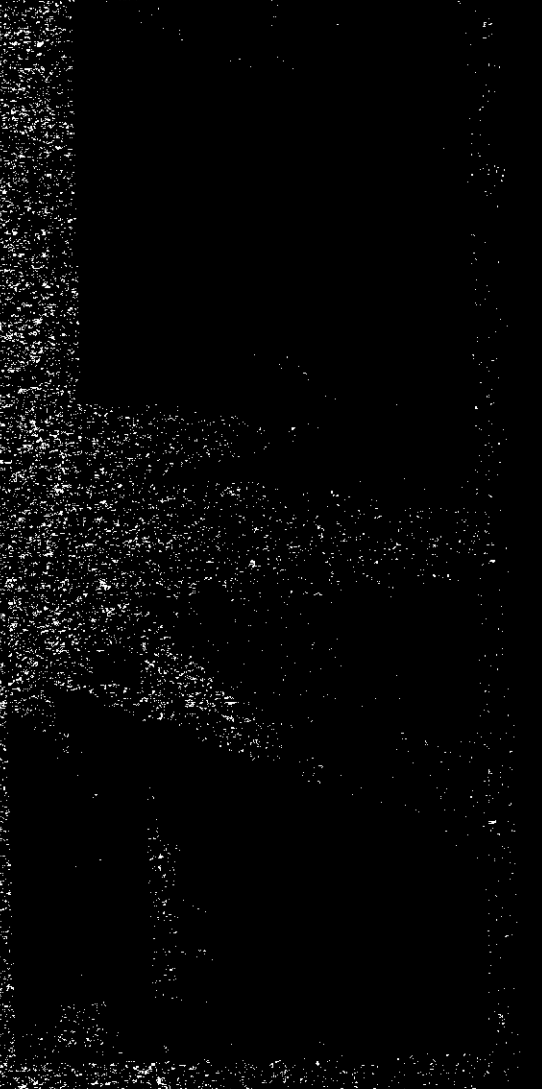
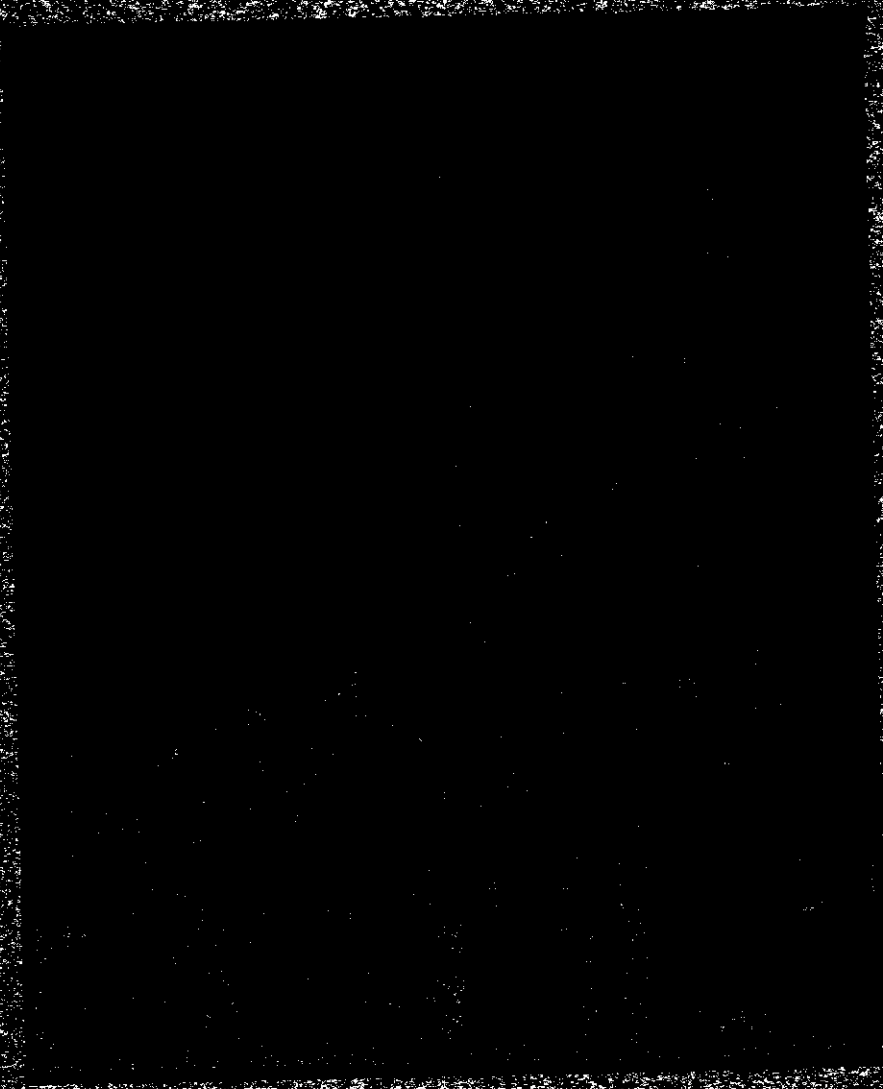
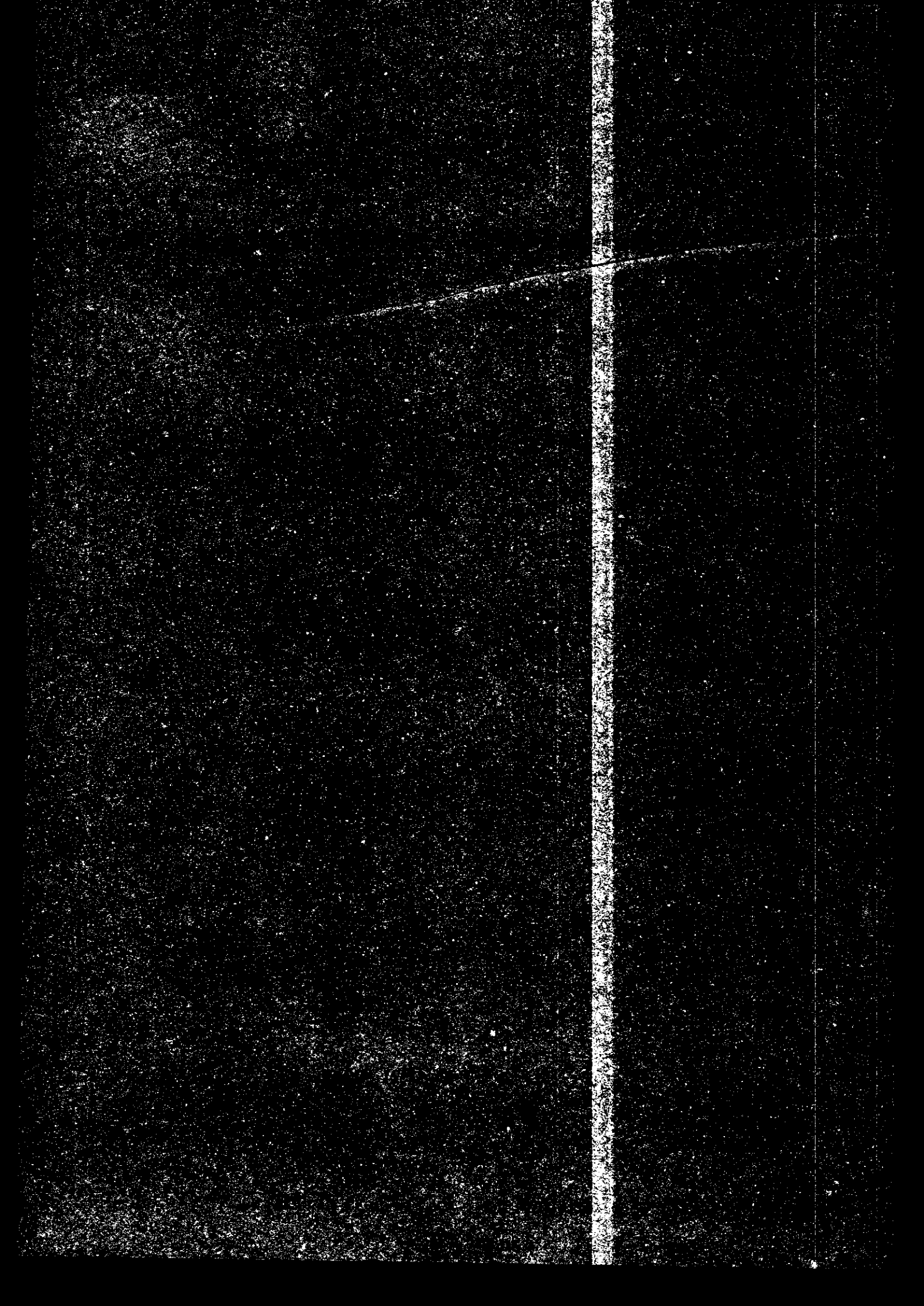




NGUYEN II

PHIET KE KHIEN





TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI  
KTS. TẠ TRƯỜNG XUÂN

# NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ KIẾN TRÚC

EBOOKBKMT.COM

HỖ TRỢ TÀI LIỆU HỌC TẬP

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG  
HÀ NỘI - 1999

*Hiệu đính :* KTS. LÊ PHỤC QUỐC

*Ảnh tài liệu :* TẠ KIM SƠN

*Hình vẽ :* NGÔ KIM DỤNG

TẠ TUẤN ANH

## LỜI GIỚI THIỆU

Công trình kiến trúc được xây dựng đòi hỏi sự kết hợp hài hòa giữa mĩ thuật và kĩ thuật, phải đảm bảo các yêu cầu : thích dụng, bền vững, mĩ quan và kinh tế. Xây dựng một công trình phải trải qua nhiều giai đoạn trong đó công tác thiết kế là khâu ban đầu và rất quan trọng. Phải có hồ sơ bản vẽ công trình để tiến hành xây dựng, một nét bút, một đường kẻ đều có ảnh hưởng rất lớn đến giá thành, độ bền vững, tính thích dụng và vẻ đẹp của công trình. Để hạn chế những thiếu sót trên, người kiến trúc sư nói riêng và người xây dựng cũng như người sử dụng công trình nói chung cần phải hiểu và biết "Nguyên lí thiết kế kiến trúc".

Để đáp ứng yêu cầu của bạn đọc, nhằm cung cấp tài liệu về "Nguyên lí thiết kế kiến trúc" một cách đầy đủ và có hệ thống, Nhà xuất bản Xây dựng xin giới thiệu cuốn sách "Nguyên lí thiết kế kiến trúc" của KTS Tạ Trường Xuân - cán bộ giảng dạy của Trường đại học Kiến trúc Hà Nội - Là người có nhiều năm làm công tác đào tạo kiến trúc sư và là tác giả của nhiều tác phẩm thiết kế kiến trúc. KTS Tạ Trường Xuân đã tích lũy được nhiều kinh nghiệm và hệ thống hóa thành các chuyên mục có liên quan với nhau. Nội dung cuốn sách được thể hiện trong 8 chương :

Chương I : Những khái niệm chung về kiến trúc

Chương II : Hồ sơ thiết kế kiến trúc - Phương pháp luận về thiết kế kiến trúc.

Chương III : Nguyên lí bố cục mặt bằng công trình kiến trúc

Chương IV : Nguyên lí bố cục hình khối không gian công trình kiến trúc

Chương V : Những nguyên tắc xác định kích thước phòng theo điều kiện bố trí người và thiết bị

Chương VI : Các hệ kết cấu trong kiến trúc

Chương VII : Thụ cảm thị giác và độ nhìn rõ

Chương VIII : Các vấn đề kĩ thuật và kinh tế

Như nhận xét của PGS. PTS. KTS. Đặng Tố Tuấn Hiệu trưởng Trường đại học Kiến trúc Hà Nội "Nguyên lý thiết kế kiến trúc là quyển sách giáo khoa cơ bản phục vụ cho công tác giảng dạy và học tập của thầy và trò kiến trúc. Tác giả đã dày công sưu tập, tham khảo, tổng hợp và biên soạn thành quyển sách có giá trị khoa học cao cho đào tạo và hành nghề. Vì ở đây đã tập hợp những tinh hoa kiến trúc của cả thế giới. Các KTS cần tham khảo, các sinh viên cần nghiên cứu học tập để trang bị lí luận và phương pháp sáng tác kiến trúc, là cơ sở để bước vào nghề kiến trúc cho sinh viên kiến trúc.

Đánh giá cao và hi vọng quyển sách này sẽ phục vụ tốt cho công tác đào tạo và bồi dưỡng KTS."

Lần đầu tiên xuất bản, cuốn sách không thể tránh khỏi những sai sót. Chúng tôi mong bạn đọc góp ý bổ sung để các lần sau xuất bản được hoàn chỉnh hơn.

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

## Chương I

# NHỮNG KHÁI NIỆM CHUNG VỀ KIẾN TRÚC

## §1. NHỮNG KHÁI NIỆM CHUNG

### I. ĐỊNH NGHĨA

Kiến trúc là nghệ thuật và khoa học thiết kế, xây dựng các công trình và các tổ hợp công trình theo những tiêu chuẩn thẩm mỹ và chức năng. Kiến trúc có khi còn được hiểu là công trình được xây dựng lên sau khi đã nghiên cứu thiết kế và xây dựng.

Xây dựng là những công việc có liên quan chủ yếu đến việc giải quyết những nhiệm vụ kĩ thuật để tạo ra các công trình kiến trúc. Xây dựng là tất cả những công việc ở hiện trường để tạo ra công trình từ dọn mặt bằng đến hoàn thành, kể cả đào móng, dựng lên và lắp ráp, lắp đặt các bộ phận cấu thành và trang thiết bị.

Kĩ thuật xây dựng được quan niệm là tất cả những trang thiết bị, máy móc, công cụ và những phương thức khai thác và sản xuất các vật liệu và cấu kiện xây dựng, xây lắp công trình, nhà cửa. Song, nhiều khi nó cũng được dùng với nghĩa rộng hơn, gần giống như khái niệm "xây dựng".

Từ thời Cổ đại, với kĩ thuật xây dựng thô sơ, con người đã xây dựng nên những công trình kiến trúc tuyệt tác như kim tự tháp ở Ai Cập (Hình 1.1), quần thể công trình Acropole ở Athenes, Hi Lạp (Hình 1.2), đền Pantheon ở Roma Cổ La Mã (Hình 1.3), v.v... Có những công trình tuy nhỏ được xây dựng cách đây gần một nghìn năm nay như chùa Một Cột ở Hà Nội (Việt Nam) vẫn được nhân dân trân trọng như một di sản kiến trúc quý giá (Hình 1.4).

Thiết kế kiến trúc là việc lập các bản vẽ thể hiện kết quả nghiên cứu khoa học kĩ thuật và nghệ thuật kiến trúc để thực hiện việc xây dựng công trình.

Nguyên lí thiết kế kiến trúc là những nguyên tắc, lí luận cơ bản được dùng làm cơ sở để thiết kế công trình kiến trúc.

Mục đích của môn nguyên lí thiết kế kiến trúc, là cung cấp cho người thiết kế những nguyên tắc cơ bản để sáng tác kiến trúc, tức là những nguyên tắc về bố cục quy hoạch không gian kiến trúc của nhà, bộ mặt bên ngoài và bên trong của nó trong mối quan hệ chặt chẽ với kết cấu, vật lí kiến trúc và kinh tế. Thiết kế kiến trúc là một hoạt động sáng tạo của con người để tạo ra môi trường mới nhằm thỏa mãn những yêu cầu của đời sống con người về mặt vật chất và tinh thần.

Công trình kiến trúc chủ yếu là nhà, được chia theo chức năng sử dụng thành bốn loại chủ yếu: nhà ở, công trình kiến trúc công cộng, công trình kiến trúc công nghiệp và công trình kiến trúc nông nghiệp. Ngoài ra, công trình kiến trúc còn có thể là đài kỉ niệm, lăng mộ,...

Tác phẩm kiến trúc không chỉ là những công trình riêng lẻ, mà còn có thể là một tập hợp nhiều công trình phối hợp với nhau và với môi trường xung quanh tạo nên một tổ hợp, một tổng thể như một đường phố, một khu nhà, một thị trấn, một thị xã hay một thành phố.

Một tác phẩm kiến trúc được tạo nên bởi sự kết hợp chặt chẽ giữa chức năng sử dụng và tác dụng thẩm mỹ. Nó không chỉ đơn thuần là một sản phẩm ứng dụng khoa học - kĩ thuật, mà còn là một sáng tạo nghệ thuật.

Kiến trúc sư phải có định hướng về giải pháp mặt bằng và hình khối của nhà, phải nắm vững nguyên lí nghệ thuật của việc sáng tác kiến trúc, nhưng điều đó có quan hệ mật thiết với giải pháp cấu tạo của nhà nên cũng phải nghiên cứu nó và kết cấu của các bộ phận cấu thành công trình kiến trúc.

## II. PHÂN LOẠI NHÀ

Tùy theo chức năng, nói chung các nhà được phân chia thành bốn loại chủ yếu là :

1. Nhà ở : dùng cho người ở lâu dài và tạm thời, bao gồm nhà ở gia đình (Hình 1.5 ÷ 1.6), kể cả biệt thự (Hình 1.7 ÷ 1.10), nhà kiểu căn hộ (Hình 11) hoặc cao ốc kiểu khách sạn (Hình 1.12 ÷ 1.14).

2. Công trình kiến trúc công cộng dùng cho con người thực hiện các quá trình chức năng trong đời sống xã hội và cá nhân như lao động trí óc, ăn uống, nghe nhìn biểu diễn dịch vụ y tế, thể thao, nghỉ ngơi, ... (Hình 1.15 ÷ 1.33).

Hai loại nói trên thường được gọi chung là kiến trúc dân dụng.

3. Công trình kiến trúc công nghiệp (Hình 1.34) để tiến hành các quá trình sản xuất, bao gồm nhà xưởng, nhà phụ trợ, công trình năng lượng, nhà kho ...

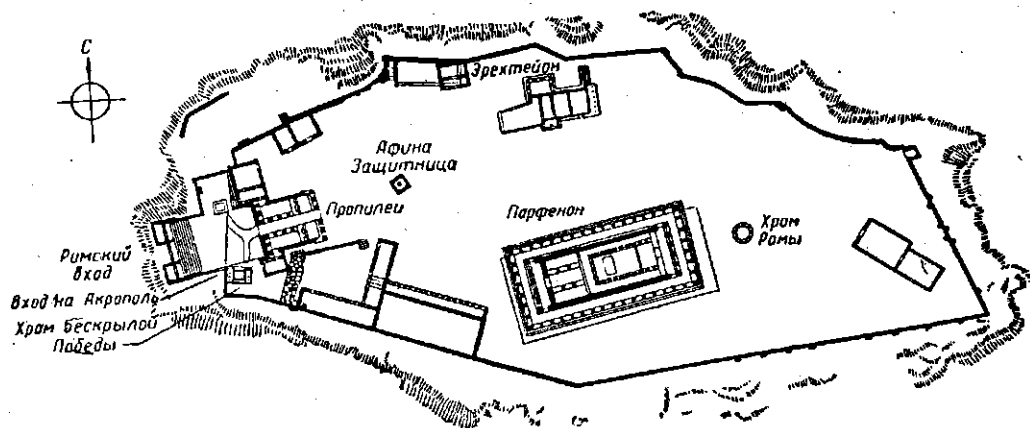
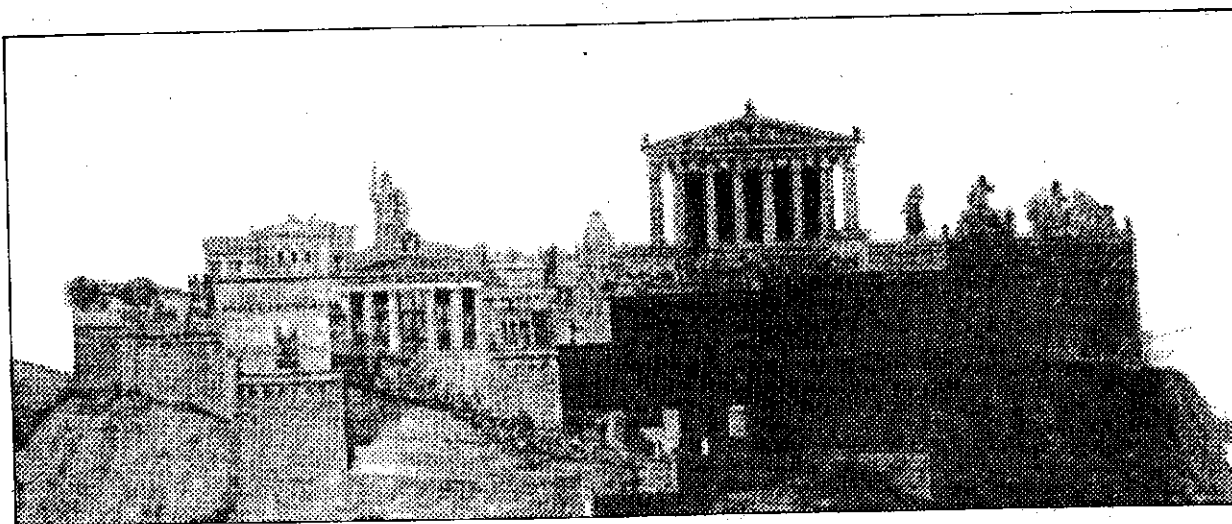
4. Công trình kiến trúc nông nghiệp chỉ kể những công trình có tính chất sản xuất nông nghiệp như chuồng trại, nhà bảo quản và sửa chữa máy nông nghiệp ... (còn nhà ở và các công trình kiến trúc công cộng ở nông thôn, cũng như các xí nghiệp công nghiệp chế biến nông sản thì được xếp vào các loại tương ứng nói trên).

Về cấu tạo và hình thức kiến trúc, các loại nhà trên rất khác nhau. Chẳng hạn, đặc điểm của nhà ở là mặt nhà có nhiều cửa sổ, có thể có ban công, lôgia, tầng không cao, nhà không rộng (chiều rộng của nhà không lớn lắm) bởi vì bộ phận cấu tạo cơ bản của nó là phòng để ở có quy mô không lớn lắm. Còn công trình kiến trúc công cộng thì ngược lại, bộ phận cấu tạo cơ bản của nó là phòng lớn. Vì thế nó có hình thức khác nhà ở : cửa sổ lớn hoặc mảng tường đặc, chiều rộng của nhà khá lớn, tầng nhà thường cao và nhiều khi chiều cao của các tầng không như nhau để nhấn mạnh khối tích của phòng chủ yếu. Công trình công nghiệp cũng thường là lớn vì bộ phận cấu tạo cơ bản của nó là phân xưởng sản xuất nên nhà thường rộng, dài, cao và rất khó phân biệt các tầng, có cửa sổ lớn. Ngoài ra, công trình công nghiệp có đặc điểm là thường có thiết bị công nghệ chuyên dùng (thiết bị để ngoài trời, ống khói, các loại ống dẫn khác, ...) và giải pháp kiến trúc thường là rất đơn giản (giản dị). Công trình kiến trúc nông nghiệp (theo quy ước nói trên) thì giống loại công trình công nghiệp, nhưng quy mô thường nhỏ hơn.

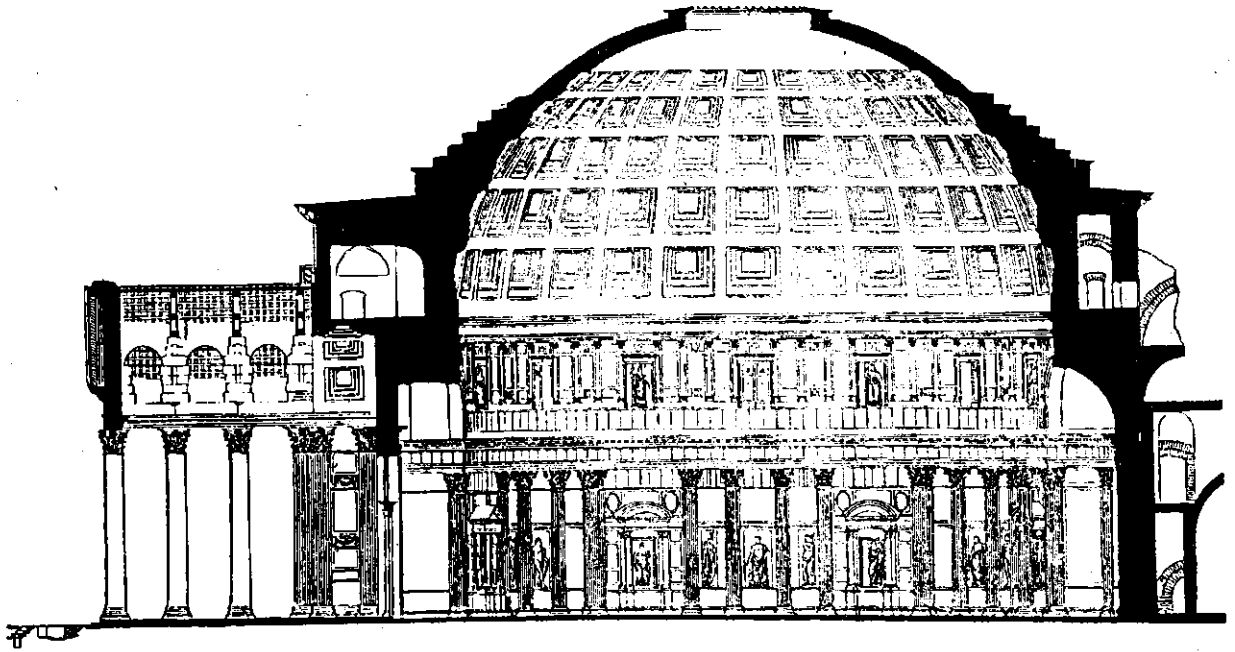




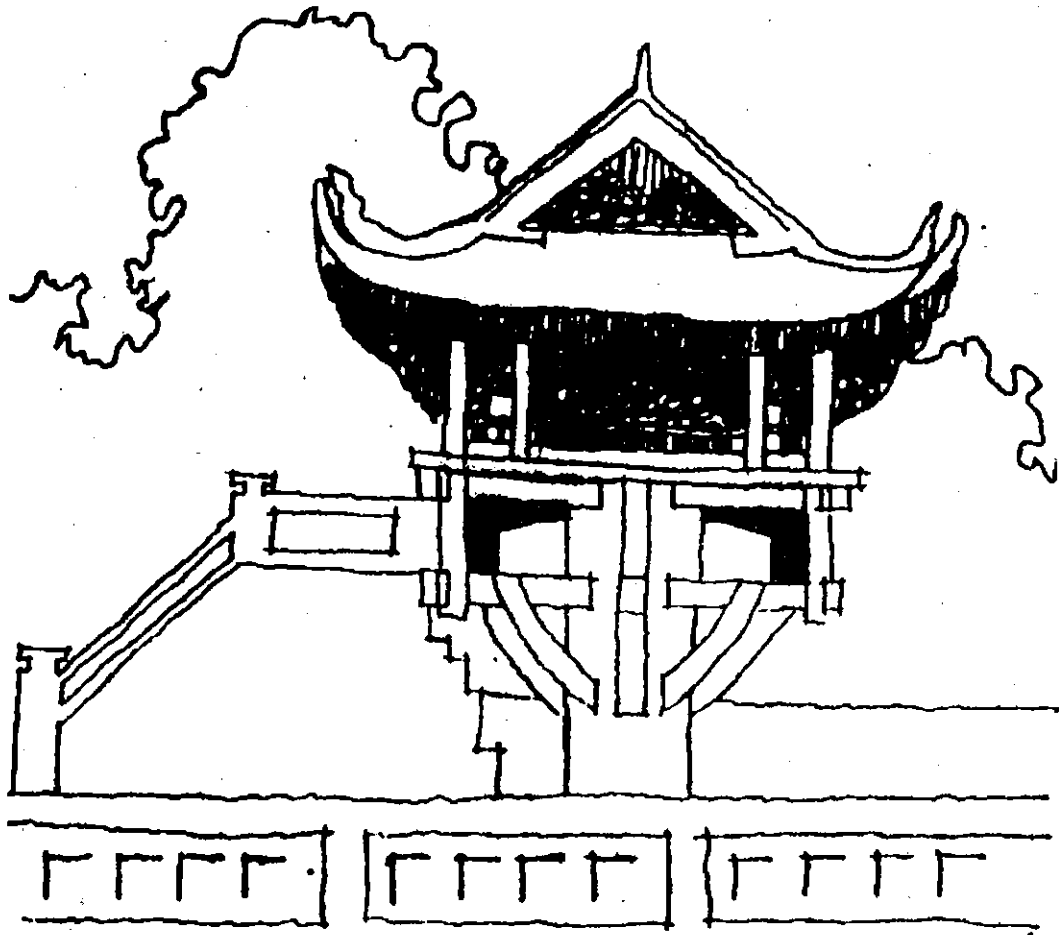
Hình 1.1 : Kim tự tháp ở Gizeh (Ai Cập), khoảng năm 2900 - 2700 trước CN



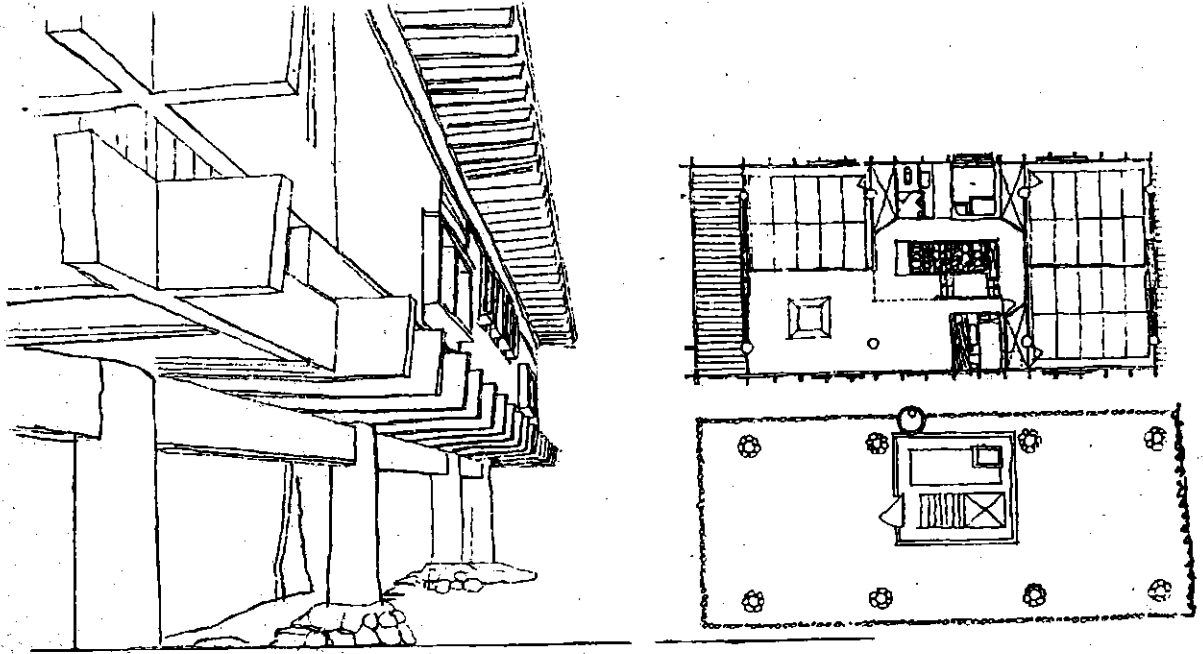
Hình 1.2 : Quần thể kiến trúc Acropole ở Athènes (Hi Lạp), nửa cuối thế kỉ V trước CN.



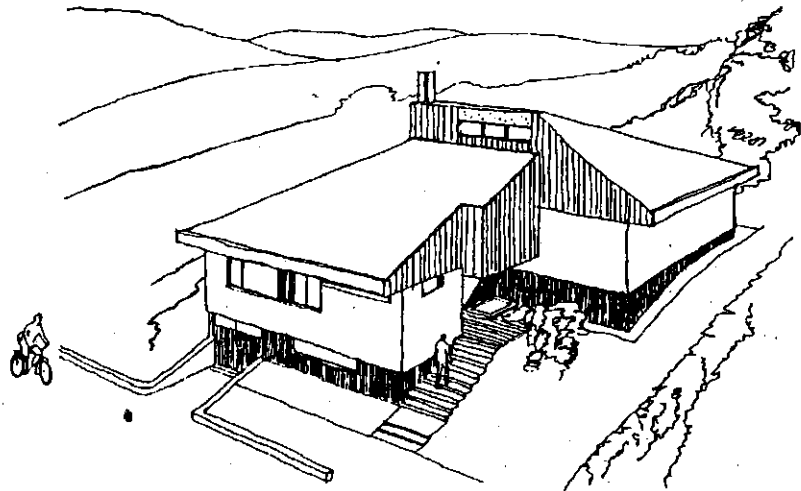
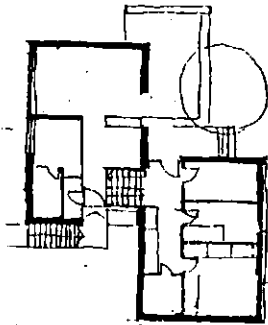
Hình 1.3 : Đền Panthéon ở Roma (Cổ La Mã), năm 125.



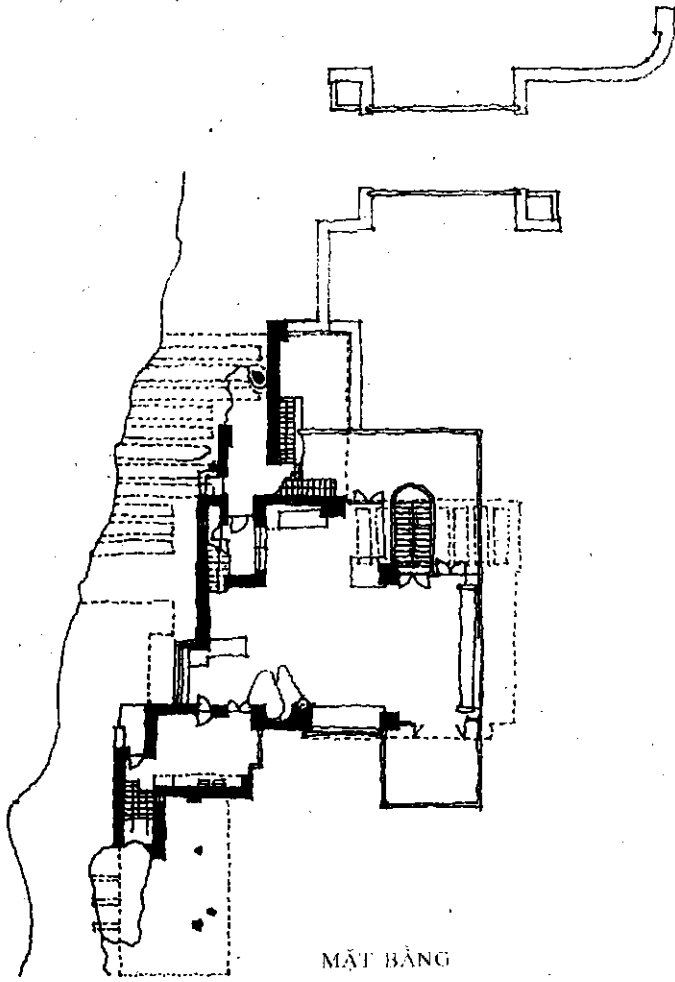
Hình 1.4 : Chùa Một Cột Hà Nội (Việt Nam)



Hình 1.5 : Nhà ở gia đình tại ngoại ô Kobe (Nhật Bản)



Hình 1.6 : Nhà ở gia đình tại ngoại ô Marseille (Pháp)



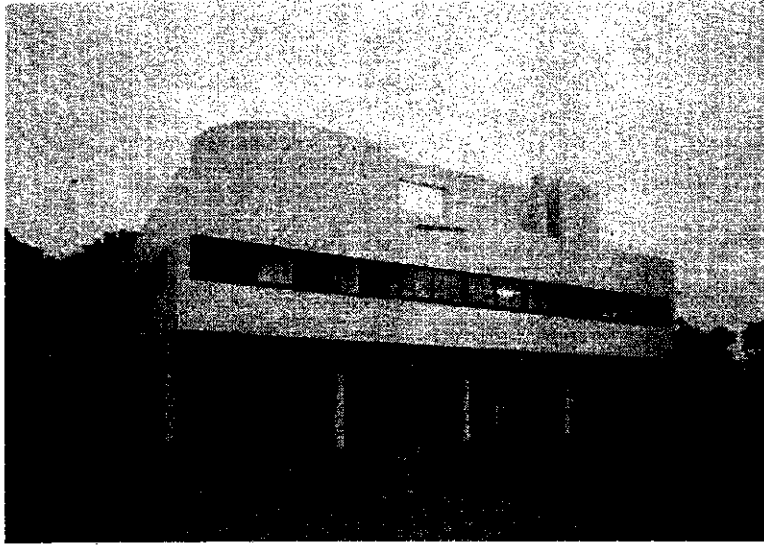
MẶT BẰNG



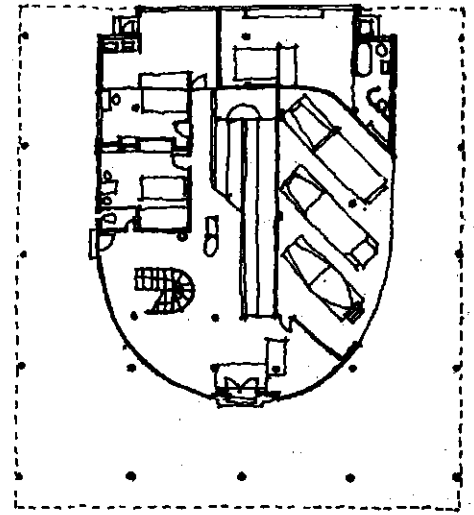
TOÀN CẢNH



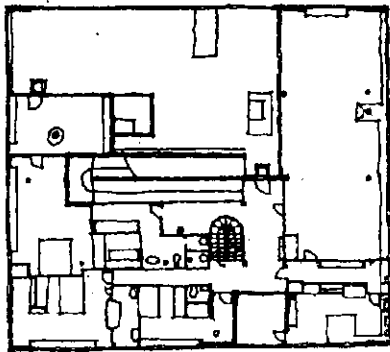
Hình 1.7 : Biệt thự "Nhà trên thác" ở Pennsylvania (Mỹ), 1935 - 1939  
KTS. Frank Lloyd Wright.



Hình 1.8 : Biệt thự Savoye tại Poissy (Pháp)  
KTS. Le Corbusier



MẶT BẰNG TẦNG 1



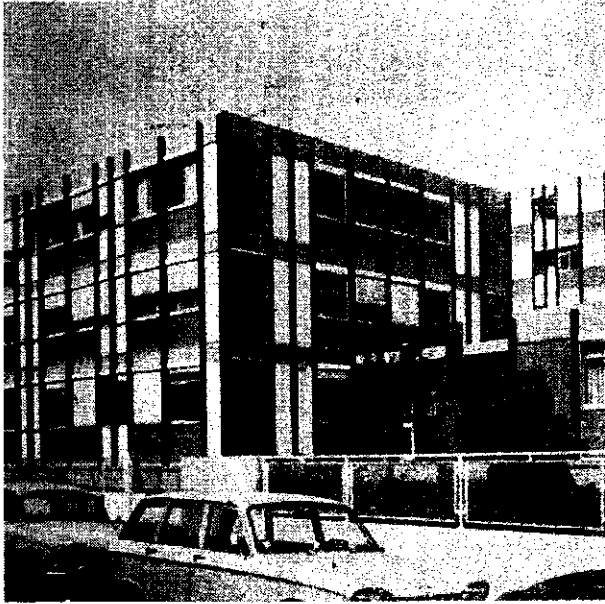
MẶT BẰNG TẦNG 0



Hình 1.9 : Nhà ở của William Fricke  
tại Oak Park - Illinois (Mĩ)  
KTS. Frank Lloyd Wright



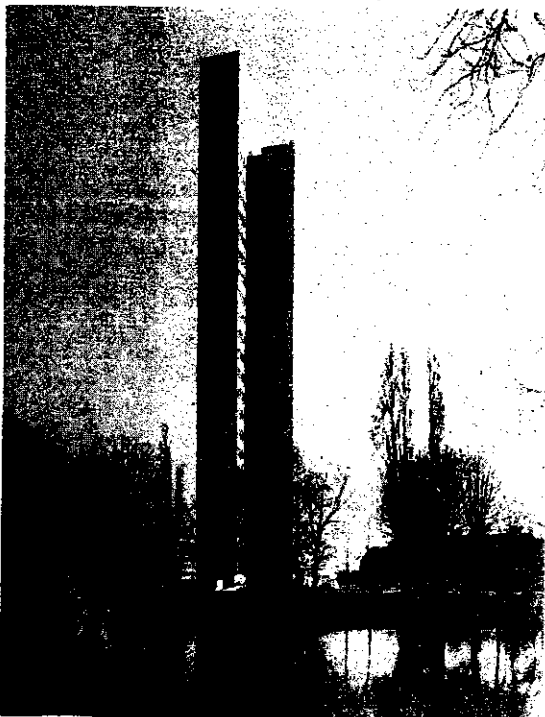
Hình 1.10 : Nhà ở của KTS Truus -  
Schroeder tại Utrecht (Hà Lan) 1924  
KTS. Gerrit-th-Rietveld



*Hình 1.11 : Nhà ở kiểu căn hộ  
tại Pháp*



*Hình 1.12 : Nhà ở cao tầng tại Thâm Quyển  
(Trung Quốc)*



*Hình 1.13 : Nhà ở bên hồ (Mỹ)*

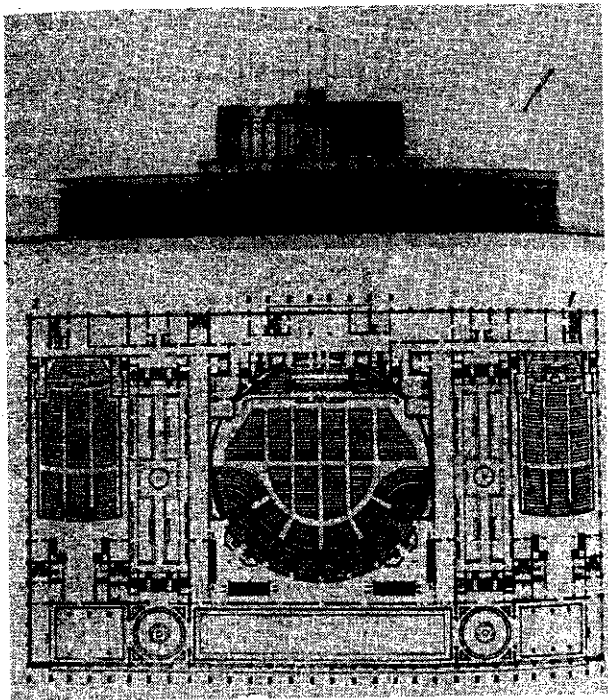


*Hình 1.14 : Nhà ở cao tầng (Cô-ô-ri)*

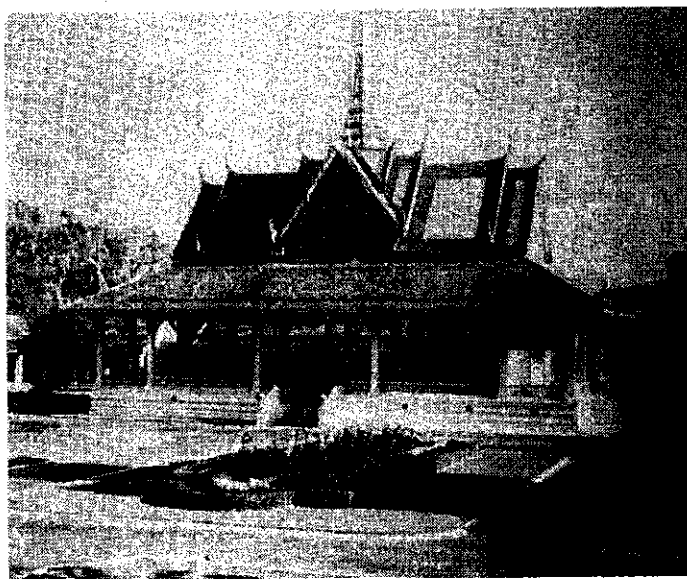
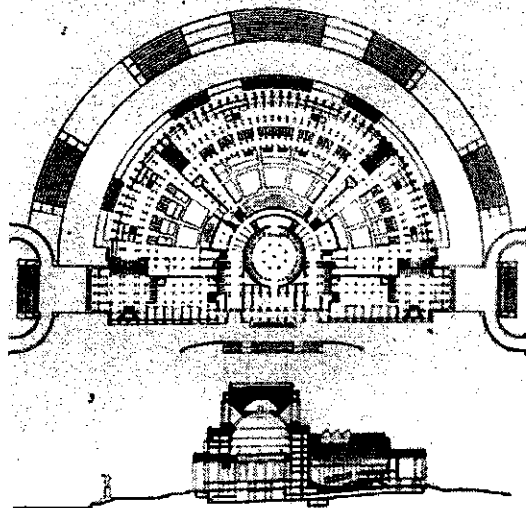
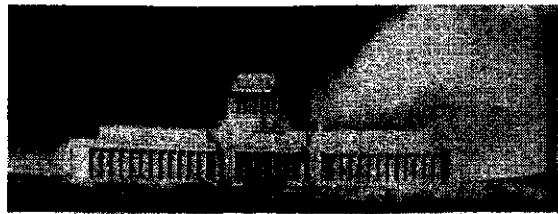
Hình 1.15 : Đồ án Cung Xô Viết  
(Liên Xô)

- a. của KTS. D. N. Tsetsulin,  
L.F. Naumytreva, A. F. Tarkhov
- b. của KTS. V. G. Gelfreykh, M. A. Minkus

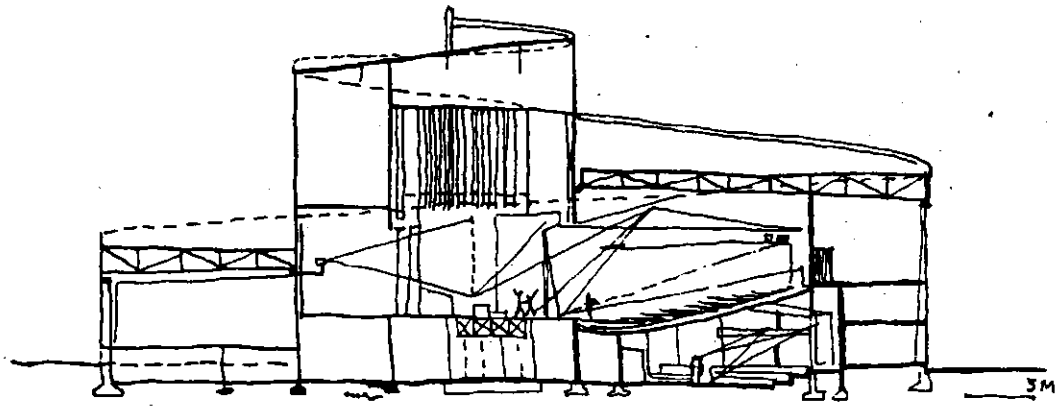
a-



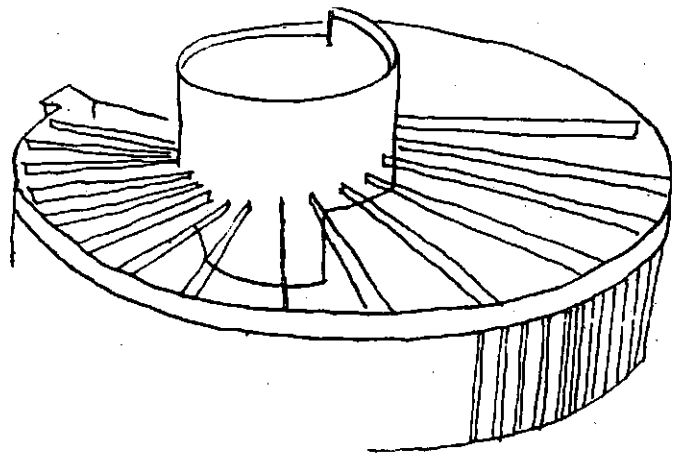
b-



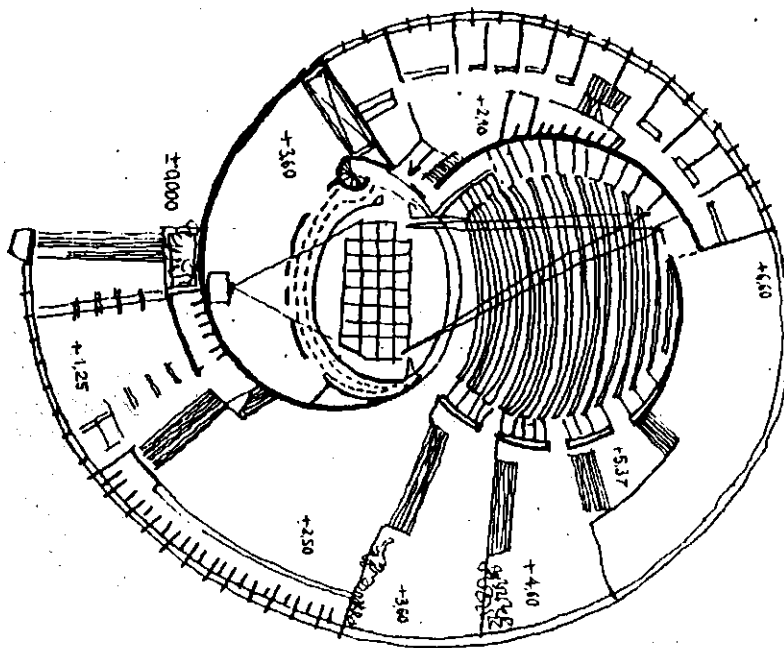
Hình 1.16 : Nhà nguyên ở Phnom-pénh  
(Campuchia)



