

XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU HẠ TẦNG KỸ THUẬT VEN BIỂN PHỤC VỤ LẬP DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH CHỊU TÁC ĐỘNG CỦA BĐKH TỈNH KHÁNH HÒA

Hoàng Thái Bình¹, Đặng Đình Khá^{2,3}, Đặng Đình Đức³,
Trịnh Xuân Quảng⁴, Lê Ngọc Quyền⁵

Tóm tắt: Biến đổi khí hậu đang có ảnh hưởng không nhỏ đến hầu hết các ngành, lĩnh vực ven biển. Để đánh giá được tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng (BĐKH và NBD) đến các công trình hạ tầng ven biển cần có một số lượng lớn thông tin thống nhất. Bài báo này trình bày các kết quả về việc xây dựng thành công bộ cơ sở dữ liệu (CSDL) về các công trình hạ tầng cơ sở của tất cả các ngành, lĩnh vực và địa phương ven biển tỉnh Khánh Hòa dựa trên các công cụ GIS với đầy đủ các thuộc tính của các công trình. Bộ CSDL sẽ được sử dụng trực tiếp trong việc kết hợp với các thông tin về yếu tố tác động của BĐKH và NBD phục vụ lập danh mục các công trình chịu tác động của BĐKH và NBD đồng thời có thể sử dụng phục vụ công tác quản lý nhà nước tại các Sở ban ngành của địa phương.

1. Giới thiệu

Biến đổi khí hậu đang có ảnh hưởng tiêu cực đến các mặt đời sống ven biển như làm xói lở bờ biển, thu hẹp diện tích, ảnh hưởng tới các ngành nông nghiệp, ngư nghiệp, du lịch, xây dựng, giao thông, các khu công nghiệp, công trình thủy lợi,... [2,6]. Khánh Hòa là một trong những tỉnh có điều kiện địa lý tự nhiên, tài nguyên môi trường, biển – đảo,...rất đa dạng và phong phú tạo thuận lợi cho nền kinh tế biển phát triển nhanh và khá bền vững tiêu biểu như du lịch và nghỉ dưỡng, kinh tế hàng hải, nuôi trồng, đánh bắt và chế biến thủy hải sản, sản xuất muối, khai thác vật liệu xây dựng... Phục vụ cho các hoạt động nói trên, khu vực ven biển của Khánh Hòa có hạ tầng kỹ thuật tương đối phát triển và đa dạng với nhiều loại hình công trình quan trọng như cảng biển, khu du lịch nghỉ dưỡng, cụm công nghiệp, công trình giao thông, khu đô thị ven biển ... Các công trình trên là các

đối tượng trực tiếp chịu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và nước biển dâng trong tương lai [2,6]. Theo Sổ tay Hướng dẫn đánh giá tác động của biến đổi khí hậu [7] do Viện Khoa học Khí tượng thủy văn ban hành thì để đánh giá sự ảnh hưởng của BĐKH và NBD đối với từng ngành, lĩnh vực, địa phương cụ thể đều có những cách tiếp cận khác nhau. Tuy nhiên, nhìn chung đánh giá sự ảnh hưởng của BĐKH và NBD tới các công trình sẽ được thực hiện qua việc xác định các đối tượng chịu tác động tiềm năng, mức độ bị tác động và khả năng thích nghi, chống chịu của đối tượng đối với các tác động theo các kịch bản khác nhau [6,7]. Do vậy, bên cạnh các thông tin về yếu tố tác động của BĐKH và NBD (nhiệt độ, lượng mưa, ngập lụt, nước biển dâng,...) còn cần khối lượng thông tin lớn và chi tiết về bản thân các công trình như: vị trí công trình, quy mô xây dựng, kích thước công trình, hiện trạng công trình, cơ quan quản lý và vận hành,....

Trong điều kiện hiện tại, các thông tin về các công trình hạ tầng cơ sở các ngành, lĩnh vực của các địa phương nói chung và tại Khánh Hòa nói riêng nằm rải rác tại nhiều sở, ban, ngành khác nhau trong tỉnh. Điều đó dẫn tới nhiều khó khăn cho công tác quản lý, quy hoạch, vận hành các công trình đặc biệt trong bối cảnh tăng cường

¹ Viện Địa lý, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

² Khoa Khí tượng Thủy văn và Hải dương học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

³ Trung tâm Động lực học Thủy khí Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

⁴ Cục quản lý tài nguyên nước, Bộ Tài Nguyên và Môi trường

⁵ Trung tâm Mạng lưới Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia, Bộ Tài nguyên và Môi trường

các mối liên hệ đa ngành, đa lĩnh vực đáp ứng mục tiêu phát triển kinh tế xã hội và an ninh quốc phòng. Vì vậy việc xây dựng cơ sở dữ liệu về các công trình hạ tầng cơ sở thống nhất, hoàn chỉnh tại địa phương không chỉ phục vụ công tác quản lý và xây dựng các phương án hành động, ứng phó với BĐKH và NBD mà còn góp phần cải tiến hệ thống quản lý thông tin về công trình hạ tầng cơ sở ven biển, góp phần phát triển bền vững kinh tế và quốc phòng.

