Hội thảo Hội Kiến trúc sư Thành phố Hồ Chí Minh

# VẤN ĐỀ CÂY XANH ĐÔ THỊ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

THÔNG TIN TÁC GIẢ THAM LUẬN


## KTS **PHẠM THỊ ÁI THỦY**

**Họ và tên:** Phạm Thị Ái Thủy

**Chức danh:** Tiến sĩ, Kiến Trúc sư

**Chức vụ:**

+ Giảng viên Bộ môn Kiến trúc cảnh quan, Khoa Quy hoạch Trường Đại học Kiến Trúc thành phố Hồ Chí Minh

+ Phó Giám đốc điều hành Công ty TNHH tư vấn thiết kế kiến trúc & cảnh quan Thủy Anh.

+ Uỷ Viên BCH Chi hội KTS Cảnh quan




# GIẢI PHÁP CÂY XANH TRÊN MẶT ĐỨNG - NGUỒN GỐC, NGUYÊN LÝ VẬN HÀNH VÀ TÁC DỤNG TRONG MÔI TRƯỜNG CẢNH QUAN ĐÔ THỊ



*Hình 1. Tường cây xanh ở bảo tàng Caixa Forum Madrid*

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu và đô thị hóa tốc độ nhanh trên toàn cầu thì xu hướng sống "xanh" đi liền với kiến trúc "xanh" cho nhà và công trình đang trở thành một trào lưu mới, nhận được nhiều sự quan tâm không chỉ của giới chuyên môn mà còn có đông đảo cư dân đô thị ở Việt Nam. Cây xanh trở thành nhân tố thiết yếu đóng góp vào chất lượng môi trường sống của đô thị. Để giải quyết mâu thuẫn giữa việc hạn chế về quỹ đất với nhu cầu gần gũi thiên nhiên đối với khu vực khí hậu nhiệt đới gió mùa như Việt Nam thì giải pháp Cây xanh trên mặt đứng (Vertical Greenery) đang là một giải pháp kiến trúc cảnh quan đáng được cân nhắc lựa chọn. Các khối tích xây dựng công trình để lại trong đô thị nhiều diện đặc, đem lại cơ hội to lớn để tạo ra những mảng xanh trong cảnh quan đô thị. Việc trồng cây trên diện đứng (cùng với vườn trên mái) là yếu tố mang tính đổi mới và đang phát triển mạnh mẽ đóng góp vào diện mạo sinh thái của cảnh quan đô thị.

Cây xanh trên mặt đứng định nghĩa dễ hiểu là giải pháp trồng cây kết hợp trên các bề mặt thẳng đứng. Theo cách hiểu thông thường với các phương thức truyền thống thì cây xanh trên mặt đứng là các loại cây leo có rễ tự bám mọc trực tiếp trên bề mặt của tòa nhà, cây bện mọc trên giàn hoặc cây mọc trong các kẽ hở của đá xếp chồng lên nhau. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, một số phát kiến và giải pháp sáng tạo hiện đại đã cho phép các nhà thiết kế, thi công cảnh quan trồng các loại cây khác nhau trên mặt phẳng thẳng đứng.

Đầu tiên trong bài tham luận này, tác giả xin điểm ra một số cột mốc trong nguồn gốc của loại hình trồng cây xanh trên diện đứng này.

## 1. NGUỒN GỐC CỦA GIẢI PHÁP CÂY XANH TRÊN DIỆN ĐỨNG

Vào những năm 1920, phong trào *Vườn trong thành phố* đẩy mạnh việc xây dựng các chi tiết cho nhà cửa và trong vườn như giàn pergola, giàn lưới mắt cáo và các loại cây dây leo. Các loại hình này được thực hiện với mục tiêu vừa gia tăng tính thẩm mỹ đô thị, vừa đưa con người lại gần hơn với thiên nhiên. Tuy nhiên, trở ngại cơ bản nhất khi trồng cây tường là vấn đề đất trồng trên bề mặt thẳng đứng. Vì thế hệ thống vườn mặt đứng ngày xưa thường có dây leo và các giống cây không cần đất và dễ trồng trong môi trường đô thị.

Đến những năm 1930, kiến trúc sư cảnh quan người Brasil gốc Đức là Roberto Burle Marx bắt đầu thiết kế vườn mặt đứng bằng cách áp dụng kiến thức và kinh nghiệm của ông về thực vật để kiểm soát giá thể trồng cây. Cuộc thử nghiệm mang tính đổi mới của ông đã mở đường cho việc ứng dụng vườn mặt đứng trong những đô thị có độ ẩm phù hợp.



*Hình 2. Một số thử nghiệm trồng cây trên tường của KTS CQ Roberto Burle Marx*

Đến những năm 1980, ở Đức và các nước châu Âu, ta dễ dàng bắt gặp giàn dây leo bản địa phủ rộng khắp tường. Nhiều nghiên cứu cơ sở về tính năng môi trường của hệ vườn mặt đứng đã được thực hiện trong hơn 20 năm qua, cũng như có nhiều quy định và hướng dẫn về hệ trồng cây xanh mặt đứng đã được ban hành.



*Hình 3. Tổng cây dây leo trên bề mặt tường đô thị ở châu Âu*

Ở Mỹ, ý tưởng về vườn mặt đứng còn khá mới mẻ nhưng trong những năm gần đây xu hướng này đang phát triển nhanh chóng do các hướng dẫn, sự khuyến khích và khởi xướng của chính phủ được đẩy mạnh. Ví dụ gần đây là chương trình hỗ trợ phát triển vườn mặt đứng ở thành phố Houston nhằm mục đích thúc đẩy trồng cây xanh phủ tường, bãi đỗ xe và vỉa hè trong trung tâm thành phố. Ngoài việc tăng tính thẩm mỹ và đem lại sự thoải mái cho người đi bộ, sáng kiến này cũng nhằm cải thiện chất lượng không khí và giảm hiệu ứng "đảo nhiệt đô thị".

Tại châu Á, trong khi thành phố Tokyo, Nhật Bản đặt mục tiêu tạo ra ít nhất 1.200 ha diện tích vườn trên mái trước năm 2011 thì vườn mặt đứng cũng thu hút được nhiều sự quan tâm và đang được những kiến trúc sư và nhà phát triển dự án. Với phương châm "Tạo phong cách sống mới với hoa, cây xanh và nước", cuộc triển lãm Pacific Flora 2004 ở Hamanako, Nhật Bản cho ra mắt nhiều hệ vườn mặt đứng khác nhau. Ngoài ra, tại Expo 2005 ở Nhật Bản, lá phổi xanh (Bio-lung) được trưng bày như một ví dụ cho tường cây đóng vai trò cải thiện chất lượng không khí ngoài trời ở đô thị.