MẶT CẮT



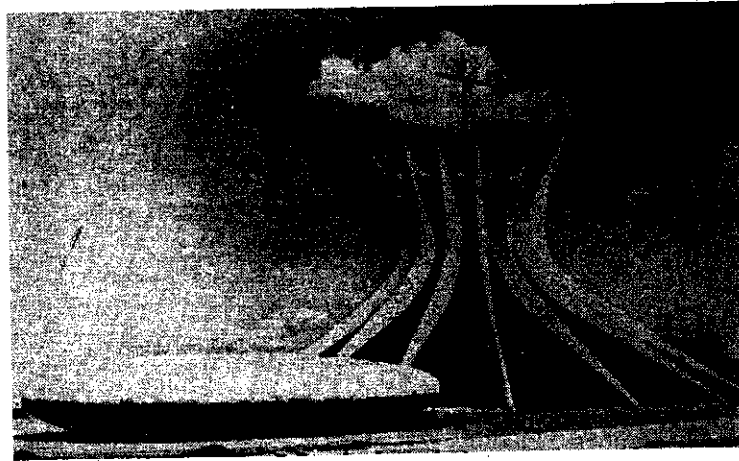
PHỐI CẢNH



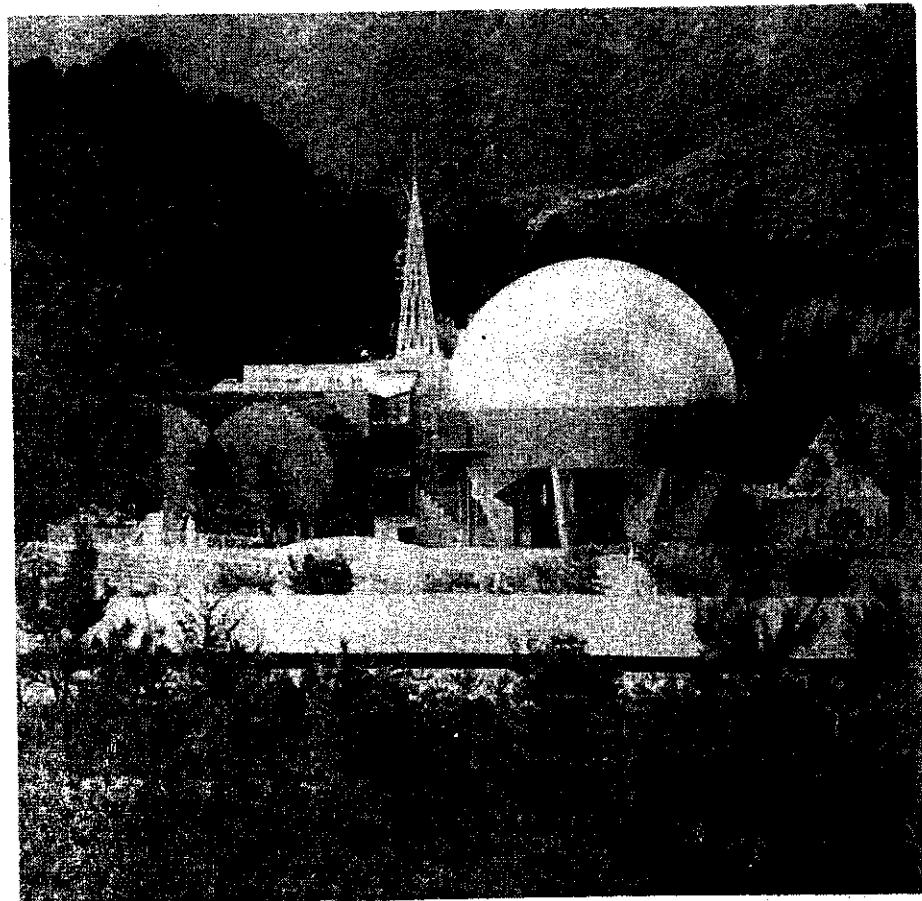
MẶT BẰNG

Hình 1.17 : Phòng hòa nhạc - ca kịch và vũ kịch ở Nhật Bản





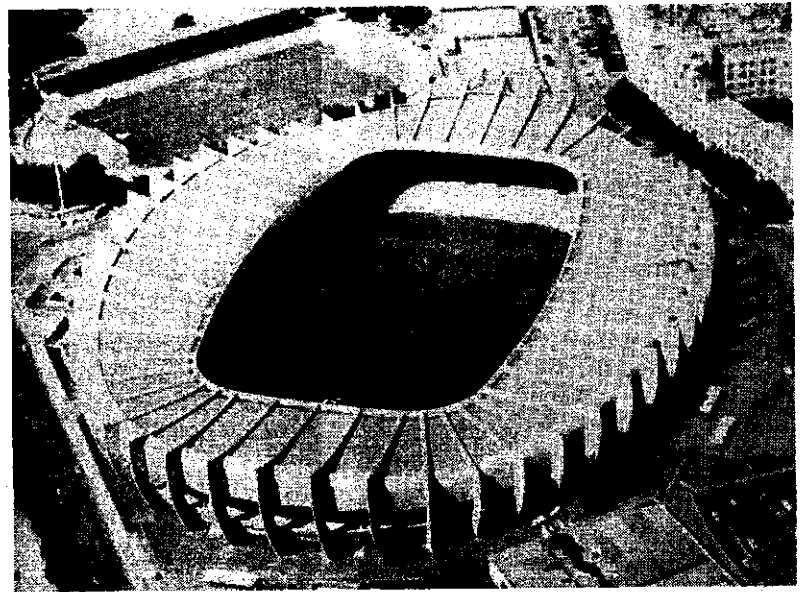
*Hình 1.18 : Giáo đường ở Brasil*



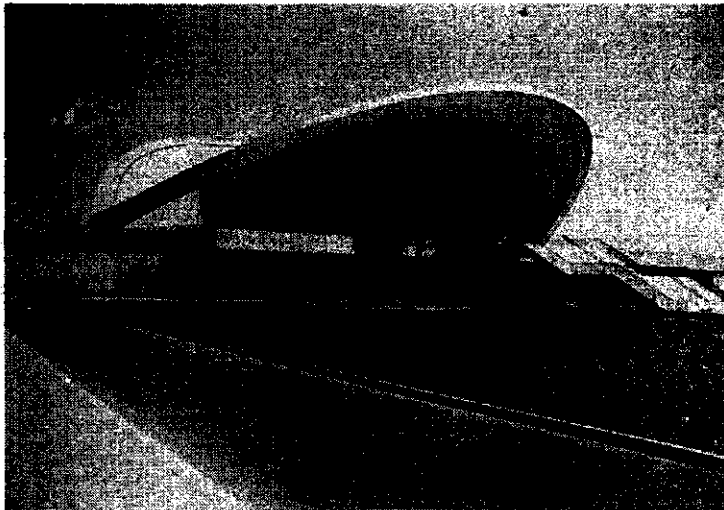
*Hình 1.19 :  
Đài thiên văn ở Pháp*



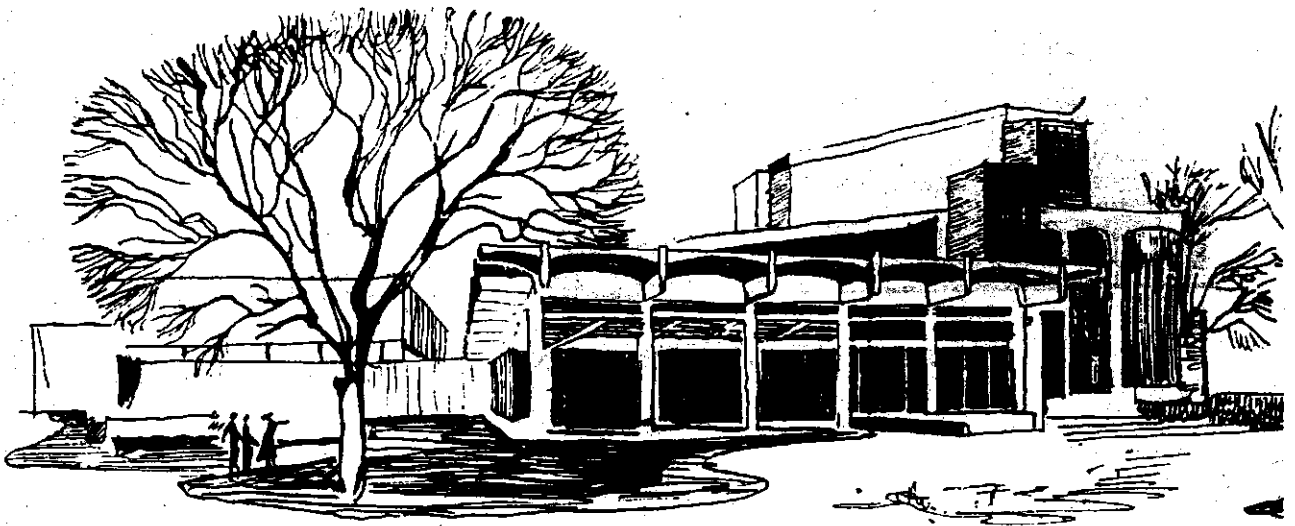
Hình 1.20 : Công trình thể thao ở Kirchberg (Luxemburg)



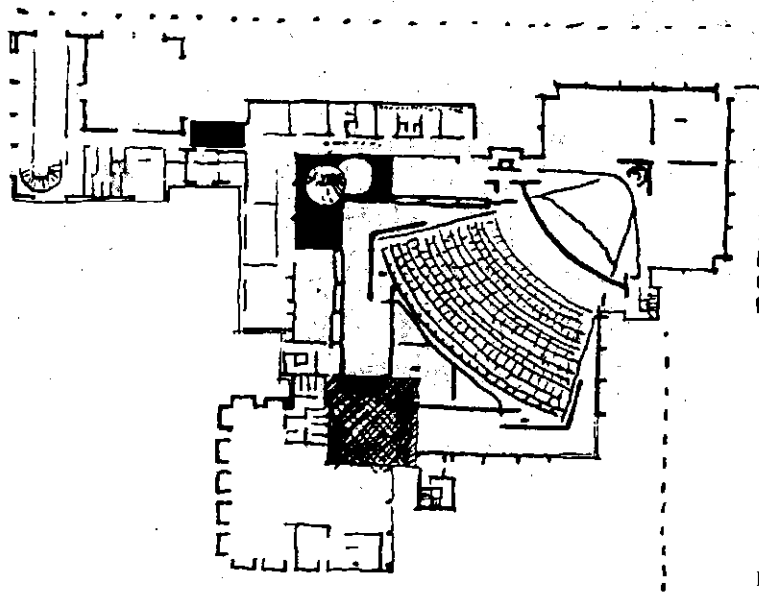
Hình 1.21 : Sân vận động "Các Hoàng tử" ở Paris (Pháp)



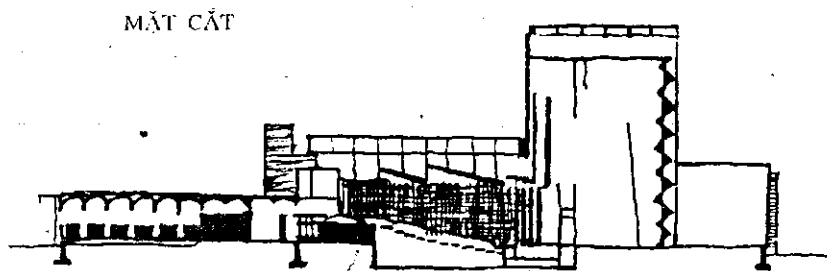
Hình 1.22 : Nhà hội họp Benjamin Franklin ở Berlin (Đức) 1957.



PHỐI CẢNH

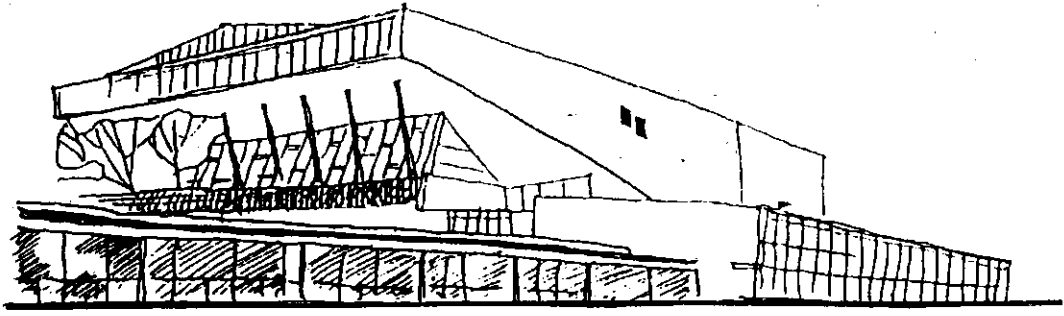


MẶT BẰNG

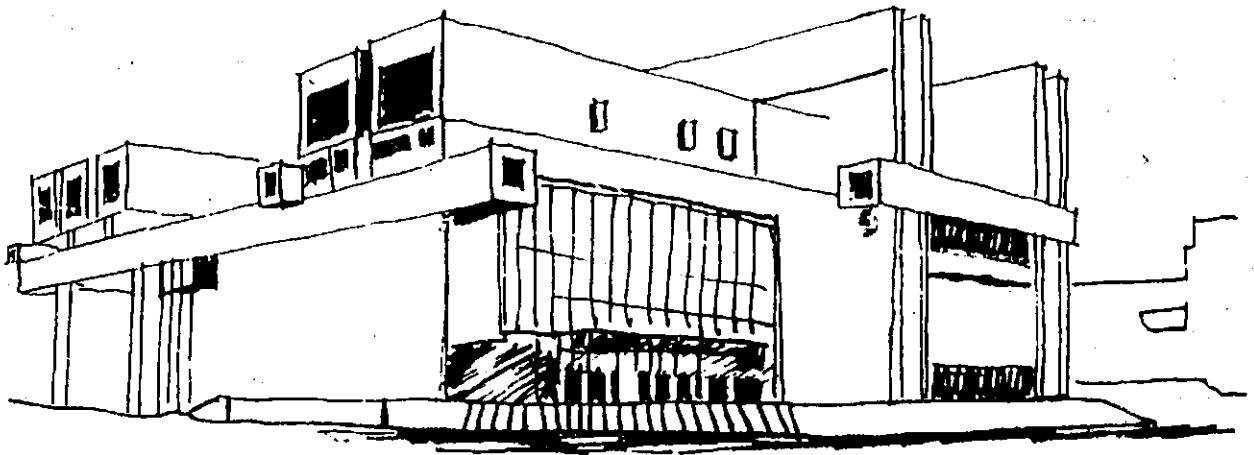


MẶT CẮT

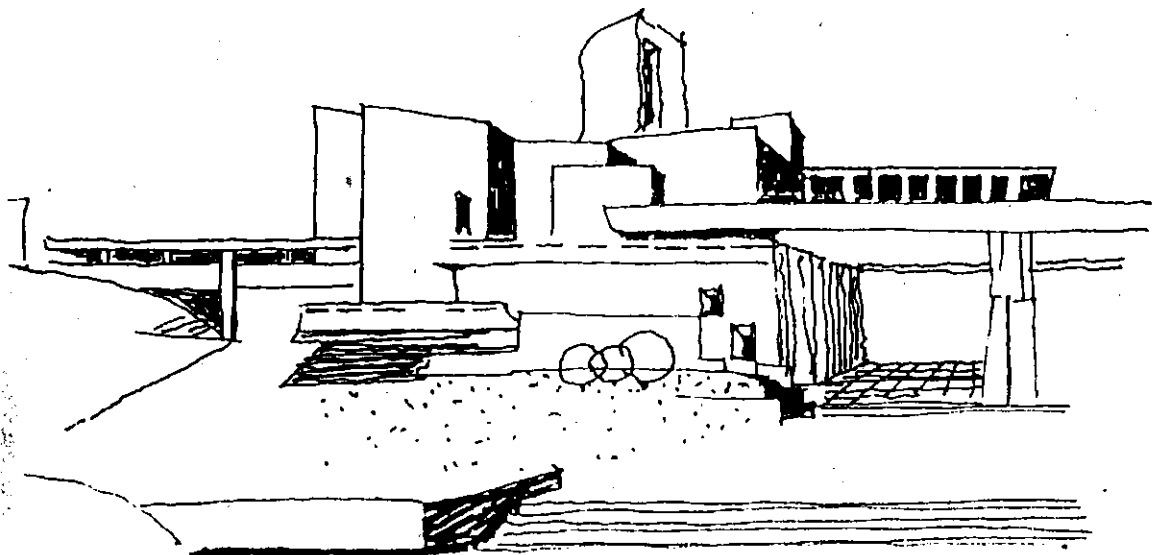
Hình 1.23 : Rạp chiếu bóng ở Bucuresti (Rumani)



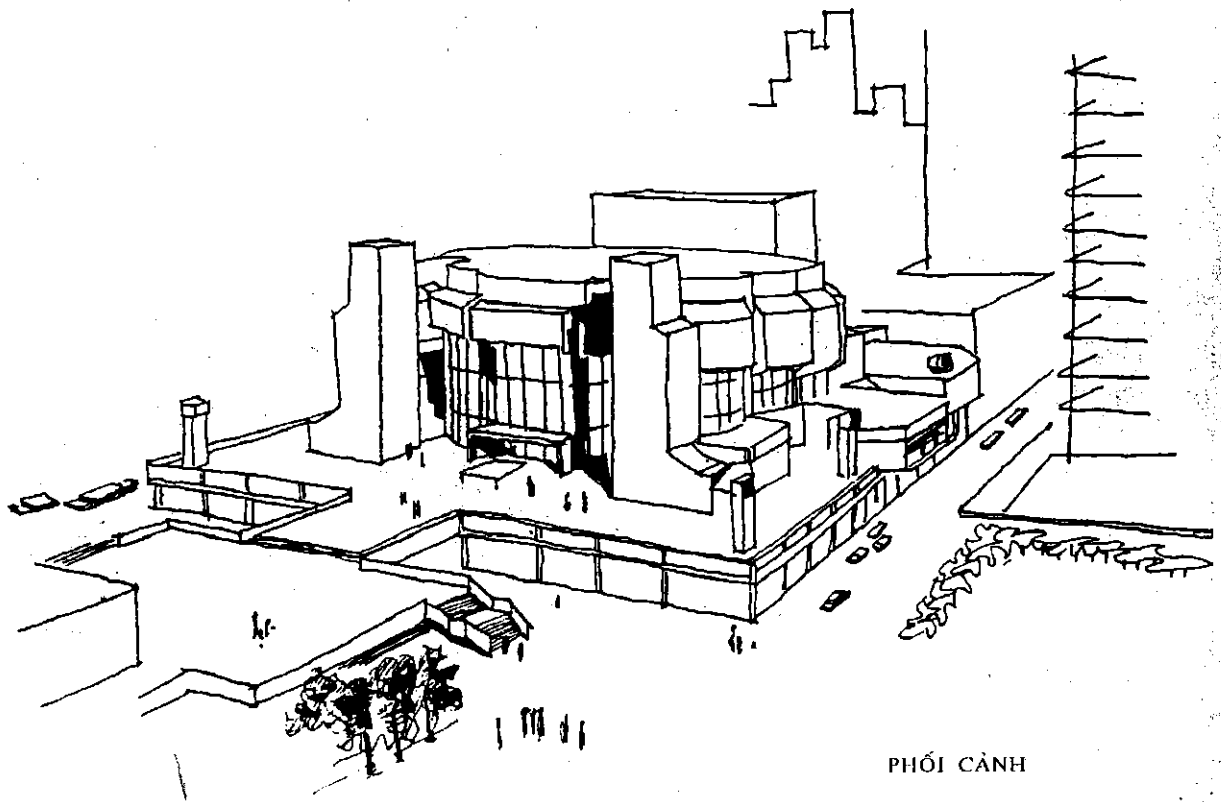
Hình 1.24 : Rap chiếu bóng ở Nga



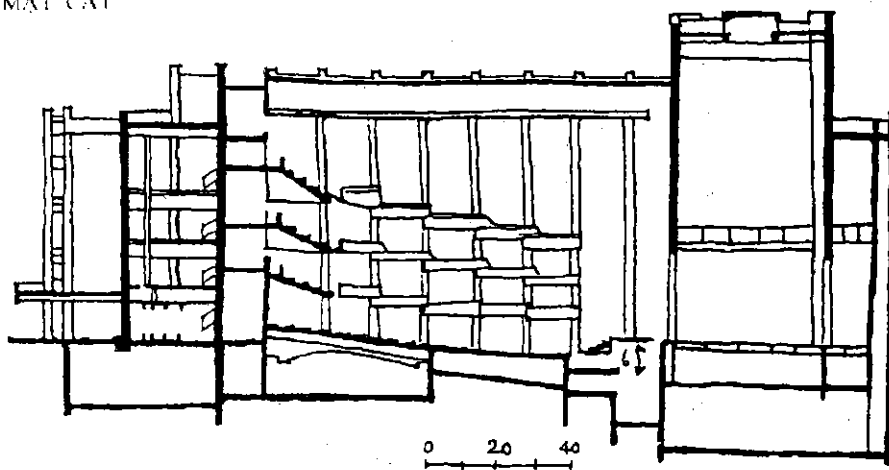
Hình 1.25 : Thư viện ở Nhật Bản



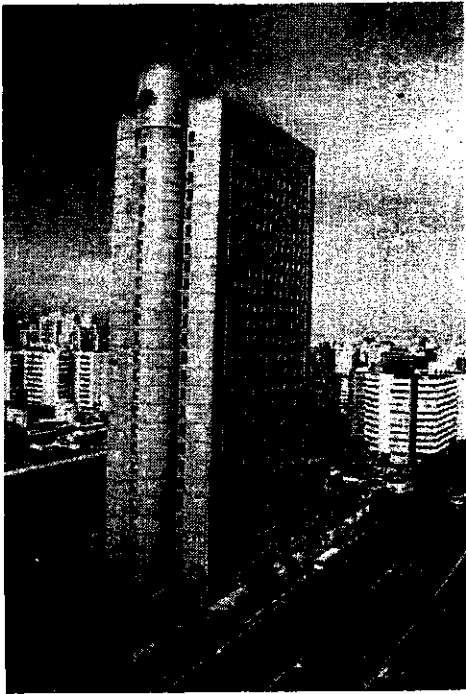
Hình 1.26 : Trung tâm thương mại ở Nhật Bản



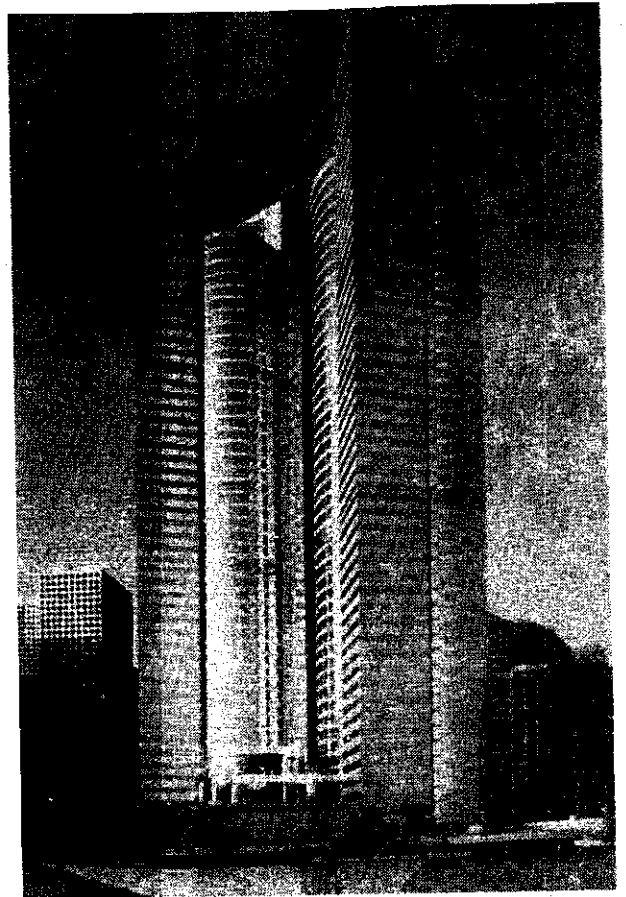
MẶT CẮT



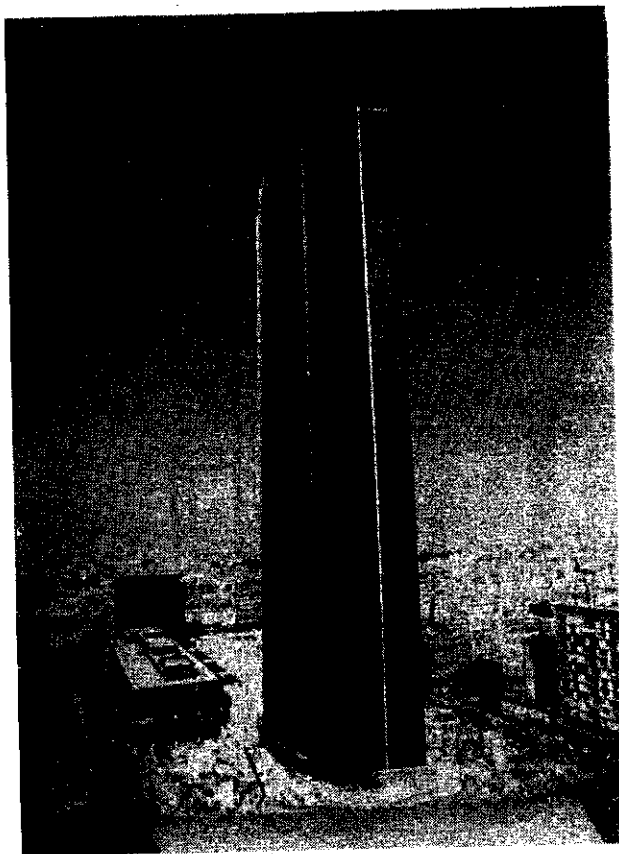
Hình 1.27 : Nhà hát trung tâm Baltimore, Maryland (Mĩ)



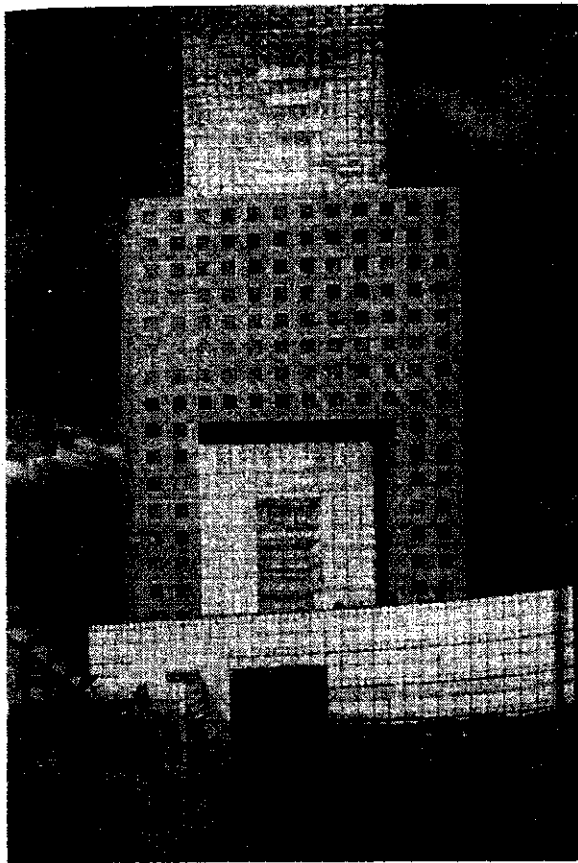
*Hình 1.28 : Nhà ngân hàng tại Thiên Tân  
(Trung Quốc)*



*Hình 1.29 : Nhà làm việc tại Hong Kong*



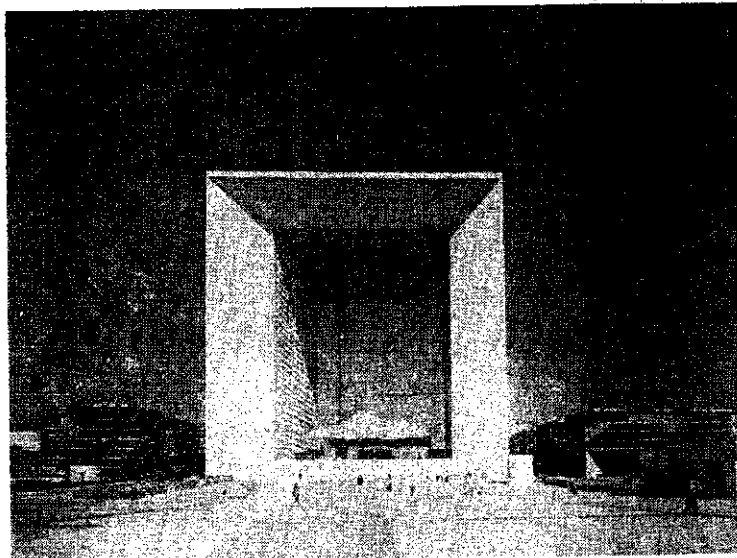
*Hình 1.30 : Trung tâm thương mại  
và dịch vụ (Tour Montparnasse)  
Paris (Pháp)*



Hình 1.31 : Ngôi nhà kiểu "cổng"  
tại Frankfurt (Đức) 1983-1984.  
KTS. OSWALD MATHIAS-UNGERS

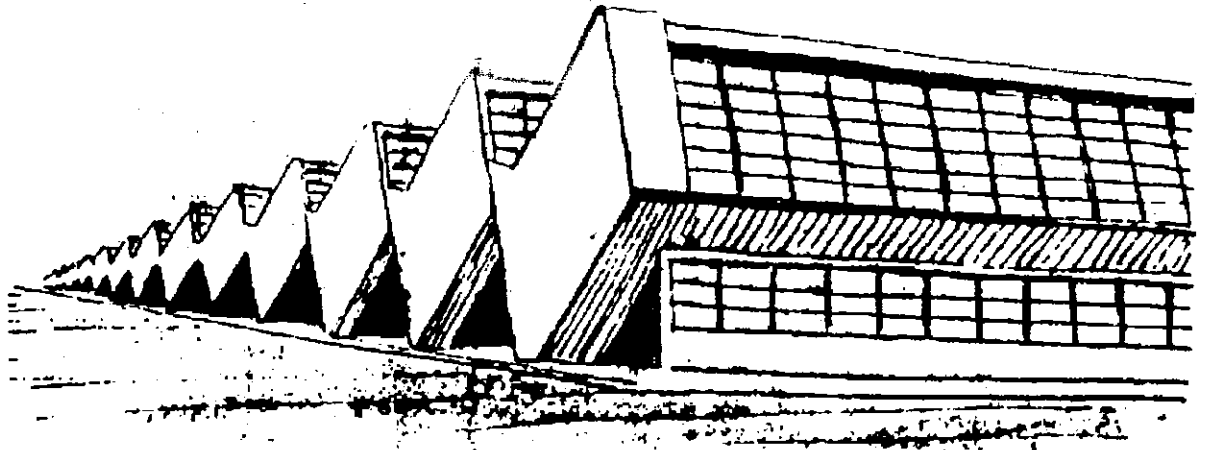


Hình 1.32 : Thư viện Stockholm  
(Thụy Điển)

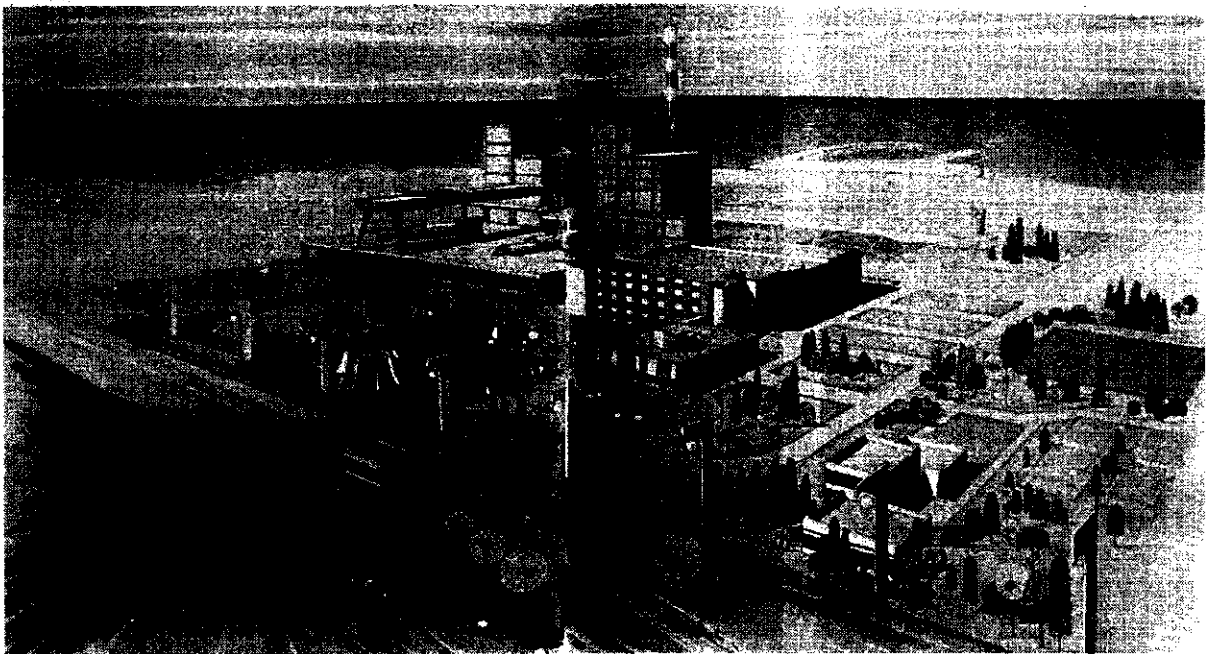


Hình 1.33 : Tòa nhà kiểu "cổng". ở khu  
La Défense, Paris (Pháp).  
KTS. Johan Otto,  
KTS. Paul Andrieu

a-



b-



*Hình 1.34 :*

*a. Nhà máy dệt ở Toulon - Pháp*

*b. Nhà máy hóa chất ở Conakry - Ghinê*



### III. CÁC YẾU TỐ CỦA CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC

Bất cứ một công trình kiến trúc nào cũng cần có :

- Yếu tố công năng (hay chức năng sử dụng) ;
- Yếu tố kĩ thuật-vật chất ;
- Yếu tố hình tượng nghệ thuật kiến trúc

Ba yếu tố trên có thể tùy theo mục đích, tính chất, đặc điểm của công trình mà có những yêu cầu cao thấp khác nhau.

#### 1. Yếu tố công năng

Mục đích đầu tiên và quan trọng nhất đối với một công trình kiến trúc là phải đảm bảo yêu cầu sử dụng của con người.

Yêu cầu đó rất phong phú, đa dạng như : làm việc, nghiên cứu, học tập, ăn, ở, thể dục, thể thao, vui chơi, giải trí, chữa bệnh, v.v...

Ví dụ : Nhà ở gia đình phải tạo được điều kiện tốt cho mọi người ăn, ở, nghỉ ngơi sau giờ làm việc hoặc học tập ở cơ quan, công xưởng, trường học, thỏa mãn yêu cầu sinh hoạt riêng tư của mọi thành viên trong gia đình, hồi phục sức khỏe, góp phần giáo dục bồi dưỡng thế hệ trẻ, tăng thêm tình yêu cuộc sống, yêu Tổ quốc.

Các công trình kiến trúc công cộng như nhà hát, rạp chiếu bóng, bảo tàng, thư viện, sân vận động, v.v... phải bảo đảm điều kiện tốt cho người xem, người nghe, người đọc và tạo điều kiện tốt cho người phục vụ và bảo quản công trình.

Các công trình công nghiệp như nhà máy, công xưởng phải thuận tiện cho sản xuất, với dây chuyền công nghệ hợp lí, vệ sinh thông thoáng, đủ ánh sáng và an toàn, tạo điều kiện cho công nhân làm việc tốt để không ngừng tăng năng suất lao động.

Chức năng sử dụng của công trình kiến trúc có thể thay đổi tùy thuộc vào sự phát triển kinh tế-xã hội, sự phát triển khoa học-kĩ thuật, trình độ sản xuất, trình độ văn minh của xã hội và phong tục tập quán của dân tộc.

Đời sống xã hội không ngừng nâng cao, nhu cầu vật chất của con người ngày càng tiến triển, do đó yêu cầu công năng của công trình kiến trúc cũng luôn thay đổi.

Nhiều công trình xuất hiện để đáp ứng chức năng sử dụng mới là do có sự phát minh của khoa học-kĩ thuật và các thành tựu mới của nền sản xuất. Chẳng hạn, do phát minh máy quay phim, máy chiếu phim mà nảy sinh nhu cầu xem phim, nên rạp chiếu bóng đã ra đời (Hình 1.23).

Kĩ thuật quay phim, chiếu phim càng phát triển thì đòi hỏi kiến trúc rạp chiếu bóng cũng phải có chất lượng cao hơn để thỏa mãn nhu cầu nhìn nghe của con người.

Có những công trình khi mới sinh ra thì chức năng sử dụng rất đơn giản, yêu cầu không cao, nhưng càng ngày càng trở nên phức tạp, kĩ thuật càng được cải tiến, hoàn thiện để đáp ứng yêu cầu sử dụng cao hơn. Ví dụ : Hội trường thời Hy Lạp - La Mã đơn giản chỉ là phòng cho đông người ngồi nghe và nhìn được, nhưng hội trường ngày nay thì ngoài yêu cầu nghe nhìn rõ, còn phải có trang thiết bị ánh sáng, điều hòa không khí, trang âm tốt, có máy phiên dịch, hệ thống thông tin điện tử, máy ghi âm, in ấn tài liệu nhằm phục vụ tốt cho nhu cầu cao của người họp. Ngoài ra, còn có các phòng nghỉ ngơi, sinh hoạt, giải trí, gặp gỡ, vệ sinh, bảo vệ, v.v...

Như vậy, ta thấy kiến trúc luôn gắn bó chặt chẽ với nhu cầu cuộc sống của con người, gắn liền với sự phát triển của xã hội. Vì thế người sáng tác kiến trúc còn phải đi sâu tìm hiểu mọi yêu cầu xã hội, nắm quy luật phát triển của xã hội, nắm được phong tục tập quán của dân tộc mới có thể sáng tác được những tác phẩm kiến trúc quý giá.

## 2. Yếu tố kĩ thuật-vật chất

Bất cứ một công trình nào cũng phải được thiết kế đúng kĩ thuật, nghĩa là hoàn toàn phù hợp với các quy luật của cơ, lí và hóa học.

Kĩ thuật và vật chất bao gồm cả kết cấu và các loại vật liệu xây dựng là điều kiện cần thiết và quan trọng để xây dựng được công trình.

Vật liệu xây dựng ngày nay rất phong phú, ngoài các vật liệu cổ truyền như gạch, ngói, đá, gỗ, v.v. còn có kính, thép, bê-tông cốt thép, hợp kim, chất dẻo, phế liệu công nghiệp, keo tổng hợp, v.v.

Kết cấu của công trình là bộ khung làm cho nó vững bền trước mọi tác động của thiên nhiên và con người. Ứng với các loại vật liệu khác nhau, có các hệ kết cấu khác nhau. Người ta cũng có thể kết hợp các loại vật liệu có tính năng cơ lí khác nhau để tạo nên loại kết cấu hỗn hợp. Ví dụ : vì kèo gỗ và thép, kết cấu gạch đá, khung bê-tông cốt thép.

Ngày nay, với sự phát triển của khoa học - kĩ thuật nói chung và ngành hóa chất và công nghiệp vật liệu nói riêng, người ta đã tìm ra nhiều loại vật liệu mới bền vững, đẹp hơn, mặt khác, các kĩ sư cũng tìm ra nhiều phương pháp tính toán, tổ hợp, cấu trúc hiện đại, đưa ra các biện pháp tối ưu của kết cấu để xây dựng được các công trình hiện đại to lớn, cao rộng, vững bền và kinh tế. Hơn thế nữa, kết cấu vật liệu mới còn giúp cho người sáng tác kiến trúc tạo được hình khối, mặt đứng công trình đa dạng hơn, phong phú hơn, mới mẻ hơn (Hình 1.18 ÷ 1.19).

Kĩ thuật, vật chất trong công trình kiến trúc còn có trang thiết bị nội thất, ngoại thất như hệ thống chiếu sáng, âm thanh, thiết bị thông hơi, điều hòa không khí, các trang thiết bị bếp, vệ sinh. Những trang thiết bị kĩ thuật này cũng ảnh hưởng tới cấu trúc, hình thức bên trong, bên ngoài của công trình kiến trúc (Hình 1.20 ÷ 1.21).

Nhà cửa không những phải phù hợp với công năng trong sinh hoạt và sản xuất bảo vệ cho con người khỏi bị mưa, nắng, gió, bão, giữ được nhiệt độ thích hợp trong nhà, không những phải được xây dựng đẹp và rẻ, mà còn phải đảm bảo vững bền.

Như vậy, kiến trúc mang tính chất khoa học - kĩ thuật. Kiến trúc phản ánh trình độ khoa học - kĩ thuật qua từng giai đoạn của xã hội, đồng thời cũng phản ánh cơ sở sản xuất của xã hội. Do vậy, người làm công tác thiết kế kiến trúc phải nắm được khoa học- kĩ thuật tiên tiến nhất của thời đại để áp dụng vào công việc sáng tác kiến trúc (Hình 1.22).

Các công trình kiến trúc từ nhỏ đến lớn - như một ngôi nhà ở hoặc một sân động, một nhà hát, hay một tổ hợp công trình như khu trường học, khu bệnh viện hay cả một dãy phố, khu phố - là những thực thể vật chất chiếm một không gian to, nhỏ, cao, thấp khác nhau. Các thực thể ấy gây một ấn tượng nhất định đối với con người. Công trình kiến trúc phải đẹp, có bộ mặt hấp dẫn, có tác động tốt đến tâm lí và nhận thức của con người.

Nhìn tác phẩm kiến trúc này, người ta thấy trang nghiêm, đồ sộ. Nhìn công trình kia, người ta có thể cảm thấy phóng khoáng, vui tươi, hấp dẫn (Hình 1.15). Đó là sự truyền cảm của nghệ thuật kiến trúc tới con người và đó cũng là yếu tố không thể thiếu của một tác phẩm kiến trúc.

Chẳng hạn những công trình tiêu biểu cho quyền lực Nhà nước (như trụ sở Quốc hội, các cơ quan chính quyền) hoặc nơi thờ cúng phải gây được cảm giác trang nghiêm, kính trọng, tin tưởng và tự hào cho mọi người (Hình 1.15 - 1.16).

Hình tượng nghệ thuật của tác phẩm kiến trúc được biểu hiện qua các nhân tố cấu thành : hình khối, tổ hợp không gian, mặt đứng, đường nét, chi tiết, trang trí, màu sắc cũng như chất cảm vật liệu xây dựng lên công trình kiến trúc đó.

Mặt khác, nhận thức thẩm mĩ của người ta cũng khác nhau tùy thuộc vào :

- Trình độ dân trí trong xã hội theo cảm tính (tức là ở giai đoạn đầu của nhận thức, dựa trên cảm giác, chưa nắm bản chất và quy luật của sự vật) hoặc theo lí tính (tức là giai đoạn cao của nhận thức, dựa trên sự tư duy để nắm bản chất và quy luật của sự vật).

Ở giai đoạn này, khi nhận xét công trình kiến trúc người ta có phân tích hình khối, tỉ lệ, đường nét, màu sắc hay chất cảm vật liệu, sự hài hòa với môi trường xung quanh, v.v.).

- Quan điểm thẩm mĩ hoặc thói quen của từng dân tộc, từng địa phương, từng vùng, từng quốc gia.

- Thời gian : thời cuộc biến đổi xã hội tiến triển thì yêu cầu thẩm mĩ kiến trúc cũng thay đổi theo. Có thể nói, đó là nhịp đập của thời đại hay "mốt" của thẩm mĩ kiến trúc.

Chính vì vậy mà mỗi chế độ xã hội, mỗi dân tộc, mỗi thời đại lịch sử đều có quan điểm riêng về thẩm mĩ kiến trúc và cũng chính vì vậy mà người sáng tác kiến trúc phải luôn luôn trau dồi, suy nghĩ về quan niệm thẩm mĩ của mình để tác phẩm kiến trúc của mình phù hợp một cách tương đối với nhiều người trong nhiều thời đại.

Ba yếu tố chức năng sử dụng, điều kiện kĩ thuật-vật chất, hình tượng nghệ thuật trong tác phẩm kiến trúc là một thể thống nhất hữu cơ. Tuy vậy, ba yếu tố này không phải lúc nào cũng chú trọng như nhau, mà tùy theo tính chất, đặc điểm của công trình mà một hoặc hai yếu tố được nhấn mạnh hơn. Ví dụ : đối với nhà máy, công

xưởng thì yếu tố sử dụng được đề cao hơn hết, song với đòi hỏi kỹ niệm thì yếu tố truyền cảm nghệ thuật lại được nhấn mạnh, còn đối với nhà kho, chuồng trại thì người ta thường chỉ chú ý đến yếu tố kỹ thuật-vật liệu.

Đối với hầu hết các công trình kiến trúc, thì yếu tố sử dụng vẫn có vai trò chủ đạo, ảnh hưởng quyết định tới kết cấu và hình thức bên ngoài của kiến trúc. Những công trình có chức năng sử dụng khác nhau sẽ có kiểu thức kết cấu, vật liệu và hình thức kiến trúc khác nhau. Tuy nhiên, hình thức kiến trúc cũng không bị động hoàn toàn hay lệ thuộc cứng nhắc. Chẳng hạn, một loại công trình có mặt bằng giống nhau mà lại có thể tìm tòi được nhiều hình dáng và phong cách kiến trúc khác nhau. Những hình dáng và phong cách này có sức biểu hiện với những cảm xúc khác nhau.

## §2. CÁC ĐẶC ĐIỂM CỦA KIẾN TRÚC

Tác phẩm kiến trúc mang một số đặc điểm sau

### 1. Kiến trúc là kết quả của sự tổng hợp giữa khoa học - kỹ thuật và nghệ thuật

Một công trình kiến trúc được xây dựng lên, hay nói khác đi khi một tác phẩm kiến trúc ra đời, được công nhận là có giá trị, hoàn hảo, trước hết nó phải đáp ứng được yêu cầu sử dụng của con người, tiếp đến là phải ứng dụng được tốt các tiến bộ của khoa học - kỹ thuật, phải thỏa mãn yêu cầu kinh tế, sau cùng phải đạt được yêu cầu thẩm mỹ của số đông người.

Để thực hiện được một tác phẩm kiến trúc có giá trị, phải trải qua các quá trình thiết kế kiến trúc, thi công xây dựng, lắp đặt trang thiết bị kỹ thuật và hoàn thiện công trình.

Trong giai đoạn thiết kế công trình, phải huy động trí tuệ thuộc nhiều chuyên ngành khoa học như kiến trúc sư, kỹ sư kết cấu, kỹ sư điện, nước, vật lý xây dựng, môi trường, kỹ sư kinh tế xây dựng. Các cán bộ nghiên cứu thiết kế này phải phối hợp chặt chẽ với nhau dưới sự chỉ đạo của kiến trúc sư để lập được đồ án tốt nhất về yêu cầu sử dụng, bền vững, hợp lý về kinh tế và thỏa mãn yêu cầu thẩm mỹ.

Ở giai đoạn thi công xây dựng công trình theo hồ sơ thiết kế thì ngoài việc huy động trí tuệ của các kỹ sư chỉ đạo thi công, lắp đặt trang thiết bị kỹ thuật, còn phải huy động nhiều sức lao động, phương tiện xe máy thi công và vật liệu xây dựng. Không những người ta phải thực hiện đúng phương án kỹ thuật, mà còn phải đảm bảo cái đẹp từ tổng thể đến từng chi tiết của công trình kiến trúc.

Ngày nay, với sự phát triển ngày càng cao của nhu cầu cuộc sống con người, sự tiến bộ rất nhanh của khoa học - kỹ thuật, con người càng đòi hỏi cao về tiện nghi sinh hoạt và nhu cầu thẩm mỹ. Do đó, đòi hỏi những người thiết kế và xây dựng phải tự mình trang bị kiến thức khoa học - kỹ thuật, nghệ thuật, đồng thời phải phối hợp chặt chẽ với nhau để thực hiện từ thiết kế đến hoàn thành xây dựng công trình.

Tóm lại, khoa học - kỹ thuật, vật chất là cơ sở là phương tiện để thực hiện mục đích của kiến trúc, thỏa mãn yêu cầu thích dụng và thẩm mỹ của con người. Quá trình

tạo thành công trình kiến trúc là quá trình sản sinh ra của cái vật chất, đồng thời cũng là sáng tạo ra tác phẩm nghệ thuật.

Vậy công trình kiến trúc là kết quả của sự tổng hợp giữa khoa học - kĩ thuật xây dựng và nghệ thuật kiến trúc.

## 2. Kiến trúc phản ánh xã hội, mang tính tư tưởng

Tác phẩm kiến trúc tạo nên một hình tượng khái quát, súc tích về một xã hội nhất định qua từng giai đoạn lịch sử. Đến một nước nào đó trên thế giới qua những làng quê với ngôi nhà nhỏ đơn sơ, tới những thành phố với các công trình kiến trúc đồ sộ, phong phú - đó là một trong nhiều phương diện để nhận thức được về :

- Mức độ kinh tế - khoa học của xã hội ;
- Trình độ văn minh, văn hóa của xã hội ;
- Cơ cấu tổ chức, luật pháp của đất nước ;
- Nếp sống, phong tục tập quán của dân tộc ;
- Phương thức sản xuất của xã hội, v.v.

Vậy nên kiến trúc của mỗi nước đều phản ánh bộ mặt chung về đời sống vật chất, văn hóa, tinh thần của xã hội.

Mặt khác, tương ứng với lịch sử xã hội, mỗi chế độ đều ảnh hưởng đến nội dung và hình thức của kiến trúc : kiến trúc của chế độ nô lệ khác với kiến trúc chế độ phong kiến, kiến trúc của chế độ tư bản có những cái khác với kiến trúc của chế độ xã hội chủ nghĩa.

Trong xã hội có giai cấp thì do điều kiện kinh tế, quyền lực của từng đẳng cấp mà các giai cấp có hệ tư tưởng riêng. Tư tưởng đó có ảnh hưởng đến suy nghĩ, ý tưởng sáng tác của kiến trúc sư. Cho nên kiến trúc cũng mang tính tư tưởng và tính giai cấp.

Ví dụ : Dưới chế độ phong kiến, giai cấp địa chủ quan lại thống trị xã hội, muốn củng cố địa vị của mình, đã đề ra các luật lệ, trong đó có cả luật lệ xây dựng nhà ở, nơi làm việc để có những lầu son gác tía, lầu đài, cung điện lộng lẫy, xa hoa cho mình. Còn kiến trúc của dân nghèo bị bóc lột khi làm nhà thì mái không được cao quá vai kiểu người đi tuần. Chính vì vậy mà có kiến trúc kiểu thành quách trên một lãnh địa riêng của quan lại địa chủ. Mặt khác, giai cấp thống trị còn dùng đạo giáo làm vũ khí đặc lực nên yêu cầu xây dựng nhà thờ, đình, chùa, đền, miếu với phong cách kiến trúc đồ sộ, thiêng liêng, thần bí, uy nghi để lấy đó làm tư tưởng thống trị con người trong xã hội.

Dưới chế độ tư bản chủ nghĩa, kiến trúc cũng phản ánh rõ rệt sự đối lập giai cấp. Kiến trúc phục vụ giai cấp tư bản với những dinh thự, lầu đài, công sở, nhà băng, cửa hàng (Hình 1.28 ÷ 1.30), kang trang, đồ sộ, nhà chọc trời với nội thất cầu kì, trang trí xa hoa, lộng lẫy với đầy đủ tiện nghi. Còn kiến trúc của người dân lao động là những khu "nhà ổ chuột" tối tăm với trang thiết bị quá nghèo nàn.

Dưới chế độ xã hội chủ nghĩa sự phân biệt giai cấp hầu như không còn, kiến trúc trở thành tài sản chung của xã hội, của toàn dân để phục vụ cho quảng đại quần chúng nhân dân lao động. Mặc dù kiến trúc nói chung là phong phú, đa dạng theo đặc điểm, tính chất, cấp loại của công trình, song vẫn thể hiện rõ ràng nhất về sự quan tâm của Nhà nước, của chế độ đối với con người để cho sự phát triển tương đối đồng đều, toàn diện cho các tầng lớp nhân dân trong xã hội về mặt vật chất, văn hóa và tinh thần (Hình 1.7 ÷ 1.10).

### 3. Kiến trúc chịu ảnh hưởng rõ rệt của điều kiện thiên nhiên và khí hậu

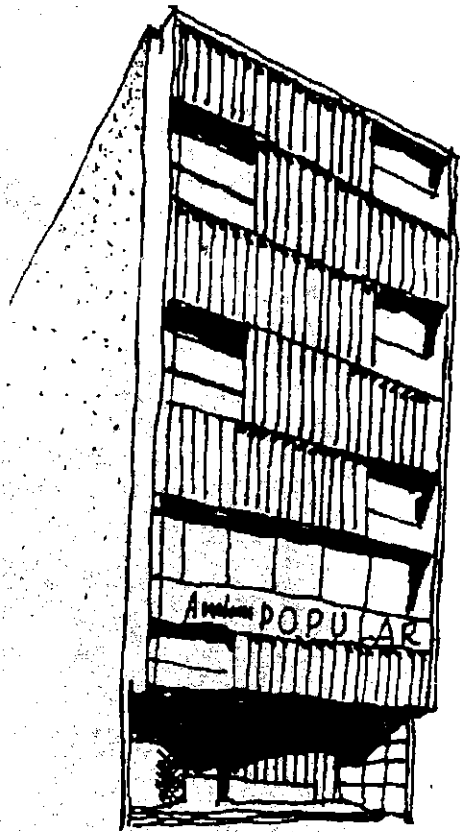
Một trong những mục đích quan trọng của kiến trúc là thỏa mãn yêu cầu sử dụng của con người - nhu cầu sử dụng phong phú, đa dạng tùy thể loại hoạt động, tùy theo địa phương, thói quen, phong tục, tập quán dân tộc.

