

KỸ THUẬT TRỒNG CÂY TRÊN MÁI NHÀ VÀ KHẢ NĂNG ÁP DỤNG TẠI THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

*Kiều Thị Kính, Võ Văn Minh, Nguyễn Văn Khánh**

TÓM TẮT

Đà Nẵng là trung tâm kinh tế văn hoá, giáo dục, khoa học và công nghệ lớn của khu vực miền Trung - Tây Nguyên, là một trong những thành phố có tốc độ phát triển và đô thị hóa lớn nhất Việt Nam. Tuy nhiên, Đà Nẵng còn tồn tại một vấn đề rất lớn đó là thiếu mảng không gian xanh cần thiết cho một đô thị hiện đại. Trước áp lực dân số tăng, nhu cầu khai thác quỹ đất cho phát triển đô thị, giao thông,... không ngừng gia tăng, nhu cầu phát triển cây xanh đô thị để điều tiết khí hậu cũng như giảm thiểu ô nhiễm vô cùng cấp thiết. Do đó, giải pháp phát triển mô hình mái nhà xanh là một trong những giải pháp hiệu quả, giúp tiết kiệm diện tích đất, tận dụng được nguồn nước mưa, nước thải sinh hoạt nhờ đó giảm áp lực cho hệ thống thoát nước, đồng thời tăng cường khả năng hấp thụ khí CO₂, góp phần giảm nhẹ biến đổi khí hậu. Phát triển mô hình này sẽ thúc đẩy tiến trình xây dựng Đà Nẵng trở thành thành phố sinh thái, thân thiện với môi trường.

Từ khóa: mái nhà xanh, kỹ thuật trồng sâu, kỹ thuật trồng rộng, Đà Nẵng, thành phố môi trường

1. Mở đầu

Thành phố TP. Đà Nẵng là nơi tập trung các cụm thương mại và khu công nghiệp lớn có sức hút lớn đối với nhà đầu tư và người lao động. Tốc độ gia tăng dân số trong giai đoạn 2005 – 2010 tăng 3,15%/năm và chủ yếu tập trung về thành thị với tỷ lệ dân số chiếm gần 87% [1]. Việc thu hồi đất để phục vụ cho xây dựng đô thị và phát triển công nghiệp đã và đang lấn chiếm không gian xanh của thành phố, theo kết quả thống kê trong năm 2009, trong giai đoạn 2005 – 2009 để phục vụ cho quá trình công nghiệp và đô thị TP trung bình mỗi năm đã thu hồi đến gần 800 ha. Bên cạnh đó, sự phát triển của hệ thống giao thông gia tăng áp lực đáng kể đối với môi trường không khí tại TP. Đà Nẵng khiến cuộc sống đô thị trở nên ngột ngạt hơn bao giờ hết.

Sự gia tăng chất ô nhiễm vào môi trường là vấn đề đang được sự quan tâm lớn của toàn xã hội, việc mở rộng các khu công nghiệp và sự phát triển giao thông đã làm gia tăng lượng CO₂ vào môi trường không khí, lượng lớn nước thải từ hoạt động sản xuất và sinh hoạt chưa được xử lý triệt để được xả ra môi trường gây nguy hại cho hệ sinh thái và sức khỏe con người.

Mật độ dân số tại thành phố ngày càng tăng cao dẫn đến mật độ cây xanh trên đầu người ngày càng thấp. Theo thống kê của Công ty Công viên - Cây xanh Đà Nẵng, cuối năm 2009, thành phố mới đạt mật độ cây xanh công cộng 1,57m²/người. Bên cạnh đó, cây xanh tại TP. Đà Nẵng thường chịu tác động lớn của bão. Theo ước tính, mỗi năm có từ 3 – 4 cơn bão ập vào khu vực miền Trung dẫn đến lượng lớn cây cối bị tác động nặng nề [2]

Để giải quyết vấn đề này, Sở Xây dựng TP.Đà Nẵng vừa hoàn thành đề án “Phát

triển cây xanh đô thị giai đoạn 2011- 2015”. Mục tiêu của đề án là đến năm 2015, diện tích cây xanh đô thị bình quân đầu người tại thành phố sẽ đạt từ 6- 7m², cây xanh công cộng đạt từ 2,5- 3,5m²/người. Tuy nhiên, để thực hiện đề án, nguồn vốn ban đầu khá lớn, lên đến 2.150 tỷ đồng. Do đó, đề án này vẫn đang chờ xem xét.