Xây dựng CSDL đã được ứng dụng từ lâu trên thế giới và tại Việt Nam cũng có nhiều hệ cơ sở dữ liệu khác nhau đã được xây dựng như hệ CSDL của Tổng cục Môi trường, Cục quản lý tài nguyên nước, Tổng cục đất đai... [4,5]. Hiện có hai dạng cơ sở dữ liệu phổ biến trên thế giới là dạng file và dạng quan hệ dữ liệu. Dạng file là các file dạng *.text, ascii, *.bdf, ảnh.... Dạng quan hệ là dữ liệu được lưu trong các bảng dữ liệu gọi là các thực thể, giữa các thực thể này có mối liên hệ với nhau gọi là các quan hệ, mỗi quan hệ có các thuộc tính, trong đó có một thuộc tính là khóa chính. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu dạng file thuận tiện cho việc cập nhật, sử dụng tuy nhiên gặp khó khăn khi cần đáp ứng nhiều người dùng tại 1 thời điểm. Hệ quản trị dữ liệu quan hệ đã cho phép nhiều người có thể sử dụng đồng thời, song lại phải đầu tư tốn kém do việc truy xuất dữ liệu thực hiện trên nền server. Có nhiều cách để cập nhật cơ sở dữ liệu vào hệ quản trị dữ liệu, cũng như hiện nay có nhiều hệ quản trị khác nhau. Có thể kể tên một số hệ quản trị dữ liệu như Foxpro, SLQ, Oracle, Postgress, ArcGis, Mapinfo ... [8] trong đó hệ quản trị dữ liệu ArcGis là hệ quản trị dữ liệu đơn giản, dễ sử dụng, được sử dụng khác rộng rãi và phù hợp với các hệ dữ liệu đang lưu trữ tại Sở Tài nguyên và Môi trường Khánh Hòa nên đã được lựa chọn cho việc xây dựng cơ sở dữ liệu các công trình hạ tầng các ngành, lĩnh vực phục vụ lập danh mục các công trình chịu tác động của BĐKH và NBD tỉnh Khánh Hòa. Các thông tin, dữ liệu dùng để xây dựng CSDL được thu thập từ nhiều nguồn khác nhau từ bản đồ giấy, bản đồ số, báo cáo, thống

kê của địa phương kết hợp với việc tiến hành đo khảo sát thực địa sử dụng các thiết bị đo đạc hiện đại.

Trong khuôn khổ nghiên cứu này, việc lần đầu tiên xây dựng thành công bộ CSDL về các công trình hạ tầng cơ sở các ngành, lĩnh vực địa phương ven biển của tỉnh Khánh Hòa đã giúp cho địa phương nhanh chóng xác định được danh mục các công trình chịu tác động của BĐKH và NBD, để từ đó xây dựng các kịch bản hành động, ứng phó với tác động của BĐKH và NBD trong tương lai, góp phần phát triển bền vững vùng ven biển Khánh Hòa.

2. Giới thiệu vùng nghiên cứu

Khánh Hòa và một tỉnh duyên hải Nam Trung bộ có phần lãnh thổ trên đất liền xa nhất về phía biển Đông của tổ quốc, phía Bắc giáp tỉnh Phú Yên, phía Nam giáp tỉnh Ninh Thuận, phía Tây giáp tỉnh Đắk Lắk và Lâm Đồng. Tỉnh Khánh Hòa có diện tích đất tự nhiên là 5.197km² kể cả đảo và quần đảo (khoảng 200 hòn đảo) cùng với diện tích biển lớn gấp nhiều lần diện tích đất liền và bờ biển dài khoảng 385km.

Vùng ven biển của tỉnh Khánh Hòa từ Bắc vào Nam gồm huyện Vạn Ninh, thị xã Ninh Hòa, thành phố Nha Trang, huyện Cam Lâm và thành phố Cam Ranh có hàng loạt các khu du lịch, công trình xây dựng, hệ thống giao thông, cảng biển, khu neo đậu tàu thuyền, các công trình hạ tầng cơ sở của các ngành, lĩnh vực nông nghiệp, thủy lợi, thủy sản, sản xuất muối... nằm tiếp giáp với bờ biển, thậm chí tiếp giáp với mép nước biển. Các vịnh Vân Phong, Nha Trang và Cam Ranh của tỉnh Khánh Hòa có vị trí thuận lợi có tiềm năng phát triển du lịch biển đảo, xây dựng các công trình cảng biển, nuôi trồng thủy sản, trồng muối và các dịch vụ khác.

