

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

-----o0o-----



KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

**ỨNG DỤNG GIS HỖ TRỢ CÔNG TÁC TÁC CHIẾN
VÀ QUY HOẠCH PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY
TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

Họ và tên: TRUYỆN PHƯƠNG MINH TÚ

Ngành: HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ

Niên khóa: 2009 - 2013

Tháng 06/2013

**ỨNG DỤNG GIS HỖ TRỢ CÔNG TÁC TÁC CHIẾN
VÀ QUY HOẠCH PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY
TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

Tác giả

TRUYỆN PHƯƠNG MINH TÚ

Khóa luận được đệ trình để đáp ứng yêu cầu
cấp bằng Kỹ sư ngành
Hệ thống Thông tin Địa lý

Giáo viên hướng dẫn
ThS. KHUÛU MINH CẢNH

Tp.Hồ Chí Minh, Tháng 06 năm 2013

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt thời gian làm khóa luận tốt nghiệp tôi đã nhận được sự giúp đỡ, chỉ bảo nhiệt tình của các cán bộ tại Trung tâm Ứng dụng Hệ thống Thông tin Địa lý – Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM và quý thầy cô tại Bộ môn Thông Tin Địa Lý Ứng Dụng – Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM để tôi có thể hoàn thành tốt nhiệm vụ của mình.

Qua đây, tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành đến:

- Quý Thầy (Cô) Bộ môn Thông Tin Địa Lý Ứng Dụng – Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM đặc biệt là Thầy PGS.TS Nguyễn Kim Lợi, đã tận tình giảng dạy và truyền đạt nhiều kiến thức cho tôi trong thời gian học tập tại trường.
- ThS.Khuru Minh Cảnh, công tác tại Trung tâm Ứng dụng Hệ thống Thông tin Địa lý – Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM, người đã trực tiếp hướng dẫn, tận tình chỉ bảo, góp ý cho tôi trong suốt quá trình thực hiện đề tài.
- Tập thể cán bộ viên chức tại Trung tâm Ứng dụng Hệ thống Thông tin Địa lý – Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM, đã tận tình giúp đỡ và tạo điều kiện cho tôi trong suốt quá trình thực hiện đề tài.
- Gia đình và bạn bè luôn động viên giúp đỡ và tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong quá trình học tập cũng như trong thời gian làm đề tài.

Tp. Hồ Chí Minh, Tháng 06/2013

Truyện Phương Minh Tú

TÓM TẮT

Đề tài nghiên cứu: **“Ứng dụng GIS hỗ trợ công tác tác chiến và quy hoạch phòng cháy chữa cháy trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh”** đã được thực hiện và hoàn thành tại Phòng kỹ thuật – Trung tâm Ứng dụng Hệ thống Thông tin Địa lý – Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM, trong khoảng thời gian từ ngày 1/2/2013 đến 31/5/2013.

Nội dung nghiên cứu:

- Tìm hiểu thực trạng về tình hình cháy nổ trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh.
- Tìm hiểu công cụ phân tích mạng Network Analyst trong phần mềm ArcMap.
- Tìm hiểu lập trình trong môi trường ArcMap với ngôn ngữ lập trình VB.Net.

Trên nền tảng đó xây dựng các công cụ hỗ trợ hiển thị, cập nhật và phân tích dữ liệu hỗ trợ công tác tác chiến và quy hoạch phòng cháy chữa cháy trên địa bàn thành phố.

Kết quả thu được:

- Tiếp cận phương pháp xây dựng công cụ trên hệ thống ArcMap.
- Xây dựng cơ sở dữ liệu lưu trữ chuyên đề chữa cháy.
- Xây dựng các công cụ hỗ trợ hiển thị, cập nhật và phân tích dữ liệu.

MỤC LỤC

TRANG TỰA.....	i
LỜI CẢM ƠN	ii
TÓM TẮT	iii
MỤC LỤC.....	iv
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC BẢNG BIỂU	vii
DANH MỤC HÌNH ẢNH	viii
Chương 1 MỞ ĐẦU	1
1.1. Thông tin đề tài và tính cấp thiết của đề tài	1
1.2. Mục tiêu nghiên cứu	2
1.3. Phạm vi nghiên cứu	2
Chương 2 tổng quan	3
2.1. Thông tin về địa bàn nghiên cứu.....	3
2.2. Hiện trạng quản lý về PC và CC tại TP.HCM	4
2.3. Tình hình nghiên cứu.....	6
Chương 3 NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	10
3.1. Các bài toán phân tích mạng liên quan đến PCCC	10
3.1.1. Bài toán phân tích tìm đường đi ngắn nhất	10
3.2. Phương pháp nghiên cứu	16
3.2.1. Quy trình thu thập và chuẩn hóa dữ liệu	16
3.2.2. Phát triển ứng dụng với công nghệ ArcGIS của ESRI	18
3.2.2.1. Giới thiệu về cơ sở dữ liệu Geodatabase.....	19
3.2.2.2. Lập trình trong môi trường ArcMap	20
Chương 4 MÔ HÌNH CƠ SỞ DỮ LIỆU VÀ CÔNG CỤ PHẦN MỀM	25
4.1. Mô hình cơ sở dữ liệu.....	25
4.1.1. Các lớp dữ liệu nền	27
4.1.2. Lớp dữ liệu các điểm cháy	27
4.1.3. Các lớp dữ liệu hệ thống phòng cháy chữa cháy	27

4.2.	Các công cụ khai thác dữ liệu	27
4.2.1.	Công cụ hiển thị dữ liệu chuyên đề PCCC	27
4.2.2.	Công cụ thêm mới vị trí cháy	29
4.2.3.	Công cụ cập nhật thông tin và xóa vị trí cháy	30
4.2.4.	Công cụ tìm kiếm thông tin các vụ cháy.	31
4.2.5.	Công cụ hỗ trợ công tác tác chiến PC&CC	32
4.2.6.	Công cụ hỗ trợ quy hoạch vị trí trạm chữa cháy	36
Chương 5	KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ.....	38
5.1.	Kết quả	38
5.2.	Kết luận và kiến nghị.....	46
TÀI LIỆU THAM KHẢO		48
PHỤ LỤC.....		49

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

PCCC: Phòng cháy chữa cháy.

TP.HCM: Thành phố Hồ Chí Minh.

GIS: Geographic Information System (Hệ thống thông tin địa lý).

GDB: Geodatabase (Cơ sở dữ liệu địa lý).

DBMS: Database Management System (Hệ quản trị cơ sở dữ liệu).

DLL: Dynamic Linking Library (Thư viện liên kết động).

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1: Thông tin địa chỉ các phòng CS PCCC của TP.HCM.	5
Bảng 3.1: Phân loại ngôn ngữ lập trình.....	20
Bảng 3.2: Ngôn ngữ lập trình tương thích cho từng môi trường.....	21
Bảng 3.3: Phương pháp đăng kí dll cho ứng dụng.	22

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1: Bản đồ địa giới hành chính Thành phố Hồ Chí Minh.	4
Hình 2.2: Sơ đồ tổ chức bộ máy Sở Cảnh sát Phòng cháy và Chữa cháy TP. Hồ Chí Minh.	5
Hình 2.3: Mô hình phòng cháy chữa cháy của Esri.	7
Hình 2.4: Mô hình phục vụ công tác PCCC khi hệ thống được triển khai.	9
Hình 3.1: Công cụ New Closest Facility của thanh menu Network Analyst.	10
Hình 3.2: Hộp thoại Load Locations của công cụ New Closest Facility.	11
Hình 3.3: Hộp thoại Layer Properties của lớp Closest Facility.	12
Hình 3.4: Kết quả hiển thị các lộ trình ngắn nhất.	13
Hình 3.5: Kết quả xem thông tin thuộc tính của lộ trình.	13
Hình 3.6: Công cụ New Service Area của thanh menu Network Analyst.	14
Hình 3.7: Hộp thoại Layer Properties của lớp Service Area.	15
Hình 3.8: Kết quả hiển thị phạm vi bao phủ của các vùng dịch vụ.	15
Hình 3.9: Hiển thị kết quả tìm kiếm vị trí trên bản đồ.	16
Hình 3.10: Thao tác để xác định tọa độ của điểm trên google map.	17
Hình 3.11: Bảng form của công cụ chuyển đổi định dạng tọa độ.	17
Hình 3.12: Hệ thống Arcgis.	20
Hình 3.13: Giao diện thiết lập các References đến thư viện ArcObject.	21
Hình 3.14: Mô hình xây dựng công cụ tìm lộ trình tới trạm chữa cháy gần nhất.	22
Hình 3.15: Mô hình xây dựng công cụ tìm vùng dịch vụ.	24
Hình 4.1: Công cụ kết nối dữ liệu.	27
Hình 4.2: Form kết nối dữ liệu.	28
Hình 4.3: Bản đồ các lớp dữ liệu sau khi kết nối.	28
Hình 4.4: Công cụ để thêm vụ cháy mới.	29
Hình 4.5: Form thêm thông tin các vụ cháy mới.	29
Hình 4.6: Thông báo thêm mới thành công.	30
Hình 4.7: Công cụ để cập nhật thông tin vụ cháy.	30
Hình 4.8: Form cập nhật thông tin các vụ cháy.	30

Hình 4.9: Thông báo cập nhật thông tin thành công.	31
Hình 4.10: Thông báo hoàn tất việc xóa.	31
Hình 4.11: Công cụ để tìm kiếm thông tin vụ cháy.	31
Hình 4.12: Form tìm kiếm thông tin các vụ cháy.....	32
Hình 4.13: Bảng hiển thị kết quả tìm kiếm.	32
Hình 4.14: Công cụ hỗ trợ công tác tác chiến PCCC.....	33
Hình 4.15: Form công cụ hỗ trợ công tác tác chiến PCCC.	33
Hình 4.16: Tìm ra vị trí trạm chữa cháy gần nhất.	34
Hình 4.17: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 40km/h và 5 phút.....	34
Hình 4.18: Kết quả chồng lớp vùng phục vụ và lớp district.....	35
Hình 4.19: Tìm ra vị trí bệnh viện gần nhất.	35
Hình 4.20: Công cụ tạo bản đồ vùng ảnh hưởng hỗ trợ quy hoạch.	36
Hình 4.21: Bảng form của công cụ hỗ trợ quy hoạch.	36
Hình 4.22: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 40km/h và 5 phút.....	37
Hình 4.23: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 100km/h và 5 phút....	37
Hình 5.1: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 40km/h và 5 phút.....	38
Hình 5.2: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 60km/h và 5 phút.....	39
Hình 5.3: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 80km/h và 5 phút.....	39
Hình 5.4: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 100km/h và 5 phút.....	40
Hình 5.5: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 40km/h và 7 phút.....	40
Hình 5.6: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 60km/h và 7 phút.....	41

Hình 5.7: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 80km/h và 7 phút.....	41
Hình 5.8: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 100km/h và 7 phút.....	42
Hình 5.9: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 40km/h và 10 phút.....	42
Hình 5.10: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 60km/h và 10 phút....	43
Hình 5.11: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 80km/h và 10 phút....	43
Hình 5.12: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 100km/h và 10 phút..	44
Hình 5.13: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 40km/h và 15 phút....	44
Hình 5.14: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 60km/h và 15 phút....	45
Hình 5.15: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 80km/h và 15 phút....	45
Hình 5.16: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 100km/h và 15 phút..	46

Chương 1

MỞ ĐẦU

1.1. Thông tin đề tài và tính cấp thiết của đề tài

Hiện nay công tác phòng cháy chữa cháy đang là vấn đề được nhiều lãnh đạo thành phố quan tâm. Cháy không chỉ gây thiệt hại cho riêng một cá nhân, hộ gia đình nào mà ảnh hưởng đến những người xung quanh cũng như ảnh hưởng đến tình hình an ninh trật tự nói chung. Bên cạnh đó nhiều vụ cháy còn gây thiệt hại lớn về vật chất cũng như ảnh hưởng đến an sinh xã hội. Chính vì thế, mỗi người dân cũng như doanh nghiệp cần nhận thức rằng đảm bảo an toàn PCCC chính là bảo vệ an toàn tính mạng, tài sản của chính mình, của cộng đồng xã hội để từ đó có trách nhiệm hơn trong công tác PCCC. Bên cạnh ý thức phòng chống cháy nổ của người dân thì Sở Cảnh sát PCCC Thành phố cũng tăng cường công tác xây dựng phong trào toàn dân PCCC trên địa bàn Thành phố, xác định nhiệm vụ phòng cháy và chữa cháy là nhiệm vụ hàng đầu và thường xuyên tiến hành đồng bộ các biện pháp nghiệp vụ, tăng cường kiểm tra đôn đốc, chỉ đạo việc thực hiện các quy định về an toàn PCCC; phát huy tối đa hiệu quả phương châm “4 tại chỗ” trong công tác phòng cháy chữa cháy là “Chỉ huy tại chỗ, lực lượng tại chỗ, phương tiện tại chỗ và vật tư hậu cần tại chỗ” xử lý kịp thời mọi tình huống xảy ra.

Với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học và công nghệ, việc ứng dụng công nghệ thông tin trong công tác tác chiến và quy hoạch phòng cháy chữa cháy đã được áp dụng rộng rãi trên thế giới và đạt được hiệu quả rất cao, mà đặc biệt là ứng dụng mạnh mẽ của công nghệ GIS (Geographic Information System). Vì vậy, trước tình hình cháy phức tạp trên địa bàn thành phố hiện nay, việc ứng dụng công nghệ GIS sẽ là một bước tiến trong công tác quản lý, tác nghiệp và quy hoạch để công tác phòng cháy

chữa cháy được tập trung và hiệu quả, góp phần hạn chế thấp nhất những thiệt hại về người và của do cháy nổ gây ra.

Xuất phát từ lý do trên, đề tài nghiên cứu: **“Ứng dụng GIS hỗ trợ công tác tác chiến và quy hoạch phòng cháy chữa cháy trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh”** được tiến hành.

1.2. Mục tiêu nghiên cứu

Ứng dụng công nghệ GIS hỗ trợ công tác tác chiến và quy hoạch phòng cháy chữa cháy nhằm giúp cho lực lượng cảnh sát PC&CC khu vực khai thác và sử dụng nhanh nhất các nguồn thông tin phục vụ kịp thời cho công tác điều hành chỉ huy chữa cháy đạt hiệu quả cao, làm giảm thiệt hại do cháy gây ra đến mức thấp nhất. Chi tiết các mục tiêu cụ thể được đặt ra như sau:

- Xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ công tác phòng cháy chữa cháy.
- Xây dựng công cụ hỗ trợ công tác tác chiến phòng cháy chữa cháy.
- Xây dựng công cụ hỗ trợ công tác quy hoạch trạm phòng cháy chữa cháy.

1.3. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu được giới hạn trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh, là thành phố đông dân, đồng thời cũng là trung tâm kinh tế, văn hóa, giáo dục quan trọng của Việt Nam.

Chương 2

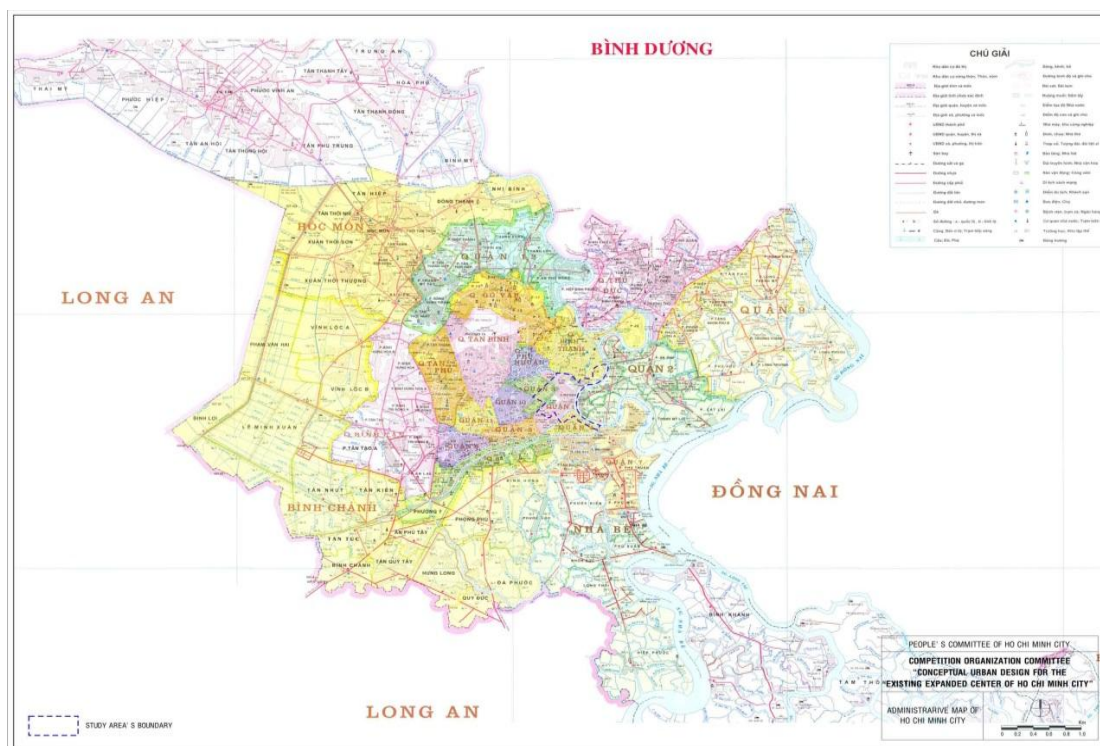
TỔNG QUAN

2.1. Thông tin về địa bàn nghiên cứu

Theo [10], thành phố Hồ Chí Minh nằm trong tọa độ địa lý khoảng $10^{\circ}10' - 10^{\circ}38'$ vĩ độ Bắc và $106^{\circ}22' - 106^{\circ}54'$ kinh độ Đông. Phía Bắc giáp tỉnh Bình Dương, Tây Bắc giáp tỉnh Tây Ninh, Đông và Đông Bắc giáp tỉnh Đồng Nai, Đông Nam giáp tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu, Tây và Tây Nam giáp tỉnh Long An và Tiền Giang. Thành phố Hồ Chí Minh là một đầu mối giao thông quan trọng về cả đường bộ, đường thủy và đường không, nối liền các tỉnh trong vùng và còn là một cửa ngõ quốc tế.

Nằm trong vùng chuyển tiếp giữa miền Đông Nam Bộ và đồng bằng sông Cửu Long, địa hình thành phố thấp dần từ Bắc xuống Nam và từ Đông sang Tây. Vùng cao nằm ở phía Bắc – Đông Bắc và một phần Tây Bắc, với dạng địa hình lượn sóng, độ cao trung bình 10-25 m và xen kẽ có những đồi gò độ cao cao nhất tới 32 m như đồi Long Bình ở quận 9. Ngược lại, vùng trũng nằm ở phía Nam – Tây Nam và Đông Nam thành phố, vùng này có độ cao trung bình trên dưới 1 m, cao nhất 2 m và thấp nhất 0.5 m. Các khu vực Trung tâm Thành phố, gồm một phần các quận Thủ Đức, quận 2, toàn bộ huyện Hóc Môn và quận 12 có độ cao trung bình, khoảng 5-10 m.

Nhìn chung, địa hình Thành phố Hồ Chí Minh không phức tạp, song cũng khá đa dạng, có nhiều điều kiện để phát triển nhiều mặt về kinh tế cũng như văn hóa xã hội.



Hình 2.1: Bản đồ địa giới hành chính Thành phố Hồ Chí Minh [10].

2.2. Hiện trạng quản lý về PC và CC tại TP.HCM

- Giới thiệu Sở Cảnh sát Phòng cháy và Chữa cháy thành phố Hồ Chí Minh:

Lực lượng Cảnh sát phòng cháy và chữa cháy TP.Hồ Chí Minh được thành lập ngay sau ngày miền nam hoàn toàn giải phóng (30/4/1975) với tên gọi là phòng Cảnh sát Phòng cháy chữa cháy thuộc Công an Thành phố Hồ Chí Minh trên cơ sở tiếp quản Sở cứu hỏa Đô Thành Sài Gòn.

Quy trình tổ chức quản lý và xử lý nghiệp vụ của các phòng nghiệp vụ thuộc Sở Cảnh sát Phòng Cháy và Chữa Cháy được thành lập theo Quyết định số 719/QĐ-TTg ngày 15 tháng 5 năm 2006 của Thủ tướng Chính phủ và chính thức đi vào hoạt động từ ngày 4 tháng 10 năm 2006.

Sở Cảnh sát Phòng Cháy và Chữa Cháy bao gồm: Ban giám đốc Sở (Giám đốc Sở, 03 Phó Giám đốc), 07 phòng nghiệp vụ, 13 phòng Cảnh sát PCCC Quận - Huyện và Phòng Cảnh sát PCCC Trên Sông.

Ban giám đốc và các phòng ban nghiệp vụ có trụ sở tại số 258 Trần Hưng Đạo, phường Nguyễn Cư Trinh – Quận1 – TP.Hồ Chí Minh.



Hình 2.2: Sơ đồ tổ chức bộ máy Sở Cảnh sát Phòng cháy và Chữa cháy TP. Hồ Chí Minh [9].

- Thông tin vị trí các phòng CS PCCC của Thành phố, theo [9]:

Bảng 2.1: Thông tin địa chỉ các phòng CS PCCC của TP.HCM.

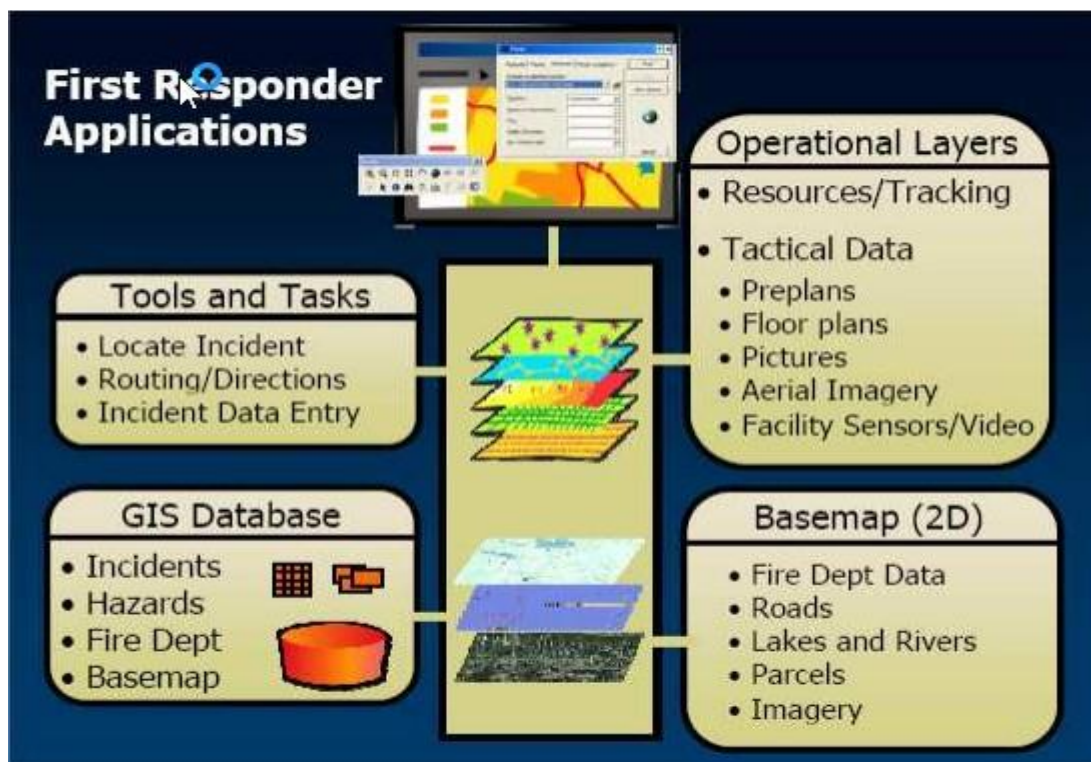
STT	Tên đơn vị	Địa chỉ
1	Phòng CS PCCC Quận 1	258 Trần Hưng Đạo, Nguyễn Cư Trinh, Q.1
2	Phòng CS PCCC Quận 3	103 Lý Chính Thắng, Q.3
3	Phòng CS PCCC Quận 4	183 Tôn Thất Thuyết, Q.1
4	Phòng CS PCCC Quận 6	149 Cao Văn Lầu, phường 2, Q.6
5	Phòng CS PCCC Quận 8	250 Tùng Thiện Vương, phường 11, Q.8
6	Phòng CS PCCC Quận 9	Số 02 Xa lộ Hà Nội, Q.9
7	Phòng CS PCCC Quận 11	225 Lý Thường Kiệt, Q.11
8	Phòng CS PCCC Quận 12	Quốc lộ 1A, Q.12
9	Phòng CS PCCC Q.Bình Thạnh	18A Phan Đăng Lưu, Q.Bình Thạnh
10	Phòng CS PCCC Q.Gò Vấp	108 Nguyễn Du, Q.Gò Vấp
11	Phòng CS PCCC Q.Bình Tân	452 Linh Dương Vương, Q.Bình Tân
12	Phòng CS PCCC Trên sông	25 Bis Tôn Thất Thuyết, Q.4

- Thực trạng về quản lý hệ thống cấp nước phục vụ công tác chữa cháy: hệ thống cấp nước phục vụ công tác chữa cháy bao gồm [1]:
 - Trữ nước chữa cháy: khoảng trên 5.000 trụ.
 - Bể nước có trên 50 m³ nước: khoảng trên 1.000 bể.
 - Bến và điểm lấy nước ven kênh rạch: khoảng trên 500 vị trí.