Kiến trúc phải có bố cục mặt bằng, tổ chức không gian phù hợp với các nhu cầu hoạt động, mặt khác phải thỏa mãn về vật lí môi trường, môi trường địa lí tự nhiên, khí hậu, thời tiết - những cái ảnh hưởng rất lớn đến cuộc sống con người. Điều kiện thiên nhiên, khí hậu có những yếu tố tích cực phải tận dụng : ánh sáng, gió, độ ẩm, không khí và cũng có những yếu tố bất lợi mà kiến trúc tránh hay loại trừ bằng giải pháp tự nhiên hoặc bằng các trang thiết bị kĩ thuật. Cho nên tùy thuộc vào điều kiện thiên nhiên, địa hình, khí hậu của từng nơi, từng vùng mà kiến trúc phải có các giải pháp phù hợp về hướng mặt bằng, bố cục không gian, vật liệu, trang bị kĩ thuật và trang trí màu sắc phù hợp. (Hình 1.35 ÷ 1.37).

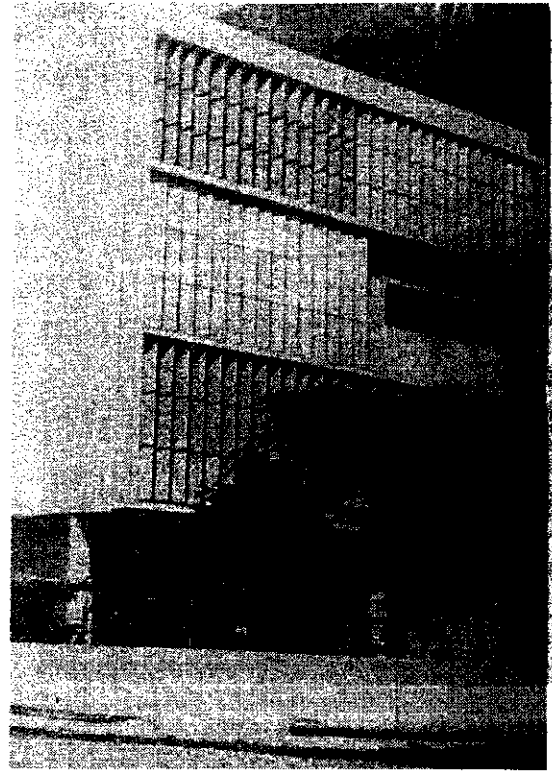
Ở một số nước trong vùng khí hậu lạnh, do lạnh nhiều, bầu trời u ám, với những ngày dài tuyết trắng bao phủ, kiến trúc thường có tường dày, mái dốc, cửa mở cao, kính hai lớp cách nhau để chống lạnh và lấy ánh sáng nhiều, màu sắc trang trí thường sặc sỡ, tươi vui để giảm bớt sự đơn điệu, buồn tẻ mà bầu trời và môi trường thiên nhiên xung quanh vốn có (Hình 1.5, 1.6).

Các nước có khí hậu khô nóng như vùng Trung Á - Bắc Phi, do ánh nắng mặt trời gay gắt, nóng bức, ban ngày nhiệt độ tới 38 - 40°C, về ban đêm do ảnh hưởng của khí hậu lục địa nên nhiệt độ xuống có thể tới 0°C. Do sự chênh lệch nhiệt độ quá lớn mà kiến trúc thường là tường dày, mái dày, cửa sổ ít và mở nhỏ, để hạn chế ánh nắng mặt trời, trang trí màu sắc thường là sáng, dịu để giảm bớt sự chói chang của bầu trời. Ngoài ra, nhà thường có sân trong, xung quanh trồng cây cối nhiều để tạo khí hậu tốt và phong cách đẹp cho công trình (Hình 1.38).

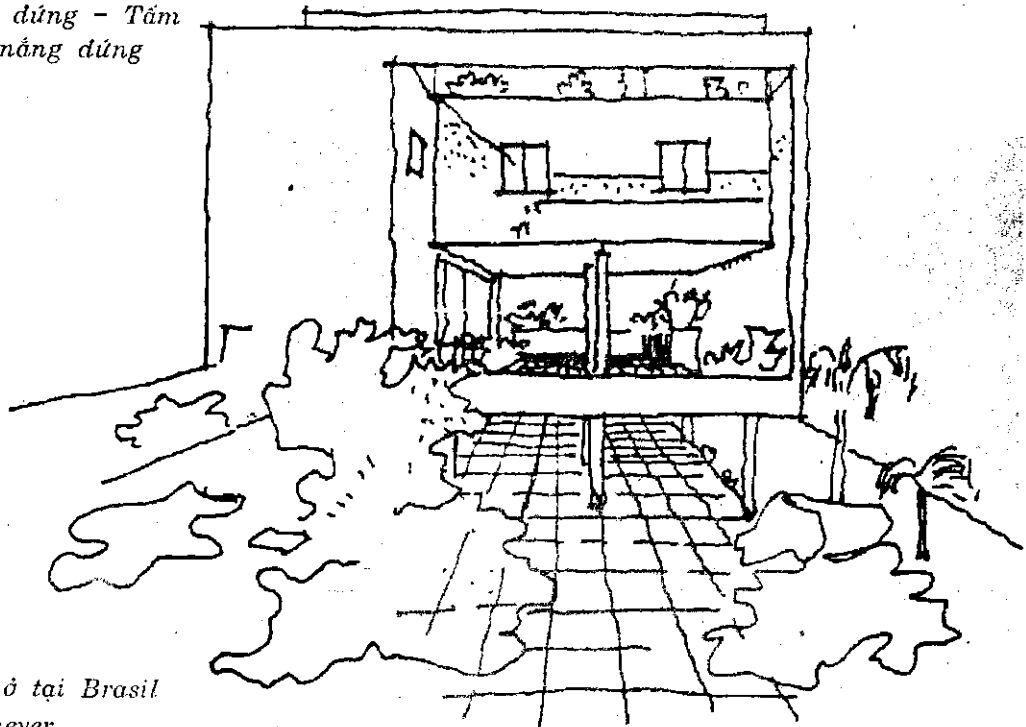
Các nước vùng nhiệt đới nóng ẩm như Việt Nam, Cuba, Brasil, Venezuela, Indônêxia, v.v... có đặc điểm, nhiệt độ cao, ánh nắng chan hòa, mưa nhiều, độ ẩm lớn, chênh lệch nhiệt độ giữa ban ngày và ban đêm không lớn, cây cỏ quanh năm xanh tươi, bầu trời trong sáng. Để phù hợp với đặc điểm khí hậu ấy, kiến trúc thường trải dài, bám sát mặt đất hoặc bỏ trống tầng một, nhẹ nhàng, cửa sổ thấp và dài, để hứng gió, hạn chế ánh nắng, mái vươn dài để chống mưa hắt. Xen vào công trình là những sân, vườn cây, thảm cỏ để tận dụng bóng mát, cải tạo khí hậu và tạo phong cảnh đẹp (Hình 1.39).



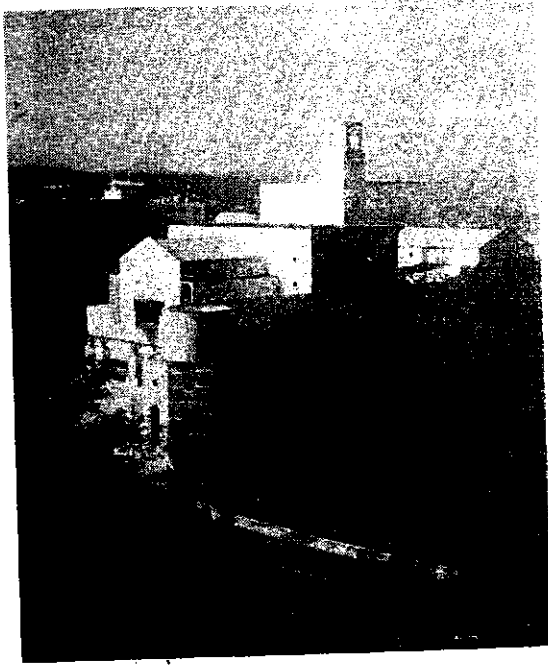
Hình 1.36 : Mặt đứng - Tấm  
chân nâng đứng



Hình 1.35 : Mặt đứng nhà ở xử lý  
tấm chân nâng  
KTS. Oscar Niemeyer (Brasil)



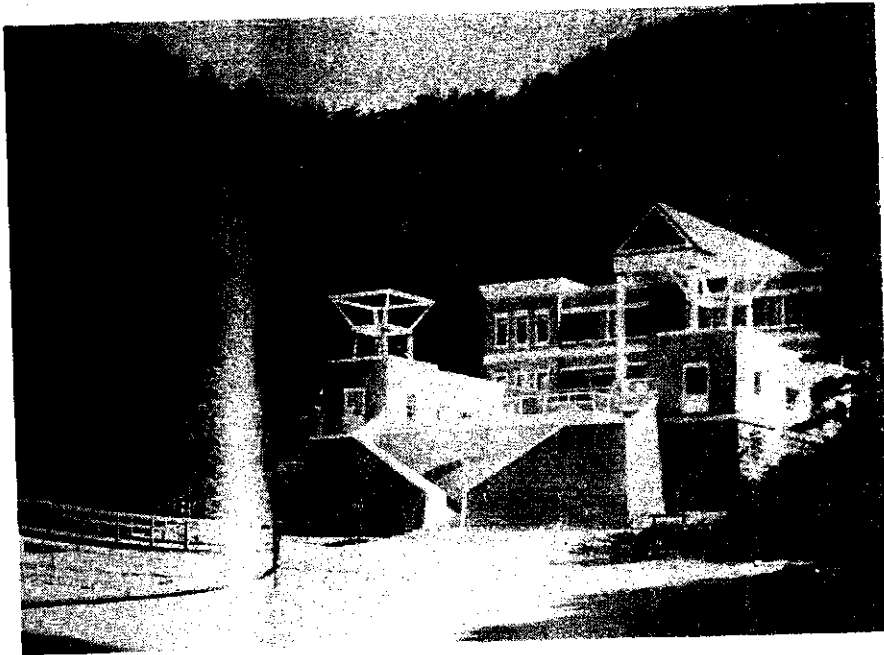
Hình 1.37 : Nhà ở tại Brasil  
KTS. Oscar Niemeyer



Hình 1.38 : Trung tâm Nghệ thuật Cornuille (Pháp)



Hình 1.39 : Kiến trúc với phong cảnh thiên nhiên



Hình 1.40 : Nhà bỏ trống tầng 1



Ngay trong một nước, một vùng điều kiện khí hậu tự nhiên cũng khác nhau nên kiến trúc cũng có những giải pháp khác nhau. Ở miền núi Việt Nam, do núi cao, địa hình phức tạp, thời tiết biến đổi nhiều, gió lớn, mưa nhiều, độ ẩm cao hoặc vùng thường ngập lụt có kiến trúc nhà sàn (bỏ trống tầng 1) (Hình 1.40).

Ở miền trung du và đồng bằng có địa hình dốc ít, hoặc bằng phẳng, nắng gió ít gay gắt phức tạp so với miền núi nên kiến trúc đơn giản hơn (Hình 1.41).

Miền ven biển thường có địa hình ít phức tạp, gió biển mạnh, nồng độ muối cao trong không khí nên kiến trúc lại chú ý tới độ dốc mái và cửa sổ mở thoáng hai mặt cho gió vào và thoát ra.

Kiến trúc vùng khí hậu khô nóng thì lại khác hẳn (Hình 1.42).

Vì vậy, người sáng tác kiến trúc phải nghiên cứu các điều kiện tự nhiên, địa hình, điều kiện khoa học - kĩ thuật của từng vùng từng nơi, xây dựng để tạo được công trình kiến trúc tốt, không những đáp ứng nhu cầu sử dụng, mà còn hài hòa với khung cảnh thiên nhiên, tô điểm cho phong cảnh càng thêm tươi đẹp, phong phú (Hình 1.39, 1.40).

#### 4. Kiến trúc mang tính dân tộc

Tính cách dân tộc thường được phản ánh rõ nét qua công trình kiến trúc về nội dung và hình thức :

- Về nội dung : bố cục mặt bằng phải phù hợp với phong tục tập quán, tâm lý dân tộc ; đồ dùng trang thiết bị sinh hoạt hằng ngày cho con người để ăn, ở, làm việc trong nhà phải tỷ lệ với con người ; phải tận dụng được các yếu tố thiên nhiên, khí hậu, địa hình, vật liệu, v.v.

- Về hình thức : tổ hợp hình khối, mặt đứng, tỉ lệ, chỉ tiết trang trí, màu sắc, vật liệu được phối hợp để thỏa mãn yêu cầu thẩm mỹ của dân tộc (Hình 1.43, 1.44).

Nội dung và hình thức của kiến trúc có thể thay đổi theo từng giai đoạn phát triển của lịch sử, của thời đại, song vẫn có tính truyền thống và kế thừa sâu sắc của dân tộc. Mỗi dân tộc đều có phong tục tập quán sinh hoạt riêng, truyền thống văn hoá riêng cũng như những kinh nghiệm về các giải pháp kiến trúc riêng của mình (Hình 1.45), cho nên cũng ở nước thuộc vùng khí hậu nóng ẩm, nhưng kiến trúc Cuba khác với kiến trúc Mêhicô, kiến trúc Việt Nam khác với kiến trúc Indônêxia. Ngay cả trong thời kì hiện đại, kiến trúc để bị pha tạp, tính dân tộc cũng được phản ánh rõ nét trong kiến trúc một số nước như Brasil, Trung Quốc. Đó là sự thành công của một số kiến trúc sư các nước ấy (Hình 1.35 ÷ 1.37).

Kiến trúc trong một nước có những nét chung, nhưng tùy vùng, tùy dân tộc lại có những đặc điểm, tính cách riêng.

Ngày nay, trên đất nước ta còn tồn tại các loại kiến trúc cổ truyền thống như đình, chùa, tháp, miếu. Đó là những di sản quý báu, đã đúc kết kinh nghiệm lâu đời về giải pháp kiến trúc và thẩm mỹ kiến trúc. Cho nên chúng ta - những người làm công tác nghiên cứu, sáng tác kiến trúc - phải chú ý coi trọng truyền thống văn hóa tốt đẹp và di sản kiến trúc quý báu đó. Tuy nhiên, nghiên cứu, học tập, kế thừa phải có sự phân tích, phê phán, gạn lọc và sáng tạo để tạo ra một nền kiến trúc hiện đại nhưng có bản sắc dân tộc Việt Nam.

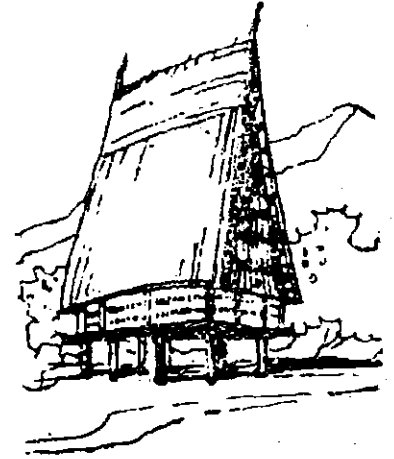
Hình 1.41 : Nhà sàn Việt Nam



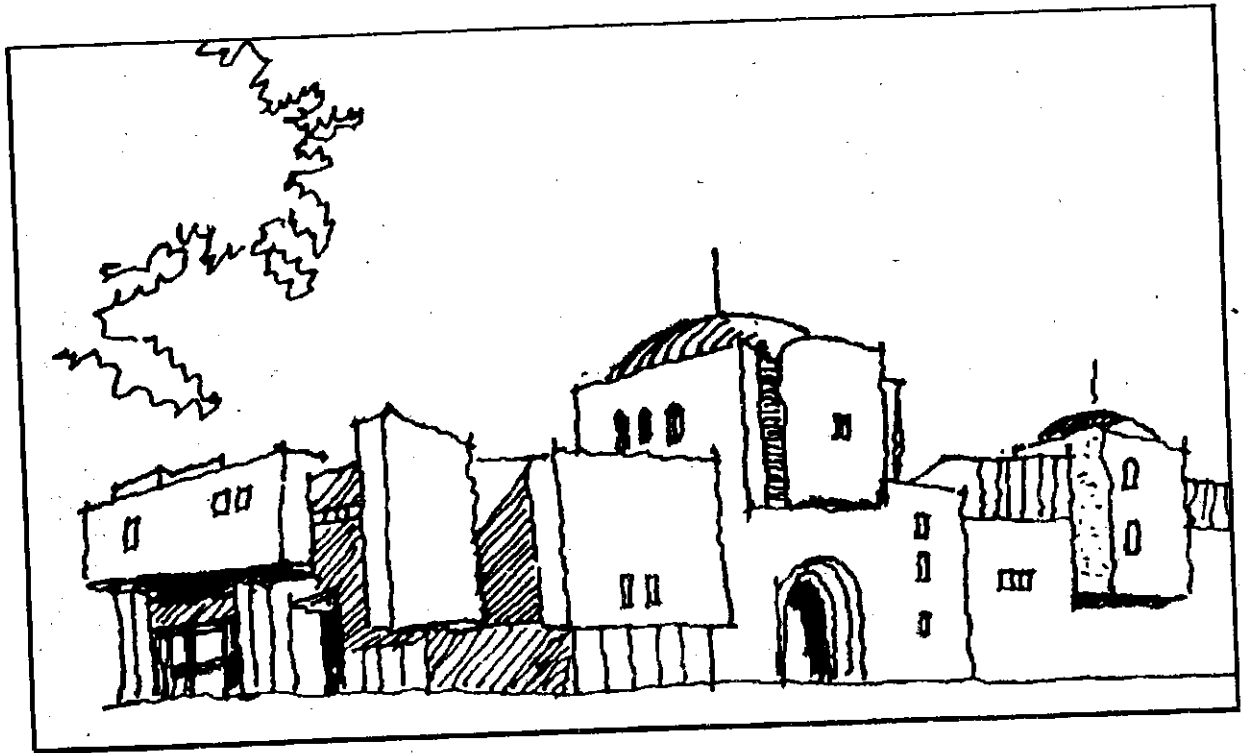
Nhà ở miền núi Bắc Việt Nam



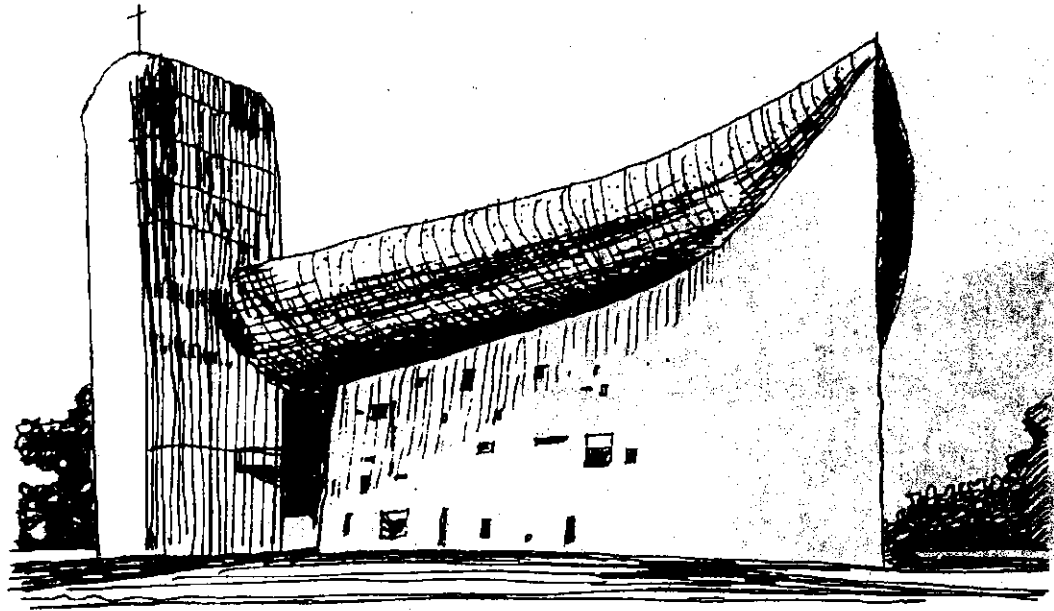
Nhà ở vùng ngập lụt tại đồng bằng  
sông Cửu Long



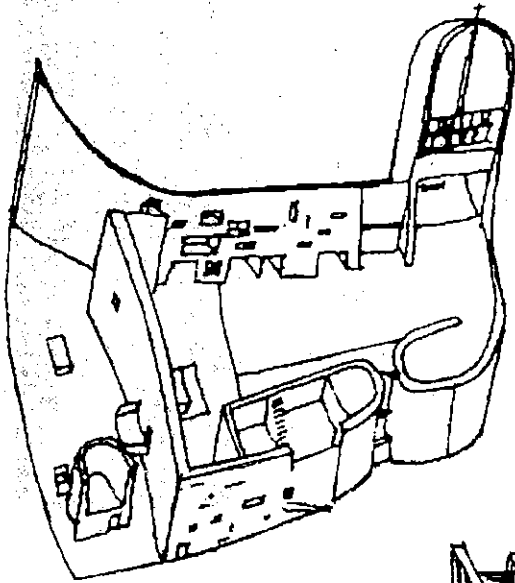
Nhà rông Tây Nguyên



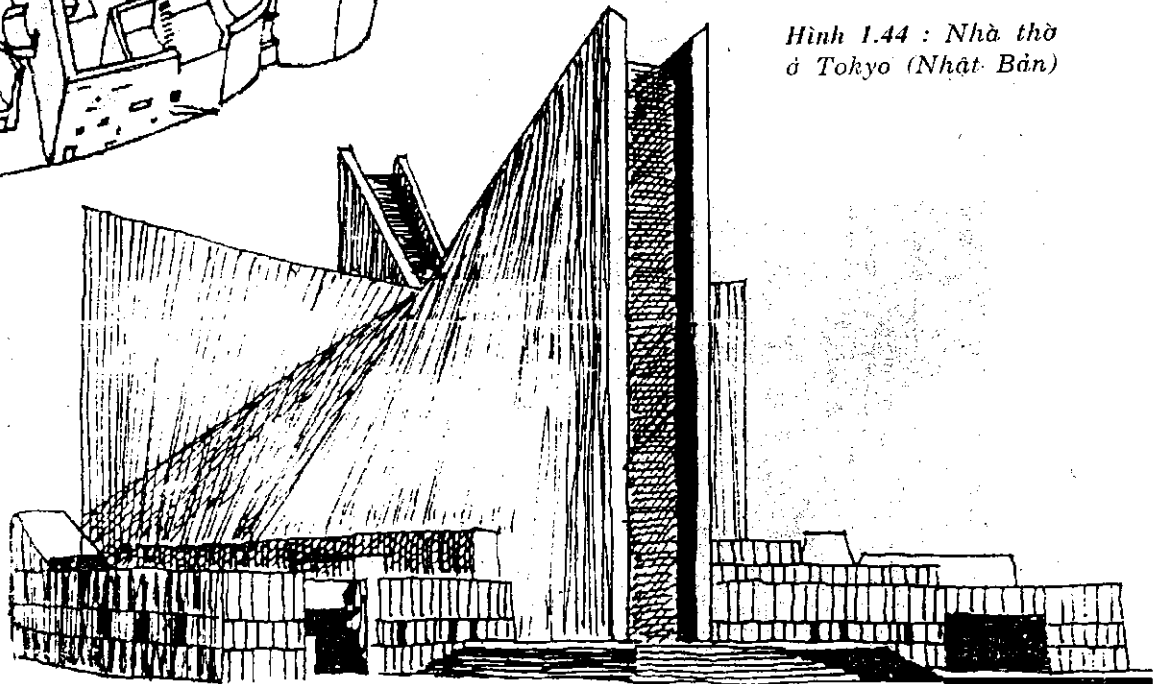
Hình 1.42 : Nhà vùng khí hậu khô nóng  
Kiến trúc của Ả-rập Xê-út

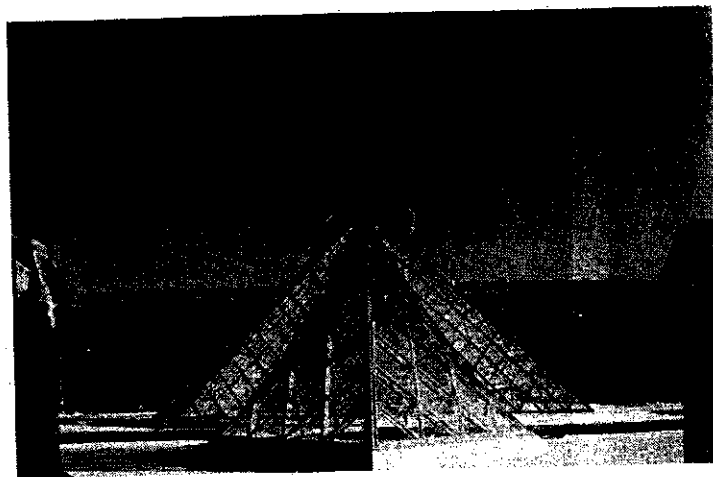
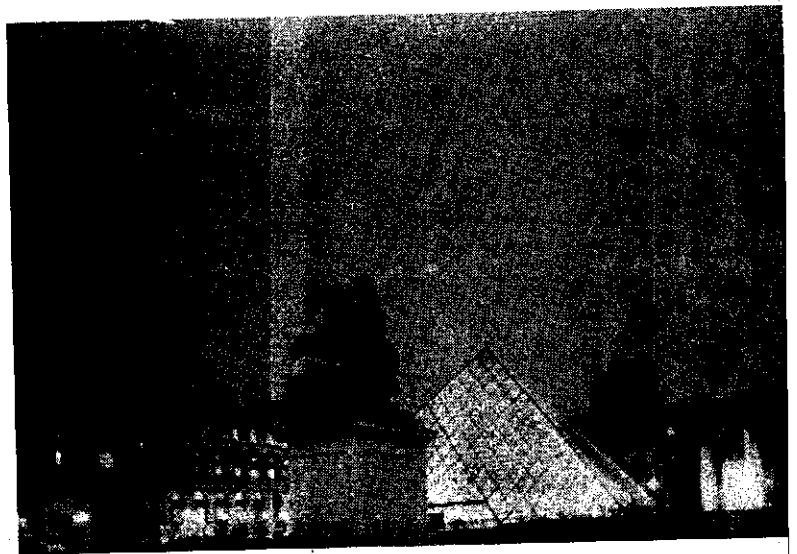
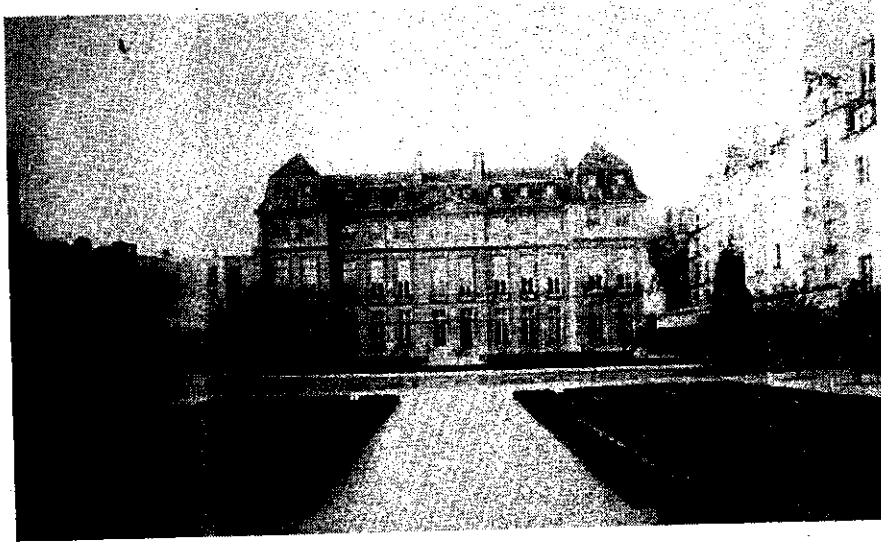


Hình 1.43 : Nhà thờ Ronchamp (Pháp)  
KTS. Le Corbusier



Hình 1.44 : Nhà thờ  
ở Tokyo (Nhật Bản)





Hình 1.45 : Bảo tàng Louvre ở Paris (Pháp) trước và sau khi có Kim tự tháp thủy tinh

### §3. CÁC YÊU CẦU CỦA KIẾN TRÚC

Kiến trúc luôn gắn chặt với cuộc sống của con người và nó cũng phát triển theo tiến trình lịch sử loài người. Tác phẩm kiến trúc ra đời là nhằm đáp ứng những nhu cầu cấp thiết của con người, của xã hội. Những yêu cầu đó là :

1. Thích dụng ;
2. Vững bền ;
3. Mĩ quan ;
4. Kinh tế.

Bốn yêu cầu trên cũng chính là phương châm sáng tác hiện thực của kiến trúc xã hội chủ nghĩa. Tác phẩm kiến trúc có giá trị thì trước hết phải đạt mục đích sử dụng tốt, đáp ứng nhu cầu vật chất ngày càng cao của con người ; mặt khác, phải thoả mãn đòi hỏi tinh thần - thẩm mĩ của con người.

#### 1. Yêu cầu thích dụng

Bất cứ một công trình kiến trúc nào cũng phải đáp ứng được yêu cầu quan trọng nhất thích dụng, tức là phù hợp, tiện lợi cho việc sử dụng của con người.

Yêu cầu thích dụng của con người thường đa dạng bởi hoạt động của con người rất đa dạng : ăn, ở, học tập, nghiên cứu, quản lí, lao động sản xuất, nghỉ ngơi, vui chơi giải trí, nuôi dạy, chữa bệnh, đi lại, mua bán v.v... Yêu cầu thích dụng có thể thay đổi, phát triển theo từng giai đoạn lịch sử của xã hội, phát triển theo sự tiến bộ của khoa học - kĩ thuật, kinh tế (cơ sở vật chất) và tinh thần của xã hội.

Yêu cầu thích dụng phụ thuộc vào phong tục tập quán của từng dân tộc, tôn giáo tín ngưỡng, từng vùng, từng quốc gia, và phụ thuộc vào lứa tuổi, giới tính.

Để đảm bảo được yêu cầu thích dụng, khi thiết kế công trình kiến trúc phải chú ý :

- Bố cục mặt bằng phải đảm bảo dây chuyền hoạt động hợp lí nhất, đường đi lại hợp lí, ngắn gọn, không chông chéo nhau.
- Kích thước các phòng phù hợp với yêu cầu hoạt động, thuận tiện cho việc bố trí đồ đạc, trang thiết bị bên trong gọn gàng, đẹp mắt.
- Tùy theo mức độ sử dụng của từng loại phòng, cần đảm bảo điều kiện vệ sinh : đủ ánh sáng, thông hơi, thoáng gió, chống ồn, chống nóng tốt, cấp nhiệt đủ về mùa đông để tạo môi trường tốt, tránh được những bất lợi của điều kiện khí hậu.
- Đảm bảo mối quan hệ và sự hài hòa của công trình với môi trường xung quanh.

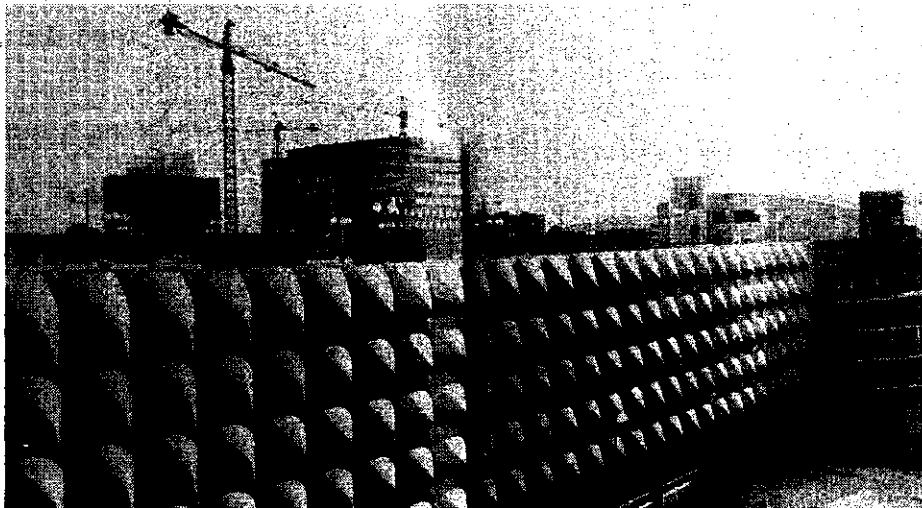
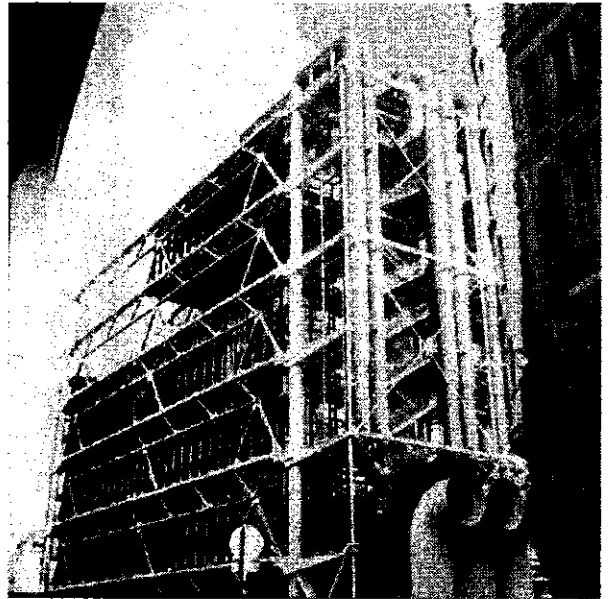
Để xác định đúng kích thước, hình dáng của các phòng nhằm thoả mãn yêu cầu thích dụng, phải phụ thuộc vào nhiều nhân tố. Đó là :

1. Môi trường không khí, tình trạng của môi trường đó có đủ dự trữ không khí để thở, nhiệt độ và độ ẩm của không khí, chế độ trao đổi nhiệt và ẩm đối với cơ thể con người, thành phần của không khí (không có chất độc hại).
2. Âm học và sự cách âm đảm bảo nghe rõ không bị ồn.
3. Ánh sáng đảm bảo điều kiện tối ưu cho sự làm việc của mắt.
4. Độ nhìn rõ các mặt phẳng và khối.

*Hình 1.46 :  
Mặt đứng công trình  
bằng BTCT*



*Hình 1.47 : Trung tâm văn hóa  
Georges Pompidou ở Paris (Pháp)*



*Hình 1.48 : GARA ở  
Toulouse (Pháp)*

5. Không gian để bố trí người thực hiện quá trình chức năng đã định và các đồ đạc, trang thiết bị cần thiết.

6. Không gian cho con người đi lại.

Nhiều yếu tố nêu trên cũng có ảnh hưởng đến giải pháp kết cấu.

Như vậy, yêu cầu thích dụng rất quan trọng đối với một tác phẩm kiến trúc. Thế nhưng cũng còn tùy thuộc vào thể loại công trình mà yêu cầu thích dụng được thể hiện cụ thể khác nhau.

Ví dụ : Đối với nhà ở, trường học, nhà máy v.v. thì yêu cầu thích dụng rất quan trọng và cụ thể nhưng đối với một đài tưởng niệm thì đáp ứng yêu cầu thích dụng chủ yếu là ý đồ tư tưởng tác động tới tinh thần, tình cảm của con người thông qua hình tượng kiến trúc (Hình 1.46 ÷ 48) khi đạt được yêu cầu mỹ quan sẽ làm cho người ta muốn chiêm ngưỡng nó.

## 2. Yêu cầu vững bền

Công trình kiến trúc - từ nhỏ đến lớn, từ đơn giản đến phức tạp - được xây dựng lên đều đòi hỏi nhiều sức người và của cải vật chất, hoạt động của con người trong công trình kiến trúc phải thuận tiện, hiệu quả ; mặt khác, phải an toàn, lâu bền với mọi điều kiện tác động của con người và giới tự nhiên.

Các tác động đến ngôi nhà được phân thành hai loại : tác động của lực và tác động không phải bằng lực.

Các tác động của lực gồm có :

1. Những tác động thường xuyên : do trọng lượng bản thân của các bộ phận nhà, do áp lực đất tác động lên các bộ phận ngầm dưới đất của nhà ;

2. Những tác động lâu dài : do trọng lượng của trang thiết bị, hàng hóa cần bảo quản lâu dài, do trọng lượng bản thân của các bộ phận có thường xuyên của nhà (như tường) ;

3. Những tải trọng ngắn hạn : do trọng lượng của thiết bị di động (như cần trục trong nhà xưởng), do trọng lượng của người và đồ đạc trong nhà do tác động của gió ;

4. Những tải trọng đặc biệt (bất thường) như động đất, tác động do sự cố hư hỏng thiết bị, v.v.

Các tác động không phải bằng lực có :

1. Tác động của nhiệt làm dãn nở vật liệu và kết cấu sẽ gây ra tác động của lực và làm ảnh hưởng đến chế độ nhiệt ở trong nhà ;

2. Tác động của nước mưa và nước ngầm, cũng như hơi nước trong không khí gây ra sự thay đổi đặc tính kĩ thuật vật lí của vật liệu làm nhà ;

3. Tác động của không khí chuyển động, gây ra tải trọng gió và sự xâm nhập của không khí vào bên trong kết cấu và nhà cửa, làm thay đổi chế độ ẩm và chế độ nhiệt trong đó.

4. Tác động của năng chiếu tạo ra tác động nhiệt làm thay đổi đặc tính kĩ thuật vật lí của lớp mặt vật liệu kết cấu, làm thay đổi chế độ nhiệt và quang ở trong nhà ;

5. Tác động của các tạp chất hóa học xâm thực ở trong không khí khi ẩm sẽ làm hư hại vật liệu của kết cấu nhà.

6. Tác động sinh học do mối mọt, côn trùng phá hủy các vật liệu hữu cơ.

## 7. Tác động của tiếng ồn làm hỏng chế độ âm thanh trong phòng.

Vì những tác động nói trên, công trình cần phải vững bền.

Độ vững bền của công trình bao gồm:

- Độ vững chắc của cấu kiện chịu lực ;
- Độ ổn định của kết cấu, nền móng,
- Độ bền lâu của công trình.

1. *Độ vững chắc của cấu kiện chịu lực*: Công trình kiến trúc được tổ hợp bằng nhiều loại cấu kiện chịu lực để chịu các loại tải trọng tác động vào đồng thời hoặc không cùng một lúc. Tải trọng đó là : tải trọng bản thân, hoạt tải, tải trọng do điều kiện tự nhiên khí hậu, thời tiết tác động. Yêu cầu là cấu kiện đó không bị phá hủy hoặc bị biến dạng quá lớn.

Độ vững chắc của công trình phụ thuộc vào tính năng cơ lí của vật liệu, sự lựa chọn kích thước của cấu kiện để đảm bảo khả năng chịu lực của nó (Hình 1.49 ÷ 1.51)

2. *Độ ổn định của công trình* : là khả năng chống lại các mômen, lực xoắn, uốn không đều, lực cắt hay các biến dạng khác tác động vào các cấu kiện của toàn công trình. Độ ổn định này được đảm bảo bằng độ ổn định của nền và móng, hệ thống cấu trúc, sơ đồ hợp lí của kết cấu, cấu tạo và sự liên kết của các bộ phận nhằm tạo nên độ cứng cần thiết của công trình tùy theo quy mô và phương tác dụng của các ngoại lực và nội lực, và cũng phụ thuộc vào độ vững chắc của các mối liên kết các bộ phận của nhà (Hình 1.52, 1.53).

3. *Độ bền lâu của công trình* : là thời hạn mà hệ thống kết cấu, các cấu kiện chịu lực chi tiết cấu tạo chủ yếu của công trình vẫn làm việc bình thường. Thời hạn đó là "niên hạn sử dụng", độ bền lâu hay tuổi thọ của công trình, phụ thuộc vào tính chất cơ lí của vật liệu, việc tính toán, phương pháp áp dụng hệ kết cấu, biện pháp bảo vệ cấu kiện, các mối liên kết để đáp ứng được mọi hoạt động của con người cũng như sự xâm thực của môi trường tự nhiên với công trình kiến trúc. Như vậy, nó cũng có nghĩa là độ vững chắc, độ ổn định và sự toàn vẹn của nhà trong thời gian dài.

Độ bền lâu của công trình phụ thuộc vào :

1. Từ biến (sự rão) của vật liệu, tức là quá trình biến dạng nhỏ liên tục xảy ra trong vật liệu trong điều kiện tải trọng tác động lâu dài ;

2. Tính chịu ẩm của vật liệu, tức là khả năng chống lại sự phá hủy của nước (không bị mềm, trương nở, vênh, nứt, phân lớp, v.v)

3. Tính chống gỉ.

4. Tính kháng trùng, tức là không bị mối mọt, côn trùng và vi sinh phá hủy.

5. Tính chịu nhiệt (ở xứ nóng) và chịu băng giá (ở xứ lạnh).

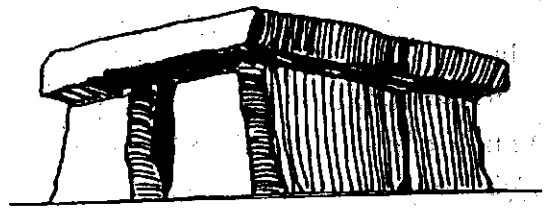
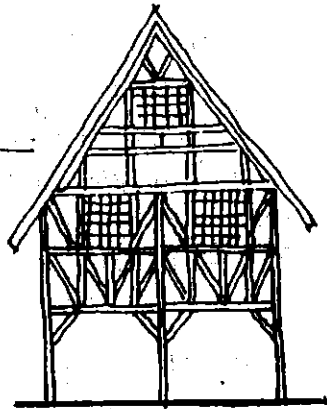
Độ bền lâu của nhà được chia thành bốn cấp theo niên hạn sử dụng : nhà cấp I : trên 100 năm, nhà cấp II : từ 50 đến 100 năm, nhà cấp III : từ 20 đến 50 năm, nhà cấp IV : dưới 20 năm.

Trong thực tế, độ bền lâu của công trình còn phụ thuộc rất nhiều ở chất lượng thi công và sử dụng duy tu bảo dưỡng công trình.

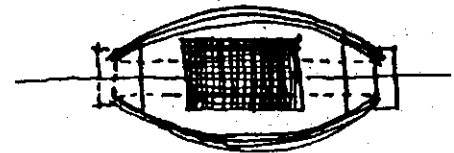
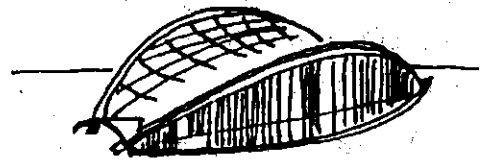




Hình 1.50 : Kết cấu gỗ



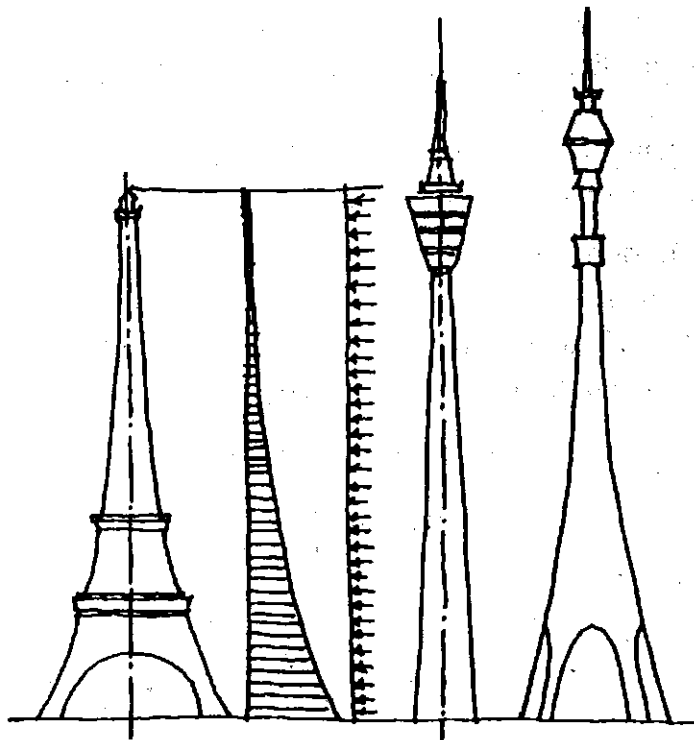
Hình 1.49 : Kết cấu đá (thời tiền sử)



Hình 1.52 : Kết cấu dây treo có sườn cứng



Hình 1.51 : Kết cấu gạch-vòm gạch



Hình 1.53 : Các tháp thép và bê tông cốt thép

### 3. Yêu cầu mỹ quan

Karl Marx đã nói : "Loài người sáng tạo ra thế giới theo nguyên tắc đẹp". Thực vậy, từ khi có xã hội loài người thì ngoài việc đấu tranh để sinh tồn, phát triển bản thân, nhu cầu vật chất, con người còn khát khao đòi hỏi yếu tố tinh thần hay mỹ cảm con người trang điểm trang phục cho mình đẹp, nghe một khúc nhạc hay, ngắm một khung cảnh thiên nhiên đẹp, sống trong một ngôi nhà đẹp, v.v... Cái đẹp trong nhiều lĩnh vực ở thế giới quanh ta. Kiến trúc sư là người sáng tạo ra công trình hòa vào khung cảnh ấy không thể không làm đẹp được.

Cơ cấu mặt bằng - hình khối và hình thức của tòa nhà như một tác phẩm kiến trúc được xác định trước hết bởi những yêu cầu vật chất của các quá trình xã hội (lao động, sinh hoạt, văn hóa, nghỉ ngơi, v.v...), tức là những yêu cầu công năng và kỹ thuật. Nhưng mỗi quá trình xã hội đó còn có liên quan đến cả những lợi ích tinh thần của con người - biểu hiện ở nhu cầu thẩm mỹ, tức là ở giá trị nghệ thuật kiến trúc của từng tòa nhà và cả quần thể kiến trúc được xác định bởi những tiêu chuẩn của cái đẹp.

Muốn cho tác phẩm kiến trúc có được chất lượng thẩm mỹ thì phải làm sao để nó thích dụng về công năng và hoàn hảo về kỹ thuật. Cái cần có trong tác phẩm kiến trúc phải là cái phải có, và do đó nó được coi là đẹp. Ví dụ : Nhà ở cần có nhiều cửa sổ. Chỉ khi nào có nhiều cửa sổ thì ngôi nhà đó mới được cảm thụ như là nhà ở. Vì vậy các cửa sổ với kích thước nhất định, được bố trí trên mặt tường theo một trật tự hài hòa là yếu tố phải có của ngôi nhà, đồng thời cũng là yếu tố tạo nên chất lượng thẩm mỹ của nhà ở. Khi giải quyết yêu cầu thẩm mỹ cũng phải tôn trọng chuẩn mực hợp lý đối với tính chất của từng ngôi nhà cụ thể.

Chất lượng thẩm mỹ của từng ngôi nhà hoặc của một quần thể kiến trúc có thể lên tới trình độ hình tượng nghệ thuật kiến trúc phản ánh tư tưởng có tác động tích cực đến nhận thức của con người. Song, không phải công trình hoặc tổ hợp công trình nào cũng đạt tới trình độ hình tượng nghệ thuật, mà chỉ những công trình, tổ hợp công trình hoặc quần thể kiến trúc có ý nghĩa to lớn về mặt xã hội và kiến trúc mới có yêu cầu đạt tới trình độ đó.

Cái đẹp trong tác phẩm kiến trúc cũng như cái đẹp trong lĩnh vực nghệ thuật không phải là cái cố hữu, bất biến, mà nó thay đổi theo sự phát triển của xã hội loài người. F.Hegel đã nói : "Cuộc sống vươn lên phía trước và mang theo cái đẹp hiện thực của nó như dòng sông chảy mãi".

Yêu cầu mỹ quan đối với tác phẩm kiến trúc thể hiện ở các mặt sau :

- Mỹ quan tổng thể : Kiến trúc được tạo ra phải hài hòa với môi trường xung quanh nó. Nên chú ý rằng : khung cảnh thiên nhiên vốn đã đa dạng : núi, đồi, rừng cây, hồ nước ... ; quần thể kiến trúc lại phong phú, khi đặt một công trình kiến trúc vào cái "nền" có sẵn ấy thì chúng phải cùng nhau tạo nên một tổng thể không gian đẹp.

- Mỹ quan của công trình kiến trúc : Với tác phẩm kiến trúc thì cảm quan thẩm mỹ là yếu tố đầu tiên tác động vào mọi người - mặc dù thẩm mỹ được đặt ra ở sau

các yêu cầu khác. Con người cảm thụ một tác phẩm nghệ thuật với những mức độ khác nhau và rất trừu tượng, dù theo cảm tính hay lí tính, dù bằng quan điểm thẩm mĩ nào hay trình độ nhận thức cái đẹp ra sao thì thẩm mĩ kiến trúc cũng phải thỏa mãn yêu cầu tinh thần của một số đông quần chúng trong thời đại nào đó.

Phương ngôn Pháp có câu : "Kiến trúc là một bản nhạc hay bằng đá". Ở đây, nó không phi lí bởi vì một cảm thụ thị giác với cảm thụ thính giác mà khi ngắm tác phẩm kiến trúc để lại một ấn tượng lắng đọng sâu xa trong trí tưởng của con người. Bởi vậy, để đạt được yêu cầu thẩm mĩ khi lập đồ án kiến trúc phải :

+ Biểu đạt được ý đồ tư tưởng của tác phẩm thông qua đặc điểm tính chất của công trình.

Ví dụ :

- Nhà ở : gây được cảm giác gần gũi, ấm cúng, văn minh ;
- Trường học, bệnh viện : phải tạo được vẻ sạch sẽ, ngăn nắp, đơn giản.
- Trụ sở cơ quan phải biểu đạt được tính trang nghiêm, trân trọng.
- Với công trình văn hóa, khách sạn : phải có vẻ vui tươi, phóng khoáng, hấp dẫn (Hình 1.54).

+ Đảm bảo sự thống nhất giữa nội dung và hình thức. Tránh chủ nghĩa thực dụng tối thiểu, cũng tránh chủ nghĩa hình thức cầu kì, giả dối, phù phiếm (Hình 1.55).

+ Vận dụng hợp lí, sáng tạo các quy luật hợp hình khối, mặt đứng công trình kiến trúc (Hình 1.56).

+ Biết vận dụng hợp lí và sáng tạo những nét đẹp truyền thống của nền văn hóa dân tộc, song tránh chủ nghĩa phục cổ, sao chép rập khuôn thô thiển lạc lõng.

+ Đồng thời cũng tiếp thu những nét đẹp hiện đại của thế giới, của thời đại và kết hợp với thẩm mĩ của dân tộc để thỏa mãn được tính hiện đại, dân tộc và đại chúng của nền kiến trúc mới (Hình 1.57).

Cái đẹp trong tác phẩm kiến trúc là vô cùng cần thiết, nó đòi hỏi người thiết kế phải trau dồi kiến thức, phân tích, vận dụng năng khiếu thẩm mĩ kết hợp với khoa học - kĩ thuật, trí thức tâm lí, sinh lí và xã hội học ; mới thực sự làm đẹp cho môi trường mà con người hoạt động trong đó.

#### 4. Yêu cầu kinh tế

+ Công trình kiến trúc được xây dựng và đưa vào sử dụng phải trải qua một quá trình lao động nghiêm túc, giàu trí tuệ của người thiết kế đồ án kiến trúc, sức lực và bàn tay khéo léo của thợ lành nghề thi công xây dựng, phải huy động khá nhiều loại vật liệu và trang thiết bị. Vì vậy, khi làm một công trình kiến trúc, phải coi trọng vấn đề kinh tế.

Khi giải quyết các nhiệm vụ về chức năng, tức là xác định kích thước, hình dáng, số phòng, kiểu nhà và mức độ tiện nghi của nhà, người thiết kế phải xuất phát từ những nhu cầu thực sự. Những nhu cầu này phải phù hợp với khả năng của xã hội

nói chung trong từng giai đoạn cụ thể và của người chủ công trình nói riêng, không để xảy ra tình trạng thừa diện tích và khối tích nhà hoặc lãng phí về trang thiết bị tiện nghi. Tất nhiên, lực lượng sản xuất càng phát triển thì mức sống nói chung cũng được nâng cao, do đó yêu cầu về mức độ tiện nghi cũng cao hơn trước.