Theo niên giám thống kê tỉnh Khánh Hòa năm 2010 thì dân số tập trung ở vùng ven biển là 957.096 người (chiếm 83% dân số toàn tỉnh) [3]. Định hướng phát triển kinh tế xã hội của tỉnh đến năm 2015 sẽ tập trung phát triển mạnh hướng kinh tế biển, tập trung vào công nghiệp chế tạo, chế biến, xây dựng khu kinh tế Vân

Phong và các khu công nghiệp Bắc Cam Ranh, Nam Cam Ranh, thành phố Nha Trang. Phát triển lĩnh vực dịch vụ, đẩy nhanh tiến độ xây dựng các trung tâm du lịch ở Nha Trang, Cam Ranh, Vân Phong;

Bên cạnh những yếu tố thuận lợi để phát triển kinh tế xã hội của vùng ven biển thì các công trình cơ sở hạ tầng được xây dựng trên vùng ven biển chính là những đối tượng dễ chịu tác động mạnh mẽ của các hiện tượng khí hậu cực đoan.

3. Xây dựng cơ sở dữ liệu công trình hạ tầng cơ sở các ngành, lĩnh vực và địa phương ven biển tỉnh Khánh Hòa

Khái niệm về công trình hạ tầng cơ sở

Cơ sở hạ tầng (hay hạ tầng cơ sở) là toàn bộ các hệ thống công trình, nhà cửa được xây dựng ở khu vực đó. Theo Luật số 16/2003/QH11 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam về Xây dựng, điều 3 khoản 5 và 6 đã nêu rõ: Công trình hạ tầng cơ sở bao gồm công trình hạ tầng kỹ thuật và công trình hạ tầng xã hội. Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật bao gồm: hệ thống giao thông, thông tin liên lạc, cung cấp năng lượng, chiếu sáng công cộng, cấp nước, thoát nước, xử lý chất thải, và các công trình khác. Hệ thống công trình hạ tầng xã hội bao gồm: hệ thống công trình y tế, văn hóa, giáo dục, thể thao, thương mại, dịch vụ công cộng, cây xanh, công viên, mặt nước và các công trình khác [1].

Căn cứ trên các điều kiện thực tiễn tại Khánh Hòa, trong khuôn khổ nghiên cứu này chỉ tập trung nghiên cứu, làm rõ với đối tượng là các công trình hạ tầng kỹ thuật của các ngành, lĩnh vực, cụ thể là:

- *Lĩnh vực giao thông vận tải* chủ yếu tập trung đánh giá sự ảnh hưởng của các công trình: đường giao thông ven biển, cảng biển, cầu cảng, cầu, cầu chui

- *Lĩnh vực nông nghiệp* chủ yếu tập trung vào các công trình: đê, kè ven biển, công trình thủy lợi, các trạm bơm tưới tiêu, công trình sản xuất muối, nuôi trồng thủy sản, âu neo đậu tàu

thuyền, tránh trú bão;

- *Lĩnh vực công nghiệp* chủ yếu tập trung vào hạ tầng cho các khu công nghiệp ven biển.

- *Lĩnh vực hạ tầng đô thị* chủ yếu tập trung vào mạng lưới cấp nước, thoát nước cho các thành phố, đô thị như: Nha Trang, Cam Ranh, Ninh Hòa, Vạn Ninh và khu vực dân cư nông thôn.

- *Lĩnh vực văn hóa thể thao và du lịch* chủ yếu tập trung vào các công trình: công trình công cộng, nhà văn hóa, khu du lịch tập trung, các di tích lịch sử...

Nguồn số liệu để xây dựng CSDL được thu thập từ các Sở Nông nghiệp, Xây dựng, Công thương, Văn hóa thể thao du lịch, Giao thông vận tải, UBND các thành phố Nha Trang, Cam Ranh, thị xã Ninh Hòa, huyện Vạn Ninh, Cam Lâm. Các tài liệu thu thập bao gồm các bản đồ hiện trạng và quy hoạch, các báo cáo, số liệu thống kê của các ngành, lĩnh vực có liên quan.