2.3. Tình hình nghiên cứu

▪ Trên thế giới

Hầu hết các nước trên thế giới có nền kinh tế phát triển đều đã ứng dụng công nghệ GIS phục vụ công tác chữa cháy. Trong đó, mô hình dữ liệu GIS phục vụ công tác chữa cháy Fire Service/HazMat của ESRI được ghi nhận là đầy đủ các yếu tố cần thiết. Mô hình bao gồm các chức năng cơ bản (basic function): chức năng phản ứng đầu tiên (first response), định vị trí (Locate an Incident), tìm đường đi (route to location), cung cấp thông tin (Provide Resource/Responder information), truy cập thông tin tác chiến (Access Tactical information), lập kế hoạch (preplan), kế hoạch sàn (floor plan), thu thập hình ảnh (pictures), ảnh viễn thám (aerial Imagery), các sensor và các video cung cấp thông tin (Facility Sensor and Video feeds), quản lý sự cố (Incident Management), hệ thống lệnh hỗ trợ giải quyết sự cố (Support Incident Command Systems), mở rộng các hoạt động xuyên thông qua biên giới (Expand to operate across boundaries), xác định tài sản nơi xảy ra sự cố (Understand resources), truy cập thông tin liên quan (Access information related to the facility), hiển thị các thông tin khác (Display other data), theo dõi các tài nguyên thông qua dữ liệu GPS (Track resources through GPS data), xác định hệ thống phòng cháy (Fire Prevention), quản lý nhân sự chữa cháy tại địa phương (Fire Educators)...



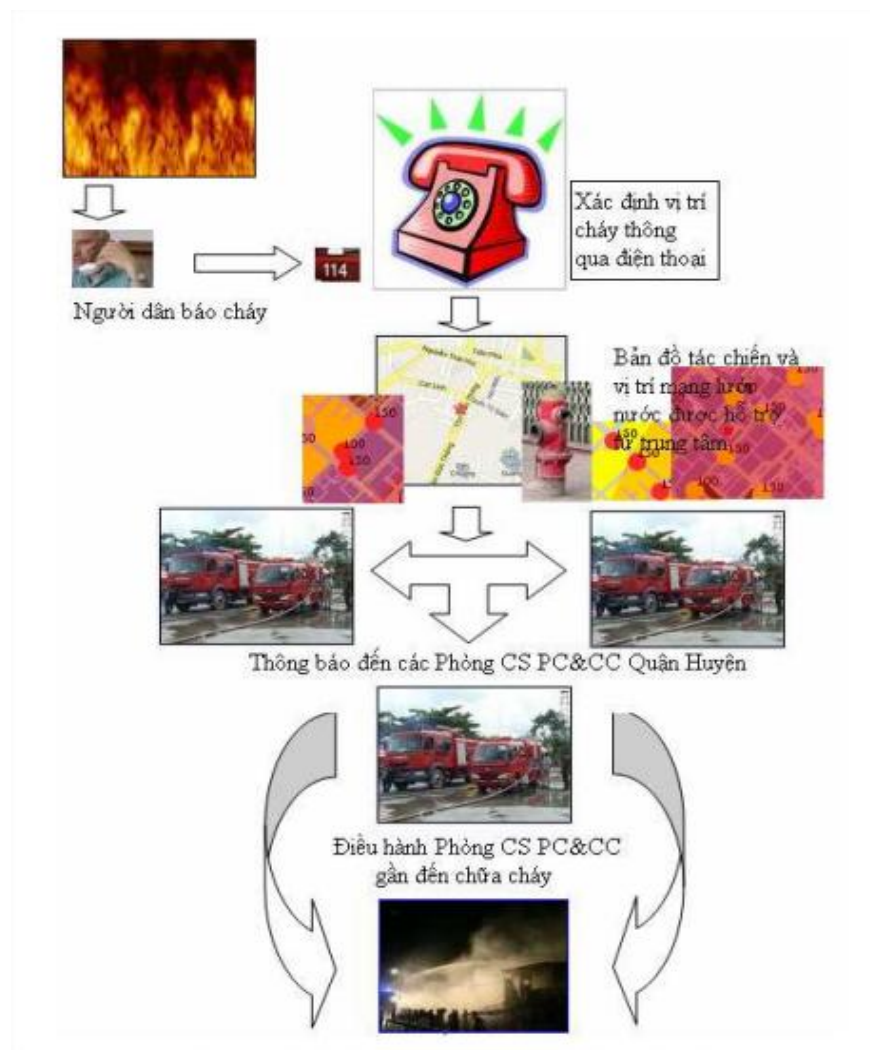
Hình 2.3: Mô hình phòng cháy chữa cháy của Esri.

Trong mô hình phòng cháy chữa cháy của Esri, Basemap là bản đồ nền liên kết các nhóm lớp: địa chính, địa hình, tài nguyên môi trường, mạng tiện ích (điện thoại/điện/nước/gas), giao thông. Với 33 lớp không gian, 4 bảng thuộc tính, 4 quan hệ không gian và 97 domains, mô hình do ESRI đề xuất liên kết nhiều dữ liệu từ các ban ngành khác nhau. Do đó, hướng tổ chức dữ liệu của ESRI phụ thuộc rất nhiều vào hệ thống hạ tầng phần cứng và hạ tầng mạng. Hơn thế nữa, mô hình đòi hỏi sự thống nhất và có công việc khung nhịp nhàng trong việc chia sẻ dữ liệu giữa các tổ chức trong nhà nước [1].

Theo tài liệu tham khảo [8], bài báo viết về phân tích lợi ích chi phí của việc quản lý các trạm cứu hỏa đô thị của Trung Quốc. Với quá trình đô thị hóa nhanh chóng và mật độ dân số cao ở Trung Quốc, cơ sở hạ tầng đô thị để chữa cháy có thể là khó khăn để đáp ứng nhu cầu nâng cao an toàn công cộng đô thị. Bằng cách phân tích toàn diện chi phí đầu vào và lợi ích đầu ra của các trạm cứu hỏa đô thị, bài báo đã áp dụng mô hình tỉ lệ lợi ích – chi phí để phân tích chi phí – lợi ích năng động của việc đầu tư chữa cháy đô thị. Một số chiến lược quan trọng đã được đề nghị để quản lý trạm cứu hỏa đô thị ở Trung Quốc, chú trọng phân bổ hợp lý giá trị đầu vào và nâng cao một cách khoa học lợi ích đầu ra.

▪ **Tại Việt Nam**

Về ứng dụng chuyên ngành, các đơn vị phòng cháy chữa cháy trong nước vẫn chưa ứng dụng rộng rãi các công nghệ để có thể đáp ứng nhanh chóng kịp thời cho công tác phòng cháy chữa cháy, chủ yếu vẫn theo kinh nghiệm của người điều hành công tác tổ chức chữa cháy. Tháng 12/2008, Sở Cảnh sát PCCC TP.Hồ Chí Minh đã thực hiện đề tài ứng dụng công nghệ GIS xây dựng hệ thống quản lý mạng lưới cấp nước chữa cháy trên địa bàn TP.Hồ Chí Minh trong khoảng thời gian 10 tháng. Hệ thống do Sở Cảnh sát PCCC TP.Hồ Chí Minh phối hợp với Trung tâm Ứng dụng Hệ thống Thông tin Địa lý TP.Hồ Chí Minh nghiên cứu triển khai. Nhờ vào sự hỗ trợ rất nhiều từ ban lãnh đạo Sở CS PCCC, với lòng quyết tâm, cần cù và kiên trì của các cán bộ, chiến sĩ đã hỗ trợ đơn vị phối hợp về nghiệp vụ chuyên môn chữa cháy. Bên cạnh đó, do đặc thù là đơn vị chuyên về ứng dụng GIS, Trung tâm Ứng dụng Hệ thống Thông tin Địa lý TP.HCM đã phối hợp đồng bộ về mặt kỹ thuật và tiếp thu qui trình tương đối nhanh, Trung tâm cũng đã cung cấp dữ liệu nền thành phố đến Sở CS PCCC tạo điều kiện thuận lợi để thiết lập các lớp dữ liệu chuyên đề, hệ thống GIS nhanh chóng vào quỹ đạo sử dụng theo nhu cầu. Kết quả của đề tài khẳng định việc ứng dụng công nghệ GIS phục vụ nghiệp vụ và công tác quản lý PCCC trên địa bàn TP.Hồ Chí Minh là khả thi. Sự kết hợp giữa phần mềm mã nguồn mở gvSIG với hệ quản trị CSDL Postgres có khả năng đáp ứng các ứng dụng phục vụ tác nghiệp chuyên biệt. Giới hạn của đề tài chỉ ở mức độ quản lý hệ thống mạng lưới cấp nước phục vụ công tác chữa cháy.



Hình 2.4: Mô hình phục vụ công tác PCCC khi hệ thống được triển khai.

Chương 3

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Các bài toán phân tích mạng liên quan đến PCCC

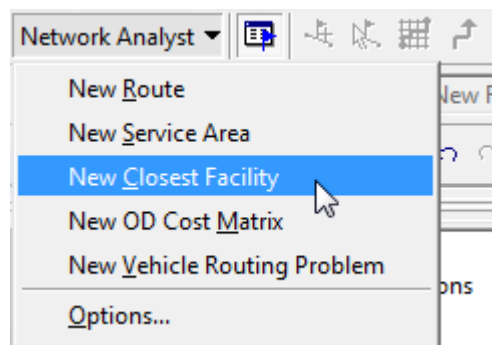
3.1.1. Bài toán phân tích tìm đường đi ngắn nhất

- Mục đích:

Bài toán tìm nhiều nguồn cung cấp/dịch vụ gần với một điểm nhất được giải quyết trên ArcGIS Network Analyst thông qua chức năng Closest Facility (trong mục **New Closest Facility**). Trong áp dụng thực tiễn ở đây sẽ trình bày về ứng dụng tìm các trạm cứu hỏa gần nhất.

- Các bước thực hiện:

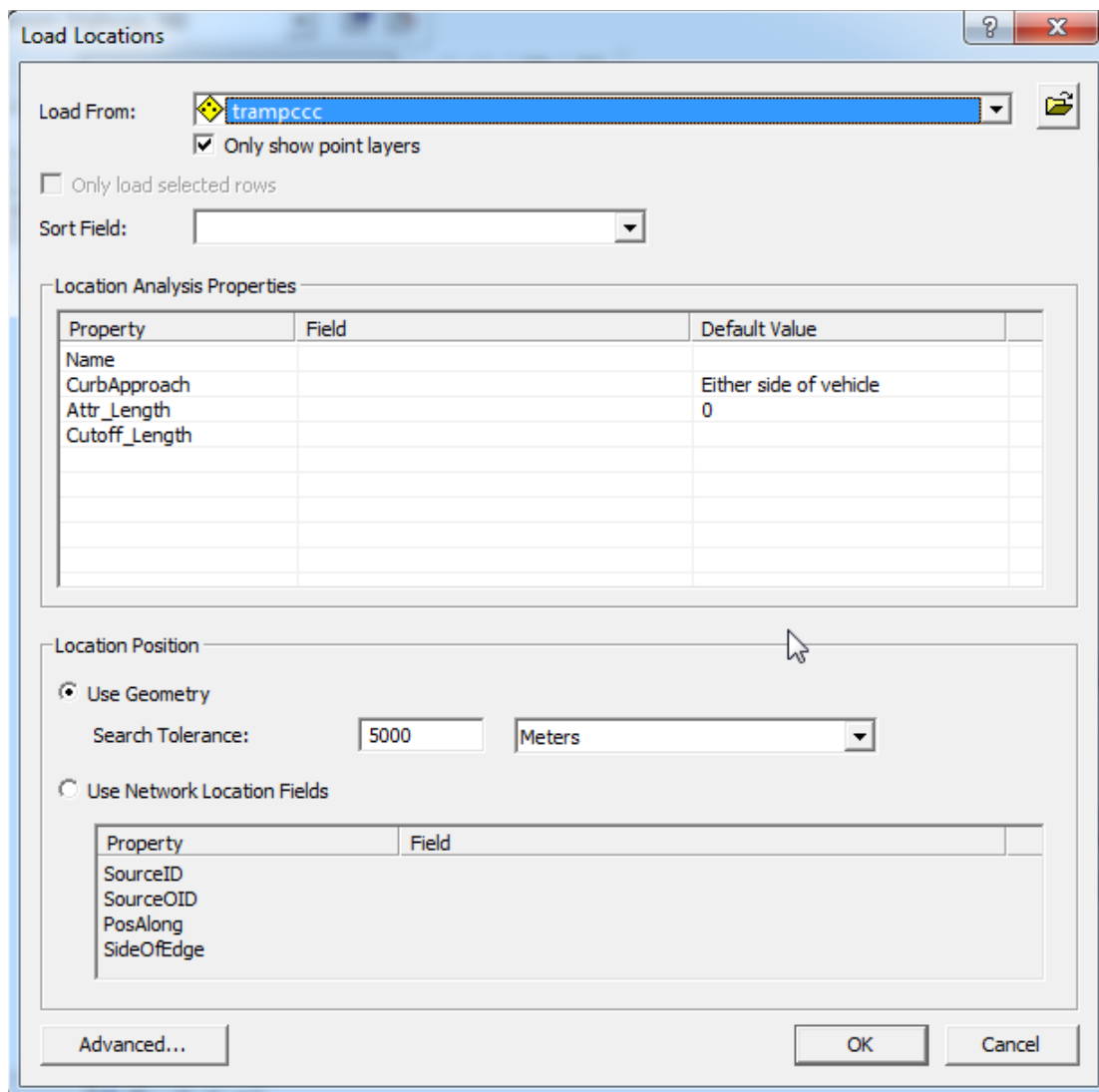
Bước 1: Sau khi xây dựng mạng cho lớp dữ liệu đường giao thông, mở ArcMap, sau đó thực hiện việc tạo lớp dữ liệu các điểm (trạm cứu hỏa) gần nhất.



Hình 3.1: Công cụ New Closest Facility của thanh menu Network Analyst.

Ta thực hiện tạo ứng dụng bằng cách kích chọn công cụ **New Closest Facility**.

Bước 2: Xác định các vị trí cung cấp dịch vụ **Facilities**. Bằng cách sử dụng công cụ  khi đang ở mục **Facilities**, ta có thể xác định các vị trí. Ngoài ra, **Facilities** còn được xác định bằng cách nạp một lớp dữ liệu vào trong bản đồ. Việc nạp dữ liệu được thực hiện bằng cách nhấn chuột phải và chọn chức năng **Load Locations...**



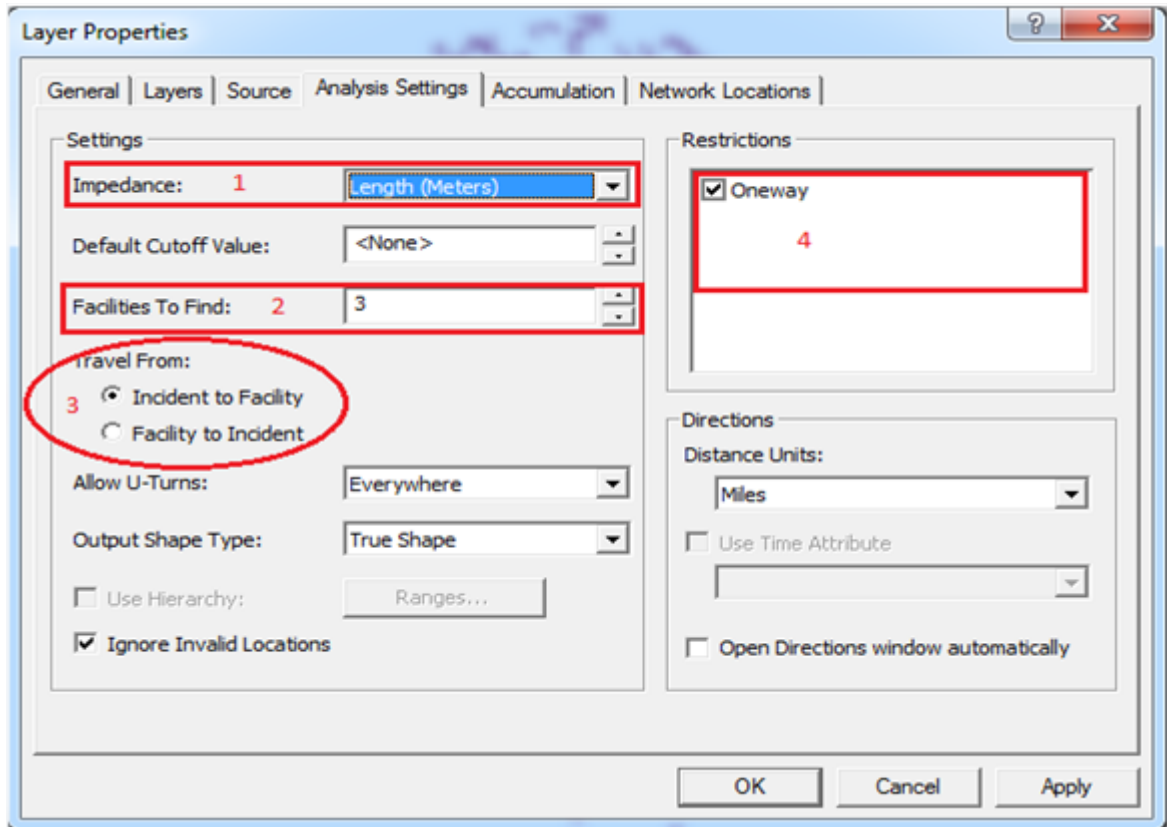
Hình 3.2: Hộp thoại Load Locations của công cụ New Closest Facility.

Hộp thoại sẽ hiện ra cho phép ta hiệu chỉnh các tham số của lớp dữ liệu hoặc ta có thể xác định lớp dữ liệu khác bằng .

Bước 3:  Xác định các vị trí cần phục vụ. Các vị trí này được gọi là các **Incidents** trong khung cửa sổ Network Analyst.

Bước 4:  Xác định các rào cản, quy định đường một chiều, đường cấm (**Barriers**).

Bước 5:  Xác định các thông số



Hình 3.3: Hộp thoại Layer Properties của lớp Closest Facility.

Trong bước này, ta thực hiện việc xác định các thông số cho việc thực hiện. Một số thông số bao gồm:

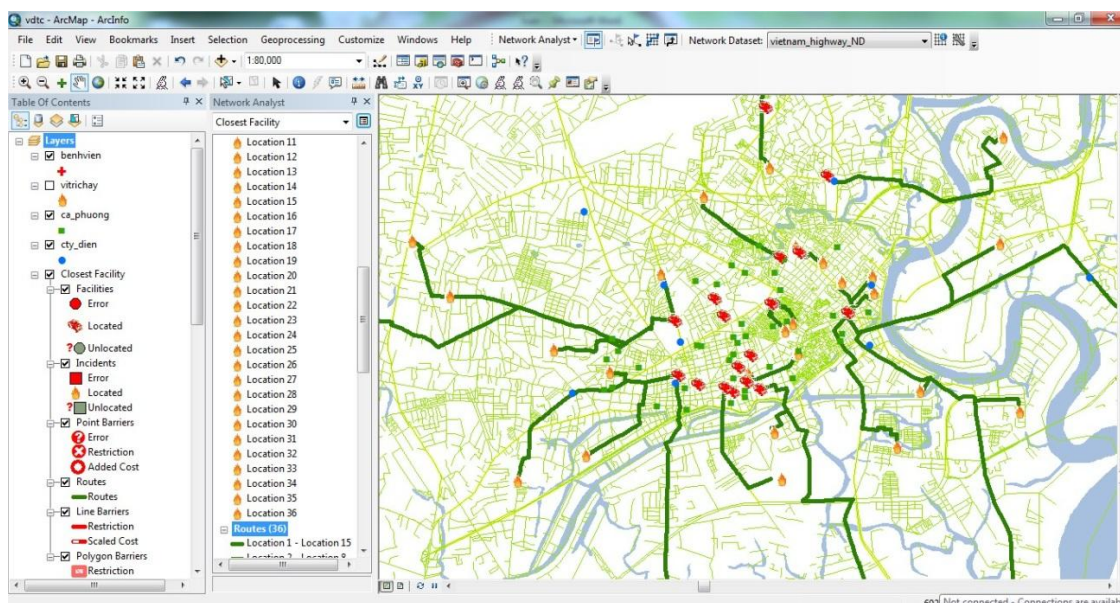
- 1: chọn thông số độ dài.
- 2: số trạm gần nhất.
- 3: cách thức tìm đường: từ nơi cung cấp đến nơi cần hoặc ngược lại.
- 4: danh sách các bảng cấm.

Ngoài ra, một số tham số khác cần được xác định như:

- Default Cutoff Value
- Allow U-turns
- Output Shape Type
- Ignore Invalid Locations

Bước 6:  Thực hiện việc giải quyết bài toán.

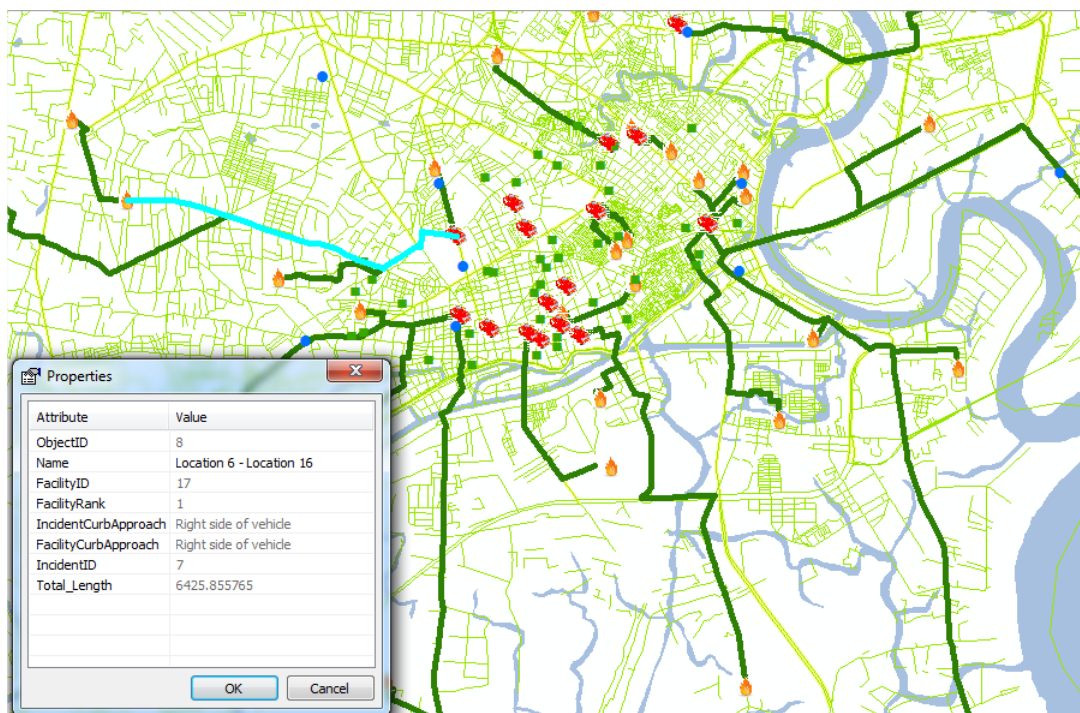
Sau khi thực hiện, ta được kết quả như sau:



Hình 3.4: Kết quả hiển thị các lộ trình ngắn nhất.

Bước 7:  **Properties...** Xem xét kết quả, thông tin đường đi:

Chúng ta có thể chọn từng đường đi và xem các thông số của đường được chọn bằng cách nhấn chuột phải và chọn  **Properties...**, thông tin properties của một lộ trình (**Routes**) sẽ được hiển thị:



Hình 3.5: Kết quả xem thông tin thuộc tính của lộ trình.

- Name: tên lộ trình, theo các xác định thuộc tính mạng (ở bước 5), được xác định vị trí đầu là **Incidents** đến **Facilities**.
- Total_Length: tổng độ dài lộ trình.

- Ứng dụng:

Bài toán tìm nhiều nguồn phục vụ là một bài toán lớn. Ứng dụng của bài toán rộng trên nhiều lĩnh vực. Một ví dụ điển hình là: tìm các trạm cứu hỏa gần nhất. Ngoài ra, chúng ta có thể áp dụng bài toán để phân tích và tìm các mối nối viễn thông. Đối với các doanh nghiệp nhiều đại lý, ứng dụng còn sử dụng để xác định vị trí kho bãi, lộ trình vận chuyển hàng hóa.

3.1.2. Bài toán phân tích tìm vùng phục vụ

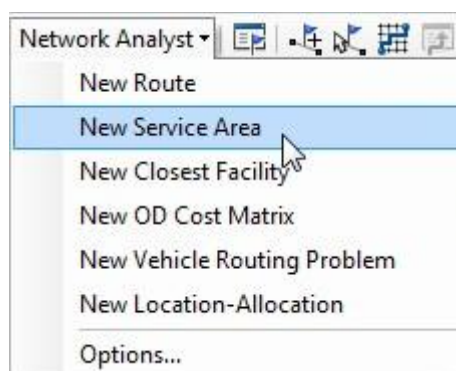
- Mục đích:

Bài toán xác định vùng dịch vụ trợ giúp cho người ra quyết định biết được vùng dịch vụ của một điểm phục vụ trên mạng với điều kiện cho trước, ví dụ vùng mà từ đó có thể đi tới điểm phục vụ trong vòng 5 phút, dưới 10 km...

- Các bước thực hiện:

Bước 1: mở phần mềm Arcmap, ta thực hiện việc tạo lớp dữ liệu các vùng cung cấp dịch vụ từ các điểm dịch vụ theo những tiêu chuẩn được chọn.

Thực hiện tạo ứng dụng bằng cách kích chọn **New Service Area** trong thực đơn Network Analyst.

