

ỨNG DỤNG GIS VÀ GPS HỖ TRỢ CÔNG TÁC QUAN TRẮC VÀ QUẢN LÝ HỆ THỐNG THU GOM – TRUNG CHUYỂN CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ Ở THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Nguyễn Thị Lành¹, Nguyễn Hiếu Trung¹, Nguyễn Phúc Thanh^{1,2} và Yasuhiro Matsui²

ABSTRACT

In general, an effective municipal solid waste (MSW) system should include the following options: waste collection, transportation, transfer, intermediate treatment, reduce - reuse - recycle (3Rs) facilities and disposal. Among them, the waste collection and transfer are the most important components. Hence, the evaluation and optimization of these factors are important for building an effective MSW system. This paper describes a new approach for monitoring and managing the MSW collection and transfer system, which use GIS/GPS applications, other field observations and mapping. A case study was conducted to evaluate the current status and operational efficiency of the MSW collection and transfer system, especially door-to-door collection by handcarts in Can Tho. A one-week survey of 35 handcarts at nine meeting points (transfer points) was carried out. The results identified existing problems, weak-points, and improper activities. Moreover, regarding the results from this, authors expect to introduce a support tool for monitoring and managing MSW collection and transfer system for waste managers and policy decision makers.

Keywords: GIS, GPS, municipal solid waste, collection, transfer, meeting point

Title: GIS/GPS application to support for monitoring and managing municipal solid waste collection and transfer system: case study in Can Tho city

TÓM TẮT

Nhìn chung, một hệ thống quản lý chất thải rắn (CTR) đô thị hiệu quả bao gồm các thành phần sau: thu gom, trung chuyển, vận chuyển, xử lý trung gian, giảm thải - tái sử dụng - tái chế (3Rs), và xử lý triệt để. Trong đó, thu gom và vận chuyển CTR là thành phần đầu tiên và quan trọng nhất trong toàn bộ hệ thống. Do đó, việc đánh giá và tối ưu hóa các yếu tố này là những việc làm quan trọng nhằm xây dựng hệ thống quản lý CTR đô thị hiệu quả. Bài viết này mô tả một cách tiếp cận mới trong việc quan trắc và quản lý hệ thống thu gom và trung chuyển CTR đô thị; cách tiếp cận này sử dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS), thiết bị định vị toàn cầu (GPS), các khảo sát thực tế và tra cứu bản đồ. Một trường hợp nghiên cứu điển hình được tiến hành để đánh giá hiện trạng và hiệu quả hoạt động của hệ thống thu gom và trung chuyển CTR đô thị, đặc biệt là hệ thống thu gom CTR tại hộ gia đình bằng xe kéo tay ở thành phố Cần Thơ. Một cuộc khảo sát kéo dài một tuần đối với 35 xe kéo tay tại 9 điểm hẹn (điểm trung chuyển) được thực hiện; kết quả của nghiên cứu này đã nhận dạng các vấn đề khó khăn hiện tại, các điểm yếu kém, và các hoạt động không hợp lý. Hơn nữa, thông qua kết quả từ nghiên cứu này tác giả cũng xin giới thiệu một công cụ hỗ trợ để quan trắc, theo dõi và quản lý hệ thống thu gom và trung chuyển CTR đô thị cho các nhà quản lý CTR và các nhà hoạch định chính sách.

Từ khóa: GIS, GPS, chất thải rắn đô thị, thu gom, trung chuyển, điểm hẹn

¹ Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

² Khoa sau Đại học về Quản lý Môi trường, Đại học Okayama, Nhật Bản

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Ô nhiễm môi trường là vấn đề nan giải của nhiều quốc gia trên thế giới, Việt Nam cũng không ngoại lệ. Trong những năm gần đây, tình trạng ô nhiễm môi trường ngày càng trở nên trầm trọng và phổ biến dẫn tới suy thoái môi trường đất, nước, không khí, đặc biệt là tại các đô thị lớn lượng CTR – rác – ngày càng gia tăng cùng với tốc độ gia tăng dân số và đô thị hóa. Theo thống kê, tại thành phố Cần Thơ tổng lượng rác thải sinh ra khoảng 795 tấn rác tươi/ngày vào năm 2006, năm 2007 tổng lượng rác thải sinh ra là 800 tấn rác tươi/ngày (Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Cần Thơ, 2008), năm 2008 con số này là 843 tấn rác tươi/ngày hay khoảng 310 ngàn tấn rác tươi/năm, chưa kể rác công nghiệp, rác y tế và rác độc hại. Nếu tính thành thể tích thì tương đương 1 triệu m³ rác tươi/năm, lượng rác này nếu đổ thành lớp nén chặt dày 0,5m thì phải cần 500 ngàn m² (Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Cần Thơ, 2009). Trong khi đó Cần Thơ hiện nay hoàn toàn không có bãi rác đúng tiêu chuẩn, hay nhà máy xử lý rác hợp qui định. Do đó, vấn đề quản lý CTR đã trở thành vấn đề bức xúc và cần được quan tâm đúng mức hơn.