Yêu cầu kinh tế trong việc giải quyết những nhiệm vụ về kỹ thuật là đảm bảo độ bền vững của công trình phù hợp với công năng và niên hạn sử dụng nó mà không dùng hệ số an toàn quá lớn, nghĩa là dự phòng với mức độ không cần thiết.

Trong việc giải quyết các nhiệm vụ về nghệ thuật kiến trúc (mĩ quan) có thể đạt được sự hợp lý về kinh tế trước hết là bằng cách sử dụng đúng những nguyên tắc và phương tiện tạo nên chất lượng thẩm mĩ của nhà mà không trang trí phô trương lãng phí.

Để chọn giải pháp hợp lý về kinh tế, người ta thường phân chia nhà thành các cấp tùy theo công năng và tầm quan trọng của nó (cấp càng cao thì yêu cầu càng cao, tỉ lệ chi phí càng lớn).

Yêu cầu kinh tế của công trình kiến trúc được biểu hiện trong khâu thiết kế đồ án kiến trúc, thi công xây dựng và sử dụng công trình.

Bốn yêu cầu thích dụng, vững bền, mĩ quan, kinh tế, đối với tác phẩm kiến trúc là phương châm thiết kế kiến trúc của ngành kiến trúc và xây dựng chúng ta và cũng là mục tiêu vươn tới của kiến trúc sư.

### *1. Thiết kế đồ án kiến trúc*

*a. Mặt bằng tổng thể* : Công trình kiến trúc có thể là một ngôi nhà đơn chiếc hay một tập hợp nhiều ngôi nhà, vì vậy phải nghiên cứu mặt bằng tổng thể :

- Tuân theo các quy định của luật xây dựng, quy hoạch tổng thể khu vực : đường đô, chỉ giới xây dựng, các hệ số, chỉ tiêu quy định, sử dụng đất đai xây dựng, quy định số tầng cao ;

- Tận dụng địa hình, địa mạo khu đất xây dựng ;

- Chọn hướng nhà để có nắng, gió tốt, tránh hướng nắng xấu, gió bất lợi.

- Bố trí hợp lý các tuyến giao thông, đường cấp điện, cấp thoát nước trong và ngoài công trình, kết hợp với sân vườn, cây cảnh, môi trường xung quanh...

*b. Thiết kế đồ án kiến trúc công trình* :

- Bố cục mặt bằng : Sắp xếp các khối chức năng hoạt động theo dây chuyền ngắn gọn, chặt chẽ. Diện tích và không gian sử dụng của các phòng, hành lang, cầu thang khu vệ sinh, phục vụ, kỹ thuật, kho tàng phù hợp với yêu cầu quy định được thể hiện qua các mặt bằng, mặt cắt của công trình. Ngày nay kiến trúc sư có thể dùng phương tiện máy vi tính để nghiên cứu, phân tích, so sánh, lựa chọn phương án tối ưu nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động, giảm chi phí xây dựng các diện tích không gian bất hợp lý.

- Xử lý nền và móng thích hợp với điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn, chọn hệ kết cấu hợp lý, an toàn, dễ thi công, bố trí hợp lý các cấu kiện, sử dụng vật liệu xây dựng tùy theo từng vị trí.

- Trang trí hoàn thiện nội thất và ngoại thất, bố trí lắp đặt trang thiết bị kỹ thuật phù hợp với loại công trình cấp nhà, tránh phô trương hình thức, cầu kì, gây lãng phí.

## 2. Thi công xây dựng

Sau khi thiết kế được một đồ án tốt thì công việc thi công xây dựng công trình là giai đoạn thực thi tác phẩm kiến trúc, hay nói cách khác, đó là quá trình biến các ý đồ sáng tạo của kiến trúc sư từ bản vẽ thành công trình thực thể vật chất. Người kiến trúc sư phải kết hợp với các kỹ sư thuộc các chuyên ngành : kỹ sư kết cấu, kỹ sư chỉ đạo thi công, kỹ sư điện, kỹ sư cấp thoát nước, điều hoà âm thanh, vật liệu xây dựng trang thiết bị máy móc. Họ phối hợp chặt chẽ với nhau để tạo ra một sơ đồ tổng tiến độ thi công xây dựng công trình theo một trình tự hợp lý.

Vì tính chất công việc phải huy động nhiều sức lao động, vật tư, phương tiện nên tập thể kiến trúc sư và kỹ sư phải chú ý tới :

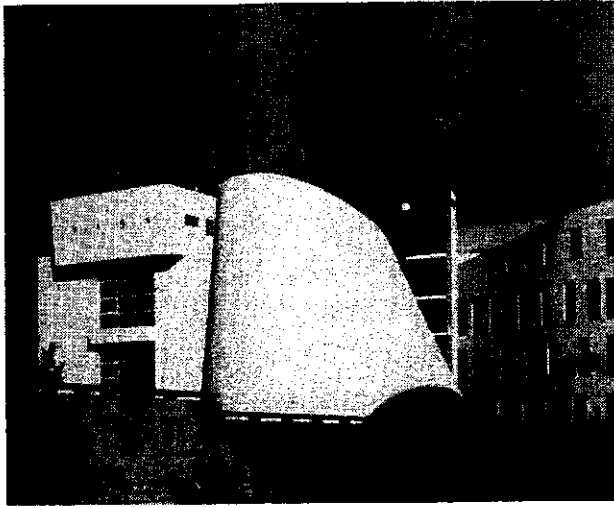
- Thời tiết, khí hậu của địa phương nơi xây dựng ;
- Nguồn cung cấp nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu xây dựng ;
- Phương tiện, máy móc và nhân lực nơi xây dựng ;
- Địa điểm xây dựng và những điều kiện riêng biệt khác ảnh hưởng tới thi công xây dựng công trình.

Những điều kiện nêu trên dù là trực tiếp hay gián tiếp đều ảnh hưởng tới kinh tế của công trình kiến trúc.

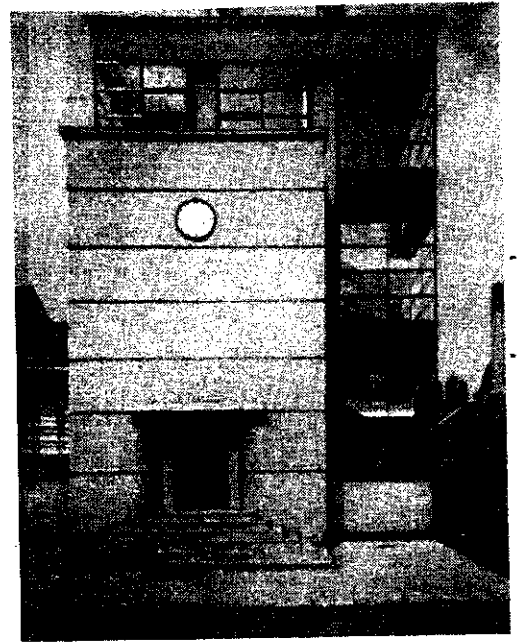
## 3. Sử dụng công trình :

Xây dựng được công trình kiến trúc tốt, tức là đã tạo ra một môi trường hoạt động tốt cho con người : nhà ở được thiết kế hợp lý sẽ làm tăng sức khỏe tạo điều kiện tốt cho việc giáo dục con cái ; trường học được thiết kế hợp lý tạo điều kiện tăng tri thức cho xã hội ; công xưởng, nhà máy được thiết kế tốt sẽ làm tăng hiệu quả sản xuất của cải vật chất cho xã hội ; nhà hát, rạp chiếu bóng hợp lý tăng niềm vui giải trí và truyền thụ tốt nền văn minh văn hóa xã hội. Như vậy, bằng mọi phương thức hoạt động của con người trong mọi công trình kiến trúc sẽ đem lại hiệu quả kinh tế.

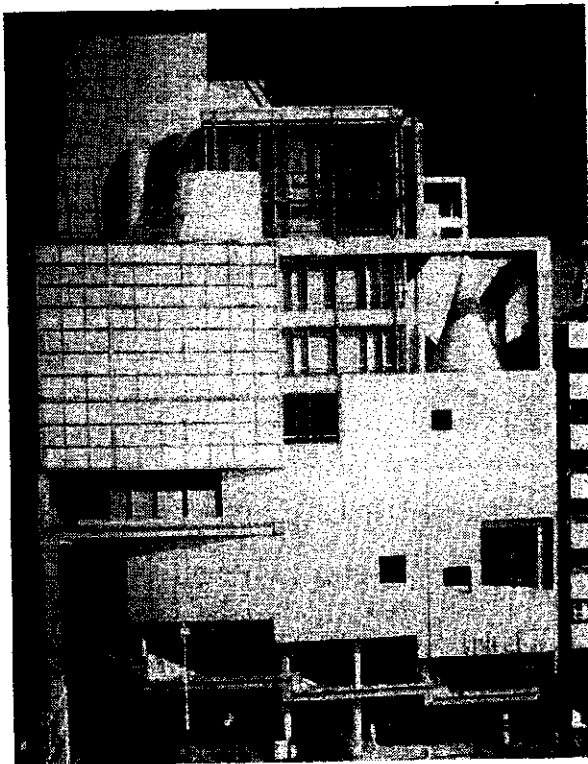
Việc duy tu, bảo dưỡng công trình kiến trúc từ nền sàn, tường, cột, cửa, mái đến các chi tiết khác cũng góp phần phát huy tính kinh tế của các công trình.



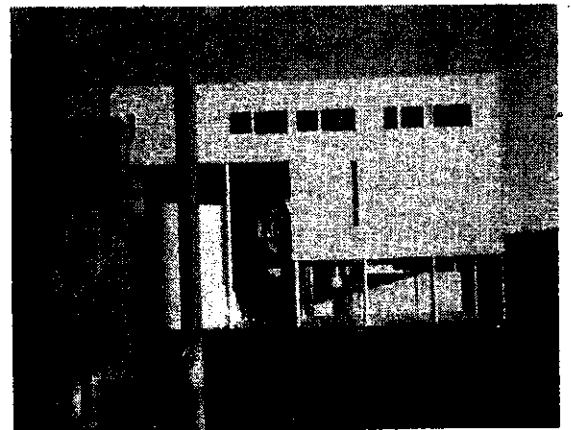
*Hình 1.54 :  
Trường sáng tác Âm nhạc tại Paris*



*Hình 1.56 : Nhà máy tại  
alfold/Leine 1910  
KTS. Valter Gropices*



*Hình 1.55 :  
Mặt đứng Bảo tàng tại Kobe (Nhật Bản)*



*Hình 1.57 :  
Nhà ở của Richard (Mỹ)*

## Chương II

# HỒ SƠ CỦA ĐỒ ÁN THIẾT KẾ KIẾN TRÚC PHƯƠNG PHÁP LUẬN VỀ THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH

### §1. MỞ ĐẦU

Trong lĩnh vực văn học - nghệ thuật ; để thực hiện được chủ đề sáng tác của tác giả phải sử dụng các phương tiện hoặc thể hiện chính xác để có thể biểu hiện được tác phẩm.

- Đối với thơ ca : Con người cảm thụ được ý đồ của tác giả thông qua ngôn ngữ văn học hay giọng ngâm thơ của nghệ sĩ. Như vậy, phương tiện "mang tin" là chữ viết - một dạng kí hiệu.

- Đối với âm nhạc : chủ đề của bản nhạc được truyền cảm tới thính giả qua sự hòa âm, phối khí của dàn nhạc dưới sự chỉ huy của nhạc trưởng. Vậy để biểu diễn được tốt, dàn nhạc phải có phương tiện mang tin là nốt nhạc và dấu nhạc.

- Đối với điện ảnh : ý đồ tư tưởng, chủ đề của vở kịch hay bộ phim từ tác giả truyền cảm tới khán giả thông qua tình tiết biểu diễn của diễn viên. Để diễn viên thể hiện được chuẩn xác, phải có các kí hiệu thể hiện, động tác, sự diễn cảm.

- Đối với lĩnh vực kiến trúc cũng vậy : ý đồ sáng tác của kiến trúc sư (tư duy trừu tượng) được thực hiện bằng phương tiện kĩ thuật, tay nghề thành thạo của con người và sự phối kết các loại vật liệu dưới sự chỉ đạo của kiến trúc sư và kĩ sư thi công xây dựng. Để diễn đạt ý đồ sáng tạo phải có "vật mang thông tin" - đó là đồ án thiết kế kiến trúc. Vậy đồ án thiết kế kiến trúc là những bản vẽ trong đó có các sơ đồ, hình vẽ, kí hiệu kĩ thuật, mĩ thuật, và phần thuyết minh, tính toán để diễn đạt các yêu cầu của kiến trúc (Hình 1.58). Phần bản vẽ và phần thuyết minh có tác dụng hỗ trợ cho nhau một cách đầy đủ chính xác, tạo điều kiện thuận lợi cho việc thực hiện công trình.

### §2. HỒ SƠ THIẾT KẾ KIẾN TRÚC

Lập hồ sơ thiết kế kiến trúc là giai đoạn đầu tiên và rất quan trọng, vì trong giai đoạn này người kiến trúc sư phải đầu tư suy nghĩ nhiều về mọi mặt :

- Ý đồ tư tưởng chủ đạo về công trình ;
- Xã hội học, tâm - sinh lí học của con người ;
- Đặc điểm, tính chất của công trình ;
- Trình độ khoa học - kĩ thuật và các loại nguyên liệu ;
- Tác động thẩm mĩ ;
- Phong tục tập quán dân tộc ;

- Các yêu cầu riêng biệt của địa phương nơi xây dựng.

Giai đoạn này cũng là giai đoạn tổng hợp nhất, cần nhiều sáng tạo nhất để đảm bảo cho công trình thỏa mãn các yêu cầu thích dụng, vững bền, mỹ quan cũng như kinh tế. Giai đoạn này đóng vai trò quyết định chi phối các bước sau, như thiết kế thi công xây dựng ; nền móng, hệ kết cấu, cấu tạo, các hệ thống thiết bị kĩ thuật và vật lí môi trường như : âm, quang, nhiệt, trang thiết bị vệ sinh v.v.

## I. NHỮNG CƠ SỞ ĐỂ LẬP DỒ ÁN THIẾT KẾ KIẾN TRÚC

Công trình kiến trúc là một thực thể vật chất ; dù nhỏ, dù lớn nó cũng chiếm một diện tích, một không gian nhất định. Đó cũng là một tài sản lớn của xã hội nói chung, thuộc quyền quản lí cụ thể của một cơ quan, một tập thể hoặc một cá nhân để đáp ứng nhu cầu vật chất và tinh thần của con người trong xã hội. Cơ quan, tập thể, hay cá nhân này được gọi là bên A. Còn cơ quan, tập thể hay cá nhân nhận thiết kế được gọi là bên B. Giữa hai bên (A và B) phải phối hợp chặt chẽ với nhau để lập được đồ án thiết kế kiến trúc - xây dựng công trình.

Những cơ sở để lập hồ sơ thiết kế gồm :

Bản nhiệm vụ thiết kế : là bản nêu những yêu cầu cơ bản đối với công trình cần được thiết kế - xây dựng ;

- Địa điểm dự kiến xây dựng công trình ;
- Các văn bản pháp luật và thể lệ về xây dựng ;
- Kinh phí dự kiến để thiết kế và thi công công trình.

### 1. Bản nhiệm vụ thiết kế

Nhiệm vụ thiết kế là phân viết nêu lên được những yêu cầu cơ bản của bên A về :

- Chức năng sử dụng, đặc điểm tính chất về mặt hoạt động của công trình, căn cứ vào các tiêu chuẩn về diện tích, chiều cao của các phòng có trong các khối chức năng ;
- Loại cấp công trình, độ bền lâu, cấp phòng hỏa, số tầng cao quy định ;
- Trang thiết bị kĩ thuật : hệ thống điện, cấp thoát nước, thông hơi, điều hòa không khí ;
- Dự kiến về kinh phí xây dựng công trình ;
- Kế hoạch, thời gian thiết kế và xây dựng công trình ;
- Bước lập nhiệm vụ thiết kế này có thể do bên A làm hoặc giao cho bên B làm để bên A xem xét.

### 2. Địa điểm dự kiến xây dựng công trình

Ngày xưa, để xây dựng ngôi nhà trên mảnh đất nào đó, ông cha ta phải mời "thầy địa lí" xem đất, đặt hương để gia đình sống trong ngôi nhà đó được an khang, thịnh vượng cho cả các đời con cháu về sau. Điều này không phải chỉ là vấn đề thần thánh



hóa, mê tín dị đoan, mà người xưa cũng đã có những kinh nghiệm lưu truyền mang tính triết lý của khoa học, nhân văn.

Ngày nay, kiến trúc sư sáng tác một công trình kiến trúc cũng cần chú ý đến địa điểm xây dựng, thể hiện ở :

- Vị trí địa lý của khu đất xây dựng : Công trình kiến trúc được đặt ở nơi nào : thành phố, nông thôn, miền núi, trung du, đồng bằng hay ven biển ... Vị trí địa lý có liên quan tới nhiều yếu tố khác ;

- Hình dáng, kích thước, địa hình (có thể hiện "đường đồng mức") của khu đất được thiết kế để xây dựng công trình ;

- Hướng của khu đất xây dựng, định vị phương hướng tự nhiên (đông, tây, nam, bắc), phía trước, phía sau, bên phải và bên trái khu đất có ảnh hưởng đến sự chọn hướng của công trình, vì nó có liên quan đến ảnh hưởng của gió, bão, nắng, mưa, nhiệt trong các mùa ;

- Cơ sở hạ tầng : các tuyến giao thông, đường dây điện, đường ống cấp thoát nước ; mạng lưới thông tin, liên lạc ;

- Các công trình đã xây dựng, nhà cửa, cây cối, hồ nước, sông ngòi, phong cảnh thiên nhiên xung quanh nơi sẽ xây dựng công trình kiến trúc mới.

- Các tài liệu về địa chất công trình và địa chất thủy văn của khu đất xây dựng, cấu tạo địa tầng, sức chịu tải của đất, mực nước ngầm, v.v...

- Tài liệu về khí tượng như : nhiệt độ ngoài trời ( $t_{\min}$ ,  $t_{\max}$ ,  $t_{bt}$ ) trong các mùa, độ ẩm tương đối của không khí, gió (hướng gió, tốc độ gió có hoa gió của địa phương), mưa (số ngày mưa, lượng mưa trung bình hằng năm, lượng mưa tối đa và tối thiểu).

- Các số liệu về thiên tai như : bão, lụt, động đất, sóng thần, xoáy lốc, mưa đá v.v... Các số liệu này do các cơ quan chuyên ngành khí tượng vật lý địa cầu, khoa học về Trái Đất cung cấp, có lưu ý đến kinh nghiệm lâu đời của nhân dân trong vùng.

- Tài liệu về vệ sinh công cộng của khu đất xây dựng, độ trong lành của không khí ; độ trong sạch của nước ; ảnh hưởng của độ ồn, tính chất tiếng ồn ; ảnh hưởng của chấn động ; v.v).

Ngoài những điều nói trên, người kiến trúc sư phải tìm hiểu phong tục tập quán dân tộc, truyền thống văn hóa, nếp sống của nhân dân địa phương, cũng như đặc điểm phong cách kiến trúc của địa phương nơi xây dựng để có thể sáng tạo công trình kiến trúc mang sắc thái riêng biệt độc đáo, nhưng phù hợp với quan điểm thẩm mỹ mới của thời đại mới. Vấn đề này có liên quan nhiều đến cái đẹp của tác phẩm kiến trúc, chúng ta phải tránh cái sơ lược nhưng cũng không quá cường điệu để tránh sa vào chủ nghĩa hình thức hay chủ nghĩa thực dụng quá mức.

### 3. Các văn bản luật pháp và thể lệ về xây dựng

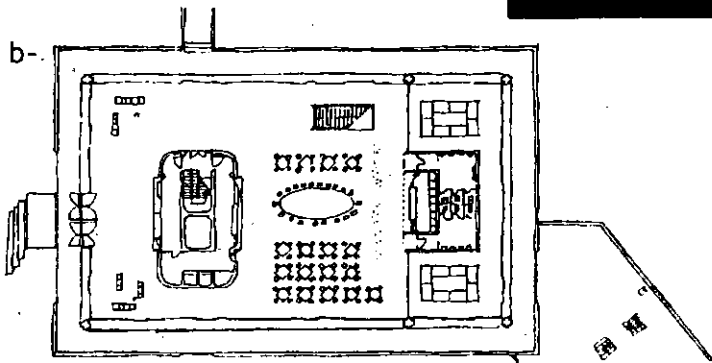
Người xưa có câu : "Nhà phải có chủ". Xác định quyền chủ sở hữu của từng công trình kiến trúc là cần thiết. Nó liên quan đến những văn bản của pháp luật cũng như thể lệ của ngành kiến trúc, xây dựng. Các văn bản đó là :

thu  
thể  
xây  
dự  
đi  
tr  
th  
liê

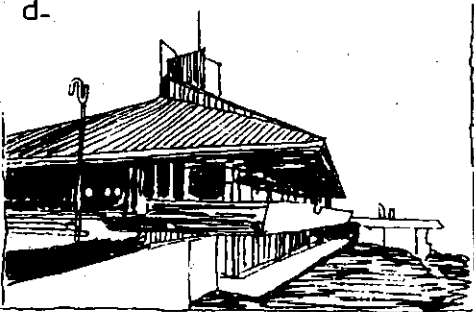
a-



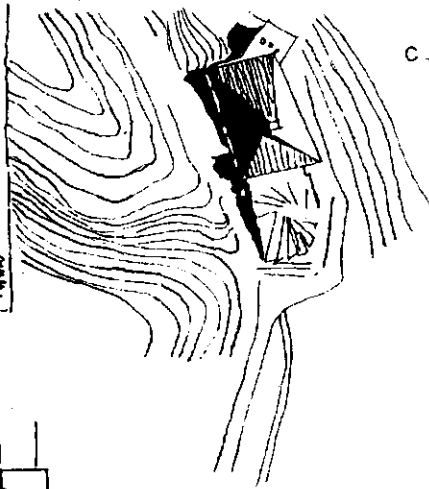
b-



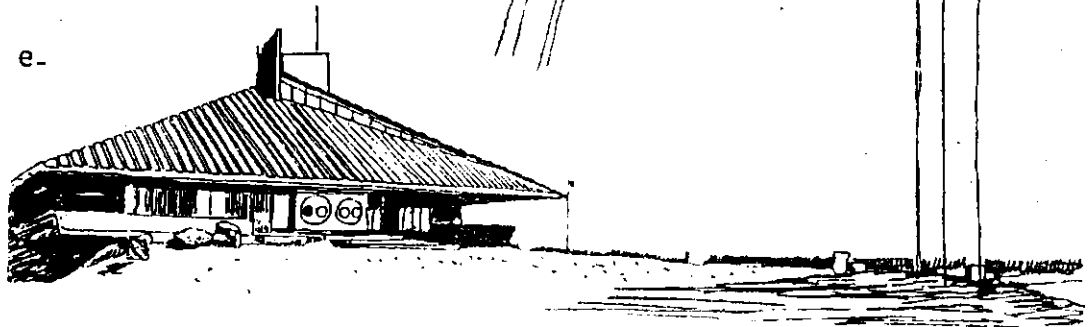
d-



c-



e-



Hình 2.1 : Nhà ăn - câu lạc bộ ở Nhật Bản  
a. Nội thất phòng ăn ; b. Mặt bằng ; c. Mặt bằng tổng thể  
d. Phối cảnh ; e. Mặt đứng

- Quyền sở hữu đất đai xây dựng : Xác định chủ quyền sử dụng đất xây dựng thuộc Nhà nước, tập thể hoặc cá nhân - có quyền chuyển nhượng, chuyển đổi tùy theo quy định của thể chế xã hội (Hình 2.2 ÷ 2.4).

- Giấy phép xây dựng : Quy định các điều luật về xây dựng do cơ quan quản lý xây dựng, quản lý đô thị, các cấp hành chính cho phép.

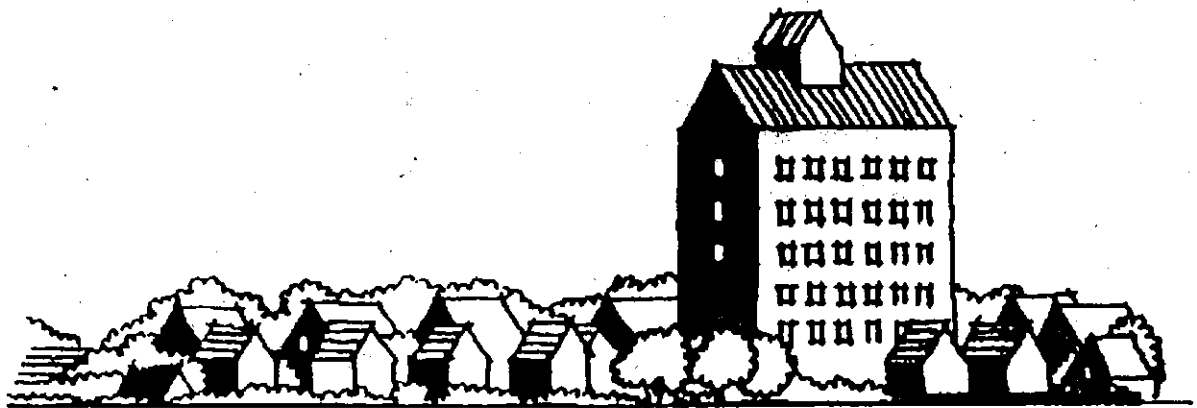
- Các văn bản thuộc tiêu chuẩn quy phạm, quy định mà Nhà nước đã ban hành ;

- Những quyết định xét duyệt các mức độ Hồ sơ thiết kế kiến trúc từ dự án xây dựng đến bản vẽ thi công xây dựng công trình kiến trúc, văn bản nghiệm thu - thẩm định công trình.

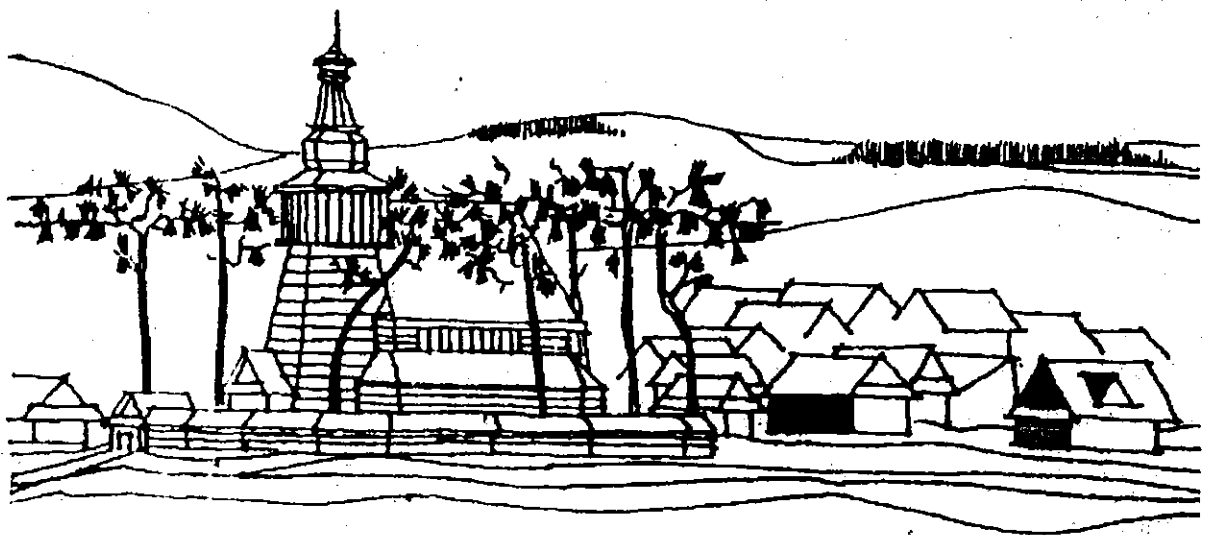
Ngoài ra, còn có các văn bản có tính chất thể lệ thỏa thuận giữa chủ sở hữu công trình sắp xây dựng với các cơ quan, tập thể, cá nhân ở lân cận nơi xây dựng như :

- Văn bản thỏa thuận về an toàn, phòng chống cháy, đảm bảo môi trường sinh thái, vệ sinh công cộng ;

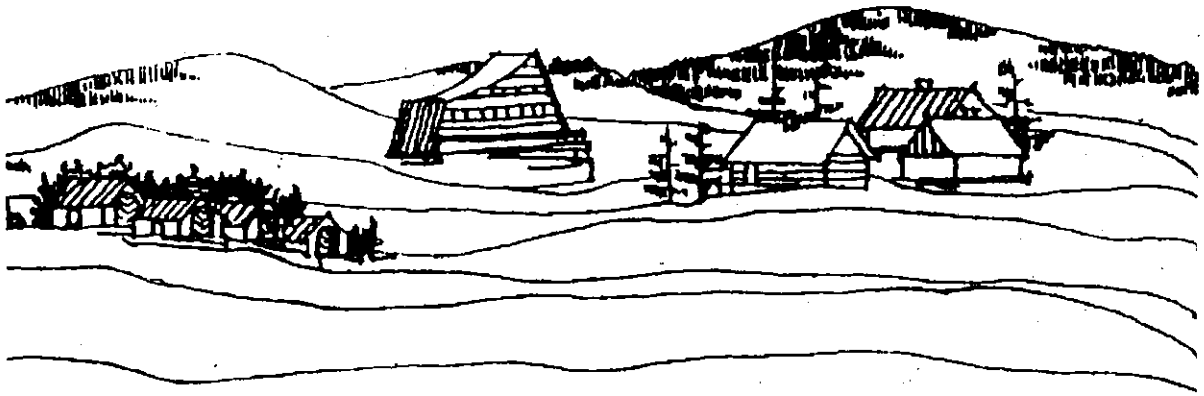
- Văn bản thỏa thuận đảm bảo sinh hoạt bình thường cho công trình kiến trúc liên kế đang được sử dụng.



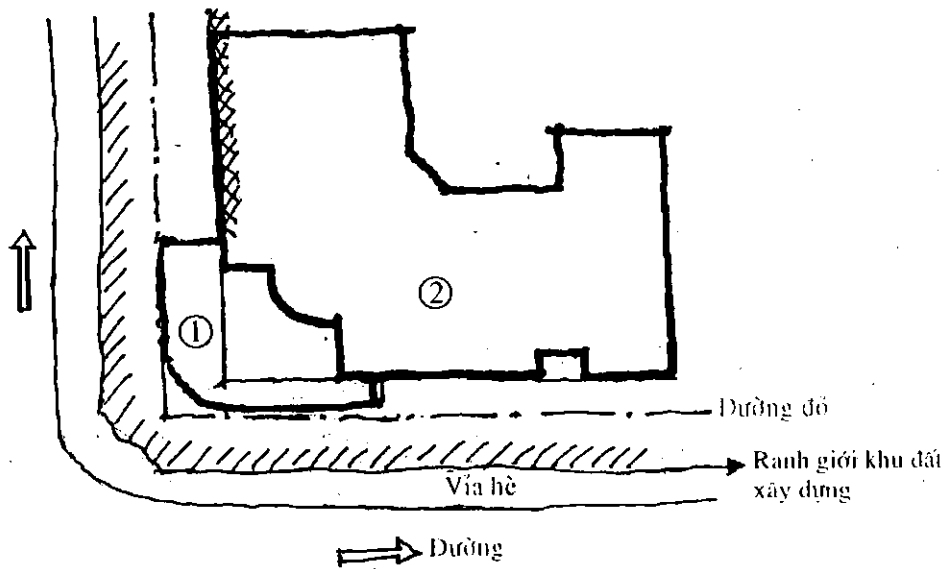
Hình 2.2



Hình 2.3



Hình 2.4



Hình 2.5.

1. Phần mái sảnh (1 tầng) ; 2. Phần nhà cao tầng (trong chỉ giới xây dựng)

#### 4. Dự kiến kinh phí xây dựng

Để thực hiện đồ án kiến trúc phải có nguồn kinh phí. Nguồn kinh phí đó từ cơ quan, tập thể, cá nhân sẽ quản lý sử dụng và khai thác công trình kiến trúc sau khi xây dựng xong. Nguồn kinh phí đó được phân như sau :

- Kinh phí chuẩn bị đầu tư xây dựng : là kinh phí cho giai đoạn đầu tiên, phục vụ cho công tác điều tra khảo sát, đền bù đất đai, giải phóng mặt bằng. Lập dự án đầu tư thiết kế và xin giấy phép xây dựng...

- Kinh phí xây dựng công trình : Lập hồ sơ bản vẽ thi công, lập tổng tiến độ thi công, vật liệu xây dựng, máy móc, nhân công để thi công xây dựng phần xương cốt (phần xây thô) và hoàn thiện công trình, lắp đặt trang thiết bị kĩ thuật, nội thất và ngoại thất của công trình kiến trúc.

- Kinh phí xây dựng được thể hiện bằng bản dự án thiết kế công trình và được tính toán chính xác ở giai đoạn hoàn thành việc thi công gọi là bản quyết toán xây dựng và hoàn thiện công trình.

## II. HỒ SƠ CỦA ĐỒ ÁN THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC

Sau khi đã có các tài liệu, số liệu cơ bản, người kiến trúc sư phải bám vào các yêu cầu mà bản nhiệm vụ thiết kế nêu ra để sáng tác, đó là một quá trình dài của tư duy trừu tượng, tổng hợp về nhiều mặt của khoa học-kĩ thuật, của nghệ thuật để biểu đạt được ý đồ tư tưởng. Họ phải diễn đạt bằng các hình vẽ - nhiều phương án sơ phác để tự mình hay qua một tập thể công tác - suy xét, phân tích, lựa chọn lấy một, hai phương án tốt nhất. Đây là giai đoạn đầu tiên, song rất quan trọng để kiến trúc sư có xúc cảm, hào hứng, rung động với ý đồ tư tưởng, nhưng lại kết hợp với tính chính xác, tỉ mỉ của khoa học-kĩ thuật nhằm hiện thực hóa được cảm hứng nghệ thuật đó. Để có được hồ sơ thiết kế kiến trúc, phải qua các giai đoạn nghiên cứu thể hiện trên phần thuyết minh và phần các bản vẽ. Mỗi giai đoạn thiết kế đều có yêu cầu riêng để trình bày với các cơ quan như chủ sở hữu, kế hoạch, xây dựng, quản lí xây dựng, qua các văn bản thống nhất xét duyệt, phê chuẩn cho phép xây dựng công trình. Nói chung, mỗi hồ sơ thiết kế kiến trúc phải qua ba giai đoạn :

### 1. Giai đoạn 1 là sơ phác hay còn gọi thiết kế sơ bộ

Đây là giai đoạn đầu tiên song rất quan trọng, có tính định hướng lớn để đạt được mục đích của kiến trúc.

#### a. Phần thuyết minh nêu lên các điểm chính sau đây :

- Nhu cầu đầu tư xây dựng công trình ;
- Phương án và hình thức đầu tư, nguồn vốn ;
- Phân tích về địa điểm dự kiến xây dựng ;
- Ý đồ kiến trúc : Tổng mặt bằng, nội dung, quy mô dây chuyền công năng, diện tích, khối tích theo tiêu chuẩn ;
- Phương pháp và công thức tính toán các chỉ tiêu kĩ thuật ;
- Kinh tế xây dựng có bản ước tính nguyên vật liệu xây dựng ;
- Hiệu quả sử dụng, khai thác, khả năng thu hồi vốn.

Tóm lại, ở giai đoạn này phần thuyết minh nêu lên những khái niệm bằng lời văn, lời giải thích các minh chứng khoa học để các cơ quan hữu trách hiểu sơ bộ về ý đồ sáng tác của kiến trúc sư (dự án tiền khả thi).

#### b. Phần các bản vẽ : Được thể hiện từ các bản vẽ trên hai phương án

- Mặt bằng vị trí : thể hiện công trình đặt ở vị trí địa lí của khu vực nào, nó liên quan đến toàn khu vực quy hoạch.
- Mặt bằng tổng thể : thể hiện số tầng cao, đường giao thông, bãi đỗ xe, sân vườn, cây xanh và các công trình kiến trúc thuộc khu đất xây dựng ;
- Mặt bằng các tầng ;
- Mặt cắt chủ yếu của công trình ;
- Các mặt đứng và phối cảnh công trình.

Sau khi lập được hồ sơ ban đầu, phải trình cơ quan chủ quản đầu tư, cơ quan quản lý xây dựng quy hoạch thành phố hay khu vực xét duyệt. Sau khi có văn bản phê duyệt thiết kế sơ bộ mới chuyển sang giai đoạn tiếp theo.

## 2. Giai đoạn 2 là thiết kế kỹ thuật (hồ sơ A)

a. *Phần thuyết minh* : giải thích kỹ hơn, chứng minh rõ ràng các ý đồ thiết kế, các công thức tính toán về nền móng, kết cấu, hệ thống điện nước, thông hơi, điều hoà không khí của phương án đã được chọn ở giai đoạn 1.

- Kinh tế xây dựng : có bản khái toán và sơ bộ dự trù nguyên vật liệu xây dựng ;  
- Hiệu quả sử dụng (khai thác) các phương án tổ chức quản lý, nhân lực, phương tiện kỹ thuật...

- Tính toán thời hạn thiết kế, thi công xây dựng, thời hạn bảo hành sử dụng ;

b. *Phần bản vẽ* : vẫn dùng hai phương án, phương án được chính thức lựa chọn phải thể hiện rõ :

- Mặt bằng vị trí xây dựng thể hiện những mốc giới các công trình, các công trình kiến trúc xung quanh nơi xây dựng ;

- Mặt bằng tổng thể : các quy định về quy hoạch chi tiết khu vực như đường đỏ, chỉ giới xây dựng, quy định tầng cao, khoảng cách tỉ lệ xây dựng và sân vườn, đường, bãi xe ;

- Mặt bằng các tầng nhà : các mặt cắt cần thể hiện không gian, cao trình của nền, sàn, mái v.v... ;

- Các mặt đứng và các phối cảnh cần thiết.

- Các bản vẽ kỹ thuật sơ bộ xử lý nền móng, hệ kết cấu, sơ đồ bố trí hệ thống điện, nước, v.v.

Số lượng bản vẽ, tỉ lệ hình vẽ phải tuân theo các quy định trong ngành xây dựng.

Sau khi lập được hồ sơ kỹ thuật - "Hồ sơ A", các cơ quan sẽ xem xét, nếu phê duyệt thì cấp giấy phép xây dựng : công việc được triển khai tiếp.

## 3. Giai đoạn 3 là thiết kế bản vẽ thi công công trình

Đây là giai đoạn cuối cùng của công việc lập hồ sơ thiết kế kiến trúc trên cơ sở hồ sơ thiết kế kỹ thuật ("Hồ sơ A") đã được các cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.

a. *Phần thuyết minh* : gồm các phần viết với yêu cầu :

- Thuyết minh giải thích rõ ràng, ngắn gọn về các giải pháp thi công xây dựng công trình, phương tiện thi công, các loại thợ thuộc ngành xây dựng ;

- Lập sơ đồ tiến độ thi công, máy móc, nhân công, thời gian, có chú ý đến khí hậu, thời tiết ;

- Các biện pháp bảo vệ, an toàn, vệ sinh môi trường ;

- Lời chú giải, thuyết minh kèm các bản vẽ để minh họa những chi tiết phức tạp, đòi hỏi trình độ kĩ thuật và mỹ thuật cao ;

- Bảng thống kê các loại vật liệu, trang thiết bị nội thất và ngoại thất, các trang thiết bị kĩ thuật khác ;

- Nội dung, văn bản hợp tác giữa các đơn vị cùng tham gia thi công xây dựng, hoàn thiện công trình ;

- Kinh phí xây dựng thể hiện qua bản dự toán và bản dự trù nguyên vật liệu.

#### b. Phần bản vẽ :

- Mặt bằng tổng thể : ghi rõ định vị công trình, các mốc chuẩn quốc gia, tọa độ địa hình, (cao trình) ;

- Mặt bằng, mặt cắt công trình với tỉ lệ phù hợp, ghi đủ kích thước, kí hiệu vật liệu, cấu tạo ;

- Các chi tiết cấu tạo, trang trí phức tạp đảm bảo ý đồ kĩ thuật và mỹ thuật của tác giả - kiến trúc sư ;

- Các bản vẽ kết cấu : nền, móng, sàn, cột, tường, cửa, mái, dầm, phần ngầm và phần nổi kết hợp chặt chẽ chính xác với bản vẽ kiến trúc ;

- Các bản vẽ thi công trang thiết bị kĩ thuật, thiết bị vệ sinh, điều hòa không khí, quạt mát.

- Các bản vẽ trang trí mặt nhà, nền, sàn, nội thất và ngoại thất chỉ rõ chi tiết màu sắc vật liệu ;

- Các bản vẽ phối cảnh từ tổng thể công trình đến các chi tiết, nếu các chi tiết có tính sáng tạo mới, độc đáo, có tác dụng về sử dụng cũng như về thẩm mỹ.

Tóm lại, giai đoạn lập hồ sơ thiết kế kiến trúc là một quá trình nghiên cứu phối hợp nhiều ngành nghề, người kiến trúc sư chủ trì phải tư duy sâu sắc, nghiêm túc, phải tổng hợp, điều phối nhịp nhàng giữa các thành viên trong tập thể thiết kế. Khi công trình được thi công, họ phải bám sát hiện trường từ khi làm nền đặt móng, dựng khung đến hoàn thiện công trình. Quá trình đó phải được kiểm tra kĩ càng, phải được ghi vào "Nhật kí công trình" rõ ràng, tỉ mỉ, kịp thời xử lí những vấn đề phát sinh, vướng mắc trong khi thi công. Công trình hoàn thành phải có bản vẽ hoàn công bản nghiệm thu tổng hợp các phần xây dựng công trình. Giai đoạn hoàn thiện này phải có bản quyết toán công trình mới được phép bàn giao công trình.

### §3. PHƯƠNG PHÁP LUẬN VỀ THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC

Như ở phần trên đã phân tích, hồ sơ thiết kế kiến trúc gồm : Phần thuyết minh và phần bản vẽ là vật "mang tin" trung thực, chính xác từ ý đồ sáng tạo kiến trúc của kiến trúc sư đến người thực hiện công trình đó. Muốn có một hồ sơ thiết kế kiến trúc tốt, người kiến trúc sư phải trải qua một quá trình tư duy tìm tòi sâu sắc và nghiêm túc các vấn đề :

- Phân tích về khái niệm.

- Phân tích về thích dụng.

- Phân tích về môi trường.
- Phân tích về kĩ thuật, kinh tế.

## I. PHÂN TÍCH VỀ KHÁI NIỆM

**1. Khái niệm :** Ví trí của giai đoạn này trong quá trình thiết kế, trình độ và khả năng sáng tạo : Giả thiết rằng người ta giao cho chúng ta thiết kế một công trình kiến trúc tại một khu đất nào đó với số kinh phí phù hợp. Nhận rõ trách nhiệm phải tiến hành, nhưng ta chưa biết phải thực hiện nó như thế nào, những thành phần của hồ sơ thiết kế sẽ ra sao. Do đó, chúng ta phải suy nghĩ, phân tích một quá trình dài dựa trên những kiến thức cơ bản và tổng hợp cũng như các vấn đề mà nhiệm vụ thiết kế đặt ra. Nếu ta bắt đầu sự phân tích này bằng những sự vật cụ thể và tách rời như : chi tiết, kích thước của một ngôi nhà, màu sắc của bức tường hay vật liệu dùng trong hệ kết cấu v.v... chúng ta sẽ có một mớ hỗn độn các thành phần riêng lẻ, mặc dù chúng có được sự nghiên cứu tốt, song thiếu sự liên hệ với nhau trong mối tương quan chung. Như vậy chỉ là kết quả của việc suy nghĩ bông bột, tự phát và phiến diện, không có sự điều chỉnh các mối quan hệ thông qua những nguyên lí và lôgic của vấn đề.

Từ đó, người ta thấy rằng : khi bắt tay vào công việc thiết kế kiến trúc, trước tiên phải hình thành những ý niệm chung và tổng quát, tức là khái niệm cơ bản. Phân tích về khái niệm sẽ giúp ta nắm được nguyên lí chung chỉ đạo cả quá trình sáng tạo, trong đó không phải chỉ ảnh hưởng đến các chi tiết, các yếu tố phụ của bản thiết kế, mà nêu bật lên được những vấn đề tổng quát, những mục đích, yêu cầu mà chúng ta cần phải đạt được.

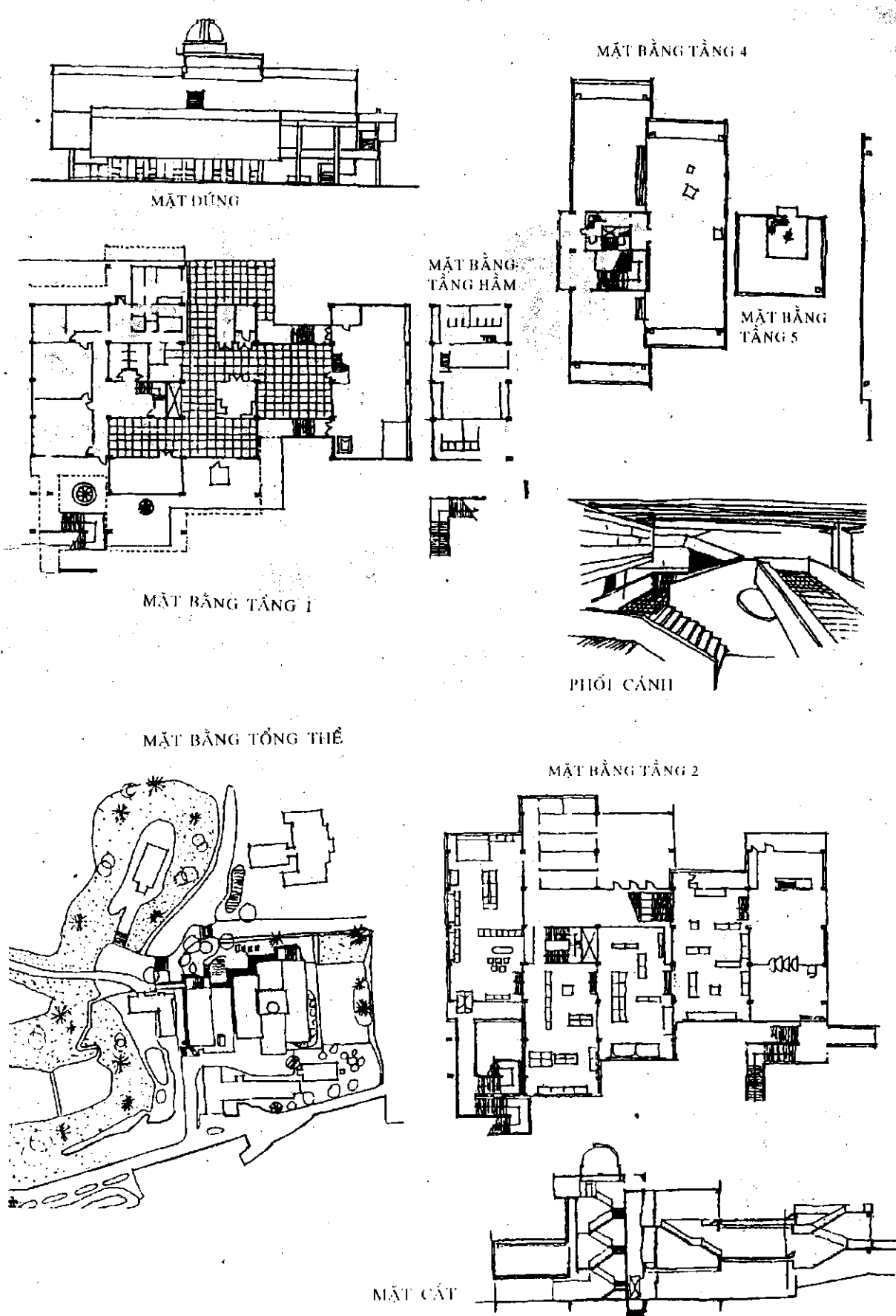
Kết quả phân tích về khái niệm là kết tinh của những quan điểm có được nhờ những kinh nghiệm, kiến thức qua sự phát triển của ý thức tư tưởng và qua khả năng suy nghĩ và phân tích rồi áp dụng những quan điểm đó vào các trường hợp cụ thể của từng công trình đang thiết kế (Hình 2.6).

Vấn đề phân tích về khái niệm rất quan trọng. Nó cho phép ta có đủ khả năng giải quyết những vấn đề rộng lớn và phức tạp trong quá trình sáng tạo ra tác phẩm kiến trúc.

### *Vấn đề bản năng và kinh nghiệm*

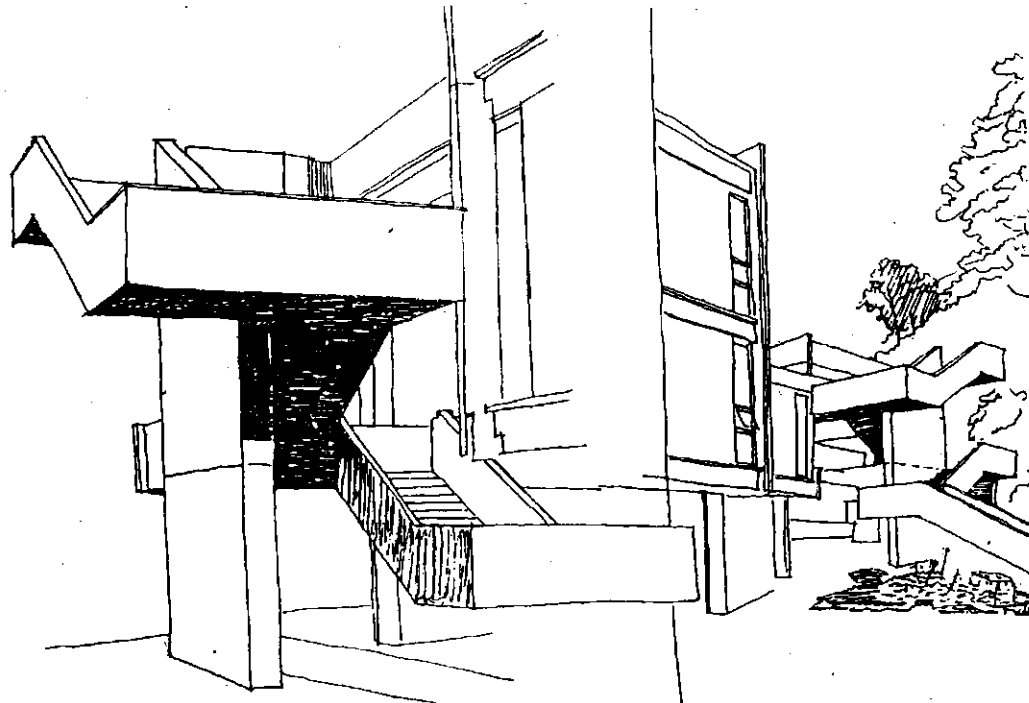
Thế nào là bản năng ? Hãy tưởng tượng, con người nguyên thủy thời tiền sử. Họ phải đối phó với những vấn đề sinh hoạt hàng ngày theo bản năng đơn thuần. Nếu gặp mưa, để khỏi bị ướt, tự nhiên họ phải tìm nơi ẩn náu : một gốc cây, một hang đá có sẵn ; v.v... Đó hoàn toàn là giải pháp tự phát để đối phó với tình hình thực tế : phải tránh được mưa. Đó là giải pháp thuộc *bản năng*. Nếu hiện tượng đó được lặp đi lặp lại nhiều lần tạo cho họ một phản xạ : hễ sắp có mưa là họ tìm chỗ ẩn nấp an toàn. Như vậy nó đã trở thành sản phẩm của *kinh nghiệm*. Khi con người đã có được kinh nghiệm đối phó với nhiều hiện tượng tự nhiên hơn (mưa, nắng, gió, bão, ...) thì nó là sự hoạt động cao hơn của con người : *đúc rút kinh nghiệm* và *mở rộng kinh nghiệm*. Thực tế đã có những tai họa bi thảm do kết quả của việc làm thiếu kinh nghiệm, thiếu kiến thức và trật tự logic của con người. Từ những kinh nghiệm đã được đúc rút và mở rộng, người ta kết hợp với



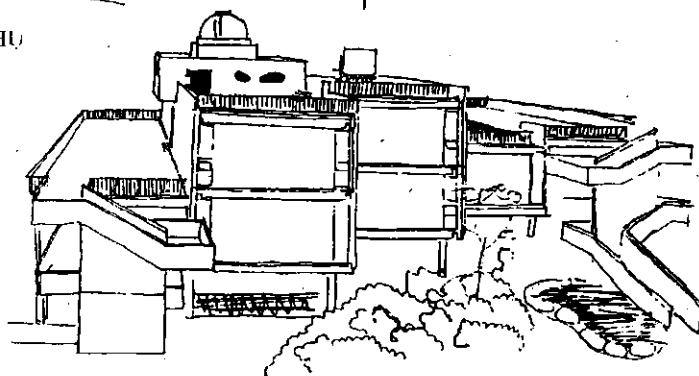


Hình 2.6 : Bảo tàng YAMAGUCHI (Nhật Bản)

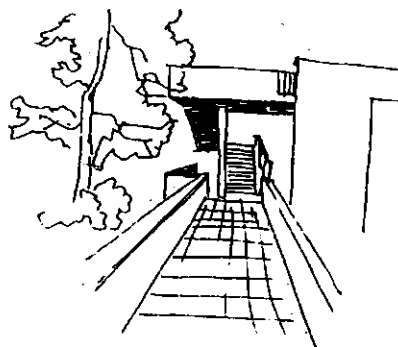
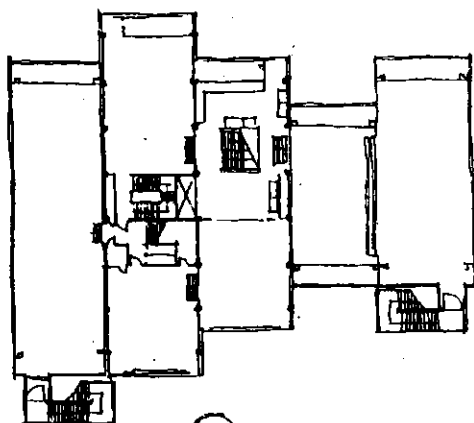
khả  
Con  
nên  
sáng  
độn  
đời  
độ  
ng  
ni  
xã  
2.  
số  
cũ  
đồ  
th  
ki  
bu  
c  
li  
g  
t  
k



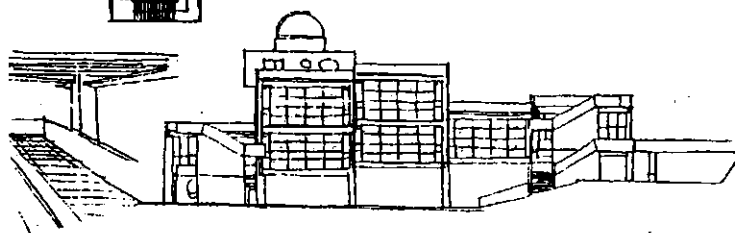
PHỐI CẢNH LỐI VÀO PHỤ



MẶT BẰNG TẦNG 3



PHỐI CẢNH



Hình 2.6b : Bảo tàng YAMAGUCHI (Nhật Bản)

khả năng tư duy trừu tượng để đối phó với thực tế đa dạng, phức tạp của giới tự nhiên, Con người không dừng lại ở cái có sẵn, mà sử dụng các vật liệu như đá, cây, cỏ để làm nên ngôi nhà ở cho mình : như vậy, con người đã đạt kết quả cao hơn trong hoạt động sáng tạo. Khả năng sáng tạo rút ra từ thực tế qua khái niệm con người chuyển từ hoạt động tự phát sang tổng quát hóa để tới kết quả sáng tạo :

Đó là ngôi nhà ở để giải quyết việc tránh mưa nắng hằng ngày và các vấn đề của đời sống.