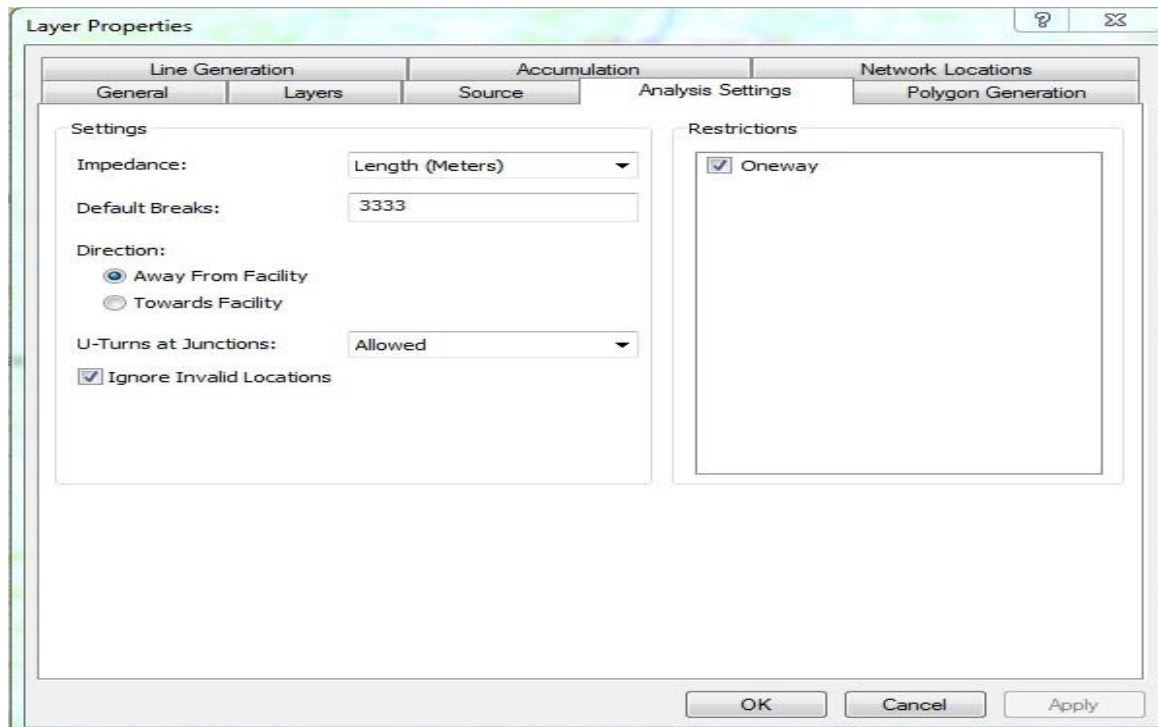


Hình 3.6: Công cụ New Service Area của thanh menu Network Analyst.

Bước 2: Xác định các vị trí cung cấp dịch vụ **Facilities**. Bằng cách sử dụng công cụ  khi đang ở mục **Facilities**, ta có thể xác định các vị trí. Ngoài ra, **Facilities** còn được xác định bằng cách nạp một lớp dữ liệu vào trong bản đồ. Việc nạp dữ liệu được thực hiện bằng cách nhấn chuột phải và chọn chức năng **Load Locations...**

Hộp thoại sẽ hiện ra cho phép ta hiệu chỉnh các tham số của lớp dữ liệu hoặc ta có thể xác định lớp dữ liệu khác bằng  (thao tác tương tự như trong bài toán tìm đường đi ngắn nhất ở trên).

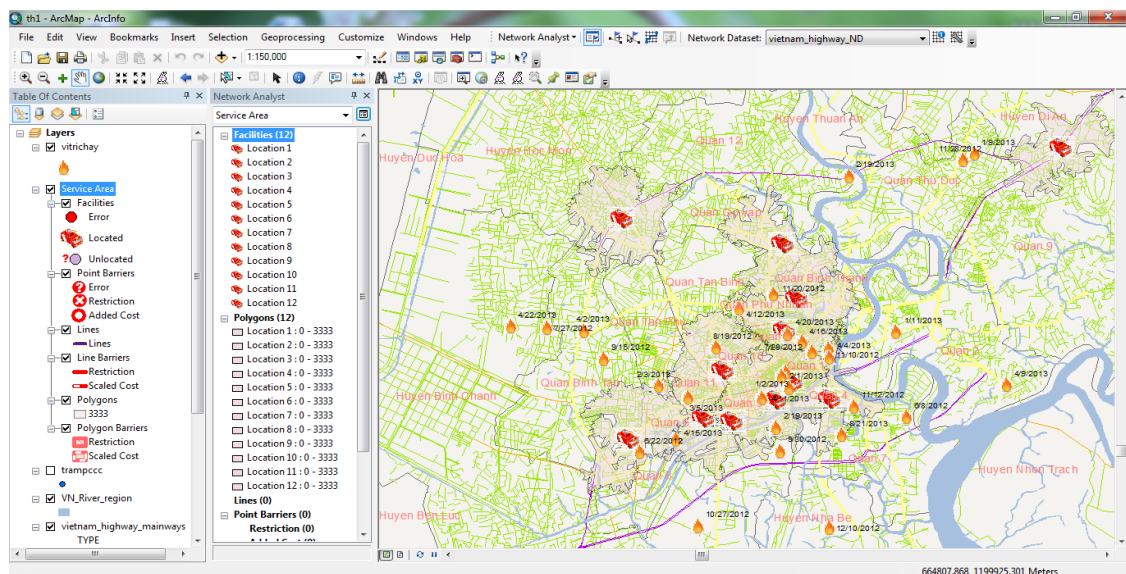
Bước 3:  xác định các thông số



Hình 3.7: Hộp thoại Layer Properties của lớp Service Area.

Bước 4: bấm chọn vào nút  để thực hiện việc giải quyết bài toán

Sau khi thực hiện, ta được kết quả như sau:

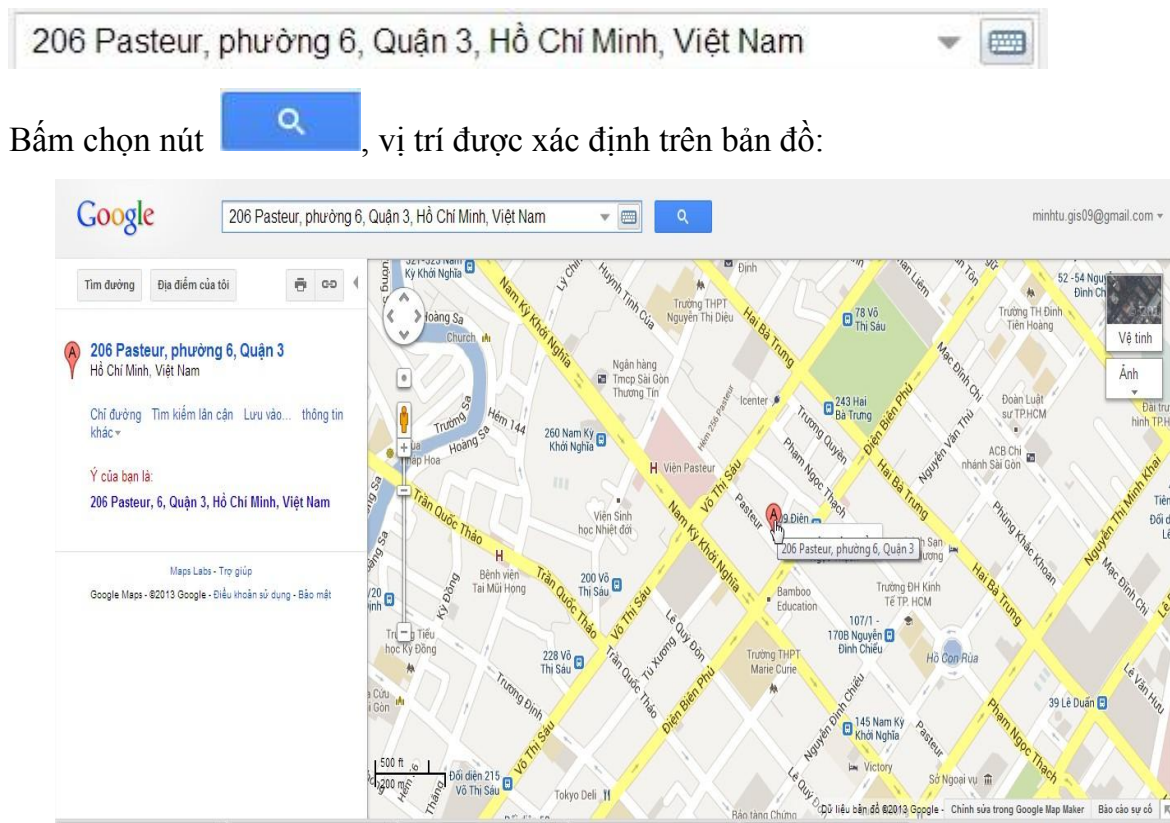


Hình 3.8: Kết quả hiển thị phạm vi bao phủ của các vùng dịch vụ.

3.2. Phương pháp nghiên cứu

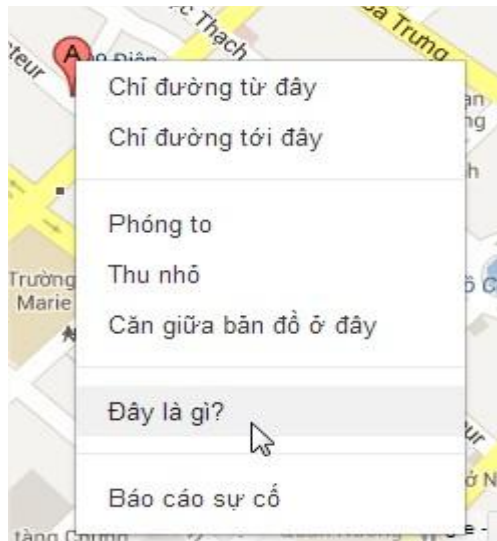
3.2.1. Quy trình thu thập và chuẩn hóa dữ liệu

- Quá trình thu thập dữ liệu: tiến hành cập nhật thông tin các vụ cháy tiêu biểu đã xảy ra trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh trong giai đoạn từ tháng 1/2012 đến 4/2013, các nội dung thu thập bao gồm: địa điểm xảy ra vụ cháy, thời gian, nguyên nhân, chất gây cháy, mức độ thiệt hại, số lượng chiến sĩ và xe cứu hỏa được điều đến để chữa cháy, vị trí không gian của điểm cháy,...
- Chuẩn hóa dữ liệu: sau khi thu thập thông tin dữ liệu về các vụ cháy, tiến hành chuẩn hóa dữ liệu, nhóm lại bằng phương pháp thống kê với các trường dữ liệu về nguyên nhân, chất gây cháy, mức độ thiệt hại,...
- Phương pháp xác định vị trí không gian của điểm cháy: xác định nhờ vào google maps (<https://maps.google.com/>), với thông tin địa điểm vụ cháy được thu thập ta xác định vị trí đó trên bản đồ như các thao tác sau:



Hình 3.9: Hiện thị kết quả tìm kiếm vị trí trên bản đồ.

Sau đó, để xác định tọa độ lat, lon của vị trí này, ta bấm phải chuột vào điểm vừa xác định rồi chọn như hình vẽ:



Hình 3.10: Thao tác để xác định tọa độ của điểm trên google map.

Thông tin tọa độ không gian của vị trí điểm cháy sẽ được hiển thị:

10.785208,106.69119
▼
📄

- Chuyển đổi dữ liệu định dạng độ phút giây sang định dạng thập phân:

Phương pháp chuyển đổi định dạng dữ liệu kinh vĩ từ định dạng độ phút giây sang định dạng thập phân.

Ví dụ: 106 độ 41 phút 50.58 giây đông = 106.6975 theo định dạng thập phân.

Hình 3.11: Bảng form của công cụ chuyển đổi định dạng tọa độ.

Công cụ chuyển đổi gồm:

- Trang web chuyển đổi.
- Chương trình được xây dựng theo thuật toán chuyển đổi.

Thuật toán chuyển đổi như sau:

- Độ (dạng thập phân) = độ + (phút + giây/60) /60

- Ngược lại: khi chuyển đổi giá trị kinh vĩ thập phân sang giá kinh vĩ độ phút giây, ta có: độ = độ; phút = phần số nguyên khi lấy phần thập phân * 60; giây = phần số nguyên khi lấy phần thập phân khi tính phút * 60.

Các đoạn mã cụ thể:

‘---chuyển đổi từ 10 độ 27 phút và 36 giây sang giá trị 10.46

```
Public Sub convertValueStringFromString()
```

```
Dim phut As Double = CDbI(Mins) + CDbI(Secs) / 60.0
```

```
ValueDouble = CDbI(Degs) + phut / 60.0
```

```
ValueFormat = CStr(ValueDouble)
```

```
End Sub
```

‘—chuyển đổi từ 10.46 -> 10 độ 27 phút và 36 giây

```
Public Sub convertStringFromValueString()
```

```
Dim valStr As String = ValueFormat
```

```
Dim Decimal_Deg As String = valStr
```

```
Degs = Math.Floor(CDbI(Decimal_Deg))
```

```
Mins = Math.Floor(((CDbI(Decimal_Deg) - Degs) * 60)
```

```
Dim inttemp As Integer =
```

```
(((((CDbI(Decimal_Deg) - Degs) * 60) - Mins) * 60) * 10000
```

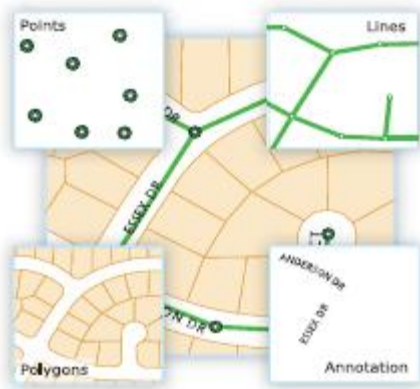
```
Secs = inttemp / 10000
```

```
End Sub
```

3.2.2. Phát triển ứng dụng với công nghệ ArcGIS của ESRI

Hiện nay có rất nhiều phần mềm GIS thực hiện được chức năng hiển thị và phân tích, do đó, ArcGIS được chọn minh họa vì phần mềm đáp ứng được các tính năng. Bên cạnh ArcGIS, các phần mềm khác có tính năng thực hiện tương tự có thể kể đến là: MapInfo (bằng việc lập trình MapXtreme), và các phần mềm mã nguồn mở như gvSIG, QuantumGIS,...

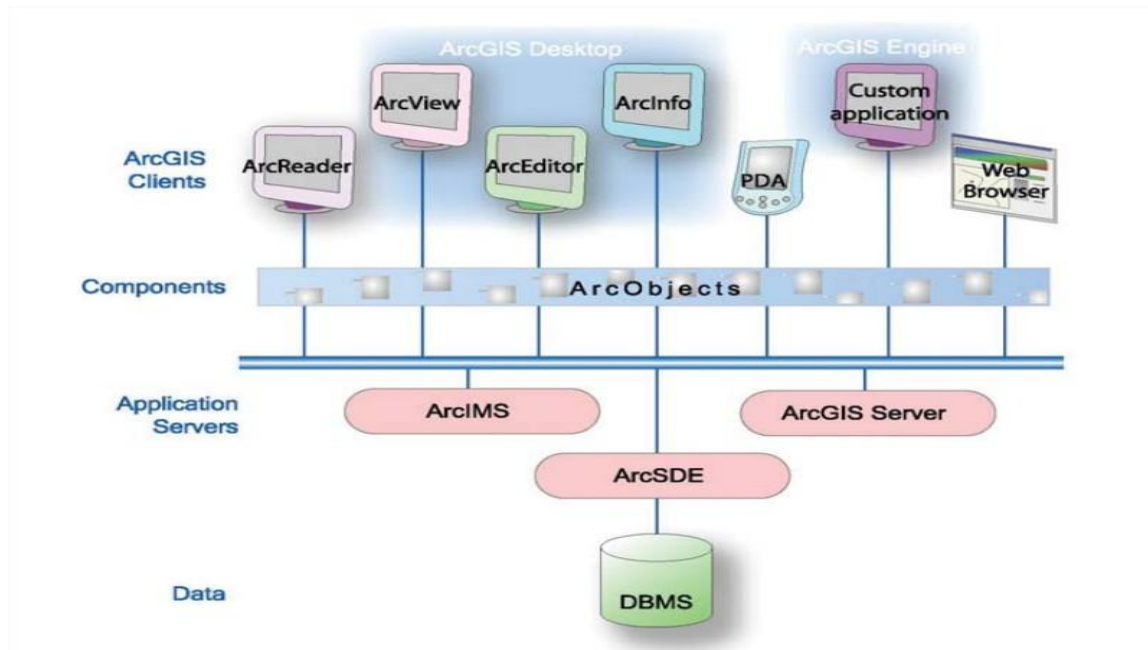
3.2.2.1. Giới thiệu về cơ sở dữ liệu Geodatabase



Geodatabase (GDB) là mô hình dữ liệu hướng đối tượng, biểu diễn thống nhất các đối tượng không gian và phi không gian. Mô hình có thể ánh xạ xuống hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DBMS). Mô hình có các đặc điểm chính sau:

- Hỗ trợ đa người truy cập dữ liệu trong cùng một thời điểm.
- Thực thể được mô tả như các đối tượng với các thuộc tính, các tác vụ và các quan hệ.
- Hỗ trợ các kiểu dữ liệu trừu tượng không gian nhằm biểu diễn các đối tượng địa lý phức tạp: điểm (point), đường (polyline) và vùng (polygon).
- Hỗ trợ các kiểu dữ liệu chuyên biệt sử dụng trong các bài toán như: phân tích mạng.
- Geodatabase hỗ trợ lưu trữ, truy vấn và hiển thị các định dạng dữ liệu raster (thông qua cổng truy xuất ArcSDE).
- Cho phép định nghĩa các quan hệ giữa các đối tượng nhằm duy trì tính ràng buộc toàn vẹn giữa các đối tượng.
- Phần mềm hỗ trợ geodatabase của ArcGIS giúp việc hiển thị và xử lý nhiều định dạng như: shapefile, CAD, TINs, và nhiều loại dữ liệu khác.
- GDB cho phép ta thực hiện các định nghĩa dữ liệu thông qua metadata. Từ metadata, chúng ta mới xác định được nhiều thông tin về dữ liệu như: vấn đề chất lượng dữ liệu, nguồn gốc dữ liệu, các thuộc tính của dữ liệu...

3.2.2.2. Lập trình trong môi trường ArcMap



Hình 3.12: Hệ thống Arcgis.

▪ Sơ lược về ngôn ngữ lập trình trong GIS

Cùng với sự phát triển vũ bão của ngôn ngữ lập trình, từ những năm 1990 đến nay, ngôn ngữ lập trình trong GIS đã có những bước phát triển mạnh mẽ và đáng kể. Trong đó, chúng ta không phải không nhắc đến các xu thế lập trình và điều khiển ứng dụng GIS.

Bảng 3.1: Phân loại ngôn ngữ lập trình.

STT	Loại	Ngôn ngữ	Phần mềm ứng dụng
1	Command line	AML	Arcinfo
2	Scripting	Avenue Pythons	ArcView GIS 3.x ArcGIS 9.x trở lên
3	Ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng	C VBA VB, Visual C++ 6.0 Java VB.NET/C#	ArcView ArcGIS 8.x trở lên ArcGIS 8.x trở lên ArcGIS 8.3 trở lên

Với ngôn ngữ VBA, C++, C#, VBNet lập trình trong ArcGIS, ArcObject chính là thư viện cơ sở để xây dựng các ứng dụng. ArcObject là cốt lõi, nền tảng của sản phẩm ArcMap. Các tương thích được mô tả trong bảng sau:

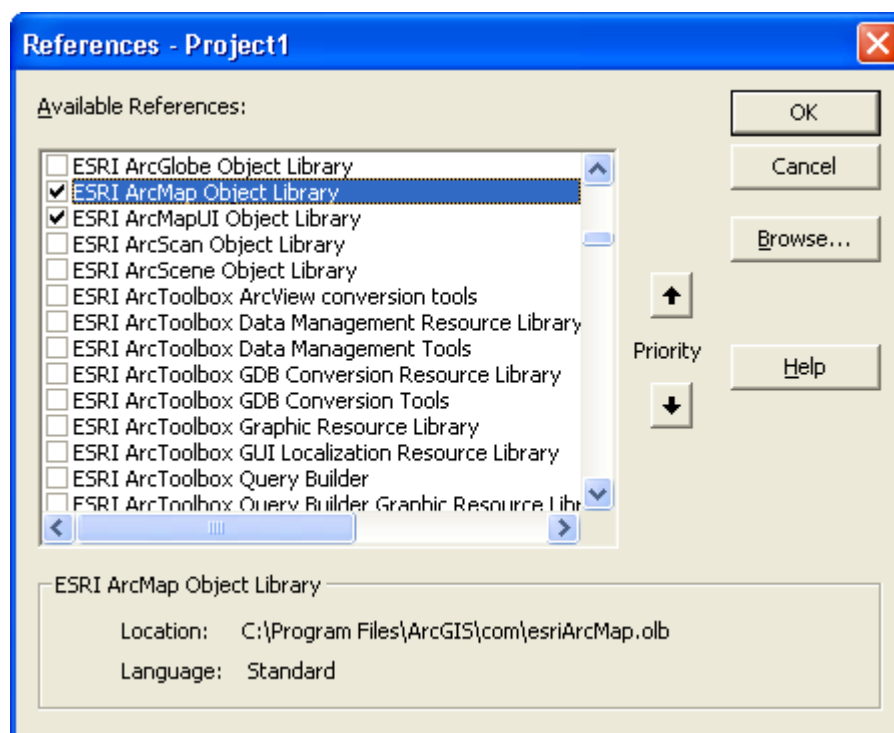
Bảng 3.2: Ngôn ngữ lập trình tương thích cho từng môi trường.

STT	Môi trường ArcObject	Hỗ trợ môi trường lập trình
1	ArcMap 8.1	VBA, VB6, C++6
2	ArcMap 8.3	VBA, VB6, C++6, VBNet 2001
3	ArcMap 9.0	VBA, VB6, C++6, VBNet 2003
4	ArcMap 9.1	VBA, VB6, C++6, VBNet 2003
5	ArcMap 9.2	VBA, VB6, C++6, VBNet 2005

▪ **Nguyên tắc lập trình ArcObject**

ArcObject là một đối tượng trong .NET. Việc lập trình theo ArcObject là lập trình hướng đối tượng. Nguyên tắc cơ bản là: **Object.Request**. ArcObject hỗ trợ nhiều interface lập trình.

Khi lập trình trên môi trường Visual Basic 6 là ta tạo một Active Dll project. Sau đó, ta phải thiết lập các References đến thư viện ArcObjects.



Hình 3.13: Giao diện thiết lập các References đến thư viện ArcObject.

Sau đó, để lập trình giao diện, ta phải implements một thư viện giao diện của như ItoolBardef, hay Itool của ArcObjects.

Đối với lập trình trên môi trường dotNet, chúng ta cũng phải tạo một DLL và đưa các tham chiếu của ESRI vào dự án.

Bảng 3.3: Phương pháp đăng kí dll cho ứng dụng.

STT	Dll được tạo từ	Lệnh
1	Visual Basic 6.0	Regsvr32 <tendll> Regsvr32 <tendll> /u lệnh gỡ
2	.NET	Regasm <tendll>:/tlb:<file.tlb> /codebase Regasm <tendll> /u lệnh gỡ
3	.NET	ESRIRegAsm

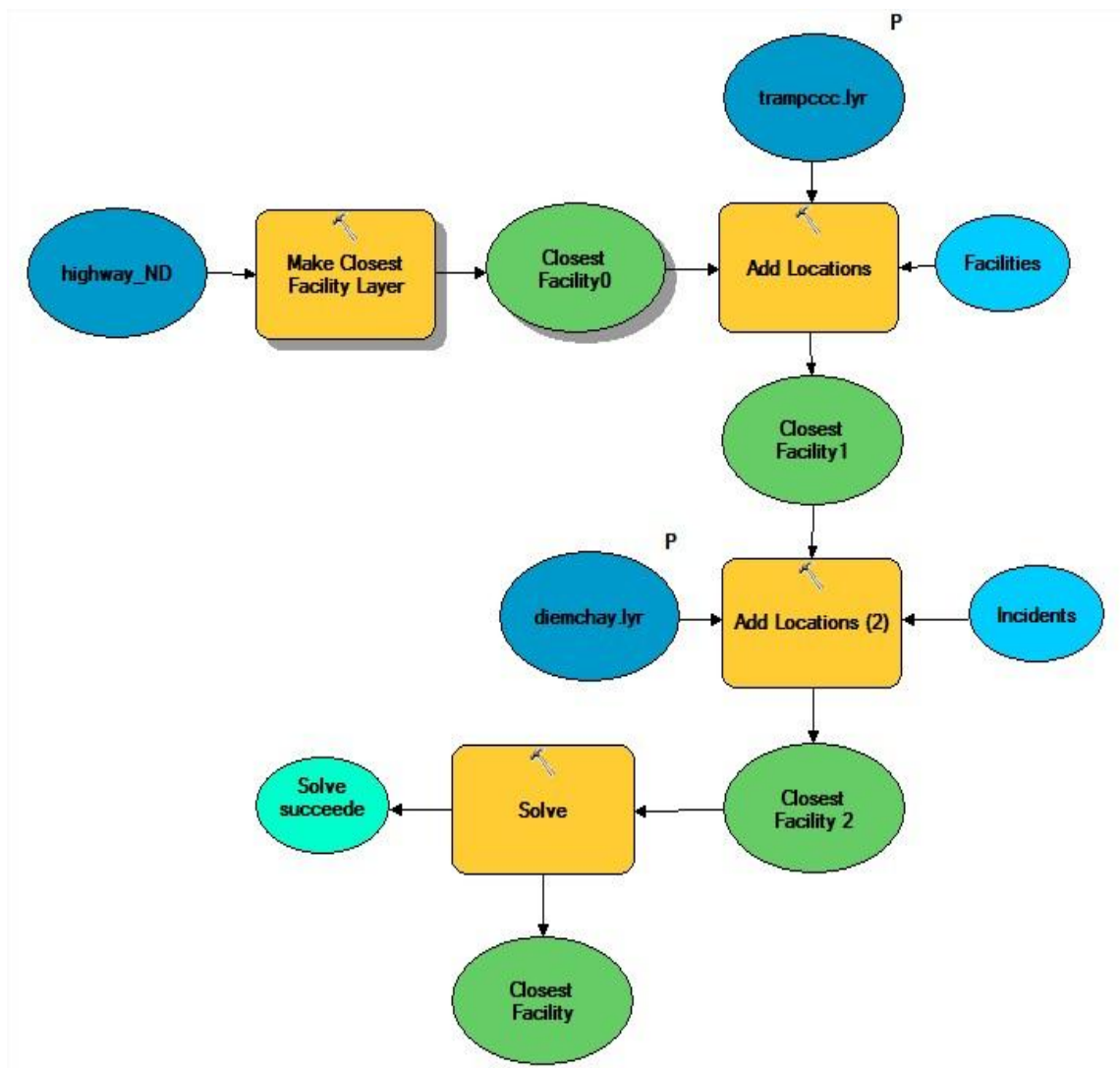
3.2.2.3. Hướng tiếp cận xây dựng ứng dụng bằng cách xây dựng model builder

➤ Giới thiệu vài nét về Model builder:

ArcToolbox là một trong những phần mềm của Arcmap. Được tích hợp vào môi trường Arcmap và ArcCatalog, ArcToolbox trong các phiên bản 9.x không những là có thể mạnh là tập hợp hàng trăm công cụ tính toán xử lý dữ liệu địa lý, mà ArcToolbox còn ẩn chứa một sức mạnh giúp người sử dụng tạo ra các công cụ mới tổ hợp từ các công cụ có sẵn để xử lý dữ liệu. Để làm được điều đó, ArcToolbox được trang bị một công cụ đặc lực phục vụ việc mô phỏng, đó là model builder.