*Hình 4. Các giải pháp tường cây đứng ở Nhật Bản*

Ở gần chúng ta có Singapore, với mục tiêu là trở thành "Thành phố trong khu vườn" (City in a Garden) nơi mà thiên nhiên hòa quyện cùng những công trình xây dựng ở đô thị. Thiên nhiên ở đây không chỉ là công viên hay vườn cây mà còn trở thành một phần tích hợp vào các công trình và trong đời sống của người dân. Vườn mặt đứng cùng các dạng khác của mảng xanh trên cao ốc đóng vai trò quan trọng cho sự phát triển về hạ tầng cây xanh đô thị mới ở Singapore, đặc biệt trong thời gian gần đây với nhiều vườn mặt đứng được xây dựng ở sân bay, khách sạn, nhà ở, trường học, trung tâm thương mại, …

Xét trong giai đoạn hiện nay, đi tiên phong trong làn sóng trào lưu trồng cây xanh trên mặt đứng phải kể đến nhà thực vật học người Pháp là Patrick Blanc. Từ quá trình nghiên cứu thực vật và hệ sinh thái của mình, ông Blanc kể lại rằng khi quan sát những loại cây nhiệt đới có thể treo mình trong không khí, đu bám trên những vách đá khô, ông đã phát hiện ra thực chất cây trồng vốn không cần phải có đất để sinh sống, phát triển mà có thể

chỉ cần nước và các chất dinh dưỡng phù hợp. Từ đó Blanc đã ứng dụng nguyên lý trồng cây thủy canh để phát triển hệ thống trồng cây trên mặt đứng gồm vô số những giống cây có cấu trúc, màu sắc, mùi hương và kiểu dáng khác nhau. Ông đã đạt được nhiều thành tựu trong lĩnh vực cây xanh trên mặt đứng, cũng như có nhiều đóng góp hợp tác với các kiến trúc sư danh tiếng như Jean Nouvel, Hezorg and de Meuron,… để tạo ra nhiều công trình vườn trên mặt đứng truyền cảm hứng trên toàn cầu.




*Hình 5. Giải pháp cây xanh theo chiều đứng do Patrick Blanc thiết kế và thực hiện ở bảo tàng Quai Branly, Paris, Pháp với Jean Nouvel và Bảo tàng nghệ thuật Perez ở Miami, Mỹ với Hezorg and de Meuron*

## 2. LỢI ÍCH CỦA GIẢI PHÁP CÂY XANH TRÊN DIỆN ĐỨNG

Lợi ích của giải pháp cây xanh trên mặt đứng có thể được chia ra theo 3 khía cạnh là tính thẩm mỹ, môi trường và kinh tế.

| **Khía cạnh** | **Các lợi ích** |
|---|---|
| **Tính thẩm mỹ** | ⇨ Gia tăng chất lượng kiến trúc và thu hút thị giác<br>⇨ Che chắn và ngăn cách tầm nhìn, thư giãn thị giác trong không gian nhiều khối tích đặc của đô thị<br>⇨ Đóng góp vào thẩm mỹ đô thị |
| **Môi trường** | ⇨ Giảm hiệu ứng đảo nhiệt đô thị và điều hòa vi khí hậu<br>⇨ Cải thiện chất lượng không khí nhờ việc hấp thụ chất ô nhiễm và bụi bẩn cũng như giảm hiệu ứng nhà kính do sự hấp thụ khí $CO_2$.<br>⇨ Cải thiện đa dạng sinh học nhờ sự bổ sung môi trường sống tự nhiên trong thành phố<br>⇨ Cải thiện khả năng giữ lại nước mưa |
| **Kinh tế** | ⇨ Giảm mức tăng nhiệt nhờ sự cách nhiệt và phủ bóng râm tốt hơn<br>⇨ Bảo vệ mặt ngoài công trình khỏi sự biến thiên nhiệt độ |

| | |
|---|---|
| | ⇨Cải thiện sự cách âm<br>⇨Gia tăng giá trị của công trình |

Cụ thể về từng khía cạnh như sau:

## *2.1. Lợi ích thẩm mỹ*

### *2.1.1. Gia tăng chất lượng kiến trúc và thu hút thị giác*

Việc trồng cây xanh trên mặt đứng góp phần gia tăng giá trị thẩm mỹ của công trình. Một vườn mặt đứng được thiết kế với cây xanh tươi tốt và được chăm sóc trông sẽ như một khu vườn đẹp theo phương thẳng đứng. Các kiến trúc sư có thể tích hợp vườn mặt đứng vào bản thiết kế công trình để tạo điểm nổi bật và điểm đặc biệt là nét nổi bật này có khả năng biến đổi sống động theo thời gian hàng ngày cũng như theo nhịp điệu mùa màng.



*Hình 6. Tích hợp tường cây xanh trong giải pháp kiến trúc*

### *2.1.2. Che chắn và ngăn cách tầm nhìn*

Cây xanh có thể được dùng để nâng cao những thiết kế đẹp hoặc che đậy các cấu kiện cứng không phù hợp với tỷ xích con người trong công trình xây dựng. Vườn mặt đứng đang được sử dụng nhiều hơn để che và ngăn cách tầm nhìn các công trình hạ tầng và cơ sở vật chất cần thiết về mặt công năng nhưng trông không hấp dẫn. Đó có thể là các bãi giữ xe nhiều tầng, các công trình cầu cống, hạ tầng giao thông, các trang thiết bị.




*Hình 7. Tường cây xanh che cấu kiện hạ tầng kỹ thuật*

*2.1.3. Đóng góp vào thẩm mỹ đô thị*

Việc trồng cây xanh trên mặt đứng công trình ngoài việc cải thiện hình ảnh cho bản thân công trình đó còn góp phần tạo nét đặc trưng cho một đô thị nhiệt đới như TP. Hồ Chí Minh. Việc sử dụng vườn mặt đứng để làm đẹp đô thị có thể tác động tới ngành du lịch và cách nhìn của du khách về thành phố. Tường cây không cần phải giới hạn trong công trình mà có thể đặt trong không gian công cộng để nâng cao trải nghiệm chung.

