of antibiotics of wastewater fish ponds treatment.
- 12 Huỳnh Cẩm Tú, Nguyễn Phước Dân, Đặng Viết Hùng, Phan Thế Nhật – Nghiên cứu làm giàu vi khuẩn anammox bằng bể phản ứng xáo trộn hoàn toàn dòng chảy ngược (Anammox – UASB). 93
Study on enriching anammox bacteria using upflow anammox sludge blanket reactor.
- 13 Võng Quang Việt, Đặng Viết Hùng, Huỳnh Đại Phú, Nguyễn Anh Tuấn, Nguyễn Trường Hưng – Cơ chế ổn định của Photoresist trong blend với cao su nitril. 103
Stabilization mechanism of photoresist in blends with nitrile rubber.
- 14 Hoàng Khánh Hòa, Nguyễn Thúy Lan Chi, Trương Văn Hiếu – Đánh giá mưa và đề xuất giải pháp sử dụng nước mưa cho chiến lược cấp và thoát nước đô thị của Thành Phố Hồ Chí Minh. 111
Rainfall assessment and proposed solutions of rainwater utilization for water supply and urban drainage strategies of Ho Chi Minh city.

15	Đặng Viết Hùng, Phan Thị Cẩm Vân, Vũ Nha Trang – Xây dựng kế hoạch cấp nước an toàn cho cụm cấp nước An Phú Tây, huyện Bình Chánh, Tp. Hồ Chí Minh.	119
	Implementation of the water safety plan for An Phu Tay group of water treatment stations.	
16	Phạm Anh Đức, Nguyễn Thị Mai Linh, Lê Phát Quới, Lê Phi Nga – So sánh điểm số ô nhiễm và chỉ số chất lượng nước trong đánh giá chất lượng hạ lưu hệ thống sông Đồng Nai.	128
	Comparison of tolerance score and water quality index in water quality assessment for lower Dong Nai river system .	
17	Lưu Đình Hiệp, Võ Lê Phú, Nguyễn Hoàng Sơn, Bùi Thị Thanh Tâm – Ứng dụng GIS và mô hình thủy lực giám sát chất lượng nước trên đường ống tại Thành phố Hồ Chí Minh.	138
	Application of GIS and the hydraulic model for supervising water quality on pipes in Ho Chi Minh City.	
18	Võ Lê Phú, Lưu Đình Hiệp, Nguyễn Hoàng Sơn, Bùi Thị Thanh Tâm – So sánh và lựa chọn phần mềm thủy lực phù hợp phục vụ quản lý mạng lưới cấp nước tại công ty cấp nước Sài Gòn.	145
	Comparison and selection of the hydraulic software for managing water distribution network at Sai Gon water corporation.	
19	Nguyễn Ngọc Bảo Trâm, Võ Lê Phú – Đánh giá ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường nước đến hoạt động nuôi cá bè tại Cồn Thới Sơn, Tiền Giang.	155
	Assessing impacts of water pollution on floating cage fish at Thoi Son islet, Tien Giang province.	
20	Lê Thực Lam, Võ Lê Phú, Lê Hoàng Nghiêm – Tiết kiệm nước trong ngành giấy bằng các giải pháp sản xuất sạch hơn: trường hợp nghiên cứu điển hình tại nhà máy giấy An Bình và Phát Đạt, tỉnh Bình Dương.	167
	Reduction of water consumption in paper industry by applying cleaner production measures: Case studies at An Binh and Phat Dat papermills, Binh Duong province.	
21	Nguyễn Thị Tuyết Nam, Nguyễn Thị Vân Hà, Suthipong Sthiannopkao – Đánh giá rủi ro chất lượng nước sông Sài Gòn phục vụ cấp nước an toàn thành phố Hồ Chí Minh.	177
	Risk assessment on Sai Gon river water quality for safety water supply to Ho Chi Minh City.	
22	Nguyễn Hồng Quân – Khung quản lý chất lượng môi trường nước mặt trên cơ sở ứng dụng mô hình toán và một số ví dụ cụ thể.	187
	A model-based framework for water quality management in Vietnam.	

23	Lưu Đình Hiệp, Võ Lê Phú, Nguyễn Hoàng Sơn, Bùi Thị Thanh Tâm – Ứng dụng GIS và mô hình thủy lực trong việc giảm thất thoát nước trên đường ống tại thành phố Hồ Chí Minh.	198
	Application of GIS and the hydraulic model for reducing water loss on pipelines of distribution network in Ho Chi Minh City.	
24	Võ Minh Sang, Nguyễn Phước Dân – Áp dụng phương pháp đo tốc độ hô hấp xác định thông số động học bùn hoạt tính cho một số nước thải công nghiệp.	206
	Determine biokinetic parameters of activated sludge by respirometry method.	
25	Thái Thành Lượm, Thái Bình Hạnh Phúc – Đánh giá diễn biến môi trường vùng nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản để cảnh báo nạn ô nhiễm môi trường trong sản xuất trên địa bàn U Minh Thuong tỉnh Kiên Giang.	216
	Evaluated environment event of agriculture and fishery farming to informed environment pollution in production in U Minh Thuong area of Kien Giang province.	
26	Lê Hoàng Nghiêm, Đỗ Thùy Vân – Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến nồng độ ozôn quang hóa khu vực thành phố Hồ Chí Minh.	227
	Impact of climate change on ground-level ozone concentrations in Ho Chi Minh City, Vietnam.	
27	Nguyễn Đình Tuấn – Hạn chế các chất phát thải ô nhiễm không khí do hoạt động giao thông vận tải đường bộ bằng giải pháp nhiên liệu.	234
	Restriction of air pollution of transportation by fuel solutions.	
28	Nguyễn Hoài Duyên, Nguyễn Tân Phong – Đánh giá rủi ro môi trường do ô nhiễm không khí xung quanh đền gánh nặng bệnh tật.	241
	Ambient pollution risk assessment to burden of disease.	
29	Trần Bảo Ngọc Yên Liên, Chung Kim Nhựt, Lê Hoàng Nghiêm – Đánh giá hiện trạng xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ công tác quản lý chất thải nguy hại của các khu công nghiệp trên địa bàn tỉnh Bình Dương.	251
	Assessing the current situation and building the databases of GIS (Geographic Information System) for the management of hazardous waste for the industrial zones in Binh Duong province.	
30	Lưu Đình Hiệp, Nguyễn Tân Phong, Lê Thị Hồng Trần – Mô hình hệ thông tin địa lí phục vụ giám sát phương tiện vận chuyển bùn hầm cầu trên địa bàn tỉnh Bình Dương.	260
	The model Geographic Information System for managing transportation septic sludge in Binh Duong province.	

- 31 **Lưu Đình Hiệp, Trần Yên Nhi** – **Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong đánh giá rủi ro tuyến vận chuyển chất thải nguy hại trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh.** 268
 Application of Geographic Information System for environmental risk assessment of hazardous waste transportation routes in Ho Chi Minh City.
- 32 **Nguyễn Tấn Phong, Nguyễn Thị Kim Hoa, Lưu Đình Hiệp, Lê Thị Hồng Trần** – **Đánh giá hiện trạng, dự báo khối lượng bùn hầm cầu phát sinh và đề xuất các giải pháp cho công tác quản lý bùn hầm cầu tại tỉnh Bình Dương.** 277
 Assessing current situation, forecasting amount of faecal sludge (FS) and proposing the solutions for faecal sludge management at Binh Duong province.
- 33 **Nguyễn Tấn Phong, Lê Thị Hồng Trần, Trần Bảo Ngọc Yên Liên** – **Đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp quản lý và xử lý chất thải từ hầm Biogas tại huyện Hóc Môn, Thành phố Hồ Chí Minh.** 287
 Assessing the current status and proposing the solution waste management and treatment in the tunnel biogas at Hoc Mon district, Ho Chi Minh City.
- 34 **Võ Lê Phú, Nguyễn Huỳnh Ánh Tuyết** – **Quản lý bùn thải từ các hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh.** 295
 Sewage sludge management in Ho Chi Minh City.
- 35 **Lê Văn Trung** – **Lún mặt đất, nước ngầm và phát triển đô thị thành phố Hồ Chí Minh.** 306
 Land subsidence, groundwater and urban development in Ho Chi Minh City.
- 36 **Nguyễn Công Hiệp, Nguyễn Thị Vân Hà** – **Ứng dụng thiết bị ECHOLOT và GIS để khảo sát hình thái hồ Dầu Tiếng.** 315
 Using ECHOLOT and GIS to study Dau Tieng's reservoir's morphology.
- 37 **Nguyễn Thị Vân Hà, Phạm Ngọc Như Kha** – **Đánh giá mức độ rửa giải kim loại từ bùn đáy sông Sài Gòn.** 323
 Assessment of metals leachable concentrations from sediments in the Sai Gon river.
- 38 **Hồ Thị Ngọc Hiếu, Hoàng Anh Vũ, Bùi Tá Long** – **Xây dựng hệ thống tích hợp đánh giá ô nhiễm không khí do các phương tiện giao thông đường bộ tại Huế.** 333
 Building integrated systems for air pollution assessment caused by transportation in Hue.