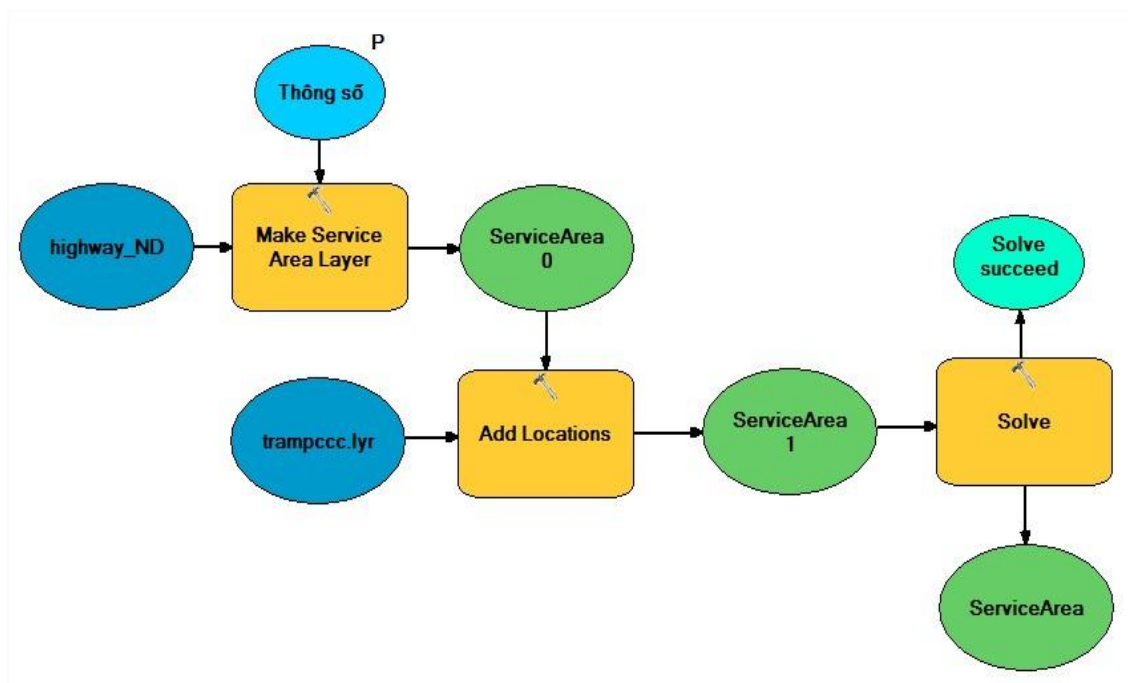
Model builder cung cấp giao diện người sử dụng một màn hình để người sử dụng có thể chọn trực tiếp các công cụ tính toán xử lý của ArcToolbox bằng chuột và biên tập những công cụ đó với những luồng dữ liệu đi qua. Model builder cho phép việc chuyển đổi những mô hình thành những đoạn code trong các ngôn ngữ Python, VB,... Cung cấp cho người dùng một giao diện để chọn trực tiếp các công cụ tính toán xử lý thì model builder là một giải pháp hữu hiệu.

- Xây dựng model builder cho công cụ hỗ trợ công tác tác chiến phòng cháy chữa cháy:



Hình 3.14: Mô hình xây dựng công cụ tìm lộ trình tới trạm chữa cháy gần nhất.

- Xây dựng model builder cho công cụ hỗ trợ công tác quy hoạch phòng cháy chữa cháy:



Hình 3.15: Mô hình xây dựng công cụ tìm vùng dịch vụ.

Chương 4

MÔ HÌNH CƠ SỞ DỮ LIỆU VÀ CÔNG CỤ PHẦN MỀM

4.1. Mô hình cơ sở dữ liệu

- Dữ liệu về cháy nổ trong khu vực TP.Hồ Chí Minh:

Thông tin theo thời gian từ: 1/2012 đến 4/2013.

Số lượng các điểm cháy nổ: 35

STT	Tên trường dữ liệu thu thập	Diễn giải
1	Địa điểm cháy	Nơi xảy ra cháy như: nhà, xí nghiệp,...
2	Số nhà	Số nhà nơi xảy ra vụ cháy
3	Phường/Xã	Tên phường
4	Quận/Huyện	Tên quận
5	Ngày cháy	Ngày xảy ra vụ cháy
6	Giờ cháy	Giờ cháy
7	Số lượng xe cứu hỏa điều đến	Số lượng xe cứu hỏa điều đến
8	Nguyên nhân cháy	Nguyên nhân gây ra vụ cháy
9	Chất gây cháy	Chất gây cháy
10	Thiệt hại về tài sản	Số tài sản ước tính sau khi xảy ra cháy
11	Số người thương vong	Số người chết và số người bị thương
12	Tọa độ cháy	Tọa độ lat/lon
13	Tọa độ theo dạng decimal	Tọa độ thập phân

- Dữ liệu về các trạm PCCC trong khu vực TP.HCM:

Số lượng trạm PCCC: 12

STT	Tên trường dữ liệu thu thập	Diễn giải
1	Tên đơn vị	Tên đơn vị PCCC
2	Địa chỉ	Địa chỉ trạm PCCC
3	Khu vực quản lý	Khu vực quản lý của trạm

4	Sdt	Số điện thoại của trạm
5	Tọa độ theo dạng decimal	Tọa độ thập phân

- Dữ liệu về một số bệnh viện trong khu vực TP.HCM:

Số lượng bệnh viện: 18

STT	Tên trường dữ liệu thu thập	Diễn giải
1	Tên	Tên bệnh viện
2	Địa chỉ	Địa chỉ bệnh viện
3	Phường	Tên phường
4	Quận	Tên quận
5	Sdt	Số điện thoại của bệnh viện
6	Tọa độ theo dạng decimal	Tọa độ thập phân

- Dữ liệu một số trụ sở công an phường trong khu vực TP.HCM:

Số lượng trụ sở: 39

STT	Tên trường dữ liệu thu thập	Diễn giải
1	Công an phường	Tên trụ sở công an phường
2	Quận	Tên quận
3	Địa chỉ	Địa chỉ của trụ sở
4	Quận	Tên quận
6	Tọa độ theo dạng decimal	Tọa độ thập phân

- Dữ liệu một số công ty điện lực trong khu vực TP.HCM:

Số lượng công ty: 15

STT	Tên trường dữ liệu thu thập	Diễn giải
1	Tên	Tên công ty điện lực
2	Địa chỉ	Địa chỉ của trụ sở
3	Tọa độ theo dạng decimal	Tọa độ thập phân

- Dữ liệu về trụ nước trong khu vực TP.HCM: kế thừa và thu thập vị trí không gian các trụ nước.

4.1.1. Các lớp dữ liệu nền

Các lớp dữ liệu nền được download từ website <http://downloads.cloudmade.com>, có 4 lớp dữ liệu nền đó là:

- Lớp dữ liệu ranh giới hành chính của Việt Nam.
- Lớp dữ liệu ranh giới quận huyện của Việt Nam.
- Lớp dữ liệu sông ngòi của Việt Nam.
- Lớp dữ liệu giao thông của Việt Nam.

4.1.2. Lớp dữ liệu các điểm cháy

Lớp dữ liệu các điểm cháy: bao gồm các thông tin về địa điểm cháy, ngày giờ cháy, nguyên nhân cháy, thiệt hại sau vụ cháy.

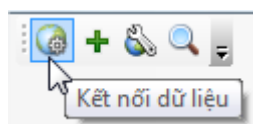
4.1.3. Các lớp dữ liệu hệ thống phòng cháy chữa cháy

- Lớp dữ liệu về trạm PCCC: bao gồm các thông tin về tên trạm, địa chỉ trạm, khu vực quản lý của trạm.
- Lớp dữ liệu về bệnh viện: bao gồm các thông tin về tên bệnh viện, địa chỉ bệnh viện, số điện thoại liên lạc.
- Lớp dữ liệu về công ty điện lực: bao gồm các thông tin về tên công ty điện, địa chỉ công ty.
- Lớp dữ liệu về các trụ sở công an phường: bao gồm các thông tin về tên trụ sở công an phường, tên quận, địa chỉ của trụ sở.
- Lớp dữ liệu về trụ nước: chứa thông tin về vị trí không gian của trụ nước.

4.2. Các công cụ khai thác dữ liệu

4.2.1. Công cụ hiển thị dữ liệu chuyên đề PCCC

Trước tiên khởi động Arcmap, click vào nút “Kết nối dữ liệu” trên thanh toolbar của cửa sổ Arcmap vừa mở:



Hình 4.1: Công cụ kết nối dữ liệu.

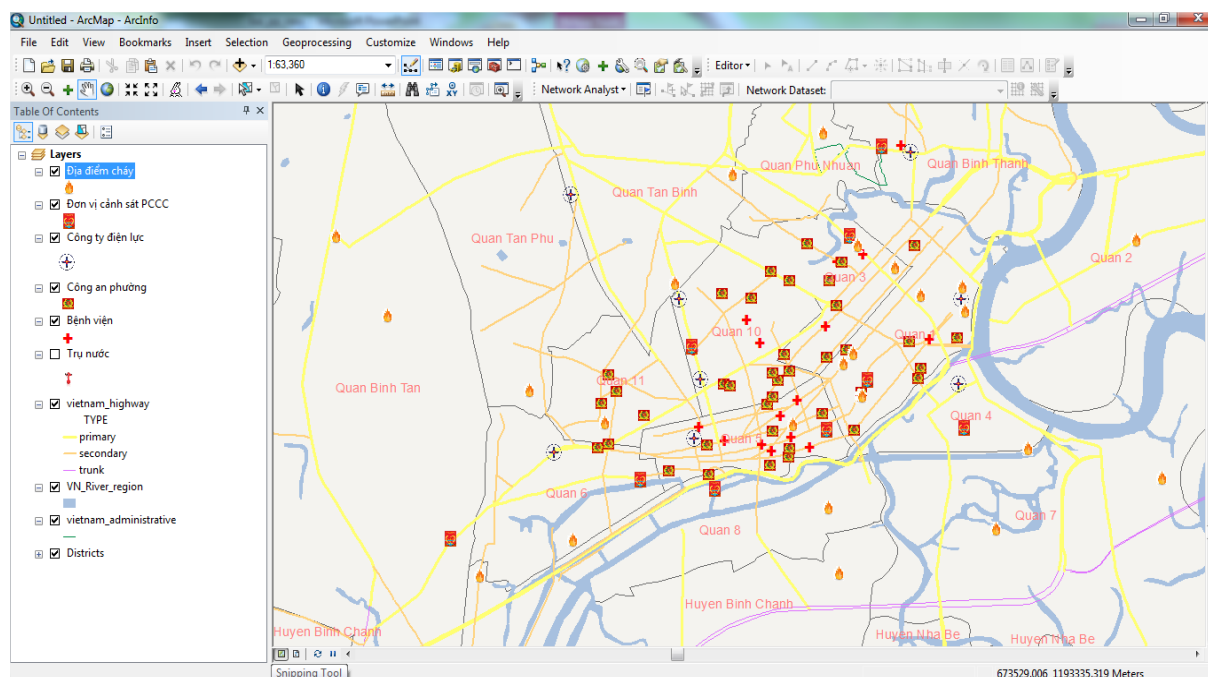
Form kết nối dữ liệu được mở ra:

Hình 4.2: Form kết nối dữ liệu.

Chọn đường dẫn tới thư mục lưu trữ dữ liệu, rồi nhấn vào nút

Kết Nối

Kết quả sau khi thao tác:



Hình 4.3: Bản đồ các lớp dữ liệu sau khi kết nối.

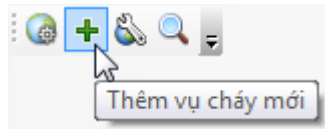
Dữ liệu lớp chuyên đề PCCC bao gồm:

- Lớp dữ liệu thông tin vị trí các điểm cháy.
- Lớp dữ liệu thông tin các trạm PCCC của thành phố.
- Lớp dữ liệu thông tin các công ty điện lực trên địa bàn thành phố.

- Lớp dữ liệu thông tin vị trí trụ sở công an phường của thành phố.
- Lớp dữ liệu thông tin vị trí các bệnh viện trên địa bàn thành phố.
- Lớp dữ liệu mạng lưới giao thông Việt Nam.
- Lớp dữ liệu ranh giới hành chính Việt Nam.
- Lớp dữ liệu sông ngòi Việt Nam.

4.2.2. Công cụ thêm mới vị trí cháy

- Chức năng: công cụ này được sử dụng khi cần thêm mới thông tin của vụ cháy.
- Thao tác thực hiện: Sau khi kết nối dữ liệu, muốn thêm thông tin các vụ cháy mới, ta chọn nút “Thêm vụ cháy mới” trên thanh toolbar:



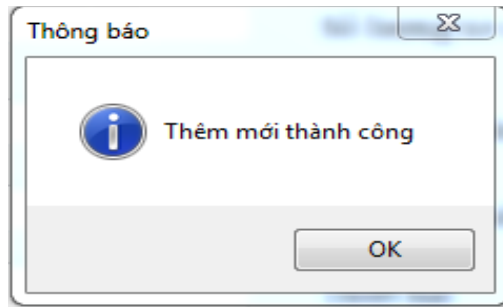
Hình 4.4: Công cụ để thêm vụ cháy mới.

Click chuột vào bản đồ nơi vị trí vụ cháy cần thêm mới, khi đó form thêm thông tin các vụ cháy mới được hiển thị:

BẢNG THÊM THÔNG TIN CÁC VỤ CHÁY MỚI			
Mã vụ cháy		Số lượng xe cứu hỏa	
Địa điểm xảy ra vụ cháy		Nguyên nhân	Hàn kim loại
Quận		Chất gây cháy	Điện
Ngày cháy		Thiệt hại	Người và tài sản
Giờ cháy			
		Thêm mới	Hủy

Hình 4.5: Form thêm thông tin các vụ cháy mới.

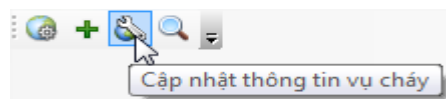
Tiến hành điền các thông tin liên quan đến vụ cháy vào các ô textbox trong form, rồi chọn nút để hoàn tất quá trình thêm mới. Sau khi thông tin được cập nhật vào CSDL thì thông báo “Thêm mới thành công” hiển thị:



Hình 4.6: Thông báo thêm mới thành công.

4.2.3. Công cụ cập nhật thông tin và xóa vị trí cháy

- Chức năng: công cụ này được dùng để cập nhật chỉnh sửa thông tin của vụ cháy trong CSDL hoặc xóa thông tin vị trí của vụ cháy được chọn.
- Thao tác thực hiện: Để cập nhật thông tin cho các vụ cháy, ta chọn nút “Cập nhật thông tin vụ cháy” trên thanh toolbar:



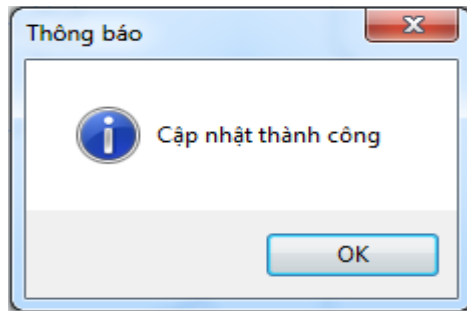
Hình 4.7: Công cụ để cập nhật thông tin vụ cháy.

Sau đó ta click chuột vào vị trí cháy cần cập nhật thông tin, khi đó form cập nhật thông tin các vụ cháy được hiển thị:

BẢNG CẬP NHẬT THÔNG TIN CÁC VỤ CHÁY			
Mã vụ cháy	cố	Số lượng xe cứu hỏa	7
Địa điểm xảy ra vụ cháy	Công ty TNHH KingStc	Nguyên nhân	☐ Nguyên nhân khác
Quận	Bình Tân	Chất gây cháy	☐ Vật liệu khác
Ngày cháy	9/15/2012	Thiệt hại	☐ Người và tài sản
Giờ cháy	18 giờ 30 phút	Cập nhật Xóa Hủy	

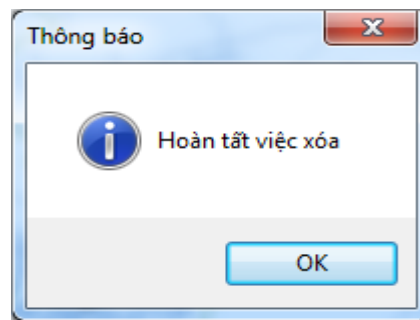
Hình 4.8: Form cập nhật thông tin các vụ cháy.

Để cập nhật thông tin cho vụ cháy, ta chỉnh sửa các dữ liệu thuộc tính được hiển thị trong bảng cập nhật, rồi chọn nút để lưu thông tin mới cập nhật vào CSDL. Sau khi hoàn tất việc cập nhật thì thông báo “Cập nhật thành công” được hiển thị:



Hình 4.9: Thông báo cập nhật thông tin thành công.

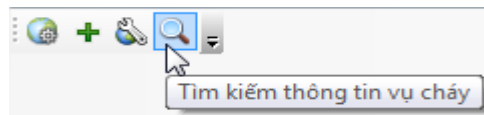
Để xóa thông tin vụ cháy đã chọn, ta nhấn chọn nút  để xóa đối tượng đó ra khỏi CSDL. Sau khi hoàn tất việc xóa dữ liệu thì thông báo “Hoàn tất việc xóa” hiển thị:



Hình 4.10: Thông báo hoàn tất việc xóa.

4.2.4. Công cụ tìm kiếm thông tin các vụ cháy.

- Chức năng: công cụ này dùng để hỗ trợ tìm kiếm thông tin chi tiết của vụ cháy khi chỉ biết một ít thông tin liên quan.
- Thao tác thực hiện: Lựa chọn công cụ “Tìm kiếm thông tin vụ cháy” trên thanh toolbar:



Hình 4.11: Công cụ để tìm kiếm thông tin vụ cháy.

Form tìm kiếm thông tin các vụ cháy sẽ được hiển thị:

BẢNG TÌM KIẾM THÔNG TIN CÁC VỤ CHÁY

☐ Mã vụ cháy
☐ Số lượng xe cứu hỏa

☐ Địa điểm xảy ra vụ cháy
☐ Nguyên nhân

☐ Quận
☐ Chất gây cháy

☐ Ngày cháy
☐ Thiệt hại

☐ Giờ cháy

Kết quả tìm kiếm

STT	Mã vụ cháy	Địa điểm cháy	Quận	Ngày cháy	Giờ cháy	Số lượng xe cứu hỏa	Nguyên nhân	Chất gây cháy	Thiệt hại

Hình 4.12: Form tìm kiếm thông tin các vụ cháy.

Sau đó cung cấp thông tin về vụ cháy cần tìm, ví dụ trường hợp tìm các vụ cháy mà nguyên nhân là do chập điện, ta lựa chọn:

☒ Nguyên nhân
 ☒ Chập điện

Tìm kiếm

rồi nhấn chọn nút . Sau đó kết quả tìm kiếm được hiển thị, cung cấp thông tin các vụ cháy có cùng thuộc tính được chọn lựa:

Kết quả tìm kiếm

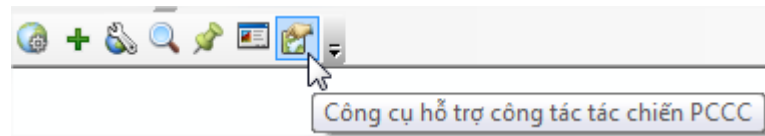
STT	Mã vụ cháy	Địa điểm cháy	Quận	Ngày cháy	Giờ cháy	Số lượng xe cứu hỏa	Nguyên nhân	Chất gây cháy	Thiệt hại
1	c4	Khách sạn S...	1	7/28/2012	14 giờ ...	6	Chập điện	Đồ dùng gia...	Thiệt h...
2	c5	Chi nhánh C...	11	8/19/2012	23 giờ ...	5	Chập điện	Đồ dùng gia...	Thiệt h...
3	c7	Nhà dân	8	9/30/2012	23 giờ ...	8	Chập điện	Điện	Thiệt h...
4	c9	Tòa nhà The ...	1	11/10/2...	13 giờ ...	3	Chập điện	Đồ dùng gia...	Không..
5	c10	Nhà dân	4	11/10/2...	16 giờ ...	5	Chập điện	Đồ dùng gia...	Thiệt h...

Hình 4.13: Bảng hiển thị kết quả tìm kiếm.

4.2.5. Công cụ hỗ trợ công tác tác chiến PC&CC

- Chức năng: công cụ này dùng để hỗ trợ công tác tác chiến PCCC, hỗ trợ đơn vị thực hiện có được những thông tin khái quát về vụ cháy cần xử lý để có được những phương án tác chiến hợp lý, hiệu quả nhất.

- Thao tác thực hiện: công cụ này là 1 nút dạng tool, để thực hiện công cụ ta lựa chọn nút công cụ



Hình 4.14: Công cụ hỗ trợ công tác tác chiến PCCC.

rồi bấm vào một điểm trên bản đồ, khi đó bảng form của công cụ sẽ được hiển thị.

Danh sách các vụ cháy

STT	Địa chỉ cháy	Lat	Lon	Ngày cháy

Vị trí cháy được chọn từ danh sách hoặc nhập trực tiếp

Tọa độ Lat Tọa độ Lon

Hỗ trợ tác chiến PCCC với các lớp dữ liệu:

- ☐ Trạm PCCC và các trụ nước cứu hỏa gần nhất bán kính (mét):
- ☐ Bệnh viện, phòng/trạm y tế
- ☐ Trụ sở công an, chính quyền, an ninh và dân phòng
- ☐ Xác định đơn vị cung cấp điện khu vực cháy
- ☐ Các đơn vị văn hóa, kinh tế, xã hội khác có liên quan

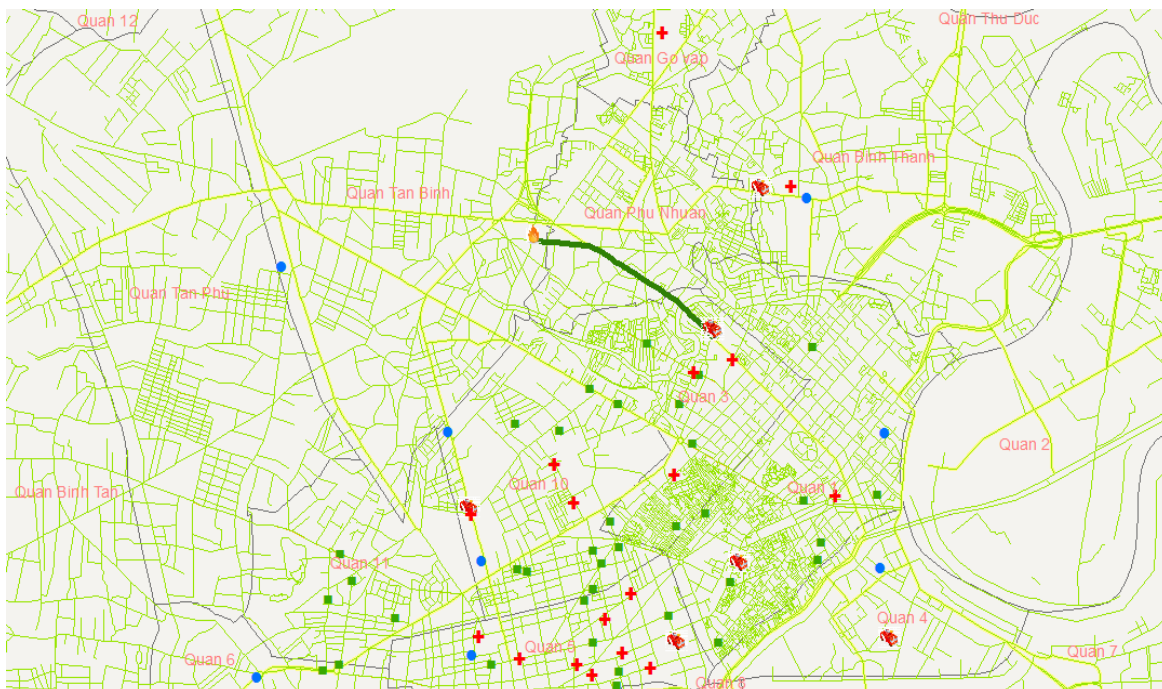
Hình 4.15: Form công cụ hỗ trợ công tác tác chiến PCCC.