Đứng trước thực trạng đó, mô hình trồng cây xanh trên mái nhà có thể xem là một trong những giải pháp ấn tượng và thú vị cho TP. Đà Nẵng. Giải pháp trước tiên sẽ gia tăng diện tích cây xanh để môi trường đô thị trở nên trong lành hơn này góp phần tạo nên những nét chấm phá độc đáo trong kiến trúc đô thị với những nét đặc thù sinh thái riêng, xứng đáng với danh hiệu Thành phố Môi trường và là điểm đến du lịch hấp dẫn. Những thảm thực vật này còn giúp thời tăng khả năng hấp thụ CO₂, bụi, nhiệt cho thành phố, quay vòng nước thải sinh hoạt. Một khi đã thu hút được sự tham gia của các thành phần trong xã hội, từ cơ quan Nhà nước, các doanh nghiệp đến cá nhân, mô hình này sẽ giúp phát triển nhanh và duy trì bền vững các *Mái nhà xanh*.

2. Kỹ thuật trồng cây trên mái nhà – Ưu điểm và khả năng thích ứng với phát triển đô thị

2.1. Lịch sử phát triển kỹ thuật trồng cây trên mái nhà

Thực tế, việc trồng cây trên các mái nhà đã có từ rất lâu tại Bắc và Tây Âu. Theo dòng lịch sử 500 năm trước công nguyên, Vườn treo Babylon, một trong những kỳ quan của thế giới có thể được xem là công trình quan trọng đánh dấu sự ra đời của kỹ thuật trồng cây trong không gian. Đến cuối thế kỷ 20, thiết kế chi tiết và hiện đại kỹ thuật trồng cây trên mái nhà mới được công bố chính thức tại Đức vào thập niên 60 [3]. Quốc gia này hiện nay cũng đang dẫn đầu các nước trên thế giới trong việc phát triển mô hình này với khoảng 10% mái nhà đã được phủ xanh [4].

Kể từ khi ra đời, kỹ thuật này đã lan rộng khắp châu Âu và các nước ở Bắc Mỹ. Tại Thụy Sĩ, diện tích phủ xanh các mái nhà của mỗi khu dân cư bắt đầu được thể chế hóa thành quy định với con số cụ thể mặc dầu hình thức trồng cây và loại cây có thể khác nhau. Tại Anh, tuy chưa trở thành quy định bắt buộc nhưng theo số liệu thống kê của các nhà khoa học thì diện tích “xanh” của các mái nhà của quốc gia này đã tăng 300% từ năm 2003 đến 2004. Các nước Bắc Mỹ, điển hình là Mỹ và Canada là những quốc gia tiên phong trong việc nhập khẩu công nghệ trồng cây trên mái nhà từ châu Âu. Các tập đoàn kinh tế lớn tại Mỹ đã chấp nhận lắp đặt hệ thống mái nhà xanh như: Ford Motor Co., The Gap, và H.J. Heinz Co., và hiện nay, quốc gia này đang xây dựng bộ tiêu chuẩn thiết kế và thi công mô hình này nhằm nhân rộng hơn nữa. Thủ đô Toronto của Canada cũng là một trong những thành phố có tỷ lệ phát triển mái nhà xanh lớn nhất tại Bắc Mỹ từ năm 2000 trong khuôn khổ dự án xây dựng các thành phố khỏe (Healthy Cities) [5]. Nhật Bản là quốc gia đi đầu trong việc tiếp cận và triển khai công nghệ trồng cây trên mái nhà, cụ thể là hiện nay, thủ đô Tokyo có đến 20% các công trình mới xây đã lắp đặt và duy trì hệ thống cây xanh trên mái nhà [6].

Như vậy, có thể thấy rằng, kỹ thuật trồng cây trên mái nhà mới chỉ được nghiên cứu và triển khai một cách bài bản trong vòng hơn nửa thế kỷ nhưng đã bắt đầu có mặt ở hầu hết

các châu lục trên thế giới. Ở nước ta hiện nay, cũng đã xuất hiện một số công ty kinh doanh loại hình này, tuy nhiên mới chỉ dừng lại ở quy mô nhỏ lẻ và chưa có nghiên cứu cụ thể nào được công bố về khả năng sử dụng cũng như lợi ích của mô hình này. Do vậy, trong tương lai gần, chắc chắn sẽ cần nhiều hơn những thử nghiệm và nghiên cứu nghiêm túc về khả năng phát triển kỹ thuật trồng cây trên mái nhà trong điều kiện Việt Nam.

