

# *Chương 8* **VẬT LIỆU VÀ MÀU SẮC**

## **Chương 8**

### **Vật liệu và màu sắc**

---

#### **A. Phần mở đầu**

##### **I. Giới thiệu tổng quan**

Trong chương này chúng ta sẽ học cách tạo ra các hình ảnh như hình chụp sau khi công trình đã hình thành (Photorealistic Image). Để làm được điều này chúng ta phải đi sâu vào 2 lĩnh vực : Chất liệu bề mặt của vật liệu xây dựng và ánh sáng (cả tự nhiên và nhân tạo)

Ngoài ra chúng ta cũng nghiên cứu về bóng đổ (Shade) của công trình dưới ánh sáng tự nhiên với ngày giờ và địa điểm cụ thể.

##### **II. Mục đích của chương**

Giúp người sử dụng biết được

- Tạo dựng các loại phối cảnh
- Diễn tả bóng đổ của công trình dưới ánh nắng mặt trời
- Hiểu rõ về hiệu quả thị giác khi công trình được Render (lệnh làm cho công trình có hình ảnh giống như đã xây xong) dưới sự tác động của ánh sáng (Raytrace)
- Tạo lập các Photorealistic Image để giới thiệu với khách hàng

#### **B. Nội dung**

##### **I. Cách tạo lập các phối cảnh**

Trong các chương trước, chúng ta đã biết các thành lập một phối cảnh, nhưng chỉ ở mức tổng quan. Trong chương này chúng ta sẽ nghiên cứu sâu hơn để hiểu rõ lệnh phối cảnh của Revit được hoạt động như thế nào.

Cũng như hình học họa hình, Revit Architecture đưa Revit Architecture 2 loại phối cảnh chính : đẳng trục (Isometric) và song song (parallel)

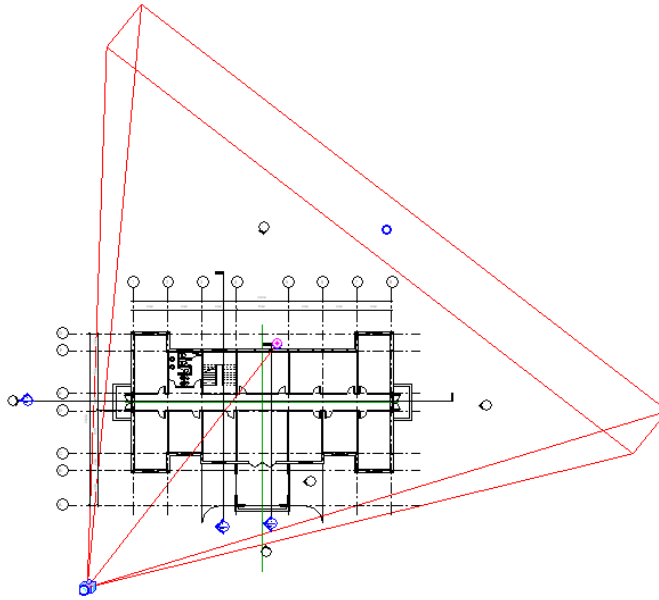
- Phối cảnh đẳng trục được tạo lập bằng Icon 3D trên thanh công cụ. Trong View/Orient trên thanh Menu, người sử dụng có thể chọn các góc nhìn khác nhau. Một câu hỏi đặt Revit Architecture là : có những góc nhìn đã được tạo lập trong Project Browser rồi, tại sao còn cần những góc nhìn này nữa ?

Câu trả lời là : như chúng ta đã biết, các lệnh của Revit Architecture không phải luôn luôn hoạt động trong tất cả các tầm nhìn. Nếu chúng ta kích hoạt các mặt đứng, hoặc mặt cắt trong Project Browser thì các lệnh để tạo hình Render không bao giờ hoạt động. Vì vậy, khi cần Render những hình chiếu như vậy, người sử dụng cần đến những góc nhìn này thì toàn bộ các lệnh trong Rendering Bar mới hoạt động.

- Phối cảnh song song do lệnh Camera trong View Bar tạo nên. Các phối cảnh này tùy thuộc vào điểm nhìn và điểm ngắm mà sẽ xuất hiện phối cảnh 2 điểm tụ hay 3 điểm tụ.

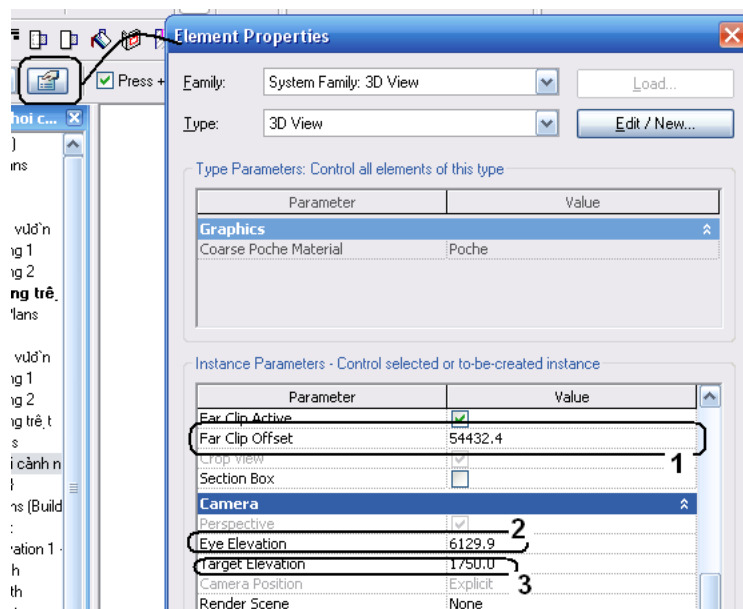
Trước tiên chúng ta tạo một phối cảnh như đã thường làm

1. Mở lại bài tập đã hoàn thành trong chương 7. Trên Drawing Area là mặt bằng tầng trệt
2. Di chuyển chuột về Phối cảnh 1 trong thư mục 3D View của Project Browser, Click phải và chọn Show Camera. Trên mặt bằng Camera sẽ hiện ra như hình 8.B.I.1 dưới đây.



Hình 8.B.I.1

3. Click vào nút Properties sẽ có hộp thoại hiện ra như hình 8.B.I.2.



Hình 8.B.I.2

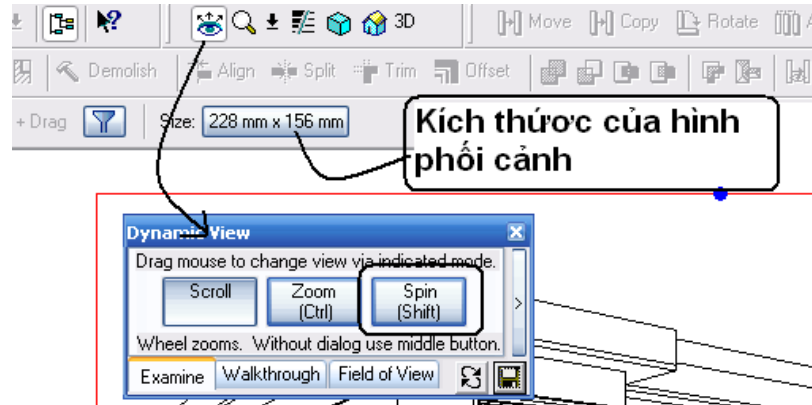
Một số tính chất có ý nghĩa như sau và ý nghĩa

- Số 1 : độ xa của phối cảnh. Những vật thể gì nằm trong khoảng cách từ Camera đến khoảng cách này sẽ hiện ra trong hình 3D. Những gì nằm xa hơn sẽ không xuất hiện
- Số 2 : cao độ của Camera. Revit đưa ra chiều cao mặc định là 1.750 (chiều cao thông thường theo mặt người). Chúng ta có thể điều chỉnh chính xác

giá trị này. Tuy nhiên, theo thói quen nghề nghiệp, những người làm thiết kế kiến trúc điều chỉnh trực tiếp trong hình 3D)

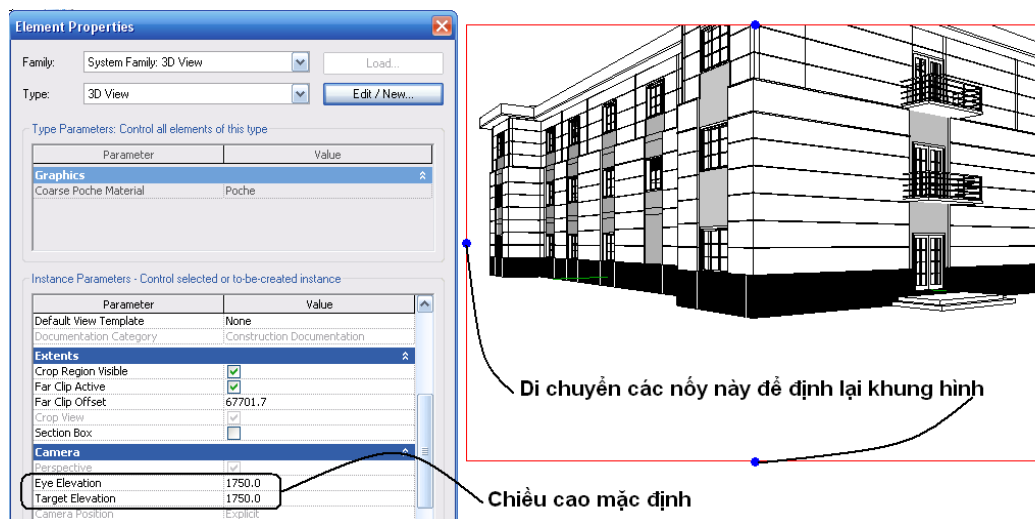
- Số 3 : cao độ của điểm nhìn. Khả năng điều khiển và sử dụng cũng giống Camera.

Cả hai thông số Eye Elevation và Target Elevation đều thay đổi khi chúng ta sử dụng lệnh Spin trong nhóm lệnh Dynamic View (xem hình 8.B.1.3)



Hình 8.B.1.3

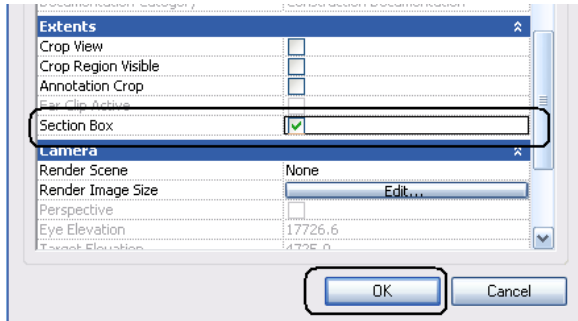
4. Thông thường sau khi đặt một Camera và một Target, Revit Architecture sẽ sản sinh Revit Architecture một phối cảnh. Tuy nhiên, hình ảnh đầu tiên này thường chỉ nhìn trong một phạm vi rất nhỏ. Chúng ta Click trái vào khung hình phối cảnh rồi di chuyển các nốt xanh (di chuyển chuột đến, Click trái + giữ phím trái, di chuyển chuột) để có hình đầy đủ. Xem hình 8.B.1.4



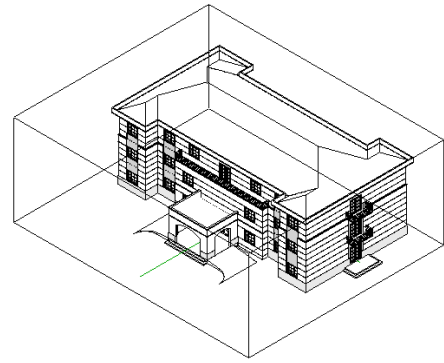
Hình 8.B.1.4

Kế tiếp dưới đây chúng ta sẽ tạo một mặt cắt phối cảnh

5. Kích hoạt {3D} trong 3D Views của Project Browser. Di chuyển chuột về Drawing Area, Click phải chuột và chọn View Properties. Một hộp thoại xuất hiện, chọn Section Box rồi OK (như hình 8.B.1.5a), kết quả như hình 8.B.1.5b

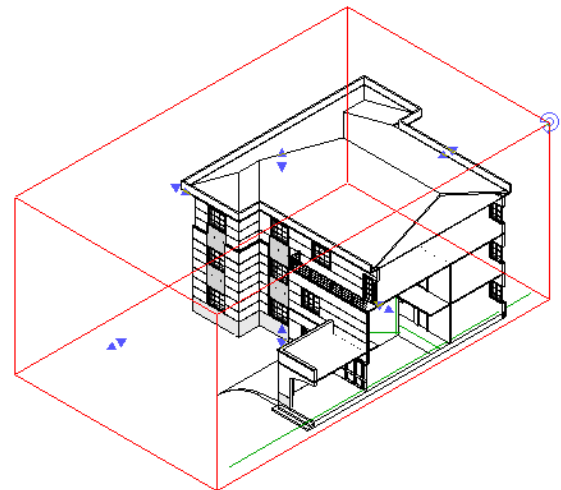
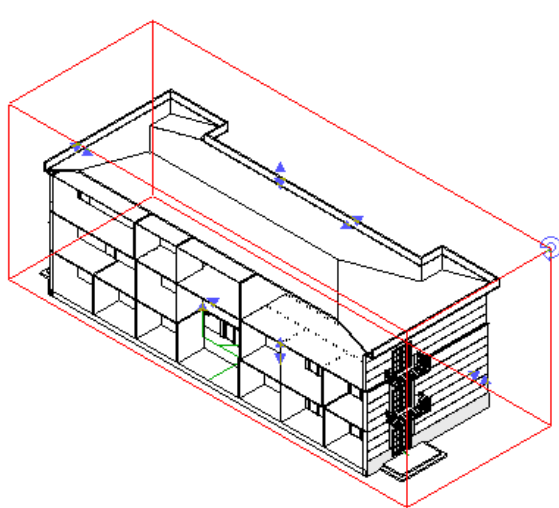


Hình 8.B.I.5a



Hình 8.B.I.5b

6. Click vào khung lập phương mới xuất hiện, di chuyển các mũi tên để có các kết quả như các hình trong hình 8.B.I.6



Hình 8.B.I.6

Chú ý : để ý đến mũi tên cong ở góc của khối lập phương. Chúng ta có thể click vào mũi tên này và giữ phím trái rồi di chuyển chuột để có các mặt cắt với các góc độ tùy ý.

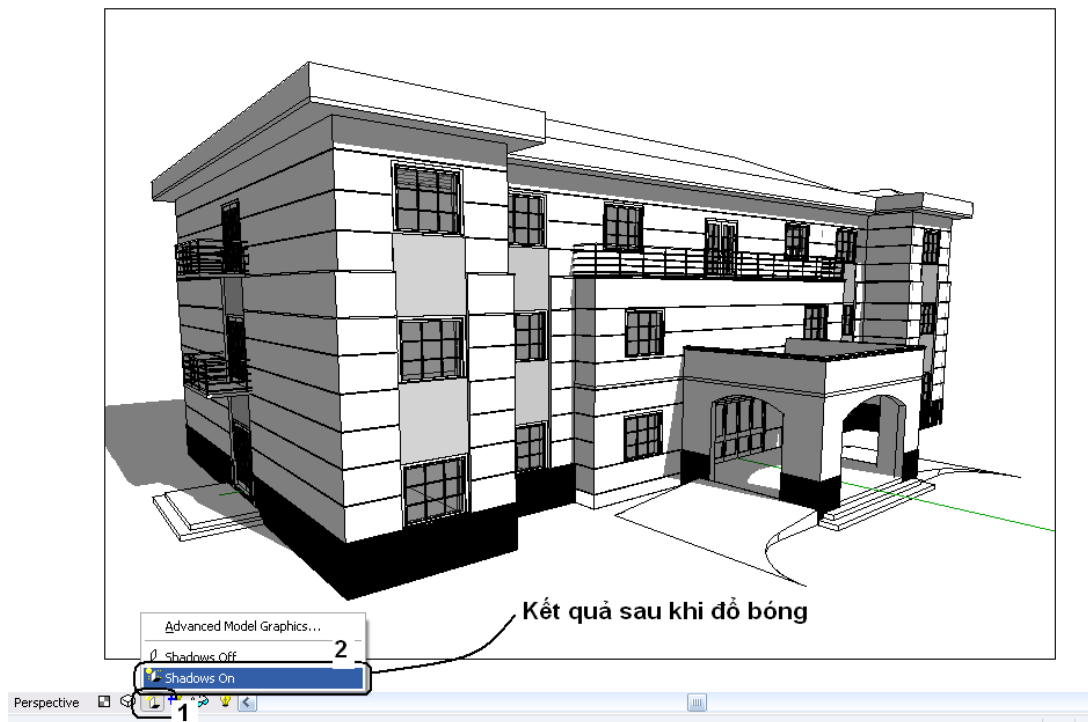
## II. Bóng đổ của công trình

Bóng đổ của công trình dưới tác động chiếu sáng của mặt trời là một quá trình tính toán bằng các phép tính dựa trên lý thuyết của môn vật lý kiến trúc. Hai yếu tố có tác động đến hình dáng bóng đổ là vị trí của công trình và thời điểm lúc công trình được chiếu sáng. Quá trình tính toán khá phức tạp. Để đơn giản, khi vẽ tay bóng thường được quy ước là nghiêng 45 độ so với đường thẳng đứng hoặc ngang. Khi dùng Revit Architecture để thiết kế công trình, quy ước này có thể được áp dụng hay không tùy thuộc vào người sử dụng. Hơn nữa, Revit Architecture còn cung cấp một số công cụ để công trình có bóng đổ giống như trong thực tế, tại bất kỳ nơi đâu, tại bất cứ thời điểm nào. Nếu biết lợi dụng những công cụ này, người sử dụng sẽ có những kết luận rất chính xác khi thiết kế khối dáng công trình, các chi tiết che nắng cũng như nội thất.

Theo kinh nghiệm, để khảo sát bóng đổ của công trình, chúng ta nên chọn 8 thời điểm : lúc 9 giờ và 15 giờ của 4 ngày : Xuân phân, Hạ chí, Thu phân và Đông chí.

Dưới đây chúng ta tiếp tục dùng bài thực hành đã được tạo lập để nghiên cứu bóng đổ.

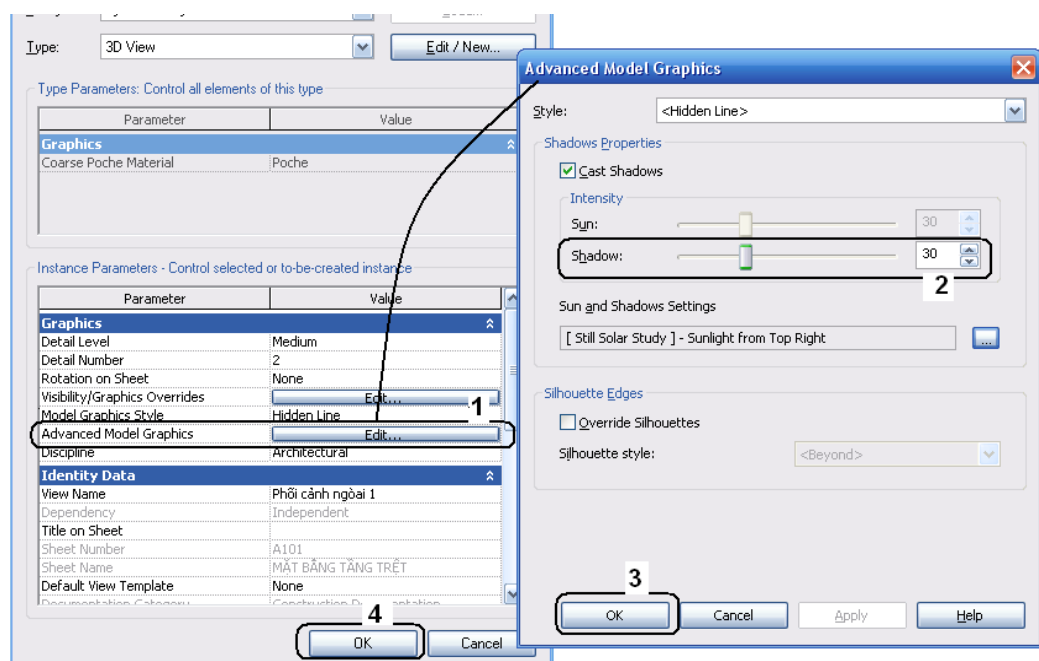
1. Click hoạt phối cảnh 1 và làm theo hướng dẫn như hình 8.B.II.8 để có kết quả



Hình 8.B.II.1

Revit cung cấp cho người sử dụng một công cụ làm thay đổi được sắc độ của bóng đổ.

2. Di chuyển về Drawing Area – Click phải và chọn View Properties. Làm theo hướng dẫn để có sắc độ 30 như hình 8.B.II.2



Hình 8.B.II.2

So sánh 2 hình : 8.B.II.3a với sắc độ 20 và 8.B.II.3b với sắc độ 80 dưới đây

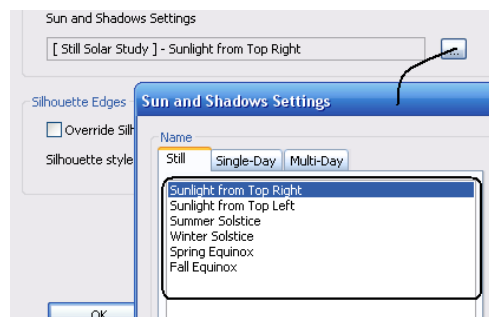


Hình 8.B.II.3a



Hình 8.B.II.3b

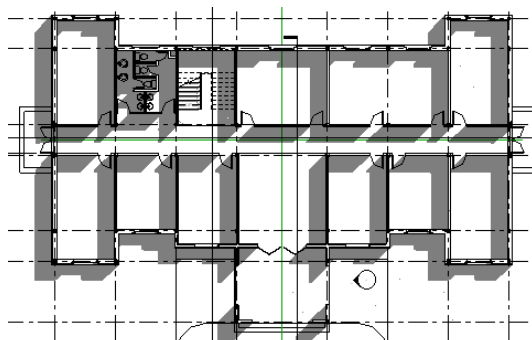
3. Chú ý là bóng đổ lên công trình là do mặt trời. Tùy thuộc vào thời gian và địa điểm xây dựng mà bóng đổ sẽ khác nhau. Nói cách khác tùy thuộc vào vị trí của mặt trời ở đâu mà có bóng đổ lên công trình tương ứng. Revit Architecture có một số giả định về vị trí mặt trời để người sử dụng tùy chọn như hình 8.B.II.4



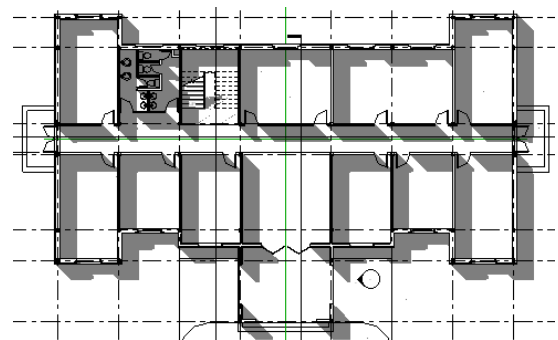
Hình 8.B.II.4

- Sunlight from Top Right : ánh sáng mặt trời chiếu từ trên phải
- Sunlight from Top Left : ánh sáng mặt trời chiếu từ trên trái
- Summer Solstice : ánh sáng mặt trời vào ngày hạ chí
- Winter Solstice : ánh sáng mặt trời vào ngày đông chí
- Spring Equinox : ánh sáng mặt trời vào ngày xuân phân
- Fall Equinox : ánh sáng mặt trời vào ngày thu phân

4. Về lại mặt bằng trệt để đổ bóng và so sánh 2 phần trong hình dưới đây



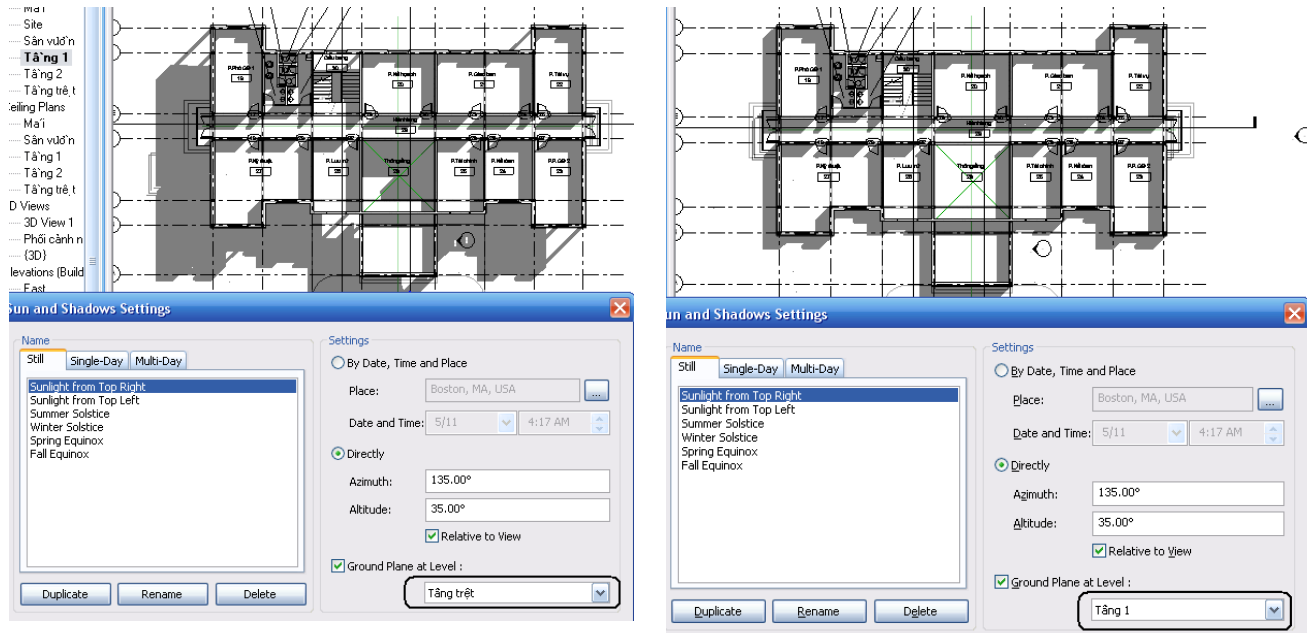
Sunlight from Top Right



Sunlight from Top Left

Hình 8.B.II.5

5. Khi đổ bóng trên mặt bằng chúng ta có thể quy định cho bóng in hình trên cao độ nào. Xem hình 8.B.II.6

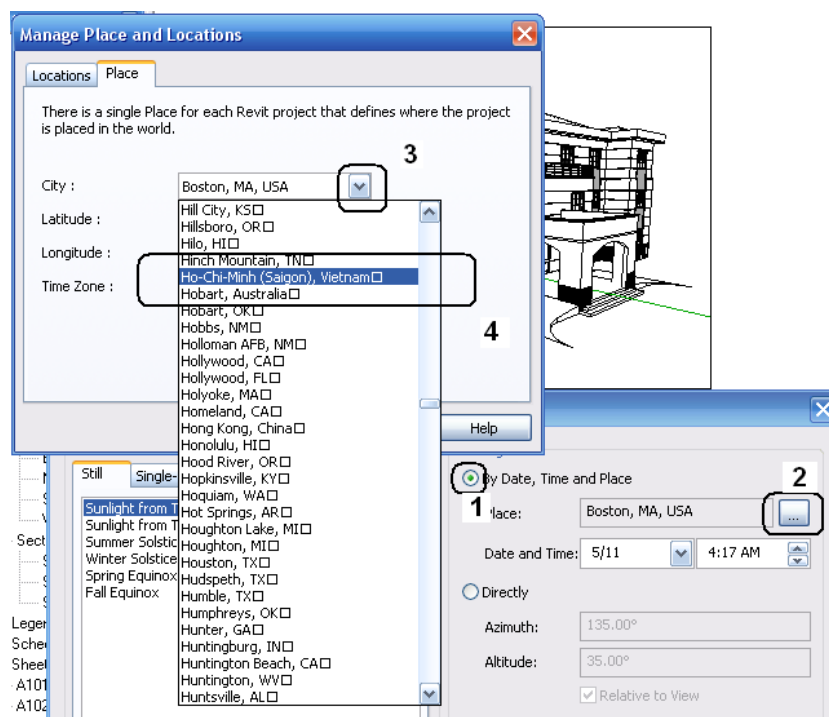


Bóng tầng 1 đổ xuống cao độ tầng trệt

Bóng tầng 1 đổ xuống cao độ tầng một

Hình 8.B.II.6

6. Ngoài ra chúng ta có thể chọn địa điểm xây dựng công trình, thời điểm bóng đổ một cách chính xác theo kinh độ và vĩ độ. Revit cung cấp cho chúng ta cách chọn địa điểm cụ thể một địa phương trên thế giới như hình 6.II.7

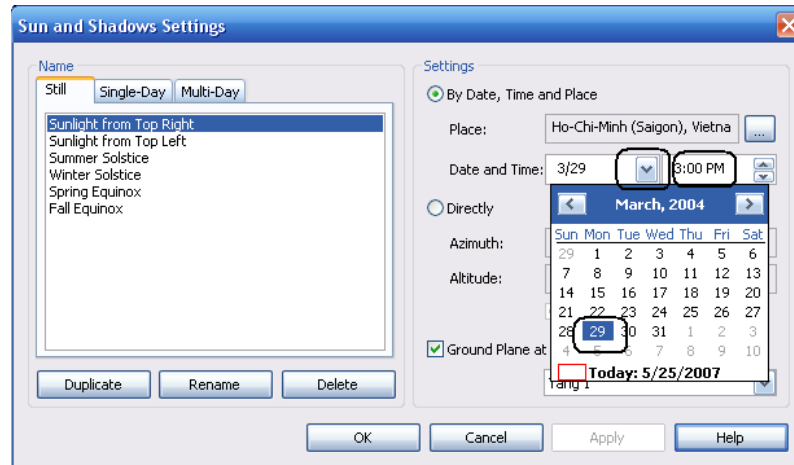


Hình 8.B.II.7

Sau khi chọn địa điểm chúng ta Nhấn nút OK để chọn thời điểm bóng đổ



## 7. Chúng ta chọn thời điểm đổ bóng như hướng dẫn trong hình 8.B.II.8



Hình 8.B.II.8

## 8. Kích hoạt lại phối cảnh 1 và xem hình 8.B.II.9 dưới đây để so sánh bóng đổ của công trình trong cùng 1 ngày nhưng tại 2 thời điểm khác nhau.



Bóng đổ lúc 3 giờ chiều



Bóng đổ lúc 9 giờ sáng

Hình 8.B.II.9

Từ chương 1 cho đến đây, chúng ta nghiên cứu chủ yếu là phần Vector. Từ đây cho đến hết chương này, chúng ta sẽ nghiên cứu phần Raster. Phần Raster trong thiết kế kiến trúc công trình thường được hiểu như là kết quả của “Render” và thường được gọi là “hình Render”. Thực ra trong Revit Architecture, Render là một lệnh để tạo ra các hình ảnh như trong thực tế mà con người thường nhìn thấy sự vật chung quanh mình. Đối với công trình kiến trúc, để sau khi Render có được một hình công trình như được chụp bằng máy ảnh cần phải chuẩn bị trước yếu tố :

- Hình ảnh thực (Photorealistic) của chất cảm bề mặt
- Sự tác động của ánh sáng lên chất cảm bề mặt (Raytrace)

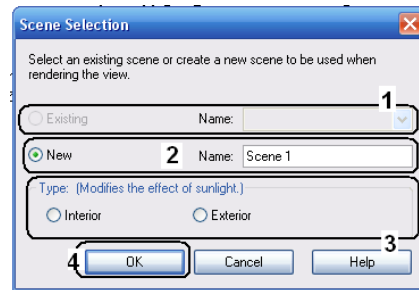
Hai yếu tố này luôn luôn phải đi chung với nhau. Nếu không có ánh sáng thì mắt sẽ không nhận được hình ảnh gì cả. Nếu không có hình ảnh chất liệu bề mặt thì dưới ánh sáng mặt trời công trình chỉ là một màu xám (theo quy ước)

Tuy nhiên nếu đã có chất cảm bề mặt và tác động ánh sáng mà chưa dùng lệnh Render Scene thì Revit Architecture cũng không sản sinh được cho chúng ta một hình ảnh như mong muốn. Vì vậy bước đầu chúng ta sẽ nghiên cứu về Render, kế tiếp sẽ nghiên cứu về ánh sáng (Raytrace) và cuối cùng là chất cảm bề mặt.

### III. Render

Trước khi Render, chúng ta cần phải thiết lập một môi cảnh (Scene) với giả thiết rằng đây sẽ là môi cảnh mà công trình sẽ tồn tại. Để thiết lập một Render Scene, chúng ta làm theo những bước dưới đây

1. Trong cột lệnh Setting, chọn Render Scene, một hộp thoại xuất hiện như sau:

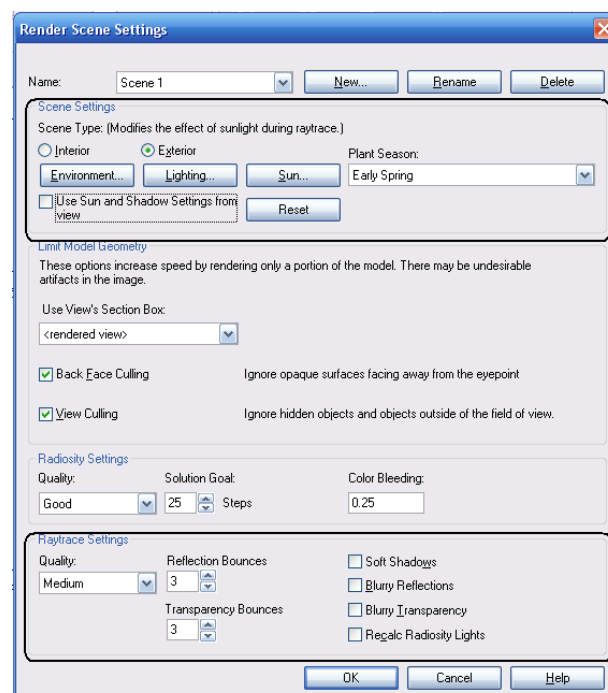


Hình 8.B.III.1

Các ô có ý nghĩa như sau :

- Ô thứ nhất : nếu đã có thiết lập một hay nhiều Scene rồi thì sẽ được liệt kê ở đây. Ví dụ ta sẽ lập ra hai Scene tên là Ngoài-Tây-Nam và Ngoài-Đông-Bắc. thì lúc quá trình muốn Render Scene nào thì ta chỉ việc gọi Scene đó ra
- Ô thứ hai : lập một Scene mới chưa có
- Ô thứ ba : Scene mà chúng ta muốn tạo lập để Render là nội thất (Interior) ngoại thất (Exterior)

2. Click nút OK sẽ hiện ra một hộp thoại như hình 8.B.III.2 dưới đây



Hình 8.B.III.2

Trong hộp thoại chúng ta tìm hiểu 2 phần quan trọng :

### **Scene Settings**

3. Environment : quy định cho màu phong của hình (Background) hay hình ảnh của bầu trời (Automatic Sky). Nếu Click vào ô này sẽ có một hộp thoại khác tiếp tục xuất hiện để có chọn lựa cụ thể hơn. Chúng ta sẽ làm điều này khi Render công trình mà trong chương trước chúng ta đã thiết kế.
4. Lighting : điều khiển ánh sáng nhân tạo góp phần như thế nào (bật, tắt hay mờ) trong quá trình Render.
5. Sun : Giống như trường hợp Shading ở trên, mục này sẽ quy định vị trí của công trình thiết kế so với vị trí của mặt trời và hình Render tạo ra sẽ vào thời điểm nào trong năm.
6. Plant Season : tùy vào mùa khác nhau trong năm, những cây được bố trí trong tầm nhìn của phối cảnh sẽ có những thay đổi khác nhau (ví dụ cây mùa xuân sẽ nhiều lá và cây mùa đông sẽ trụi lá)

### **RayTrace Settings**

7. Quality : chất lượng hình sau khi Render sẽ được tùy chọn theo mức độ từ thấp đến cao Draft, Medium, Good, Better và Best. Chất lượng hình càng cao đòi hỏi thời gian Render càng lâu. Xem hình 8.B.III.3 để nhận biết chất lượng giữa Medium và Best



Quality : Medium



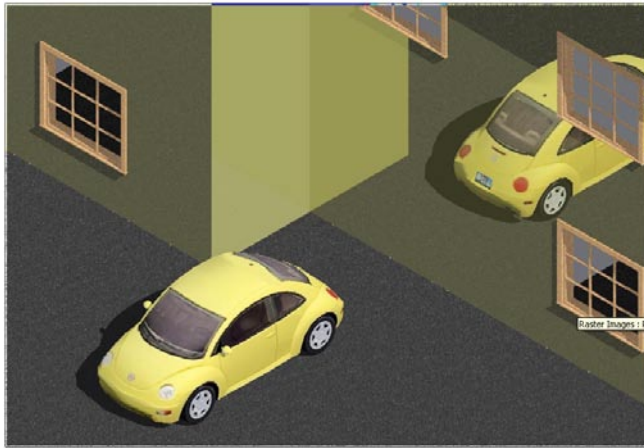
Quality : Best

Hình 8.B.III.3

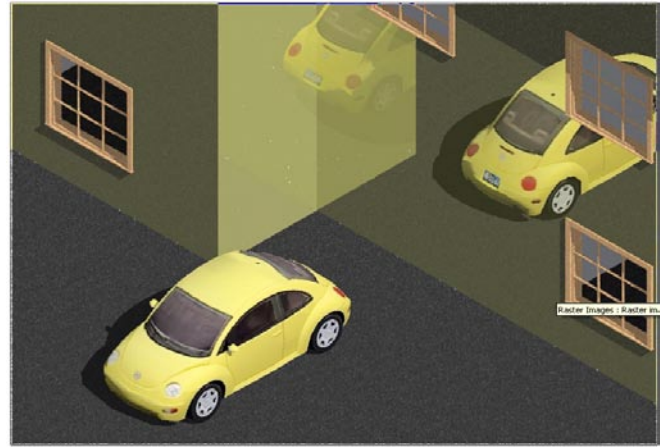
Chú ý những dự khác biệt

- Độ sù sù (Bump) của tường
- Bầu trời được phản chiếu trong các ô kiếng của cửa sổ

8. Reflection Bounces : trong môi trường thực tế, một vật thể không chỉ chịu tác động ánh sáng trực tiếp từ một nguồn sáng duy nhất là mặt trời mà còn chịu sự tác động phản chiếu ánh sáng từ các vật thể lân cận. Số lần phản chiếu này xảy ra tùy thuộc vào nguồn năng lượng của ánh sáng. Với thông số này chúng ta có thể quy định số lần phản chiếu để hình Render có độ trung thực cao hơn. Xem hình 8.B.III.4



Reflection Bounces = 1



Reflection Bounces = 2

Hình 8.B.III.4

9. Transparency Bounces : cũng giống như trên, số lần mà ánh sáng xuyên qua những vật thể trong suốt được xác định ở đây. Thông số này cũng tác động đến thời gian Render
10. Soft Shadow : với hiệu ứng này, các cạnh viền của bóng sẽ không quá sắc nét làm cho hình ảnh Render trông có vẻ thực hơn. Xem hình 8.B.III.5



Không chọn Soft Shadows



Chọn Soft Shadows

Hình 8.B.III.5

11. Blurry Reflections : khi một vật thể để gần một bề mặt có khả năng phản chiếu thì hiệu ứng này sẽ giúp cho hình ảnh Render thực hơn.
12. Blurry Transparency : đối vật thể trong suốt, luôn luôn chúng ta nhìn được vật thể nằm sau nó. Hiệu ứng này giúp cho những hình ảnh nằm sau vật thể trong suốt có vẻ thực hơn

Hai hiệu ứng Blurry ở trên thực chất là làm cho các hình ảnh sản sinh từ Reflection và Transparency có độ sắc nét bị suy giảm.

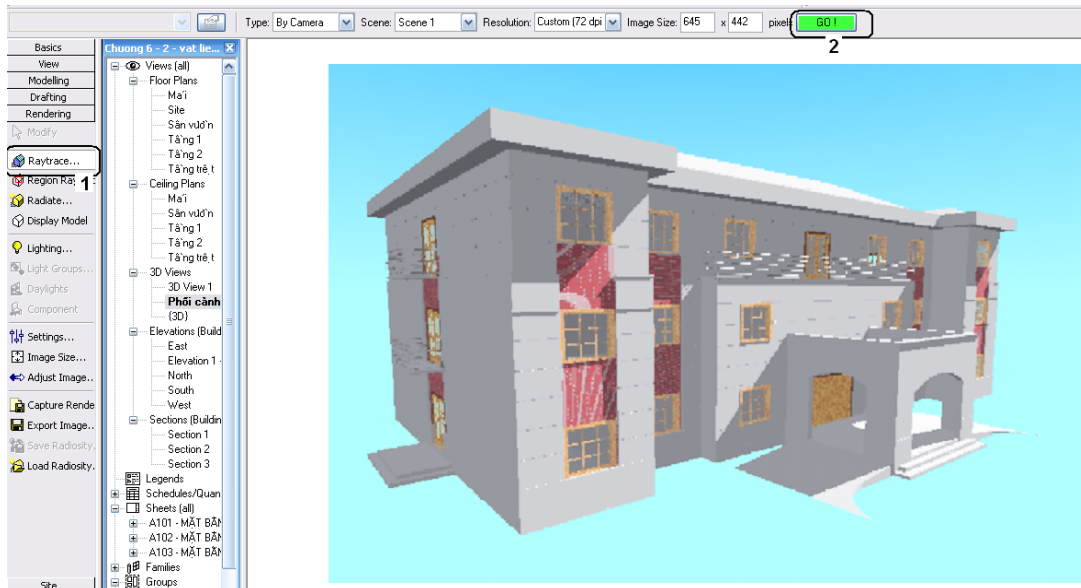


13. Recalc Radiosity Lights : hiệu ứng này rất quan trọng khi chúng ta Render một nội thất. Chúng ta sẽ tìm hiểu sau.

Dưới đây chúng ta bắt đầu đi vào nghiên cứu chất cảm bề mặt (Texture) của vật liệu mà chúng ta sẽ quy định cho công trình của chúng ta. Một lần nữa xin chú ý là Texture sẽ không được nhìn thấy nếu không có RayTrace và chưa Render

#### IV. Chất cảm bề mặt (texture) của vật liệu xây dựng

- Về lại hình phối cảnh. Chấp nhận các thông số như chúng ta đã tạm thời quy ước trong phần Render phía trên. Click vào Raytrace trong phần Tab Modeling của Design Bar. Click tiếp nút GO, Revit Architecture sẽ Render cho chúng ta và kết quả sẽ như hình 8.B.IV.1 dưới đây



Hình 8.B.IV.1

Chúng ta có những nhận xét sau :

- Chất lượng hình chưa cao (có nhiều răng cưa ở đường viền của các bề mặt). Nguyên nhân do chúng ta quay ước Resolution (độ phân giải thấp).

Revit Architecture cho chúng ta 3 lựa chọn về Resolution : Thường – Custom : 75 dpi; Trung bình – Medium : 150 dpi và Best – cao nhất 300 dpi. Tùy thuộc vào giai đoạn nghiên cứu mà chúng ta chọn Resolution thích ứng. Resolution sẽ ảnh hưởng đến 2 kết quả. Resolution càng cao hình Render càng lớn và thời gian Render càng lâu.

- Các vật liệu chưa đúng. Nguyên nhân vì ta chưa quy ước Texture cho các bề mặt đó.

Trong quá trình thiết kế vật liệu xây dựng, chúng ta cần phân biệt rõ 2 thành phần : phần bên trong vật liệu không thể thấy trên hình phối cảnh (như lớp gạch xây) và phần thấy được trên phối cảnh (như lớp tô hoặc lớp ốp). Lớp bên trong chúng ta chỉ cần chú ý đến phần hiển hình Raster (không có vai trò gì trong hình ảnh thực. Lớp thấy được phải chú ý cả Vector lẫn Raster.

- Thay đổi Resolution cao hơn, từ Draft 75 dpi sang Presentation 300dpi và Click nút GO để có kết quả như hình 8.B.IV.2 dưới đây



Hình 8.B.IV.2

Nhận xét chúng ta thấy chất lượng của hình ảnh cao hơn rất nhiều lần. Tuy nhiên thời gian Render cũng lâu hơn.

Một thông tin để chúng ta tham khảo. Hình 8.B.IV.2 là kết quả Render sau 20 phút của Revit Architecture với thông số phần cứng như sau : Laptop với Processor Due Core 2 (2x2.0), Graphic Card 256, bộ nhớ 2 GB

Chú ý : nếu bạn không thay đổi những yếu tố làm tăng thêm thời gian trong Render Scene thì đây là thời gian lâu nhất để có được một hình Render. Những lần Raytrace kế tiếp thường nhanh hơn.

- Chúng ta sẽ lưu hình ảnh này (để so sánh sau này) bằng cách Click vào Capture Render trong Tab Render của Design Bar. Trong thư View của Design Bar sẽ xuất hiện 1 thư mục con tên là Render và hình vừa được Render đã được lưu lại trong thư mục này.

Chọn chế độ Hide trong View bar để thoát khỏi hình Render.

Dưới đây chúng ta sẽ gán vật liệu cho các cấu tạo thấy được trong thực tế. Người sử dụng có thể tạo lập một loại vật liệu mới với các chất cảm bề mặt tùy chọn (được lấy từ trong phần mềm, hoặc từ một nguồn nào khác). Chất cảm bề mặt nếu cần thiết nhất thiết phải được quy định hình thức Raster (nếu không sẽ không có kết quả Raytrace như ý muốn). Còn quy định về Vector thì tùy thuộc vào yêu cầu của hồ sơ thiết kế kỹ thuật.

Vật liệu xây dựng luôn luôn có màu sắc. Màu sắc muốn được thể hiện một cách trung thực và phong phú thì chỉ có phương tiện Raster. Để tìm hiểu màu sắc được thành lập như thế nào trong Revit Architecture, chúng ta nghiên cứu các yếu tố có ảnh hưởng đến phần màu sắc dưới đây trước khi bắt đầu nghiên cứu chất cảm bề mặt.

## Ánh sáng

### 1. Các mô hình độ sáng cơ bản

#### a. Nguồn sáng

Nguồn sáng không cần thiết khi ta không cần nhìn một vật thể. Khi ta nhìn thấy một vật thể có nghĩa là ánh sáng chiếu vào vật thể, vật thể phản chiếu đến mắt chúng ta.

Trong môi trường thực, một vật thể được chiếu bằng nhiều nguồn khác nhau, nhưng có thể sắp xếp vào 2 loại cơ bản sau đây :

- Các nguồn tự bản thân có khả năng phát sáng, ví dụ : mặt trời, các bóng đèn, ti vi, các vật thể dạ quang . . .
- Các nguồn sáng phản chiếu từ các vật thể chung quanh vật thể mà chúng ta muốn nhìn, ví dụ : quan sát một người đứng gần một bức tường chúng ta sẽ thấy có 2 nguồn sáng, một từ ánh sáng mặt trời, một từ ánh sáng mặt trời chiếu vào bức tường rồi phản xạ ra con người

Khi kích thước của nguồn sáng rất nhỏ so với kích thước của vật được chiếu sáng thì được coi như là nguồn sáng điểm. Khác với nguồn sáng điểm là nguồn sáng phân bố. Trong thiết kế kiến trúc, chúng ta thường xem nguồn sáng tự nhiên (từ mặt trời) là nguồn sáng phân bố, nguồn sáng nhân tạo (từ các loại đèn chiếu sáng) là nguồn sáng điểm.

#### b. Các phương thức chiếu sáng.

Như đã đề cập, một vật thể được chiếu sáng từ nhiều nguồn khác nhau. Một công trình kiến trúc trong môi trường ban ngày được chiếu sáng từ nguồn sáng phân bố là mặt trời. Ngoài ra do hình khối mà có những nguồn sáng phản xạ qua lại giữa các khối với nhau cũng là nguồn sáng phân bố. Đây là mô hình cơ bản nhất được gọi tên là Ambient Light.

Khi nhận được ánh sáng từ ánh sáng nguồn, trên bề mặt của vật thể sẽ tạo ra 2 hiệu ứng phát sáng là Diffuse Reflection và Specular Reflection đối với môi trường chung quanh. Đặc điểm của Diffusion Reflection là đẳng hướng và yếu hơn ánh sáng từ nguồn tới vật thể để có hiệu ứng này. Cường độ của ánh sáng phản xạ từ vật thể mạnh hay yếu tùy thuộc vào chất liệu bề mặt của vật thể. Diffusion của mặt gạch ceramic bao giờ cũng mạnh hơn của gạch gốm do mặt gạch ceramic nhẵn hơn mặt gạch gốm. Khi cường độ ánh sáng phản xạ và ánh sáng tới tương đương ta có Specular Light.

Đối với vật thể trong suốt, ánh sáng nguồn đi đến nó và gần như xuyên qua hoàn toàn. Ta có ánh sáng khúc xạ. (Refracted Light)

Các phương thức chiếu sáng trên là những lý luận cơ sở chúng ta biết được các làm việc của Revit Architecture trong quá trình tạo những hình ảnh bitmap cho ngành thiết kế kiến trúc.

### 2. Cường độ ánh sáng

Trong quá trình mô phỏng một thực tế lên màn hình, các mức độ sáng coi như phân bố trong đoạn  $[0,1]$ , trong đó giá trị 0 tương đương với mức pixel không được hiển thị, giá trị 1 tương ứng với pixel sáng nhất.

Để phong phú thêm cường độ sáng, trong hình trắng đen người ta sử dụng phương pháp Haftoning cho những hình ảnh đen trắng. Đối với hình ảnh màu dùng thêm kỹ thuật Dithering.

### 3. Các mô hình chiếu trong ứng dụng thực tế

Trong quá trình mô phỏng thực tế, với 1 nguồn sáng chiếu sáng 1 mặt phẳng với thì chỉ cần 1 cường độ sáng; đối với mặt không phẳng, tùy vị trí mà có những cường độ sáng khác nhau mặc dù tuy trong thực tế chỉ có 1 cường độ sáng từ nguồn sáng. Để làm được việc này, các phần mềm đồ họa thường dùng các phương pháp như sau :

- Phương pháp Constant-Intensity Shading
- Phương pháp Gouraud Shading
- Phương pháp Phong Shading

Tùy thuộc vào yêu cầu về độ trung thực của hình ảnh so với thực tế mà phần mềm cho cung ứng cho người sử dụng chọn phương pháp nào. Phương pháp Phong cho chất lượng cao nhất, Constant – Intensity cho chất lượng thấp nhất. Chú ý rằng, hình ảnh chất lượng càng cao càng đòi hỏi thời gian xử lý và phần cứng tốt hơn.

## Màu sắc

### 1. Các hệ màu

Để nghiên cứu màu sắc cần rất nhiều hiểu biết về các lĩnh vực : quang học, sinh lý học, tâm lý học ... Đối với người sử dụng phần mềm đồ họa, mối quan tâm chỉ là sự cảm nhận màu sắc của con người đối với các bộ phận hiển thị của máy tính.

Phần cứng dựa trên nhiều yêu cầu khác nhau để đưa ra các phương pháp phát sinh màu trên màn hiển thị khác nhau. Cơ bản có 2 loại như sau :

- Dựa trên các thuật toán phát sinh màu của máy tính chúng ta có chuẩn RGB
- Dựa trên sự cảm nhận màu sắc của mắt có chuẩn HSL

### 2. Chuẩn RGB

Dựa trên 3 màu sơ cấp là **Red** – **Green** – **Blue**. Sự kết hợp để có các màu khác nhau được mô tả bằng 1 khối lập phương với các trục chính là ba màu sơ cấp này R, G, B.

Mỗi màu trong chuẩn RGB là được biểu diễn như là một vector trong khối lập phương. Ở 8 đỉnh trong hình lập phương, ta có các màu được biểu diễn với tọa độ như sau :

- Red – 1,0,0 ( trục X)
- Green – 0,1,0 (trục Z)
- Blue – 0,0,1 (trục Y)
- Black – 0,0,0 (gốc tọa độ)
- White – 1,1,1
- Cyan – 0,1,1
- Yellow – 1,1,0
- Mangenta – 1,0,1

Chú ý các đỉnh đối nhau (Red – Cyan, Green – Magenta, Blue – Yellow, Black – White) được gọi là 2 màu bù nhau (khi kết hợp sẽ tạo màu Grey). Như vậy trục đối màu Black và White sẽ chứa toàn bộ màu Grey với các sắc độ khác nhau. Trong các



phần mềm đồ họa nếu sử dụng chuẩn này cho người sử dụng , màu sắc được biểu diễn bằng vector tổng của các vector thành phần.

#### *Thuận lợi của chuẩn RGB*

- RGB là chuẩn công nghiệp mà các phần mềm đồ họa dựa vào để mô phỏng màu sắc. Có nhiều chuẩn để mô phỏng màu sắc, nhưng cuối cùng cũng cần phải chuyển về chuẩn này để hiển thị cho người sử dụng thấy được.
- Có thể chuyển đổi qua lại giữa chuẩn RGB với các chuẩn khác như CMYK, HLS, HLV ...
- Các tính toán trên RGB thường đơn giản

#### *Khó khăn của chuẩn RGB*

- RGB phụ thuộc vào phần cứng, vì vậy cùng một màu nhưng trên phần cứng này màu sẽ khác với phần cứng khác
- Độ trung thực màu của môi trường ảo theo chuẩn RGB so với môi trường thực còn nhiều hạn chế do chuẩn này không hoàn toàn phù hợp với mắt người.

Để sự mô phỏng được trung thực hơn, chuẩn RGB được chú trọng hơn về sự cảm nhận của mắt người để trở thành chuẩn HSL

### 3. Chuẩn HSL

Thực ra chuẩn HSL là một phép biến đổi của RGB vì vẫn phải phụ thuộc vào phần cứng để mô phỏng màu sắc trên hiển thị của phần cứng.

Ba yếu tố có tác động đến cảm nhận màu sắc của mắt người là Hue – Saturation – Lightness.

Hệ HSL được biểu diễn trong hệ tọa độ trụ (2 hình nón úp ngược vào nhau), trong đó H tương ứng với góc quay, S là tọa độ gốc, L là trục thẳng đứng.

#### *Thuận lợi của chuẩn HSL*

- Gần gũi với sự cảm nhận màu sắc đối với mắt người
- Việc kiểm soát màu dễ hơn đối với người sử dụng.

#### *Khó khăn của chuẩn HSL*

- Việc tính toán một màu mới so với các màu gốc sẽ phức tạp hơn khi tính toán làm cho phần cứng phải hoạt động chậm hơn
- Cần phải hiệu chỉnh độ sáng hay độ chói (thông số Gamma)

Cũng dựa trên sự phát triển của hệ màu RGB, một hệ màu khác được phát triển là hệ màu HSV. Tuy nhiên để sử dụng các phần mềm thiết kế kiến trúc theo khuyên hướng BIM, chúng ta chỉ cần chú ý đến hai hệ màu RGB và HSL là đủ.

### **Vật liệu**

Là một trường hợp đặc biệt của màu sắc. Nếu trong phần màu sắc, một mảng màu chỉ có một màu duy nhất thì trong vật liệu có nhiều màu. Do có nhiều màu, nên có những thuật toán giúp cho màu của vật liệu có những cách biểu hiện khác nhau trên một mảng màu.

Đối với chất liệu bề mặt, có nhiều cách phân chia như :

- Theo mục đích sử dụng chúng ta có vật liệu hoàn thiện tường (như sơn nước, đá ốp ...), vật liệu trần (gỗ, thạch cao, nhựa ...) , vật liệu mái (ngói, tôn ...) v. v.

- Theo chất liệu tạo nên vật liệu như nhựa, kim loại, vải, ceramic. . .

Theo kinh nghiệm thiết kế và sử dụng máy tính trong thiết kế, tác giả đề nghị phân chia chất liệu bề mặt ra 2 loại chính như sau :

- Vật liệu có bề mặt nhẵn

Trong loại này ta chia ra 2 loại nhỏ

- Nhẵn có thể nhìn xuyên qua (như kính) được phân ra bằng khả năng nhìn xuyên qua nhiều hay ít.
- Nhẵn không thể nhìn xuyên qua (như gạch lát nền) được phân ra bằng độ phản chiếu khi ánh sáng đi đến

Lúc sử dụng vật liệu này, chúng ta không cần chú ý đến hiệu ứng Bump, mà chú ý nhiều đến Shining, Reflection và Transparency.

- Vật liệu có bề mặt không nhẵn

Trong loại này ta cũng có thể chia ra 2 loại nhỏ

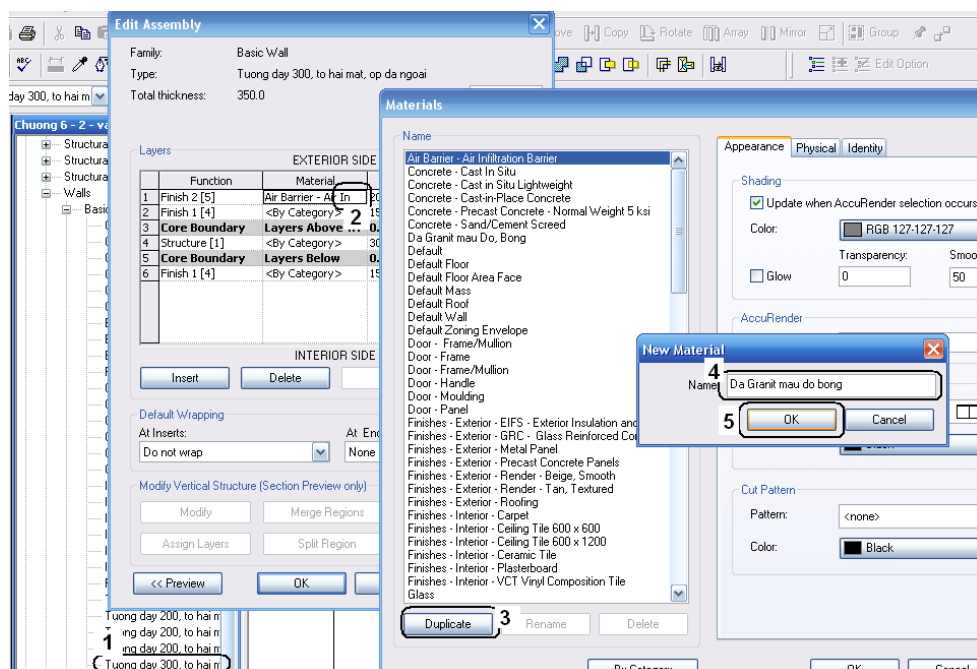
- Độ không nhẵn có tính quy luật
- Độ không nhẵn có không có tính quy luật

Trong trường hợp này, chúng ta cần chú ý đến hiệu ứng Bump. Đối với loại vật liệu này, trong các phần mềm đồ họa kiến trúc là sự kết hợp nhiều hình Bipmap chồng lên nhau. Ví dụ : hình bitmap gạch là kết hợp giữa màu nền (Base) và mạch vữa (Joint)

Chú ý rằng sự phân chia trên chỉ tương đối dựa trên sự cảm nhận của thị giác đối với một công trình kiến trúc.

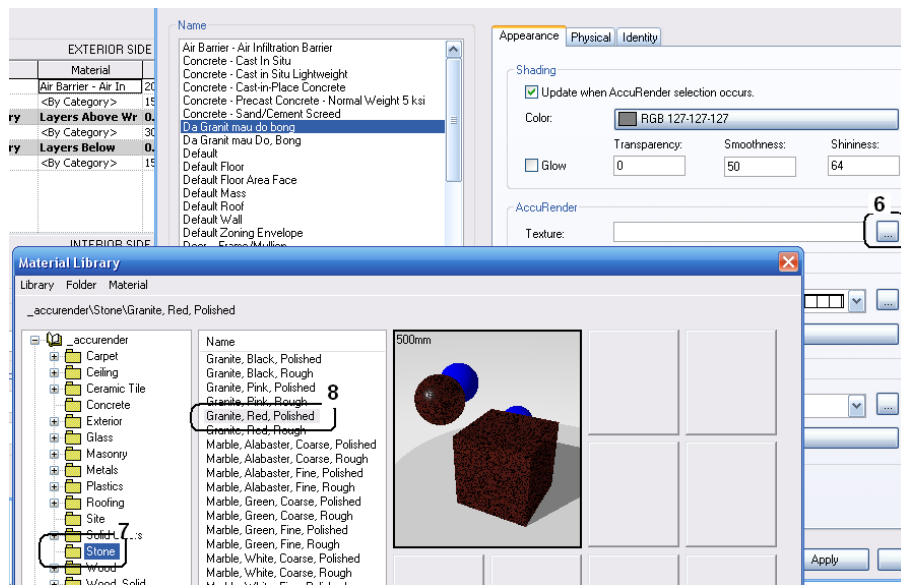
Tiếp tục bài thực hành

- Chúng ta gán Texture cho tường dày 300 ốp đá ngoài bằng cách vào Properties của tường này (Click vào vào tên của tường này). Chúng ta sẽ tạo một loại vật liệu mới có tên là “Đá Granit màu đỏ bóng” theo như hướng dẫn trong hình 8.B.IV.3 dưới đây



Hình 8.B.IV.3

5. Tiếp tục quy định Texture cho Da Granit màu đỏ bóng theo như hướng dẫn trong hình 8.B.IV.4 dưới đây

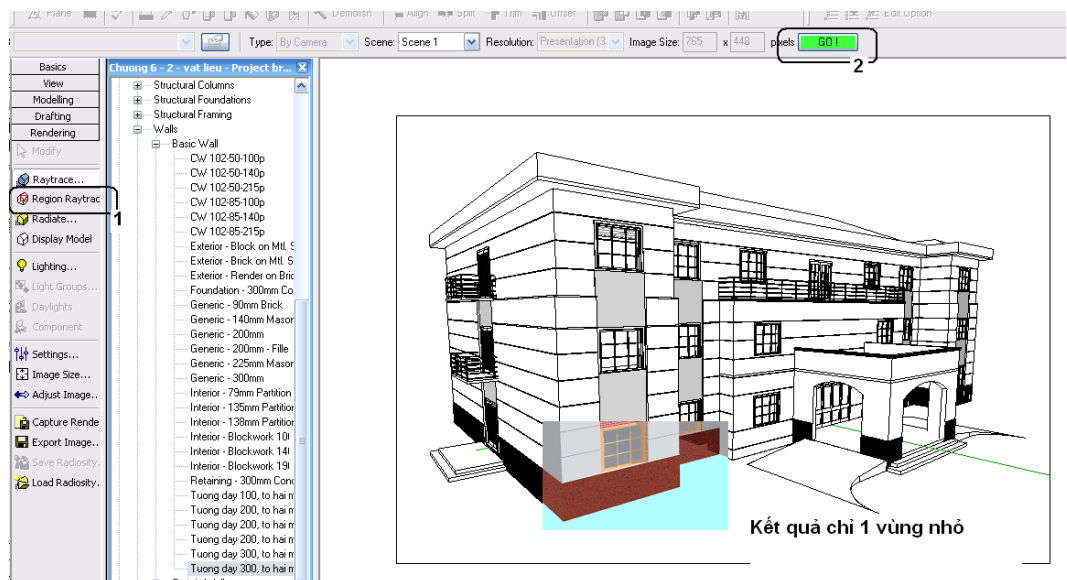


Hình 6.IV.B.4

6. Chúng ta OK 4 lần để trở lại Drawing Area để Render. Tuy nhiên nếu Render như bước 2 trên đây thì rất mất thời gian. Revit Architecture cung cấp cho chúng ta một công cụ tên là Region Raytrace. Khi dùng lệnh ta chỉ Render một khu vực nhỏ cần thiết để xem kết quả làm việc mà thôi. Làm theo hướng dẫn trong hình 6.IV.B.5 dưới đây để xem xét kết quả

Chú ý :

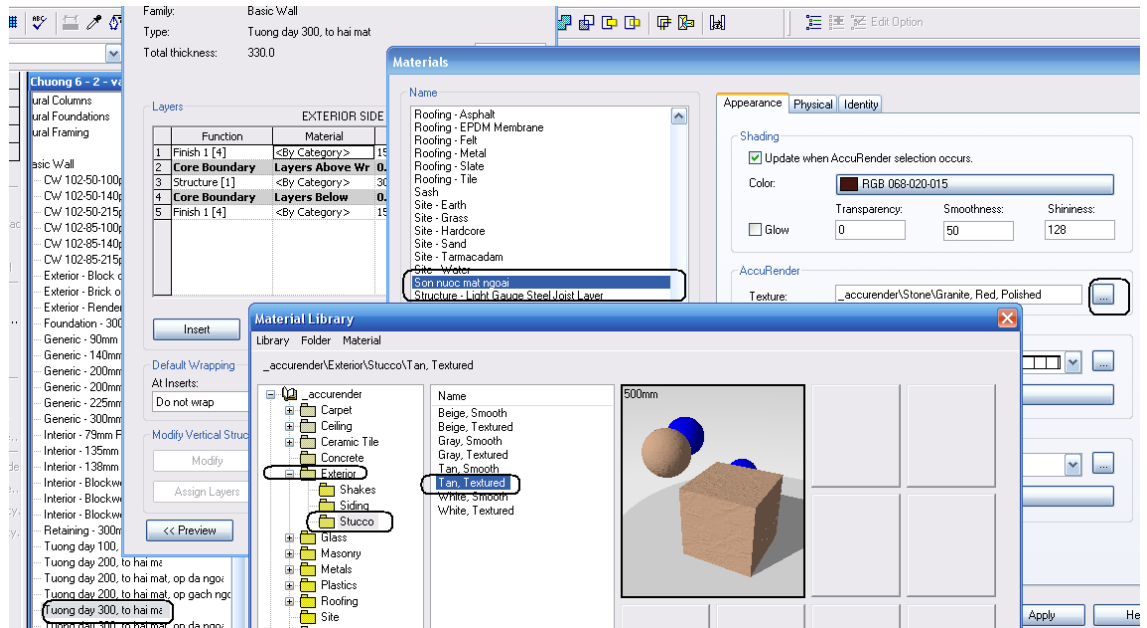
- Trong những lần Region Raytrace kế tiếp nếu chúng ta không chọn một khung cửa sổ khác thì Revit Architecture sẽ làm việc theo khung cũ.
- Nếu muốn Raytrace toàn bộ ngay sau 1 lần Region Raytrace, người sử dụng cũng buộc phải dùng Region Raytrace nhưng mà chọn toàn bộ. Nếu không Revit Architecture cũng chỉ làm việc trên khung hình cũ.



Hình 8.B.IV.5

Nếu chúng ta thấy màu đồ chưa vừa ý thì cũng nên chưa thay đổi (chúng ta sẽ học cách thay đổi màu của vật liệu trong những bước kế tiếp) vì chúng ta chưa gán Texture cho toàn bộ nên chưa thấy rõ sự tương tác ánh sáng của các Texture khác. Khi Render như thế này, chỉ mất khoảng 1/10 thời gian

7. Tương tự chúng ta gán Texture cho “tường dày 300 tô hai mặt” với các thông số được hướng dẫn như trong hình 8.B.IV.6 dưới đây



Hình 8.B.IV.6

8. Click OK để về lại hộp thoại Material. Trong hộp thoại này điều chỉnh Surface Pattern thành No Pattern. Click Ok thêm 3 lần nữa để về lại Drawing Area. Dùng Region Raytrace để có kết quả như hình 8.B.IV.7 dưới đây



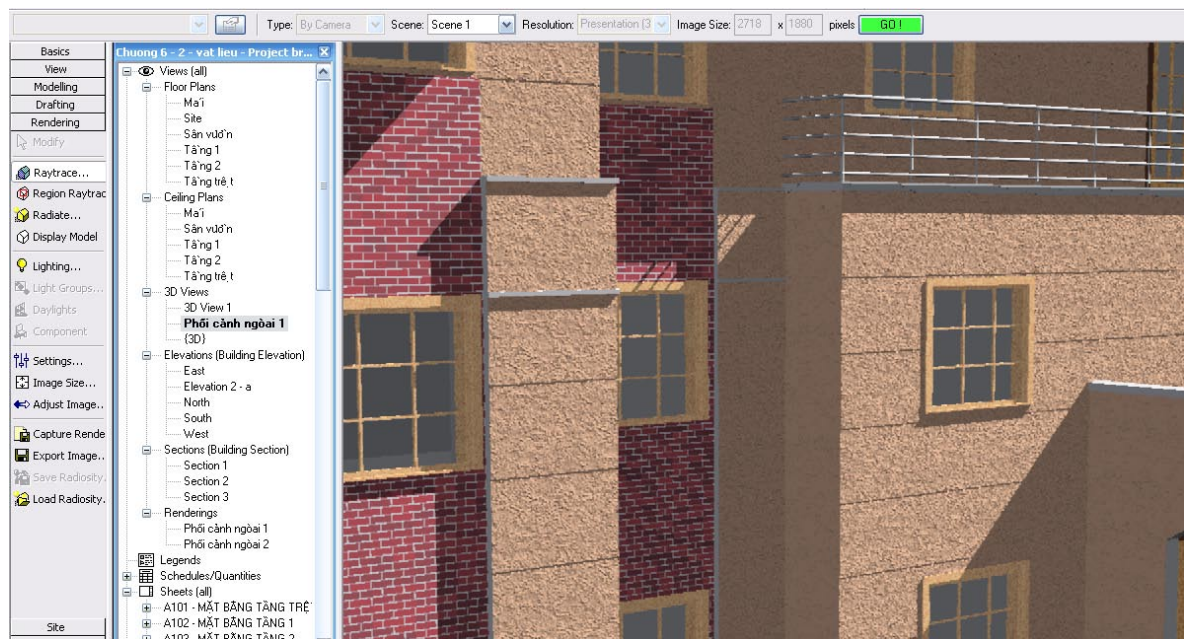
Hình 8.B.IV.7

9. Tiếp tục gán Texture cho tường 200 tô hai mặt với Texture như tường 300 ở trên. Kiểm tra lại chúng ta đã gán texture cho tường 200 ốp gạch ngoài Raytrace toàn bộ công trình để có kết quả như hình 8.B.IV.8 dưới đây



Hình 8.B.IV.8

Chúng ta lưu lại hình này. Nếu bạn muốn xem kích thước thật của hình này khi in Revit Architecture, bạn Click phải và chọn Zoom Image 1.1 bạn sẽ thấy chi tiết rõ hơn như hình 8.B.IV.9 dưới đây



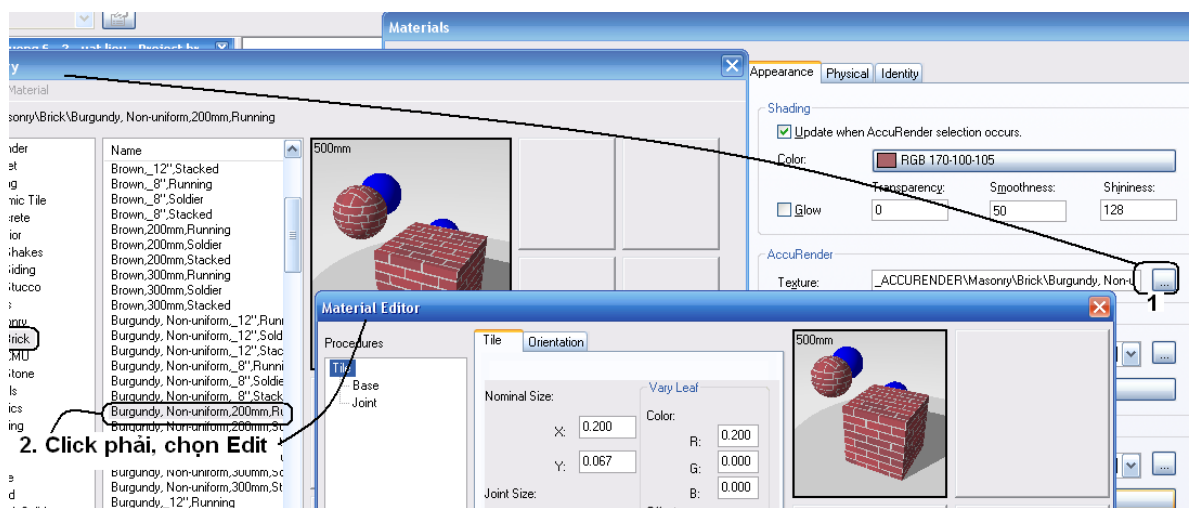
Hình 8.B.IV.9



Chúng ta sẽ bắt đầu làm quen với việc thay đổi Texture của một vật liệu có sẵn trong Revit Architecture. Trong hình 8.B.IV.9, chúng ta thấy các mạch ở lớp gạch ốp có màu sáng, chúng ta sẽ thay đổi thành màu sậm.

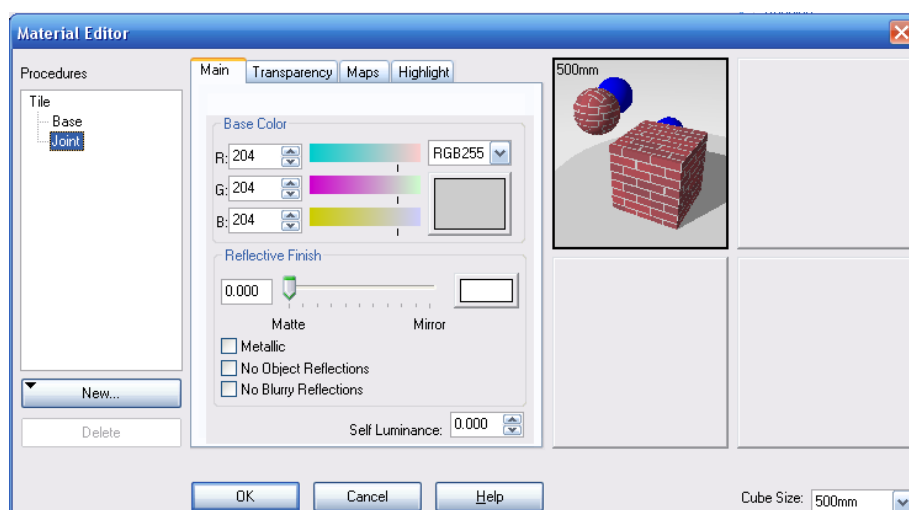
Chúng ta vào Setting/Materials để vào hộp thoại Materials. Theo kinh nghiệm, chúng ta không nên thay đổi những texture của Revit Architecture mà nên tạo Revit Architecture mới loại mới từ cái cũ.

10. Highlight vật liệu Masonry – Brick trong phần Name của hộp thoại Materials. Click nút Duplicate và đặt tên là “gạch gốm ốp tường”. Vật liệu mới xuất hiện trong phần Name và các tính chất biểu diễn hình học của nó không khác gì Masonry – Brick. Chúng ta chỉ cần thay đổi Texture trong phần AccuRender bằng cách Click vào nút bên cạnh sẽ xuất hiện hộp thoại Material Library. Trong hộp thoại này, chúng ta thấy tên của Texture đã được Highlight. Click phải vào Texture này và chọn Edit sẽ có một hộp thoại Material Editor xuất hiện như hình 8.B.IV.10 dưới đây



Hình 8.B.IV.10

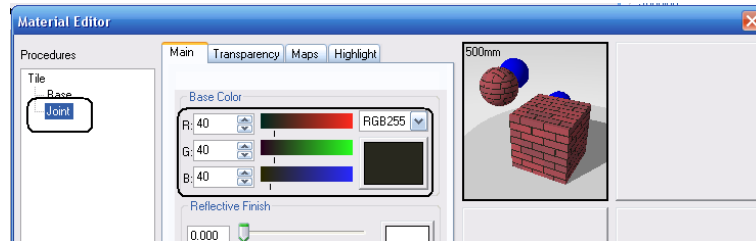
11. Trong hộp thoại Material Editor, Click vào Joint trong Tile của phần Procedures sẽ thấy hộp thoại se thay đổi như hình 8.B.IV.11 dưới đây



Hình 8.B.IV.11

Một Texture trong Revit Architecture thường có nhiều thành phần kết hợp nhau được trình bày trong phần trên. Như trong trường hợp này có 2 thành phần : Base là phần màu nền, Joint là phần các đường kẻ biểu diễn các lớp vữa. Muốn điều chỉnh phần nào thì Highlight phần đó lên.

12. Để thay đổi màu của Joint, trong phần Base Color thay đổi các giá trị R, G và B theo như hình 8.B.IV.12 dưới đây



Hình 8.B.IV.12

Khi chúng ta OK, sẽ được hỏi Yes, No, Save As thì ta chọn Save As và đặt tên là “Op Gạch Ngang” và OK. Có thể lần đầu Revit Architecture sẽ không cho phép, chúng ta làm lại 1 lần nữa và lưu tên này vào trong phần User. Click Ok 3 lần để trở lại Drawing Area.

13. Thay đổi vật liệu trong tường dày 200 op gạch ngoài bằng vật liệu mới và Region Raytrace khu vực có tường ốp gạch này để có kết quả như hình 6.IV.B.13 dưới đây



Hình 8.B.IV.13

Những bước tiếp theo chúng ta sẽ tạo một Texture không có hạt (như tường) cho thành Chéneau

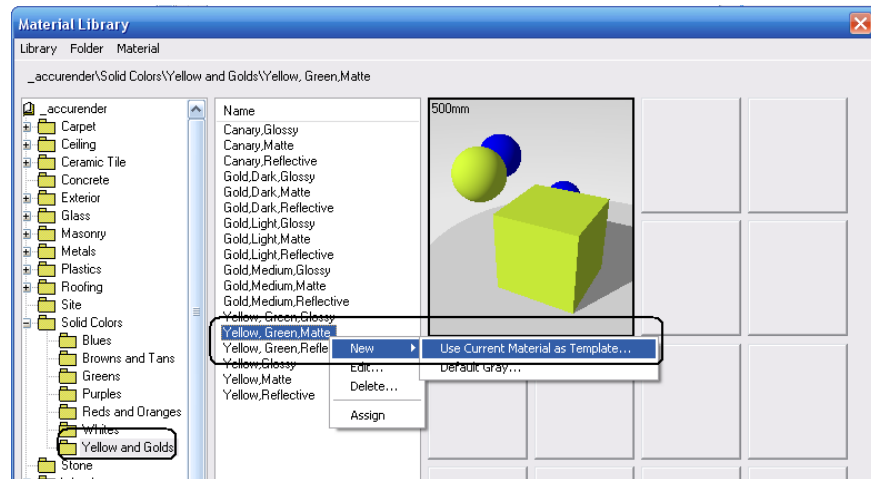
14. Tương tự như trên, chúng ta làm cho hộp thoại xuất hiện. Trong hộp thoại Materials, chúng ta chọn Finishes-Exterior-Metal Panel, Click vào nút Duplicate và đặt tên là “Sơn nước mặt ngoài”

Theo kinh nghiệm tổ chức dữ liệu cho bản thân cũng như cho một số công ty khác, tác giả có những đề nghị sau :

- Trong phần Name của hộp thoại Materials chúng ta chỉ nên đặt tên vật liệu theo công năng chứ không nên đặt tên theo vật liệu. Ví dụ : “lớp ốp đá” thay vì “lớp ốp đá hoa cương”.

- Trong phần Texture của AccuRender sẽ đặt tên cụ thể về màu sắc và vật liệu
- Trong hộp thoại Material Library (theo tác giả nên hiểu là Texture Library thì chính xác hơn) nên tổ chức thư mục theo cách của Revit Architecture trong phần User thì dễ quản lý và bảo quản hơn.

Sở dĩ chúng ta chọn vật liệu Metal Panel vì mặc định thể hiện hình học hoàn toàn chưa có. Chúng ta kích hoạt phần AccuRender để hộp thoại Material Library xuất hiện. Trong thư mục Solid Color của thư mục AccuRender chọn màu bất kỳ thư mục nào, chọn tiếp một màu bất kỳ, Click phải và chọn như hình 8.B.IV.14 như hình dưới đây



Hình 8.B.IV.14

Hiệu chỉnh R = 230, G = 140, B = 090 và lưu trong thư mục User với tên “Son nuoc vang 230 140 090”. OK 3 lần để về lại Drawing Area. Kích hoạt tầng mái, chọn tất cả các tường làm thành mặt đứng của chéneau và chọn Properties.

15. Trong Properties chọn Edit để Duplicate thêm một trường với tên “Tuong day 100, to hai mat, cheneau”. Click nút Edit trong Structure để gán vật liệu cho lớp tô mặt ngoài là “Son nuoc mat ngoai 2”. Region Raytrace một khu trên hình phối cảnh cả tường mặt đứng và cheneau để có kết quả như hình 8.B.IV.15 dưới đây



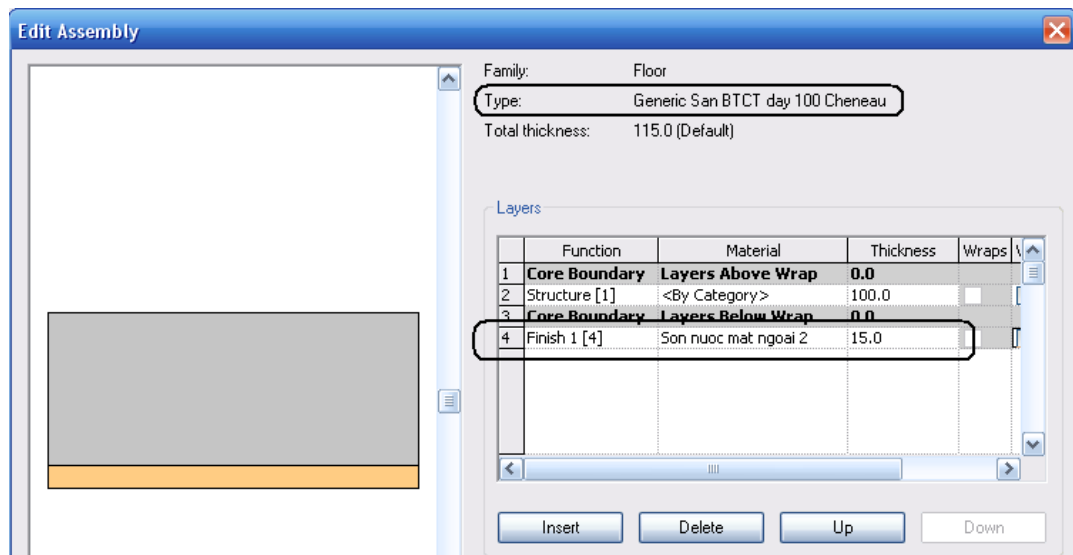
Hình 8.B.IV.15



Trong hình trên, chúng ta thấy đáy của chéneau chưa được gán Texture, trong những bước tiếp theo chúng ta sẽ gán vật liệu và Texture lớp cấu tạo ở đáy.

Cũng giống như tường, người sử dụng có thể cấu tạo một Floor bằng nhiều lớp khác nhau. Cách tạo lập các lớp này cũng giống như tạo lập các lớp cho tường.

16. Chọn Chéneau và Click nút Properties. Trong hộp thoại Element Properties, Click nút Edit để hộp thoại Type Properties xuất hiện. Trong hộp thoại này Click vào nút Duplicate và đặt tên “san BTCT Day 100 Chéneau”. Click nút Edit trong Structure để thêm 1 lớp nữa như hình 8.B.IV.16 dưới đây



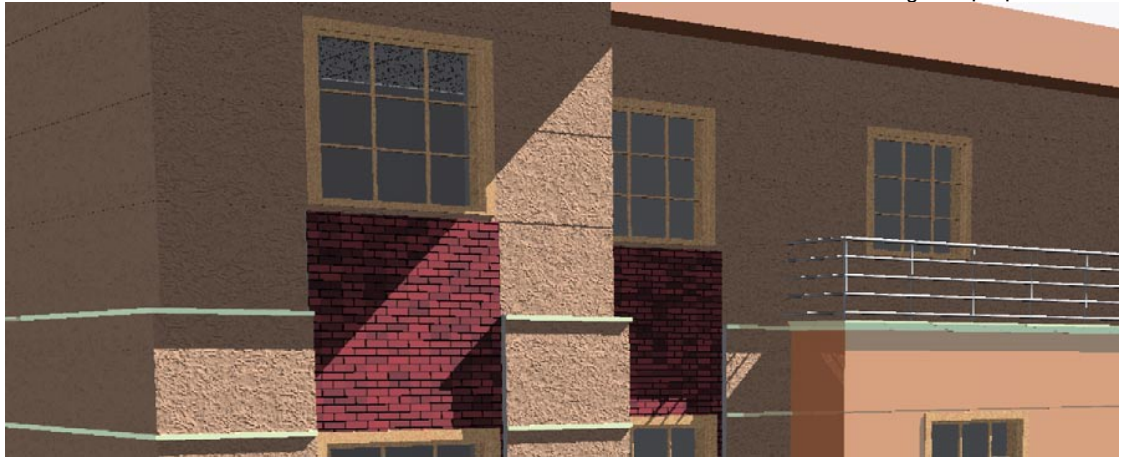
Hình 8.B.IV.16

Ok 3 lần để về lại Drawing Area. Region Raytrace để có kết quả như hình 8.B.IV.17 dưới đây



Hình 8.B.IV.17

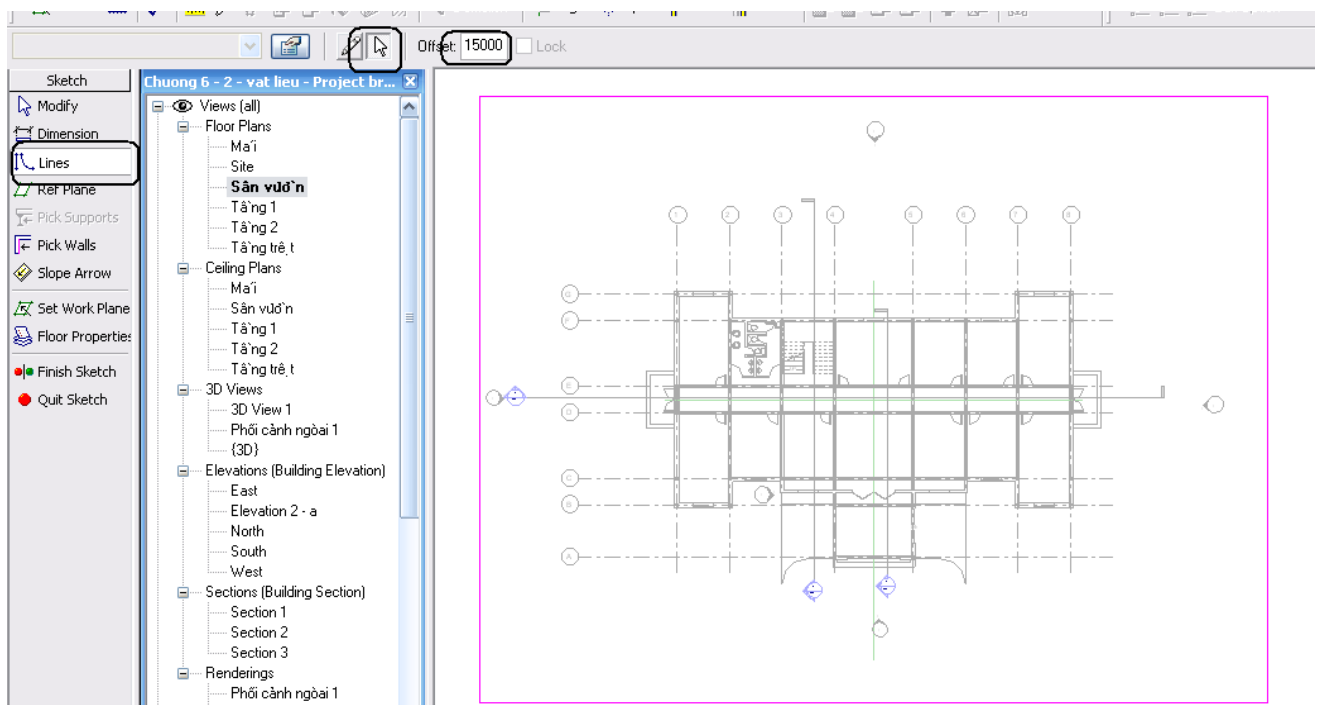
17. Tạo thêm Texture mới tên “Son nước mặt ngoài màu trang” với các thông số R = 256, R = 256, B = 259, để gán cho tất cả các chỉ tường. Thay đổi Texture của các tường nằm trong khoảng trục A và B + 2 tường kế cận. Region Raytrace để có kết quả như hình 8.B.IV.18



Hình 8.B.IV.18

Trong những bước kế tiếp chúng ta tạo lập một sân ngoài trời cho toàn bộ công trình. Sau đó sẽ gán Texture cho sân này để thấy tác động của Raytrace nhiều hơn nữa.

18. Tương tự như đã học, chúng ta vẽ đường bao với kích thước như trong hình 8.B.IV.19 dưới đây



Hình 8.B.IV.19

Chú ý : tạo thêm 1 Floor mới tên là sân vườn trước khi vẽ

Thật ra trong mục Environment của phần Render Scene, cũng có phần Ground Plan để người sử dụng diễn tả mặt đất. Nhưng để phục vụ cho việc học các phần khác trong các chương sau, tác giả đề nghị chúng ta sử dụng cách này.

Sau khi vẽ xong chọn nút Finish Sketch. Về lại Phối cảnh và Shade để có kết quả như hình 8.B.IV.20 dưới đây



Hình 8.B.IV.20

19. Tạo một vật liệu cho sân vườn với tên là “Nhựa đường” với Texture trong AccuRender/Site/Asphalt Aggregate.

Theo kinh nghiệm, chúng ta cho nhựa đường này bóng lên để có thể phản chiếu (Refletive Finish) hình ảnh công trình một chút (trong thực tế điều này sẽ không xảy ra Revit Architecture, nhưng ở đây muốn làm thêm để học cách làm Texture)

Để làm điều này, Click phải Asphalt và chọn New/Use Current Material as Template. Trong hộp thoại mới xuất hiện chọn Refletive Finish giá trị 0.300, và lưu lại trong User với tên “Nhựa đường bóng”

20. Về lại phối cảnh, Gán vật liệu Nhựa đường cho Floor sân vườn. RayTrace toàn bộ hình ảnh để có kết quả như hình 8.B.IV.21 dưới đây



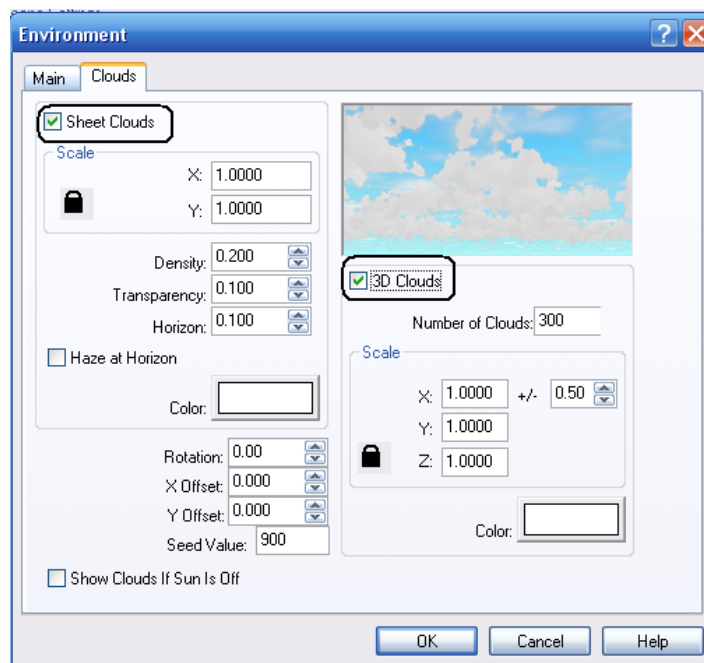
Hình 8.B.IV.23 (Thời gian Raytrace = 10 phút)

Trong hình trên chúng ta có những nhận xét sau : ba bức tường nằm giữa 2 trục A và B có màu sắc không thống nhất. Nguyên nhân như sau :

- Do Texture của tường vô tình bị quy định độ phản chiếu cao quá nên những vật thể gần kề bị phản chiếu vào
- Do mái của phần sảnh vào phía trước chưa được gán vật liệu nên sự phản chiếu của mái này lên tường làm hòa lẫn 2 màu với nhau.

Để khắc phục điều này, chúng ta sẽ kiểm tra lại Texture của vật liệu “son nuoc mat tien 2” có phải đã bị quy định hệ số Reflective Finish cao qua hay không? Nếu cao quá thì chúng ta nên thay đổi nhỏ lại thậm chí bằng không. Đồng thời chúng ta cũng sẽ quy định bầu trời sẽ như thế nào cũng như bố trí thêm một vài hình người.

21. Trên hình phối cảnh chúng ta chọn chế độ Shading with Edges. Highlight bức tường này lên và Click vào nút Properties và các bước cần thiết để xem. Bạn sẽ thấy giá trị của Reflective Finish gần 0.500. Bạn điều chỉnh về 0.
22. Kích hoạt mặt bằng cao độ tầng trệt. Click vào nút Component trong Modeling Tab của Design Bar. Click vào nút Load trên thanh công cụ. Hộp thoại tên Open xuất hiện. Click vào Entourage/RPC Beetle và click nút Open. Định vị xe hơi gần đường dốc. Trên cao độ sân vườn tiếp tục chọn thêm Planting/Shrub và bố trí bên góc dưới trái của mặt bằng.
23. Click vào Setting/Render Scene trên cột lệnh. Hộp thoại xuất hiện Click vào nút Environment hộp thoại Environment xuất hiện. Chọn Cloud trong phần Advanced. Một thoại khác xuất hiện như hình 8.B.IV.24 như dưới đây



Hình 8.B.IV.24

Sau khi chọn Sheet Cloud và 3D Cloud OK 2 lần. Kích hoạt hình phối cảnh và Raytrace để kết quả như hình 8.B.IV.25 dưới đây





Hình 8.B.IV.25

24. Click vào Settings trên Render Tab. Trong hộp thoại chọn Winter dưới Planting Season. Thoát khỏi hộp thoại. TẠP LẬP MỘT VẬT LIỆU CHO MÁI. Raytrace một lần nữa để có kết quả như hình 8.B.IV.26 dưới đây



Hình 8.B.IV.26

25. Chúng ta chọn mặt đứng hướng nam (không phải chọn trong Project Browser mà chọn trong View/Orient/South) để thể hiện một mặt đứng dưới dạng Raster như hình 8.B.IV.27 dưới đây



Hình 8.B.IV.27

26. Tiếp tục gán vật liệu và Raytrace để hoàn thành hình Render của bản thân công trình

Để có một hình Render đẹp còn nhiều yếu tố khác nữa. Tuy nhiên, đứng ở góc độ trung thực thì Revit Architecture đã cung cấp cho người sử dụng nhiều dụng cụ tốt để thực hiện. Đến chương này chúng ta chỉ mới tạo lập những hình phối cảnh ngoài. Trong những chương sau, chúng ta sẽ học cách để có những hình Render nội thất. Sau đó chúng ta sẽ kết hợp cả 2 cách để có những hình Render mang tính thẩm mỹ cao hơn nữa.

Bên cạnh đó, Revit Architecture còn giúp người sử dụng làm những Video Clip để tăng tính hấp dẫn khi trình diễn đồ án với khách hàng

## C. Bài Tập

### I. Bài tập lý thuyết

STT	CÂU HỎI	TRẢ LỜI	
		Đ	S
1	Radisity rất quan trọng để nghiên cứu tác động của ánh sáng mặt trời		
2	Lệnh Shading chỉ cho một loại bóng đổ nhất định, người sử dụng không thể can thiệp		
3	Màu sắc của Revit Architecture theo chuẩn CMYK		
4	Hình Render thể hiện hình ảnh Bitmap của vật liệu lõi lẫn bề mặt		
5	Có thể điều chỉnh mức độ xuyên sáng của kính theo yêu cầu của người sử dụng		
6	Revit Architecture giúp cho người sử dụng nghiên cứu được tác động của ánh sáng mặt trời đối với công trình		
7	Revit Architecture cho phép đưa một hình Bitmap bất kỳ làm Background		
8	Reflection Bounces quy định số lần xuyên sáng của ánh sáng mặt trời qua vật liệu trong suốt		
9	Dùng hình chiếu đứng trong Project Browser để Render sẽ có hiệu quả tốt hơn nhiều so với các phương pháp khác		
10	Có thể Raytrace mặt bằng để trình diễn với khách hàng		

## II. Thảo luận

Tại sao không dùng Ground Plan để mô tả mặt đất mà phải dùng Floor?

CHÚC MỪNG BẠN ĐÃ HỌC XONG CHƯƠNG 8