Danh sách các vụ cháy sẽ được hiển thị lên và tọa độ điểm mình bấm trên bản đồ sẽ được nhập vào 2 ô tọa độ lat, lon. Sau đó, chọn vào ô checkbox của lớp dữ liệu cần tính toán để hỗ trợ cho phương án tác chiến, rồi bấm chọn nút

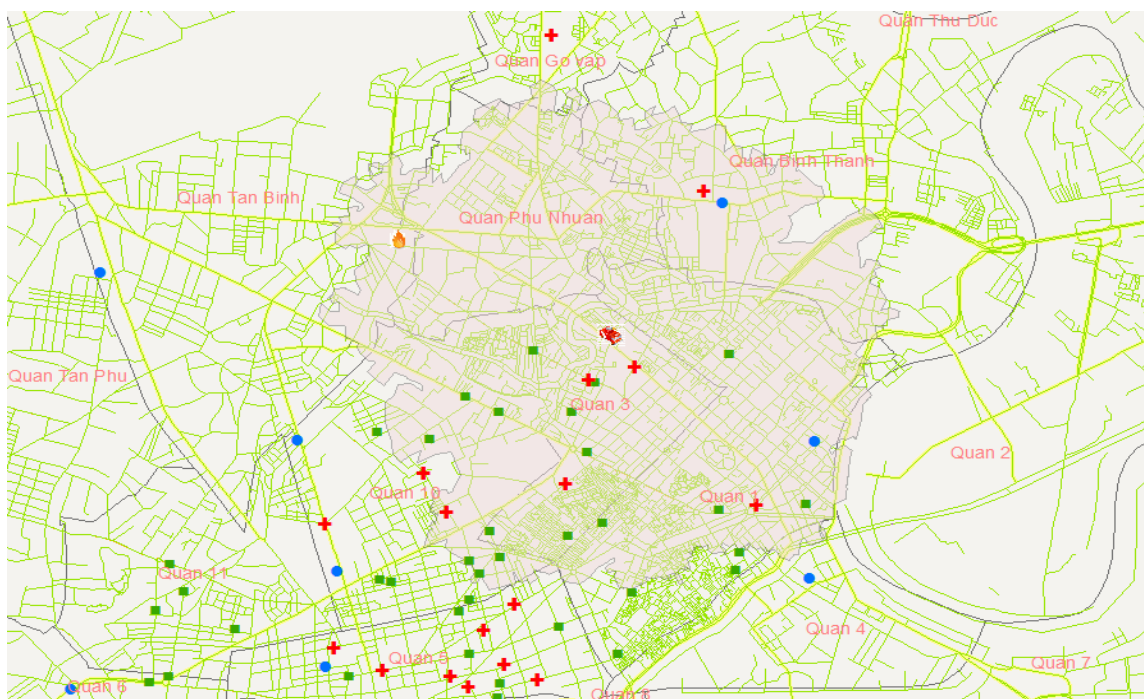
Phương án tác chiến

để hiển thị kết quả.

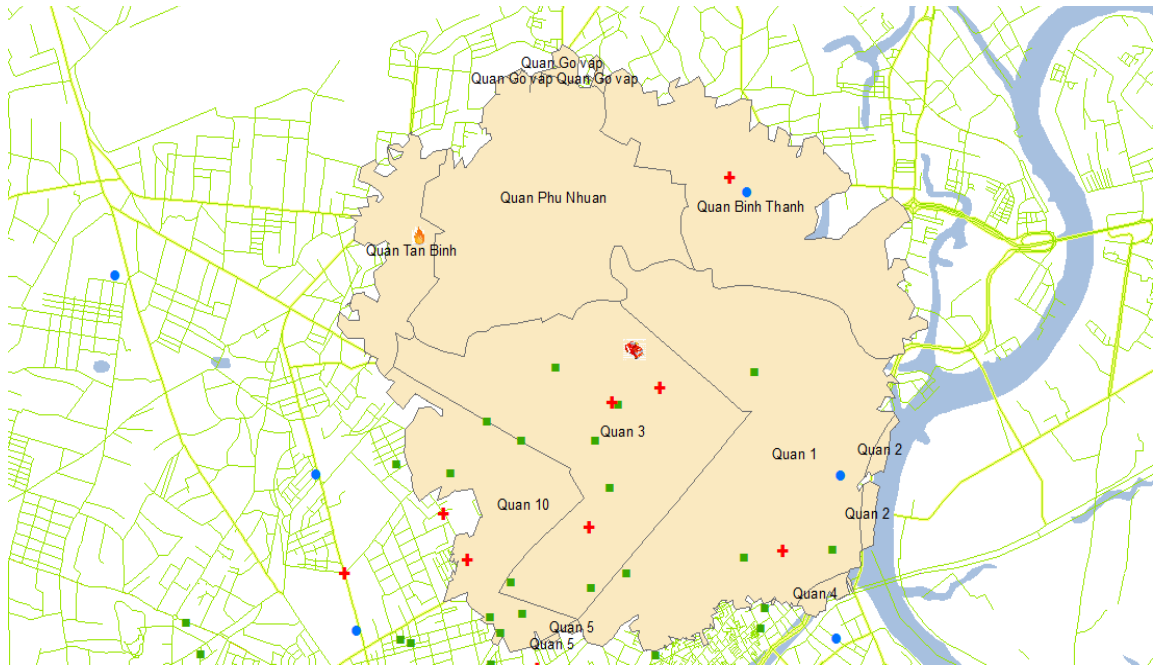
Một số hình ảnh hiển thị kết quả sau khi tính toán của công cụ:



Hình 4.16: Tìm ra vị trí trạm chữa cháy gần nhất.

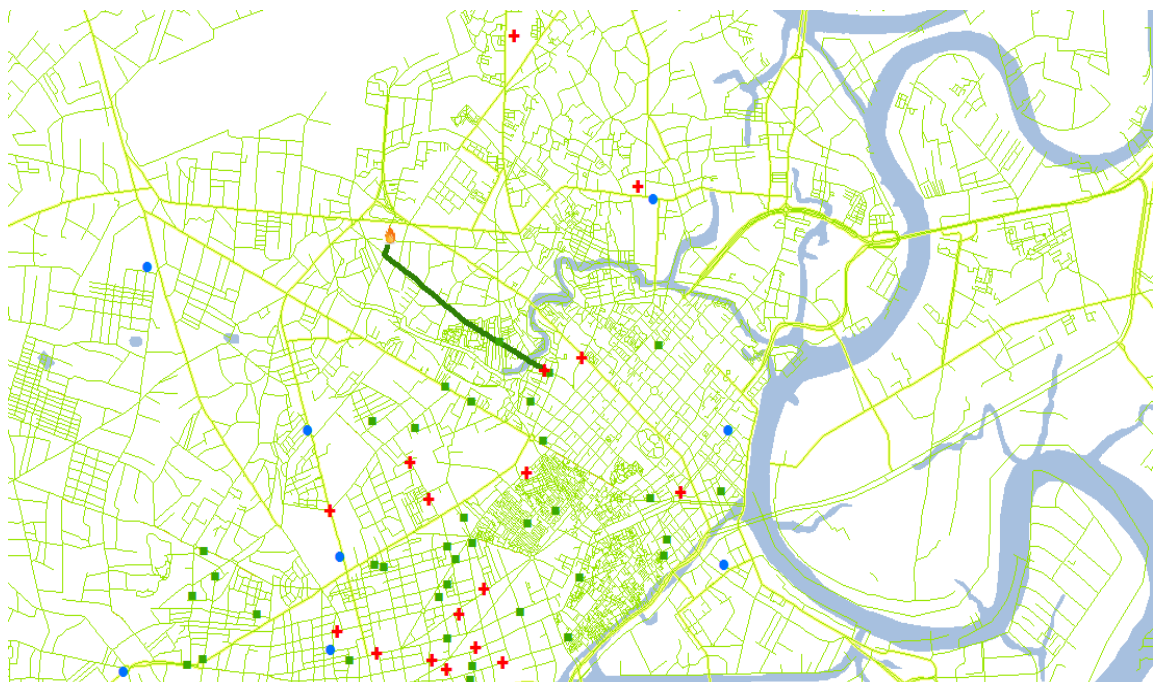


Hình 4.17: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 40km/h và 5 phút.



Hình 4.18: Kết quả chồng lớp vùng phục vụ và lớp district.

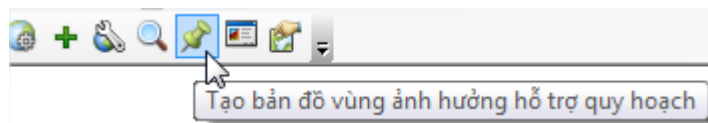
Kết quả trên cho thấy, với phạm vi 3333 mét (ứng với trường hợp vận tốc trung bình của xe cứu hỏa là 40 km/h và thời gian cho phép là 5 phút) thì trạm chữa cháy này phục vụ tốt cho toàn bộ Q.Phú Nhuận, Q.3, Q.1, Q.Bình Thạnh và một phần Q.Tân Bình, Q.10, Q.4, Q.2, Q.Gò Vấp.



Hình 4.19: Tìm ra vị trí bệnh viện gần nhất.

4.2.6. Công cụ hỗ trợ quy hoạch vị trí trạm chữa cháy

- Chức năng: kết quả của công cụ này được sử dụng để hỗ trợ trong việc quy hoạch trạm chữa cháy, cụ thể là kết quả đưa ra được vùng bao phủ dịch vụ (trạm PCCC) dựa vào các thông số vận tốc trung bình của xe cứu hỏa và thời gian lưu thông để đến nơi xảy ra vụ cháy. Hay nói cách khác là hoạch định với thông tin hiện trạng năng lực chữa cháy theo tiêu chuẩn thời gian lưu thông.
- Thao tác thực hiện: lựa chọn công cụ



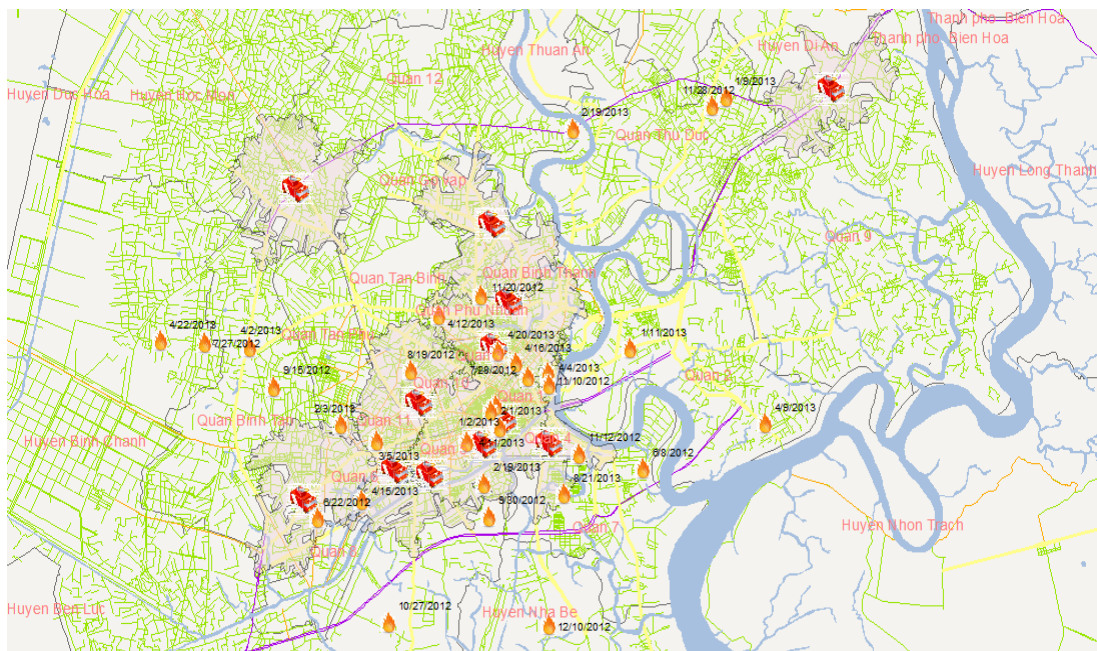
Hình 4.20: Công cụ tạo bản đồ vùng ảnh hưởng hỗ trợ quy hoạch.

trên thanh toolbar, bảng form của công cụ sẽ được hiển thị:

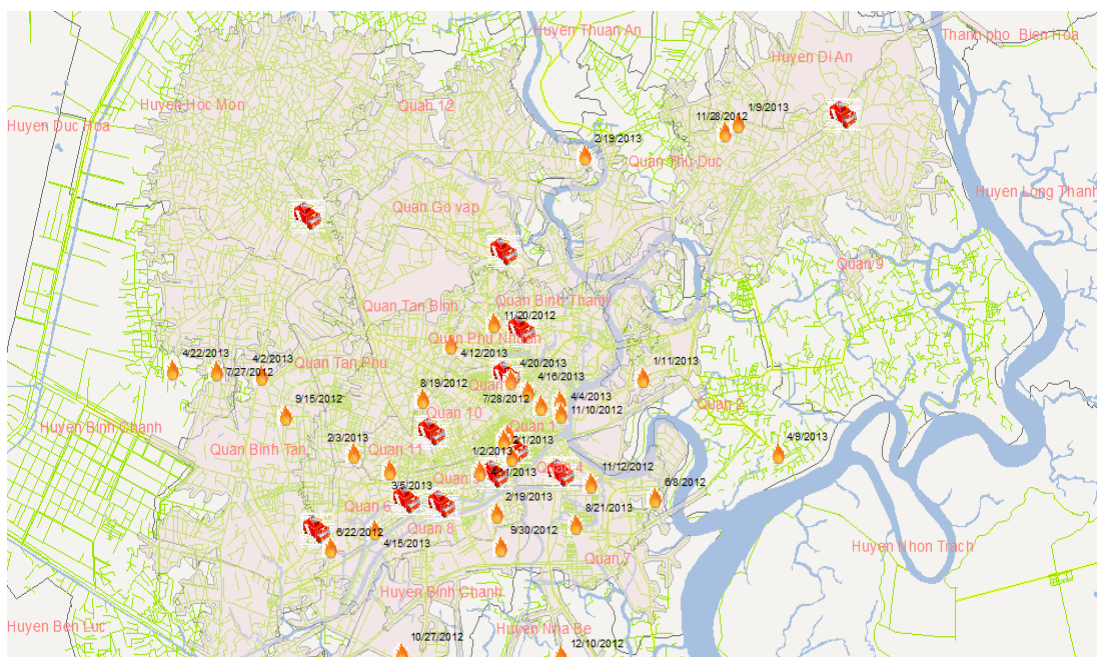
Hình 4.21: Bảng form của công cụ hỗ trợ quy hoạch.

Sau đó ta nhập vận tốc trung bình của xe cứu hỏa và thời gian di chuyển để đến nơi xảy ra vụ cháy, tiếp theo bấm chọn nút **Tìm thông số** để công cụ tính toán ra phạm vi bao phủ ứng với thông tin nhập vào. Để có cái nhìn trực quan vùng phục vụ của trạm PCCC thì bấm chọn **Tạo bản đồ vùng ảnh hưởng** để hiển thị bản đồ ứng với thông số vừa tính toán ra được.

Một số kịch bản chạy ra bởi công cụ hỗ trợ quy hoạch vị trí trạm chữa cháy:



Hình 4.22: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 40km/h và 5 phút.

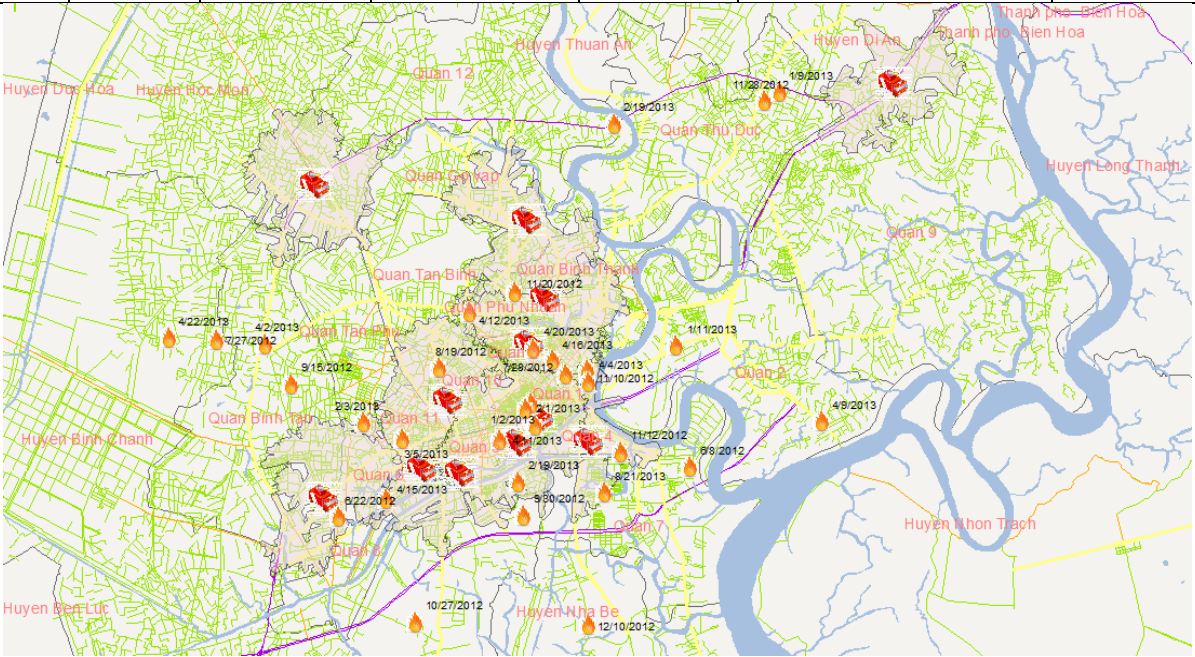


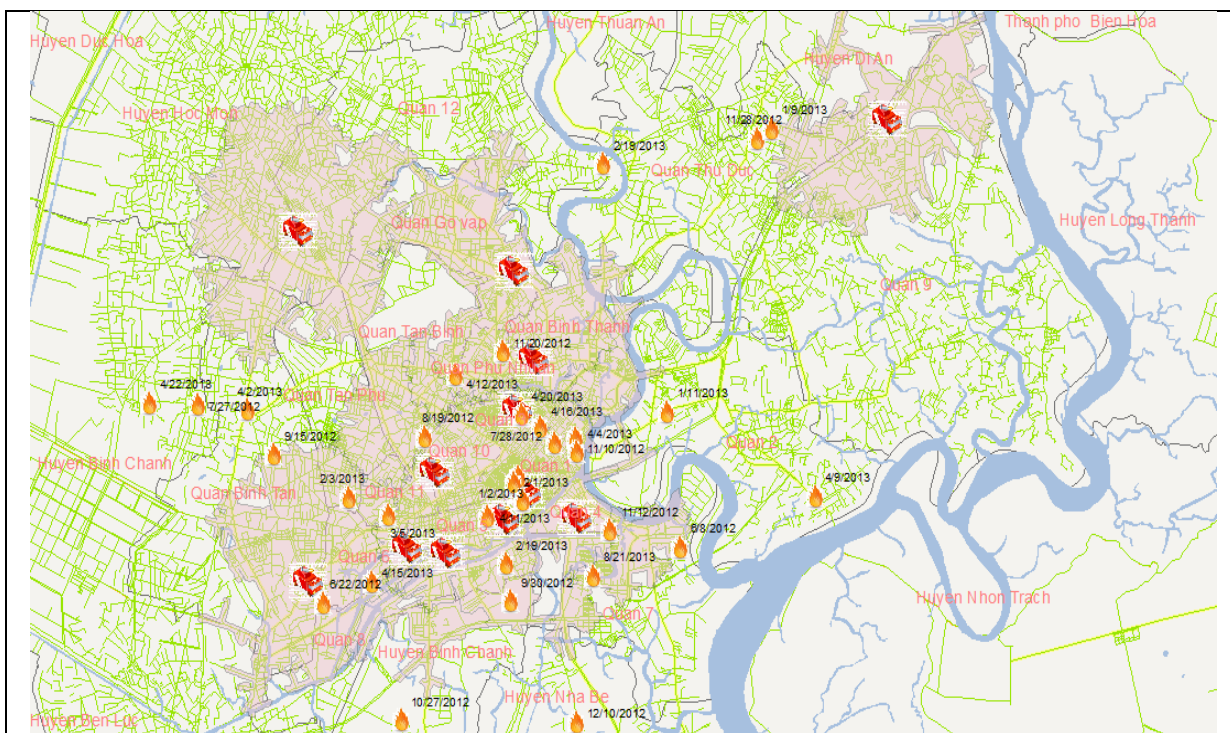
Hình 4.23: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 100km/h và 5 phút.

Chương 5

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

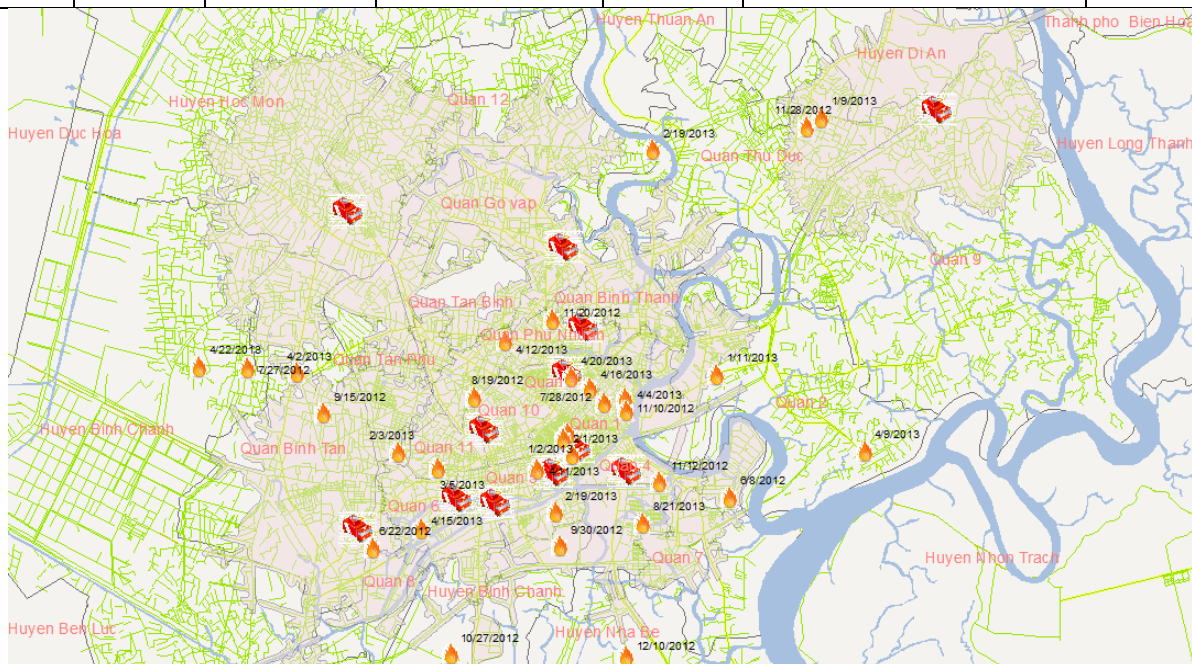
5.1. Kết quả

STT	Phương án			Diện tích bao phủ (km ²)	Các quận được bao phủ toàn bộ	Số vụ cháy nằm ngoài vùng kiểm soát
	Vận tốc (km/h)	Thời gian (phút)	Quãng đường (m)			
1	40	5	3333	222.36	Q.Bình Thạnh, Q.Phú Nhuận, Q.11, Q.5, Q.Bình Tân, Q.12, Q.3	15
						
Hình 5.1: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 40km/h và 5 phút.						
2	60	5	5000	507.75	Q.10, Q.11, Q.8, Q.1, Q.4, Q.Phú Nhuận, Q.Bình Thạnh, Q.6	12



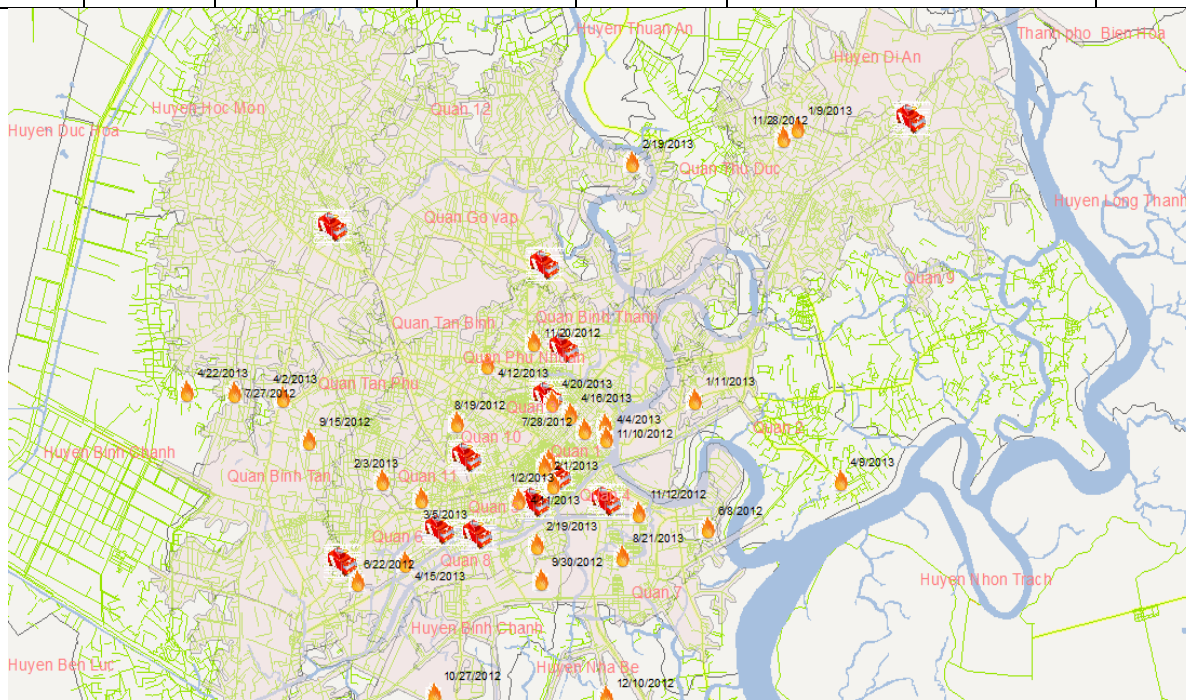
Hình 5.2: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 60km/h và 5 phút.