Bản năng, kinh nghiệm và phân tích khoa học là ba mức độ khác nhau của hoạt động sáng tạo của loài người. Kiến trúc sư đôi lúc phải dùng tới bản năng và kinh nghiệm, nhưng chỉ có thể bằng phương pháp phân tích khoa học. Có phân tích về khái niệm mới có thể sáng tạo ra tác phẩm kiến trúc thực thụ đáp ứng được đòi hỏi của xã hội chúng ta.

## 2. Sự hình thành những khái niệm, các giai đoạn và quan hệ của các bước phân tích.

Trước mắt chúng ta những người làm công tác kiến trúc luôn luôn có câu hỏi : "Cuộc sống vô cùng phong phú, đa dạng, nhưng đòi hỏi khắt khe về mặt vật chất và tinh thần của con người, chúng ta phải theo một nguyên lí chỉ đạo nào để thỏa mãn được những đòi hỏi mà bản nhiệm vụ thiết kế đặt ra ?": Lập một đồ án kiến trúc cũng là một hình thức làm quen để đánh giá thực tế của thiên nhiên, của thế giới xung quanh ta và những kiến thức cơ bản mà con người sử dụng trên mọi lĩnh vực nghiên cứu và sáng tạo.

Đó là những vấn đề mà chúng ta cần phải sử dụng cho từng trường hợp cụ thể. Những bước đó là :

### a. Quan sát và nhận xét :

Đứng trước một công trình kiến trúc, theo cảm tính có người cho là đẹp, có người lại cho là không đẹp. Còn chúng ta những người trong nghề kiến trúc thì phải nhận xét theo lí tính, nghĩa là đánh giá công trình có tốt đẹp hay không là căn cứ vào sự phân tích, lí giải các mặt thích dụng, vững bền, mỹ quan và kinh tế. Hình thức bên ngoài của công trình là rất quan trọng, nhưng nếu nhận xét công trình chỉ qua hình thức kiến trúc mà không căn cứ vào nội dung bên trong (là yếu tố quan trọng nhất) thì sẽ không thỏa đáng.

### b. Tìm hiểu về lịch sử :

Đó là việc nghiên cứu về con người, xã hội, những giải pháp kiến trúc của từng hoàn cảnh xã hội, của từng giai đoạn phát triển của lịch sử, nhất là giai đoạn hiện nay. Hình thức tìm hiểu này liên quan chặt chẽ đến sự phát triển của hệ tư tưởng của chúng ta. Kiến trúc là sản phẩm nhằm đáp ứng nhu cầu xã hội loài người cho nên nó phải phù hợp với các hoạt động xã hội.

### c. Thực tế :

Thâm nhập thực tế của cuộc sống là một hình thức tuyệt diệu của sự học tập thu thập kiến thức, từ thực tế đúc rút thành những kinh nghiệm. Thực tế cũng là những minh họa cụ thể nhất, rõ ràng nhất củng cố cho những nhận thức qua sách vở, tài liệu mà chúng ta học tập. Thực tế cũng thể hiện ở những công việc mà chúng ta đã làm và trở thành kinh nghiệm nghề nghiệp và vốn sống của bản thân.

### d. Sự tư duy trừu tượng

Đó là giai đoạn cao của quá trình nhận thức, đi sâu vào bản chất và phát hiện ra tính quy luật của sự vật bằng những hình thức như biểu tượng, khái niệm, phán đoán và suy lí. Đối với thiết kế kiến trúc đó là sự suy nghĩ, độ nhạy cảm, năng khiếu thẩm mĩ v.v... về những nhu cầu của kiến trúc. Khi nhận nhiệm vụ thiết kế một công trình kiến trúc nào đó, trên một mảnh đất cụ thể, người kiến trúc sư phải hình dung được dây chuyền công năng trong bố cục mặt bằng, tổ hợp hình khối chủ đạo. Ý đồ ấy được suy ngẫm và khai thác dần dần, trí tưởng tượng có thể được phát triển và sắc bén trên cơ sở kinh nghiệm, tâm hiểu biết của kiến trúc sư. Nó bổ sung và tổng quát hóa tất cả những hình thức hiểu biết sẵn có và cuối cùng tạo thành những khái niệm cơ bản.

Những điều nói trên là những vấn đề cơ bản của sự phân tích về khái niệm. Dựa vào những yêu cầu chung được thiết lập trong khi phân tích về khái niệm, người ta rút ra kết luận của các bước phân tích tiếp sau về thích dụng, môi trường, kĩ thuật, kinh tế. Những kết luận này cũng không cứng nhắc, tĩnh tại mà mang tính năng động, linh hoạt để đáp ứng được toàn diện những yêu cầu của kiến trúc với tất cả sự phức tạp và đa dạng của nó.

Giả sử chúng ta phải thiết kế một nhà ở điển hình để xây dựng hàng loạt. Trước kia người ta chưa có khái niệm về nhà ở xây lắp hàng loạt, cho tới những năm gần đây, do có sự đòi hỏi ngày càng nhiều nhà ở, do tiến bộ của công nghệ vật liệu, kĩ thuật lắp ghép nhà mới hình thành khái niệm này. Khi sáng tác ngôi nhà kiểu lắp ghép, chúng ta phải biết: Ngôi nhà phải có mặt bằng hình khối không gian đơn giản, phải có kích thước thống nhất theo hệ mô-đun, phải có ít chủng loại cấu kiện đúc sẵn; nhà lắp ghép thường có vẻ khô cứng, nhiều khi còn nghèo nàn. Phải tìm ra hàng loạt những mâu thuẫn của nó để suy ngẫm, tìm tòi cách sắp xếp chúng theo những cách đa dạng từ tổng thể đến từng chi tiết của mỗi ngôi nhà nhằm xây dựng nhanh, nhiều mà vẫn thỏa mãn được yêu cầu thích dụng và thẩm mĩ.

Tóm lại, toàn bộ quá trình phân tích là cả một hệ thống những mối quan hệ phức tạp luôn biến đổi về nhiều mặt, một phép biện chứng xuất phát từ thế giới chung-xã hội thực tế của chúng ta, sự suy nghĩ của chúng ta, tiếp đến là những điểm riêng (những nguyên lí chỉ đạo của đề tài), cho tới những điểm cụ thể và chi tiết hơn (về chi tiết kiến trúc, môi trường, kết cấu, vật liệu v.v...). Đồng thời, quá trình này cũng luôn luôn tác động tương hỗ và làm thay đổi các thành phần để chúng thêm phong phú trong quá trình tìm tòi sáng tạo tác phẩm kiến trúc của người kiến trúc sư.

### 3. Vấn đề hình thức và nội dung.

Vấn đề này có liên quan chặt chẽ với sự phân tích về khái niệm và cũng là vấn đề được các kiến trúc sư quan tâm nhiều nhất trong cả quá trình sáng tạo.

Về phương diện học thuật, người ta định nghĩa: Nội dung là cái bên trong sự vật, được hình thức chứa đựng hoặc biểu hiện; hình thức là cái vỏ bề ngoài của sự vật, chứa đựng hoặc biểu hiện nội dung;

Ví dụ: Trong thiên nhiên, nội dung của cây là thực vật có rễ, thân, lá (và có khi cả cành, hoa, quả) rõ rệt; còn hình thức của nó là hình dáng, vòm cây, tán lá, màu sắc chung và của các bộ phận cây.

Trong nghệ thuật, nội dung một cuốn phim là chủ đề tư tưởng của những sự việc, những mặt nào đó của xã hội con người ; còn hình thức là sự diễn xuất của các diễn viên, bố cục sự thể hiện nghệ thuật, biểu hiện chung và chi tiết của bộ phim đó. Tóm lại, hình thức và nội dung là hai vấn đề gắn chặt của một sự vật, không thể coi như những cái tách rời nhau.

Trong kiến trúc thì nội dung được tạo thành bởi toàn bộ những kết luận được phân tích mà bản thiết kế thể hiện cụ thể. Còn hình thức là thực thể của công trình được biểu hiện bằng khối, hình, đường nét, màu sắc vật liệu được phối hợp với nhau để gây nên được một cảm xúc nghệ thuật cho người ngắm nhìn công trình cũng như bên trong công trình đó.

Sự đánh giá phiến diện những vấn đề về hình thức và nội dung đã làm ảnh hưởng lớn đến công trình trong nhiều trường hợp. Levis Sullivan-kiến trúc sư Mỹ cuối thế kỷ XIX có nói "*Hình thức theo nội dung*". Vì đánh giá sai lầm định lí này, một số người đã dùng nó để bào chữa cho những sai lầm đáng tiếc trong khi thực hiện tác phẩm kiến trúc.

Ta hãy xét đến sản phẩm của nền công nghiệp hiện nay. Ví dụ : một chiếc đỉnh ốc. Ta thấy hình thức của nó rất phù hợp với công dụng của nó. Cũng chính vì sự đơn giản đó mà nội dung và hình thức gắn chặt với nhau, tạo nên vẻ đẹp riêng biệt. Nếu chúng ta chuyển một cách máy móc khái niệm này sang kiến trúc, chẳng hạn như chúng ta xây lên một ngôi nhà chỉ có tác dụng sử dụng đơn thuần, coi nhẹ cái vỏ bên ngoài thì rất dễ tạo ra một thứ kiến trúc nghèo nàn, đơn sơ, nhanh chóng bị nguyên rủa. Điều đó cũng không có nghĩa là chúng ta phải trang điểm, nhào nặn hình thức giả dối, kì quái để bao biện là sáng tạo, độc đáo hay mới mẻ. Le Corbusier - kiến trúc sư Pháp nổi tiếng - có nói : "*Kiến trúc là sự kết hợp đúng đắn và tuyệt diệu những hình khối dưới ánh sáng*". Nếu nhận xét tách rời thì câu nói trên có vẻ phiến diện, nhưng thực ra nếu có được sự đúng đắn tuyệt diệu của hình khối có nghĩa là đã hợp lí được một nội dung lôgic, thể hiện được nhu cầu của con người một cách toàn diện thiết thực về tâm sinh lí, văn hóa... Chủ nghĩa thực dụng và chủ nghĩa hình thức là hai trào lưu xấu, tác hại đến công tác sáng tạo kiến trúc. Cái thứ nhất thể hiện sự nghèo nàn về tưởng tượng và xa rời giá trị văn hóa - tinh thần của con người. Cái thứ hai là sự suy tưởng, mù quáng, bao biện, phi lí, thổi phồng hoặc gò ép một cách giả dối.

Đối với chúng ta - những kiến trúc sư của thời đại mới phải suy nghĩ sâu sắc, cân nhắc cẩn thận những vấn đề về hình thức và nội dung để tìm ra những nguyên tắc phù hợp với xã hội đang phát triển, những vấn đề cụ thể con người đòi hỏi nhằm tạo nên một môi trường tốt không những cho các hoạt động phong phú, mà còn thỏa mãn sự mong muốn về một nền kiến trúc đẹp, hiện đại, dân tộc.

## II. PHÂN TÍCH VỀ THÍCH DỤNG

Chúng ta đều thấy cần phải có một phương pháp thiết kế để tổ chức mọi sự nghiên cứu về nhiều yếu tố ảnh hưởng đến bản thiết kế kiến trúc và trong phương pháp đó người ta nhấn mạnh *phân tích về khái niệm* là giai đoạn đầu tiên xác định những đặc tính chung mà bản thiết kế phải có, giai đoạn này sẽ có ảnh hưởng đến các giai đoạn tiếp theo. Tuy nhiên, phân tích về khái niệm cũng không phải cứng nhắc mà nó cũng bị ảnh hưởng, thậm chí bị thay đổi, do sự nghiên cứu những vấn đề khác trong quá trình thiết kế : đó là thích dụng, môi trường, kĩ thuật xây dựng và kinh tế.

Mọi công trình kiến trúc ra đời đều phải đáp ứng những nhu cầu của các hoạt động của con người. Nhằm thỏa mãn những nhu cầu của cuộc sống, kiến trúc kết hợp với môi trường xung quanh để bảo vệ con người, chống lại mưa, gió, nóng, lạnh, sự ẩm ướt, tiếng ồn, khói bụi, mùi khó chịu..., tạo ra môi trường hoạt động tốt. Trong quá trình nghiên cứu các hoạt động của con người, chúng ta sẽ gặp khó khăn có khi là những mâu thuẫn giữa các yếu tố tự nhiên nói trên với những yếu tố khác như kỹ thuật, kinh tế, cái đẹp, độ bền vững, v.v... giải quyết những mâu thuẫn này sẽ rút ra được những kết luận mới có thể làm thay đổi khái niệm đã phân tích ở giai đoạn đầu.

Phân tích về thích dụng là nghiên cứu các hoạt động của con người, đồ đạc trang thiết bị trong không gian kiến trúc để chống lại những bất lợi của môi trường tự nhiên, làm cho các hoạt động có hiệu quả nhất về sinh lý và tâm lý của con người. Nó thể hiện ở ba vấn đề sau : *không gian* (là bản thân từng không gian có hình dạng, kích thước phù hợp với môi trường và tâm-sinh lý hoạt động của con người trong đó), *vị trí* (là chỗ đặt hợp lý của các không gian trong công trình kiến trúc), *quan hệ hữu cơ* (là mối liên hệ giữa các không gian theo quy luật của sự hoạt động, có thể là quan hệ giữa các không gian gần nhau hoặc quan hệ của các chức năng khác nhau trong cùng một không gian).

Ba vấn đề nêu trên được thể hiện trong bản nhiệm vụ thiết kế. Để chuẩn bị nhiệm vụ thiết kế, ta phải phân tích về thích dụng, nghĩa là mối quan hệ giữa các không gian sử dụng, tiêu chuẩn về diện tích, khối tích, các yêu cầu kỹ thuật - kinh tế... Tuy nhiên, trong phần lớn các trường hợp thì nhiệm vụ thiết kế không có sẵn cho kiến trúc sư mà do người thiết kế trao đổi với người sử dụng - người đặt hàng xuất phát từ những nhu cầu hoạt động, chứ không phải từ những không gian đã định trước.

Để lập bản nhiệm vụ thiết kế cần xác định :

### 1. Các hoạt động được dự kiến ở trong và ngoài công trình

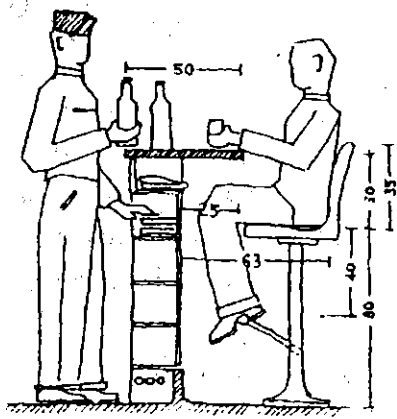
Đây là giai đoạn đầu tiên nêu lên các chức năng của công trình, trên cơ sở kinh nghiệm của bản thân người thiết kế, dựa trên thực tế của các trường hợp tương tự và yêu cầu của chủ đầu tư hoặc theo đơn đặt hàng.

### 2. Người sử dụng, đối tượng sử dụng

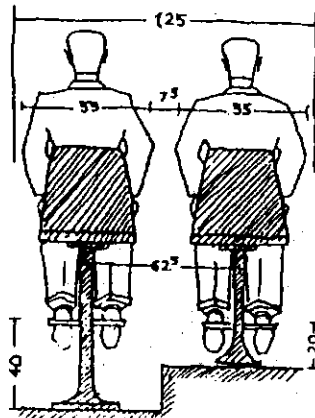
Điều cần thiết và quan trọng là nắm được số người hoạt động theo từng chức năng, những đặc điểm, phong tục tập quán của người sử dụng. Trong trường hợp phải thiết kế một khu dân cư thì cần có số liệu về xã hội học rất tỉ mỉ. Nếu thiết kế chuồng trại súc vật hay nhà kho, chúng ta cần biết những đặc tính của các đối tượng (súc vật, hàng hóa).

### 3. Trang thiết bị

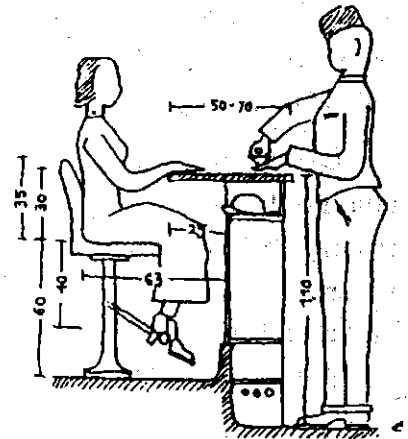
Hoạt động của con người trong bất kỳ công trình kiến trúc nào cũng không thể thiếu và tách rời trang thiết bị đồ đạc. Có khi đó là mặt hàng công nghiệp, người kiến trúc sư phải tham khảo ý kiến hoặc cần một nhóm kỹ sư công nghệ để nắm được không những hình dáng, thẩm mỹ công nghiệp, mà còn để hiểu biết kỹ càng về đặc tính, kích thước, cách sử dụng, diện tích hoạt động và yêu cầu về môi trường của trang thiết bị đó. Tóm lại, người thiết kế cần biết về tất cả những gì liên quan đến việc sắp xếp các trang thiết bị trong và ngoài công trình kiến trúc (Hình 2.7).



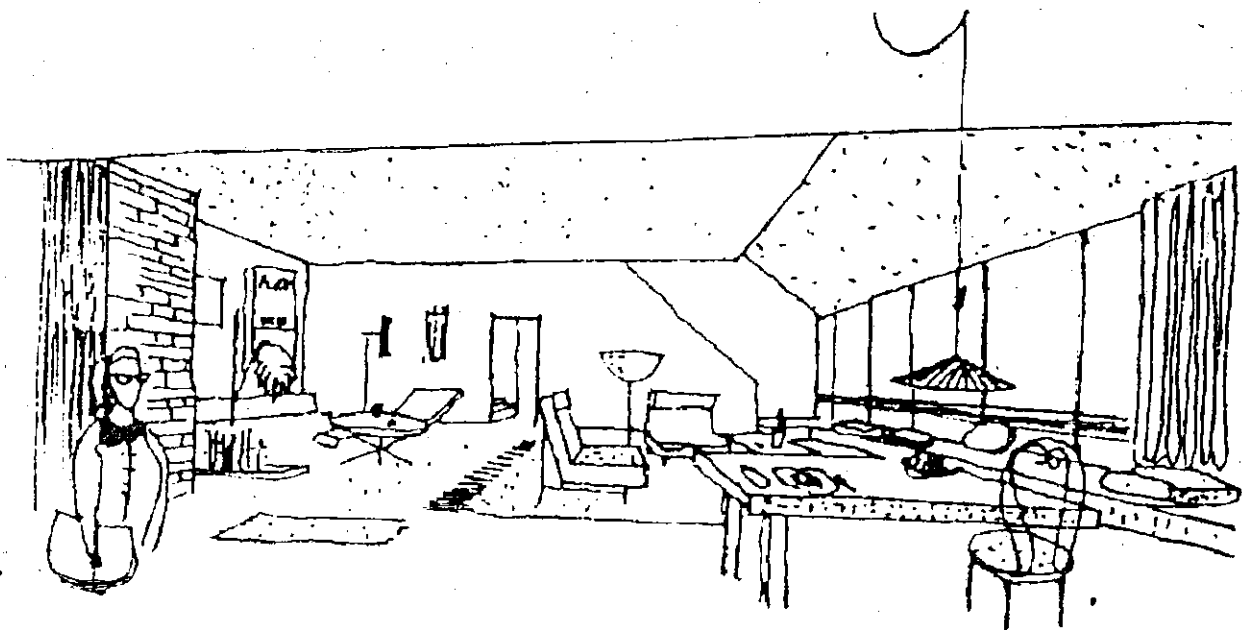
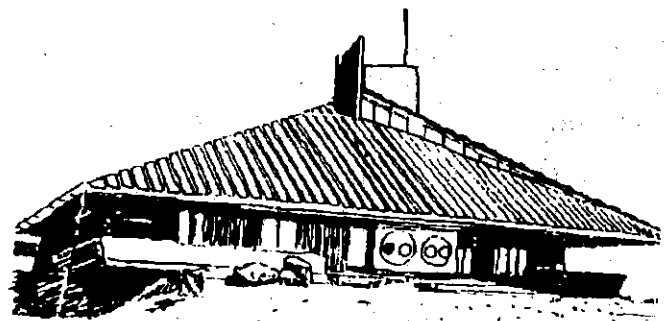
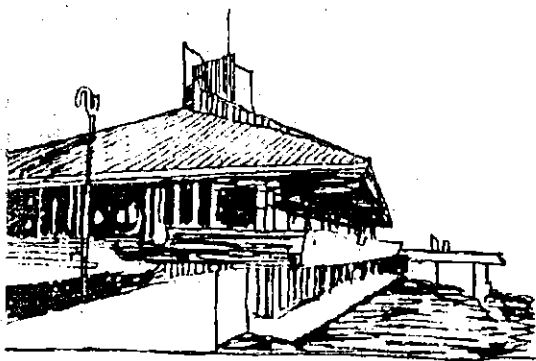
Ngồi cao



Khoảng cách bình thường



Ngồi hơi cao



Hình 2-7

#### 4. Thời gian hoạt động

Nói đến quy luật về thời gian hoạt động trong công trình kiến trúc là xét đến *lịch hoạt động* tức là trình tự diễn ra các hoạt động hợp logic trong một thời gian dài và trong từng giai đoạn cụ thể ; *chu kì hoạt động* là số lần diễn ra các hoạt động trong một đơn vị thời gian.

Lấy ví dụ hoạt động của nhà ăn trong một trường học chẳng hạn. Lịch hoạt động của nó là các buổi sáng, trưa, chiều phục vụ việc ăn uống chủ yếu cho các thầy và trò nội trú trong cả năm học trừ những ngày nghỉ hè và lễ tết. Mỗi bữa ăn được diễn ra trong khoảng 1 giờ. Trước mỗi bữa ăn đều phải gia công, nấu nướng, soạn thức ăn. Sau bữa ăn phải dọn dẹp, rửa bát đĩa, làm vệ sinh. Chu kì hoạt động của nhà ăn là mỗi ngày có một bữa ăn sáng, một bữa ăn trưa, một bữa ăn chiều.

Nghiên cứu lịch và chu kì hoạt động của nhà ăn, chúng ta có thể phân ra từng giai đoạn, thời gian nó không phục vụ trực tiếp cho nhà trường có thể được dùng vào việc khác, để thiết kế theo một dây chuyền thích hợp với chức năng mà tiết kiệm được thời gian

#### 5. Yêu cầu về môi trường

Để con người hoạt động trong công trình kiến trúc được thoải mái và hiệu quả, phải điều hòa được các yếu tố môi trường tự nhiên và môi trường nhân tạo phù hợp với tâm - sinh lí con người. Các yếu tố thích hợp đó là :

- Nhiệt độ trong nhà vừa phải (không nóng hoặc lạnh về các mùa trong năm) ;
- Độ ẩm của không khí không quá cao hoặc không khí không quá khô ;
- Thoáng gió (tránh gió mạnh hoặc bí gió) ;
- Ánh sáng (không bị sáng lóa hay tối quá) ;
- Âm thanh (không bị ồn ào) ;
- Không khí trong lành (không bị bụi, mùi hôi thối ...).
- Chất lượng không gian phù hợp về hình dáng, kích thước, tỉ lệ cân đối và những bề mặt, chất liệu, màu sắc trang nhã.

Những điều kiện môi trường ảnh hưởng rất lớn đến các hoạt động của con người, có khi không kém phần quan trọng so với tổ chức không gian và trang thiết bị.

Ví dụ : một phòng học chẳng hạn. Có thể thiết kế làm sao chứa đựng được tất cả bàn ghế học sinh, bảng, bục giảng và lối đi lại, hướng của phòng có thể đảm bảo thông gió và tránh được ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp, có độ chiếu sáng phù hợp, phân phối đều. Về âm thanh, phải nghiên cứu để học sinh nghe tốt lời giảng của giáo viên, đồng thời tránh ồn ở lối ra vào các phòng bên cạnh. Tuy nhiên, tất cả những cố gắng để đạt những yêu cầu đó sẽ trở nên vô ích nếu như tỉ lệ của phòng gây nên sự tập trung lên trần nhà, chứ không phải ở trên bảng, hoặc màu sắc quá mạnh sẽ làm giảm giá trị các yếu tố nói trên, thậm chí gây nên sự khó chịu.

#### 6. Mối quan hệ về không gian

Có thể phân tích các hoạt động bằng cách lập sơ đồ những không gian tương ứng, nhưng các không gian cục bộ này nằm trong cả không gian tổng thể, nghĩa là chúng



được bố trí theo một trật tự nào đó giữa những không gian với những không gian khác. Mối quan hệ về vị trí này xuất phát từ những đặc tính về chức năng, gần hoặc xa nhau, yêu cầu kín đáo quan hệ với các nút giao thông, phát triển theo trình tự của thời gian v.v... Đến đây, ta có thể kết thúc giai đoạn phân tích về thích dụng mà chuyển sang giai đoạn tổng quát hóa bằng sơ đồ quan hệ tổng thể về không gian. Như vậy, ta đã có một cơ sở vững chắc để lập bản nhiệm vụ thiết kế công trình kiến trúc.

## 7. Kích thước

Trong toàn bộ các giai đoạn trên đây luôn xuất hiện một yếu tố khá cơ bản trong quá trình phân tích về thích dụng đó là kích thước. Tất cả những thành phần sử dụng không gian bề mặt, trang thiết bị, thay đổi trong phạm vi khá rộng rãi từ vài centimét đến hàng trăm mét. Khi thiết kế cần phải chú ý đến những kích thước cố định của thành phần điển hình, đồng thời cũng phải chú ý đến những kích thước xuất hiện qua quá trình phân tích cụ thể, lúc đó cần dùng đến kinh nghiệm qua tài liệu và thực tế của những thành phần như nhau hoặc tương tự. Một điểm quan trọng là phải nắm được kích thước cơ bản của con người trong những tư thế hoạt động khác nhau và kích thước những trang thiết bị có liên quan. Từ thời cổ Hi Lạp và La Mã, qua các danh nhân như Alberti, Leonardo de Vinci - Michael - Angel - Diderot cho đến thời Le Corbusier với "Modulor" nổi tiếng đều dựa vào kích thước của con người để sáng tạo nên các tác phẩm nghệ thuật, kiến trúc tuyệt tác.

Nghiên cứu kích thước con người là dựa trên số đo trung bình của nhiều người chứ không phải một con người "lí tưởng" nào đó. Nghiên cứu về kích thước có thể cho ta kết quả mỹ mãn về diện tích, không gian phù hợp với sự hoạt động có hiệu quả về tâm lí, sinh lí của con người mà vẫn đáp ứng các yêu cầu về kĩ thuật và kinh tế mà bản thiết kế đòi hỏi.

## 8. Quy phạm

Là những điều quy định chặt chẽ mang tính pháp lí bắt buộc mọi người phải tuân theo. Những điều quy định đó đều căn cứ vào nghiên cứu khoa học và kinh nghiệm thực tế, từ thiết kế đồ án kiến trúc đến xây dựng sử dụng và duy tu bảo dưỡng công trình cũng như giá thành xây dựng, hiệu quả kinh tế của công trình đó.

Quy phạm đề cập những lĩnh vực liên quan như :

- Diện tích, khối tích các không gian ;
- Độ bền vững của kết cấu, vật liệu ;
- Yêu cầu vệ sinh, môi trường : âm thanh, ánh sáng, thông gió, chống nhiệt, chống ô nhiễm, v.v... ;
- Khoảng cách, không gian, sự an toàn của công trình trước mọi sự cố : hỏa hoạn, bão, lụt, động đất, v.v... ;
- Lựa chọn số lượng, chủng loại, kích thước, kiểu dáng của đồ đạc, trang thiết bị.

Vấn đề quy phạm đề cập từ chi tiết nhỏ như kích thước của một lá chớp cửa sổ đến bộ phận rất lớn như khoảng cách hợp lí giữa nhà chung cư với một trường học hoặc diện tích cây xanh của một khu nhà ở, v.v...

Quy phạm cũng là tiền đề quan trọng để nghiên cứu "môđun" trong lĩnh vực công nghiệp hóa xây dựng và cũng là cơ sở để thiết lập chủ trương và xét duyệt công trình kiến trúc.

## 9. Bố cục mặt bằng

Sau khi đã xác định hình dáng, kích thước và những tính chất khác của các không gian, chúng ta phải tổ hợp chúng lại, gọi là bố cục mặt bằng không gian.

Bố cục mặt bằng là giai đoạn tổng quát hóa quá trình phân tích về thích dụng bằng *sơ đồ thực dụng*. Đó là sơ đồ thể hiện mối quan hệ về vị trí tương đối của các không gian trong bản thiết kế. Sơ đồ này có thể thể hiện một số tính chất khác nếu dùng những kí hiệu quy định thích hợp (Hình 2.8, 2.9)

## 10. Dây chuyền và lối đi lại

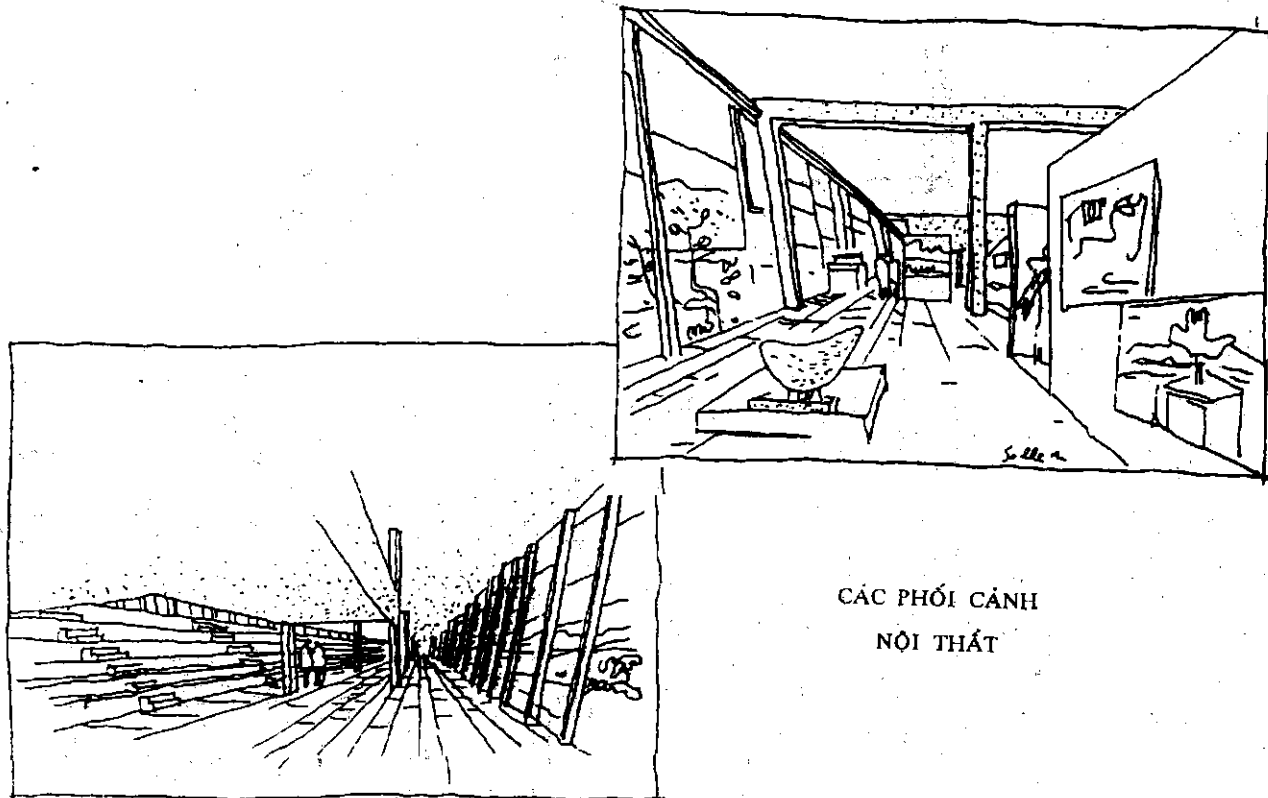
Khi nói các không gian đã được sắp xếp trong bố cục mặt bằng sẽ xuất hiện mối quan hệ qua lại giữa chúng.

Những quan hệ này là cơ sở cho vấn đề dây chuyền và lối đi lại, mà do tầm quan trọng của nó - nhất là những bản thiết kế phức tạp - có thể sinh ra những điều kiện đôi khi trở thành quyết định cho giải pháp cuối cùng.

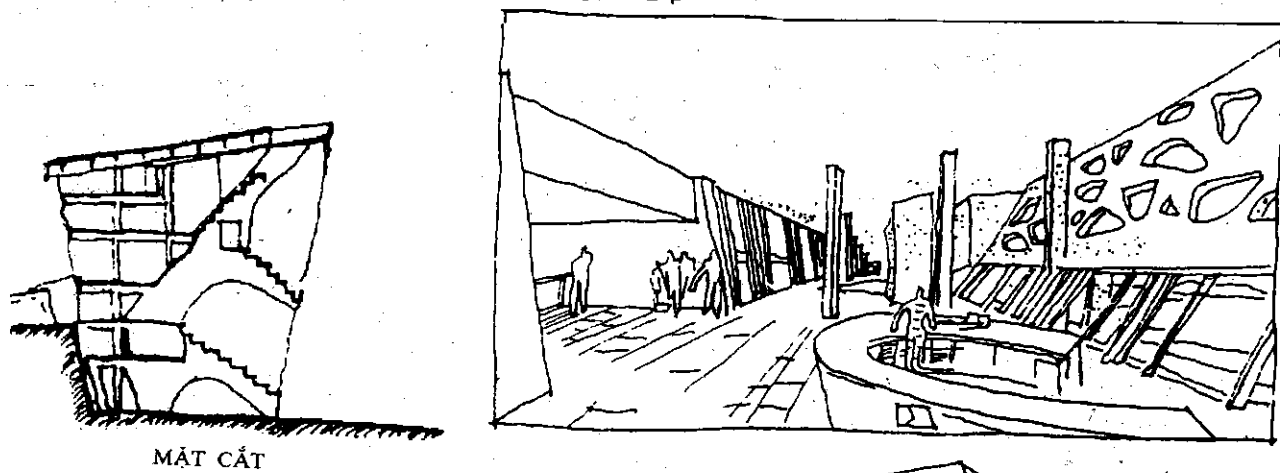
Ví dụ : Ở nhà máy, để sản xuất được nhanh, người ta phải bố trí hợp lý dây chuyền nguyên vật liệu và công nhân từ khi nhập nguyên liệu, chứa đựng vào kho, phân phối, chuẩn bị và qua các quá trình gia công sản xuất cho tới khi thành thành phẩm và đóng bao bì để xuất xưởng. Đó là "dây chuyền công nghệ". Nó được thiết lập theo quy luật theo trình tự chặt chẽ, ngắn gọn giảm đường đi lại, giảm các động tác thừa, nhằm tăng năng suất lao động. Trong một căn hộ ; đường đi lại phải ngắn, chiếm ít diện tích, bảo đảm cho các không gian được độc lập, kín đáo. Để đến được phòng ngủ phải qua một phòng ngủ khác là không thích dụng mà còn bị cấm trong quy phạm nhà ở. Tuy vậy, trong một số trường hợp có thể có những mâu thuẫn, chẳng hạn như đi từ phòng ngủ sang phòng vệ sinh mà không bị nhìn từ phòng khách. Nếu không giải quyết trực tiếp vấn đề này thì phải có tường ngăn và tạo nên một hành lang cho sự đi lại đó, như thế sẽ tăng diện tích xây dựng và tăng giá thành công trình.

Lối đi lại có thể làm theo phương nằm ngang (hành lang, nhà cầu, vỉa hè, quảng trường, đường...) hoặc theo phương thẳng đứng (cầu thang, thêm dốc, bậc tam cấp, thang máy). Tất cả những vấn đề trên được quy định cụ thể trong quy phạm, bắt buộc người kiến trúc sư phải tuyệt đối tôn trọng.

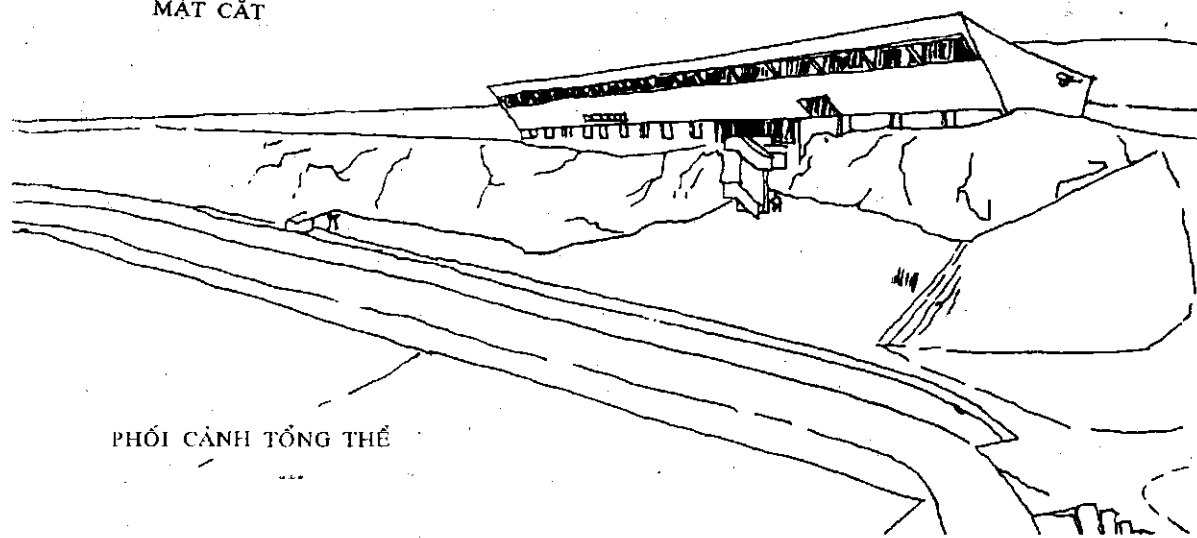
Những lối đi lại thường được kết hợp và tập trung lại, và được sử dụng để nhấn mạnh bố cục chung của công trình. Trong một số công trình người ta sử dụng tính chất động của các lối đi lại để hỗ trợ cho công việc tạo hình.



CÁC PHỐI CẢNH  
NỘI THẤT

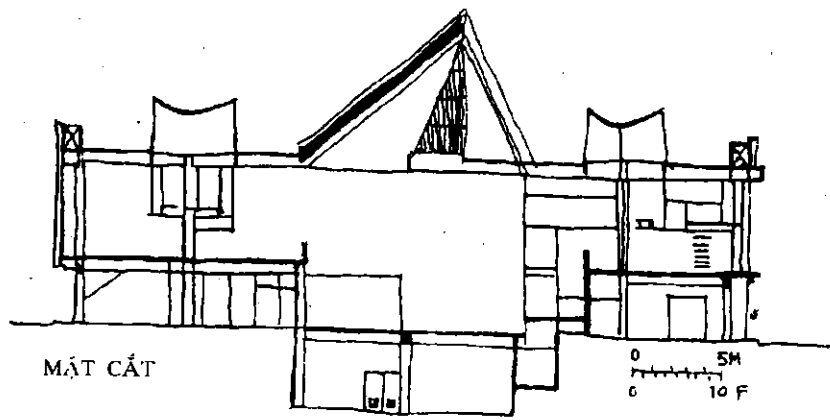


MẶT CẮT

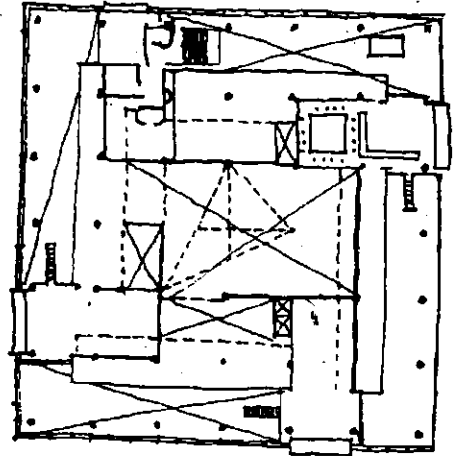
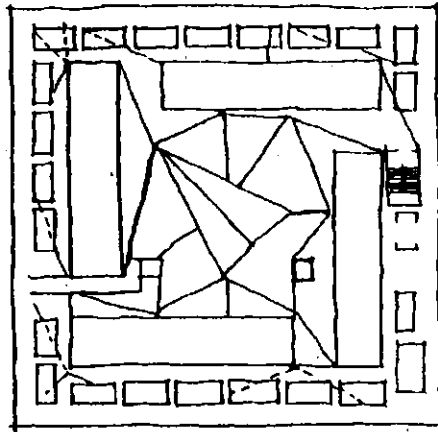


PHỐI CẢNH TỔNG THỂ

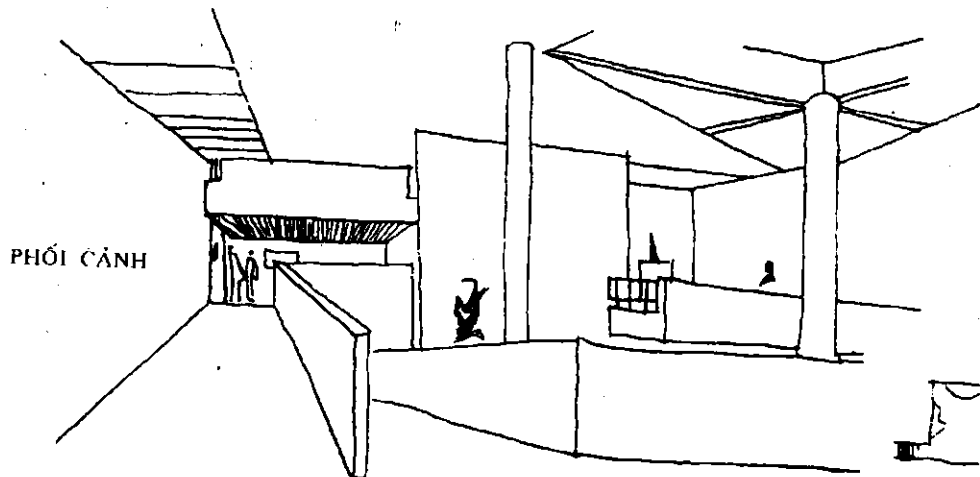
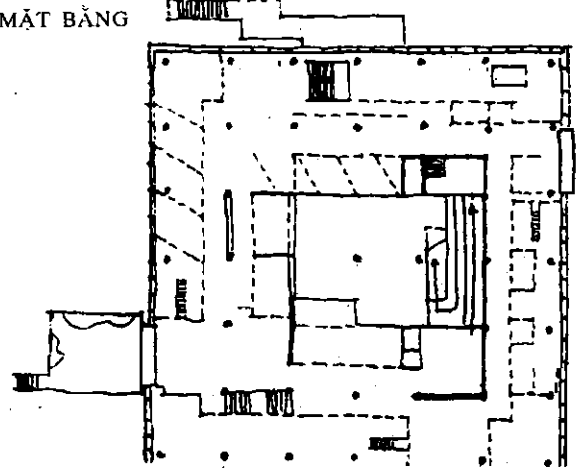
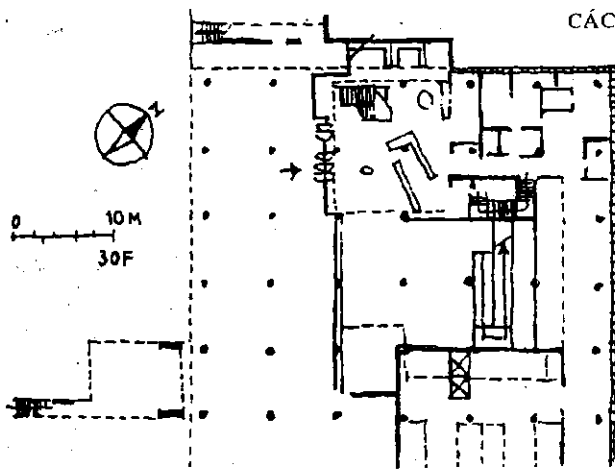
Hình 2.8 : Trung tâm văn hóa thể thao thanh niên (Pháp)  
KTS. Le Corbusier



MẶT CẮT



CÁC MẶT BẰNG



PHỐI CẢNH

Hình 2.9 : Bảo tàng Nghệ thuật hiện đại Tokyo (Nhật Bản)  
KTS. Le Corbusier

### III. PHÂN TÍCH VỀ QUAN HỆ VỚI MÔI TRƯỜNG

Chúng ta đã nghiên cứu những vấn đề về khái niệm, tư tưởng và nội dung của công trình kiến trúc, những vấn đề như nhiệm vụ thiết kế, kích thước, dây chuyền, bố cục mặt bằng và tạo hình. Đó là những thành phần vật chất cũng như vấn đề tâm - sinh lí đối với công trình kiến trúc. Sau đây là những vấn đề nghiên cứu về quan hệ giữa công trình với môi trường.

#### 1. Môi trường tự nhiên và môi trường xã hội

Môi trường nói chung là những điều kiện tự nhiên và xã hội trong đó con người hay sinh vật tồn tại, phát triển trong quan hệ với con người hay sinh vật đó.

Môi trường tự nhiên là thực thể vật chất vốn có của giới tự nhiên như sông ngòi, núi đồi, rừng cây, nắng, mưa, bão, v.v. Môi trường xã hội là những cái do con người tạo nên như đập nước, kênh máng, nhà cửa, phố xá, quảng trường, công viên, v.v. Trên thực tế, khi sáng tạo tác phẩm người kiến trúc sư không chỉ quan tâm đến môi trường tự nhiên, cho nên sự phân chia như trên cho phép ta phân biệt được những bối cảnh thiên nhiên và những bối cảnh nhân tạo.

Sự phân tích về quan hệ giữa công trình với điều kiện môi trường có quan hệ trực tiếp đến những nhu cầu tất yếu của kiến trúc là : bảo vệ con người, chống lại những nguy cơ và tác hại của môi trường. Những vấn đề này phải được coi là các tiêu chuẩn làm cho sự bảo vệ đó được hiệu quả và thỏa đáng, đồng thời những giải pháp kiến trúc được sử dụng để khắc phục các trở ngại của môi trường cũng trở thành nguồn sáng tạo những khả năng tạo hình thẩm mĩ cho công trình.

#### 2. Tính chất vật lí môi trường với công trình kiến trúc

Nhiệm vụ bảo vệ công trình kiến trúc đối với môi trường được thông qua vật lí kiến trúc, mà thực chất là làm nên một môi trường nhân tạo, có thể loại trừ hoặc giảm bớt tác hại của điều kiện tự nhiên. Kỹ thuật sử dụng trong vật lí kiến trúc đã được ứng dụng và phát triển theo thời gian và tạo nên những bộ môn chuyên ngành như nhiệt, âm thanh, ánh sáng, vi khí hậu, v.v. Người kiến trúc sư không nhất thiết phải trở thành chuyên gia trong các lĩnh vực trên, nhưng phải nắm được những điểm cơ bản có tác động đến công việc thiết kế công trình kiến trúc.

Sự điều hòa vật lí có thể được diễn ra bằng cách :

- a. *Lọc* : là sự liên hệ có sự điều chỉnh. (Nhiệt độ và âm thanh qua tường ngoài có sự thay đổi. Ánh sáng qua tấm kính hay màn màn có sự biến đổi nào đó) ;
- b. *Nối và ngắt* : có sự liên hệ trực tiếp (Cửa đi, cửa sổ có thể tùy ý) ;
- c. *Chắn* : là thành phần ngăn cách (như rèm cửa hay một vách kính có thể ngăn cách các không gian một cách tương đối).

Sự điều hòa vật lí không những ảnh hưởng đến sự tổ chức bên trong và các giải pháp kĩ thuật của công trình, mà còn là cơ sở cho các thành phần tạo hình với giải pháp khác nhau ở mặt đứng của công trình, biểu đạt đặc thù của công trình và sắc

thái địa phương. Trong quá trình phân tích về quan hệ với môi trường, người kiến trúc sư phải giải quyết những mâu thuẫn phát sinh bởi kết quả đạt được qua các bước phân tích ở trên và thực tế của địa phương nơi xây dựng công trình. Trong một số trường hợp, vị trí công trình chưa được xác định, người kiến trúc sư phải chọn sao cho phù hợp nhất với những yêu cầu được đề ra. Thậm chí, có khi không có một yêu cầu sử dụng định sẵn cho một vị trí cụ thể, và nhiệm vụ lúc đó là xác định chức năng phù hợp cho từng địa điểm. Đây là nhiệm vụ của người quy hoạch vùng lãnh thổ, chứ không phải của người thiết kế công trình kiến trúc cụ thể.