Theo Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Cần Thơ (2008) công tác giữ gìn vệ sinh môi trường trên địa bàn thành phố Cần Thơ đã và đang được thực hiện khá chặt chẽ. Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại nhiều vấn đề bất cập cần quan tâm giải quyết, đặc biệt là hệ thống trung chuyển CTR hiện nay. Các xe thu gom (xe kéo tay) thực hiện thu gom CTR tại hộ gia đình và trung chuyển tại các điểm hẹn trên đường, các xe này nối đuôi nhau chờ đợi rất lâu tại điểm hẹn gây cản trở giao thông, rơi vãi nước rỉ, bốc mùi hôi... ảnh hưởng không tốt đến môi trường xung quanh. Do đó, việc nghiên cứu đánh giá các hoạt động của hệ thống thu gom và trung chuyển hiện tại nhằm tìm ra cách khắc phục là việc làm cấp bách và rất cần thiết.

Ngày nay GIS được ứng dụng phổ biến trong việc quản lý và xử lý các vấn đề kinh tế, xã hội và môi trường (Trần Vĩnh Phước *et al.*, 2003). Ví dụ như ứng dụng GIS/GPS trong quan trắc và quản lý chất thải rắn nhằm phân tích dựa trên vị trí các nguồn thải, chế độ thủy văn, địa hình đất gió, đường xá,... để quy hoạch tuyến vận chuyển, nơi tập trung, nơi xử lý chất thải,... Có nhiều công trình nghiên cứu cho thấy vai trò quan trọng của GIS trong việc quản lý và qui hoạch các vấn đề liên quan quản lý và xử lý CTR đô thị. Trong số đó, Nguyễn Tiến Hoàng *et al.* (2010) đã nghiên cứu hai vấn đề: xây dựng cơ sở dữ liệu GIS về hệ thống thu gom CTR và ứng dụng GIS thử nghiệm sắp xếp lại hệ thống thùng rác hiện tại. Đây là căn cứ quan trọng để thành phố tiến hành điều chỉnh quy hoạch mạng lưới thu gom CTR hợp lý. Một nghiên cứu điển hình khác của Bruce Gordon Wilson và Julie K Vincent (2007) cũng sử dụng thiết bị GPS thu thập dữ liệu và đánh giá hiệu quả hoạt động của trạm trung chuyển.

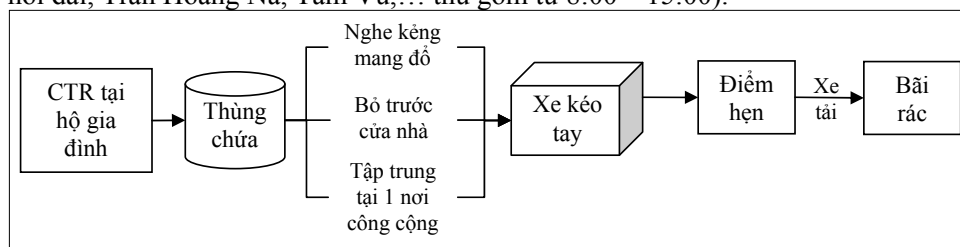
Trong nghiên cứu này tác giả ứng dụng GIS/GPS trong quan trắc và quản lý CTR nhằm đánh giá hiện trạng hiệu quả hoạt động của hệ thống thu gom – trung chuyển CTR bằng xe kéo tay. Mục tiêu của nghiên cứu này ứng dụng công cụ GIS/GPS là để đánh giá các thông số thu gom một xe kéo tay (trên một đơn vị thể tích hoặc một đơn vị khối lượng), cụ thể: thời gian, đoạn đường, vận tốc. Bên cạnh đó đánh giá các hoạt động thu gom CTR bằng xe kéo tay như: (i) di chuyển từ bãi đậu xe đến nơi lấy CTR, (ii) di chuyển từ nơi thu gom CTR cuối cùng đến điểm hẹn, (iii) chờ đợi, (iv) đổ (trung chuyển) CTR, (v) di chuyển của xe kéo tay ở mỗi chuyến

hoặc cả ngày. Qua đó phân tích những khó khăn và thuận lợi của hệ thống hiện tại làm cơ sở cho những nghiên cứu chuyên sâu trong tương lai.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Hiện trạng hệ thống thu gom và trung chuyển CTR ở thành phố Cần Thơ

Trước đây thành phố thu gom CTR vào ban ngày, nhưng theo kế hoạch hành động số 28 ban hành ngày 12 tháng 12 năm 2006 thì trên địa bàn quận Ninh Kiều chuyển sang thu gom CTR trong dân vào ban đêm. Việc thu gom CTR diễn ra định kỳ hàng ngày, bắt đầu lúc 18:00 và kết thúc lúc 22:00 (riêng tuyến Nguyễn Văn Cừ nổi dài, Trần Hoàng Na, Tầm Vu,... thu gom từ 8:00 – 15:00).



Hình 1: Quy trình thu gom chất thải rắn từ sinh hoạt ở thành phố Cần Thơ

Hình 1 mô tả quy trình thu gom CTR sinh hoạt ở thành phố Cần Thơ, CTR được các hộ dân bỏ vào thùng chứa chuyên dụng hoặc thùng chứa tạm, túi nilong,... trước khi đổ vào xe rác. Hình thức thu gom là từng hộ gia đình, công nhân dùng xe kéo tay đến từng nhà thu gom CTR; sau khi thu gom đầy các xe kéo tay công nhân sẽ di chuyển các xe này đến điểm hẹn chờ trung chuyển sang các xe ép (xe tải); và cuối cùng CTR sẽ được vận chuyển ra bãi rác Tân Long chôn lấp. Có 03 hình thức đổ rác từ hộ gia đình lên xe thu gom (xe kéo tay): (i) người dân trữ rác trong nhà đợi khi công nhân thu gom đến và gõ kèng thì họ mang rác ra xe đổ, (ii) người dân vứt các thùng/túi rác trước cửa nhà và công nhân thu gom sẽ tự nhặt bỏ vào xe, và (iii) nhiều hộ gia đình cùng bỏ rác vào một vị trí chung gần nhà (như cột điện, đất trống,...) và công nhân thu gom sẽ tự nhặt bỏ vào xe.