Ví dụ như ở Singapore, "những cột hoa biểu tượng" tạo thành từ hệ khung vườn mặt đứng phủ quanh một cột chống được đặt dọc theo khu vực đi bộ ở đường Orchard, nở rộ để thể hiện các mùa khác nhau và các hoạt động lễ hội góp phần duy trì vị thế cạnh tranh của đường Orchard là con đường mua sắm hàng đầu của Singapore. Hoặc như mới gần đây là công trình Cloud Forest, một trong hai nhà kính tham quan của Khu vườn Nhiệt đới bên vịnh (Garden by the Bay) với cấu trúc tường cây mô phỏng lại không gian rừng mưa nhiệt đới cũng đang là một điểm đến hấp dẫn, tạo ấn tượng riêng giúp nhận dạng Singapore.



*Hình 8. Tường cây xanh góp phần kiến tạo điểm đến hấp dẫn ở Singapore*

Với rất nhiều chủng loại cây lá, thậm chí là các loại hoa, rêu hay cây cảnh, khả năng đa dạng thẩm mỹ theo thị hiếu người tiêu dùng là hoàn toàn khả thi, có thể tạo ra những cảm nhận khác nhau, hoặc rất trật tự kiểu module hóa hoặc um tùm như vườn cây nhiệt đới hoặc cũng có thể là rêu phong hoài cổ. Cây xanh trên mặt đứng là một sản phẩm hội tụ đầy đủ các yếu tố để có thể hiện diện ngày một nhiều hơn trong các công trình kiến trúc, từ quy mô hoành tráng của một trung tâm hội nghị cấp quốc gia, một sân bay quốc tế cho đến xinh xắn ấm cúng bên ngoài cửa sổ phòng bếp của một gia đình nhỏ.

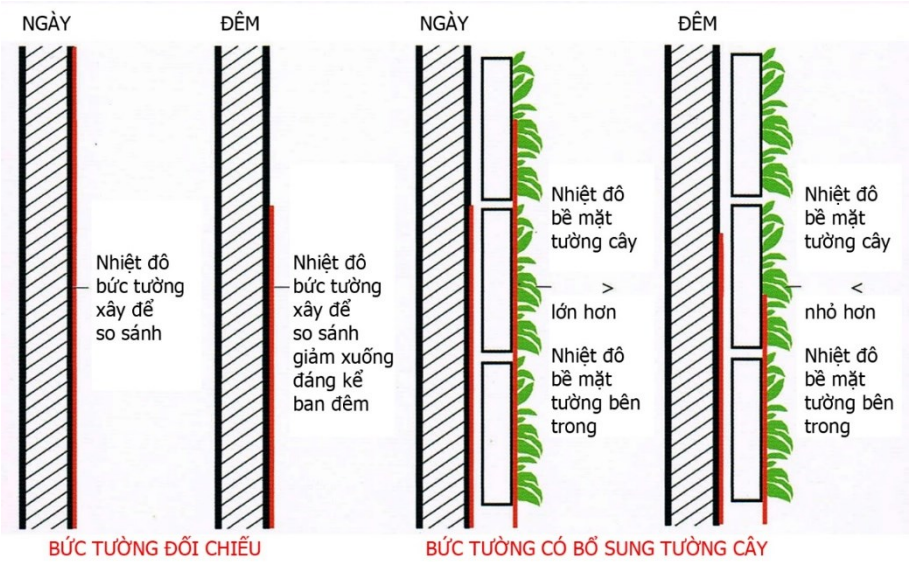
## *2.2. Những lợi ích về môi trường khí hậu nhiệt đới*

### *2.2.1. Giảm nhiệt độ*

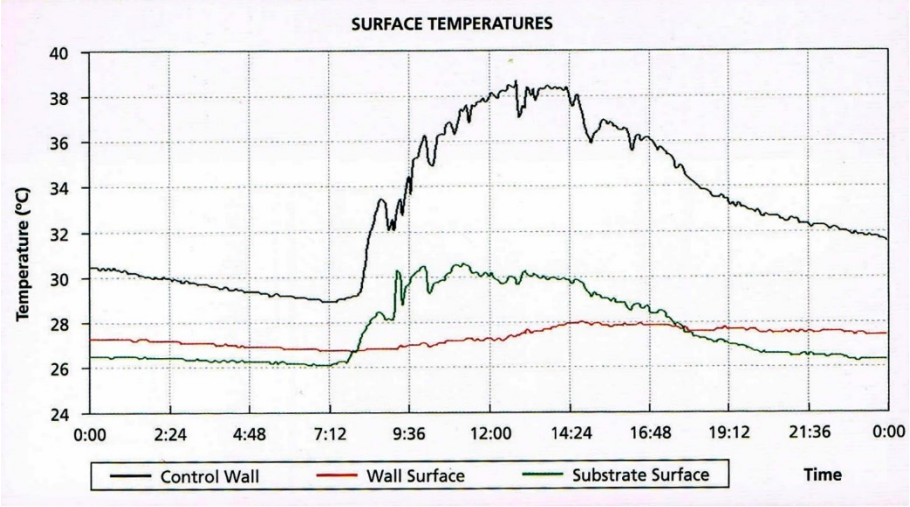
Một trong những vấn đề của các đô thị lớn hiện nay là hiệu ứng đảo nhiệt đô thị (UHI). Đây là hiện tượng khi mà các khu vực đô thị nóng hơn những vùng nông thôn gần đó. Có thể cảm nhận hiệu ứng này nơi công trình xây dựng, đường xá và các hạ tầng khác thay thế những khu đất trồng cây rộng lớn, ẩm ướt, có thể thấm nước và thay vào đó là bề mặt cứng, khô và không thấm nước. Nhiệt độ không khí trung bình hàng năm của một đô thị với một triệu dân hoặc nhiều hơn có thể cao hơn 1-3°C so với khu vực xung quanh.

Cây xanh có thể được dùng để làm giảm hiệu ứng đảo nhiệt đô thị (UHI): trực tiếp bằng việc phủ bóng râm bề mặt hấp thụ nhiệt và theo một cách gián tiếp qua việc làm mát bằng bốc hơi nước. Trong các nghiên cứu tại trường Đại học Toronto từ năm 1996, trồng cây xanh trên mặt đứng được chứng minh có thể giảm dòng nhiệt vào công trình và ngoài ra nhiệt độ bề mặt của vườn mặt đứng cũng thấp hơn trên tường trống.

