

CÔNG CỤ ĐÁNH GIÁ CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG LOTUS - HƯỚNG TỚI NHỮNG CÔNG TRÌNH XANH VÀ THÀNH PHỐ XANH Ở VIỆT NAM

❖ **YANNICK MILLET (*)**

NGUYỄN VIỆT ANH ()**

Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đang trở thành thách thức lớn đối với nhân loại. Việc tăng phát thải các loại khí nhà kính đã được chứng minh là nguyên nhân chính dẫn đến hiện tượng nóng lên toàn cầu.

Theo dự báo của Ủy ban liên quốc gia về biến đổi khí hậu (IPCC), đến cuối thế kỷ này, nhiệt độ trung bình thế giới có thể tăng ít nhất thêm 1,8°C, nhưng cũng rất có thể nhiệt độ sẽ tăng thêm tới 4°C. Hiện tượng nóng lên toàn cầu dẫn tới nhiều hệ quả mà một trong số đó là mực nước biển dâng cao. Ngoài ra, các hiện tượng thời tiết cực đoan như bão, lũ lụt, hạn hán cũng xảy ra thường xuyên hơn.

Tùy vào vị trí địa lý, các nước sẽ gánh chịu những hệ quả của hiện tượng nóng lên toàn cầu với mức độ khác nhau. Việt Nam đã được liệt kê vào danh sách một trong những nước chịu ảnh hưởng nặng nề nhất từ BĐKH. Việt Nam, với địa hình trải dài từ Bắc xuống Nam, với bờ biển dài trên 3.200 km và 2 đồng bằng châu thổ lớn, rất dễ bị ảnh hưởng nặng nề bởi mực nước biển dâng. Trên thực tế, hiện tượng biển xâm thực đang xảy ra. Có những nơi, hiện tượng xâm nhập mặn đã vào sâu tới hơn 70km trong đất liền. Các đợt hạn hán như đã xảy ra vào mùa khô năm 2010 vừa qua đẩy hiện tượng xâm mặn vào sâu trong các đồng bằng châu thổ, làm cho một diện tích đất canh tác lớn, cũng như nước ngầm bị nhiễm mặn, gây ảnh hưởng nghiêm trọng tới việc tưới tiêu nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, chất lượng đất trồng và cấp nước cho sinh hoạt và công nghiệp. Hạn hán cũng ảnh hưởng tới sản lượng của các nhà máy thủy điện, do mực nước các

hồ thủy điện xuống thấp, và bài toán khó về cân bằng giữa sử dụng lượng nước còn lại cho tưới tiêu hay cho sản xuất điện không phải lúc nào cũng có lời giải thỏa đáng. BĐKH cũng có thể làm tăng cả cường độ và tần suất của các trận bão, lũ. Khi đó, nước lại trở thành mối đe dọa lớn, gây những thiệt hại khôn lường về tính mạng, tài sản của nhân dân, tàn phá môi trường nơi bão, lũ đi qua. Những trận mưa to, lũ, lụt lịch sử năm 2008 tại Hà Nội, năm 2010 tại Hà Tĩnh, triều cường xảy ra liên tục ở thành phố Hồ Chí Minh, vv... là những ví dụ điển hình về hậu quả của thiên tai liên quan đến những thay đổi bất thường của khí hậu, thời tiết. Kết quả nghiên cứu của Viện Khoa học khí tượng thủy văn và môi trường cũng cho thấy, trong vòng 50 năm qua, nhiệt độ trung bình năm ở Việt Nam đã tăng khoảng 0,7°C, mực nước biển đã dâng khoảng 20cm và dự tính nhiệt độ trung bình có thể tăng lên 3°C và mực nước biển có thể dâng 1m vào năm 2100, ảnh hưởng tới một vùng lãnh thổ rộng lớn.

Bên cạnh những vấn đề với BĐKH, Việt Nam đang trải qua thời kỳ phát triển kinh tế - xã hội mạnh mẽ. Dân số đô thị ngày càng tăng với tốc độ rất nhanh. Cho đến 10/2010, cả nước đã có khoảng 770 đô thị lớn nhỏ, với gần 30% dân số cả nước. Mức độ đô thị hóa dự đoán sẽ đạt 45% vào năm 2030, và diện tích đô thị ước tính sẽ tăng gấp đôi trong thập kỷ này.