Các phương tiện thu gom CTR chính hiện nay ở thành phố Cần Thơ bao gồm ba loại: (i) xe đẩy tay dung tích 660L – xe loại 1, (ii) xe kéo tay dung tích 1.000L – xe loại 2, và (iii) xe kéo có gắn động cơ dung tích 1.000L – xe loại 3 (Hình 2).

Theo quan sát thực tế hiện nay tại Cần Thơ công nhân dùng xe kéo tay (hay xe đẩy tay) để thu gom chất thải sinh hoạt từ các hộ dân có thiết kế không phù hợp (quá cũ, thành cao) gây vất vả cho người thu gom. Ngoài ra, quá trình thu gom và vận chuyển CTR ra điểm hẹn thường rơi vãi và rỉ nước rác xuống đường gây mất vệ sinh, mỹ quan và lây lan dịch bệnh tại các điểm hẹn trên đường phố.

Hiện trạng trung chuyển CTR cũng có nhiều bất cập, các xe thu gom thực hiện trung chuyển tại các điểm hẹn trên đường, các xe này nối đuôi nhau chờ đợi rất lâu tại điểm hẹn gây cản trở giao thông, ảnh hưởng không tốt đến môi trường xung quanh. Do đó, việc xây dựng và sử dụng trạm trung chuyển là rất cần thiết trong điều kiện hiện nay. Thành phố Cần Thơ đang xây dựng và sắp đưa vào vận hành trạm trung chuyển rác đầu tiên. Trạm này nằm trong hẻm 190 đường 30/4 – Hưng Lợi, Ninh Kiều – thành phố Cần Thơ. Theo báo cáo đánh giá tác động môi trường

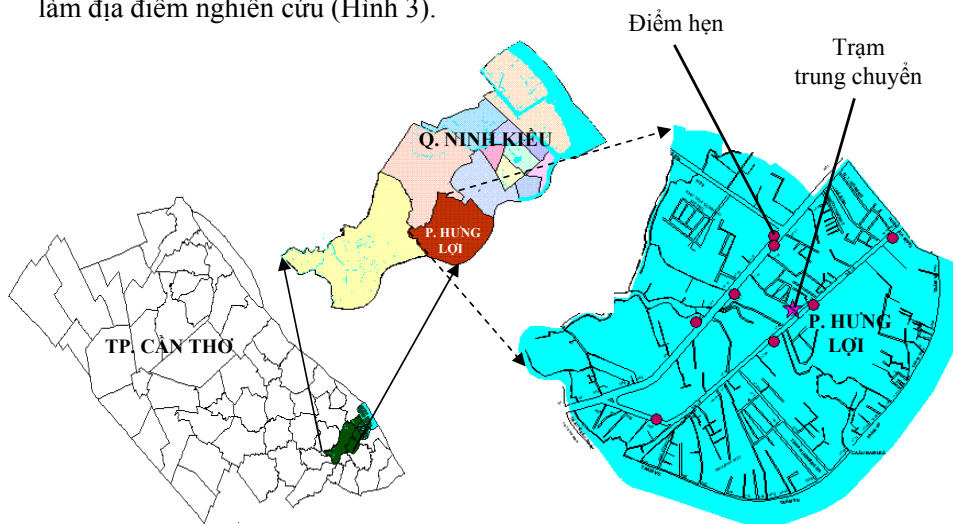
của dự án, công suất dự kiến của trạm này là 400 tấn rác/ngày, lượng nước rỉ rác tương đương 15 m³/ngày. Hệ thống xử lý nước thải được xây dựng là 20m³/ngày. Bên cạnh trạm cũng có hệ thống xử lý khí thải. Về công nghệ, trạm sử dụng công nghệ thùng ép rác kín (compactor hooklift) (Công ty Công trình đô thị, 2006).



Hình 2: Các phương tiện thu gom chất thải rắn tại thành phố Cần Thơ
(A) Xe đẩy tay (660L) – loại 1, (B) Xe kéo tay (1.000L) – loại 2,
(C) Xe kéo có gắn động cơ (1.000L) – loại 3

2.2 Địa điểm, đối tượng và thời gian nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu: các tuyến đường gần khu vực trạm trung chuyển hẻm 190 đường 30/4, phường Hưng Lợi- quận Ninh Kiều- thành phố Cần Thơ được chọn làm địa điểm nghiên cứu (Hình 3).



Hình 3: Bản đồ vị trí địa điểm nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: đề tài khảo sát 35 xe kéo tay di chuyển trên phạm vi những tuyến đường trong khu vực nghiên cứu kể trên. Phường Hưng Lợi với diện tích là 3,418 km², dân số 34.973 người và mật độ dân số là 10.232 người/km² (Ủy ban nhân dân phường Hưng Lợi, 2009). Hiện nay phường Hưng Lợi có một chợ chính là Chợ 3/2 và một số chợ nhỏ như Chợ Tầm Vu, Chợ Hẻm 12 (đường 3/2), ...