3	80	5	6667	907.55	Q.Gò Vấp, Q.Tân Bình, Q.Tân Phú, Q.Bình Tân, Q.11, Q.6, Q.4, Q.1, Q.10	9
---	----	---	------	--------	--	---



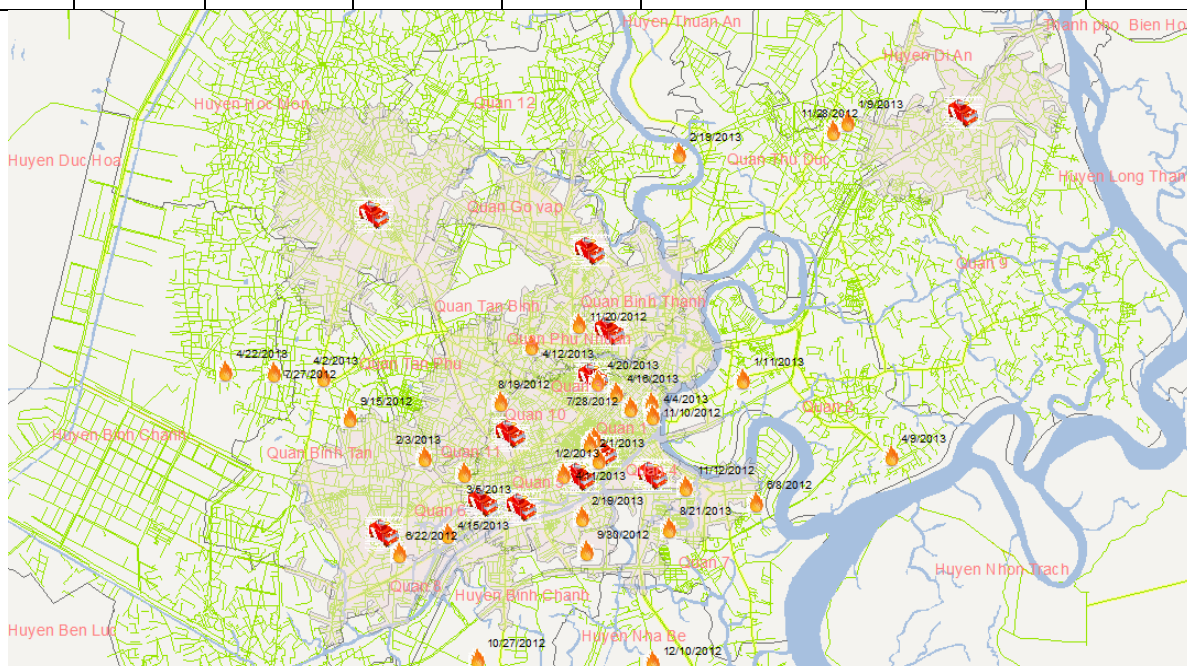
Hình 5.3: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 80km/h và 5 phút.

4	100	5	8333	1433.54	Q.12, Q.Gò Vấp, Q.Thủ Đức, Q.10, Q.8,Q.7	4
---	-----	---	------	---------	--	---



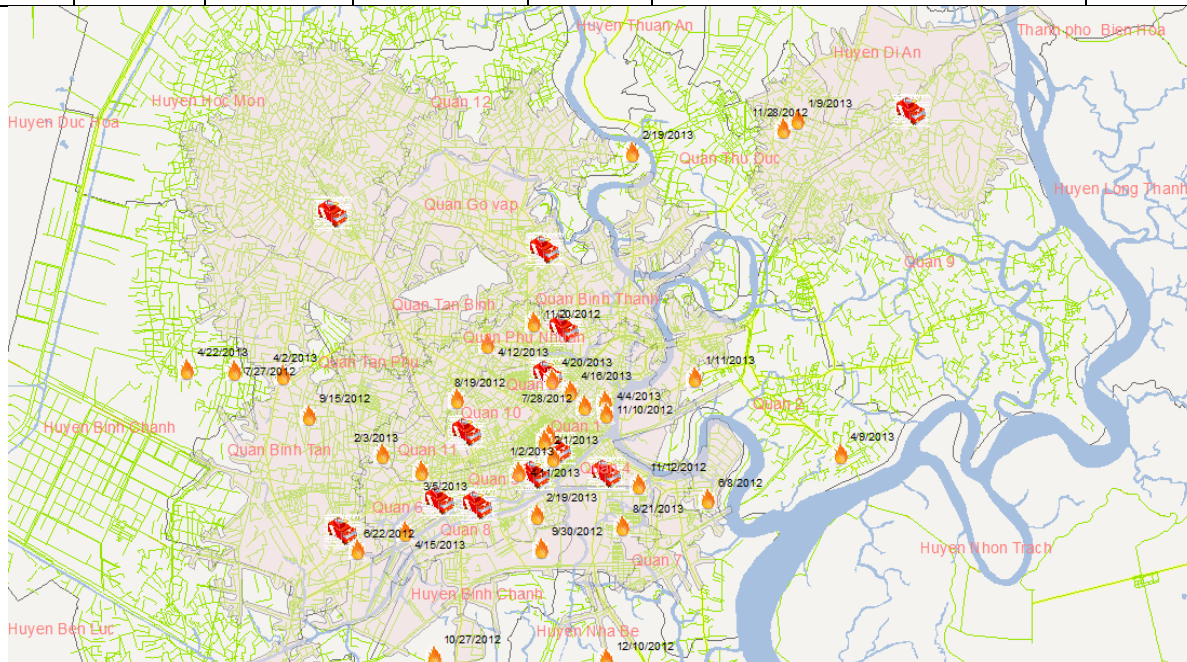
Hình 5.4: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 100km/h và 5 phút.

5	40	7	4667	441.21	Q.Gò Vấp, Q.Bình Thạnh, Q.Phú Nhuận, Q.3, Q.11, Q.10	13
---	----	---	------	--------	--	----



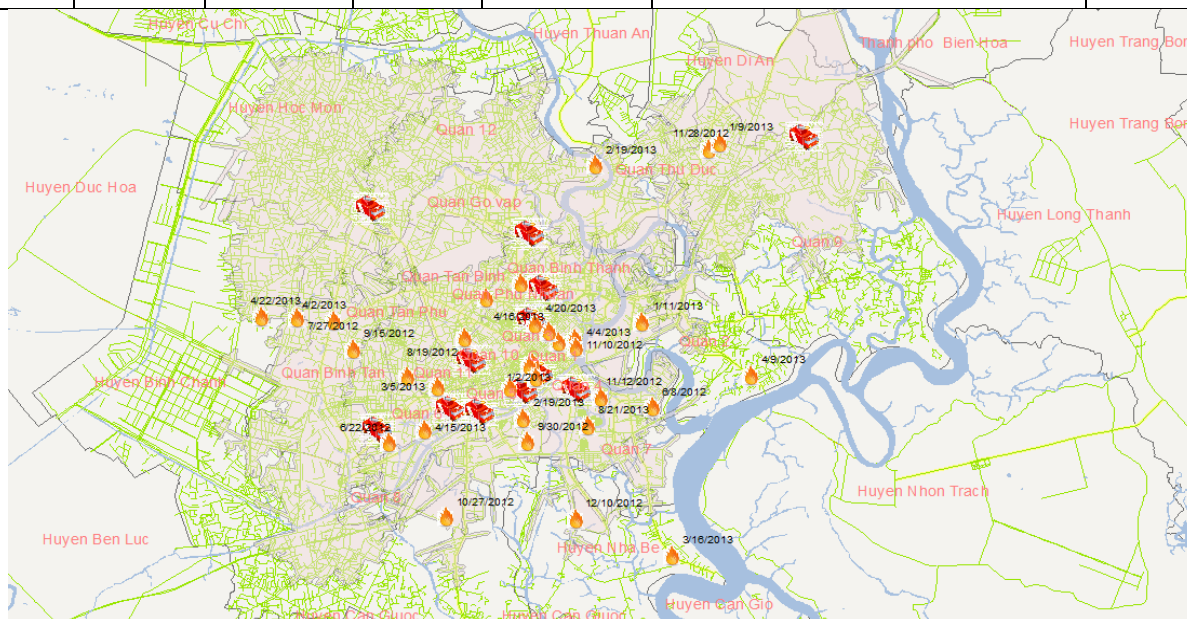
Hình 5.5: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 40km/h và 7 phút.

6	60	7	7000	1010.29	Q.Bình Thạnh, Q.Phú Nhuận, Q.11, Q.5, Q.Bình Tân, Q.12, Q.3, Q.8, Q.4	8
---	----	---	------	---------	---	---



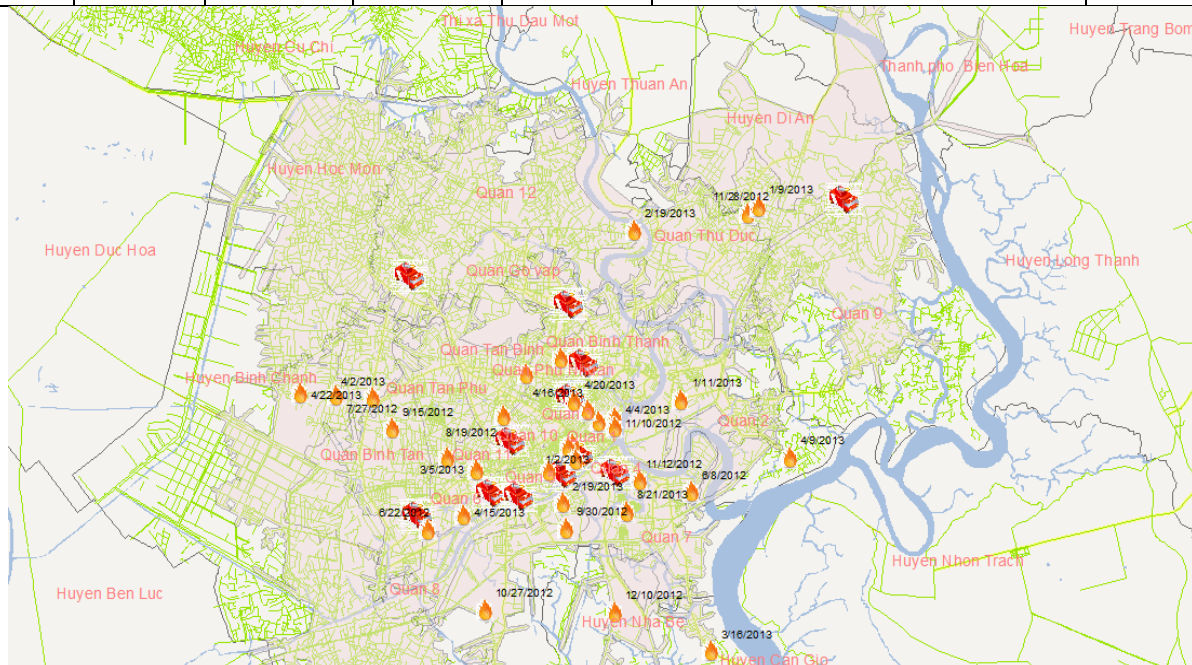
Hình 5.6: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 60km/h và 7 phút.

7	80	7	9333	1803.53	Q.Bình Thạnh, Q.Phú Nhuận, Q.11, Q.5, Q.Bình Tân, Q.12, Q.3, Q.8, Q.4, Q.Thủ Đức	3
---	----	---	------	---------	--	---



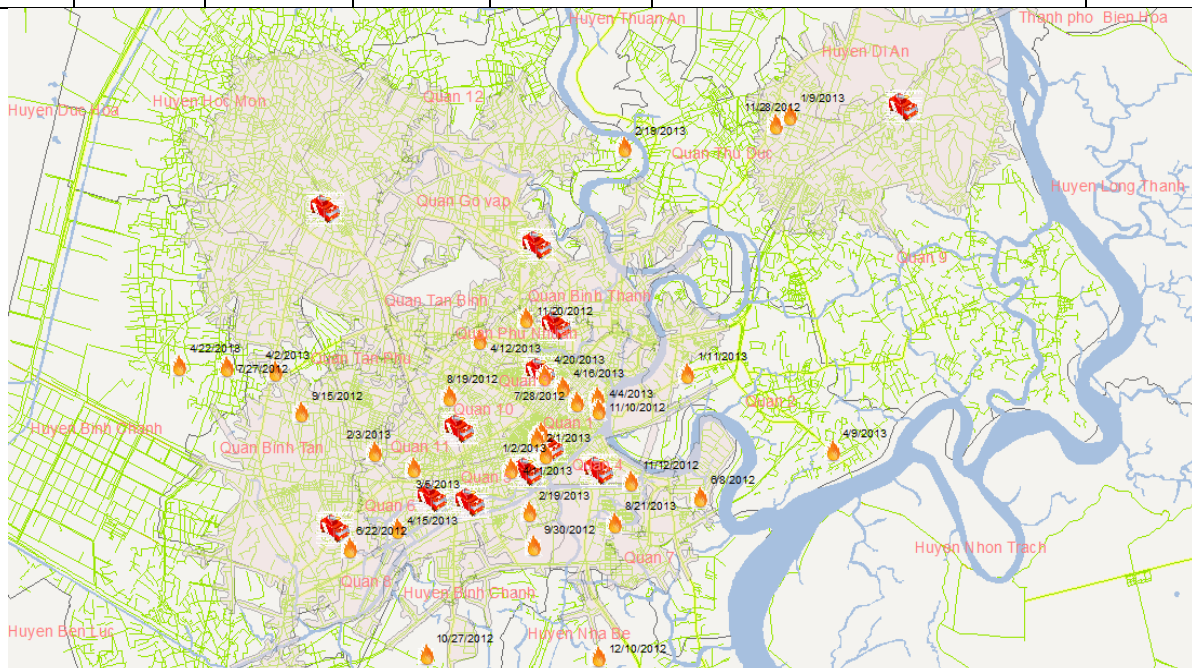
Hình 5.7: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 80km/h và 7 phút.

8	100	7	11667	2764.73	Q.Bình Thạnh, Q.Phú Nhuận, Q.11, Q.5, Q.Bình Tân, Q.12, Q.3, Q.8, Q.4, Q.Thủ Đức	3
---	-----	---	-------	---------	--	---



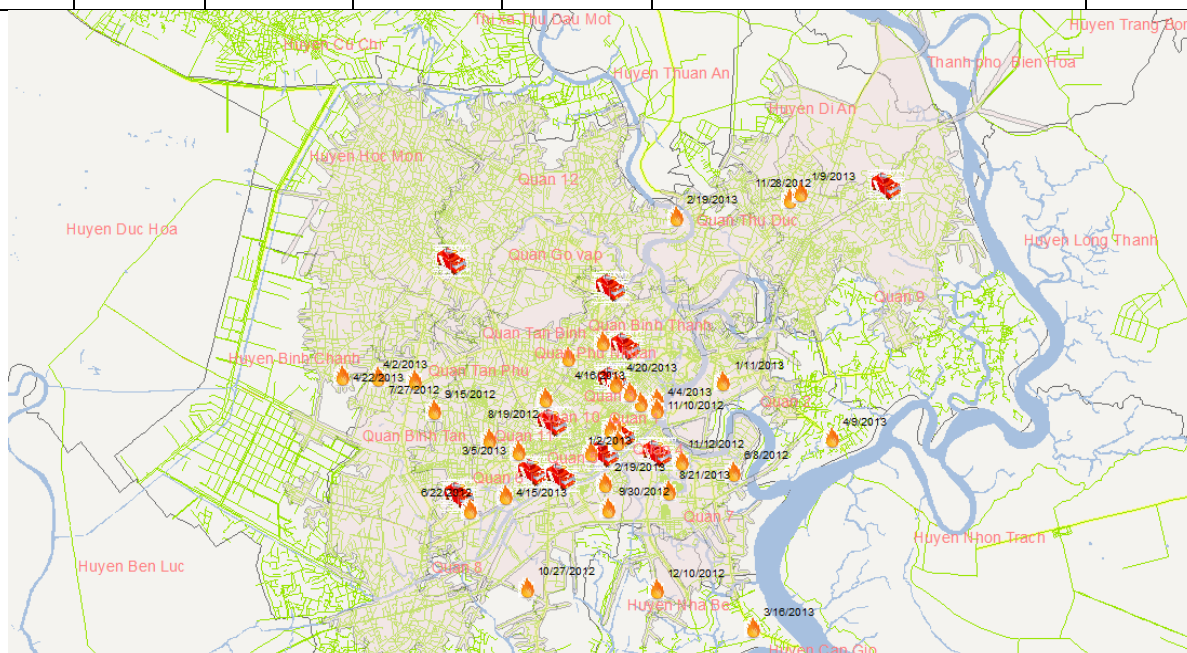
Hình 5.8: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 100km/h và 7 phút.

9	40	10	6667	907.55	Q.Bình Thạnh, Q.Gò Vấp, Q.Tân Phú, Q.12, Q.6, Q.8, Q.4, Q.10	9
---	----	----	------	--------	---	---



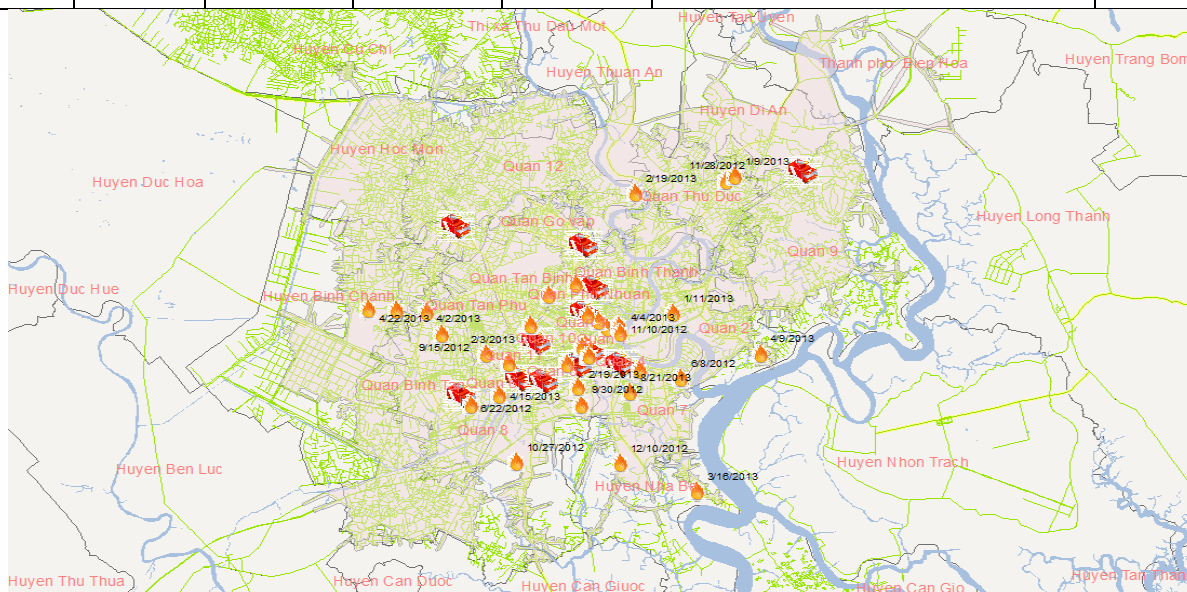
Hình 5.9: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 40km/h và 10 phút.

10	60	10	10000	2059.04	Q.Bình Thạnh, Q.Phú Nhuận, Q.11, Q.5, Q.Bình Tân, Q.12, Q.3, Q.8, Q.4, Q.Thủ Đức	3
----	----	----	-------	---------	--	---



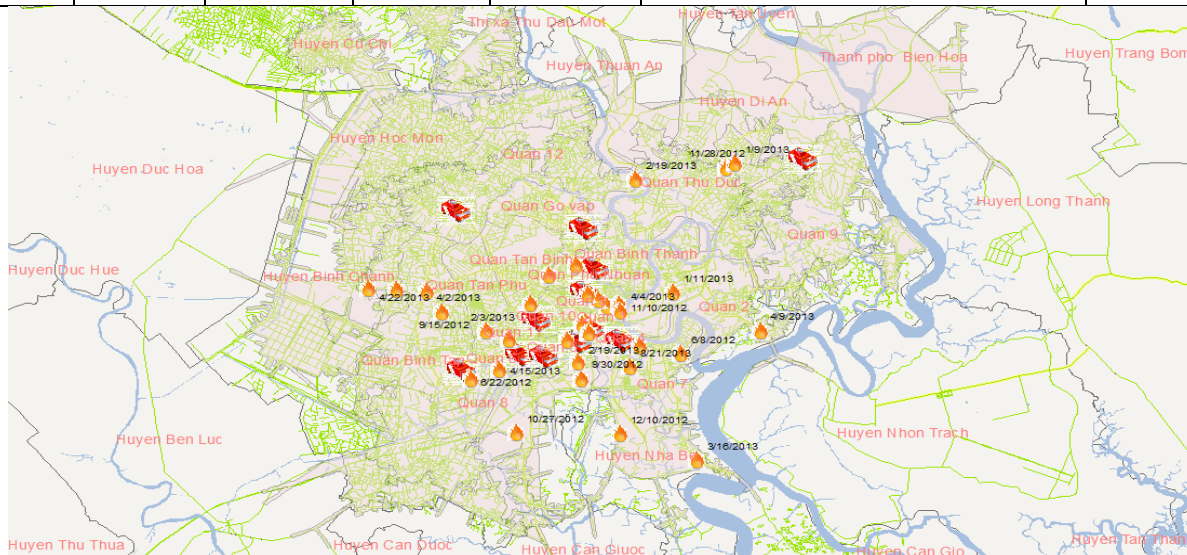
Hình 5.10: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 60km/h và 10 phút.

11	80	10	13333	3586.63	Q.Bình Thạnh, Q.Phú Nhuận, Q.11, Q.5, Q.Bình Tân, Q.12, Q.3, Q.8, Q.4, Q.Thủ Đức, H.Hóc Môn	1
----	----	----	-------	---------	---	---



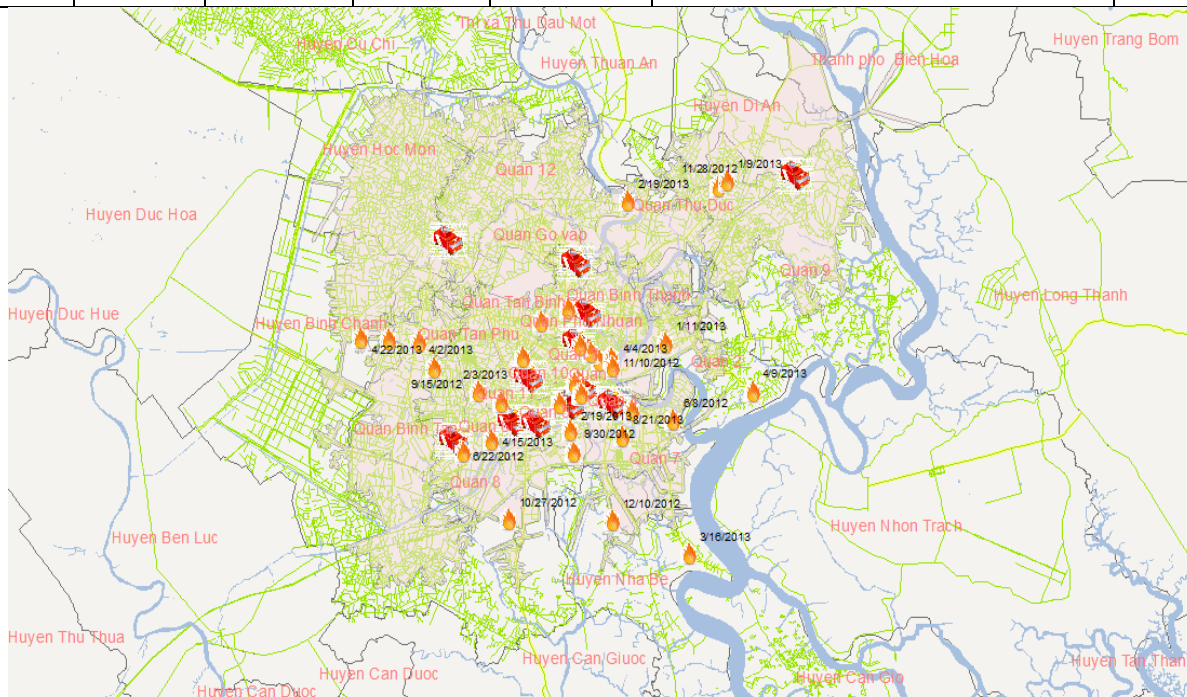
Hình 5.11: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 80km/h và 10 phút.

12	100	10	16667	5514.26	Q.Bình Thạnh, Q.Phú Nhuận, Q.11, Q.5, Q.Bình Tân, Q.12, Q.3, Q.8, Q.4, Q.Thủ Đức, H.Hóc Môn	1
----	-----	----	-------	---------	---	---



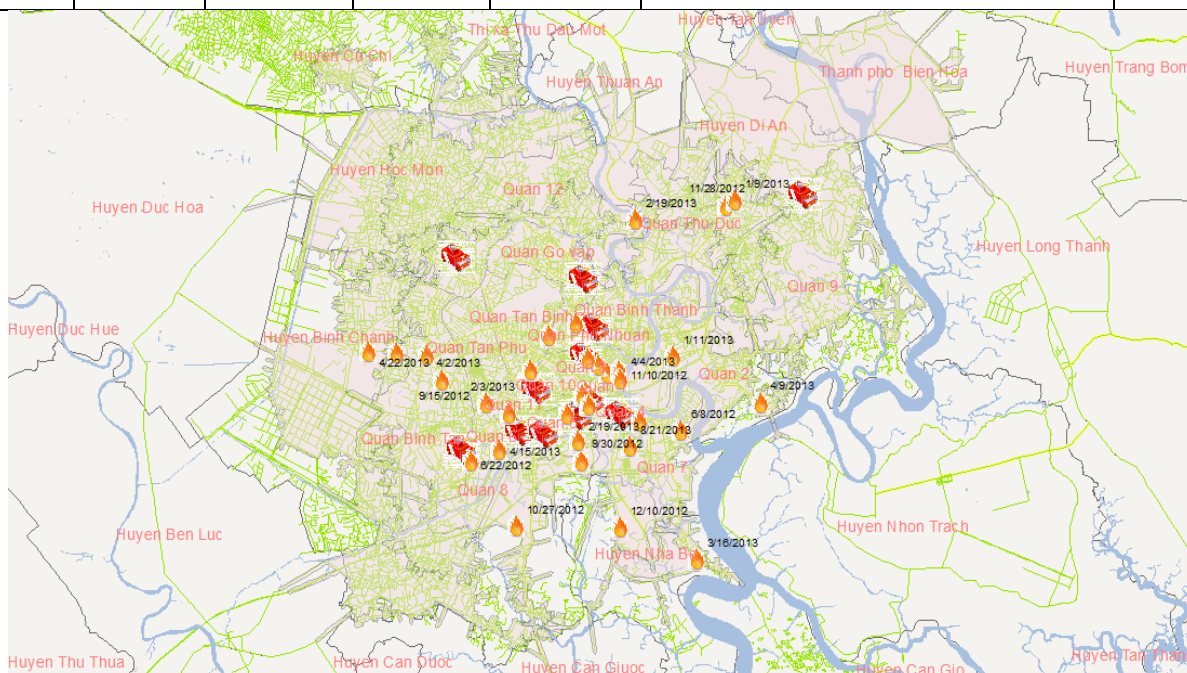
Hình 5.12: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 100km/h và 10 phút.