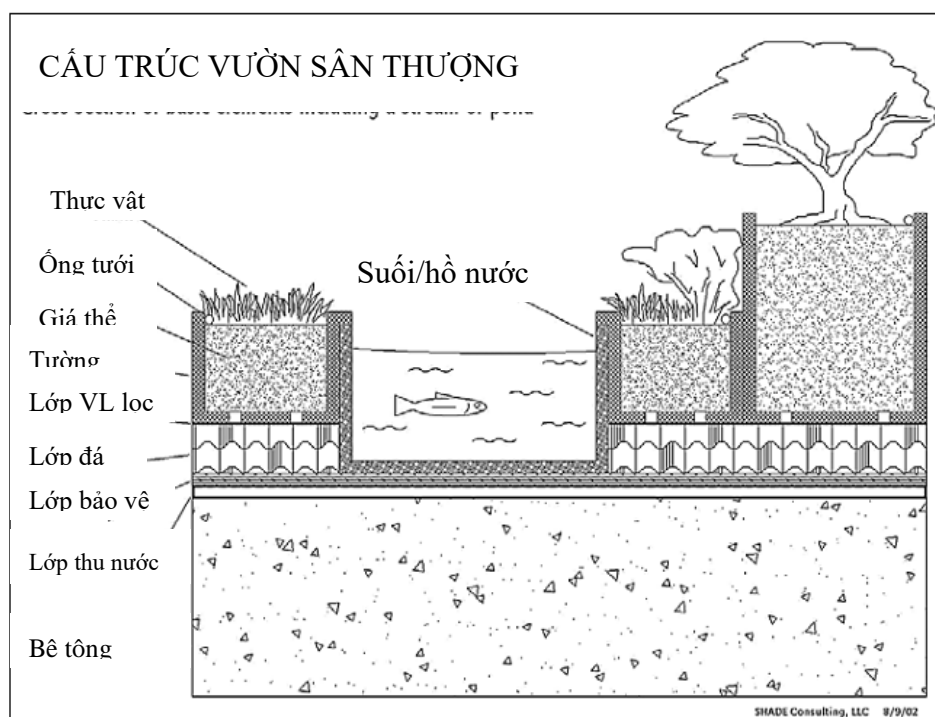
2.2. Các loại kỹ thuật trồng cây trên mái nhà

Có thể chia công nghệ này thành 2 loại chính đó là loại trồng cây có độ sâu (*intensive green roof*) và loại trồng cây rộng (*extensive green roof*). Ngoài ra, giữa 2 loại này, người ta còn có loại bán sâu (*semi-intensive*) hoặc bán rộng (*semi-intensive*) [4].

2.2.1. Kỹ thuật trồng sâu

Công nghệ này còn được biết với các tên gọi khác nhau như khu trồng cây trên cao (*high-profile*) hoặc khu vườn sân thượng (*rooftop garden*). Đặc điểm của loại này là có một lớp môi trường khá sâu, hơn 20cm, để các loại cây bụi, thậm chí cây lớn có thể phát triển được. Để có thể tăng sự gia cố của công trình, người ta thường bố trí các hồ nước nhỏ xen lẫn. Kết cấu của công nghệ này được mô tả như hình 1:

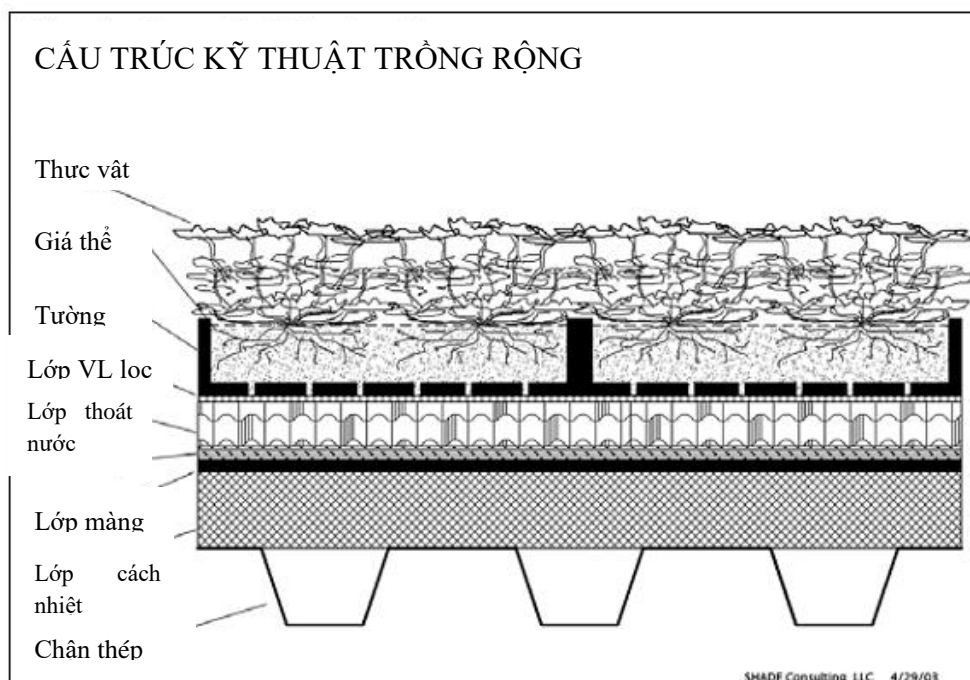
Công nghệ này đã triển khai thành công tại một số công trình lớn và công viên nổi tiếng như: công viên Trung tâm (Central Park), Oakland, California hay công viên Canary Wharf Estate nằm tại quăng trường Canada...Ưu điểm của loại này là có thể trồng được nhiều loại cây có kích thước lớn, tuy nhiên yêu cầu phải tưới thường xuyên và khả năng chịu tải của mái nhà phải từ 290 đến 970 kg/m² [7].



Hình 1. Kỹ thuật trồng cây trên mái nhà loại sâu [6]

2.2.2. Kỹ thuật trồng rộng

Công nghệ trồng rộng chỉ cần một lớp môi trường mỏng để thực vật phát triển, do vậy cần phải thường xuyên duy trì lớp môi trường này. So với phương pháp trồng sâu, phương pháp này nhìn chung ít tốn kém hơn nhưng ngược lại, phải định kỳ kiểm tra và chỉ trồng được một số loại cây nhất định.



Hình 2. Kỹ thuật trồng cây trên mái nhà loại rộng [6]

Loại này thường được sử dụng đối với các mái nhà bằng phẳng hoặc có độ dốc xuôi. Chiều dày tối thiểu của lớp vật liệu tạo môi trường là từ 2 – 20 cm và tải trọng có thể đạt từ 49kg/m² đến 98kg/m² [7]. Do dễ lắp đặt hơn nên trong thực tế, kỹ thuật trồng rộng khá phổ biến và thực vật được trồng thường là các loại cỏ, rau có kích thước và khối lượng nhỏ.