Thời gian thực hiện: cuộc điều tra lấy số liệu được thực hiện trong 02 đợt. Đợt 1 từ 20/07/2010 - 28/07/2010: gắn thiết bị GPS với 20 xe kéo tay; và đợt 2 từ 31/07/2010 - 08/08/2010: gắn thiết bị GPS với 15 xe kéo tay còn lại.

2.3 Phương pháp lấy số liệu

Số liệu thứ cấp: kế thừa các kết quả nghiên cứu có liên quan tại thành phố Cần Thơ cũng như số liệu từ công ty Công trình Đô thị: Báo cáo đánh giá tác động môi trường dự án đầu tư lắp đặt hệ thống thùng ép rác kín và xây dựng điểm trung chuyển rác hẻm 190 đường 30/4 phường Hưng Lợi-quận Ninh Kiều (Công ty Công trình đô thị, 2006), Báo cáo diễn biến chất lượng môi trường Thành phố Cần Thơ 10 năm (1990 – 2008) (Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Cần Thơ, 2009),...

Số liệu sơ cấp bao gồm các đo đạc tại hiện trường. Ứng dụng thiết bị GPS (Hình 4A) gắn trực tiếp trên các phương tiện thu gom và vận chuyển nhằm ghi nhận thông tin đường đi, thời gian, khoảng cách, vận tốc,... mỗi giây của các hoạt động trong hệ thống thu gom và trung chuyển CTR bằng xe kéo tay. Ngoài ra, tác giả còn thu thập số liệu thông qua khảo sát thực tế bằng nhiều cách tiếp cận khác nhau như: đồng hồ điện tử, máy quay phim, bảng phỏng vấn ngắn,...

Đối với các hoạt động trong hệ thống thu gom và trung chuyển CTR bằng xe kéo tay: các thiết bị GPS được gắn trực tiếp vào các xe này đồng thời kết hợp với đồng hồ điện tử (luôn hiệu chỉnh thời gian mỗi ngày theo GPS) và bảng phỏng vấn ngắn nhằm ghi nhận tất cả các dữ liệu như đoạn đường, thời gian và vận tốc của các hoạt động liên quan trong một chu kỳ thu gom – trung chuyển của xe kéo tay.

Tại nơi cất xe kéo tay: gắn và tháo thiết bị GPS, đồng thời ghi nhận thời gian xuất phát và kết thúc của mỗi xe kéo tay làm việc trong buổi hoặc ngày.

Tại điểm hẹn: sử dụng đồng hồ điện tử và máy quay phim ghi nhận thời gian các hoạt động: đến, đi, chờ đợi và trung chuyển CTR của xe kéo tay. Đồng thời ghi nhận thời gian và địa điểm của các vị trí điểm đầu và điểm cuối mỗi chuyến đi lấy CTR (tức nhà đầu tiên và nhà cuối cùng lấy CTR) bằng hai cách: (i) yêu cầu công nhân nhấn nút (ghi nhận điểm đặc biệt) trên thiết bị GPS ở điểm đầu/điểm cuối mỗi chuyến, kết hợp (ii) phỏng vấn ngắn trực tiếp với công nhân thu gom CTR bằng xe kéo tay về điểm đầu/điểm cuối mỗi chuyến (trong trường hợp công nhân quên nhấn nút trên GPS).

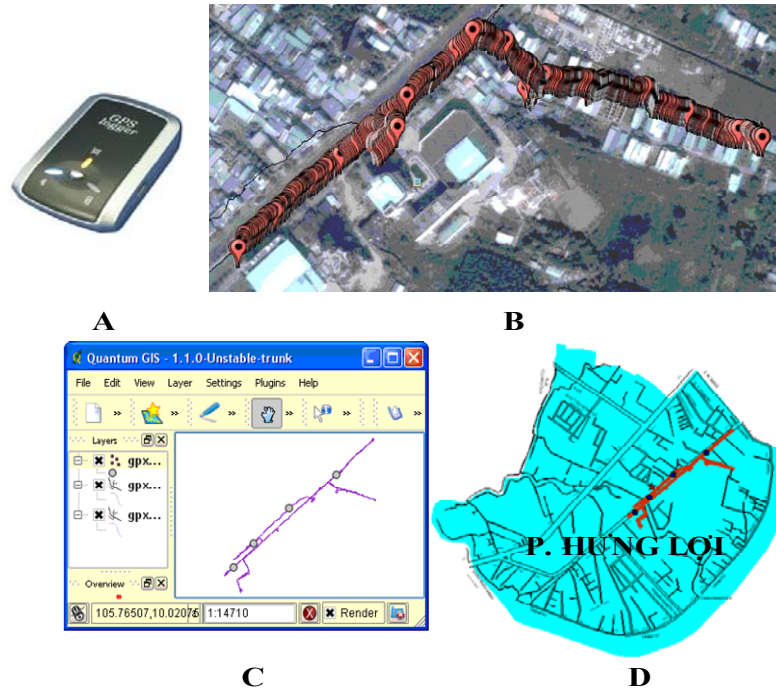
2.4 Phương pháp phân tích

Đồng hồ bấm tay giúp xác định các mốc thời gian: xuất phát, dừng tại điểm hẹn, bắt đầu đổ/trung chuyển, kết thúc đổ/trung chuyển và thời điểm kết thúc ca làm việc tại nơi cất xe kéo tay. Các số liệu lưu trên GPS được phân tích theo các khoảng thời gian, các mốc thời gian của đồng hồ bấm tay để phân tích và tính toán thống kê các hoạt động chi tiết của quá trình thu gom và trung chuyển CTR.