### 3. Địa điểm xây dựng

Điểm đầu tiên mà ta phải phân tích về địa điểm xây dựng là vị trí của công trình. Từ đó không những cho phép ta xác định các tài liệu cụ thể về điều kiện khí hậu và vi khí hậu. Nhiệt độ, lượng mưa, cây xanh, cốt (cao trình) của đất v.v., mà còn về môi trường xã hội như các công trình lân cận, đường sá, mạng lưới đường ống kỹ thuật, phục vụ, truyền thống dân gian, khả năng xây dựng, v.v. Tất cả những điều kiện môi trường trên có thể có những mâu thuẫn với những yêu cầu được viết ra từ giai đoạn phân tích về thích dụng (nhiệt độ, ánh sáng, độ ồn, không khí, nước trong lành...) và sẽ được giải quyết bằng các giải pháp từ việc chọn hướng nhà phù hợp nhất đến chi tiết thành phần tại vị trí của ngôi nhà : kiểu dáng, cửa chớp, tấm che nắng, v.v. Khi xem xét địa điểm nào đó, chúng ta cần chú ý những yếu tố quan trọng khác như hình thái và kích thước, cốt và cấu tạo đất, những quy định về việc sử dụng khu đất đó.

Hình thái và kích thước khu đất mà ta khảo sát kỹ có tác dụng điều chỉnh giải pháp bố cục mặt bằng đã được nghiên cứu phù hợp với nó và không làm thay đổi ý đồ tổ chức không gian và tạo hình của công trình. Cốt và độ dốc của mặt đất có thể ảnh hưởng nhiều đến các giải pháp kiến trúc như : lối vào chính và phụ, phân bố tầng nhà, hướng công trình, đường ống thoát nước. Cấu tạo địa chất, khả năng chịu tải (sức tải) của đất, có quan hệ đến việc xử lý móng. Những quy định về đất đai xây dựng có liên quan đến quy hoạch và đến cả sự phát triển sau này của công trình.

### 4. Vấn đề cây xanh

Cây xanh rất quan trọng. Không những chỉ về mặt sinh vật học nó có lợi như làm cho không khí thoáng mát, chống nắng, chắn gió, bụi, cung cấp oxy cho môi trường mà còn có tác dụng trang trí, đóng góp cho sự đa dạng của hình khối, màu sắc, v.v. làm cho khả năng tổ hợp công trình với môi trường xung quanh thêm phong phú.

Người thiết kế các vườn hoa, công viên thường là chuyên gia kiến trúc phong cảnh, nhưng mỗi kiến trúc sư đều phải biết những nguyên lý cơ bản về cây xanh để có thể bổ sung, làm cho bản thiết kế của mình thêm sinh động. Các kiến trúc sư nổi tiếng đã xử lý cây xanh như một sự liên tục của chính những quan điểm về hình-thức được sử dụng trong công trình kiến trúc, tạo nên những cây xanh thực dụng, hữu cơ, thơ mộng. Khả năng sử dụng cây xanh như yếu tố xác định không gian nhấn mạnh chiều

hướng, sự nối kết các công trình, tạo nên môi trường. Người kiến trúc sư phải biết được đặc tính của các loài cây, kết hợp các loại kích thước, màu sắc, vòm cây, tán lá, thân cành, nụ hoa, v.v. khác nhau, đồng thời sử dụng các thành phần phụ như mặt nước, các loại đá cuội, đá hòn, thảm cỏ...

Một điều chú ý khi sử dụng cây xanh là phải đảm bảo vệ sinh cho môi trường. Có những cây mà hoa hoặc quả đến mùa chín rụng sẽ gây mùi hôi, bắn thu hút ruồi nhặng, làm ảnh hưởng tới môi trường xung quanh. Nếu trong khu đất đã có sẵn cây thì chúng ta cũng nên khéo sử dụng nó, tránh chặt phá, vì để trồng và chăm sóc cây cối cũng phải tốn khá nhiều công phu và tiền của.

## 5. Khí hậu

Về mặt địa lí - khí hậu bao gồm nhiều mặt khác nhau như : nhiệt độ, lượng mưa, áp suất không khí, gió, thành phần không khí, độ chiếu nắng, v.v. thay đổi theo từng mùa và từng nơi xây dựng công trình (gần hồ nước, sông, núi, cảng, sân bay, v.v.).

Điều quan trọng của khí hậu là *gió* và *nắng*. Chúng có ảnh hưởng nhiều đến các giải pháp kiến trúc. Nước ta thuộc vùng nhiệt đới nóng ẩm. Gió thì phụ thuộc nhiều yếu tố khác của từng địa phương.

Ở vùng khí hậu nóng ẩm, độ ẩm thường cao, có ảnh hưởng đến vật liệu xây dựng (phá hỏng nhanh) và quan trọng hơn là nó chi phối quá trình trao đổi nhiệt của cơ thể con người với môi trường xung quanh. Nắng mang nhiệt lượng lớn, chiếu thẳng xuống nhà. Trong những ngày hè thường có nhiều gió. Cần chống nóng trước hết là trên mái (nơi bị chiếu nắng nhiều nhất) và các mặt đứng hướng Tây và Nam cần được thông gió tối đa để thoát không khí ẩm và nóng. Có thể dùng các biện pháp tự nhiên hoặc kĩ thuật để đạt được mục đích nhưng cơ bản vẫn là chọn hướng thích hợp.

Ở vùng nhiệt đới hanh khô, nhiệt độ thường rất cao về ban ngày, lại hạ thấp về ban đêm. Không khí ngoài trời khô và rất nóng. Nếu nhà mở nhiều cửa ngoài để đón gió thì không hạ được nhiệt độ mà ngược lại. Mặt trời luôn chiếu nắng vào tường ngoài nên kiến trúc vùng này thường cấu tạo dày, cửa nhỏ và ít, bên trong công trình có sân trong, cây xanh, bể nước làm tăng độ ẩm, giảm nhiệt độ không khí và tạo cảnh đẹp (Hình 2.10).

Về phần này, chúng ta cần chú ý đến :

- *Hướng của công trình* :

Nhà có hướng tốt là nhà có các phòng làm việc và sinh hoạt chính không bị chiếu nắng trực tiếp, đón được gió tốt và hưởng được phong cảnh đẹp. Trong thực tế, không có nhiều công trình đạt được tất cả những yêu cầu ấy. Trong trường hợp đó phải dùng các biện pháp sau khi tính toán cụ thể.

- *Thông gió* : Gió được tạo ra bởi sự chênh lệch áp suất không khí. Có thể có gió trực tiếp (từ ngoài trời vào phòng) hay gió gián tiếp (qua sân trong, qua các phòng khác, qua hành lang). Trong một số trường hợp, người ta tạo gió bằng cơ

khí, điện - gọi là gió nhân tạo. Việc chọn nguồn tạo gió có lợi cho tâm-sinh lí có người phải được suy tính, vì nó có liên quan đến kinh tế và thẩm mĩ công trình.

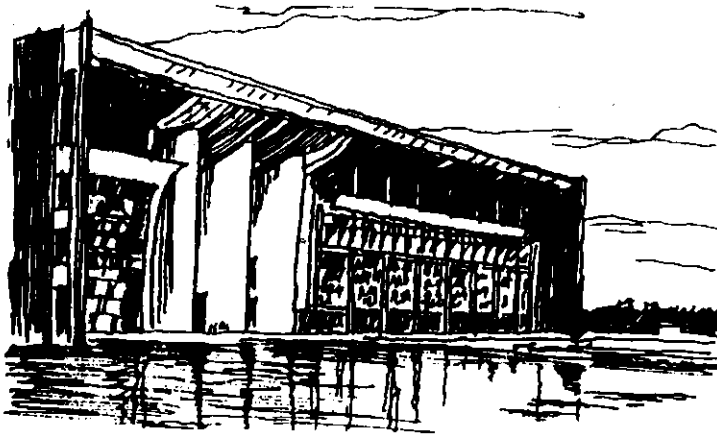
- *Chống nóng* : Ở đây, vấn đề cơ bản là chắn được nắng trưa hè từ ngoài trời vào nhà bằng nhiều cách như dùng các loại tấm chắn, mái hắt (ô-văng), mái hiên lôgia, giàn hoa trên mái, chóp gỗ hay nhựa polyme, kim loại hoặc mảnh mảnh, tường hoa, cây có tán lá to che chắn tia nắng trực tiếp, dùng các thảm cỏ để giảm bớt độ phản xạ, dùng mặt nước để cải tạo vi khí hậu và dùng màu trắng hoặc sáng để giảm mức hấp thụ nhiệt ; Có thể tăng bề dày kết cấu để lâu bị nóng khi mặt trời chiếu vào, biện pháp này có nhược điểm là khi đã nóng lên thì sẽ truyền nhiệt mạnh và giữ nhiệt lâu sau khi nguồn nhiệt tắt. Một giải pháp khác được áp dụng là dùng đệm không khí giữa hai lớp vật liệu như mái hai lớp, tường hai lớp (biện pháp này sẽ làm tăng tải trọng và tốn kém hơn).

Ngoài ra, còn có những cách khác để đạt được yêu cầu cách nhiệt tốt, song lại phát sinh những điều bất lợi. Ví dụ : dùng cây xanh nhỏ, thảm cỏ ở trên mái hoặc lớp nước chứa trên mái, phun nước liên tục trên mái là tốt, nhưng lại phải xử lí chống thấm tốt cho mái, cung cấp nước đầy đủ và phải bảo dưỡng thường xuyên (Hình 2.11, 2.12).

Việc nghiên cứu quỹ đạo mặt trời và những thay đổi có tính chu kì trong năm, xác định các tia chiếu theo giờ trong ngày, tháng, mùa trong năm giúp chúng ta hoàn chỉnh các giải pháp chống nóng hợp lí và chuẩn xác.

- *Chống lạnh và gió lạnh mùa đông* : Do những điều kiện đặc biệt của khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, gió về mùa lạnh ở nước ta thường xảy ra trong vòng bốn tháng. Đó là gió mùa Đông-Bắc mang theo độ ẩm cao nên đã rét, lại giá buốt. Bố trí các phòng hoạt động chính làm sao để có gió mát về mùa hè, tránh được gió lạnh về mùa đông là yêu cầu đầu tiên. Đối với nhà ở gia đình, trường học, nhà trẻ phải chống lạnh cho các phòng chính, hành lang, cầu thang, v.v.

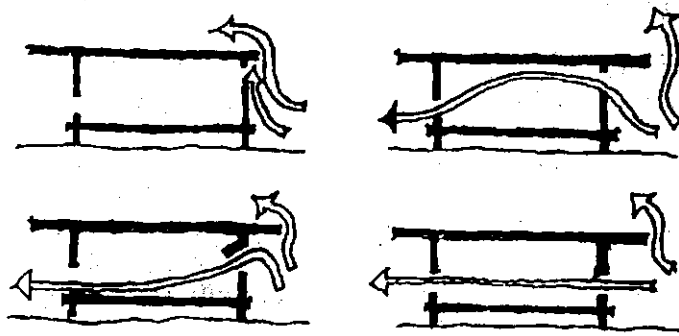
Tại một số nước xứ lạnh, về mùa đông người ta còn dùng các giải pháp kĩ thuật nhân tạo để chống lạnh như hệ thống lò sưởi bằng hơi nước nóng, bằng điện, v.v. Các giải pháp này có thiết bị nên phải chú ý tới hình dáng, kích thước, màu sắc, chi tiết làm ảnh hưởng đến thẩm mĩ kiến trúc và các ảnh hưởng khác nữa.



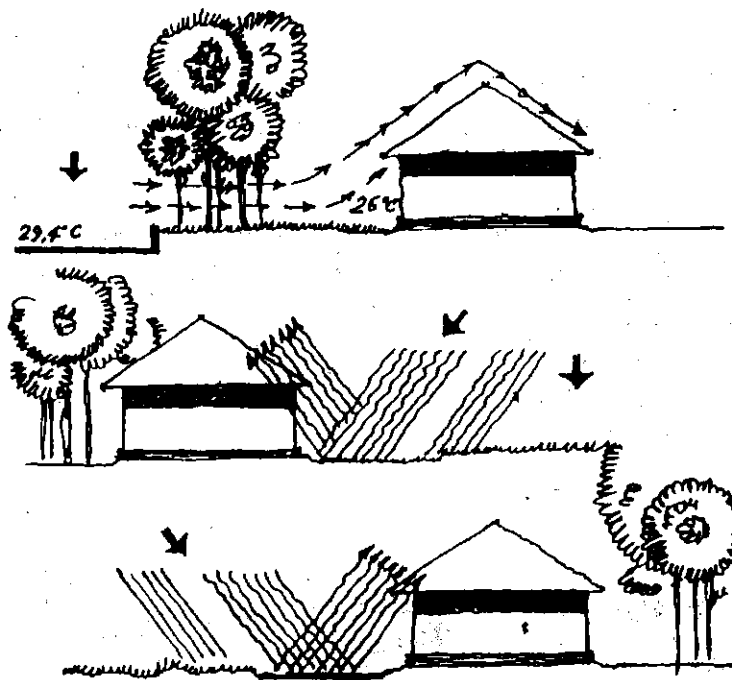
Hình 2.10 :  
Điện Tư pháp Chandigarh (Ấn Độ)  
KTS. Le Corbusier

6.  
cát  
án  
đó  
để  
tr  
IV  
th





Hình 2.11 : Thông gió tự nhiên



Hình 2.12 : Cây xanh - bãi cỏ giảm nhiệt do bức xạ mặt trời

## 6. Những ảnh hưởng của các yếu tố khác của môi trường

Những yếu tố như bụi, tiếng ồn, khói, ngập lụt, động đất, bão gió, bão tuyết, bão cát, xoáy lốc, sấm sét, v.v. do môi trường tự nhiên, môi trường xã hội tạo ra đều có ảnh hưởng đến công trình kiến trúc và mọi hoạt động của con người trong công trình đó. Nhiệm vụ của người kiến trúc sư là phải suy nghĩ sâu sắc, toàn diện đến mọi vấn đề mà cuộc sống con người, xã hội đòi hỏi ngày càng cao đối với các công trình kiến trúc (Hình 2.13, 2.14)

## IV. PHÂN TÍCH VỀ KỸ THUẬT VÀ KINH TẾ

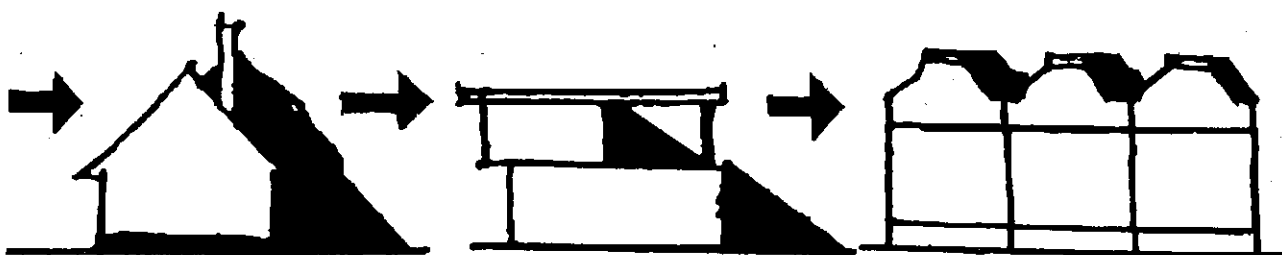
Vấn đề kỹ thuật và kinh tế phải được đề cập từ giai đoạn thiết kế qua giai đoạn thi công xây dựng đến giai đoạn sử dụng bảo quản công trình. Nó có tính chất xuyên

suốt cả một quá trình dài và liên tục trong ba giai đoạn, nếu tách rời hoặc chú trọng một cách phiến diện sẽ phạm những sai lầm đáng tiếc. Vai trò của kĩ thuật và kinh tế rất quan trọng và liên quan chặt chẽ tới công việc sáng tác của người kiến trúc sư, nhất là đối với những loại công trình như nhà ở xây dựng hàng loạt bằng phương pháp công nghiệp hóa, trường học, thư viện, nhà ăn, cửa hàng hay các nhà máy... Nói như vậy không có nghĩa là ta không chú ý đến kinh tế kĩ thuật đối với các công trình khác.

### 1. Kĩ thuật và kinh tế

Là những vấn đề rất quan trọng trong giai đoạn lập đồ án thiết kế kiến trúc và được thể hiện ở việc :

- Lựa chọn đất đai xây dựng và tận dụng các điều kiện tự nhiên và xã hội để công trình có hiệu quả sử dụng cao nhất ;
- Bố cục mặt bằng, tổ chức không gian hợp lí ;
- Xử lí nền móng, kết cấu, vật liệu phù hợp với đặc điểm, tính chất và các yêu cầu cụ thể qua việc tính toán và lựa chọn.
- Nghiên cứu tốt về vật lí môi trường, tận dụng các điều kiện tự nhiên như ánh sáng, thông gió, chống nhiệt. Việc sử dụng các trang thiết bị kĩ thuật cần thiết phải được nghiên cứu, tính toán và lựa chọn kĩ để phát huy hết công suất, mà lại giảm được giá thành xây dựng.



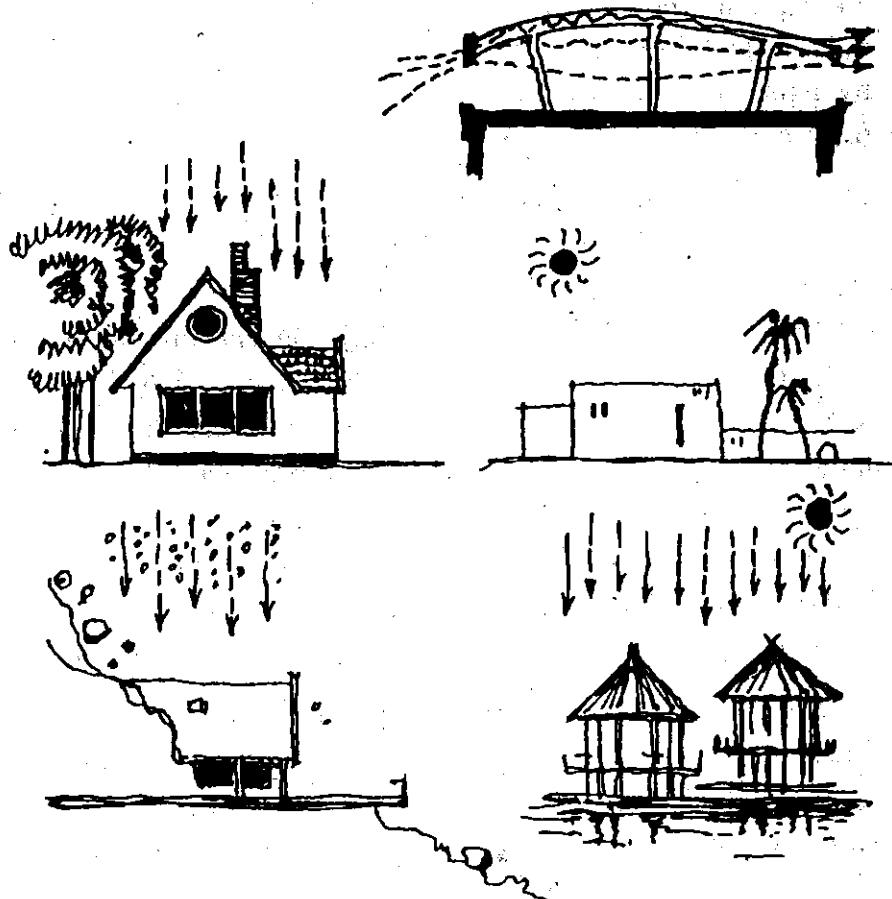
Hình 2.13 : Ảnh hưởng của các công trình với nhau

### 2. Kĩ thuật và kinh tế thể hiện trong thi công xây dựng công trình

Sau khi lập được hồ sơ thiết kế kiến trúc và kĩ thuật, người kiến trúc sư phải phối hợp với các kĩ sư của các chuyên ngành lập ra đồ án và kế hoạch thi công xây dựng công trình. Có thể tóm tắt như sau :

a. *Lập tiến độ, biểu đồ thi công* : Thể hiện thời gian thực hiện, vật tư, nhân lực, phương tiện và kế hoạch phân bố kinh phí xây dựng.

b. *Lựa chọn giải pháp thi công, phương tiện thi công* : Căn cứ vào vị trí, địa điểm xây dựng ; tính chất, đặc điểm công trình ; phương án xử lí nền móng, sơ đồ kết cấu mà lựa chọn các phương pháp thi công.



Hình 2.14 : Ảnh hưởng thời tiết đến công trình kiến trúc (nắng - mưa)

c. Phối hợp giữa các bộ môn kỹ thuật như kết cấu, điện, nước, thông hơi, trang thiết bị kỹ thuật khác và nội thất để tránh lãng phí công sức, vật tư (vì vừa xây xong lại đục phá).

d. Nguyên tắc thi công : Xây từ dưới lên trên, hoàn thiện từ trên xuống dưới.

e. Luôn kiểm tra : tìm cột, tìm tường ; cao trình của nền và sàn ; kịp thời xử lý những khối lượng phát sinh cần chỉnh sửa do thực tế hay các yêu cầu khác.

### 3. Kỹ thuật và kinh tế thể hiện trong sử dụng và bảo dưỡng công trình

Kiến trúc sư - người sáng tạo ra tác phẩm kiến trúc, người tổ chức đời sống vật chất và tinh thần cho con người - bằng bố cục mặt bằng, tổ chức không gian hợp lý để tạo điều kiện cho con người sử dụng tốt công trình, ngoài ý nghĩa thực tiễn là tiết kiệm trong xây dựng công trình, còn tiết kiệm sức lực và thời gian của người sử dụng nữa. Về vấn đề thời gian, Karl Marx có nói : "Tiết kiệm được thời gian là tiết kiệm được mọi thứ".

Ví dụ, trong nhà ăn nếu nơi soạn thức ăn cách xa nơi ăn thì không những làm cho người phục vụ hao tổn sức khỏe vì phải đi xa, mà còn lãng phí thời gian của người phục vụ và cả của người ăn do phải chờ đợi lâu hơn. Như vậy, thiết kế đó

không những không thích dụng, mà còn không kinh tế nữa. Ví dụ khác : Thiết kế nhà ở cho một gia đình, nếu bố trí khu phụ (bếp, xí, tắm) cách một sân trong rồi mới đến các phòng ngủ, phòng khách thì một mặt sẽ tốt do có sự riêng biệt, không ồn, không bị ô nhiễm (mùi hôi thối), nhưng mặt khác kéo dài dây chuyền phục vụ trong khi hằng ngày người ta phải sử dụng khu phụ khá nhiều lần (nhất là người phụ nữ phải chuẩn bị bữa ăn, giặt giũ, phải đi lại nhiều, tốn sức lực, mất thời gian).

Qua hai ví dụ trên, chúng ta đều thấy trách nhiệm của người thiết kế - ngay từ khi bắt đầu sơ phác ý đồ thiết kế kiến trúc, phải chú ý tới yếu tố sử dụng cân bằng các điều kiện để đảm bảo tính kinh tế toàn diện.

Ngoài ra, vấn đề bảo quản, sửa chữa, thay thế các chi tiết kiến trúc, trang thiết bị... cũng ảnh hưởng tới kinh tế của công trình. Ví dụ : Sàn hay nền của một phòng ăn trong nhà ăn công cộng được lát gạch men, màu sắc đẹp, nhưng vì không có độ dốc nhỏ nghiêng ra phía các cửa đi nên khi lau rửa sàn, nước bị ứ đọng, người phục vụ phải vất vả thấm khô nước và độ bền của gạch lát cũng bị giảm. Có thể do cấu tạo cửa phức tạp khi bố trí trang thiết bị đường điện, đường nước không nghiên cứu trước các điều kiện bảo dưỡng, thay thế những bộ phận có thể hỏng hóc nên gây ra lãng phí vì phải đục phá mới thay thế hoặc duy tu bảo dưỡng được.

Trên đây, chúng ta đã phân tích về yếu tố kĩ thuật - kinh tế thể hiện qua ba vấn đề chính là thiết kế đồ án kiến trúc tốt về công năng, thi công lắp dựng công trình hợp lí, bảo quản, thay thế chi tiết kiến trúc và trang thiết bị thuận tiện, cho nên khi lựa chọn phương án kiến trúc phải xem xét tỉ mỉ, nhưng có tầm nhìn bao quát, toàn diện các vấn đề.

#### §4. CÔNG NGHIỆP HÓA XÂY DỰNG

Trong thời đại ngày nay, các tiến bộ về khoa học - kĩ thuật đã có những ảnh hưởng quyết định đến nhiều ngành, nhiều lĩnh vực.

Sản xuất, phục vụ, kinh tế xã hội nói chung, và ngành xây dựng nói riêng, từ khâu nghiên cứu thiết kế, các phương pháp tính toán, chế tạo vật liệu xây dựng đến phương pháp thi công xây dựng, hoàn thiện công trình kiến trúc, đều được thừa hưởng các thành tựu của khoa học kĩ thuật tiên tiến. Công nghiệp hóa xây dựng là việc sản xuất các cấu kiện, các bộ phận của nhà tại nhà máy bê tông đúc sẵn rồi đưa đến công trường xây dựng để lắp ghép thành nhà.

Công nghiệp hóa xây dựng có những ưu điểm là :

- Các bộ phận nhà cửa được chế tạo trong nhà máy bằng các phương tiện hiện đại, chất lượng cao, có thể xây dựng được nhiều, tốc độ nhanh và giá thành hạ.
- Lắp dựng bằng cơ giới nên giảm bớt được nhân công, giảm nhẹ mức độ nặng nhọc cho công nhân xây dựng, đẩy nhanh tiến độ xây dựng.
- Giảm bớt khối lượng công việc tại hiện trường xây dựng, tức là giảm bớt "quá trình ứốt", việc thi công ít lệ thuộc vào thời tiết.

- Định mức được việc tận dụng nguyên vật liệu xây dựng, tránh lãng phí.
- Công trường gọn nhẹ, giảm bớt được bộ phận gián tiếp tại công trường, tăng hiệu suất công tác.

Để đáp ứng công nghiệp hóa xây dựng phải đáp ứng các yêu cầu :

- Mặt bằng, hình khối công trình phải đơn giản, gọn gàng, tránh hình thức cầu kì, gây phức tạp cho quá trình thi công bằng cơ giới, song vẫn đạt ý đồ thẩm mỹ.

- Điển hình hóa, tiêu chuẩn hóa các cấu kiện, sử dụng ít kiểu, thể loại, kích cỡ cấu kiện.

- Giảm trọng lượng của cấu kiện bằng cách áp dụng hợp lí các loại vật liệu, nhất là vật liệu mới có hiệu quả cao về mọi mặt.

- Các bộ phận của nhà cửa cải tạo theo nguyên tắc lắp ghép càng nhiều càng tốt, các cấu kiện phải được chế tạo sẵn tại nhà máy, lắp dựng bằng phương tiện hiện đại ở công trường.

### **1. Điển hình hóa, tiêu chuẩn hóa, thống nhất hóa, hệ thống môđun, hệ trục phân của công trình**

Để áp dụng được công nghiệp hóa trong xây dựng, phải thỏa mãn một số điều kiện sau đây :

a) Điển hình hóa các cấu kiện của từng bộ phận nhà hay toàn bộ công trình là tạo ra và sử dụng nhiều cấu kiện cùng kiểu được chọn để dùng rộng rãi trong việc xây lắp công trình.

b) Tiêu chuẩn hóa là làm các cấu kiện, các bộ phận của công trình theo đúng yêu cầu kĩ thuật - kinh tế đã được quy định thành tiêu chuẩn quốc gia và tiêu chuẩn ngành.

Người ta có thể tiêu chuẩn hóa, điển hình hóa từ chi tiết nhỏ nhất đến các cấu kiện, bộ phận công trình, thậm chí đến từng thể loại công trình kiến trúc.

c) Thống nhất hóa trong xây dựng là làm cho kích thước của các bộ phận nhà đồng nhất phù hợp với kích thước và hình dáng của những cấu kiện đúc sẵn tại nhà máy. Chẳng hạn, quy định chiều cao thống nhất của tầng nhà ở, và như thế là có thể sản xuất các panen tường có cùng một chiều cao, quy định một số loại kích thước lỗ cửa nên chỉ cần sản xuất một ít loại cửa với những cánh cửa có kích thước giống nhau, v.v. Thống nhất hóa là điển hình hóa và tiêu chuẩn hóa ở mức độ cao. Qua sử dụng các chi tiết, cấu kiện, hay công trình được điển hình hóa, tiêu chuẩn hóa, người ta chọn được một số ưu điểm chung nhất về kích thước, hình kiểu, cấu trúc để sản xuất hàng loạt và sử dụng rộng rãi. Có thể thống nhất hóa ở mức độ thấp là thống nhất hóa các cấu kiện, ở mức độ cao là thống nhất hóa về mặt bằng, hình khối của từng loại công trình và cao hơn nữa là thống nhất hóa trong ngành hay liên ngành của một quốc gia hay khu vực. Thống nhất hóa và điển hình hóa có ưu điểm là có thể thực hiện được công nghiệp hóa xây dựng, nghĩa là xây lắp được nhanh, nhiều, rẻ để đáp ứng những nhu cầu bức bách của cuộc sống, nhất là về nhà ở, nhưng cũng

kèm theo một nhược điểm là các cấu kiện giống nhau, để tạo nên sự đơn điệu khó 3. M  
khan của công trình, và cả khu vực xây dựng. Song, để khắc phục tình trạng đó, các  
kiến trúc sư cũng có những giải pháp để đảm bảo yêu cầu mỹ quan của kiến trúc như

- Tạo các đơn nguyên, sắp xếp linh hoạt về hình khối ;
- Thêm hoặc bớt các chi tiết phụ tùy hoàn cảnh cụ thể ;
- Dùng màu sắc, chất cảm vật liệu linh động trên mặt nhà ;
- Có sáng tạo trong bố cục mặt bằng quy hoạch khu xây dựng ;
- Kết hợp với kiến trúc phong cảnh v.v.

## 2. Hệ môđun trong kiến trúc - xây dựng

Muốn áp dụng, phát triển công nghiệp hóa xây dựng, cụ thể là tiến hành điển 3. M  
hình hóa, tiêu chuẩn hóa, thống nhất hóa trong kiến trúc thì thiết kế, tính toán kết  
cấu, sản xuất các cấu kiện phải áp dụng hệ thống môđun thống nhất

a) Môđun là đơn vị tiêu chuẩn đo chiều dài để xác định tỉ lệ của công trình, điều  
phối kích thước các cấu kiện, các bộ phận kiến trúc. Điều phối kích thước là sự chọn  
lựa một đơn vị kích thước, điển hình nhất nào đó mà nó là ước số chung của tất cả  
các kích thước bộ phận chủ yếu của công trình hay của các công trình với nhau.

b) Môđun gốc : là kích thước quy định ban đầu của hệ thống môđun, là kích  
thước cơ sở để từ đó định ra cái kích thước lớn hơn hoặc nhỏ hơn, thích hợp với các  
chi tiết, bộ phận của công trình kiến trúc.

Theo quy định quốc tế thì môđun gốc là  $M = 100\text{mm}$ . Từ môđun gốc này người  
ta mở rộng ra :

+ Môđun bội số : 2M, 3M, 6M, 12M, 15M, 30M và 60M.

+ Môđun ước số : 1/2M, 1/5M, 1/10M, 1/20M, 1/50M và 1/100M.

Như vậy, môđun dẫn xuất có các trị số là : 200, 300, 600, 1200mm 1500, 3000,  
6000mm và 50, 20, 10, 5, 2 và 1mm.

Môđun bội số dùng để điều hợp các kích thước lớn của công trình : khẩu độ,  
bước, nhịp, chiều cao của công trình. Hiện nay đa số các nước dùng môđun mở rộng  
là 3M. Một vài nước dùng môđun mở rộng là 2M.

Môđun ước số dùng để điều hợp những kích thước nhỏ của các chi tiết, cấu kiện  
của công trình như tiết diện dầm, cột, hè rãnh, trang trí gờ bao, trát láng, v.v.

Đối với công trình dân dụng, người ta thường dùng môđun mở rộng 300mm (3M) ;  
còn ở công trình công nghiệp thì thường dùng môđun mở rộng 3000mm (30M) và chủ  
yếu là 6000mm (60M) cho kích thước theo phương nằm ngang ; 600mm (6M) cho  
kích thước theo phương thẳng đứng.

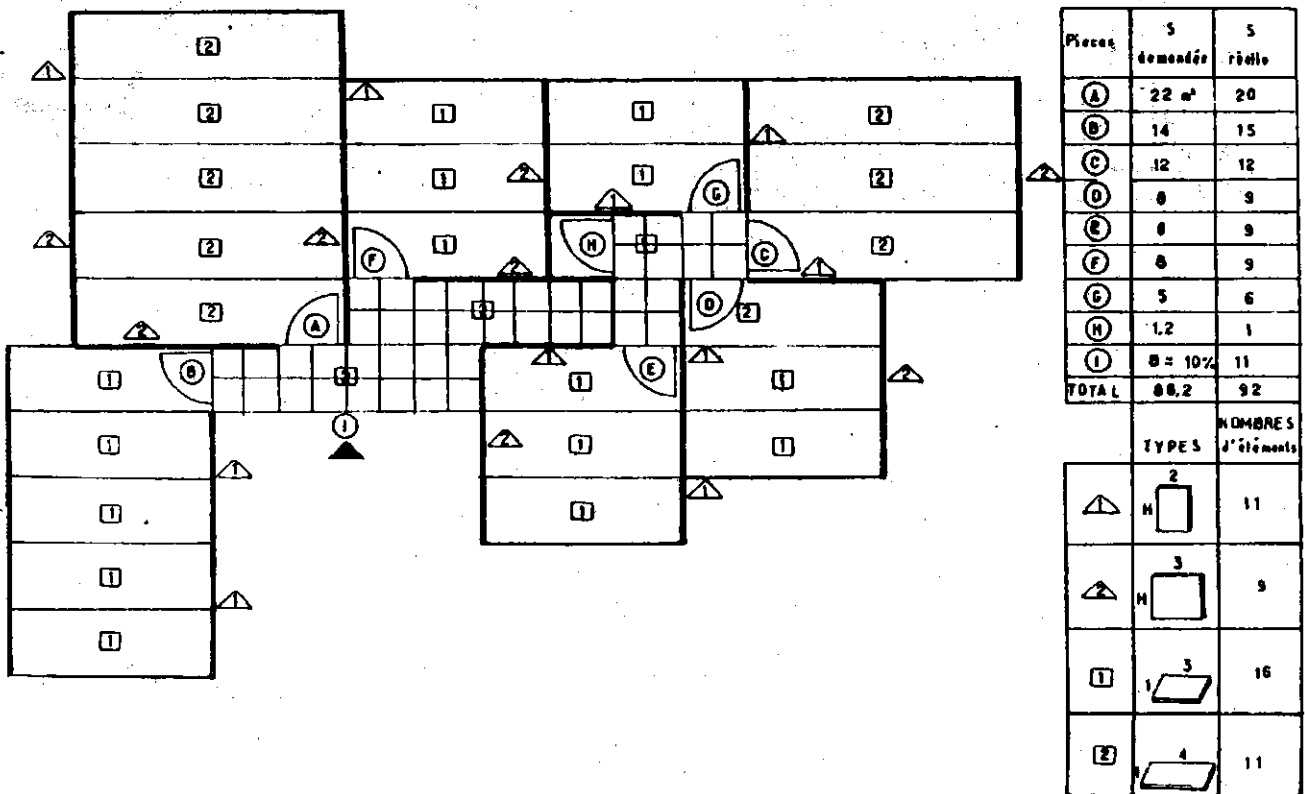
Tuy vậy, ở những công trình công cộng như trường học, cửa hàng, nhà trẻ - mẫu  
giáo, v.v. thì ngoài những môđun mở rộng thường dùng cho công trình dân dụng, người  
ta còn dùng cả các môđun mở rộng thường dùng cho công trình công nghiệp.

### 3. Mạng lưới môđun và hệ trục định vị của nhà

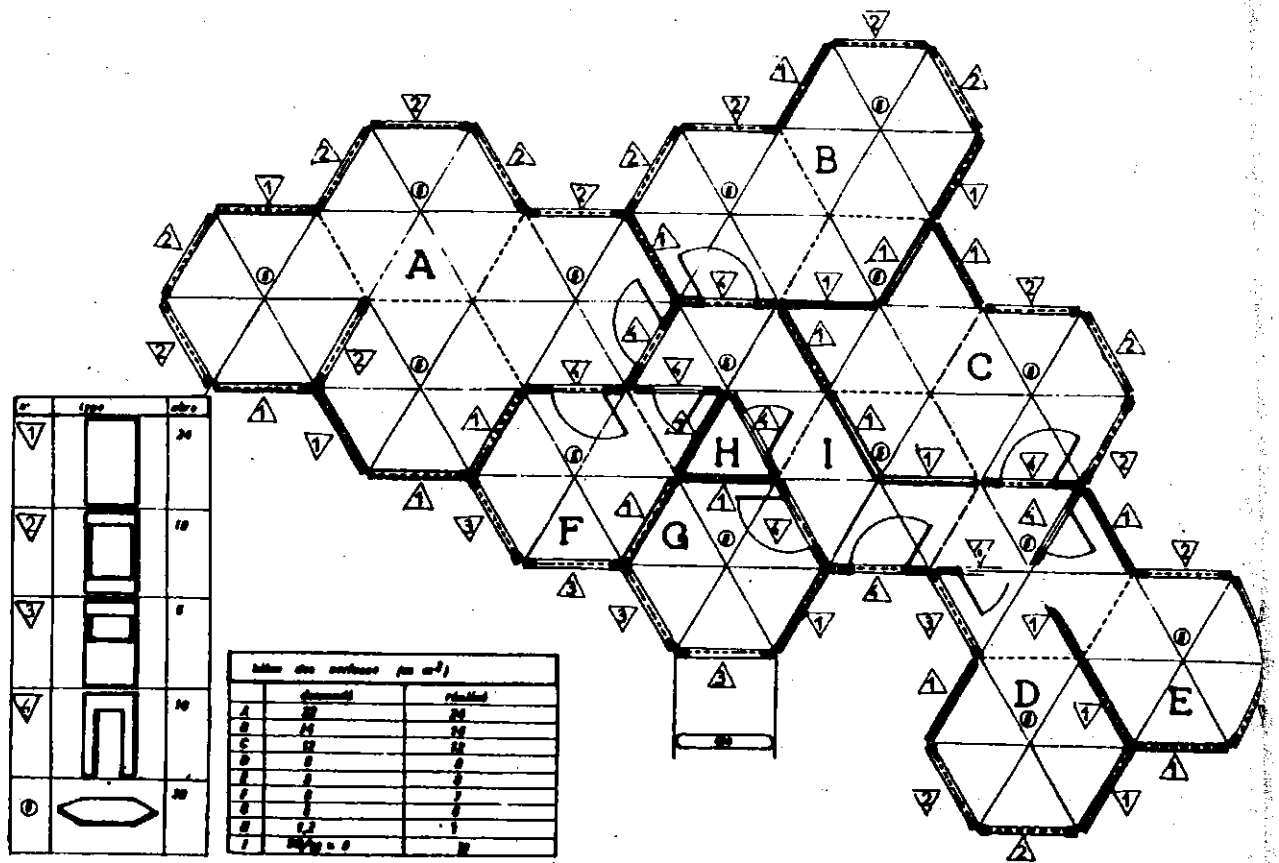
a. *Mạng lưới môđun* : Để áp dụng được phương pháp công nghiệp hóa thuận lợi, ngay từ giai đoạn thiết kế người ta dựng sẵn hệ thống theo môđun mở rộng bằng các chiều khác nhau, dựa vào ý đồ sáng tác ban đầu.

- Mạng lưới môđun vuông.
- Mạng lưới môđun chữ nhật (Hình 2.15).
- Mạng lưới môđun hỗn hợp.
- Mạng lưới môđun tam giác (Hình 2.16 ÷ 2.18).

Các điểm nút và các cạnh hay khoảng cách các mắt lưới chính là cơ sở để nghiên cứu các cấu kiện hoặc hệ thống chịu lực cơ bản của nhà, và cũng từ đó người ta quyết định phương án thi công theo phương pháp công nghiệp hóa.

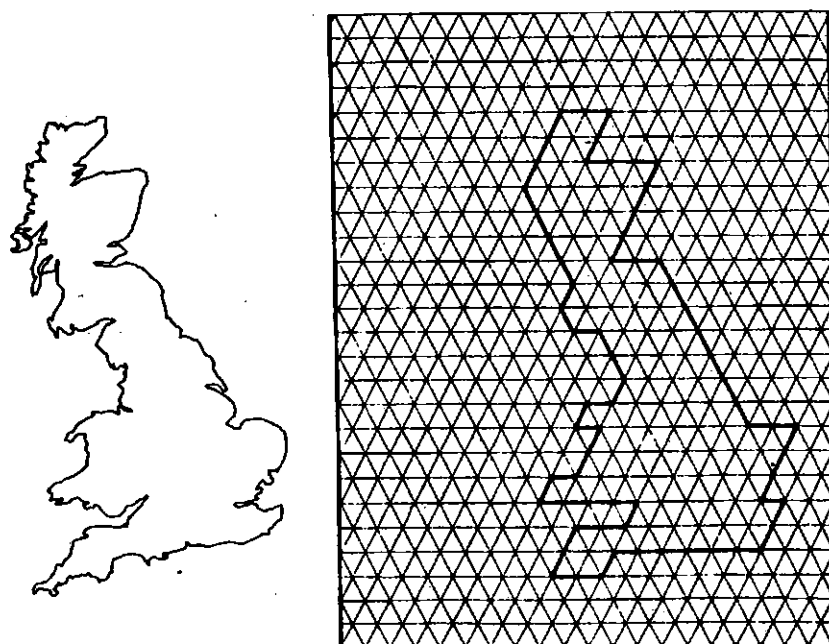


Hình 2.15



Hình 2.16

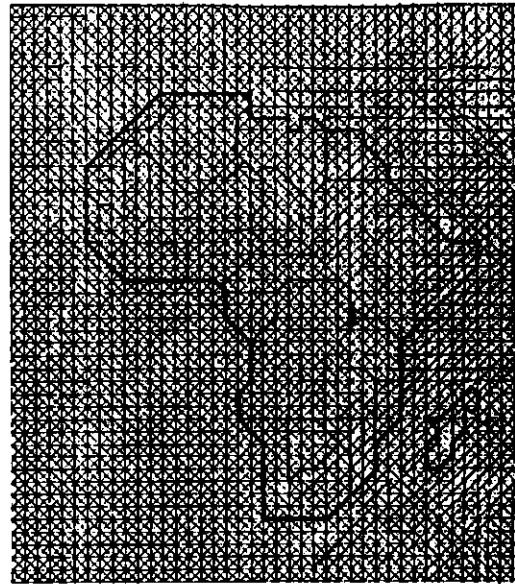
CHIA MẠNG LƯỚI MÔĐUN ĐỂ VẼ ĐỊA HÌNH PHỨC TẠP



Hình 2.17

với  
với  
loại  
vớ  
yế  
bã  
ch  
đ  
th  
đ





Hình 2.18

*b. Các loại kích thước :*

Khi thiết kế và xây dựng người ta thường dùng các loại kích thước sau đây (Hình 2.18b)

- Kích thước danh nghĩa : là khoảng cách thiết kế giữa các trục quy ước của nhà ( $L_d$ ) ;
- Kích thước cấu tạo : là kích thước của cấu kiện theo thiết kế ( $L_k$ ), chênh nhau so với kích thước danh nghĩa bởi độ lớn của khe hở cấu tạo ( $\delta$ ) ;
- Kích thước thực tế : là kích thước thực của cấu kiện đo được ở thực địa ( $L_t$ ) khác với kích thước cấu tạo bởi sai số (dương và âm) tùy theo độ chính xác yêu cầu cho mỗi loại cấu kiện.

*c. Hệ trục định vị của nhà :*

Hệ trục định vị của nhà là những đường thẳng trên mặt bằng nhà được kẻ vuông góc với nhau. Hệ trục định vị phân định rõ ba loại kích thước cơ bản sau :

+ Bước cột : Kí hiệu là B - là khoảng cách trục môđun giữa các bộ phận chịu lực chủ yếu, theo chiều vuông góc với phương làm việc của kết cấu chính của nhà (Nó được ghi bằng số trong vòng tròn trên chiều dọc của nhà).

+ Khẩu độ : Kí hiệu là  $L_o$  - là khoảng cách trục môđun giữa các bộ phận, kết cấu chịu lực chính của nhà (được ghi bằng chữ in trong vòng tròn trên chiều ngang của nhà).

+ Chiều cao của tầng nhà được quy định như sau :

Đối với nhiều nhà tầng - trừ tầng trên cùng - chiều cao tầng tính từ mặt sàn tầng dưới tới mặt sàn tầng trên.

Đối với tầng trên cùng, có hai trường hợp :

- Tầng trên cùng có trần : Chiều cao tầng quy ước là khoảng cách từ mặt sàn đã hoàn thiện đến mặt sàn trần.

- Tầng trên cùng không có trần. Chiều cao tầng quy ước là : khoảng cách tới mép dưới kết cấu chịu lực của mái.

#### 4. Một số phương pháp thi công theo hướng công nghiệp hóa

Sau cách mạng công nghiệp, nhất là sau chiến tranh thế giới lần thứ II, ngành xây dựng một số nước châu Âu đã áp dụng phương tiện thi công, chế tạo cấu kiện theo phương pháp công nghiệp để đáp ứng nhu cầu xây dựng với khối lượng rất lớn, thời gian rất ngắn. Tùy điều kiện mà người ta áp dụng các phương pháp sau :

a. Lắp ghép cấu kiện (cấu kiện rời, chế tạo sẵn) :

- Lắp ghép tấm sàn : tường, cột, dầm xây tay làm tại chỗ bằng thủ công.

- Lắp ghép tấm nhỏ : phương pháp Sandino Nuevo do Cuba sáng tạo và áp dụng.

- Lắp ghép tấm lớn : sàn, tường chế tạo sẵn tại nhà máy bê tông đúc sẵn.

- Lắp ghép theo block không gian - kết hợp tấm lớn.

b. Xây dựng theo phương pháp ván khuôn (copfa) trượt :

- Dùng copfa kim loại : bê tông đông kết nhanh để thi công hệ tường, sàn... với phương tiện cần cẩu, xe phun bơm bê tông.

c. Xây dựng theo phương pháp nâng sàn :

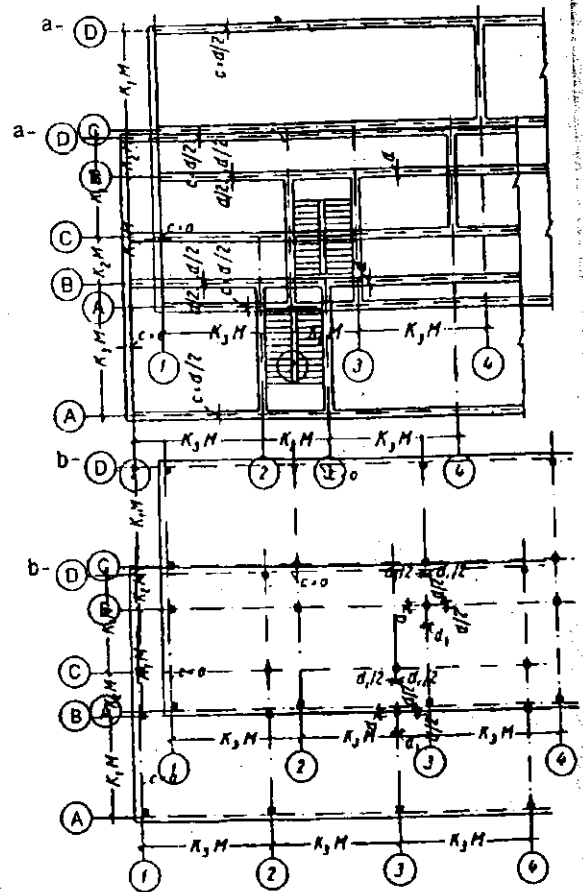
Các tấm sàn được đúc sẵn tại hiện trường, chính nơi định đặt công trình ; dùng kích thủy lực, cần cẩu nâng từng tấm sàn lớn tới các vị trí theo thiết kế rồi lắp ghép các hệ cột khung của nhà.

d. Các phương pháp khác : Tùy theo những điều kiện có tính đặc thù của công trình, vị trí thi công, việc cung cấp nguyên liệu mà người ta có thể kết hợp các phương pháp thi công và sáng tạo các giải pháp thi công đặc biệt :

- Kết hợp giữa phương pháp xây dựng thủ công với phương pháp xây dựng công nghiệp hiện đại.

- Chế tạo cấu kiện tại nhà máy, kết hợp tại hiện trường.

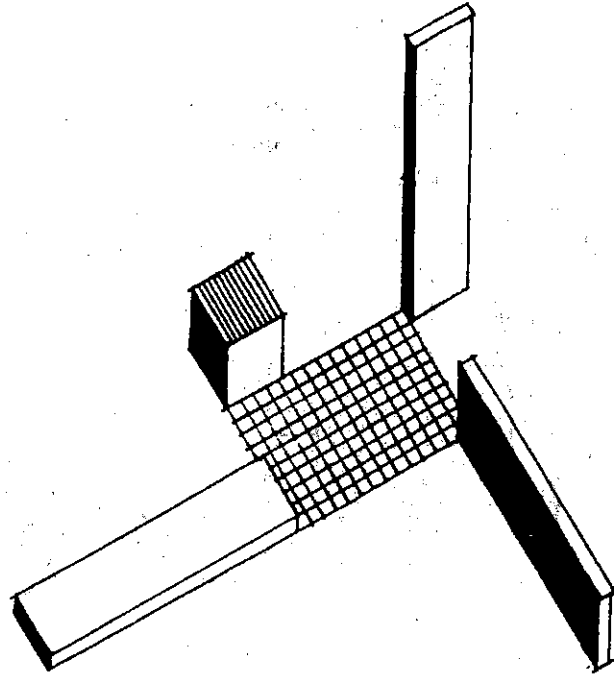
- Áp dụng các phương pháp đặc biệt, ví dụ dùng máy bay trực thăng "cần cẩu bay" lắp ghép nhà cao tầng, phun sơn các tháp, xi lô... hoặc sử dụng các dụng cụ nhỏ cầm tay để thi công, hoàn thiện, lắp đặt các trang thiết bị kĩ thuật cho công trình (Hình 2.19 ÷ 2.24).



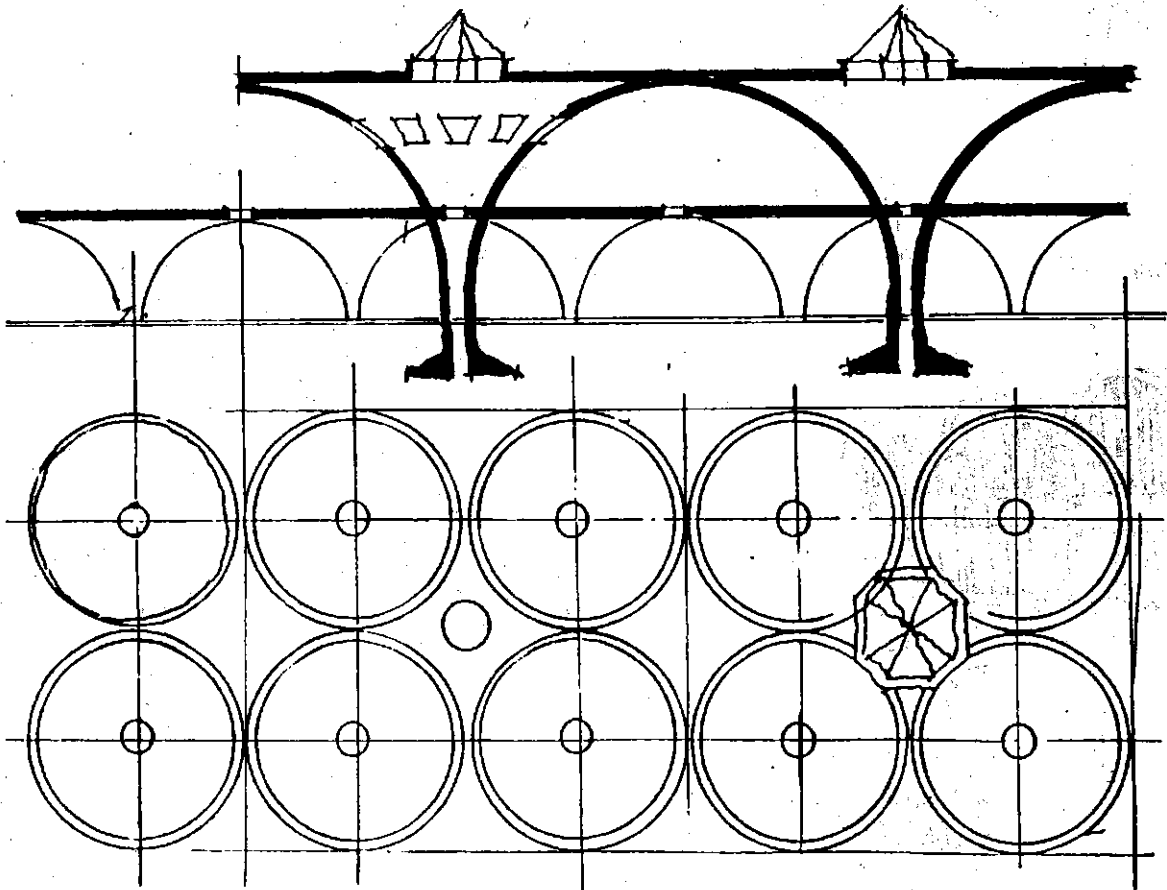
Hình 2.18b

Các ví dụ về việc xác định của kết cấu đối với các trục định vị :

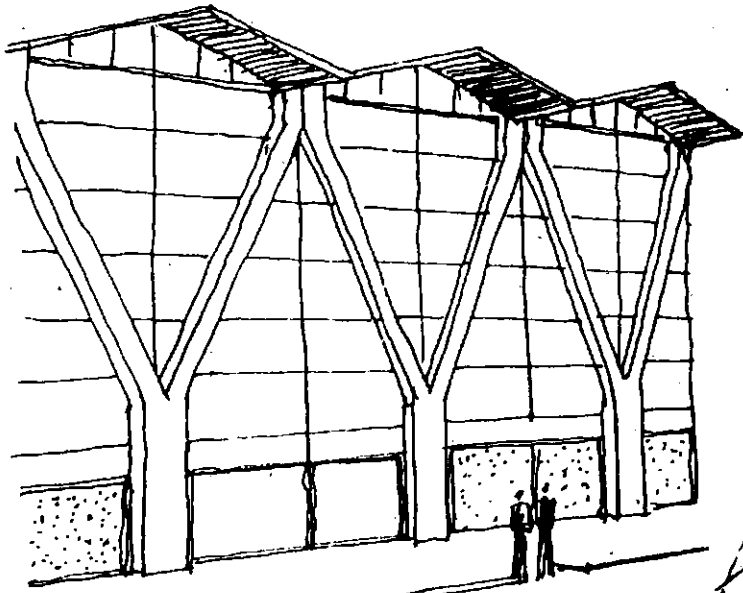
- a - Xác định vị trí tường đối với các trục trên mặt bằng nhà có tường chịu tải;
- b - Xác định vị trí của các cột đối với các trục trên mặt bằng nhà khung (có panen treo hoặc tự tải).



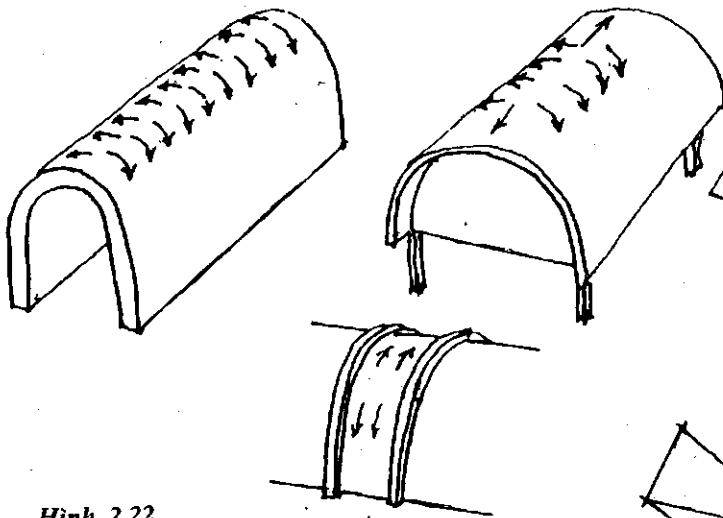
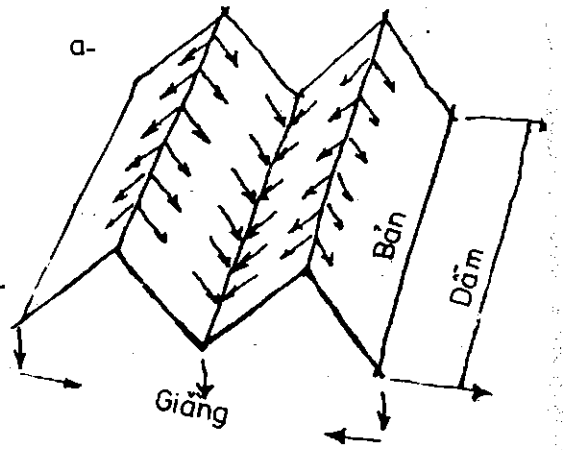
Hình 2.19.



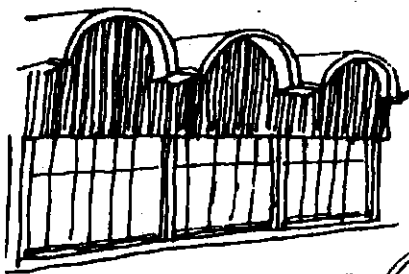
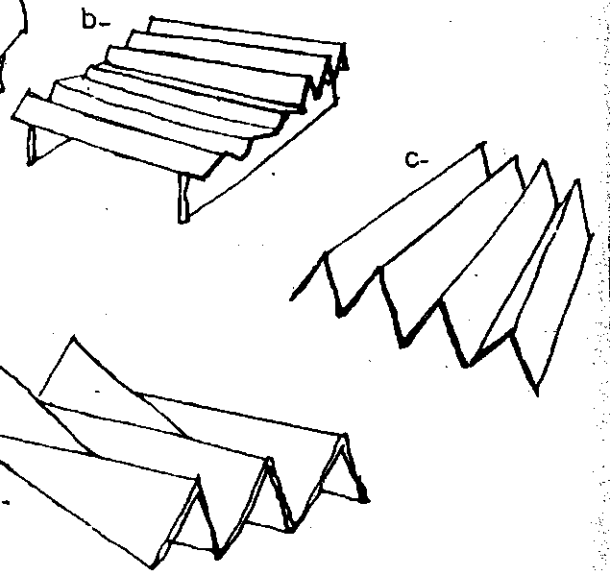
Hình 2.20.



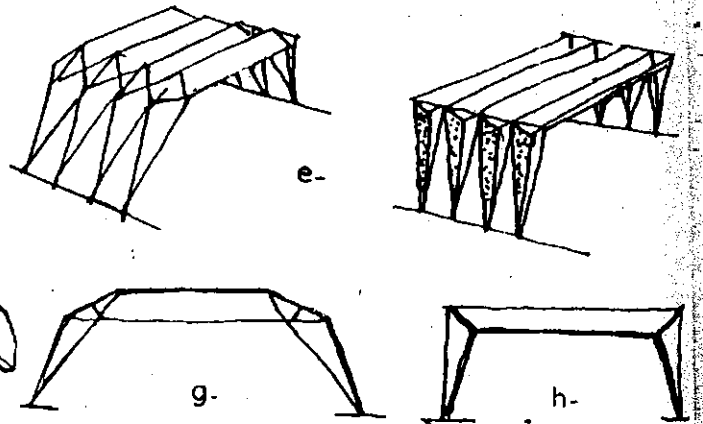
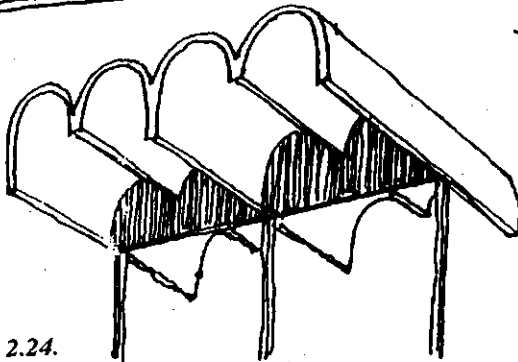
Hình 2.21.



Hình 2.22.

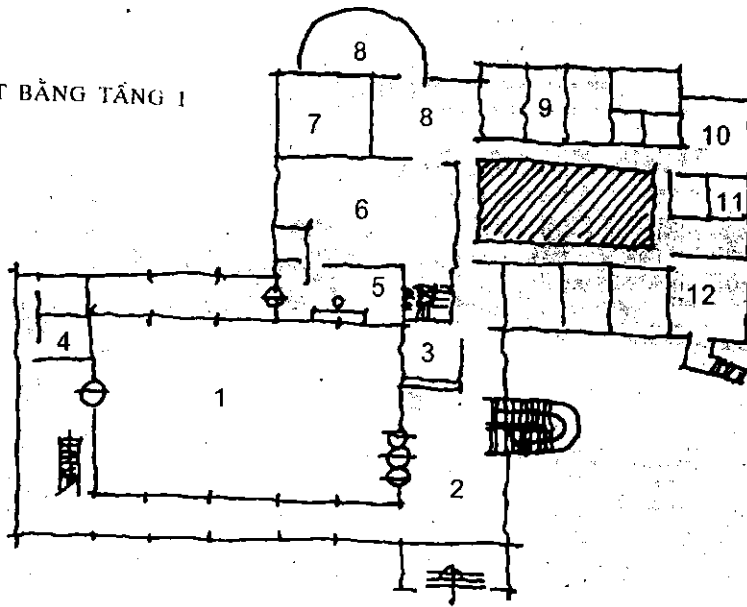


Hình 2.24.

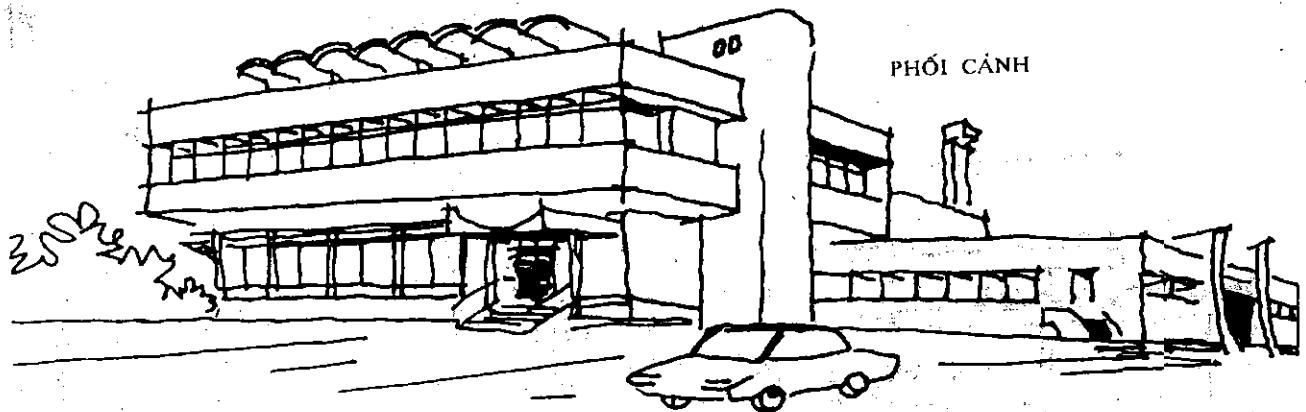
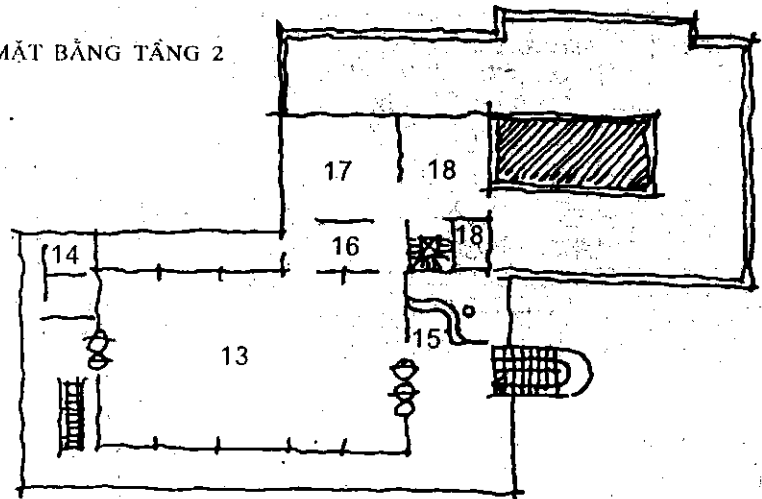


Hình 2.23.

MẶT BẰNG TẦNG 1

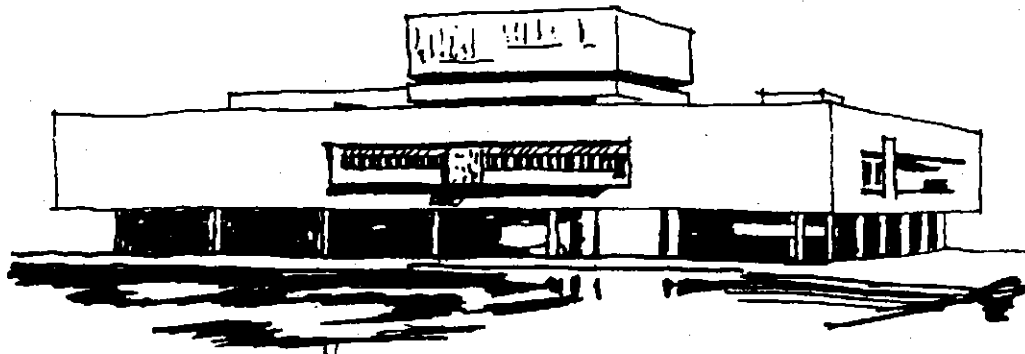


MẶT BẰNG TẦNG 2

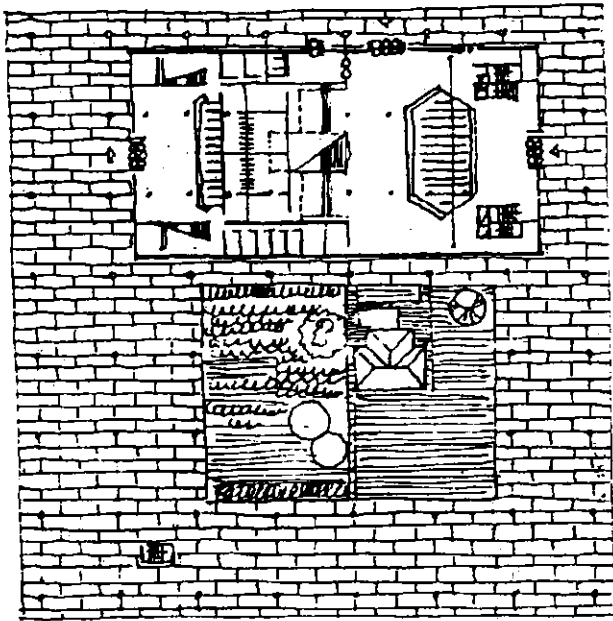


Hình 2.25. : Nhà ăn 300 chỗ

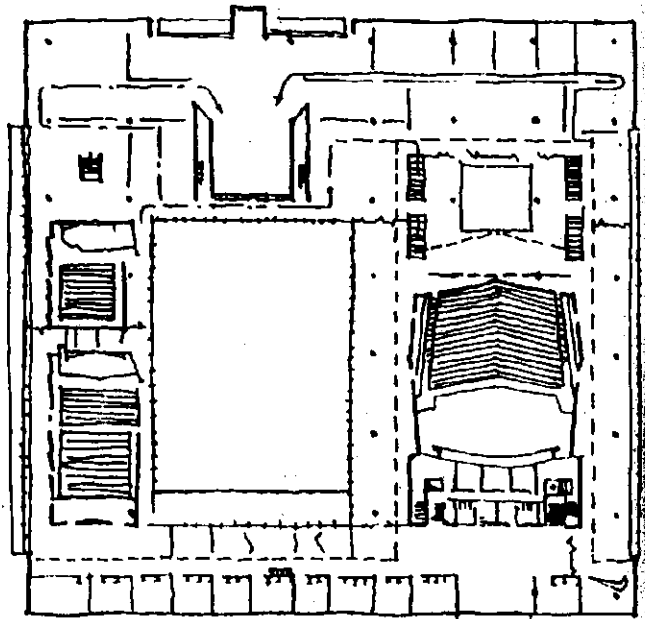
1. Phòng ăn ; 2. Sảnh ; 3. Quầy + Trục ; 4. W.C khách ; 5. Soạn ăn, phân phối ; 6. Bếp ;
7. Gia công kĩ ; 8. Gia công thô + Sân ; 9. Kho ; 10. Nhập kho ; 11. Thay quần áo CNV ;
12. Khu HCQT ; 13. Giải khát ; 14. WC khách ; 15. Quầy rượu (bar) ; 16. Soạn, phân phối ;
17. Bếp - soạn uống ; 18. Làm việc



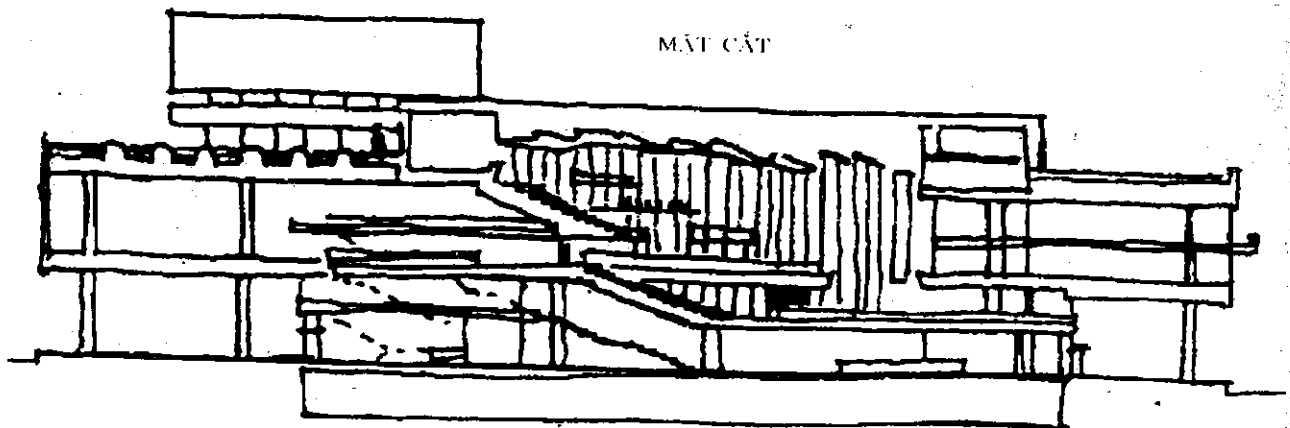
PHỐI CẢNH



MẶT BẰNG TỔNG THỂ



MẶT BẰNG

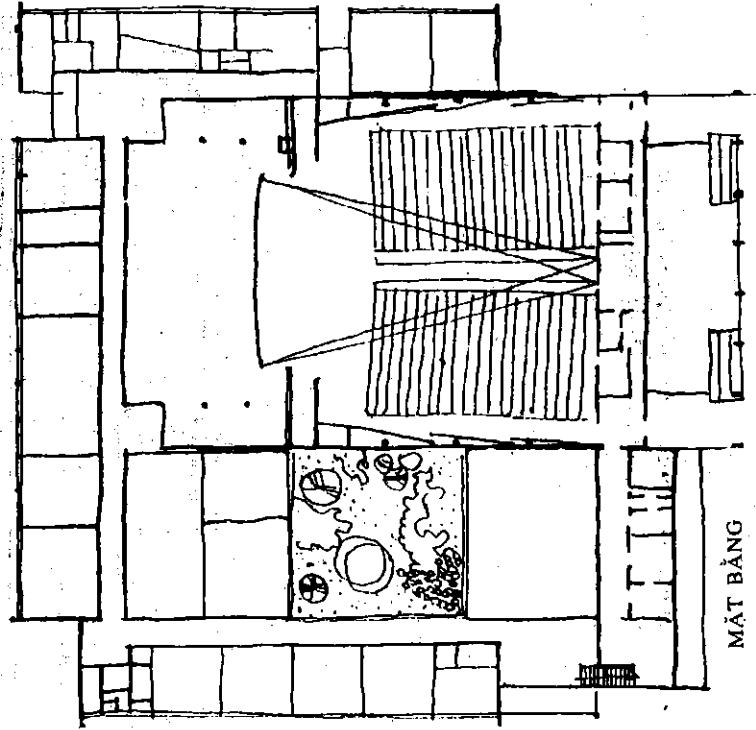


MẶT CẮT

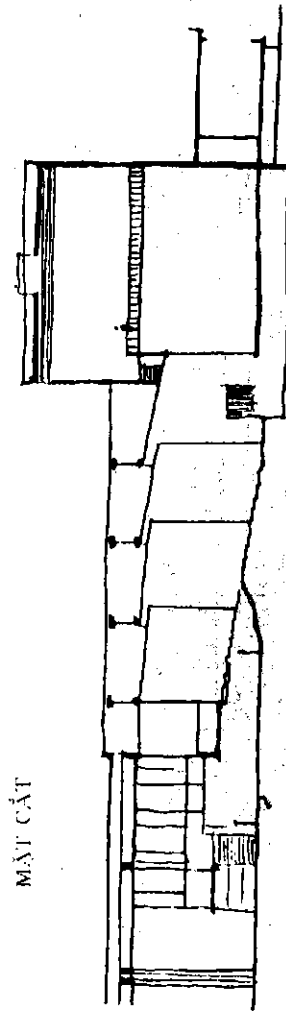
Hình 2.26 : Bảo tàng Lenin Ulyanovsk



PHỐI CẢNH



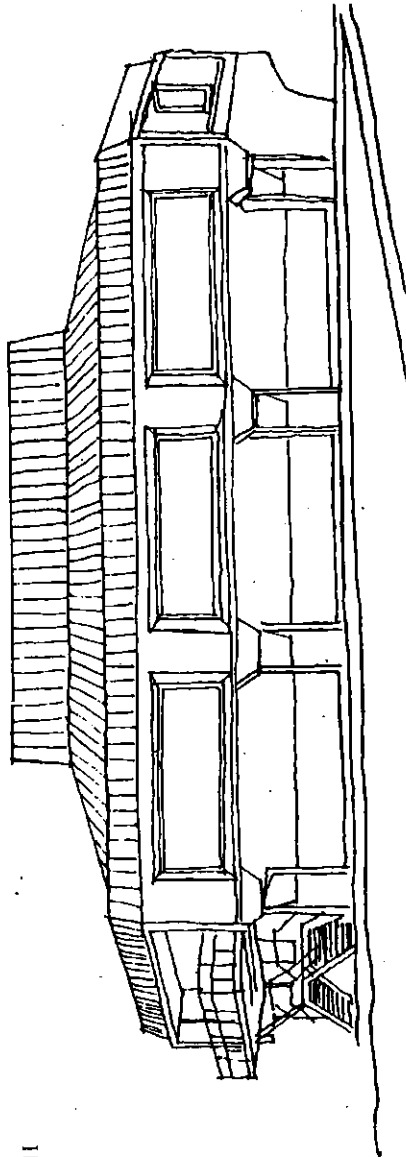
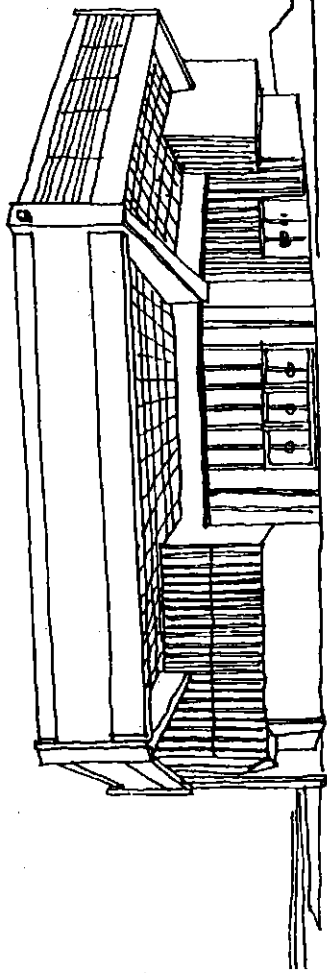
MẶT BẰNG



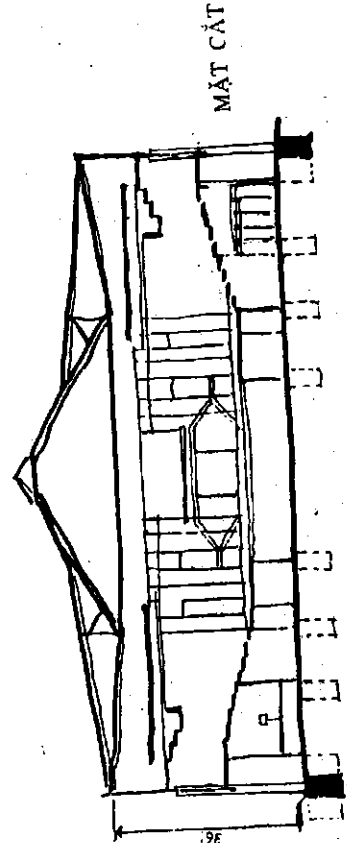
MẶT CẮT

Hình 2.27 : Rạp chiếu bóng ở Bucuresti (Rumani)

Hình 2.28 : Nhà văn hóa công nhân ở Osaka (Nhật Bản)

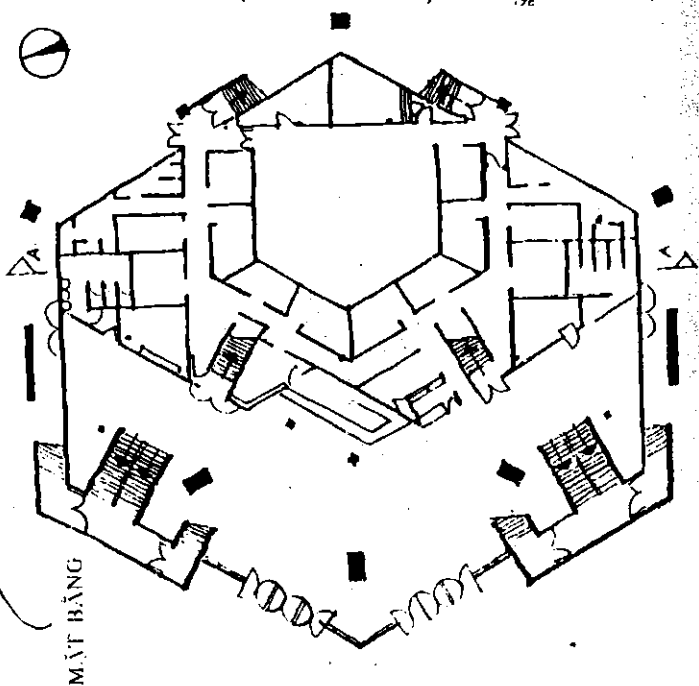


MẶT DỨNG



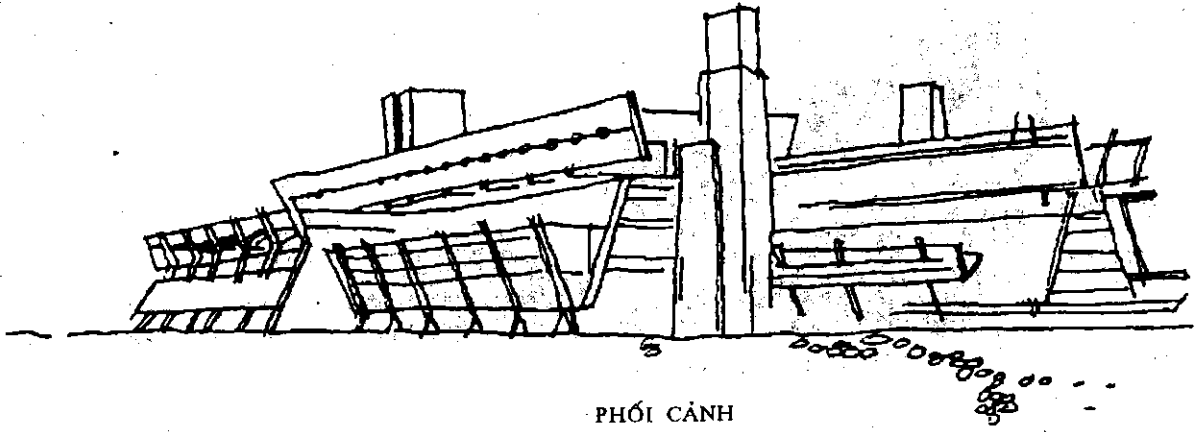
MẶT CẮT

PHỐI CẢNH

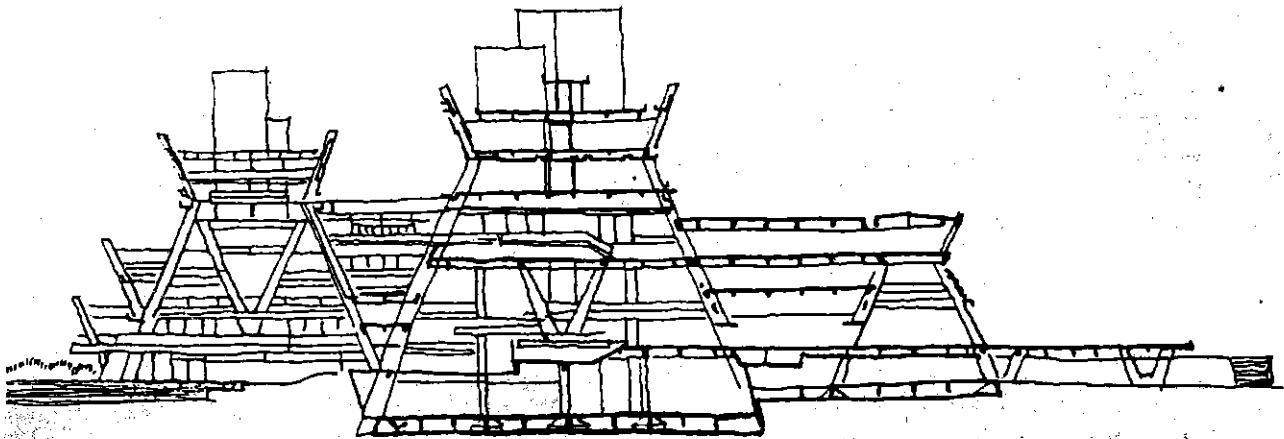


MẶT BẰNG



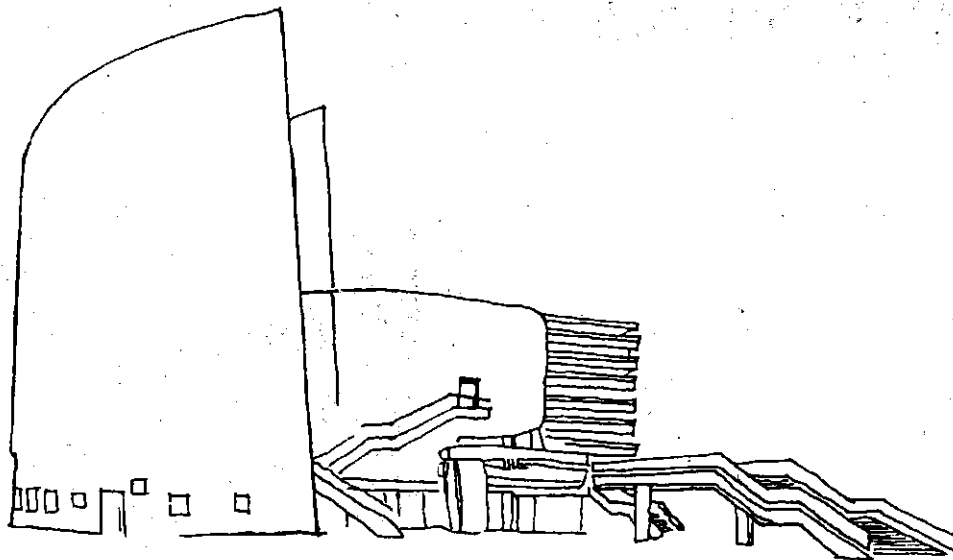


PHỐI CẢNH

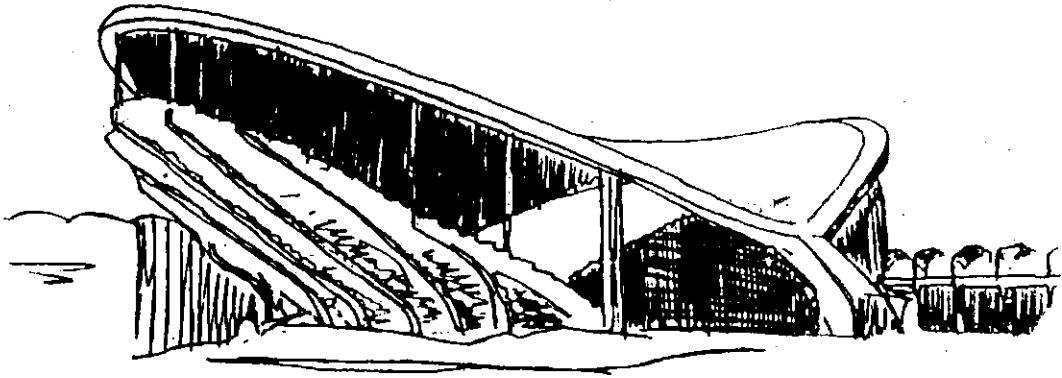


MẶT CẮT - KẾT CẤU

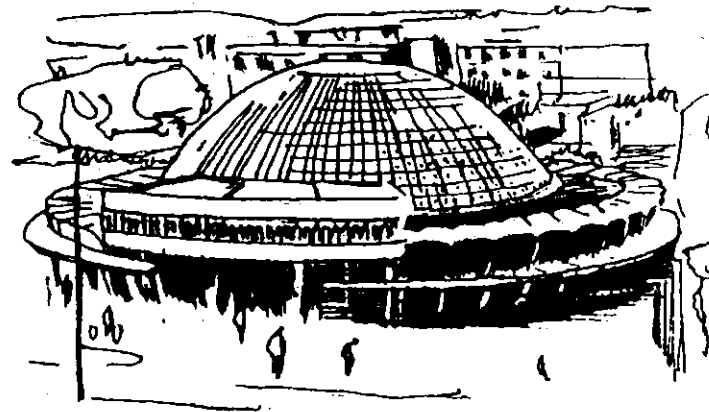
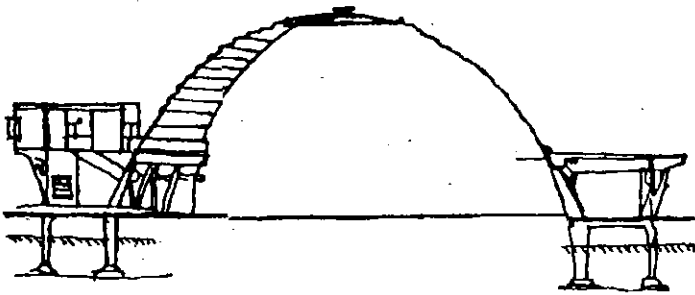
Hình 2.29 : Cung Đại hội - Tokyo (Nhật Bản)  
KTS. Sachio Otani



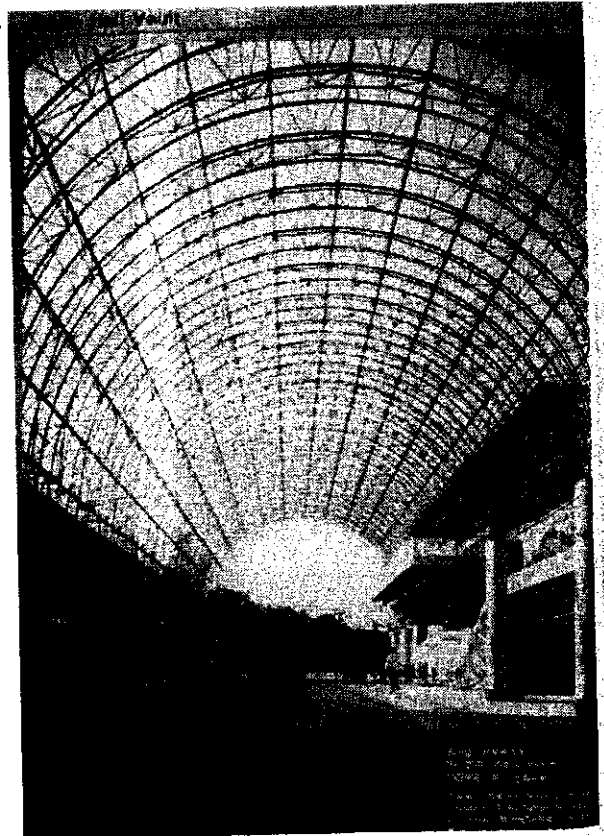
Hình 2.30 : Phòng biểu diễn ca nhạc ở Nhật Bản  
KTS. Junzo Sakakuza



Hình 2.31 : Nhà thi đấu khúc côn cầu (hokey) ở Mi



Hình 2.32 : Nhà thi đấu TDTT ở Roma (Italia)



Hình 2.33 : Triển lãm tại London (Anh)  
Kết cấu thép - kính

## Chương III

# NGUYÊN LÝ BỐ CỤC MẶT BẰNG CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC

### §1. KHÁI NIỆM CHUNG

Xã hội loài người từ khi mới hình thành cho tới ngày nay, mỗi quốc gia, mỗi dân tộc đều trải qua hàng ngàn năm đấu tranh để tồn tại và phát triển. Quá trình tồn tại và phát triển của con người không những chỉ diễn ra trong môi trường tự nhiên mà còn cần, rất cần đến môi trường nhân tạo - đó là các công trình kiến trúc.

Theo vòng quay của quy luật tự nhiên, xét cuộc đời của con người nói chung thì :

- Từ lúc sinh ra : Để "mẹ tròn con vuông" cần đến nhà hộ sinh, trạm xá, bệnh viện.
- Khi trưởng thành phát triển : con người cần nơi ăn, chốn ở, chỗ làm việc, học tập, nơi nghỉ ngơi, vui chơi giải trí (Hình 2.25 ÷ 2.27).
- Đến lúc qua đời : con người cần nghĩa trang, nhà hỏa táng, lăng tẩm, nơi thờ cúng.

Như vậy, trong quá trình tồn tại và phát triển, con người cần phải hoạt động trong môi trường rất đa dạng, rất phức tạp nhằm thỏa mãn nhu cầu vật chất và tinh thần. Chính vì vậy mà xã hội đòi hỏi nhiều thể loại kiến trúc khác nhau.

Ngay trong một công trình kiến trúc, các bộ phận chức năng sử dụng cũng có thể được thay đổi, bổ sung, hoàn thiện dần để phù hợp với yêu cầu ngày càng cao của con người trong xã hội, cho từng dân tộc và từng thời kì lịch sử.

Ví dụ : Một số công trình kiến trúc mới xuất hiện do :

- Chế độ xã hội, kinh tế đòi hỏi : Kinh tế thị trường đa thành phần đòi hỏi nhiều loại nhà ngân hàng, hội sở thị trường chứng khoán, trung tâm thương mại, siêu thị...
- Sự giao lưu, hội nhập quốc tế đòi hỏi : Các phòng tiếp khách, nơi giao dịch, hội thảo quốc tế, triển lãm quốc tế, các khách sạn, khu du lịch, thể thao quốc tế...
- Do sự tiến bộ của khoa học - kĩ thuật : xuất hiện kĩ thuật điện tử - tin học đòi hỏi nhà máy chế tạo máy tính, đĩa từ ; các trung tâm máy tính ; kho lưu trữ dữ liệu tin học...
- Đài phát thanh - truyền hình...

Một ví dụ khác : Bố cục dây chuyền sử dụng của công trình có tính truyền thống, song lại được bổ sung những diện tích mới để thực hiện chức năng phong phú hơn.

\* Nhà ở gia đình :

- Trước đây cần có phòng khách làm nơi sinh hoạt chung của các thành viên trong gia đình và tiếp khách, nay cần thêm phòng thết tiệc, xem truyền hình, video, nghe ca

nhạc, đọc sách, các hoạt động nghề nghiệp, nơi vui chơi, giải trí, sân vườn, cây cảnh, bể bơi riêng của gia đình, phòng học riêng cho con cái...

- Khu bếp và vệ sinh cần thêm chỗ bố trí bếp điện hoặc bếp gaz, máy rửa bát, máy giặt, bình tắm, tủ lạnh, lò sấy thức ăn, v.v.

- Bổ sung các trang thiết bị mới như máy điều hòa không khí, quạt hút và đồ đạc gia dụng khác...

\* *Hội trường* : Theo yêu cầu sử dụng thì hội trường cần có :

- Nơi đón tiếp : sảnh kiêm phòng nghỉ - hành lang ;

- Phòng hội họp : nơi ngồi của chủ tọa, bàn ghế ngồi họp ;

- Các phòng phục vụ, kho (Hình 2.25 ÷ 2.28).

Trước đây, hội trường chỉ là một vài không gian được bố cục trên mặt bằng đơn giản, nhưng ngày nay, vẫn chỉ là công trình để hội họp, song vì yêu cầu ngày càng cao, do tiến bộ khoa học - kĩ thuật, do nếp sống văn minh của thời đại mới mà hội trường còn có thêm :

- Nơi đón tiếp : đại sảnh - trong đó chỗ trực, gửi mũ áo, kiểm soát, bảo vệ, các phòng tiếp khách, các phòng phục vụ và vệ sinh công cộng.

- Phòng hội họp : bàn ghế ngồi họp với tiện nghi cao, ánh sáng điện, thiết bị điện thanh, máy điều hòa không khí, các thiết bị điện tử, thông tin để phục vụ người họp hiệu quả cao hơn.

- Khối phục vụ - kho : thêm các chức năng mới : trung tâm điều hòa không khí, máy phóng thanh, máy phiên dịch, máy ghi âm ; máy in ấn tài liệu ; kho lưu trữ và các thiết bị kĩ thuật khác.

Do đó người kiến trúc sư, người sáng tạo ra tác phẩm kiến trúc, người tổ chức đời sống xã hội - không những phải luôn luôn nuôi nguồn cảm hứng nghệ thuật, trau dồi kĩ năng nghề nghiệp, nắm vững khoa học - kĩ thuật tiên tiến, mà còn phải tìm hiểu sâu sắc mọi hoạt động của đời sống xã hội, phát hiện nhanh nhạy những quy luật và trình tự hoạt động của con người trong các công trình kiến trúc.

Le Corbusier - kiến trúc sư tài năng của thế kỉ XX có nói : "Người kiến trúc sư chân chính, trước hết, có tâm hồn của nhà thơ, có bàn tay của họa sĩ và, sau hết, có bộ óc của một kĩ sư thành thạo".

Câu nói trên không mang tính chất khoa trương hoặc lệch lạc về nghề nghiệp, mà chỉ mang ý nghĩa trách nhiệm to lớn của kiến trúc sư trước đòi hỏi của xã hội, của thời đại.

## §2. Ý NGHĨA CỦA BỐ CỤC MẶT BẰNG, CƠ SỞ ĐỂ LẬP BỐ CỤC MẶT BẰNG

Tác phẩm kiến trúc rất đa dạng về thể loại, trong mỗi thể loại lại rất phong phú về chức năng sử dụng. Các bộ phận chức năng có quan hệ với nhau theo một trật tự nguyên tắc nhất định.

### 1. Ý nghĩa của bố cục mặt bằng của công trình kiến trúc

Một công trình kiến trúc có bố cục mặt bằng tốt sẽ :

- Thuận lợi cho hoạt động của các khối chức năng ; đường giao thông ngắn gọn, không chằng chéo, hiệu quả sử dụng cao ; giảm nhẹ sức lao động ; tận dụng thời gian ; do đó mang lại lợi ích kinh tế.

- Tạo được thói quen, nền nếp hoạt động của con người theo phong cách khoa học, văn minh.

- Dễ dàng quản lí và bảo vệ công trình.

- Dễ lựa chọn các loại không gian, hệ kết cấu, hệ môđun, phương pháp xây dựng, phương pháp bố trí trang thiết bị kĩ thuật và dễ biểu đạt hình khối, mặt đứng công trình kiến trúc.

Tác phẩm kiến trúc là kết quả nghiên cứu tổng hợp của nhiều yếu tố, trong đó bố cục mặt bằng công trình kiến trúc là yếu tố quan trọng hàng đầu, nó đóng vai trò quyết định hoặc có ảnh hưởng trực tiếp đến các yếu tố khác.

## 2. Các cơ sở để lập bố cục mặt bằng

Muốn tạo được bố cục mặt bằng hợp lí của công trình kiến trúc phải dựa vào các cơ sở sau đây :

1. Tính chất sử dụng, quy luật và trình tự hoạt động.

Ví dụ : Nhà ăn thì theo quy trình : thức ăn từ kho chứa qua gia công chế biến tới bếp, soạn thức ăn rồi mới tới phòng ăn. Trình tự này bắt buộc một đường đi ngắn gọn để giảm nhẹ sức lao động và đảm bảo vệ sinh thức ăn.

2. Tiêu chuẩn diện tích, chiều cao của các phòng. Tiêu chuẩn này dựa vào : kích thước tính, động của con người và trang thiết bị ; trình độ văn minh ; tiến bộ khoa học - kĩ thuật ; an toàn vệ sinh cũng như tâm - sinh lí của con người. Ví dụ : Trong nhà ăn thì kho chứa, khu làm việc có tiêu chuẩn diện tích và chiều cao khác với phòng ăn, bếp.

3. Yêu cầu phân cấp công trình : Trong cùng loại công trình lại phân ra những cấp bậc khác nhau. Ví dụ : Cũng là nhà ăn công cộng, nhưng nhà ăn tập thể của khu nhà ở hay của kí túc xá sinh viên khác với nhà ăn trong khách sạn. Nhà ăn cao cấp (tiệm ăn) còn có phòng chờ đợi, phòng giải rượu, quầy rượu (bar), chỗ tấu nhạc ; chỗ nghỉ, hút thuốc đàm đạo...

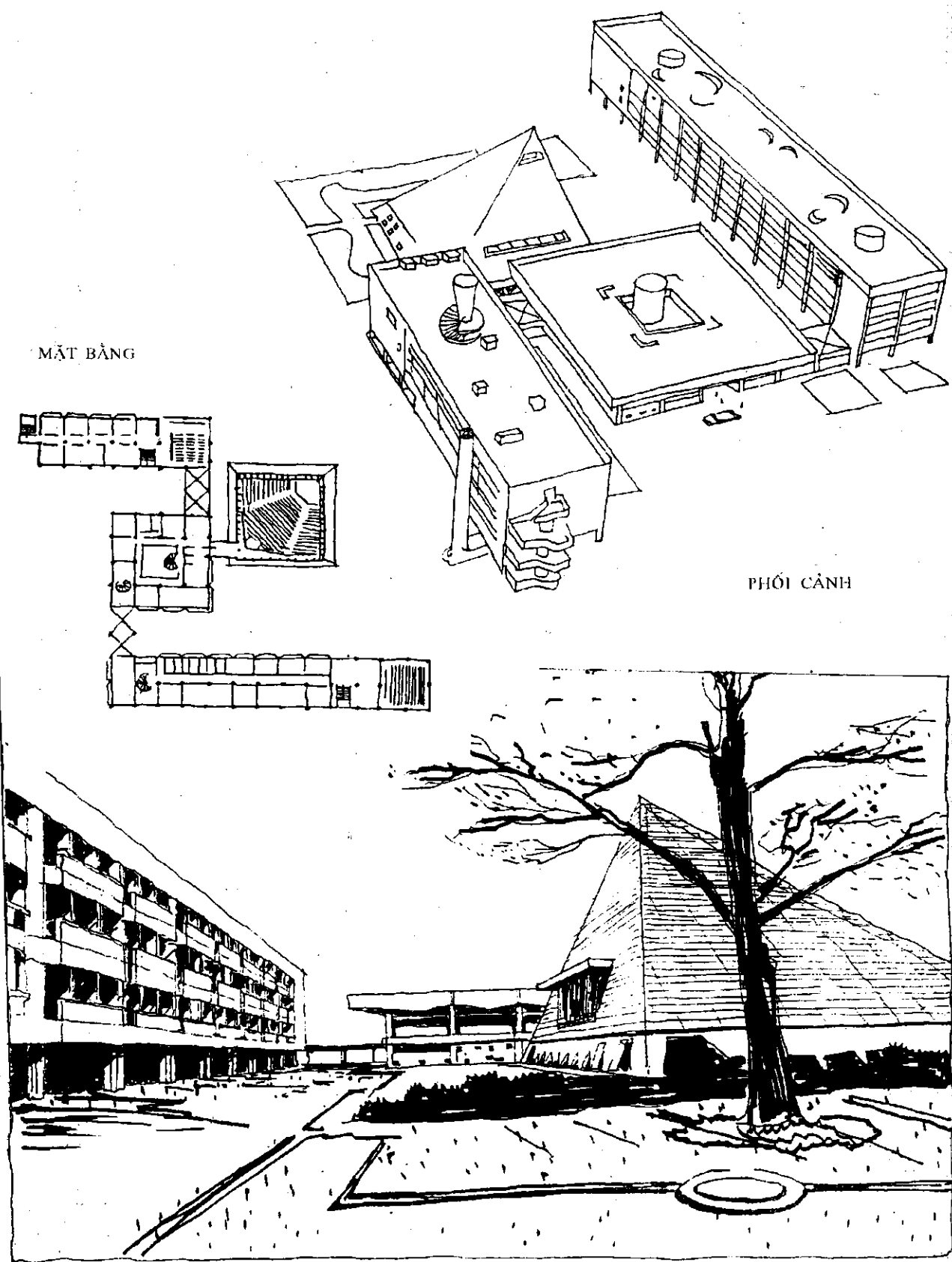
4. Hình dáng, kích thước, hướng của khu đất xây dựng và các cơ sở hạ tầng : đường giao thông, đường điện, nước và các vật kiến trúc, phong cảnh xung quanh (Hình...).

5. Phong tục tập quán của dân tộc, của địa phương nơi xây dựng công trình (kể cả những luật lệ riêng).

6. Các quy định về vệ sinh môi trường : cây xanh, mặt nước, ánh sáng, thông gió tự nhiên, tiếng ồn, bụi và các yếu tố thiên nhiên và nhân tạo khác.

## §3. PHÂN TÍCH VỀ QUAN HỆ GIỮA CÁC KHU VỰC CHỨC NĂNG SỬ DỤNG

Bất cứ công trình kiến trúc nào, dù nhỏ hay lớn, dù đơn giản hay phức tạp cũng gồm nhiều chức năng sử dụng. Tính chất sử dụng của mỗi khu vực chức năng lại có



Hình 3.1 : Trường nghệ thuật Tokyo (Nhật Bản)  
KTS. Kunio Maekawa

nhữ  
có c  
lập  
khu

qua

ph  
sai

vũ

du

hệ

k

d

k

g

r

b

những đòi hỏi riêng khá phức tạp bởi nhiều yếu tố. Giữa các khối phòng sử dụng lại có quan hệ với nhau ; mối quan hệ này được diễn ra thường xuyên hoặc có tính độc lập tương đối với nhau. Để tổng quát hóa, khái quát hóa các mối quan hệ giữa các khu vực sử dụng người ta thường thiết lập sơ đồ quan hệ.

\* *Sơ đồ quan hệ tổng thể* : diễn đạt tổng thể các khối của công trình.

Ví dụ : Khách sạn gồm bốn khối chức năng là :

- Tiếp đón.
- Sinh hoạt công cộng.
- Khối các phòng ngủ.
- Khối cung cấp và quản lí.