Ngoài việc thu thập các dữ liệu, số liệu tại các cơ quan có liên quan, trong nghiên cứu này đã khảo sát bổ sung và kiểm tra, chuẩn hóa các số liệu thu thập (xem hình 1,2) sử dụng các thiết bị định vị vệ tinh GPS có độ chính xác cao (máy DGPS Magellan Z-Max), phiếu điều tra ... Việc điều tra được tiến hành theo hai bước:

- Bước thứ nhất nhằm xây dựng danh mục các công trình hạ tầng kỹ thuật của các ngành, lĩnh vực ven biển. Trong bước này chủ yếu xác định vị trí, quy mô và hiện trạng của công trình trong phạm vi nghiên cứu các huyện, xã, thành phố, thị xã ven biển.

- Bước thứ hai tiến hành điều tra chi tiết các công trình có khả năng chịu ảnh hưởng của BĐKH và NBD sau khi đã đưa vị trí các công trình lên bản đồ NBD theo các kịch bản BĐKH. Mục tiêu trong bước này chính xác hóa vị trí công trình và điều tra chi tiết về các thông tin phục vụ đánh giá khả năng chống chịu của công trình trước tác động của BĐKH và NBD (quy mô, kích thước công trình, khả năng vận hành theo thiết kế, hiện trạng công trình, cơ quan quản lý và vận hành công trình,...).



Hình 1. Xác định cao độ nền kho trữ muối khu vực Cam Ranh.



Hình 2. Xác định cao độ bờ biển khu vực dân cư Bãi Tre (Ninh Đảo-Vạn Thạnh-Vạn Ninh)

Phần mềm được sử dụng để cập nhật CSDL Khánh Hòa là ArcGis 10.1 có các đặc điểm chính như sau:

- ArcGIS Desktop là một dòng sản phẩm phần mềm GIS chứa đựng một loạt các ứng dụng Windows bao gồm các lớp sản phẩm sau: ArcView, ArcEditor, ArcInfo.

- ArcView: Chứa đựng các công cụ để hiển thị dữ liệu, lập bản đồ, và thực hiện các phân tích trên đó.

- ArcEditor: Chứa đựng tất cả các chức năng của ArcView và kèm theo chức năng biên tập đối tượng bản đồ và xây dựng dữ liệu.

- ArcInfo: Là một sản phẩm hoàn thiện, là một ứng dụng GIS chuyên nghiệp, nó có đầy đủ các chức năng cần thiết cho một hệ thống tin địa lý kể cả các công cụ xử lý thông tin liên quan đến đối tượng địa lý.

- Mobile GIS: Những người lưu trữ và sử dụng các dữ liệu chứa đựng thông tin về các đối tượng có định hướng địa lý như các cán bộ trong lĩnh vực đo đạc và các cán bộ kỹ thuật có

liên quan đến thông tin này chỉ cần sử dụng phần mềm ArcPad được xây dựng cho các máy tính bỏ túi (Pocket PC) là có thể tham gia vào hệ thống thông qua hệ thống mạng.

- Server GIS: ArcIMS(Internet Map Server) là phần mềm sử dụng để xây dựng các trang Web mà trên các trang Web đó có thể chứa đựng thông tin bản đồ, dữ liệu và các thông tin qua đường dẫn trực tiếp tại bất kì vị trí nào trên toàn cầu.

- ArcSDE(Spatial Database Engine) là phần mềm quản lý và trao đổi thông tin giữa ArcGIS và các hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ, như là SQL Server, Oracle, IBM DB2, Infomix. Nó giúp người sử dụng thông qua một tổ chức nào đó để chia sẻ, biên tập và lưu trữ dữ liệu của các đối tượng có định hướng địa lý.

Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật đã được cập nhật vào cơ sở dữ liệu có giao diện trực quan, dễ quản lý và truy xuất dữ liệu thuộc tính (Bảng 1, Hình 3-6). Với mỗi đối tượng công trình khác nhau sẽ có các trường thuộc tính tương ứng.