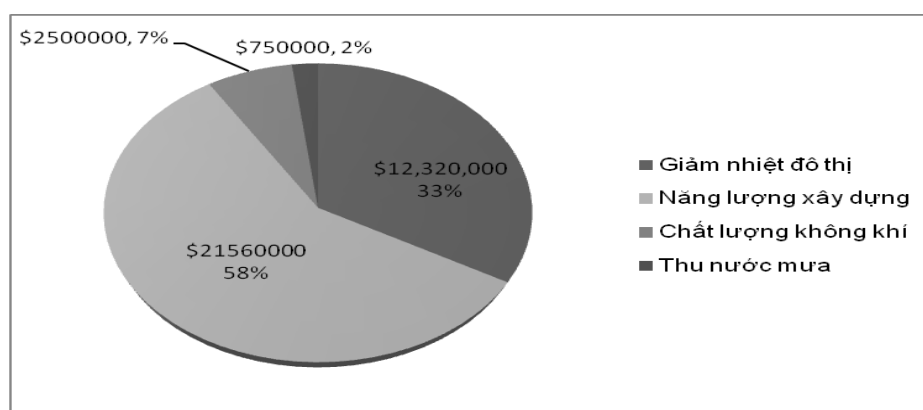
2.3. Lợi ích của mô hình

Qua kiểm chứng tại các nơi đã triển khai lắp đặt, mô hình trồng cây trên mái nhà cho thấy có rất nhiều lợi ích quan trọng cả trực tiếp và gián tiếp. Lợi ích trực tiếp đó là giúp tiết kiệm năng lượng cho các tòa nhà, theo nghiên cứu của Sonne và Jeffrey (2006), so với mái nhà truyền thống thì các mái nhà xanh có thể làm giảm nhiệt độ trung bình tối đa từ 130°F (54°C) xuống còn 93°F (33°C) tại Florida [8]. Một nghiên cứu được tiến hành tại Chicago cũng chỉ ra rằng, tính trung bình nếu các tòa nhà tại đây đều lắp đặt mô hình mái nhà xanh thì hằng năm sẽ tiết kiệm chi phí điện cho điều hòa là 100 triệu đô [4]. Vào mùa đông thì các mái nhà xanh sẽ giúp giảm lượng nhiệt thoát ra môi trường bên ngoài nhờ lớp màng cách nhiệt được tạo thành do hệ sinh vật trên mái nhà.

Với những đô thị thường xuyên phải đối mặt với tình trạng ngập úng sau những trận mưa lớn, mái nhà xanh có thể là một giải pháp thú vị. Thảm thực vật nếu được bố trí khoa học có thể giữ lại đến 75% lượng nước mưa rơi xuống mái nhà, sau đó dần dần trả lại khí quyển thông qua quá trình ngưng tụ và bay hơi tự nhiên [9; 10]. Đồng thời, các chất gây ô nhiễm trong nước mưa sẽ được giữ lại ở lớp đất, điều này đặc biệt có ý nghĩa, góp phần giảm áp lực đối với các đô thị có hệ thống thoát nước chung như nước ta hiện nay.

Mô hình này còn là giải pháp giúp hấp thụ các chất bụi, sol khí độc làm trong lành môi trường không khí và quan trọng hơn hết đó là khả năng hấp thụ khí CO₂, một trong những khí gây hiệu ứng nhà kính. Theo nghiên cứu các nhà khoa học trường Đại học Michigan, nếu thay thế các chất liệu mái nhà truyền thống ở một vùng đô thị có diện tích bằng thành phố Detroit với dân số khoảng 1 triệu người bằng cây xanh thì kết quả đạt được sẽ tương đương với việc cắt giảm lượng cacbon đioxit do 10.000 chiếc xe tải hạng trung thải ra mỗi năm, điều này đã được chứng minh trong hàng loạt công bố của các nhà nghiên cứu trên thế giới. Các mái nhà xanh chính là những bể hấp thụ khí CO₂ cỡ nhỏ [11] giúp con người “chiến đấu” với Biến đổi khí hậu.

Ngoài ra, với các cư dân thành thị, những khu vườn trên mái nhà là cơ hội để họ tự tay trồng và thưởng thức rau quả hữu cơ, tăng cường phát triển hệ sinh thái và nông nghiệp đô thị, đảm bảo an ninh lương thực [12]. Và đây cũng là cơ hội để họ sống gần gũi hơn với thiên nhiên. Các nghiên cứu cho thấy, hệ sinh thái ở những khu vườn trên nóc các toà nhà cao đến 19 tầng vẫn có rất nhiều loài chim và côn trùng có ích. Hình 3 dưới đây cho thấy tổng hợp các phân tích lợi ích kinh tế của mô hình mái nhà xanh tại thành phố Toronto, Canada:



Hình 3. Chi phí tiết kiệm hằng năm nhờ áp dụng mô hình trồng cây trên mái nhà [5]

3. Mô hình phát triển cây xanh đô thị bằng kỹ thuật trồng cây trên mái nhà gắn với mục tiêu xây dựng Đà Nẵng – thành phố môi trường .

3.1. Nội dung ý tưởng và giải pháp triển khai

Giải pháp kỹ thuật trồng cây trên mái nhà và tường đứng đòi hỏi đảm bảo các tiêu chí: không thấm, không ảnh hưởng đến tường nhà, không ảnh hưởng mái nhà, vững chắc kể cả gió bão.

Để triển khai ý tưởng này, Thành phố nên có quy định thực hiện bắt buộc sự tham gia của các tổ chức và cá nhân sở hữu các nhà cao tầng phải thực hiện giải pháp này như một phần cam kết bảo vệ môi trường, trong tiêu chí đánh giá bình chọn danh hiệu “Bông sen xanh”, khuyến khích xây dựng logo, biển quảng cáo xanh.