Theo nghiên cứu liên kết giữa cơ quan Quản lý Xây dựng, Công viên Quốc gia và Đại học Quốc gia Singapore về tác dụng của bức tường cây xanh cho thấy một bề mặt có bức tường cây xanh có thể giảm đến 8°C so với bề mặt đó bằng giải pháp xây tô, sơn phủ, đồng thời sự chênh lệch nhiệt độ giữa ban ngày và ban đêm của bức tường cây xanh chỉ khoảng 1°C thay vì lên tới 10°C như thông thường.




*Hình 9. Kết quả thí nghiệm kiểm chứng hiệu quả về nhiệt*




*của giải pháp Tường cây xanh do các cơ quan ở Singapore thực hiện*

Không chỉ giúp giảm hấp thụ nhiệt và nhiệt độ bề mặt, bức tường cây xanh còn đóng vai trò giúp giảm nhiệt độ môi trường rất tốt. Thí nghiệm cho thấy trong cự ly khoảng 0,15m so với bề mặt Cây xanh trên mặt đứng thì nhiệt độ môi trường thấp hơn so với cùng cự ly của bức tường thông thường lên tới 3,3$^{o}$C (có thể thay đổi tùy thuộc chủng loại cây và giải pháp thiết kế Vườn trên mặt đứng). Khoảng cách 0,15m và độ chênh lệch nhiệt độ 3,3$^{o}$C nghe qua có vẻ không nhiều, song đối với không gian phòng bên trong sử dụng hệ thống điều hòa nhiệt độ thì độ chênh và khoảng cách này là rất hiệu quả vì nguồn khí tươi trao đổi trở lại bên trong phòng sẽ có nhiệt độ thấp hơn, cũng đồng nghĩa với việc tiết kiệm năng lượng nhờ giảm tải trọng lạnh.

*2.2.2. Cải thiện chất lượng không khí*

Tiếp đến nữa là khả năng hấp thu bụi mịn, vốn cũng đang là vấn đề đang rất được quan tâm trong thời gian qua ở TP. Hồ Chí Minh cũng như các đô thị lớn khác ở Việt Nam cũng như trên thế giới. Cây xanh có thể cải thiện chất lượng không khí nhờ bản năng hấp thụ bụi bẩn, chất ô nhiễm và khí $CO_2$. Tại Frankfurt, Đức những con đường không có cây trồng có độ ô nhiễm ở mức 10,000-20,000 hạt bụi trong một lít không khí trong khi những con đường có cây xanh ở ngay đó chỉ có 3,000 hạt bụi trong một lít không khí.

Vườn mặt đứng khi phủ lên mặt ngoài công trình nằm gần những con đường đông đúc xe cộ có thể hấp thụ và phân giải hàng loạt chất ô nhiễm, điển hình là các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi và hydrocarbon chưa cháy từ khí thải xe cộ. Các nghiên cứu về dây leo cho thấy dây leo giữ và lọc bụi trong các mô cây cực kỳ hiệu quả.

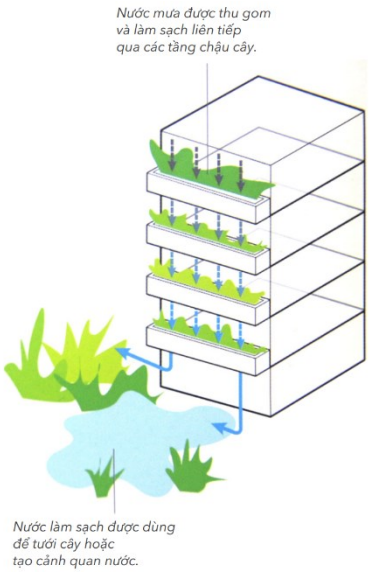
Qua quan sát thực tiễn tại các mô hình trồng cây xanh diện đứng tại TP. Hồ Chí Minh và Việt Nam mà cá nhân người viết thiết kế, thi công, bảo trì, có thể nhận thấy rõ hiệu quả hấp thu và lọc các lớp bụi trong không khí của giải pháp này khi quan sát các mảng bụi

đọng trên lá hàng ngày trước khi hệ thống tưới phun tự động làm sạch chúng. Với việc áp dụng vườn mặt đứng rộng rãi, sinh khối trong đô thị có thể tăng lên và góp phần làm giảm lượng $CO_2$ từ xe cộ, các quá trình công nghiệp và hệ thống cơ khí. Việc giảm thiểu này làm cho chất lượng không khí được cải thiện và giảm các vấn đề về hô hấp của người dân.

*2.2.3. Cải thiện việc giữ và xử lý nước mưa*

Tương tự như mái xanh, vườn mặt đứng có thể chặn và giữ nước tạm thời trong lúc mưa. Việc cải thiện khả năng giữ nước mưa giúp giảm nguy cơ nước ngập tràn vào những thời điểm mưa lớn. Khả năng giữ nước mưa thay đổi tùy theo loại vườn mặt đứng, cách thiết kế và cây cối lựa chọn. Tường phủ dây leo sẽ trì hoãn dòng chảy nước mưa bằng cách làm chậm sự thẩm thấu của nước mưa ở dưới mặt đất, còn vườn mặt đứng phương dọc sẽ giữ nước trong lớp giá thể để sau này cây sử dụng hoặc sẽ bốc hơi nước. Lớp phủ cây xanh có thể giảm dòng chảy nước mưa trong đô thị đi 7-12%.

Ngoài việc tăng khả năng giữ nước mưa, vườn mặt đứng cũng đóng vai trò là máy lọc tự nhiên giúp cải thiện chất lượng nước mưa thải ra cống nước. Kim loại nặng và các chất trong nước mưa có thể được hấp thụ bởi lớp giá thể. Trong một nghiên cứu ở vườn trên mái với những nét tương đồng như vườn mặt đứng cho thấy khoảng 95% lượng cadmium, đồng và chì cùng với 16% lượng kẽm được lọc khỏi nước mưa. Nước làm sạch được dùng để tưới cây hoặc tạo cảnh quan nước.