13	40	15	10000	2059.04	Q.Bình Thạnh, Q.Phú Nhuận, Q.11, Q.5, Q.Bình Tân, Q.12, Q.3, Q.8, Q.4, Q.Thủ Đức, H.Hóc Môn	3
----	----	----	-------	---------	---	---



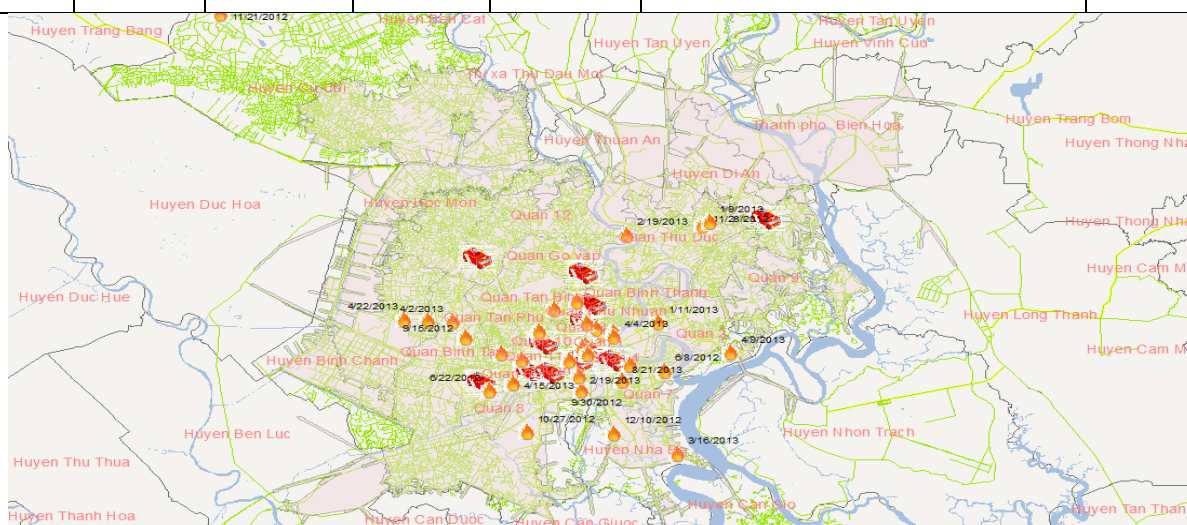
Hình 5.13: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 40km/h và 15 phút.

14	60	15	15000	4533.53	Q.Bình Thạnh, Q.Phú Nhuận, Q.11, Q.5, Q.Bình Tân, Q.12, Q.3, Q.8, Q.4, Q.Thủ Đức, H.Hóc Môn, Q.9	1
----	----	----	-------	---------	--	---

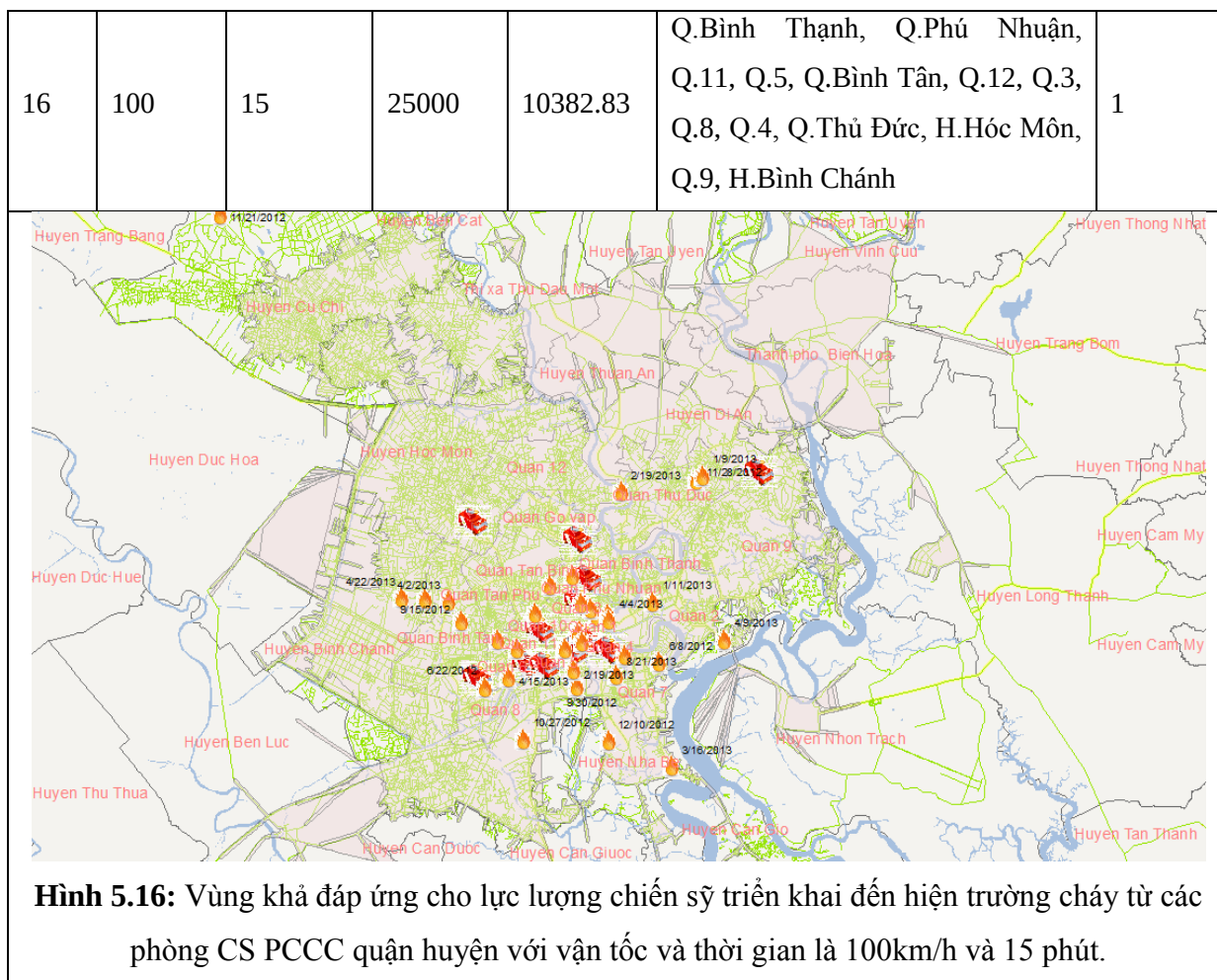


Hình 5.14: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 60km/h và 15 phút.

15	80	15	20000	7501.25	Q.Bình Thạnh, Q.Phú Nhuận, Q.11, Q.5, Q.Bình Tân, Q.12, Q.3, Q.8, Q.4, Q.Thủ Đức, H.Hóc Môn, Q.9, H.Bình Chánh	1
----	----	----	-------	---------	--	---



Hình 5.15: Vùng khả đáp ứng cho lực lượng chiến sỹ triển khai đến hiện trường cháy từ các phòng CS PCCC quận huyện với vận tốc và thời gian là 80km/h và 15 phút.



Nhận xét: Với vùng chưa được bao phủ thì việc phòng cháy chữa cháy phải được tuyên truyền, nâng cao ý thức người dân cũng như các công ty xí nghiệp nằm trong các vùng đó; công tác kiểm tra pccc của các lực lượng chức năng tại đây cũng nên được tăng cường nghiêm ngặt, thường xuyên...

5.2. Kết luận và đề xuất

Kết quả của đề tài:

- Tiếp cận phương pháp xây dựng công cụ trên hệ thống ArcMap.
- Xây dựng cơ sở dữ liệu lưu trữ chuyên đề chữa cháy.
- Xây dựng các công cụ hỗ trợ hiển thị, cập nhật và phân tích dữ liệu.

Do hạn chế về dữ liệu, kiến thức lập trình và thời gian nên đề tài chỉ đạt được những kết quả như trên. Vì vậy, dưới đây là một số đề xuất mở rộng thêm cho đề tài:

- Cập nhật thêm dữ liệu về hệ thống PCCC riêng của các khu công nghiệp, các khu chế xuất để hỗ trợ tốt hơn trong việc điều động lực lượng tác chiến khi có sự cố xảy ra.
- Thu thập thêm dữ liệu chi tiết về các hộ dân, các công trình để quy hoạch hỗ trợ chữa cháy những khu vực có mật độ nhà cao tầng, nhà có nhiều tầng hầm, khu vực nhà ở phức tạp như mật độ cao, hẻm nhỏ....

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- [1]. Lê Tấn Bửu, 2009. *Xây dựng cơ sở dữ liệu mạng lưới cấp nước phục vụ công tác chữa cháy trên địa bàn TP.Hồ Chí Minh*. Sở Cảnh Sát Phòng Cháy và Chữa Cháy TP.Hồ Chí Minh.
- [2]. Nguyễn Kim Lợi, Trần Thống Nhất, *Hệ thống thông tin địa lý Phần mềm ArcView 3.3*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, TP.HCM, 237 trang, 2007.
- [3]. Nhóm dịch: Nguyễn Thị Ái Anh, Hồ Nguyễn Cúc Phương, Khuru Minh Cảnh, “*Introduce to geostatistics and spatial statistics in environment science*, 2012”.

Tiếng Anh

- [4]. KANG Canhua, WU Wei, và YAN Xi, 2010. Cost-Benefit Analysis of Urban Fire Stations Management. *International Conference on E-business, Management and Economics IPEDR* 3: 56-59.
- [5]. Jan W.van Wagtendonk *et al*, 2002. The Use of Geographic Information for Fire Management Planning in Yosemite National Park. *The George Wright FORUM (Applied Geography)* 19(1): 19-39.
- [6]. DENG Yi, LI Aiqin, và DOU Wei, 2008. *Urban fire station layout planning based on GIS*.
- [7]. Yanwei Chen, Demin Li, Chenwen Wang, Jiacun Wang, 2010. Map Synchronization and Alternatives Optimization for Firefighters Cooperative Decision Support in Ad Hoc Networks. *Journal of Networks* 5 (1): 39-46.

Website

- [8]. <https://maps.google.com/>
- [9]. <http://www.pccc.hochiminhcity.gov.vn/>
- [10]. <http://www.hochiminhcity.gov.vn/>
- [11]. <http://downloads.cloudmade.com/>
- [12]. <http://www.tienphong.vn/>
- [13]. <http://resources.arcgis.com/en/help/arcobjects-net/>

PHỤ LỤC

Phụ lục 1: Thông tin các vụ cháy trong TPHCM từ tháng 1/2012 đến tháng 4/2013.

STT	Địa điểm cháy	Quận	Ngày	Giờ	Nguyên nhân
1	Công ty dầu ăn Golden Hope Nhà Bè	7	6/8/2012	10h30	Hàn kim loại
2	Khu nhà trọ	8	6/22/2012	14h30	Chưa xác định
3	Cơ sở sản xuất dây nylon Đăng Thanh Phong	Bình Chánh	7/27/2012	23h20	Chưa xác định
4	Khách sạn Sofitel	1	7/28/2012	14h30	Chập điện
5	Chi nhánh Công ty cổ phần thiết bị Bách Khoa	11	8/19/2012	23h00	Chập điện
6	Công ty TNHH KingStar	Bình Tân	9/15/2012	18h30	Chưa xác định
7	Nhà dân	8	9/30/2012	23h30	Chập điện
8	Công ty TNHH xuất nhập khẩu Thái Thành Nhân	Bình Chánh	10/27/2012	2h40	Chưa xác định
9	Tòa nhà The Lancaster	1	11/10/2012	13h00	Chập điện
10	Nhà dân	4	11/12/2012	16h28	Chập điện
11	Nhà dân	Phú Nhuận	11/20/2012	18h00	Chập điện
12	Cơ sở sản xuất sợi Thanh Tùng	Củ Chi	11/21/2012	11h30	Bụi cháy
13	Trung tâm tiếp vận xanh Green Logistics JSC	Thủ Đức	11/28/2012	13h30	Chưa xác định
14	Nhà dân	Nhà Bè	12/10/2012	14h20	Nổ bình gas
15	Cửa hàng trang trí nội thất Mười Hùng	5	12/23/2012	2h50	Chập điện
16	Chi nhánh Công ty cổ	3	1/2/2013	2h30	Chưa xác định

	phần tin học Sáng Tạo				
17	Công ty TNHH Theodor Alexander	Thủ Đức	1/9/2013	12h40	Chập điện
18	Cửa hàng Kim Sương(Nhà dân)	2	1/11/2013	3h30	Chập điện
19	Nhà dân	1	1/25/2013	12h20	Chập điện
20	Trung tâm điện máy Sony Việt Nam	3	2/1/2013	2h20	Chập điện
21	Nhà dân	Tân Phú	2/3/2013	12h30	Đốt vàng mã
22	Công ty TNHH Sài Gòn Ve Wong	12	2/19/2013	3h15	Chập điện
23	Dãy nhà trọ	8	2/19/2013	1h39	Cố tình do mâu thuẫn
24	Nhà dân	11	3/5/2013	22h15	Chập điện
25	Nhà dân	Nhà Bè	3/16/2013	16h30	Chưa xác định
26	Xưởng tân trang xe cổ Vespa	Bình Tân	4/2/2013	11h15	Chưa xác định
27	Tòa nhà HBT	1	4/4/2013	18h15	Chập điện
28	Quán cơm Thái Tuấn	2	4/9/2013	8h30	Chiết xăng lẻ
29	Tiệm sửa xe	1	4/11/2013	8h30	Chập điện
30	Nhà dân(trong hẻm)	Tân Bình	4/12/2013	15h15	Chập điện
31	Công ty cổ phần bao bì kho bãi Bình Tây	6	4/15/2013	9h35	Chập điện
32	Phòng trà ca nhạc Da Vàng	3	4/16/2013	18h45	Chập điện
33	Quán bar Barocco	3	4/20/2013	15h30	Hàn kim loại
34	Nhà dân	7	8/21/2013	7h00	Chập điện
35	Cơ sở sản xuất đế giày Thiên An Lộc	Bình Chánh	4/22/2013	13h30	Đốt rác

Phụ lục 2: Xây dựng mạng Network.

1. Mục đích

Để thực thi được trên gói ArcGIS Network Analyst, dữ liệu phải được “build” network (nghĩa là xây dựng các yếu tố tương thích để thực thi gói Network). Việc xây dựng mạng cho phép chúng ta định nghĩa nguồn dữ liệu cho mạng, tinh chỉnh dữ liệu phục vụ mạng cũng như việc xác định các thông số cho mạng từ dữ liệu đầu vào. Các bước sau giới thiệu việc build network cho dữ liệu shapefile.

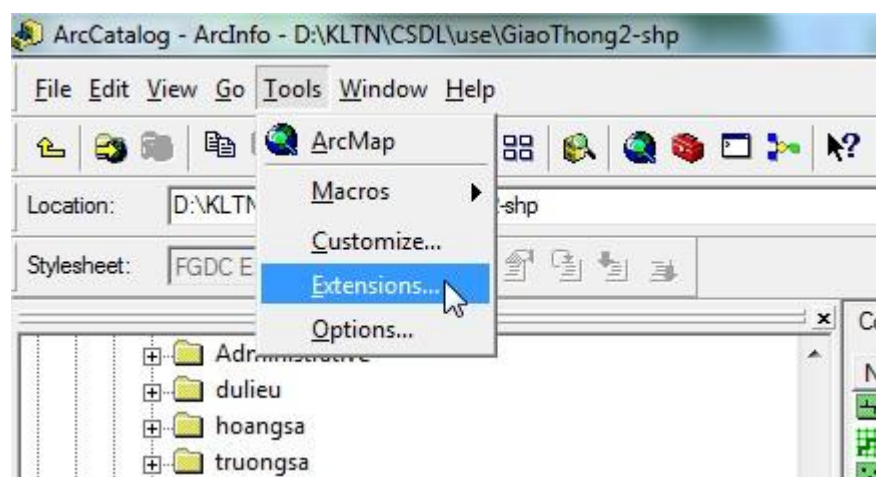
Để xây dựng được một mạng, các yếu tố cần thiết bao gồm:

- Tên mạng.
- Kiểu kết nối, hay việc xác định nút mạng.
- Xác định yếu tố độ cao. Yếu tố này ảnh hưởng đến yếu tố: đường vượt. Trong thực tế, nhìn trên cao xuống 2 đường có cùng vị trí nhưng do độ cao khác nhau sẽ không có nút cắt nhau.
- Định các thông số quay trái và phải.
- Xác định trường dữ liệu làm trọng số mạng (thông thường shapelength - độ dài của đường là một yếu tố).
- Đối với mạng có hướng, việc xác định hướng (direction) là một bước cần thiết.

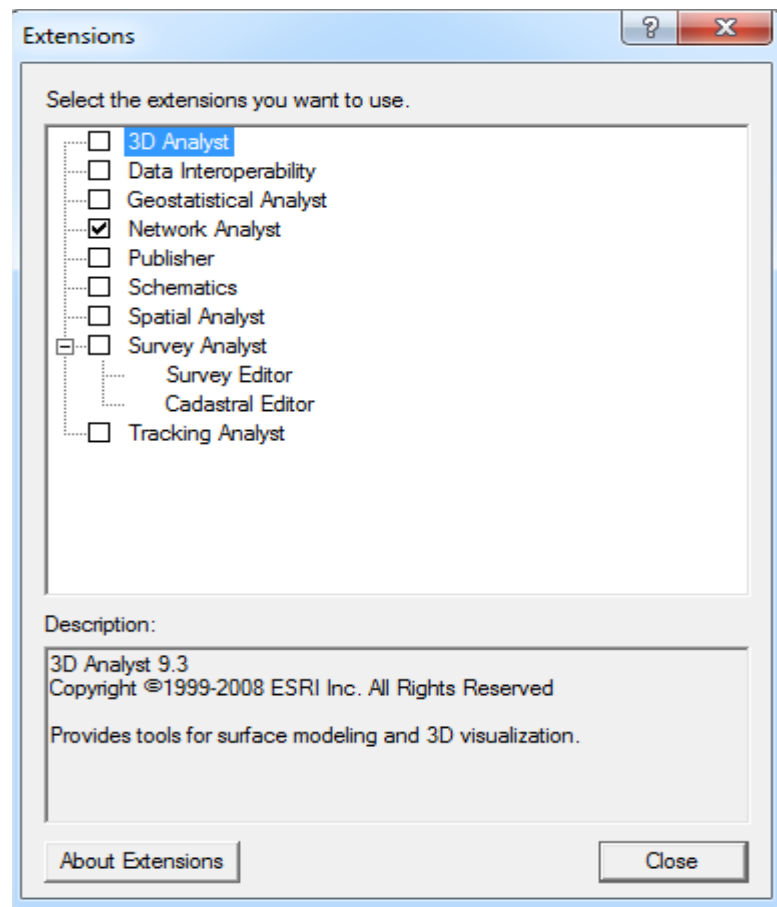
2. Cài đặt và bật chức năng phân tích mạng

Để sử dụng được gói ArcGIS Network Analyst, chúng ta phải thực hiện việc cài đặt và bật chức năng của Network Analyst. Các bước đơn giản sau sẽ giúp ta kiểm tra và bật chức năng sử dụng công cụ Network Analyst:

Bước 1: Trong ArcCatalog/ArcMap, ta mở menu Extension:

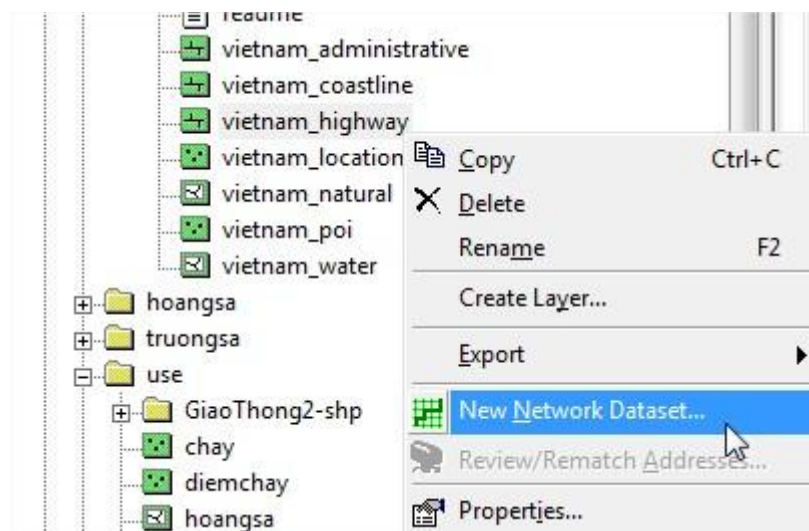


Bước 2: Trong hộp thoại Extension, ta bật chức năng Network Analyst:

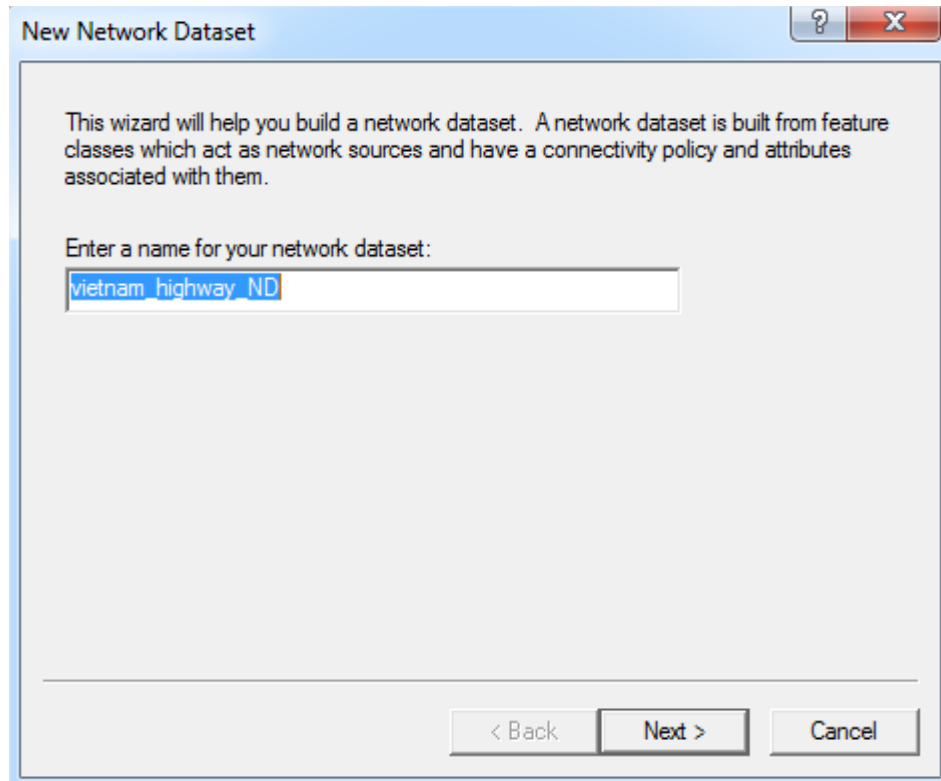


3. Các bước thực hiện

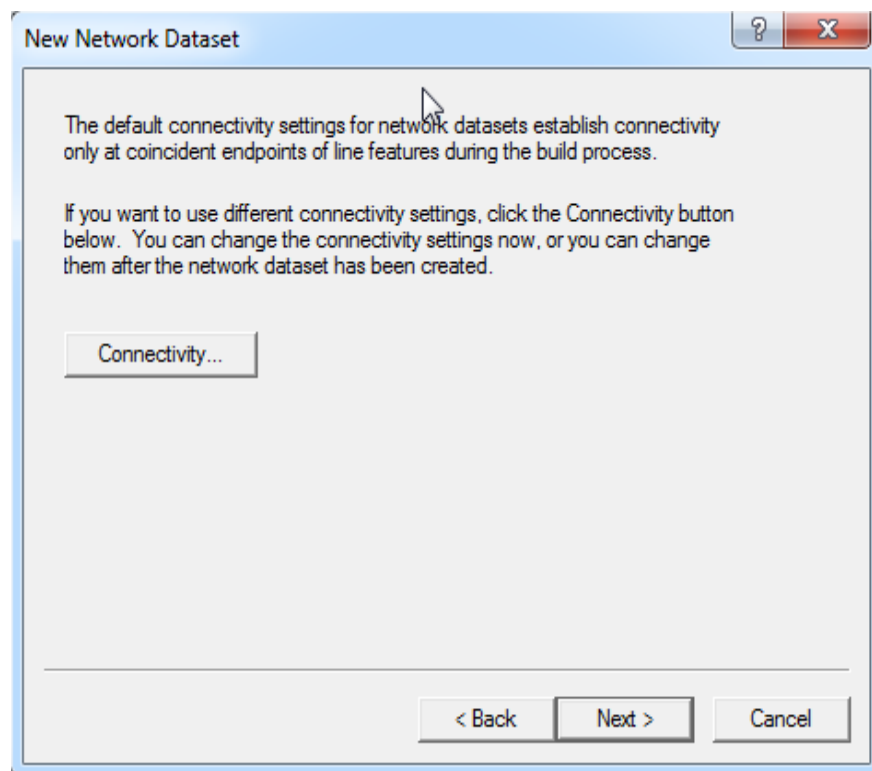
Bước 1: Mở ArcCatalog, di chuyển và chọn shapefile dạng đường cần xây dựng network. Sau đó nhấn chuột phải chọn  New Network Dataset...