Ý tưởng sẽ thực hiện qua một số nội dung sau:

Nội dung	Cơ sở khoa học	Giải pháp thực hiện và ý nghĩa
Về kỹ thuật		
Lựa chọn cây trồng phù hợp với điều kiện sinh thái đô thị và phương thức trồng theo chiều thẳng đứng	Đã có dữ liệu ban đầu	Nhóm Nghiên cứu Khoa Sinh – Môi trường đã khảo sát và xác định danh mục loài thực vật thích hợp
Xây hầm thu nước thải sinh hoạt	Cây xanh hấp thu nước thải sinh hoạt như nguồn 1 dinh dưỡng	Mỗi tòa nhà xây tự hệ thống thu gom nước thải sinh hoạt, bơm lên thùng chứa, nước thải sẽ được phân phối trong đường ống như là nguồn dinh dưỡng thủy canh, xanh sẽ hấp thu như 1 nguồn dinh dưỡng và làm sạch nước. Kết quả sẽ giảm tải cho hệ thống xử lý chung
Lắp đặt hệ thống phân phối nước thải và giá thể trồng cây trên mái nhà và dọc tường đứng	Cơ chế thủy canh hồi lưu	Hệ thống lắp đặt tương tự mô hình trồng rau sạch bằng phương pháp thủy canh hồi lưu qua ống PVC và vải bố đã được nghiên cứu thành công ở Khoa Sinh – Môi trường.
Về quản lý		
Ban hành quy định bắt buộc các cơ sở đầu tư phát triển cây xanh như 1 phần cam kết bảo vệ môi trường	UBND ra quyết định	- Sở TN&MT giám sát thực hiện; - Kinh phí thực hiện do doanh nghiệp đầu tư

3.2. Lợi ích của ý tưởng

- *Tạo không gian xanh*: Giải pháp giúp gia tăng không gian xanh trong xu thế diện tích cây xanh ngày càng thu hẹp tại TP. Đà Nẵng giúp điều hòa vi khí hậu và giảm lượng CO₂ trong không khí tại thành phố, góp phần cải tạo môi trường sống và nâng cao năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu.

- *Tạo cảnh quan độc đáo*: Giải pháp trồng cây theo trục đứng hoặc trên mái nhà giúp tạo nên những cảnh quan hết sức độc đáo và thân thiện tạo nên những nét chấm

phá mới lạ trong kiến trúc đô thị tạo sức hút đối với du khách và nhà đầu tư đến với Đà Nẵng, góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế và xã hội.

- *Sử dụng nước hiệu quả*: Trong nước thải sinh hoạt chứa các khoáng chất cần thiết cho cây, nên việc tận dụng nước thải sinh hoạt làm nước tưới và dịch dinh dưỡng cho cây sẽ giúp giảm chi phí vận hành, chi phí xử lý nước thải và giảm thiểu thất thoát gây ảnh hưởng đến môi trường.

- *Giảm chi phí sử dụng điện nhờ giúp giúp cân bằng nhiệt độ môi trường và giảm thiểu khí CFC*: Việc sử dụng phương pháp này một phần giúp điều hòa vi khí hậu và giúp cân bằng nhiệt độ môi trường, góp phần gián tiếp giảm các chi phí sử dụng điện cho các tòa nhà và giảm thiểu CFC (khí gây thủng tầng ozon)

- *Lợi ích về xã hội*: Việc áp dụng đòi hỏi phải có sự tham gia của nhiều bên liên quan, giúp nâng cao nhận thức về trách nhiệm đối với môi trường. Mặt khác, việc triển khai dự án giúp tạo công ăn việc làm cho bộ phận người dân tại đô thị. Hơn nữa, việc gia tăng không gian xanh thân thiện giúp con người đô thị giảm áp lực của cuộc sống vốn đã xô bồ.

- *Vận hành đơn giản, sử dụng hiệu quả lao động và thời gian chăm sóc*: Hệ thống được bán tự động hóa, dịch dinh dưỡng được vận hành bằng hệ thống bơm và phân phối dẫn truyền dinh dưỡng, vì thế giúp sử dụng hiệu quả lao động và thời gian vận hành hệ thống.