Thiết bị GPS cung cấp hệ thống dữ liệu tọa độ, thời gian, khoảng cách và vận tốc theo mỗi giây. Các dữ liệu này có thể dễ dàng thể hiện và phân tích trên các phần mềm GIS (Mapinfo, ArcGis, QGIS,...) với hệ quy chiếu trắc địa Longitude/Latitude (WGS 84- World Geodetic System) lưới chiếu tọa độ phẳng UTM (Universal Transverse Mercator) hoặc có thể dễ dàng thể hiện vị trí hoặc tuyến đường trên Google Earth. Hình 4 thể hiện một đoạn lộ trình thu gom của một

xe kéo tay trên Google Earth (Hình 4B), QGIS (Hình 4C) và Mapinfo phiên bản 10.0 (Hình 4D). Rõ ràng số liệu thu được từ các máy GPS giúp ta dễ dàng minh họa, quan sát, phân tích và tính toán trên bản đồ đã được số hóa bởi các phần mềm GIS thông dụng hoặc các cơ sở dữ liệu thuộc tính khác (ví dụ Google Earth).

Ngoài ra, các tính toán chính và phân tích trong bài viết này tác giả sử dụng phần mềm Excel và SPSS.



Hình 4: Ứng dụng thiết bị GPS trong quan trắc các hoạt động thu gom CTR

- A. Thiết bị định vị GPS logger sử dụng trong nghiên cứu
- B. Lộ trình thu gom của xe kéo tay thể hiện trên Google Earth
- C. Lộ trình thu gom của một xe kéo tay thể hiện trên QGIS
- D. Lộ trình thu gom của một xe kéo tay thể hiện trên Mapinfo

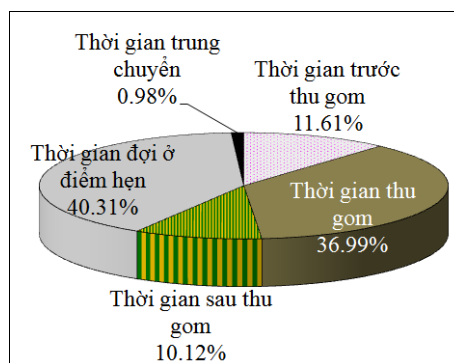
(★) là vị trí trạm trung chuyển, (●) là các vị trí công nhân nhấn nút trên thiết bị GPS (điểm đầu và điểm cuối mỗi chuyến thu gom CTR)

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Hiện trạng hoạt động thu gom và trung chuyển CTR bằng xe kéo tay

Theo kết quả khảo sát, mỗi công nhân thu gom được cung cấp 2 – 3 xe kéo tay và phải hoàn thành khối lượng công việc khoảng 4 – 6 xe kéo tay cho một ca làm việc mỗi ngày. Tức là mỗi công nhân thu gom sẽ thực hiện 2 – 3 chuyến (chu kỳ) thu gom – trung chuyển cho mỗi ca làm việc.

Theo hình 5 thì thời gian chờ đợi tại điểm hẹn chiếm phần lớn thời gian trong một chuyến, cao hơn cả thời gian dành cho thu gom CTR.



Hình 5: Sự phân bố % thời gian hoạt động của một chuyến

Bảng 1 cho thấy công nhân đã có sự sắp xếp, phân bố thời gian và khoảng cách trước thu gom lâu, xa hơn sau thu gom. Vận tốc sau thu gom lớn hơn vận tốc trước thu gom là vì khi thu gom xong công nhân vội vã về điểm hẹn để trung chuyển và thường có người thân hay người phụ giúp đẩy tiếp khi xe có tải, và một lý do nữa là công nhân đi làm việc khá sớm nên sau khi lấy xe có thể tranh thủ phân loại phế liệu của ngày hôm trước hoặc tranh thủ ăn uống và thông thả xuất phát thu gom, do đó đôi khi vận tốc xe không tải nhỏ hơn xe có tải. Thông thường vận tốc xe kéo tay khi có tải nhỏ hơn khi không tải. Về thời gian, khoảng cách dành cho thu gom của công nhân rất hiệu quả vì chiếm tỉ lệ cao hơn so với các hoạt động di chuyển khác. Tuy nhiên, thời gian đợi ở điểm hẹn là khá lâu cho nên ảnh hưởng đến hiệu quả của mỗi chuyến hay cả ca làm việc.