*2.2.4. Tăng sự đa dạng sinh học*

Vườn mặt đứng có thể giúp tăng sự đa dạng sinh học trong đô thị bằng việc bổ sung môi trường sống tự nhiên trong lòng đô thị. Hiện tại hầu hết các nghiên cứu về sinh thái học đô thị tập trung vào mái xanh trong môi trường đô thị và khả năng cung cấp môi trường sống của mái xanh cho nhiều loài động thực vật. Cuộc nghiên cứu ở Anh, Thụy Sỹ, Canada và Mỹ đã chỉ rõ những loài thực vật, chim và côn trùng có thể sống tốt ở môi trường trên mái. Vườn mặt đứng với những khả năng nối kết với mái xanh có thể mở rộng môi trường một cách tự nhiên. Vườn mặt đứng đóng vai trò là nơi chuyển tiếp giữa môi trường tự nhiên trên mặt đất và ở trên mái xanh. Ngoài khả năng cung cấp nơi trú và làm tổ cho các loài chim nhỏ, vườn mặt đứng cũng làm tăng sự đa dạng sinh học bằng cách thu hút côn trùng và bướm nhờ sự lựa chọn phù hợp các cây trồng, đặc biệt là các cây có hoa và quả. Sự đa

dạng sinh học được cải thiện có thể nâng cao chất lượng của môi trường sinh thái cũng như đem lại những tác động tích cực về cảm xúc, trí óc, xã hội và tự nhiên cho con người.

### *2.3. Những lợi ích về kinh tế*

Lợi ích về kinh tế khi ứng dụng giải pháp trồng cây xanh trên mặt đứng đến từ việc tiết kiệm năng lượng dành cho điều hòa không khí đối với môi trường khí hậu nhiệt đới, giảm chi phí bảo trì lớp vỏ công trình dưới tác động của biến thiên nhiệt độ, đồng thời với việc gia tăng giá trị thị trường của công trình với sức hấp dẫn của không gian kiến trúc cảnh quan và môi trường sống tốt.

#### *2.3.1. Giảm mức tăng nhiệt của công trình*

Khi lắp đặt tường cây, ta có thể giảm mức tăng nhiệt của công trình nhờ vào sự cách nhiệt tốt hơn của hệ vườn mặt đứng và bóng râm của cây. Mức tăng nhiệt là lượng nhiệt tăng lên trong công trình do dòng nhiệt ở bên trong và ngoài (từ bức xạ mặt trời, từ người sử dụng công trình, các thiết bị điện, đèn điện, v.v…). Có thể giảm mức tăng nhiệt nhờ sự cách nhiệt tốt hơn của hệ vườn mặt đứng và bóng mát của cây. Việc giảm nhiệt độ môi trường bên ngoài quanh vườn mặt đứng có tác động tích cực giúp giảm mức tăng nhiệt của công trình. Khi tính toán để xác định công suất cần có của máy điều hòa thì việc giảm mức tăng nhiệt đồng nghĩa với tiết kiệm chi phí đầu tư cho công trình.

Vườn mặt đứng đóng vai trò là lớp cách nhiệt cho mặt ngoài công trình được chứng minh có thể giảm đáng kể nhiệt độ bề mặt tường tới 12$^{o}$C. Các thí nghiệm khác cũng chỉ ra rằng cách vườn mặt đứng 0,15m nhiệt độ xung quanh có thể giảm đi tới 3.3$^{o}$C. Điều này có nghĩa là không khí thu vào hệ thống máy điều hòa cũng sẽ mát hơn nên sẽ giảm mức tăng nhiệt và tăng hiệu suất.

Theo thống kê đánh giá của các nhà nghiên cứu từ Canada về vấn đề tiết kiệm năng lượng, mỗi 5,5$^{o}$C giảm ngoài môi trường, có khả năng giảm 50-70% mức năng lượng cần để làm lạnh. Như vậy, hiệu quả tiết kiệm năng lượng của giải pháp Cây xanh trên mặt đứng là rất đáng kể.

#### *2.3.2. Bảo vệ mặt ngoài công trình*

Các vật liệu công trình ở ngoài trời chịu ảnh hưởng của sự thay đổi nhiệt độ trong ngày và trong năm. Điều này dẫn tới sự dãn nở và co lại liên tục của mặt ngoài công trình, khiến cho vật liệu hư hỏng. Với một thành phố có khí hậu nhiệt đới nóng như ở TP. Hồ Chí Minh, sự dao động nhiệt trong ngày sẽ có những tác động to lớn. Sử dụng vườn mặt đứng có thể giúp bảo vệ tường hiện hữu vì sẽ giảm dao động nhiệt độ trong ngày trên bề mặt tường. Điều này kéo dài tuổi thọ của vật liệu và giảm nhu cầu bảo trì như sơn tường, thay thế lớp sơn phủ, v.v… và tăng tiết tiệm chi phí liên quan.

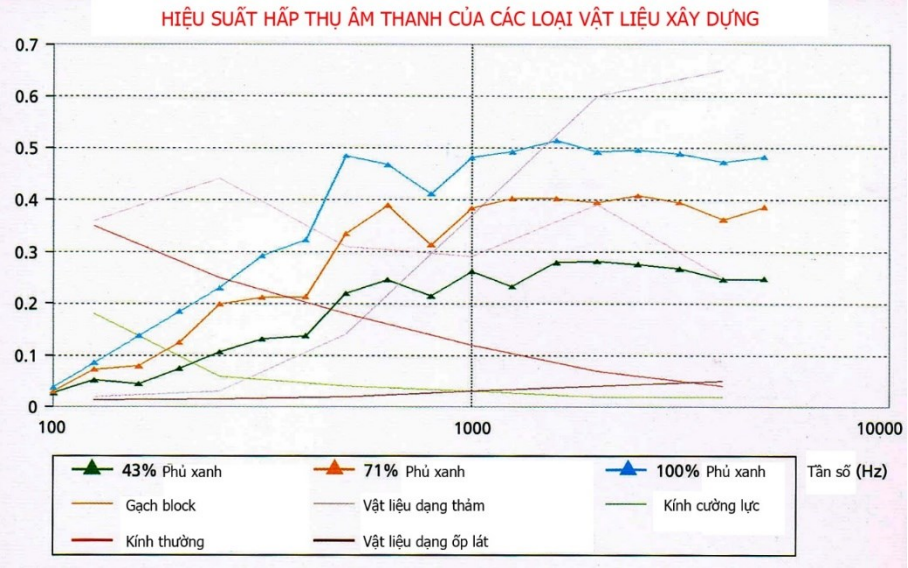
Kết quả cũng từ nghiên cứu ở Singapore cho thấy trồng cây xanh mặt đứng có thể giảm dao động nhiệt độ trong ngày trên bề mặt tường. Sự chênh lệch nhiệt độ trên tường bình thường (tường bê tông trống thông thường) giữa ngày và đêm là khoảng 10$^{o}$C. Nhưng sự dao động nhiệt độ có thể giảm chỉ còn 1$^{o}$C trên tường có trồng cây xanh mặt đứng.