Cùng với sự phát triển của dân số và đô thị hóa, nhu cầu nước sạch cũng ngày càng tăng mạnh và lượng nước thải cũng sẽ tăng theo, gây thêm áp lực đối với hệ thống hạ tầng vốn

đã không đáp ứng tốt nhu cầu hiện tại. Đây sẽ là những mối đe dọa lớn đối với trữ lượng và chất lượng nước mặt và nước ngầm tại các đô thị.

Tóm lại, BĐKH cùng với mức tăng trưởng kinh tế và đô thị hóa nhanh đang đưa Việt Nam đến trước tình trạng thiếu điện, thiếu nước sạch, an ninh lương thực bị đe dọa, và cuối cùng, tổng hợp những vấn đề trên sẽ cản trở sự phát triển KT-XH chung của đất nước.

Với mục tiêu vượt qua những thách thức đó, Chính phủ Việt Nam đã xây dựng “Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu” từ năm 2008. Đây là chương trình quốc gia quan trọng, liên quan đến rất nhiều lĩnh vực, nhằm đối phó với biến đổi khí hậu, giảm thiểu thiệt hại gây ra đối với Việt Nam. Chương trình xác định 9 nhiệm vụ trọng tâm tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào tất cả các lĩnh vực phát triển kinh tế - xã hội, nguyên tắc là phát triển bền vững, đảm bảo tính hệ thống, tổng hợp, ngành, liên ngành, liên vùng, bình đẳng về giới, xoá đói giảm nghèo; đồng thời các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu có trọng tâm trọng điểm, có tính chất đối phó trước mắt cũng như lâu dài.

Thích ứng với BĐKH trong ngành xây dựng và sự ra đời của công cụ LOTUS của Việt Nam

Theo IPCC, các hoạt động trong ngành xây dựng chiếm tới 1/4 tổng lượng phát thải khí nhà kính toàn cầu. Các diện tích xây dựng cũng tiêu tốn khoảng 30-40% tổng lượng năng lượng tiêu dùng, 20% tổng lượng tiêu thụ nước toàn cầu và 40-50% tổng lượng tiêu thụ vật liệu thô.

Cũng chính vì vậy, các công trình xây dựng có khả năng cắt giảm lượng phát thải khí nhà kính lớn nhất trên thế giới. Nếu các công trình được thiết kế tốt, cũng như được xây dựng và vận hành đúng cách, có thể giảm thiểu các ảnh hưởng tiêu cực tới hệ sinh thái và trở nên thích nghi hơn với các ảnh hưởng từ BĐKH.

Sau Nghị định thư Kyoto, một số hiệp hội

chuyên ngành trên thế giới đã tích cực xây dựng các phương pháp tiếp cận mới trong thiết kế công trình, hướng tới hạn chế các ảnh hưởng tiêu cực tới môi trường từ các hoạt động xây dựng. Trong đó, các giải pháp nhằm tiết kiệm và sử dụng hiệu quả năng lượng, nước và vật liệu, giảm thiểu phát thải và cải thiện môi trường trong nhà được khuyến khích nhiều nhất.

Từ những bước tiếp cận ban đầu, các bộ tiêu chí “Công trình Xanh” đã được xây dựng, giúp cho việc đánh giá các góc độ khác nhau của một công trình “Xanh”. Các bộ công cụ đánh giá Công trình Xanh đầu tiên là BREEAM của Anh (1990), LEED của Mỹ (1998), Green Star của Úc (2003), CASBEE của Nhật (2004), Green Mark của Singapore, vv... Các bộ công cụ này được khai thác theo cơ chế thị trường, xuất phát từ lợi ích thực sự của các chủ công trình khi đạt được những tiêu chí Xanh. Trong phần lớn trường hợp, các bộ công cụ đánh giá này được phổ biến và vận hành bởi các tổ chức phi chính phủ, phi lợi nhuận, các “Hội đồng Công trình Xanh” (Green Building Councils). Các tổ chức này hoạt động với sự bảo trợ của các cơ quan chính phủ, đóng vai trò là bên thứ ba, cung cấp chứng chỉ Công trình Xanh.

Năm 1999, các tổ chức nói trên đã cùng thành lập ra “Hội đồng Công trình Xanh Quốc tế - WGBC”. Tới năm 2007, với nòng cốt là tổ chức phi chính phủ Green Cities Fund Inc. (Mỹ) và sự tham gia, hỗ trợ của một số chuyên gia Việt Nam, Hội đồng Công trình Xanh Việt Nam (VGBC) đã được thành lập. Chương trình này đã được chính thức công nhận bởi Hội đồng Công trình Xanh Thế giới vào tháng 12/2007 và bởi Bộ Xây dựng vào tháng 3/2009. Hoạt động của VGBC hướng tới các mục tiêu đặt ra cho môi trường ngành xây dựng trong Chương trình mục tiêu Quốc gia nhằm ứng phó với BĐKH của Việt Nam.

Chương trình phi lợi nhuận này còn nhằm kết nối các bên liên quan trong ngành xây dựng (Nhà nước, các chuyên gia từ các trường

và viện nghiên cứu, khối doanh nghiệp, tư nhân), hỗ trợ lẫn nhau, tạo lập một môi trường xây dựng bền vững và thích ứng. Các nhiệm vụ chính của Chương trình bao gồm: nâng cao nhận thức chung; tăng cường năng lực; thúc đẩy các hoạt động định dạng Công trình Xanh phù hợp với điều kiện Việt Nam – thông qua bộ công cụ đánh giá LOTUS.

VGBC đã xây dựng LOTUS cho Việt Nam, dựa trên cơ sở nghiên cứu các công cụ đánh giá Công trình Xanh trên thế giới như LEED, Green Star, GBI Malaysia, Green Mark Singapore. Chứng chỉ LOTUS không thay thế cho Luật Xây dựng, các quy chuẩn và tiêu chuẩn Quốc gia do Nhà nước ban hành, mà dựa vào các văn bản pháp quy trên để xây dựng nên bộ tiêu chí đánh giá hồ sơ thiết kế, công tác quản lý vận hành bảo dưỡng công trình phù hợp với điều kiện khí hậu, công nghệ thi công xây dựng và văn bản pháp luật xây dựng hiện hành của Việt Nam. Việc đăng ký dịch vụ xin cấp chứng chỉ LOTUS với VGBC của doanh nghiệp là tự nguyện.

Bài viết này xin giới thiệu Phiên bản thử nghiệm LOTUS dành cho công trình không phải là nhà ở, được hoàn thiện tháng 6/2010, sau 3 năm nghiên cứu và 2 lần xem xét, đóng góp ý kiến bởi các chuyên gia trong và ngoài nước. Hệ thống đánh giá công trình theo thang điểm. Tổng điểm tối đa là 150, phân theo 3 mức đánh giá: Đạt chứng nhận, Bạc và Vàng. (Để biết thêm chi tiết, xin truy cập web-site của VGBC: <http://www.vgbc.org.vn/>).

LOTUS đặc biệt chú trọng việc đưa các yếu tố thích nghi với BĐKH vào quá trình thiết kế công trình. Đây là một điểm khác biệt so với các công cụ đánh giá khác. Ngoài ra, các điều kiện tiên quyết trong LOTUS thường được xây dựng dựa trên các quy định luật pháp như các quy chuẩn, tiêu chuẩn, để đảm bảo các công trình áp dụng công cụ này trước hết phải tuân thủ đầy đủ các văn bản pháp quy trong xây dựng.

LOTUS không chỉ cấp chứng chỉ ở giai đoạn thiết kế, mà còn tiếp tục đánh giá hoạt

động quản lý khai thác, vận hành công trình sau khi được xây dựng. Vì vậy, việc cấp chứng chỉ đầy đủ bao gồm hai bước. Bước đầu tiên: sau khi thiết kế, đánh giá các thuộc tính của công trình (Chứng chỉ LOTUS Thiết kế - Tạm thời). Chứng chỉ này giúp các nhà đầu tư có thể quảng cáo cho dự án của họ từ sớm. Bước đánh giá tiếp theo sẽ bắt đầu sau khi công trình vận hành được 18 tháng, nhằm mục đích đánh giá những thông số trong thực tế vận hành của công trình. Công trình với các yêu cầu được hoàn thành đầy đủ ở cả hai bước sẽ được nhận Chứng chỉ LOTUS Chính thức.

Hiện nay, LOTUS dành cho công trình không phải là nhà ở đang được áp dụng để đánh giá 4 dự án: Tòa nhà Xanh của Liên hợp quốc ở Hà Nội, 2 tòa nhà văn phòng và 1 nhà máy tại thành phố Hồ Chí Minh.

VGBC hiện đang phát triển Công cụ LOTUS dành cho nhà ở. Dự kiến đến 2011, bộ công cụ dành cho Vận hành và Bảo dưỡng công trình sẽ được xây dựng, cho phép hoàn thiện hệ thống LOTUS bao quát hết mọi hoạt động liên quan đến các dự án xây dựng công trình.

Bộ tiêu chí của LOTUS được chia thành 9 bộ môn như sau:

- Năng lượng (điểm tối đa 34, chiếm 23% số điểm);
- Nước (tối đa 15 điểm, chiếm 10%);
- Vật liệu xây dựng (tối đa 20 điểm, chiếm 13%);
- Sinh thái (tối đa 13 điểm, chiếm 9%);
- Chất thải và ô nhiễm (tối đa 13 điểm, chiếm 9%);
- Sức khỏe và tiện nghi (tối đa 20 điểm, chiếm 13%);
- Thích ứng và giảm thiểu (tối đa 13 điểm, chiếm 8%);
- Cộng đồng (tối đa 10 điểm, chiếm 7%);
- Quản lý (tối đa 12 điểm, chiếm 8%);

Ngoài ra, LOTUS dành riêng một hạng mục Sáng kiến để thưởng điểm cho các giải pháp sáng tạo trong thiết kế cũng như vận hành, khai thác công trình.

Các tiêu chí về cấp thoát nước trong công trình xây dựng theo công cụ LOTUS nhằm thích ứng với BĐKH

Trong công cụ LOTUS dành cho công trình không phải là nhà ở, các tiêu chí về nước chiếm 10% tổng số điểm đánh giá.

Bằng các giải pháp thiết kế cũng như vận hành hiệu quả, công trình xây dựng có thể đóng góp đáng kể trong việc ứng phó với BĐKH, nhất là các vấn đề liên quan tới tài nguyên nước.

Một mặt, LOTUS hướng tới việc đảm bảo các hậu quả của BĐKH như lũ lụt phải được tính toán kỹ trong quá trình thiết kế. Các nghiên cứu, đánh giá về lũ lụt phải được xem xét kỹ, nhằm dự báo mức độ rủi ro. Người thiết kế phải đảm bảo các tầng hầm, các kết cấu, các thiết bị cơ - điện phải được đặt tại vị trí phù hợp để tránh thiệt hại khi lũ lụt xảy ra.

Mặt khác, LOTUS khuyến khích các công trình tiết kiệm nước, giảm lượng nước sạch tiêu thụ và lượng nước thải phát sinh. Đồng thời, lượng nước mưa thoát ra ngoài phạm vi công trình cũng phải được hạn chế, nhằm giảm tác động của lũ lụt đến khu vực xung quanh và hạ tầng đô thị nói chung.

Giảm 10% lượng nước tiêu thụ so với tiêu chuẩn dùng nước là điều kiện tiên quyết của LOTUS. Dự án sẽ được thưởng điểm nếu giảm nhu cầu sử dụng nước một cách hiệu quả bằng việc sử dụng các thiết bị tiết kiệm nước như vòi nước cao áp có lưu lượng nhỏ, bồn cầu hai nút nhấn, bệ xí tách nước, âu tiểu khô,...

Quá trình phun nước và bốc hơi trong hệ thống điều hòa không khí sử dụng nước trong công trình cũng tiêu thụ một lượng nước đáng kể. Do đó, các hệ thống này cũng được xem xét đến trong nhóm tiêu chí tiết kiệm nước của LOTUS. Các hệ thống điều hòa phải tuân thủ các tiêu chí liên quan tới giải nhiệt trong tháp làm lạnh như quy định trong Quy chuẩn xây dựng Việt Nam QCVN 09:2005 - Các công trình xây dựng sử dụng năng lượng có hiệu quả, như một điều kiện tiên quyết. Đối với các hệ thống có hiệu quả tiết kiệm nước

cao hơn mức quy định trong quy chuẩn, LOTUS thưởng điểm cho các công trình đó.

LOTUS khuyến khích việc thiết kế các hệ thống thu gom, xử lý và tái sử dụng nước xám trong tòa nhà và khuôn viên. Nước thải thu hồi từ các chậu rửa, nhà tắm, nước rửa sàn trong công trình, không lẫn với nước thải nhà bếp hay chất thải của người, động vật, có thể được xử lý và tái sử dụng để xả toilet, rửa xe, tưới cây, ...

Thiết kế sân vườn tiết kiệm nước cũng giảm đáng kể lượng nước tiêu thụ cho mục đích tưới vườn. Nhiều giải pháp khác nhau có thể được áp dụng như sử dụng hệ thống tưới nước nhỏ giọt (drip irrigation), trồng các cây chịu hạn, giảm thiểu các diện tích trồng cỏ, vv...

Bê tông hóa bề mặt phủ đô thị là một nguyên nhân làm gia tăng dòng chảy lên hệ thống cống rãnh thoát nước mưa, dẫn đến nguy cơ úng ngập, lụt lội trong thành phố. LOTUS thưởng điểm cho các diện tích sân, bãi có khả năng thấm hút cao, nhằm khuyến khích quá trình thấm nước tự nhiên vào lòng đất.

Song song với các tiêu chí trên, việc tích trữ nước mưa là một giải pháp tốt nhằm hạn chế sử dụng nguồn nước sạch đã qua xử lý từ các nhà máy nước cho các nhu cầu thiết yếu trong công trình. Nước mưa được tích trữ trong khuôn viên công trình góp phần làm giảm lưu lượng tức thời của nước mưa chảy vào các cống thoát nước của thành phố, vốn đã quá tải trong các trận mưa lớn. Nếu cách làm này được áp dụng rộng rãi, sẽ làm giảm đáng kể áp lực đối với các hệ thống cấp nước, thu gom và xử lý nước thải đô thị.

Để khuyến khích ý thức quản lý tài nguyên nước chặt chẽ, LOTUS thưởng điểm cho việc lắp đặt các hệ thống đo lường, giám sát việc sử dụng nước trong toàn công trình. Việc giám sát này có thể được tiến hành thông qua hệ thống đồng hồ nước đặt tại các điểm sử dụng nước chính, hoặc, hiệu quả hơn, thông qua hệ thống giám sát trung tâm.

Bảng 1. Các tiêu chí về nước trong công cụ đánh giá công trình Xanh LOTUS

Nhóm tiêu chí	Các tiêu chí đơn	Điểm
W-1 Lượng nước sử dụng	Giảm 10% tổng lượng nước tiêu thụ so với tiêu chuẩn	Điều kiện tiên quyết 1
	Giảm 20% tổng lượng nước tiêu thụ so với tiêu chuẩn	2
	Giảm 30% tổng lượng nước tiêu thụ so với tiêu chuẩn	3
W-2 Thiết bị vệ sinh	Ít nhất 50% thiết bị vệ sinh thuộc loại sử dụng nước hiệu quả	1
	Ít nhất 90% thiết bị vệ sinh thuộc loại sử dụng nước hiệu quả	2
W-3 Tái sử dụng nước xám	Nước xám tái sử dụng đóng góp 10% tổng lượng nước tiêu thụ	2
W-4 Tái sử dụng nước mưa	Nước mưa đóng góp 10% tổng lượng nước tiêu thụ	2
W-5 Sử dụng nước tưới hiệu quả	Không dùng nước máy để tưới	2
W-6 Điều hòa không khí	Nước dùng cho ĐHKK đáp ứng QCXDVN 09:2004	Điều kiện tiên quyết 2
	Nước dùng cho ĐHKK giảm 20% so với QCXDVN 09:2004	1
	Nước dùng cho ĐHKK giảm 60% so với QCXDVN 09:2004	2
W-7 Quan trắc	Có đồng hồ đo nước tại các điểm dùng nước chính	1
	Có hệ thống quan trắc sử dụng nước trung tâm	2

Bên cạnh các biện pháp giảm thiểu sử dụng nước, cũng như giảm lượng nước thải phát sinh nói trên, LOTUS còn có điểm thưởng cho việc xử lý nước thải hiệu quả tại công trình. Trong khi lượng nước thải được xử lý tập trung ở các đô thị mới chỉ đạt khoảng 10%, mô hình xử lý nước thải phân tán phù hợp ngay trong khuôn viên công trình xanh có thể góp phần cải thiện đáng kể tình trạng ô nhiễm môi trường nước, đất, giảm bớt gánh nặng lên hệ thống hạ tầng kỹ thuật hiện nay.

Cuối cùng, LOTUS nhấn mạnh vào tính

cấp thiết của việc quản lý nước sạch và nước thải. LOTUS đưa ra các giải pháp hiệu quả mà các công trình có thể áp dụng để giảm bớt nhu cầu tiêu thụ nước nói chung, cũng như giảm lượng nước thải phát sinh và giảm ảnh hưởng của ứng ngập.

Kết luận

Để góp phần tích cực vào việc thích nghi và ứng phó với BĐKH, cần có những biện pháp kỹ thuật và quản lý cụ thể. Các biện pháp áp dụng trong thiết kế, quản lý khai thác vận hành công trình liên quan đến quản lý

nước cấp và nước thải được đề cập là một trong những nội dung cần được khuyến khích áp dụng.

Để có thể so sánh, đánh giá, đưa ra những cơ sở khoa học để thấy được lợi ích về mặt kỹ thuật và kinh tế khi áp dụng những giải pháp xanh, cần thiết có những bộ công cụ đủ mạnh, với các tiêu chí đánh giá cụ thể, phù hợp với điều kiện tự nhiên, KT-XH và hệ thống văn bản pháp quy của Việt Nam. LOTUS của VGBC đã được xây dựng nhằm đáp ứng yêu cầu trên.

LOTUS có thể được sử dụng không những để đánh giá về khía cạnh Xanh, Bền vững của những sản phẩm tư vấn thiết kế, thi công xây lắp hay quá trình vận hành khai thác công trình thực tế, mà còn mang lại những hiệu quả kinh tế thực sự, lâu dài cho chủ công trình, sự tiện nghi và sức khỏe cho người sử dụng, cũng như đóng góp những giá trị nhất định vào cảnh quan thiên nhiên và môi trường xung quanh. LOTUS cũng là khung tiêu chí quan trọng,

làm cơ sở hay khung hướng dẫn cho chủ đầu tư, các kỹ sư, kiến trúc sư tư vấn thiết kế lựa chọn phương án thiết kế phù hợp nhất, giải pháp công nghệ, công trình, thiết bị và nguyên vật liệu hiệu quả nhất, cũng như định hướng cho người quản lý, vận hành, khai thác công trình có được phương án vận hành thân thiện nhất với con người và môi trường xung quanh.

Tuy vậy, LOTUS cũng chỉ là một công cụ. Quan trọng hơn, để những giải pháp thích ứng với BĐKH thực sự đi vào cuộc sống, trong mỗi công trình xây dựng và lan tỏa khắp các đô thị, cần có ý thức trách nhiệm của các chủ đầu tư, các kỹ sư, kiến trúc sư thiết kế, nhà thầu xây dựng và những người sử dụng công trình.

Giải pháp tối ưu chỉ có thể đến qua việc thay đổi nhận thức, thói quen và cách làm trong thiết kế, xây dựng, kiểm định và vận hành một công trình. Qua đó, những lợi ích sẽ không chỉ bó hẹp trong khuôn viên các công trình mà còn vươn ra tới tầm quy hoạch đô thị và quốc gia.

(*) Yannick Millet: Giám đốc điều hành Hội đồng Công trình xanh Việt Nam (VGBC);

Địa chỉ: 8, ngõ 31, Phương Liệt, Q. Thanh Xuân, Hà Nội.

Điện thoại: (04) 6291 3730. E-mail: info@vgbc.org.vn.

(**) Nguyễn Việt Anh: PGS, TS, thành viên VGBC, Phó viện trưởng Viện Khoa học và Kỹ thuật Môi trường (IESE), trường Đại học Xây dựng.

Địa chỉ: 55 Giải phóng, Q. HBT, Hà Nội. ĐT: (04) 3628 4509,

MP. 091320 9689. E-mail: vietanhctn@gmail.com.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Việt Anh. *Thoát nước đô thị bền vững*. Tạp chí Xây dựng, Bộ Xây dựng. Số 10/2009. Trang 32 – 37.

QCXDVN 09:2005. *Các công trình xây dựng sử dụng năng lượng có hiệu quả*. Bộ Xây dựng. Tài liệu hội thảo. VGBC Conference 2010 (LOTUS NR Pilot - Official Launch). Hanoi, 6/2010.

Design for lifetime and the future. Australia's guide to environmentally sustainable homes. Your home technical manual

<http://www.yourhome.gov.au/technical>.

VGBC. LOTUS Non-Residential rating tool. Pilot version. 8/2010.

<http://>