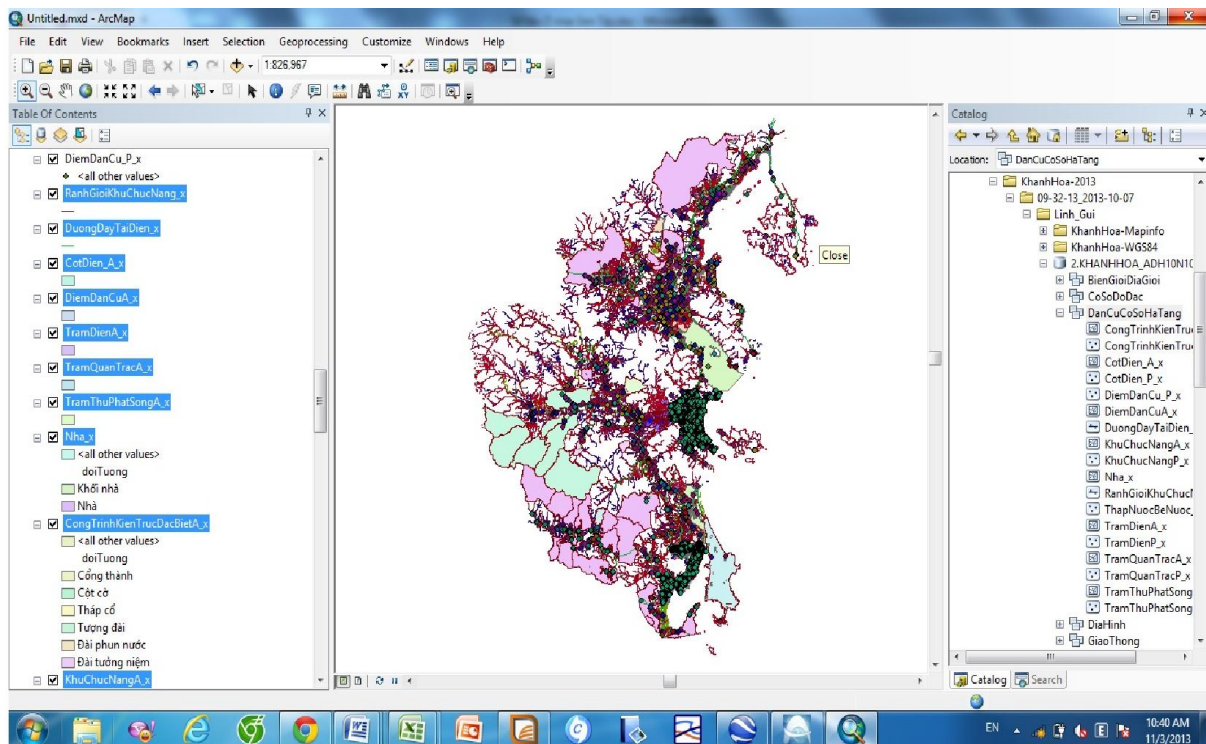
Bảng 1. Minh họa thông tin thuộc tính công trình đường giao thông

TT	Tên đường	Điểm đầu	Điểm cuối	Dài (km)	Rộng (m)	Kết cấu mặt đường					Tình Trạng Đường				
					Nền	Mặt	BT XM	BTN	TNN	Cấp phối	Loại khác	Tốt	TB	Xấu	Rất xấu
I	Phường Ninh Hiệp														
1	Đường Minh Mạng	TQC	Đường 16/7	2.2	8	3,5			2.2		0		x		