Bước 2: Xác định tên của mạng, chúng ta có thể chọn mặc định tên là: vietnam_highway_ND (như tên hãng ESRI cung cấp)



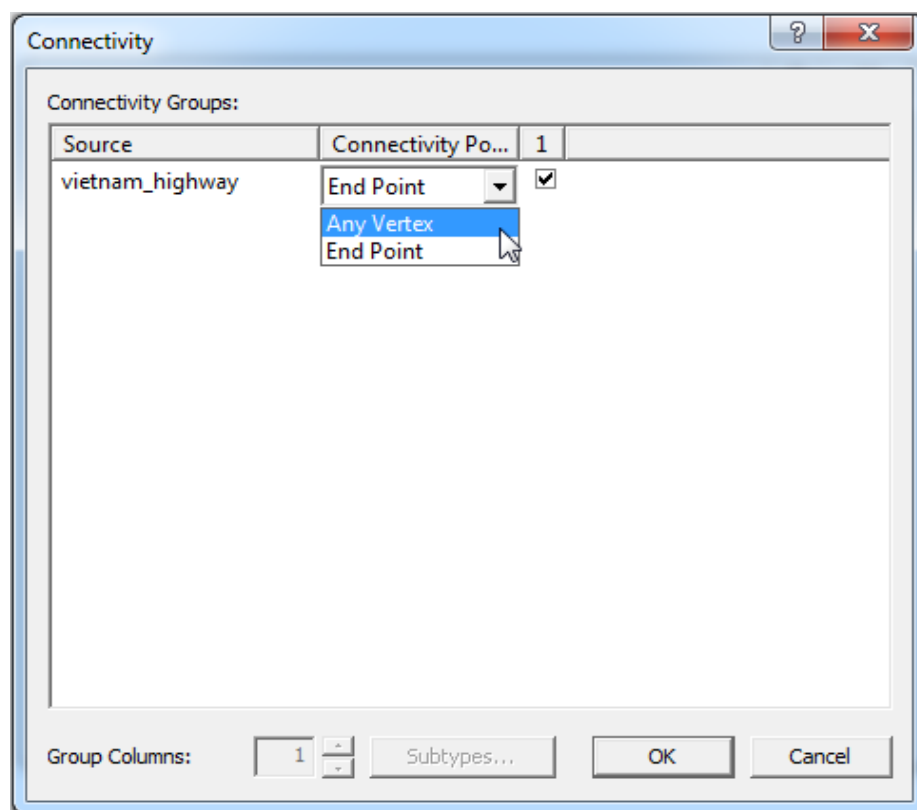
Bước 3: Kiểu kết nối



Thực hiện việc chọn loại nút kết nối bằng cách nhấn vào “Connectivity”. Trong bước này, ArcGIS Network Analyst cho phép ta chọn một trong hai kiểu kết nối: *Any vertex* và *End Point*.

Đối với nút mạng dạng End Point, mạng được thiết lập sẽ xây dựng các nút (node) mạng trên các điểm đầu cuối của từng đối tượng đường. Trong khi đó, sử dụng phương pháp Any vertex, các nút mạng sẽ được xác định trên bất kỳ điểm giao nào của hai đường (line). Tùy thuộc ứng dụng và dữ liệu, việc chọn lựa hai phương pháp nút mạng ảnh hưởng rất lớn đối với các bài toán mạng sau này.

Trong các ví dụ sau, do dữ liệu mẫu đường giao thông Việt Nam được xây dựng các con đường giao nhau và cắt ngang các con đường khác. Vì vậy, để thực hiện tốt các bài toán tìm đường đi ngắn nhất, tìm dịch vụ, ta chọn phương pháp kết nối Any vertex.



Bước 4: Xác định yếu tố độ cao. Yếu tố độ cao ảnh hưởng rất nhiều đến mạng. Hai đường giao thông sẽ không hề có giao lộ nếu chúng băng qua nhau (đường giao thông nhiều tầng). Khi đó, trong mô hình, chúng ta sẽ diễn tả bằng độ cao.

Dữ liệu đường giao thông Việt Nam không có độ cao. Vì vậy, chúng ta có thể không cần xác định giá trị này.

New Network Dataset

Do you want to modify the connectivity with elevation field data?

☒ No

☐ Yes

Source	End	Field
vietnam_highway	From End	
vietnam_highway	To End	

Click in the Field column to set elevation fields.

< Back Next > Cancel

Bước 5: Định các thông số quay trái và phải

New Network Dataset

Do you want to model turns in this network?

☐ No

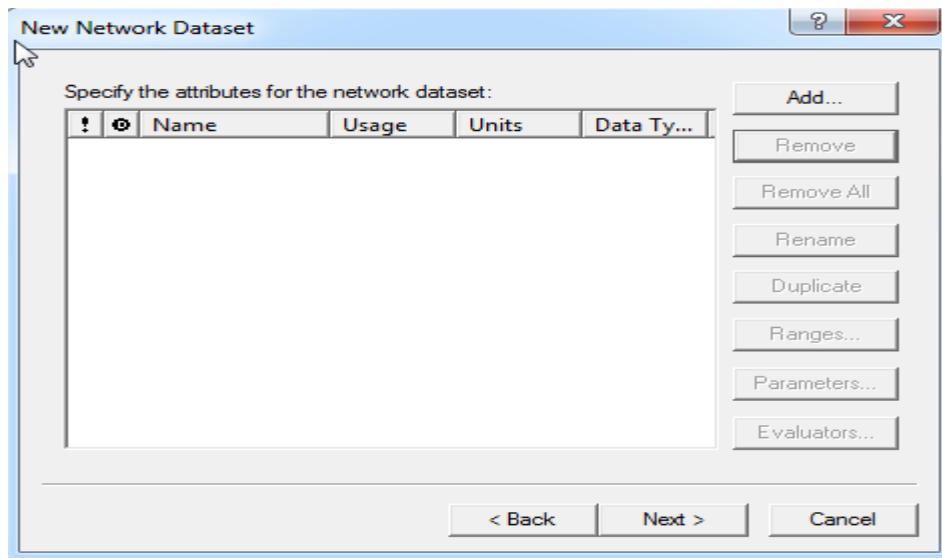
☒ Yes

Turn Sources:

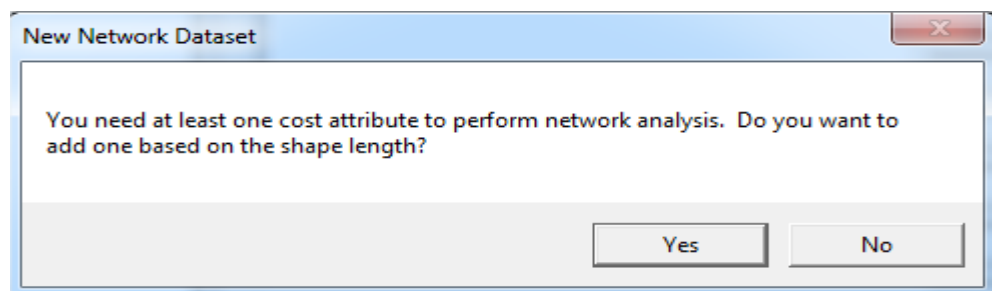
☒ <Global Turns>

< Back Next > Cancel

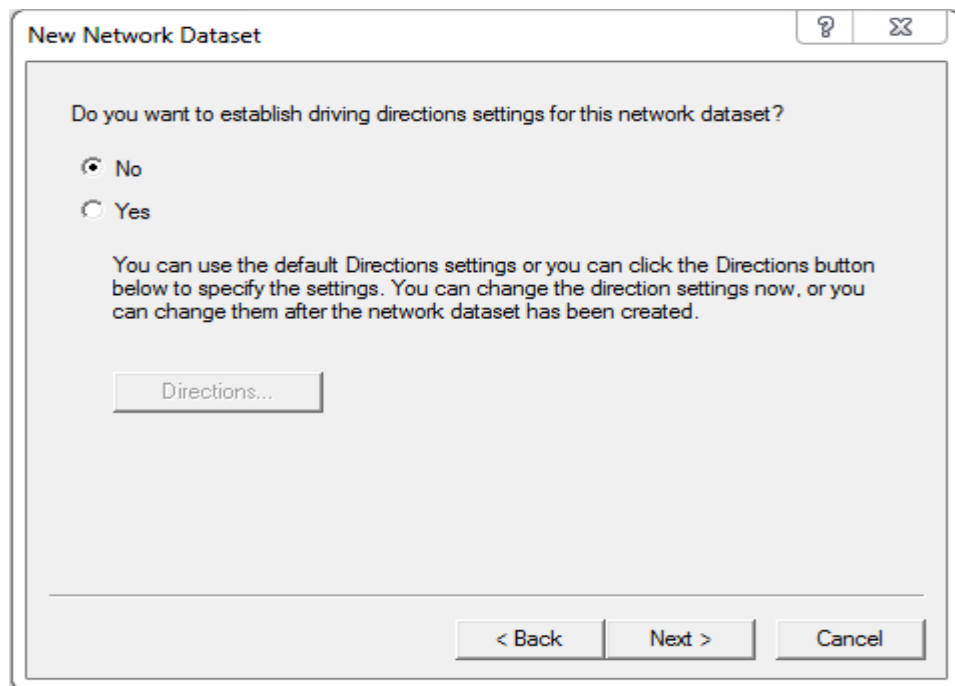
Bước 6: Xác định trường dữ liệu làm trọng số mạng (thông thường shapelength - độ dài của đường là một yếu tố)



Việc xác định thông số làm trọng số mạng là vấn đề then chốt. Đối với đường giao thông, ta có thể chọn độ dài đường (độ dài được số hóa trên nhưng con đường được vẽ). Trong công cụ ArcGIS Network Analyst, độ dài số hóa chính là shapelength của dữ liệu. Nếu chúng ta không chọn bất kỳ một trường làm trọng số mạng thì chính shapelength sẽ được yêu cầu chọn. Trọng số mạng có thể được chọn theo nhiều yếu tố, nhiều trường (nghĩa là nhiều tiêu chí) để việc lựa chọn là tối ưu.



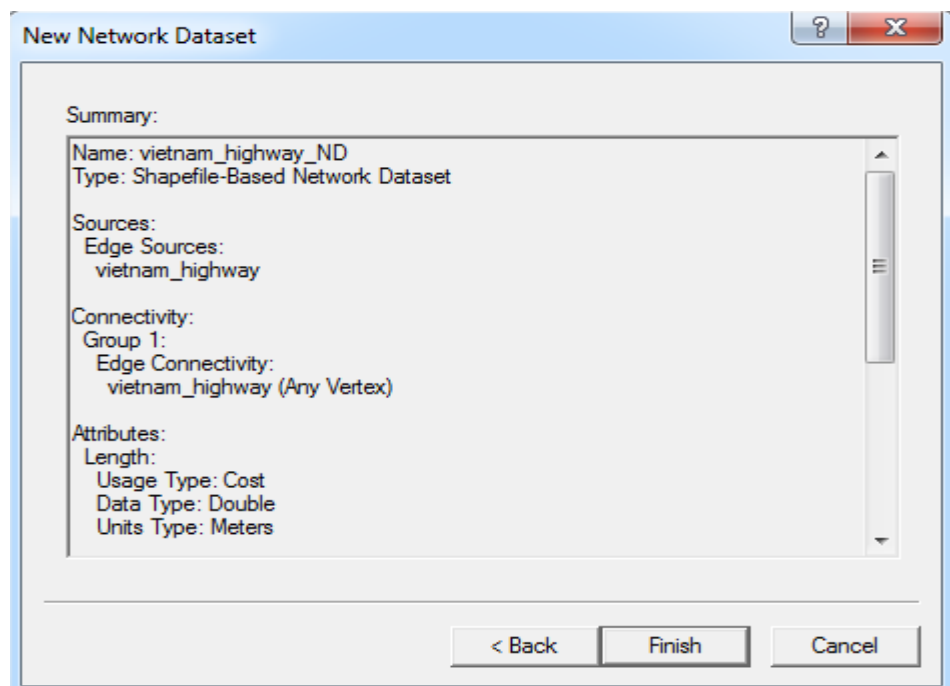
Bước 7: Xác định hướng (direction), chiều của các đường



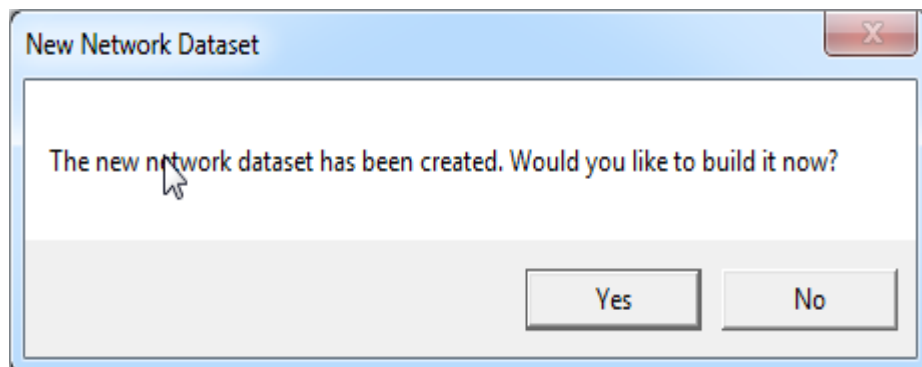
Trong bước này, chúng ta có thể xác định chiều/hướng của con đường. Trong các ứng dụng đối với giao thông, đường đi một chiều sẽ được mô tả chi tiết bằng các thông số.

Bước 8: Sau khi xác định các thông số của mạng, chúng ta tiến hành xây dựng mạng. Một mạng được xây dựng sẽ tạo ra các nút mạng và một lớp dữ liệu mạng (có tên như đã được xác định trong bước thứ 2 – *vietnam_highway_ND*).

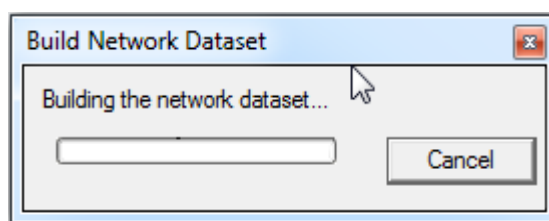
Thông tin chung về mạng được tổng hợp:



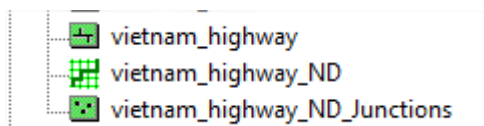
Sau đó, công cụ xác nhận việc xây dựng mạng và việc xây dựng mạng được tiến hành:



Quá trình xây dựng mạng được thể hiện bằng thanh tiến trình



Sau khi xây dựng mạng, các lớp dữ liệu được tạo thành: ta lưu ý: ngoài lớp dữ liệu gốc dgt, 2 lớp dữ liệu phục vụ mạng được hình thành, đó là: lớp dữ liệu mạng vietnam_highway_ND và lớp dữ liệu nút mạng vietnam_highway_ND_Junctions.



Phụ lục 3: Quy trình xây dựng dữ liệu không gian các điểm cháy.

Bước 1: thu thập dữ liệu thông tin về các vụ cháy xảy ra trên địa bàn TP.HCM trong giai đoạn 2012-2013 và thông tin về các trạm PCCC của thành phố, tổng hợp bằng file excel.

bang_chuan_hoa - Microsoft Excel

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewView

CutCopyFormat PainterClipboard

Font

Wrap Text

Alignment

GeneralNumber

Conditional Formatting as Table Styles

Cell StylesInsertDeleteFormatCells

Editing

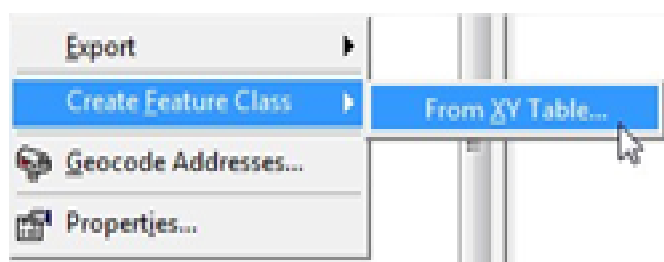
AutoSumFillClear

Sort & FilterFind & Select

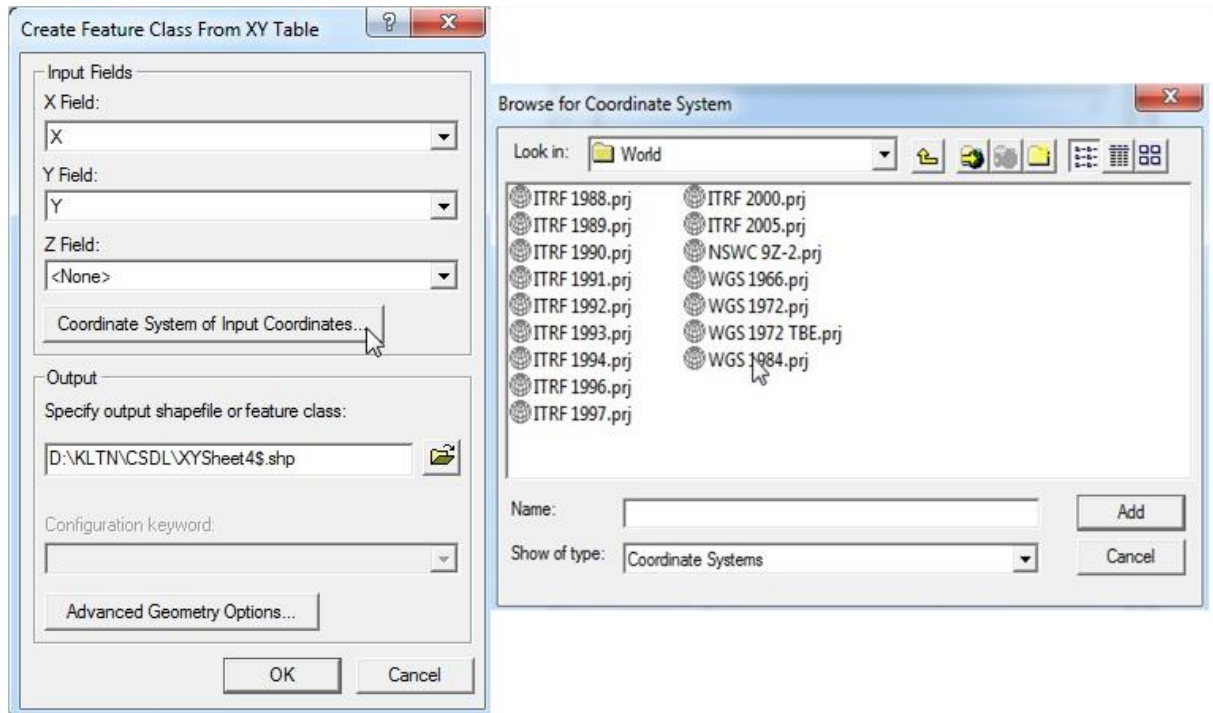
C23Hẻm 81 Lương Thế Vinh

A	B	C	D	E	F	G	
STT	ĐỊA ĐIỂM CHÁY	ĐỊA CHỈ			NGÀY CHÁY	GIỜ CHÁY	
		SỐ NHÀ	PHƯỜNG/XÃ	QUẬN/HUYỆN			
1	Công ty dầu ăn Golden Hope Nhà Bè	Đường Gò Ô Môi	Phú Nhuận	7	6/8/2012	10:30	Do bất cẩn trong lúc
2	Khu nhà trọ	76/20 An Dương Vương	16	8	6/22/2012	14:30	Chưa xác định
3	Cơ sở sản xuất dây nylon Đặng Thanh Phong	B12D/34F Đường liên ấp 1-2-3	xã Vĩnh Lộc B	Bình Chánh	7/27/2012	23:20	Chưa xác định
4	Khách sạn Sofitel	Số 17 Lê Duẩn	Bến Nghé	1	7/28/2012	14:05	Dây dẫn của motor đứt
5	Chi nhánh Công ty cổ phần thiết bị Bách Khoa	247A Lý Thường Kiệt	15	11	8/19/2012	23:00	Do chập điện từ ổ cắm
6	Công ty TNHH KingStar	374A Lê Văn Quới	Bình Hưng Hòa	Bình Tân	9/15/2012	18:30	Chưa xác định
7	Nhà dân	125/47 AT11 Ấu Dương Lân	2	8	9/30/2012	23:30	Do chập điện (nhận đ
8	Công ty TNHH xuất nhập khẩu Thái Thành Nhân	E7/211A ấp 5, quốc lộ 50	Phong Phú	Bình Chánh	10/27/2012	2:40	Chưa xác định
9	Tòa nhà The Lancaster	Số 22 Lê Thánh Tôn	Bến Nghé	1	11/10/2012	13:00	Do chập điện từ đèn
10	Nhà dân	Số B156 đường Nguyễn Thần Hiến	18	4	11/12/2012	16:28	Do chập điện máy vi
11	Nhà dân	Số 116 đường Phùng Văn Cung	4	Phú Nhuận	11/20/2012	18:00	Do chập điện từ quạt
12	Cơ sở sản xuất sợi Thanh Tùng	697 Hương Lộ 2, ấp Văn Hân	Trung Lập Thượng	Củ Chi	11/21/2012	11:30	Do bụi cháy (nhận đ
13	Trung tâm tiếp vận xanh Green Logistics JSC	Số 920A, quốc lộ 1A, khu phố 4	Linh Trung	Thủ Đức	11/28/2012	13:30	Chưa xác định
14	Nhà dân	21A Lê Văn Lương	Phước Kiển	Nhà Bè	12/10/2012	14:20	Do bất cẩn (làm rơi h
15	Cửa hàng trang trí nội thất Mười Hùng	493 đường An Dương Vương	8	5	12/23/2012	2:50	Do chập điện (nhận đ
16	Chi nhánh Công ty cổ phần tin học Sáng Tạo	428 Nguyễn Thị Minh Khai	5	3	1/2/2013	2:30	Chưa xác định
17	Công ty TNHH Theodor Alexander	Lô 50-57 đường số 1, khu chế xuất Linh Trung 2	Bà Chiểu	Thủ Đức	1/9/2013	12:40	Do chập điện (nhận đ
18	Cửa hàng Kim Sương (Nhà dân)	Số 4/2 đường Lương Định Của, khu phố 3	Bình Khánh	2	1/11/2013	3:30	Do chập điện (nhận đ
19	Nhà dân	193/138 đường Nguyễn Cư Trinh	1	1/25/2013	12:20	Do chập điện (nhận đ	
20	Trung tâm điện máy Sony Việt Nam	428-428 bis Nguyễn Thị Minh Khai	2	3	2/1/2013	2:20	Do chập điện bằng h
21	Nhà dân	Hẻm 81 Lương Thế Vinh	Tân Thới Hòa	Tân Phú	2/3/2013	12:30	Đốt vàng mã làm bén

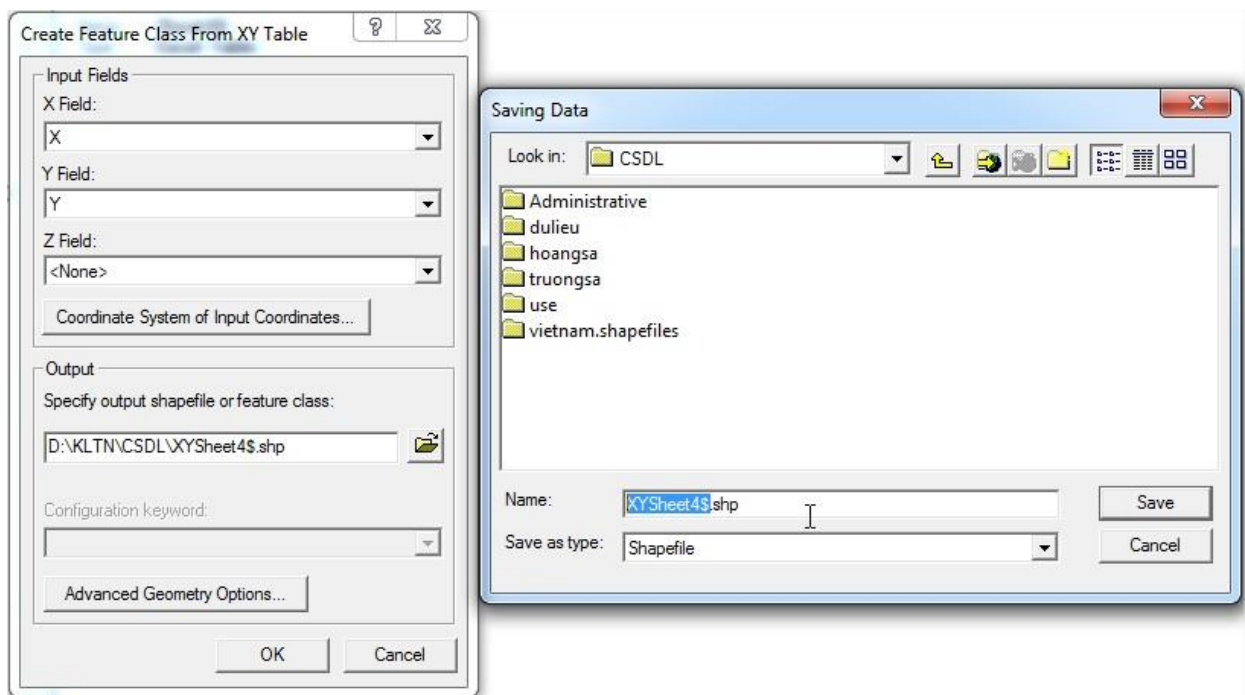
Bước 2: từ bảng dữ liệu excel đã thu thập được, vào ArcCatalog...lựa chọn sheet cần chuyển (điều kiện cần là sheet đó phải có cột tọa độ XY ở dạng thập phân)...phải chuột vào sheet...chọn Create Feature Class...From XY Table:



Bước 3: định nghĩa hệ qui chiếu cho shapefile cần tạo



Bước 4: lựa chọn vị trí lưu và đặt tên cho shapefile



Hoàn tất việc tạo shapefile từ file dữ liệu định dạng excel.