Nói tóm lại, ưu điểm trong khía cạnh tiết kiệm năng lượng của giải pháp trồng cây xanh mặt đứng là hiệu quả trong việc ổn định nhiệt độ bề mặt cấu trúc xây dựng so với nhiệt độ môi trường cho công trình kiến trúc, giúp giảm tải trọng lạnh của thiết bị điều hòa không khí trong điều kiện khí hậu Việt Nam, cũng như tránh cách ảnh hưởng tiêu cực khác xảy ra do sự chênh lệch nhiệt độ giữa trong và ngoài nhà, giữa ban ngày và ban đêm.

*2.3.3. Cải thiện sự cách âm*

Về góc độ môi trường tiếng ồn đô thị, vốn cũng là một vấn đề rất đáng quan tâm ở những thành phố lớn như Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, giải pháp Cây xanh trên mặt đứng cũng có những tác dụng rất đáng chú ý. Một ưu điểm độc đáo của vườn mặt đứng là khả năng cải thiện sự cách âm.

Cơ quan Quản lý Xây dựng, Công viên Quốc gia và Đại học Quốc gia Singapore đã tiến hành đo lường hiệu quả chống tiếng ồn của bức tường cây xanh thông qua hàng loạt thử nghiệm cho phát âm thanh ở các mức tần số khác nhau, mô phỏng môi trường âm thanh khác nhau (đường cao tốc hay trong khu ở,…) và đo kết quả ở phía bên kia bức tường để xác định các mức suy giảm áp suất âm. Kết quả cho thấy trong khoảng tần số từ 125Hz đến 120Hz, bức tường cây xanh có thể làm giảm mức áp suất xuống đáng kể (có thể giảm tới 9,9dB). Ở các tần số càng cao thì hiệu quả hấp thu áp suất âm của bức tường cây xanh càng cao hơn. Đồng thời cũng qua thí nghiệm, hiệu quả hấp thu áp suất âm của dạng bức tường cây xanh cũng là cao nhất nếu so với các loại vật liệu xây dựng khác như bê tông, gạch, kính, thảm,… Lớp giá thể, cây xanh và lớp không khí giữa các cây và mặt ngoài công trình có thể cách âm, hấp thu, dội và làm chệch hướng sóng âm từ máy móc và việc giao thông. Ngoài ra, giá thể và cây xanh lần lượt tương ứng chặn âm có tần số thấp và cao. Vì thế nếu môi trường có tiếng ồn tần số thấp thì vườn mặt đứng có lớp giá thể dày sẽ cách âm hiệu quả hơn. Do vậy, giải pháp trồng cây xanh mặt đứng có thể đóng vai trò như bề mặt hấp thu âm thanh ngăn cách tường bên trong hoặc lớp đệm cách âm cho những công trình kế cạnh đường cao tốc, sân bay và khu công nghiệp. Điều này giúp giảm chi phí lắp đặt thêm các vật liệu cách âm khác.




*Hình 10. Hiệu suất hấp thụ âm thanh ưu việt của giải pháp trồng cây mặt đứng*

Với hiệu quả cách âm này thì giải pháp Cây xanh trên mặt đứng sẽ rất phù hợp để tạo ra môi trường âm thanh tốt ở những nơi cần sự yên tĩnh để nghỉ ngơi, nói chuyện, học tập hay làm công việc đòi hỏi tập trung suy nghĩ. Như vậy, những không gian tiềm năng để sử dụng giải pháp cây xanh trên mặt đứng chính là các thể loại công trình như bệnh viện, trường học, nhà ở, văn phòng thiết kế hay là những quán cà phê, phòng nghe nhạc, hội trường biểu diễn,…

*2.3.4. Tăng giá trị của công trình*

Những xây dựng thương mại trở nên thu hút hơn khi cây xanh được tích hợp trong thiết kế nên vườn mặt đứng có thể tăng giá trị của công trình. Ở Singapore, xu hướng tạo mảng xanh trên cao ốc đang tăng lên trong xây dựng bất động sản mới. Công trình được phủ cây xanh tượng trưng cho sự đầu tư tốt và môi trường dễ chịu, giúp thu hút và giữ nhân viên và người sử dụng ở lại. Có thể nhận thấy lợi ích khi người ta trả nhiều tiền hơn để có không gian xanh trong khu thương mại và khu dân cư.

Trong không gian chật hẹp của đô thị, rất cần mảng xanh mà lại thiếu diện tích do "tấc đất tấc vàng" thì Cây xanh trên mặt đứng là một giải pháp rất phù hợp. Cộng thêm với nhu cầu tiết kiệm năng lượng phù hợp với lối sống xanh của đời sống hiện đại, đã tạo ra nền tảng cho giải pháp cây xanh trên mặt đứng vừa đẹp, vừa hiệu quả về kinh tế, vừa bền vững lâu dài cho môi trường và cộng đồng thì càng tuyệt vời hơn.

## 3. MỘT SỐ LƯU Ý TRONG GIẢI PHÁP CÂY XANH MẶT ĐỨNG

Khi phát triển một mảng xanh theo diện đứng cần cân nhắc thiết kế dưới đây cùng những tác động của chúng tới việc bảo trì trong tương lai:

- ⇨ Các yếu tố môi trường
- ⇨ Mục đích thiết kế và sử dụng
- ⇨ Lựa chọn cây phù hợp
- ⇨ Nhu cầu tưới nước và bảo trì

### 3.1. Môi trường

Điều đầu tiên cần lưu ý là môi trường ở nơi sẽ triển khai mảng xanh mặt đứng. Một số yếu tố cần lưu ý là vị trí so với không gian trong và ngoài của công trình; cường độ ánh sáng và ảnh hưởng của gió.

*3.1.1. Cường độ chiếu sáng*

Các môi trường khác nhau sẽ ảnh hưởng tới lượng ánh nắng cây nhận được. Cần nhận ra điều kiện ánh sáng tại công trình và lựa chọn cây trồng phù hợp (ưa mát hay ưa nắng).

*3.1.2. Ảnh hưởng của gió*

Gió lớn khiến cây mau khô héo, trở nên yếu hơn và thiếu nước. Vì thế đề xuất nên nghiên cứu hướng gió càng chi tiết càng tốt và đặt vườn mặt đứng trên tường sao cho tránh được gió lớn. Nếu vị trí của tường không thể thay đổi được thì giải pháp thay thế bao gồm sự lắp đặt màn chắn gió và lựa chọn cây có lá cứng chắc hơn.

### 3.2. Mục đích của mảng xanh mặt đứng

Mục đích thiết kế bắt nguồn từ thẩm mỹ chung cho vườn mặt đứng. Biết được mục đích thiết kế từ ban đầu có thể giúp lựa chọn loại vườn mặt đứng và cây trồng.



*Hình 11. Hình dáng, màu sắc và hiệu ứng hình thể từ mảng xanh diện đứng*

*3.2.1. Hình dạng tổng thể*

Hình dạng của vườn mặt đứng có thể là tự nhiên hoặc được cắt tỉa. Để đạt hình dạng tổng thể của vườn mặt đứng ta có thể thay đổi những ý tưởng trồng cây như: việc lựa chọn cây, cách trồng cây và cách thức để cây tự phát triển. Khi lên kế hoạch cần cân nhắc những ảnh hưởng trên đối với việc bảo trì trong tương lai.

*3.2.2. Màu sắc và kiểu dáng*

Việc sử dụng những cây có màu sáng khác nhau có thể cho vô số cách tạo kiểu dáng cho tường cây. Hệ module của vườn mặt đứng dạng module cho phép cây được trồng gọn theo kiểu dáng nhất định như có thể thấy trên các thiết kế dạng sóng gồm cỏ cảnh thiên xanh nhạt, các giống rêu xanh đậm và nâu sẫm. Những chậu cây nhỏ trên hệ module của vườn mặt đứng thậm chí cho phép ta tạo được chữ, tạo hình nhờ việc sử dụng những sắc độ khác nhau của cây.

*3.2.3. Tạo điểm nhấn trên cây và trên hệ khung*

Cây xanh và kết cấu hệ khung như hai lớp khác nhau trên vườn mặt đứng. Nếu muốn nhấn mạnh vẻ đẹp của lớp cây xanh thì cần có ý tưởng trồng cây rõ ràng. Cây sẽ phát triển sum suê và hệ khung dường như không hiện hữu đối với người xem.

Khi bắt đầu dự án vườn mặt đứng cần xác định mục đích công năng của vườn mặt đứng ngay từ ban đầu trước khi chọn loại phù hợp nhất, ví dụ như:

- Vườn mặt đứng đóng vai trò giảm rung động âm cho mặt ngoài công trình;
- Vườn mặt đứng là bề mặt hấp thu âm cho công trình kế cạnh đường cao tốc, sân bay và khu công nghiệp;
- Vườn mặt đứng để tiết kiệm năng lượng, giảm chi phí sử dụng điều hòa;
- Vườn mặt đứng giảm nhiệt độ môi trường, tạo sự thoải mái cho các hoạt động;
- Vườn mặt đứng có công dụng tăng thẩm mỹ.

**3.3. Lựa chọn cây trồng cho vườn mặt đứng ở vùng nhiệt đới**

Việc lựa chọn cây rất quan trọng để có vườn mặt đứng thành công. Tiêu chí chọn lựa cây dựa theo loại vườn mặt đứng, ý tưởng trồng cây, yếu tố môi trường, ngân sách và mức bảo trì dự tính. Nói chung cũng giống như chọn cây cho mái xanh, cây trồng trên diện đứng cần có khả năng phát triển tốt trong những điều kiện như: nhiệt độ ban ngày cao, ánh nắng gay gắt và độ ẩm đất thấp (có thể chống chịu được thời tiết khô). Điều này đặc biệt cần thiết cho vườn mặt đứng có lớp giá thể nông với độ sâu 100mm hoặc thấp hơn. Lớp giá thể khô nhanh do trọng lực và độ mỏng khiến tốc độ nước bốc hơi nhanh. Vì thế những cây chịu hạn thường là lựa chọn tốt hơn dù vườn mặt đứng được tưới nước đầy đủ. Tuy nhiên đây không phải là tiêu chuẩn tuyệt đối vì khi tưới nước đầy đủ, có đất trồng và thiết kế phù hợp thì vẫn có thể trồng được nhiều loại cây khác nhau.

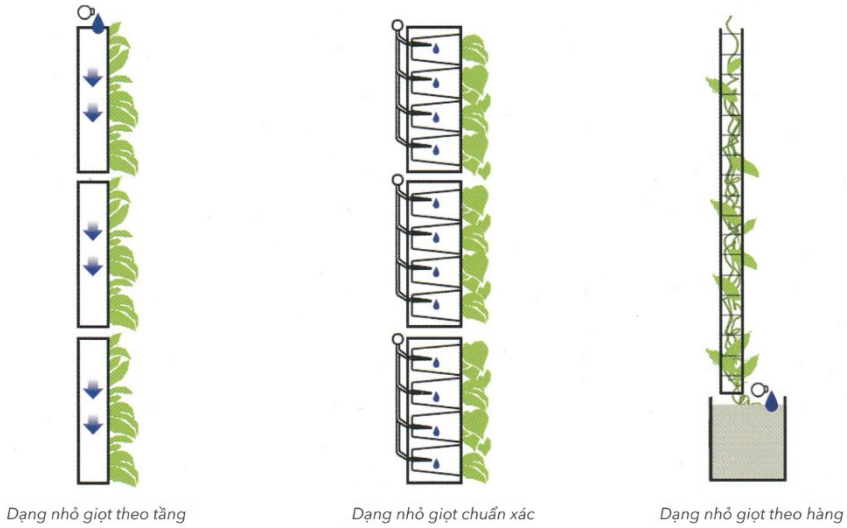
Có thể chọn những loài thực vật bản địa để tăng sự đa dạng sinh học của bề mặt tường cây nhằm biến mặt ngoài công trình thành một phần của liên kết sinh thái từ môi trường tự nhiên xung quanh vào trong công trình đô thị. Có thể chọn những loài thực vật có hoa và quả đặc thù để thu hút côn trùng và bướm.

Việc chọn cây cũng có thể dựa theo khả năng phủ bóng râm. Sử dụng cây có độ che phủ lá dày đặc giúp tăng khả năng cách nhiệt của vườn mặt đứng và có tác động tới việc ngăn chặn bức xạ mặt trời chiếu tới và giảm tối đa lượng nhiệt vào bên trong công trình.

### 3.4. Chế độ tưới cho mảng xanh trồng mặt đứng

Việc tưới cây là thiết yếu cho bất kỳ vườn mặt đứng nào. Tưới cây nhằm mục đích đem lại dưỡng chất và nước một cách tối ưu cho phần rễ của cây. Trong hầu hết mọi trường hợp, vườn mặt đứng cần lượng nước lớn, đặc biệt là khi trồng những giống thay cho cây mọng nước và các giống cây chịu hạn thường thấy trên mái xanh. Cần cung cấp nước tưới ổn định khi mà nước mưa tự nhiên thường không đáp ứng đủ.