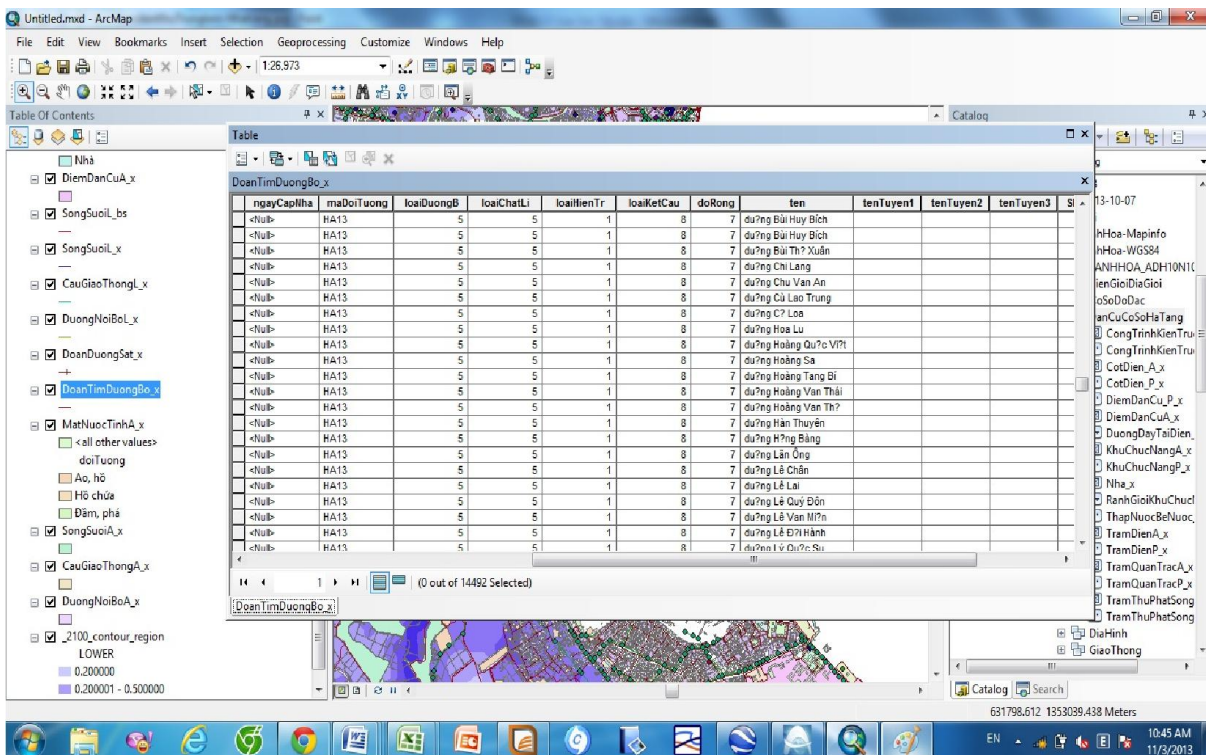
TT	Tên đường	Điểm đầu	Điểm cuối	Dài (km)	Rộng (m)	Kết cấu mặt đường					Tình Trạng Đường				
					Nền	Mặt	BT XM	BTN	TNN	Cấp phối	Loại khác	Tốt	TB	Xấ u	Rất xấu
2	Đường 16/7	QL1A	Đường sắt	1.9	20	5			1.9		0		x		
3	Đường Nguyễn Trường Tộ	TQC	QL1A	1.2	13	9		1.2			0		x		
4	Đường K10	QL26	QL1A	1.1				1.1			0				
5	Đường thôn 8	TQC	Bệnh viện	0.9	8	3	0.9				0	x			
6	Thôn 7	TQC	Minh Mạng	0.705	8	3	0.705				0	x			
7	Đường Gò Phiến	Minh Mạng	Thôn 8	0.465	8	3		0.465			0		x		
8	Phù Cũ	TQC	Nhà Bà Lạc	0.335	8	3				0.335	0		x		
9	Đường Phong Ap	TQC	Đường sắt	0.417	8	5			0.417		0		x		
10	Đường Thạch Thành	TQC	Đường sắt	0.64	8	5			0.64		0		x		
11	Đường Nguyễn Bình Khiêm	TQC	Phong Ap	0.4	4	3	0.4				0	x			
12	Đường Núi Thơm	Phong Ap	Thạch Thành	0.62	5	3	0.62				0	x			
13	Đường thôn 2 – thôn 3	Trần Quốc Tuấn	Nguyễn Trường Tộ	0.335	5	3.5	0.335			0	0	x			
14	Đường Võ Tánh	TQC	Nguyễn Trường Tộ	0.24	5	5			0.24		0				x
15	Đường Lê Lợi	Nguyễn Huệ	Chợ cũ	0.456	13	7		0.456			0			x	
16	Đường Lê lai	Lê Lợi	Trụ sở thôn 5	0.28	4	3	0.28				0	x			
17	Đường Sông Cạn	Sông Dinh	Trần thôn 2	0.803	12	7		0.803			0		x		
18	Đường thôn 5	Lê Lai	Sông Cạn	0.4	5	3	0.4				0	x			
19	Đường thôn 6	TQC	Bến xe cũ	0.265	3	3				0.265	0				x
20	Đường thôn 1	TQC	QL1A	0.365	5	3.5	0.365				0	x			
21	Tiểu học số 2	TQC	Đường Núi Thơm	0.26	8	3	0.26				0	x			
22	Đường Trịnh Minh Thế	TQC	Nhà Ga	0.17	5	4,5		0.17			0		x		

Bộ CSDL công trình hạ tầng ven biển tỉnh Khánh Hòa có chức năng quản lý thông tin đảm bảo tính đồng bộ, thống nhất về các loại thông tin của các đối tượng. Người sử dụng có thể dễ dàng tìm kiếm và truy xuất thông tin về đối tượng bằng nhiều cách khác nhau thông qua hệ thống khóa

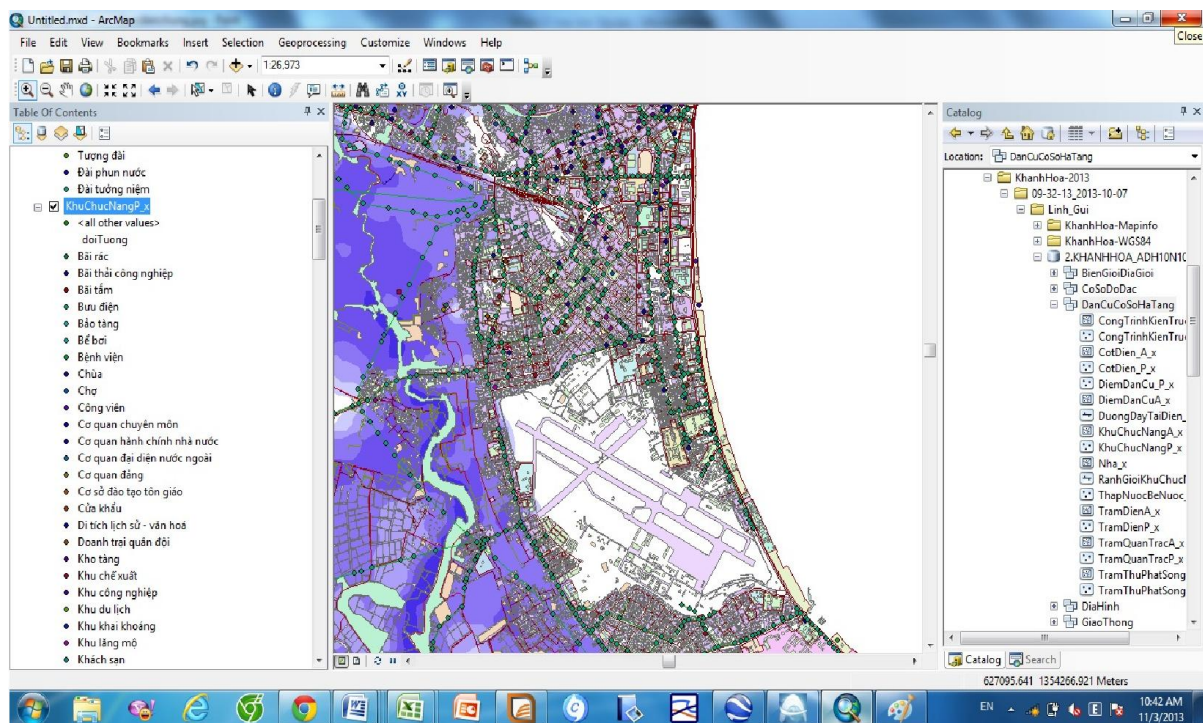
chính và khóa phụ, truy xuất trực tiếp đến đối tượng thông qua các bảng thuộc tính hoặc trên bản đồ. Ngoài ra người sử dụng có thể dễ dàng cập nhật thêm các thông tin mới vào trong trường dữ liệu thông qua các bảng biểu, trường thuộc tính của dữ liệu trên hệ quản trị cơ sở dữ liệu Arcgis 10.1