4. Kết luận

1. Giải pháp phát triển hệ thống không gian xanh cho đô thị Đà Nẵng theo theo mô hình mái nhà xanh qua phương thức xã hội hóa góp phần gia tăng diện tích cây xanh và tạo nên những nét ấn tượng xanh độc đáo trong kiến trúc đô thị hiện đại, xứng đáng với danh hiệu Thành phố Môi trường, Thành phố đáng sống.

2. Giải pháp này đồng thời sẽ góp phần quan trọng trong việc tăng khả năng hấp thụ CO₂, giảm tác động của biến đổi khí hậu, bụi, nhiệt cho thành phố, xử lý được nước mưa và nước thải sinh hoạt.

3. Đây là giải pháp được đề xuất trên cơ sở khoa học lý thuyết, được chứng minh qua thực tiễn nhiều nước cũng tính như phù hợp với định hướng phát triển của thành phố hiện nay. Đây được xem là giải pháp có tính khả thi cao và mang tính đột phá cho thành phố Đà Nẵng – Thành phố Môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Niên giám thống kê thành phố Đà Nẵng từ năm 2005 đến 2010.
- [2] Trần Lưu Khanh, Hoàng Trung Thành, *Kết quả bước đầu tính toán trường sóng, nước dâng và ngập lụt do bão gây ra ở ven biển miền Trung*, Viện Nghiên cứu Hải sản, Bản tin Quý Số 16 -Tháng 4/2010.
- [3] Preethi Kaluvakolanu, *Greenroof technology*, ASCE Student Chapter Presentation,

- December 2006.
- [4] GREEN ROOFS Benefits and cost implications, A Report for Sustainable Eastside, March 2004.
- [5] Report on the Environmental Benefits and Costs of Green Roof Technology for the City of Toronto, City of Toronto and Ontario Centres of Excellence – Earth and Environmental Technologies (OCE-ETech), October 31, 2005.
- [6] Christopher G. Wark and Wendy W. Wark, *Green Roof Specifications and Standards - Establishing an emerging technology*, The Construction Specifier, August 2003, Vol. 6, No.8.
- [7] Erica Oberndorfer, Jeremy Lundholm, Brad Bass, Reid R. Coffman, Hitesh Doshi, *Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services*, (2007). Architectural Science Publications and Research. Paper 1.
- [8] Sonne and Jeffrey, *Evaluate Green roofs Energy Performance*, 2006, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc, Reprinted by permission from ASHRAE Journal, Vol.48, 58-61.
- [9] Nicholas D. VanWoerta, D. Bradley Rowe, Jeffrey A. Andresen, Clayton L. Rugh, R. Thomas Fernandez and Lan Xiao, *Green Roof Storm-water Retention Effects of Roof Surface, Slope, and Media Depth*, Journal of Environmental Quality, Vol. 34 No. 3, p. 1036-1044.
- [10] Dimoudi, A. 2003. *Vegetation in the urban environment: Microclimatic analysis and benefits*. Energy Build. 35:69–76.
- [11] Kristin L. Getter and D. Bradley Rowe, *The role of Extensive Green Roofs in Sustainable Development*, HortScience 41(5): 1276-1285, 2006.
- [12] Corinne Kisner, *Green Roofs for Urban Food Security and Environmental Sustainability*, Climate Institute, USA, December 2008.

GREEN-ROOF TECHNOLOGY AND FEASIBILITY OF APPLICATION IN
DANANG CITY

Kieu Thi Kinh, Vo Van Minh, Nguyen Van Khanh

The University of Da Nang - University of Science and Education

ABSTRACT

Danang is a centre of not only economy but also education, culture, science and technology in the Central Region and one of the most developed and urbanized cities in Vietnam. The city, however, has to confront a big challenge that is the shortage of green space for a modern city. Under the pressure of population growth, the demand of land keeps increasing significantly for traffic, housing, etc., and it is directly proportional to the pressing demand of green space and environmental purification. Green roof technology, hence, can be considered as the most effective solution for developing more green space and save land for urbanization. Concurrently, this solution also contributes to protect drainage system, utilize rain and waste water, particularly absorbs CO₂ to mitigate climate change impacts. Once applied, the green roof model is expected to promote Danang to become an environmentally friendly eco-city.

Keywords: green-roof, intensive green roof, extensive green roof, Danang, environmental city

* ThS. Kiều Thị Kính, email: kieukinh@gmail.com TS.Võ Văn Minh, email: vominhdn@gmail.com ThS. Nguyễn Văn Khánh, email: vankhanhk23@gmail.com
Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng