



Kiến trúc 'sống': lời giải từ sinh học

✦ P. NGUYỄN

Các nhà thiết kế và kiến trúc sư đang đổ xô học hỏi thế giới tự nhiên để xây dựng các tòa nhà và khu đô thị hiệu quả hơn, ít gây ô nhiễm hơn nhằm đáp ứng dân số thế giới ngày càng tăng.

Các chuyên gia của Ủy ban Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu cho rằng cách chúng ta xây dựng và cải tạo các đô thị là giải pháp số một để giảm khí nhà kính, nhiều hơn bất cứ thứ gì khác mà con người có thể làm.

Hiện các nhà khoa học, thiết kế và kiến trúc sư đang nghiên cứu sâu hơn về thế giới tự nhiên (thậm chí đến mức tế bào) để tìm kiếm lời giải cho các vấn đề thiết kế bằng cách mô phỏng những hệ thống sinh học đã phát triển qua hàng tỉ năm tiến hóa. Chẳng hạn, nghiên cứu cách sinh vật làm mát hay làm ấm có thể cung cấp những ý tưởng mang tính cách mạng cho các hệ thống điều hòa.

Điều hòa không khí kiểu hải miên

Năm 2004, một tòa tháp bằng kính lung linh cao 200 m được dựng lên tại London (Anh), thay thế tòa nhà đã bị phá hủy bởi vụ đánh bom khủng bố. Tuy hình dáng khá giống quả tên lửa nhưng thiết kế của tòa tháp không phải lấy cảm hứng từ thiết bị quân sự mà từ bọt biển Venus 'Flower Basket' (*Euplectella aspergillum*) hay hải miên, một sinh vật phát sáng sống ở biển sâu.

Hải miên độc đáo ở chỗ nó tạo ra một loại vật liệu silicon sáng bóng gắn kết với nhau hình thành một bộ khung giống như vỉ lò tạo nên kết cấu vững chắc, đồng thời có thể lọc nước và các chất dinh dưỡng hiệu quả. Cũng giống như hải miên cho nước chảy qua bộ khung thủy tinh, tháp Lord Norman Foster (được dân địa phương gọi là "The Gherkin") dẫn gió từ tầng trệt và các cửa sổ mở đi khắp kiến



Tháp Lord Norman Foster.

"Thiết kế sinh học có nghĩa là tạo dựng mối quan hệ với sự sống (không phải con người) để cải thiện hiệu quả sinh thái của sản xuất và xây dựng". Theo William Myers, tác giả cuốn sách "Thiết kế sinh học: Tự nhiên + Khoa học + Sáng tạo", những lo ngại về tính bền vững và áp lực ngày càng tăng về nguồn tài nguyên của thế giới dẫn đến sự kết hợp giữa thiết kế và sinh học.

trúc xoắn ốc, luân lách khắp các căn phòng của tòa nhà một cách tự nhiên, giúp giảm gần một nửa nhu cầu năng lượng điều hòa không khí.

Học từ mối



Trung tâm Eastgate.

Trung tâm Eastgate là một tòa nhà phức hợp đồ sộ, chiếm một nửa khu phố ngột ngạt ở Harare, Zimbabwe. Kiến trúc sư Mick Pearce đã lấy cảm hứng từ gò mối để làm mát tự nhiên cho khu này.

Nếu không biết cách làm mát, mối sẽ chết do cái nóng sa mạc ngột ngạt. Kiến trúc của gò mối có thể tóm lấy những cơn gió sa mạc trên mặt đất và đưa xuống các 'căn phòng' dưới lòng đất, nơi đất ẩm mát hơn. Không khí mát sau đó được phân phối lại khắp gò; không khí ấm thoát ra thông qua lỗ ở nóc gò. Thiết kế này cho phép mối điều chỉnh nhiệt độ trong gò tùy theo biến động thời tiết.

Tương tự, Trung tâm Eastgate của Pearce dùng quạt chuyển không khí ban đêm mát mẻ xuống các hầm ngầm để ban ngày thổi lên khắp tòa nhà giảm nóng. Chi phí làm mát tòa nhà này chỉ bằng một phần mười chi phí của các công trình kiểu cũ dùng hệ thống điều hòa tốn năng lượng.

Việc mô phỏng theo kiến trúc của những sinh vật gần gũi chúng ta không phải mới. Từ xa xưa người Eskimo đã biết học gấu Bắc cực dựng lều tuyết dày để giữ ấm. Ở sa mạc vùng Tây Nam Mỹ, nhờ chó, người dân bản địa biết được tường đất dày cỡ nào thì chống nóng tốt nhất.

Tái trồng rừng trong thành phố

Tại Mỹ, nhiều dự án sử dụng nguyên tắc phòng sinh học đang biến đổi không gian công cộng tại các khu vực đông



dân cư, cung cấp khuôn mẫu cho thế hệ kế tiếp các nhà quy hoạch và kiến trúc sư, những người sẽ chịu trách nhiệm về việc cung cấp chỗ ở cho dân số thế giới ngày càng tăng.

Hiện các nhà thiết kế và nghiên cứu thực vật đang hợp tác tìm cách làm mờ ranh giới giữa công trình nhân tạo và tự nhiên. Một trong những giải pháp là tái trồng rừng trong thành phố, chuyển các mái nhà khu thương mại và khu công nghiệp cũ thành 'môi trường sống'.

Tại San Francisco, một trong những nơi đông dân cư nhất của Mỹ, kiến trúc sư người Ý Renzo Piano cùng với các nhà thực vật địa phương đã tạo nên một mái nhà độc đáo cho Viện Khoa học California với 1,7 triệu cây trồng, thay thế cái mái cũ thô cứng bằng một 'cánh đồng' anh túc, thạch thung dung và các cây bản địa khác.

Tuy các khu vườn trên mái nhà đã có từ lâu nhưng phiên bản Piano độc đáo ở chỗ được xây dựng với 7 ngọn đồi nhỏ phủ cây giúp dẫn không khí mát từ Thái Bình Dương vào qua các lỗ thông hơi. Một loạt các thiết bị giám sát thời tiết trên mái được kết nối với máy tính, điều khiển đóng mở các lỗ thông hơi, điều tiết luồng không khí tự nhiên thổi khắp khu bảo tàng bên dưới.

Tại New York, các nhà thiết kế và kiến trúc sư của James Corner Field Operation và Diller Scofidio + Renfro đã làm việc với nhà thiết kế cây trồng Piet Oudolf cải tạo một đường ray trên cao không còn sử dụng, bị rỉ sét và đổ nát thành công viên được đặt tên là High Line. Không gian bị bỏ hoang trong một thành phố chật chội giờ đây sức sống, làm tăng không gian công cộng trong thành phố.

"Dự án này được xem là mẫu mực cho việc tái trồng rừng trong thành phố, không chiếm những khu đất lớn mà tìm những nơi chốn và cách thức khác nhau để 'mở rộng' thành phố", theo Dennis Dollens, giáo sư kiến trúc tại Universitat Internacional de Catalunya ở Barcelona (Tây Ban Nha).

Tuy nhiên, mái nhà xanh và các dự án như High Line vẫn cần khá nhiều năng lượng để duy trì, vì vậy một số kiến trúc sư đang làm việc với các nhà sinh học tổng hợp để tạo ra vật liệu xây dựng có thể tiết kiệm năng lượng, ví dụ như vật liệu dùng để sơn lên các bức tường của các tòa nhà hiện tại nhằm hấp thụ khí nhà kính và tạo ra một lớp vỏ vừa bảo vệ vừa cách nhiệt cho các tòa nhà tốt hơn.

Công trình 'sống'

Trong khi kiến trúc phỏng sinh học hiện nay kết hợp các kiến trúc tự nhiên vào thiết kế các công trình thì các phòng thí nghiệm đang tìm cách tạo ra những vật liệu sống thực sự để sử dụng trong xây dựng. Ví dụ vi khuẩn phát quang sinh học có thể cung cấp ánh sáng không cần đến điện lưới, hay vi khuẩn trên sơn tường đổi màu khi gặp một số chất gây ô nhiễm.

Bác sĩ đồng thời là nhà sinh học tổng hợp Rachel Armstrong và kiến trúc sư Neil Spiller, người đứng đầu của khoa Kiến trúc và Xây dựng tại Đại học Greenwich (London, Anh), đang cùng làm việc để phát triển các loại vật liệu như vậy, trong đó có loại sơn hấp thụ khí nhà kính để cập ở trên.

Sơn ăn carbon, mà Armstrong gọi là "Biolime", được mô tả như "vườn thủy tinh" đầy màu sắc phát triển từ khoáng chất trộn trong nước. Nó là công nghệ gia cố bổ sung các khoáng sản cho công trình.

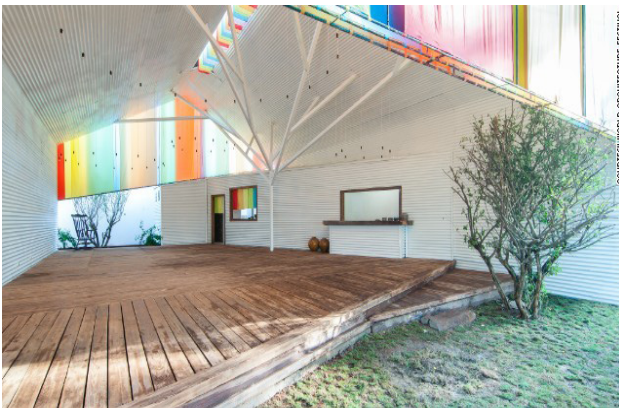
Theo Armstrong, nền tảng của Biolime là các giọt hóa chất được gọi là "tiền tế bào" (protocell) có thể "lập trình" để khử carbon trong không khí. Khi lớp vỏ phát triển nó có thể giúp cách nhiệt tốt hơn và gia cố cho tòa nhà.

Ở quy mô lớn hơn, Armstrong còn đề xuất sử dụng công nghệ tiền tế bào để cứu thành phố Venice của Ý hiện đang bị biển xâm lấn. Armstrong tin rằng các giọt tiền tế bào có thể tạo nên nền đá vôi nâng bên dưới thành phố. Armstrong đã làm một số thí nghiệm chứng tỏ các giọt này 'sống' được với nước ở Venice.

Mọi thứ đang được phát triển với tốc độ nhanh chóng, thúc đẩy các kiến trúc sư, nhà thiết kế, nhà sinh học và các nhà khoa học khác phải suy nghĩ lại cách thức làm cho các thành phố và các tòa nhà hòa hợp với thế giới tự nhiên. Giờ đây với việc ứng dụng sáng tạo công nghệ kết hợp với cảm hứng từ các quá trình sinh học tự nhiên, những giấc mơ đang trở thành hiện thực. □



Sơn ăn carbon "Biolime".



Tại Lễ hội Kiến trúc Thế giới (World Architect Festival) tổ chức đầu tháng 10 năm nay ở Singapore, Nhà thờ (The Chapel) do a21studio thiết kế, đã được vinh danh là công trình tốt nhất năm 2014. Đó là một không gian công cộng tại một khu đô thị mới ở ngoại ô TP. HCM (Việt Nam), công trình được xây dựng với kinh phí eo hẹp, sử dụng các rèm cửa đầy màu sắc và vật liệu tự nhiên làm tôn lên toàn bộ không gian (Nguồn: CNN).