Bảng 1: Thời gian, khoảng cách, vận tốc đối với các hoạt động khác nhau (350 chuyến)

	Thời gian (phút) Tb±SD	Khoảng cách (m) Tb±SD	Vận tốc (km/h) Tb±SD
Trước thu gom (di chuyển từ bãi đậu xe/điểm hẹn trung chuyển đến điểm (nhà) lấy rác đầu tiên)	12,9±16,9	495,84±455,84	2,29±3,10
Thu gom CTR (từ điểm (nhà) đầu tiên đến điểm (nhà) cuối cùng trong 1 chuyến)	42,8±20,3	876,00±442,09	0,83±0,42
Sau thu gom (di chuyển từ điểm (nhà) lấy rác cuối cùng đến điểm hẹn trung chuyển)	11,7±17,2	387,49±410,02	2,43±3,15
Chờ đợi tại điểm hẹn	47,1±35,8	-	-
Chuyển giao (giữa các chuyến hay giữa các chu kỳ)	11,4±16,4	-	0,19±0,28
Mỗi chuyến (bao gồm từ lúc lấy xe đến lúc kết thúc trung chuyển CTR tại điểm hẹn)	114,2±48,6	1.818,45±807,25	0,67±0,50
Ca làm việc	231,2±63,2	3.519,48±82,78	0,65±0,46

3.2 Thu gom chất thải rắn

Trong phần thảo luận này, thời gian thu gom CTR được định nghĩa chính là thời gian công nhân bắt đầu thu gom CTR từ nhà đầu tiên đến nhà cuối cùng của mỗi chuyển.

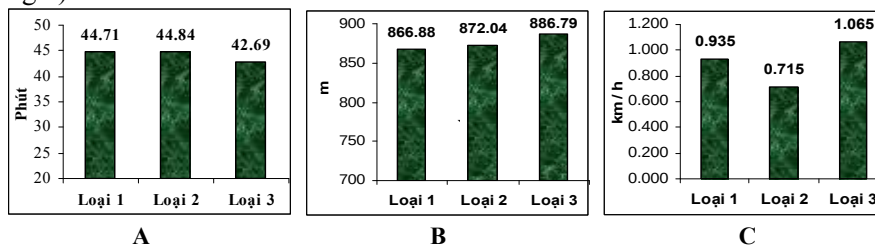
3.2.1 Thời gian, khoảng cách và vận tốc thu gom CTR của 3 loại xe

Theo Hình 6A, để thu gom 1m³ (1.000 L) CTR thì xe loại 3 có thời gian nhanh nhất vì có gắn động cơ, đó cũng là lý do xe loại này có vận tốc thu gom nhanh nhất (Hình 6C). Do đặc trưng xe loại 3 nên những đoạn đường nào khó thu gom: khá xa, dân cư thưa thớt, đường xá gồ ghề, không đủ ánh sáng thì dành cho loại xe này đây cũng là lý do xe loại này thường được phân công thực hiện 1 hoặc 2 chuyển mỗi ca làm việc. So với xe loại 1 (660L) cấu tạo gọn, nhẹ, đẹp, thành không quá cao,... thì xe loại 2 có nhiều khuyết điểm hơn; ví dụ như để thu gom 1 m³ CTR, xe loại 2 mất nhiều thời gian hơn, khoảng cách cũng xa hơn (Hình 6B). Ngoài ra, với kích thước nhỏ gọn (660L), xe loại 1 thường xuyên phải đi ba chuyển mới có khả năng lấy hết CTR trong ngày. Tuy nhiên, theo phân tích ANOVA (Kiểm định Duncan) thì thời gian và khoảng cách thu gom giữa ba loại xe có sự khác biệt nhưng không đáng kể vì với độ tin cậy 95% có ý nghĩa tại mức $\alpha = 0,774 > \alpha = 0,05$ và $\alpha = 0,972 > \alpha = 0,05$. Nhưng ngược lại, vận tốc thu gom giữa ba loại xe có sự khác biệt đáng kể (Bảng 2).

Bảng 2: Kiểm định sự khác biệt vận tốc thu gom của 3 loại xe

Duncan ^{a,b}				
	N	1	2	3
Loại 2	201	0,715 a		
Loại 1	66		0,935 b	
Loại 3	76			1,065 c

Giá trị trên các cột mang mẫu ký tự (a, b và c) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

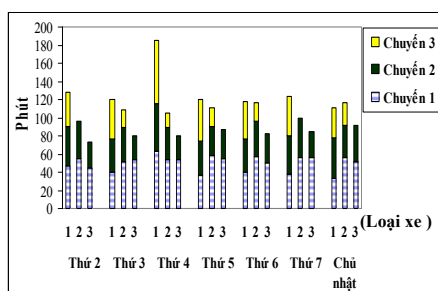


Hình 6: Thời gian, khoảng cách và vận tốc thu gom CTR của ba loại xe

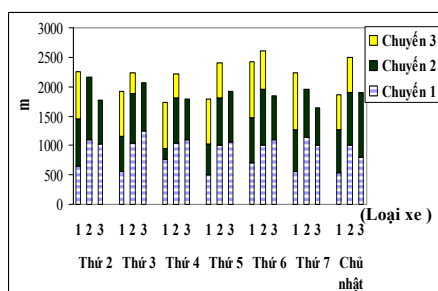
(A) Thời gian thu gom 1 m³ CTR, (B) Khoảng cách thu gom 1 m³ CTR, (C) Vận tốc thu gom CTR của ba loại xe

3.2.2 Khoảng cách và thời gian thu gom phụ thuộc vào các ngày trong tuần

Hình 7 cho thấy thời gian thu gom 1m³ CTR của từng loại xe có sự khác biệt giữa các chuyển. Kết quả khảo sát chỉ ra rằng xe loại 2 và 3 nhìn chung thời gian thu gom giảm dần theo thứ tự chuyển 1, chuyển 2 và chuyển 3. Tức là chuyển 1 mất nhiều thời gian nhất, kế đến là chuyển 2 và cuối cùng là chuyển 3 ít tốn thời gian nhất. Nguyên nhân là do tâm lý của công nhân thu gom, công nhân tự sắp xếp những đường xa trong khu vực quản lý của mình để đi trước điều này cũng làm cho tuyến đường thu gom đôi khi không hiệu quả do sự phân bố tuyến đường thu gom không hợp lý. Đây cũng chính là lý do công nhân luôn muốn bắt đầu công



Hình 7: Thời gian thu gom 1 m³ CTR của 3 loại xe giữa các chuyến trong tuần



Hình 8: Khoảng cách thu gom 1 m³ CTR của 3 loại xe giữa các chuyến trong tuần

việc sớm hơn thời gian qui định (18:00) để tranh thủ thu gom những khu vực xa nhất, khó khăn nhất trong khu vực mình quản lý. Riêng xe loại 1 thì thời gian thu gom giữa 3 chuyến không khác nhau nhiều, đây cũng là một ưu điểm của xe loại này. Riêng ngày thứ 4 thời gian thu gom đối với xe loại 1 cao nhất là vì xe ép bị hư hỏng nên các xe kéo tay không cần vội vàng thu gom vì biết thu gom nhanh về điểm hẹn cũng sẽ chờ đợi rất lâu.

Hình 8 trình bày khoảng cách cách thu gom 1m³ CTR của xe loại 1 thì chuyến 3 xa nhất. Riêng đối với hai loại xe còn lại thì ngược lại. Nhìn chung khoảng cách ba chuyến của xe loại 1 dao động không nhiều bằng xe loại 2 và loại 3. Qua phân tích ANOVA (kiểm định Duncan) với độ tin cậy 95%, về thời gian thu gom 1m³ có ý nghĩa tại mức $\alpha = 0,365 > \alpha = 0,05$ và về khoảng cách thu gom 1m³ có $\alpha = 0,953 > \alpha = 0,05$ cho

thấy không có sự khác biệt đáng kể về thời gian và khoảng cách thu gom 1m³ CTR và giữa các ngày khác nhau trong tuần.

3.3 Trung chuyển chất thải rắn

3.3.1 Thời gian đợi và trung chuyển CTR của một xe kéo tay

Tại các điểm hẹn (trạm trung chuyển), các xe kéo tay được công nhân di chuyển đến và xếp hàng chờ đợi xe ép CTR (xe tải) đến để trung chuyển. Kết quả khảo sát chỉ ra rằng, các xe kéo tay phải chờ đợi rất lâu ở các điểm hẹn trước khi trung chuyển.

Bảng 3 chỉ ra thời gian đợi và trung chuyển trung bình của một xe kéo tay (ba loại xe), để thực hiện trung chuyển chỉ cần 1,1 phút thì xe kéo tay trung bình phải đợi chờ là 46,6 phút tại điểm hẹn. Đặc biệt trong thời gian khảo sát thời gian đợi lâu nhất là 187,8 phút nguyên nhân là do không đủ xe ép và xe ép bị hư hỏng nên xe kéo tay thu gom CTR chuyến 1 xong đợi ở điểm hẹn đến chuyến 2 mới thực hiện trung chuyển. Thời gian trì hoãn tại điểm hẹn kéo dài dẫn đến ảnh hưởng môi trường, ách tắc giao thông, gây mất mỹ quan đô thị, và hiệu suất làm việc của công nhân cũng như hiệu quả của hệ thống quản lý CTR hiện tại ở thành phố Cần Thơ.

3.3.2 Thời gian đợi giữa các chuyến của ba loại xe thu gom trong tuần

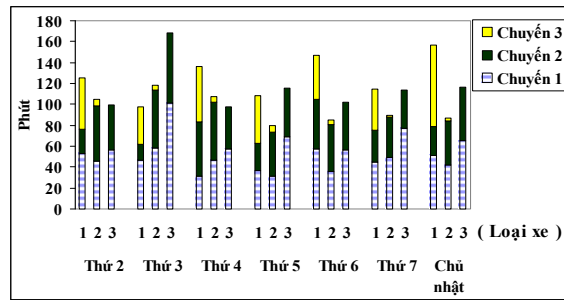
Bảng 3: Thời gian đợi và trung chuyển (đổ)

CTR ở điểm hẹn của xe kéo tay (460 chuyến)

Hoạt động	n	Tb ± SD (phút)
Thời gian đợi ở điểm hẹn	460	46,6±37,3
Thời gian trung chuyển	460	1,1 ±0,9

Trong thời gian khảo sát, thời gian đợi của xe kéo tay giữa các ngày trong tuần, giữa các chuyến trong ngày, và giữa các loại xe khác nhau thì không đồng nhất (Hình 9).

Cuộc khảo sát chỉ ra rằng, nguyên nhân dẫn đến sự khác nhau về thời gian chờ đợi ở các điểm hẹn giữa các ngày khác nhau là do sự hư hỏng của một vài xe ép rác và hệ quả là các hoạt động tại điểm hẹn này và các điểm hẹn khác cũng đã xáo trộn theo dẫn đến sự trì hoãn các hoạt động khác trong hệ thống thu gom – trung chuyển – vận chuyển.



Hình 9: Biểu đồ thời gian chờ đợi giữa các chuyến của 3 loại xe trong tuần

Khi so sánh giữa các chuyến khác nhau trong một ca làm việc, chuyến 1 có thời gian đợi chờ trung bình lâu nhất ở điểm hẹn (51,9 phút); trong khi chuyến 3 thì đợi ít nhất (28,8 phút). Nguyên nhân là do tâm lý của công nhân thu gom, họ muốn bắt đầu công việc sớm và muốn đến điểm hẹn sớm để chắc chắn rằng họ sẽ trung chuyển được trong chuyến 1 và có xe trống chuẩn bị thu gom chuyến thứ 2. Chuyến 3 (chuyến cuối) do không có nhiều công nhân thực hiện chuyến 3 và số lượng điểm hẹn cần trung chuyển (xe ép dừng lại) cũng giảm so với các chuyến đầu nên thời gian đợi ngắn nhất.

So sánh giữa ba loại xe khác nhau, xe loại 1 (xe 660L) có thời gian đợi lâu nhất, nguyên nhân là do các xe kéo tay loại này chỉ có thể trung chuyển bằng những xe ép rác đặc biệt (chỉ thiết kế để trung chuyển loại xe kéo tay loại này). Tuy nhiên, các xe ép này có cấu tạo càng nâng (tự động) phức tạp hơn các loại xe ép khác do đó dễ dàng hư hỏng hơn các xe ép khác.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Nghiên cứu đã ứng dụng GIS và GPS để hỗ trợ công tác quan trắc hệ thống thu gom và trung chuyển CTR nhằm tạo điều kiện thuận tiện cho người quản lý đánh giá hiệu quả hoạt động của hệ thống hiện tại. Qua đó phân tích những khó khăn và thuận lợi của hệ thống hiện tại làm cơ sở cho những nghiên cứu chuyên sâu trong tương lai. Kết quả cho thấy, để thu gom 1m³ CTR thì xe loại 1 (660L) sử dụng thời gian ít nhất kể đến là xe loại 2 (1.000L) và thời gian lâu nhất thuộc về xe loại 3 (1.000L- có gắn động cơ). Khoảng cách thu gom 1m³ CTR của xe loại 1 ngắn nhất, tiếp đến là xe loại 2 và xe loại 3 thì dài nhất. Trung bình ba loại xe mỗi chuyến thực hiện trung chuyển mất 1,1±0,9 phút nhưng thời gian đợi ở mỗi điểm hẹn khá lâu là 46,6±37,3 phút (lâu nhất lên đến 187,8 phút), trong khi đó thời gian trung bình cho một chuyến thu gom chỉ là 42,8±20,3 phút. Trong thời gian khảo sát tổng thời gian một chuyến có khi lại kéo dài đến 320,9 phút tức hơn 5 giờ tuy thời gian thực sự dành cho thu gom không nhiều. Điều này làm giảm năng suất lao động đồng thời gây ô nhiễm, mất mỹ quan và lây lan dịch bệnh tại các điểm hẹn trên

đường do đó vai trò của trạm trung chuyển là rất quan trọng và thiết yếu. Vì vậy, nên sớm đưa trạm trung chuyển hẻm 190 vào hoạt động cũng như bổ sung trạm trung chuyển cho thành phố Cần Thơ, đồng thời phải có xe dự bị để phòng trường hợp xe hư hỏng và nên đồng bộ lại xe kéo tay.

Bên cạnh đó, nghiên cứu còn chỉ ra rằng GIS và GPS đã hỗ trợ đắc lực công tác quản lý hệ thống thu gom và trung chuyển CTR, nó tạo điều kiện thuận tiện cho người quản lý dễ dàng truy cập thông tin một cách nhanh chóng, hiệu quả, chính xác,... Đây hy vọng sẽ là tham khảo quan trọng giúp thành phố tiến hành thiết kế lịch trung chuyển thật chuẩn để công nhân không đợi lâu, điều chỉnh quy hoạch mạng lưới thu gom CTR hợp lý hơn, nhân rộng mô hình các trạm trung chuyển cố định, và lựa chọn xe kéo tay (thể tích hoặc thiết kế) cho phù hợp với từng khu vực thu gom.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Công ty Công trình đô thị (2006), “Báo cáo đánh giá tác động môi trường: Dự án đầu tư lắp đặt hệ thống thùng ép rác kín và xây dựng điểm trung chuyển rác hẻm 190 đường 30/4 – phường Hưng Lợi – quận Ninh Kiều”.
- Nguyễn Tiến Hoàng, Lê Bảo Tuấn, Lê Văn Thắng, 2010. Ứng dụng GIS sắp xếp lại hệ thống thu gom chất thải rắn tại thành phố Huế. Tạp chí khoa học, Đại học Huế. Số 59.
- Trần Vĩnh Phước, Lưu Đình Hiệp, Phan Thị Bích Liên, Trần Vĩnh Trung, Phan Hiền Vũ, Nguyễn Văn Xanh, 2003. GIS đại cư
ơng phần thực hành. Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh, 199 trang.
- Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Cần Thơ (2008), “Báo cáo hiện trạng môi trường thành phố Cần Thơ năm 2008”.
- Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Cần Thơ (2009), “Báo cáo diễn biến chất lượng môi trường Thành phố Cần Thơ 10 năm (1990 – 2008)”.
- Ủy ban nhân dân phường Hưng Lợi (2009), “Báo cáo kết quả tổng điều tra dân số 2009 phường Hưng Lợi – quận Ninh Kiều – thành phố Cần Thơ”.
- Wilson, B.G., Vincent, J.K, 2007. Estimating waste transfer station delays using GPS. Waste Management. doi:10.1016/j.wasman.2007.09.020.