Tưới nhỏ giọt là cách tưới phổ biến nhất cho vườn mặt đứng vì nó cho phép tính toán và sử dụng chính xác lượng nước cần thiết để tưới. Với lượng nước lấy vào được kiểm soát chính xác nên giảm tối đa nước lãng phí. Các dạng tưới nước nhỏ giọt bao gồm dạng phun theo tầng, dạng phun chuẩn xác và dạng phun theo hàng.




*Hình 12. Các loại phun tưới nhỏ giọt cho mảng xanh diện đứng*

Cây xanh là vật hữu sinh cần lượng dưỡng chất bổ sung ổn định. Do đặc thù của vườn mặt đứng nên hầu như không thể bón phân giống như trên mặt đất. Thay vào đó, phân bón phải được hòa vào nước và đưa tới rễ nên cần có máy bơm cung cấp phân bón hay còn gọi là máy hòa tan phân bón trong nước tưới để trồng cây tươi tốt và khỏe mạnh trong dài hạn.

*Bù trừ áp lực nước* - vườn mặt đứng có cây trồng hướng lên trên nên nước tưới cần được đưa lên trên để tưới đều từ trên xuống dưới. Phải đảm bảo có đủ áp lực nước. Áp lực nước chênh lệch tại các cao độ khác nhau nên cần sử dụng thiết bị ngăn chảy ngược và điều hòa áp lực. Quy tắc cơ bản cần có là: với bất kỳ tường cây nào thấp hơn 5m và diện tích trong khoảng 50$m^2$ thì chỉ cần một ống áp lực với tốc độ dòng chảy 1.5$m^3$/h là đủ mà không cần hệ thống máy bơm. Với tường cây lớn hơn thì nên tham vấn chuyên gia tưới tiêu để tính toán và thiết kế thủy lực.

*Bộ hẹn giờ tưới và cảm biến độ ẩm* - Vì tưới nước là yêu cầu thiết yếu để bảo trì vườn mặt đứng thành công nên cần lắp đặt bộ hẹn giờ hoặc cảm biến độ ẩm để đáp ứng yêu cầu về độ ẩm cho cây.

*Thu gom nước mưa* - Bộ phận tưới nước có thể được lắp vào hệ thống thu gom nước mưa hoặc nước xám. Việc lắp đặt và sử dụng những hệ thống này yêu cầu có chuyên viên để đảm bảo đáp ứng các vấn đề an toàn sức khỏe và tiêu chuẩn quản lý.

### 3.5. Lắp đặt và bảo trì

Thời gian lắp đặt cho phần lớn các tường cây trong dự án công trình mới thường khá ngắn và tùy thuộc vào các hệ thống khác nhau và quy mô lắp đặt, có thể kéo dài từ một tuần đến một tháng. Cây xanh nên được đem đến công trình vào cuối giai đoạn xây dựng để bảo đảm cây được chăm sóc và bảo trì đúng cách.

Trước khi lắp đặt cần cân nhắc và cung cấp đầy đủ những điểm cấp nước để tưới cây và thoát nước dưới đất. Bề mặt tường để lắp vườn mặt đứng nên được che phủ một lớp chống thấm nước và các lớp bảo vệ cần thiết khác như sơn chống nấm mốc. Nếu vườn mặt đứng được lắp ở một khoảng cách nhất định so với tường thì có thể không cần biện pháp bảo vệ. Những yêu cầu này cần được đánh giá tùy theo từng trường hợp.

Với vườn mặt đứng dạng module, cây thường được trồng sẵn trên khung module trước khi được lặp đặt. Thời gian hoàn thành thay đổi theo từng hệ thống khác nhau và loại cây và thường kéo dài khoảng 3-8 tháng. Cần nhân giống cây trồng để rễ cây cắm chặt trong lớp giá thể trên từng khung module. Khung module có thể được đặt ngang cho tới khi đem lắp thẳng đứng tại công trình.

Khác với khung dạng module, vườn mặt đứng dạng khung đỡ có thể không có sự phát triển cây xanh nhanh chóng. Những cây dây leo cần 3-12 tháng để phát triển trên tường cây, tùy theo tốc độ sinh trưởng tương ứng. Trong một số trường hợp khi khách hàng yêu cầu độ phủ cây xanh dày đặc hơn ngay từ ban đầu ta có thể thiết kế khung đỡ dạng module tích hợp chậu cây và mắt lưới. Dạng khung này cho phép trồng cây trước khi lắp vào tường.

Ý tưởng thiết kế và lắp đặt chỉ là bước đầu để có một mảng xanh diện đứng thành công. Yếu tố chính nằm sau nghệ thuật trồng cây đẹp và tươi tốt để tạo cảnh quan trên mặt đứng là việc bảo trì và cân nhắc khi phát triển thiết kế. việc chọn cây ban đầu sẽ tác động tới mức độ bảo trì cần thiết sau khi lắp đặt. Một thiết kế cây xanh mặt đứng tốt không chỉ đẹp lúc đầu mà còn có khả năng duy trì tốt sự tồn tại, phát triển bền vững theo thời gian.

Từ một góc xanh nhỏ đơn giản của giải pháp cây xanh trên mặt đứng, chúng ta hoàn toàn có thể mơ về một tương lai xanh tươi, để cuộc sống đô thị ở TP. Hồ Chí Minh bền vững hơn, tốt đẹp hơn.




*Hình 13. Giải pháp tạo hình nghệ thuật với mảng xanh diện đứng trong thiết kế đường hoa Nguyễn Huệ năm 2013*

**Tài liệu tham khảo**

1. Astrid Zimmermann (2009), *Constructing Landscape - Materials, Techniques, Structural Components*, Birkhauser, Đức
2. Charles W.Harris, Nicolas T.Dines (1998), *Time-saver standards for Landscape Architecture*, McGraw-Hill, New York - Washington D.C.- Auckland - Bogata - Caracas - Lisbon - London - Madrid - Mexico City - Milan - Montreal - New Delhi - San Yuan - Singapore - Sydney - Tokyo - Toronto.
3. Leonard J. Hopper (2007), *Landscape Architectural Graphic Standards*, John Wiley and Sons, Inc, Canada.
4. Kelly Chang, Alex Tan (2009), *Vertical greenery for the tropic*, CUGE Singapore