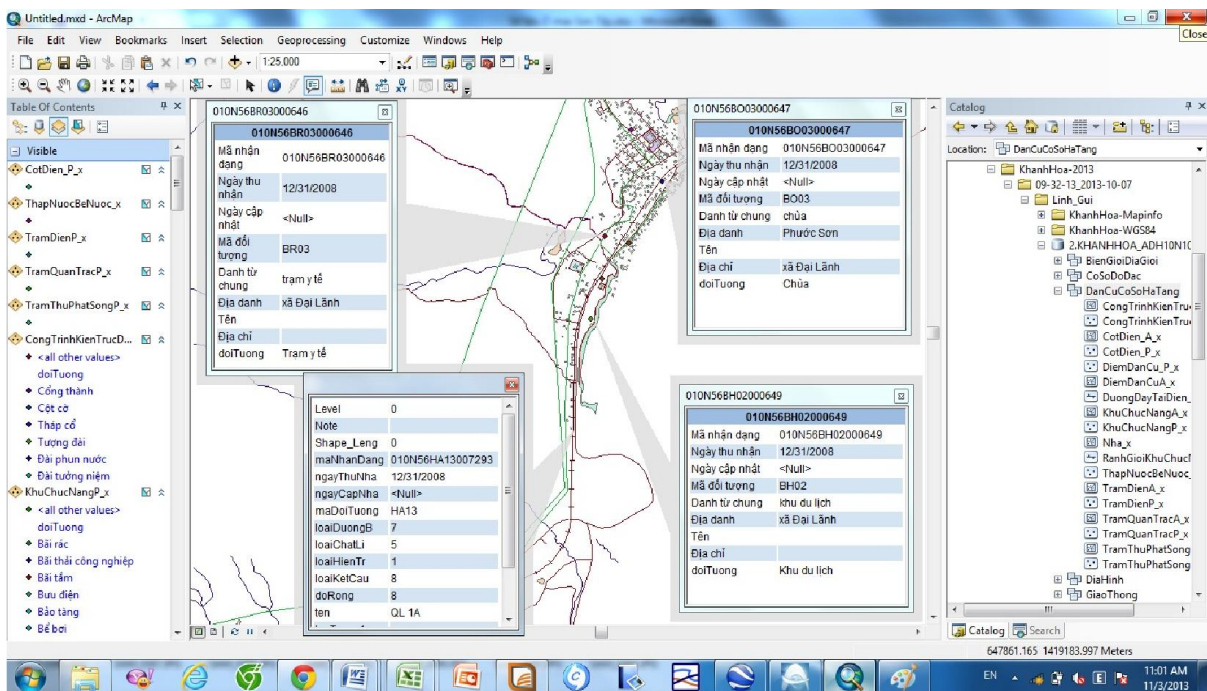
Hình 3: Giao diện chung



Hình 4. Giao diện danh mục các công trình giao thông



Hình 5. Giao diện hạ tầng đô thị thành phố Nha Trang



Hình 6. Giao diện truy vấn thông tin

Kết luận

Biến đổi khí hậu đang ngày càng có ảnh hưởng tiêu cực đến vùng ven biển như gây xói lở bờ biển, xâm nhập mặn, nước biển dâng và phá hủy các công trình hạ tầng cơ sở ven biển.

Nghiên cứu này đã xây dựng thành công bộ cơ sở dữ liệu thông tin về các công trình hạ tầng của các ngành, lĩnh vực địa phương ven biển tỉnh Khánh Hòa phục vụ lập danh mục các công trình chịu tác động của BĐKH và NBD, đồng

thời đã góp phần tích cực trong công tác xây dựng kế hoạch phòng chống, ứng phó và giảm nhẹ ảnh hưởng do biến đổi khí hậu và nước biển dâng đối với phát triển kinh tế biển trong tương lai của địa phương. Việc lựa chọn phần mềm ArcGis để xây dựng CSDL là phù hợp, có khả năng mềm dẻo trong việc cập nhật, bổ sung, sửa chữa các thông tin, thuộc tính của đối tượng giúp tăng cường công tác quản lý Nhà nước, phát triển bền vững kinh tế xã hội khu vực ven

biển tỉnh Khánh Hòa.

4. Lời cảm ơn

Nghiên cứu này đã nhận được sự hỗ trợ về số liệu và tài chính của UBND Tỉnh Khánh Hòa, Sở Tài nguyên và Môi trường Khánh Hòa trong khuôn khổ dự án “Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đối với cơ sở hạ tầng của các lĩnh vực và địa phương ven biển”. Các tác giả trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ quý giá này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Luật của Quốc hội nước cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam số 16/2003/QH11 ngày 26/11/2003 về Xây dựng;
2. Nguyễn Thành Vinh, Nguyễn Hữu Tới. *Tác động của biến đổi khí hậu tới quy hoạch các vùng dân cư và các công trình ở vùng ven biển Việt Nam*.
3. Niên giám thống kê tỉnh Khánh Hòa năm 2010.
4. Trịnh Hữu Liên, Nguyễn Thành Hưng. *Các đặc trưng cơ bản trong xây dựng cơ sở dữ liệu hiện trạng và bản đồ hiện trạng sử dụng đất với quản lý đất đai hiện nay*.
5. Trung tâm viễn thám, Bộ tài nguyên và môi trường (2007). Tài liệu giới thiệu phần mềm hệ thống thông tin đất đai – Vietnam Land information system ViLIS, Hà Nội.
6. Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và môi trường (2007), *Biến đổi khí hậu và tác động ở Việt Nam*, Hà nội.
7. Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và môi trường, Tài liệu hướng dẫn Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và xác định các giải pháp thích ứng, Hà Nội <http://www.esri.com>

Abstract

ESTABLISHMENT OF A DATABASE OF COASTAL INFRASTRUCTURE TO ENUMERATE STRUCTURES IN KHANH HOA PROVINCE BEING AFFECTED BY CLIMATE CHANGE

Climate change have been affecting most coastal activities significantly. To evaluate the impact of climate change and sea level rise to coastal infrastructure, a substantial amount of unified information is needed. This paper presents results of a successful implementation of a database containing infrastructure and constructions of all fields, sectors of Khanh Hoa coastal zone based on GIS tools with full attributes of these constructions. This database will be directly used in combination with information regarding impacts of climate change and sea level rise, in order to make a list of constructions affected by climate change and sea level rise; this database also serves for governmental management at local departments and agencies.

Keywords: *climate change, sea level rise, GIS database, coastal management, infrastructure, ArcGIS.*

Người phản biện: TS. Mai Văn Công

BBT nhận bài: 25/10/2013

Phản biện xong: 7/11/2013