Nhìn vào sơ đồ tổng quát, mặt bằng, mặt cắt, người kiến trúc sư dễ hình dung ra quan hệ giữa các khu vực để tìm ra vị trí phù hợp của nhiều phương án.

\* *Sơ đồ quan hệ chi tiết* : diễn đạt bằng hình vẽ hay kí hiệu (kí hiệu học) từ các phòng - đơn vị phòng trong một khối chức năng. Ví dụ : Đối với công trình khách sạn nêu trên, người ta trích ra một khối ; khối sinh hoạt công cộng có :

- Khu vực ăn uống : Kho - gia công - bếp - soạn thức ăn.
- Khu vực vui chơi giải trí : đọc sách báo, chơi cờ, chơi bóng bàn, chơi bi-a, khiêu vũ, hội họp.
- Dịch vụ khác : Bể bơi, matxa ; karaôkê ; biểu diễn ca, múa nhạc.
- Các phòng phục vụ khác.

Nhìn vào sơ đồ chi tiết, mặt bằng, mặt cắt này người kiến trúc sư cũng hình dung được vị trí của các phòng và mối quan hệ của chúng với nhau. Việc lập sơ đồ quan hệ giữa các khối chức năng sử dụng có những tác dụng như sau :

- Để so sánh để tìm ra phương án bố cục mặt bằng tối ưu và yêu cầu sử dụng, kĩ thuật, kết cấu, và hình khối thẩm mĩ.
- Có thể dùng sơ đồ làm cơ sở dữ liệu để đưa vào hệ thống máy vi tính điện tử để phân tích, so sánh và chọn lựa phương án.
- Phân tích các loại giao thông : đối nội, đối ngoại. Tính toán được tần suất, chu kì, thời gian hoạt động của con người trong công trình kiến trúc.
- Xác định vị trí các khối chức năng sử dụng (từ khối chính, khối phụ, hệ thống giao thông) một cách chính xác, dễ dàng.

- Dựa vào sơ đồ cơ cấu bố cục mặt bằng, mặt cắt, người thiết kế dễ hình dung ra hình khối, mặt đứng, tầm nhìn, góc nhìn từ trong ra ngoài, từ các tuyến giao thông bên ngoài tới công trình để quyết định yếu tố thẩm mĩ về công trình kiến trúc.

#### §4. CÁC LOẠI BỐ CỤC MẶT BẰNG

Phần trên đã phân tích các cơ sở để nghiên cứu về bố cục mặt bằng công trình. Ở đây chỉ nhắc lại một cách tóm tắt, tổng quát.

## 1. Bố cục mặt bằng công trình kiến trúc phụ thuộc các yếu tố

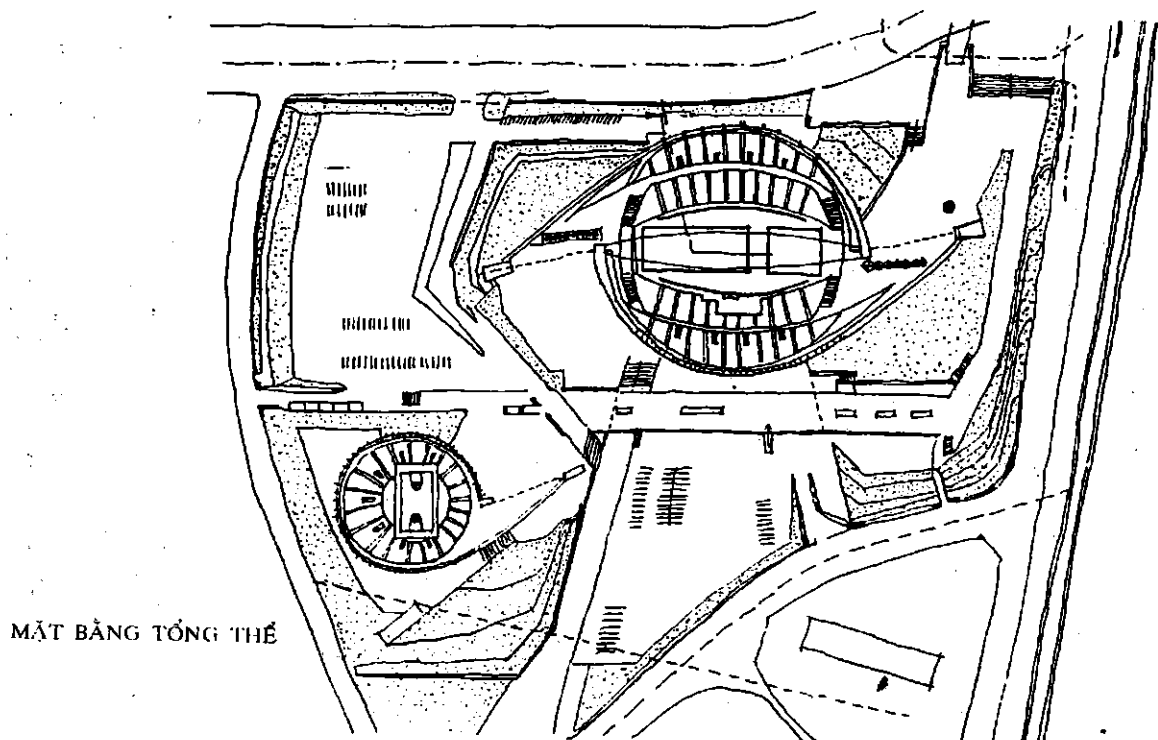
- Đặc điểm, tính chất của công trình mà bản nhiệm vụ thiết kế đã thể hiện.
- Địa hình, địa mạo khu đất xây dựng
- Các quy định của quy hoạch chi tiết khu vực.
- Các hướng, tầm nhìn, góc nhìn.
- Điều kiện xây dựng, phong cách kiến trúc của địa phương.
- Các yêu cầu đặc biệt khác.

Lẽ đương nhiên, khi bắt tay vào việc sáng tác kiến trúc, người kiến trúc sư phải suy nghĩ một cách tổng quát nhiều vấn đề. Nếu chỉ nhìn nhận một cách phiến diện về bố cục mặt bằng công trình kiến trúc không thôi thì rõ ràng là chưa đủ. Tuy nhiên, các yếu tố nêu ở trên là cơ sở chắc chắn để sơ phác được ý đồ kiến trúc đầu tiên và từ đó có thể nghiên cứu tiếp các bước sau của công tác thiết kế kiến trúc (Hình 3.1, 3.2).

## 2. Các loại bố cục mặt bằng công trình kiến trúc

Nhìn khung cảnh kiến trúc chung của một thành phố, một vùng, một quốc gia nào đó, ta đều thấy nó rất phong phú về hình thức. Nếu vào thăm bên trong các công trình kiến trúc cũng đều thấy rất đa dạng về công năng sử dụng. Như vậy ta thấy kho tàng kiến trúc của nhân loại thật muôn hình muôn vẻ do hàng ngàn, hàng vạn kiến trúc sư của nhiều thế hệ, nhiều thời đại, nhiều dân tộc sáng tạo nên (Hình 3.1 ÷ 3.3).

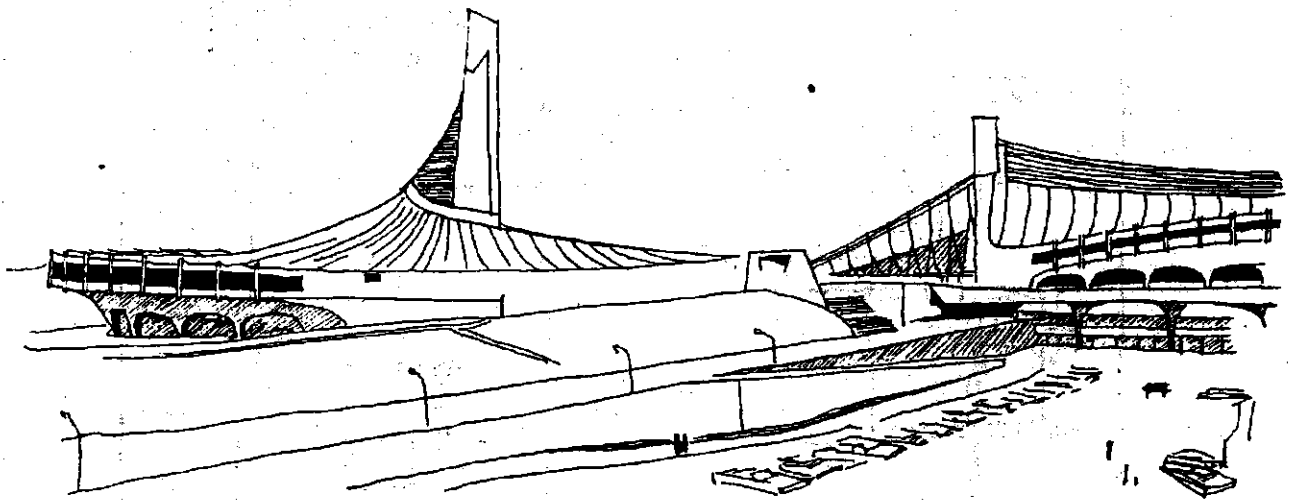
Do đó cũng có rất nhiều loại bố cục mặt bằng không thể dẫn giải minh chứng cho hết - song, người ta có thể khái quát thành ba loại mặt bằng (Hình 3.4).



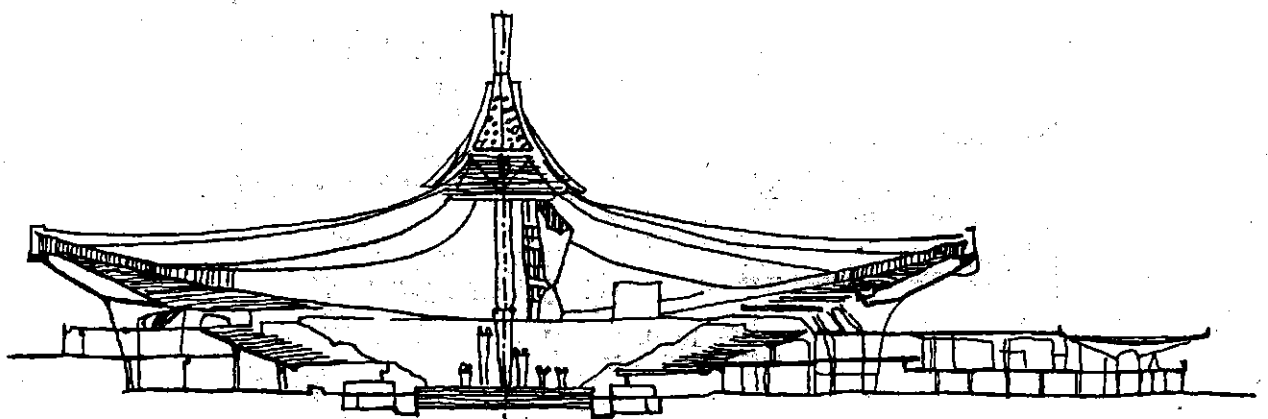
Hình 3.2 : Khu thể thao Yoghi (Nhật Bản)

KTS. Kenza Tange





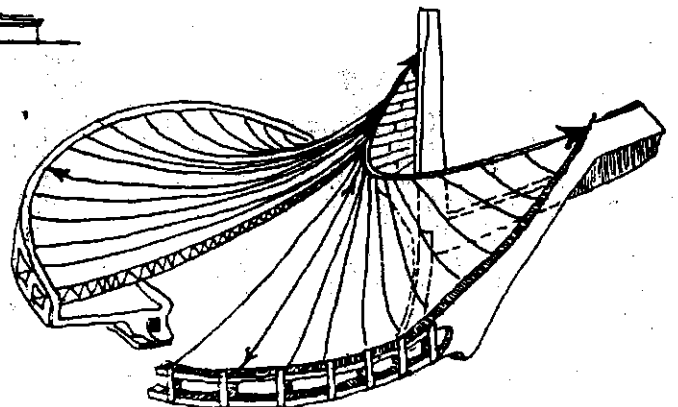
PHỐI CẢNH CHUNG

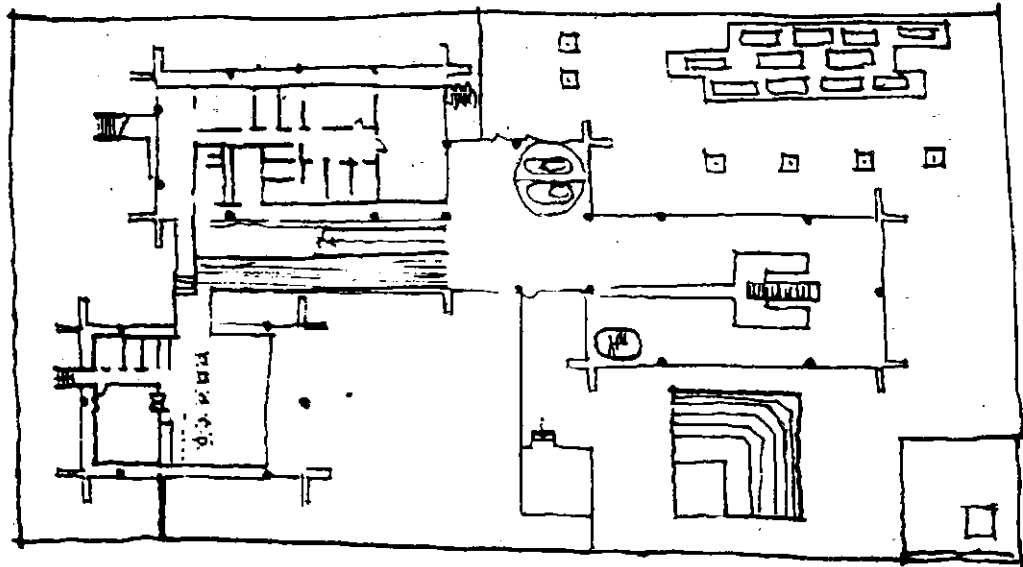


MẶT CẮT NHÀ THI ĐẤU

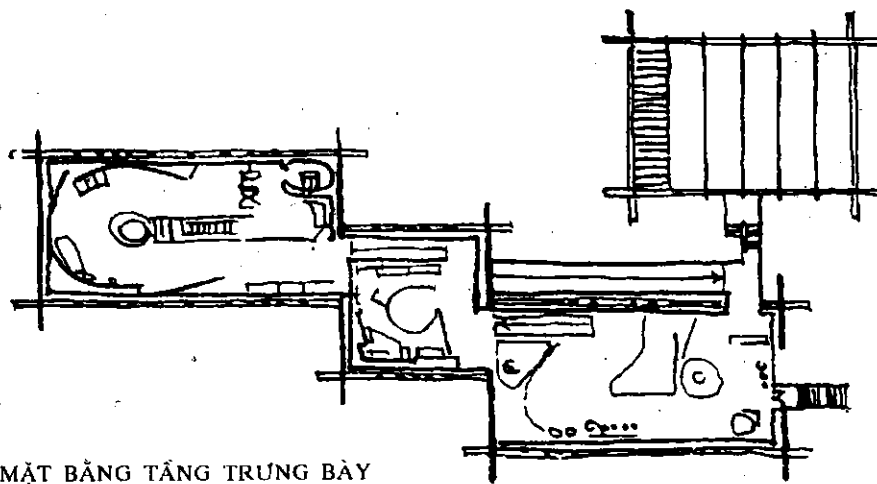


SƠ ĐỒ KẾT CẤU

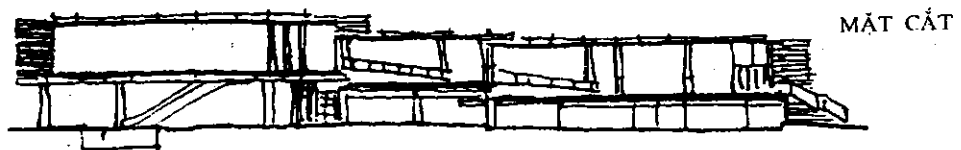




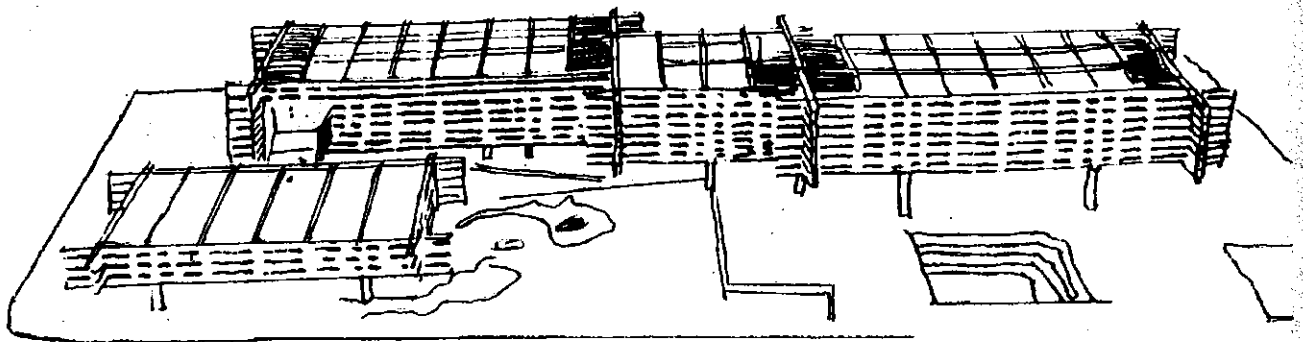
MẶT BẰNG TỔNG THỂ



MẶT BẰNG TẦNG TRUNG BÀY



MẶT CẮT



PHỐI CẢNH

Hình 3.3 : Nhà triển lãm - hội chợ quốc tế Montréal (Canada)  
 Gian trung bày của Nhật Bản

### 1. Bố cục mặt bằng dạng tập trung :

Bố cục mặt bằng dạng tập trung (hay hợp khối) là : toàn bộ các khu, các phòng với yêu cầu sử dụng khác nhau, hình dáng, kích thước khác nhau, yêu cầu kĩ thuật khác nhau được sắp xếp trong một khối, một hình đơn giản (có thể là hình vuông, chữ nhật, tam giác, đa giác, hình tròn hoặc hình tự do). Loại bố cục tập trung này có những ưu nhược điểm sau đây :

*\* Ưu điểm :*

- Mặt bằng gọn, giao thông ngắn, chiếm ít đất đai xây dựng ;
- Các hệ thống kĩ thuật (điện, nước, thông hơi) ngắn, tiết kiệm ;
- Dễ quản lí, bảo vệ công trình ;
- Hình khối, mặt nhà dễ biểu đạt hình đồ sộ, hoành tráng, gây được cảm xúc mạnh với mọi người.

*\* Nhược điểm :*

- Nền móng, kết cấu phức tạp, nhất là các công trình có nhiều loại không gian, hình dáng, kích thước khác nhau.
- Chế độ ánh sáng, thông gió tự nhiên kém, dễ gây ồn vì ảnh hưởng bởi các công trình xung quanh, và ngay trong các phòng của chính công trình đó.
- Thi công xây dựng khó do phải dùng nhiều giải pháp xử lí ở những chỗ tiếp giáp của các không gian thay đổi.
- Khó phân đợt xây dựng.

*\* Phạm vi áp dụng :* Bố cục mặt bằng dạng tập trung thường được dùng ở các đô thị cũ đang phát triển, tại trung tâm thành phố vì đất đai xây dựng quý hiếm, công trình lại xây dựng xen cấy vào nơi có các công trình cũ được giữ lại ; mặt khác, do yêu cầu về hình khối cân đồ sộ, hoành tráng, nhằm đóng góp cho thẩm mĩ của đường phố. Tuy vậy, khi chọn loại bố cục tập trung phải lưu ý đến yêu kĩ thuật như về chiếu sáng, thông gió tự nhiên, chống ồn, nhất là ở nước ta (thuộc vùng khí hậu nhiệt đới nóng ẩm) thường dùng sân trong, forum hay patio tầng thông nhau, cửa mái lấy ánh sáng, thông gió...

### 2. Bố cục mặt bằng dạng phân tán :

Bố cục mặt bằng dạng phân tán là các khu, các phòng có chức năng sử dụng, có kích thước, hình dạng tương đối giống nhau được sắp xếp vào cùng khối, tạo thành nhiều khối công trình khác nhau liên hệ với nhau bằng hệ thống giao thông (hành lang, nhà cầu, đường lộ thiên...)

Loại bố cục này có ưu nhược điểm như sau :

*\* Ưu điểm :*

- Các khu vực hoạt động được phân chia rõ ràng, tương đối độc lập, giao thông mạch lạc...
- Nền móng, kết cấu dễ xử lí, bởi các phòng có kích thước hình dáng khác nhau được đặt riêng, tách rời nhau.
- Ánh sáng, thông gió tự nhiên dễ giải quyết, có thể xen kẽ sân, vườn cảnh vào các khu vực sử dụng.

- Dễ phân đợt xây dựng, thuận lợi cho việc thi công xây dựng và hoàn thiện công trình.

\* *Nhược điểm* :

- Mặt bằng bị trải ra, chiếm nhiều đất đai xây dựng.

- Giao thông bị kéo dài, tốn diện tích phụ, khó bảo vệ công trình.

- Các đường ống kĩ thuật (điện, nước, thông hơi, điều hòa trung tâm) bị kéo dài, gây tổn kém.

- Hình khối, mặt đứng bị kéo dài, phải chú ý xử lí mặt đứng, hình khối để hài hòa giữa các khối hay của công trình đơn vị trong tổng thể.

\* *Phạm vi áp dụng* : Bố cục mặt bằng dạng phân tán thường được dùng ở những nơi có đất đai rộng rãi như ngoại ô thành phố, các đô thị đang mở rộng hay theo quy hoạch đô thị mới. Loại bố cục mặt bằng này thích hợp với một số công trình như : trường học, bệnh viện, nhà nghỉ mát, khách sạn, nhà văn hóa, v. v. và rất phù hợp với những vùng có khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, hoặc các vùng có địa hình phức tạp như trung du, miền núi có đường đồng mức, cao trình khác nhau.

### 3. *Bố cục mặt bằng dạng liên hợp* :

Bố cục mặt bằng dạng liên hợp là dùng giải pháp hợp khối với các bộ phận chức năng sử dụng gắn bó chặt chẽ và thường xuyên, kết hợp với giải pháp phân tán hợp lí với khối, phòng chức năng có tính độc lập tương đối hoặc quan hệ không thường xuyên với các khối khác.

Ví dụ : Trong bố cục mặt bằng của công trình nhà văn hóa có ba khối chức năng :

- Hội trường biểu diễn.

- Khối sinh hoạt câu lạc bộ.

- Khối hành chính quản lí - kĩ thuật phục vụ...

Quan hệ giữa khối hội trường với khối câu lạc bộ là chặt chẽ, thường xuyên, nên gộp hai khối này : dạng tập trung ; còn khối hành chính quản lí được đặt riêng, rời nối với nhau bằng hành lang, nhà cầu, đường lộ thiên, v.v.

Bố cục mặt bằng dạng liên hợp có những ưu nhược điểm như sau :

\* *Ưu điểm* :

- Sử dụng đất đai xây dựng vừa phải, dễ áp dụng ở các nơi.

- Giao thông rõ ràng, mạch lạc, ít tốn diện tích phụ, đường ống.

- Giải quyết được một phần chủ yếu về ánh sáng, thông gió tự nhiên, sân trong, tạo vi khí hậu, phong cảnh, nên phù hợp với khí hậu nhiệt đới nóng ẩm như nước ta.

- Mặt đứng - hình khối thẩm mĩ có sinh động hóa loại bố cục phân tán, dễ bố trí khối chính, khối phụ.

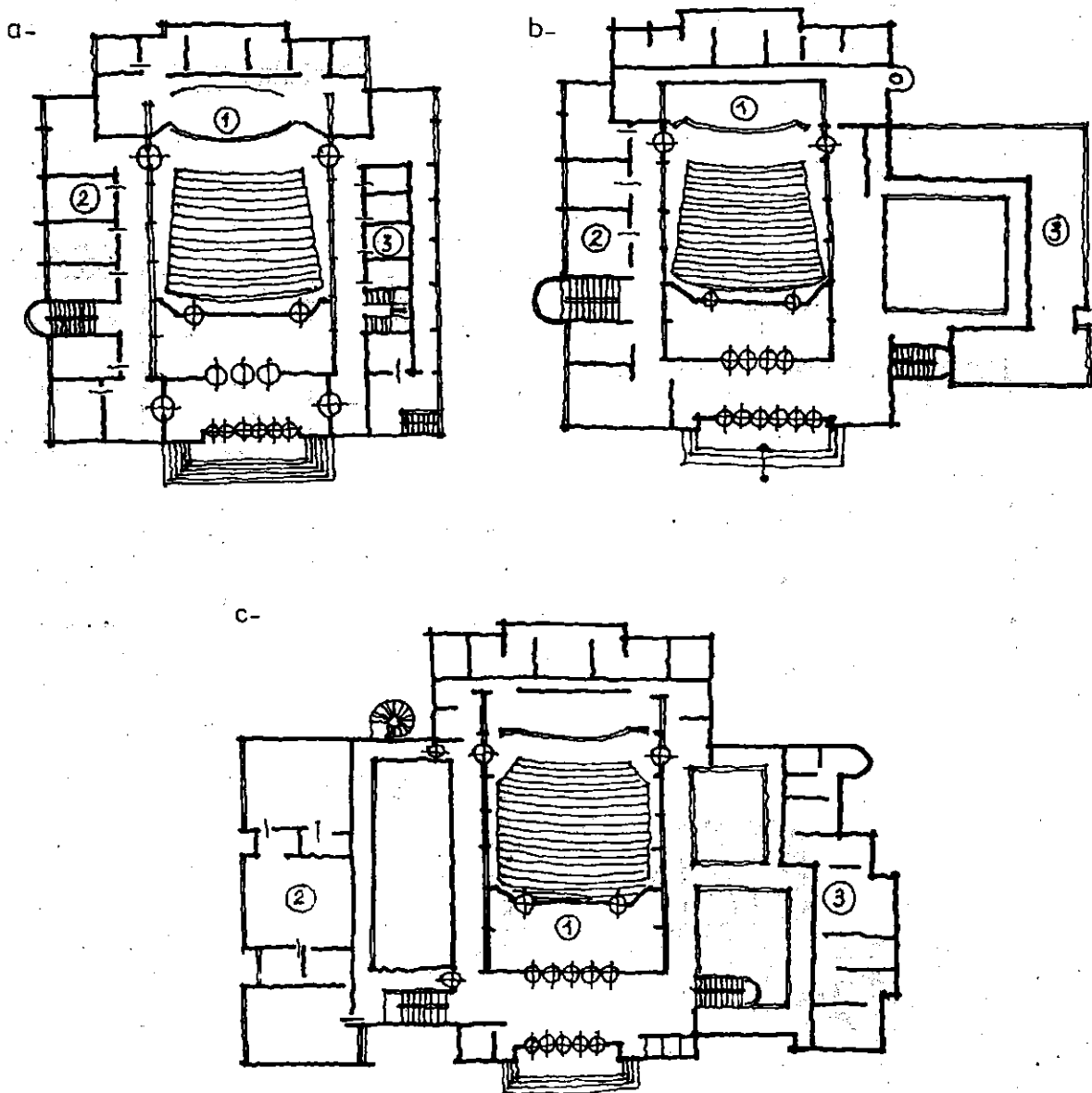
\* *Nhược điểm* :

- Giải quyết nền móng, kết cấu công trình còn phức tạp, nhất là chỗ tiếp giáp giữa các khối có không gian, kích thước lớn nhỏ khác nhau (ở phân hợp khối).

- Phân đợt xây dựng công trình phải tùy theo đặc thù về đất đai xây dựng, vốn đầu tư, sự phát triển của công trình trước mắt và lâu dài.

- Tổ hợp hình khối, mặt đứng công trình phải chú ý sự thống nhất, hài hòa giữa khối chính và khối phụ ; tránh tình trạng chấp vá (Hình 3.5, 3.6).

\* *Phạm vi áp dụng* : Do sự phối hợp một cách linh hoạt giữa loại bố cục mặt bằng kiểu tập trung và kiểu phân tán nên áp dụng được rộng rãi ở mọi loại địa hình và các vùng khí hậu. Bố cục này cũng thường được vận dụng để thiết kế các công trình công cộng như nhà văn hóa, câu lạc bộ, cung thiếu nhi và các công trình thể dục thể thao.

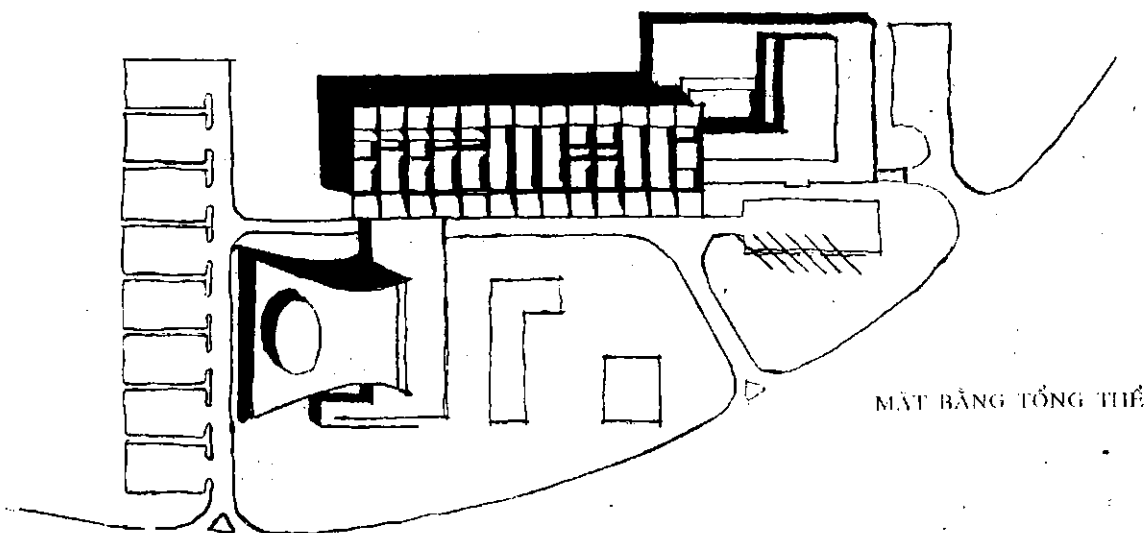
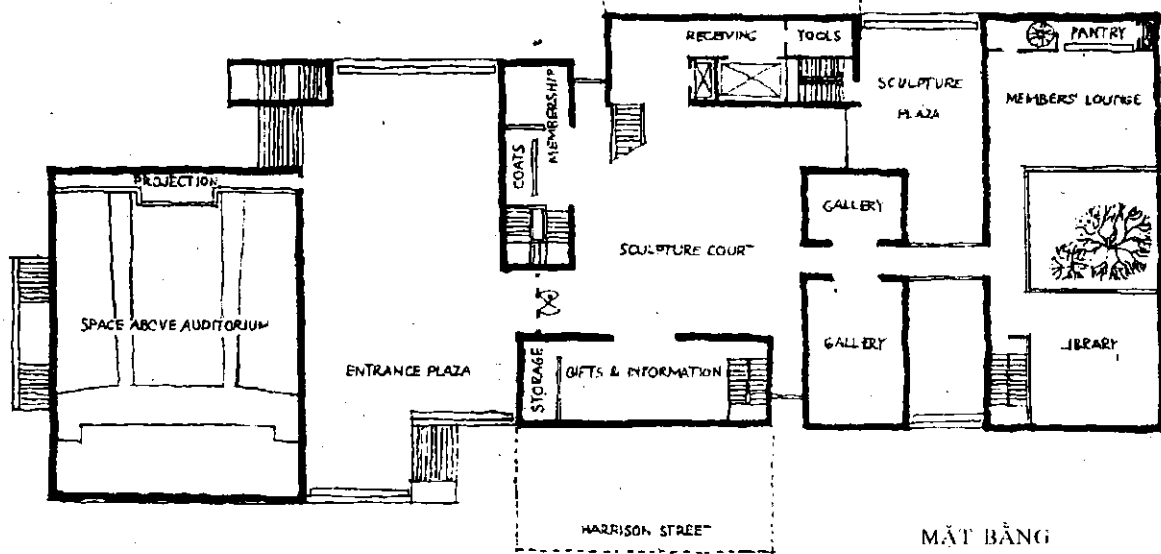
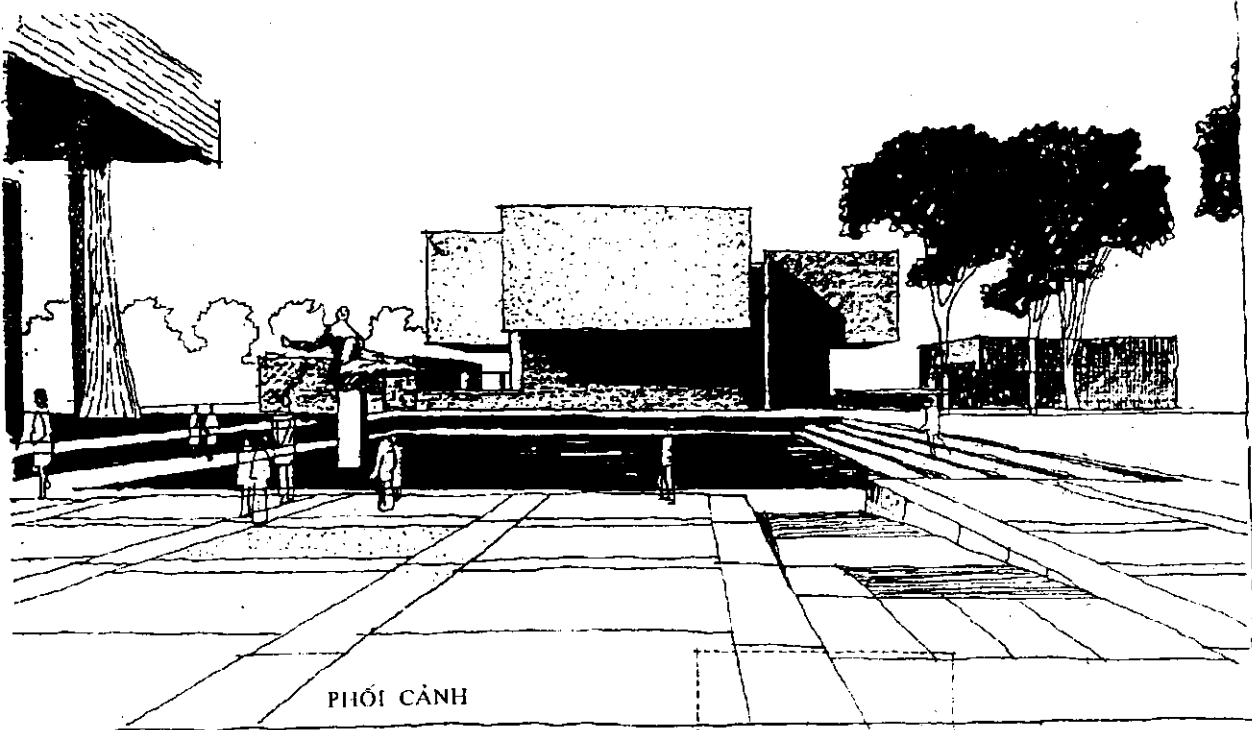


Hình 3.4 : Nhà văn hóa

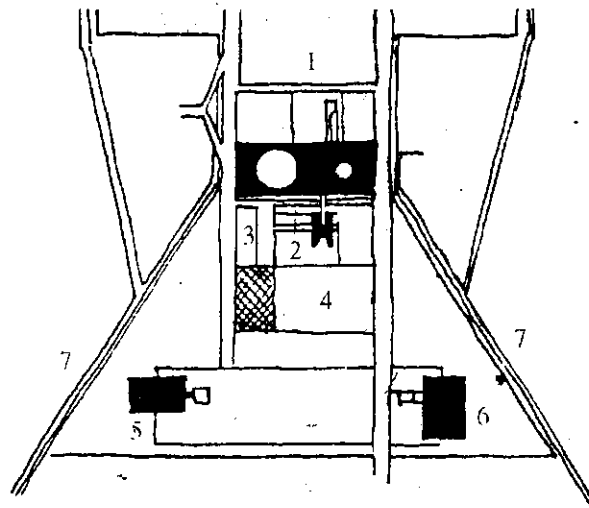
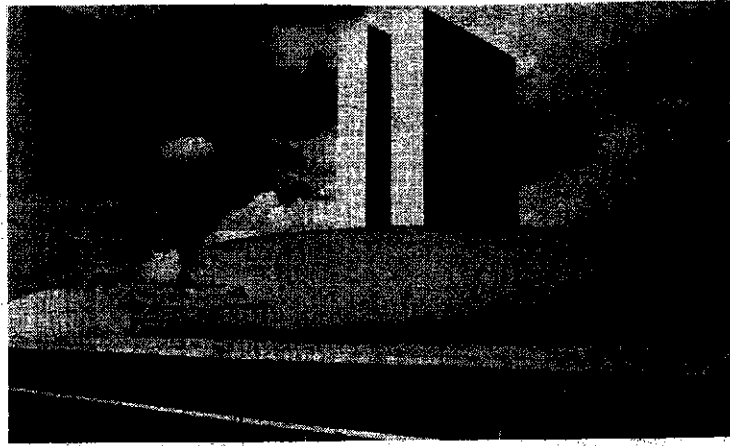
a. Bố cục mặt bằng kiểu tập trung ; b. Bố cục mặt bằng kiểu liên hợp

c. Bố cục mặt bằng kiểu phân tán

1. Khối biểu diễn ; 2. Khối sinh hoạt câu lạc bộ ; 3. Khối HCQT - kĩ thuật

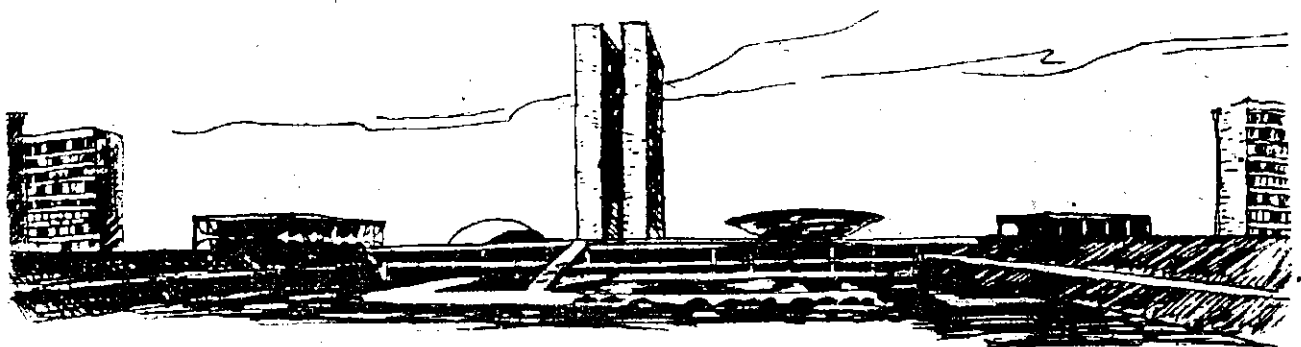


Hình 3.5 : Bảo tàng ở Rio de Janeiro

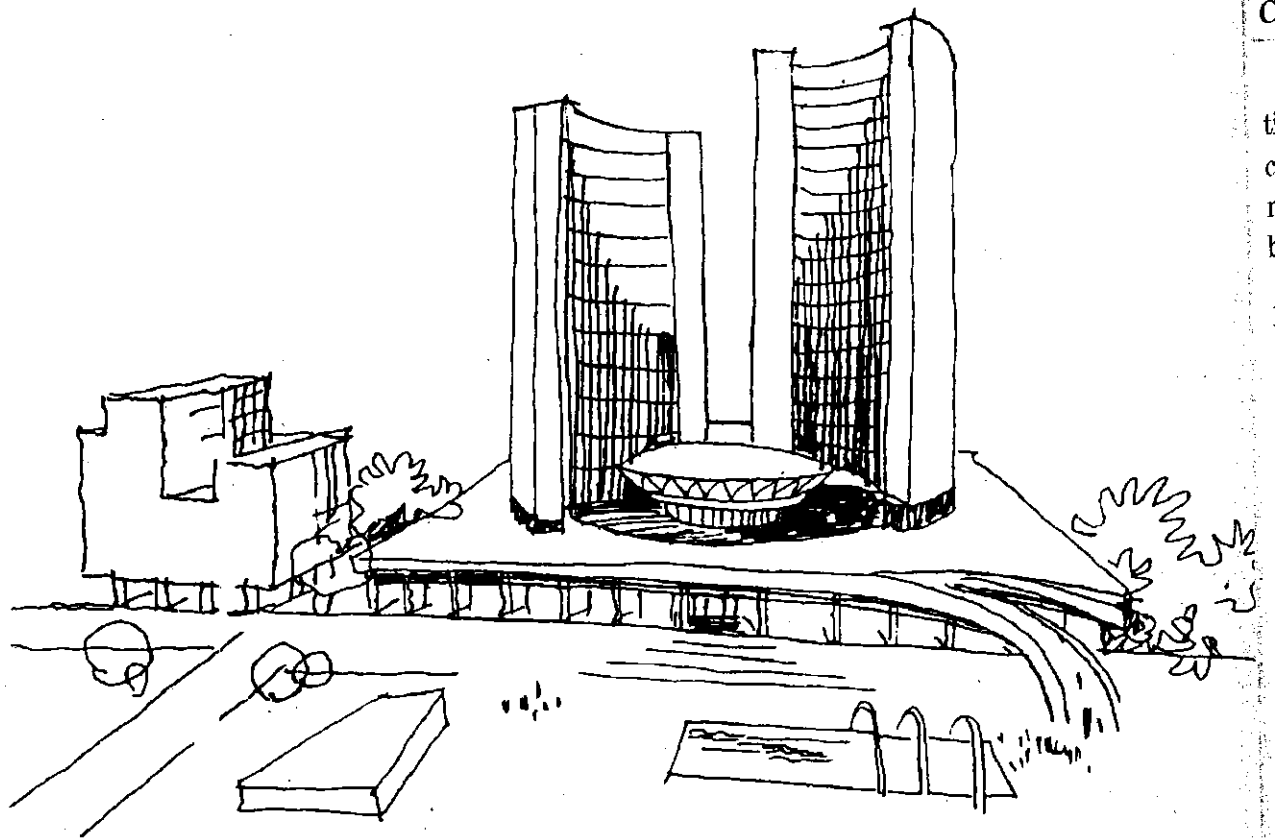


MẶT BẰNG TỔNG THỂ

PHỐI CẢNH

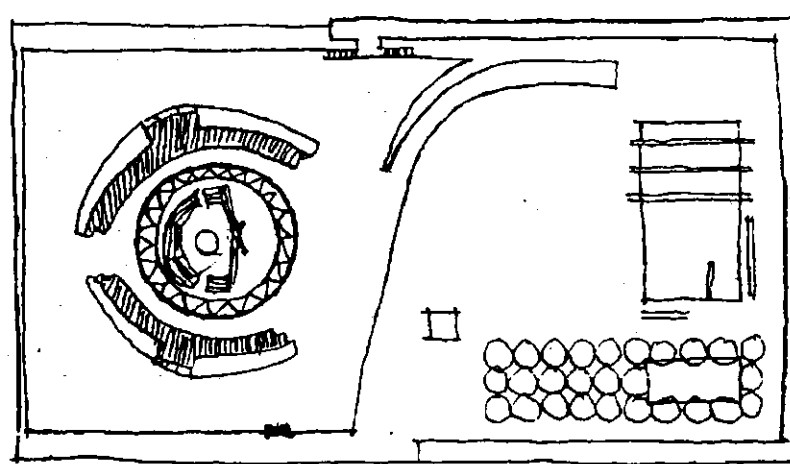


Hình 3.6 : Tổng thể khu Quốc hội Brasil ở Rio de Janeiro  
KTS. Osakar Niemeyer



PHỐI CẢNH

MẶT BẰNG



Hình 3.7 : Nhà hành chính ở Toronto (Canada)

§5. V  
CÔN  
I  
tiên  
cách  
mặt  
bản  
1. Y  
qua  
mô  
hư  
du  
2.  
th  
tr  
yê  
k  
h  
3  
s  
E  
V



## **§5. YẾU TỐ KỸ THUẬT, MỸ THUẬT, KINH TẾ QUA BỐ CỤC MẶT BẰNG CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC**

Bố cục mặt bằng của công trình kiến trúc là giai đoạn rất quan trọng và là bước đầu tiên trong sáng tạo kiến trúc. Lê dĩ nhiên chúng ta không phải chỉ làm công việc này một cách phiến diện, rời rạc mà còn phải hình dung, phác thảo ra những ý đồ về hình khối, mặt đứng thẩm mỹ chung cũng như đánh giá về tính chất kỹ thuật, kinh tế qua bố cục mặt bằng công trình kiến trúc.

### **1. Yếu tố kỹ thuật**

- So sánh, lựa chọn được phương án xử lý nền móng và hệ kết cấu chính hợp lý thông qua sự lựa chọn hệ trục phân - mạng lưới môđun của công trình.

- Hình dung và tính toán được các giải pháp thi công và áp dụng các loại vật liệu một cách hợp lý nhất.

- Sơ bộ đánh giá sự phân tích, so sánh các yếu tố vật lý môi trường : hướng nắng, hướng gió, các giải pháp chiếu sáng, thông gió tự nhiên và nhân tạo cho các khu vực sử dụng của công trình kiến trúc.

- Sơ bộ bố trí các hệ thống kỹ thuật : điện, nước, thông hơi, điều hòa không khí, v.v...

### **2. Yếu tố mỹ quan**

Bố cục mặt bằng cũng biểu hiện :

- Sự cân xứng, mạch lạc qua các trục chính phụ của bố cục mặt bằng.

- Xác định được tỉ lệ phù hợp cho các khối chức năng sử dụng chính phụ của công trình.

- Bố trí được đồ đạc, trang thiết bị nội thất và ngoại thất một cách tiện dụng và thẩm mỹ.

- Hình dung được tầm nhìn, góc nhìn thường xuyên và của số đông người tới công trình, qua đó người thiết kế biết tập trung suy nghĩ giải quyết được vấn đề thẩm mỹ chủ yếu của công trình kiến trúc.

Qua phương án bố cục mặt bằng, người kiến trúc sư có cơ sở hình dung ra sự tổ hợp khối, mặt đứng, mảng đặc rỗng, hệ kết cấu, đường nét, vật liệu qua dựng phối cảnh để lựa chọn được ý đồ chủ đạo mà công trình cần biểu hiện.

### **3. Yếu tố kinh tế**

- Sơ bộ tính toán được các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật, các hệ số xây dựng như tỉ lệ sử dụng đất đai, mật độ xây dựng, hiệu quả sử dụng diện tích, khối tích công trình.

- Khái toán kinh phí xây dựng sơ bộ dự trù nguyên vật liệu xây dựng.

- Lập được tiến độ thi công xây dựng và biểu đồ sử dụng vốn xây dựng theo từng giai đoạn.

- Tính được hiệu quả sử dụng - hiệu quả phục vụ và kinh doanh khai thác từng khu vực chức năng của công trình.

Qua các điều phân tích trên các cơ quan có thẩm quyền xét duyệt, cơ quan đầu tư quản lý sử dụng, các bộ phận chức năng thực hiện thiết kế thi công công trình có cách nhìn tổng quan để so sánh, đánh giá và quyết định phương án kiến trúc phù hợp nhất.

## Chương IV

# NGUYÊN LÝ BỐ CỤC HÌNH KHỐI KHÔNG GIAN CỦA CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC

### §1. KHÁI NIỆM CHUNG

Trong đời sống xã hội của loài người, nhu cầu vật chất là cực kì cần thiết, nhu cầu văn hóa tinh thần cũng không kém phần quan trọng. Chính vì vậy mà mỗi quốc gia, mỗi dân tộc đều có những kho tàng văn học nghệ thuật, kiến trúc rất phong phú và có những tác phẩm có giá trị vĩnh hằng.

Để có những tác phẩm có giá trị cao, người nghệ sĩ - tác giả tài năng - không chỉ có tâm hồn, tình cảm phong phú, nhạy cảm với mọi khía cạnh của đời sống xã hội của thời đại, mà còn phải điều luyện về nghề nghiệp. Một trong những yếu tố quan trọng - có tính quyết định - đối với sự thành thạo nghề nghiệp là nắm vững nguyên lý bố cục của tác phẩm.

- Trong lĩnh vực văn học : Từ những câu chữ, vần điệu riêng lẻ, người văn sĩ, thi sĩ đã tổ hợp thành những pho tiểu thuyết, những áng thơ ca bất hủ.

- Trong lĩnh vực âm nhạc : Từ những nốt nhạc, những nhịp điệu cơ bản, người nhạc sĩ đã bằng sự rung cảm của tâm hồn với kĩ năng, kĩ xảo của mình, đã tổ hợp thành những bản nhạc, những bài ca rung động lòng người.

- Trong lĩnh vực sân khấu điện ảnh : Từ những câu chuyện, những nhân vật, những cảnh trí - người biên kịch đạo diễn đã bố cục thành những vở kịch - những cuốn phim tuyệt vời lưu truyền bao thế hệ.

- Trong lĩnh vực mỹ thuật : Từ những hình khối, màu sắc, đường nét đơn lẻ, người họa sĩ nhà điêu khắc đã bố cục để tạo thành những bức tranh, những pho tượng có sức hấp dẫn mọi người.

- Đối với lĩnh vực kiến trúc : Ngoài yếu tố công năng liên quan đến nhu cầu sử dụng, ngoài yếu tố kĩ thuật - vật chất liên quan đến kiến thức khoa học, người kiến trúc sư cần có sự rung cảm của tâm hồn nghệ sĩ để từ những vật thể riêng rẽ qua nguyên lý bố cục có thể tạo thành những tác phẩm kiến trúc có giá trị, truyền cảm được thẩm mĩ đến mọi người. Người ta không chỉ đòi hỏi sống trong một căn nhà đầy đủ tiện nghi không thôi, mà cần đến vẻ đẹp của ngôi nhà ấy nữa.

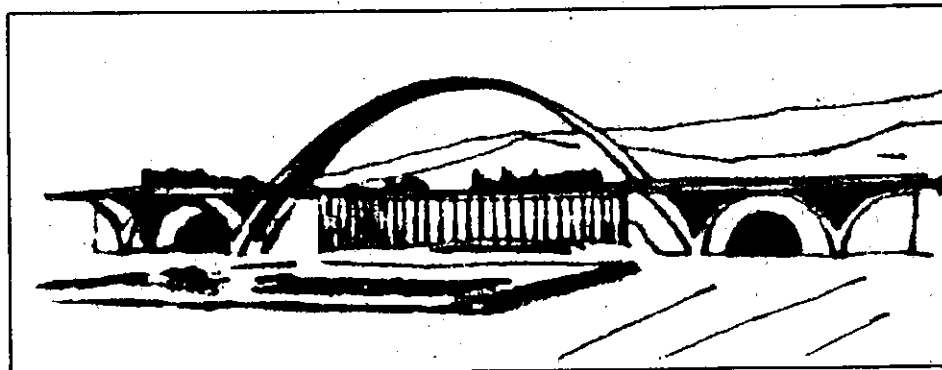
Như chúng ta đã biết, tác phẩm kiến trúc bao gồm nhiều yếu tố chất liệu cấu thành theo những quy luật từ một tổng thể của một thành phố với những ngôi nhà cao thấp, to nhỏ, với rặng cây, thảm cỏ, với những đường sá, quảng trường, với những vòi phun nước, tượng đài, rồi những hình bóng của núi đồi và cả bầu trời xanh cho đến một tác phẩm kiến trúc với khối hình, các mảng đặc, rỗng, sáng, tối, với đường

nét, chi tiết chất liệu, màu sắc đã tạo nên được một sắc thái rõ nét, một ấn tượng sâu đậm với con người về một nền kiến trúc của một dân tộc hay một quốc gia. Để có được những tác phẩm kiến trúc giá trị mà tự nó có sức truyền cảm mạnh mẽ, người kiến trúc sư phải dựa vào những nguyên tắc về bố cục để từ những thực thể vật chất đa dạng được tổ hợp theo một quy luật nào đó có thể gây xúc cảm cho mọi người như ngôn ngữ Pháp đã nói "Kiến trúc là một bản nhạc hay bằng đá".

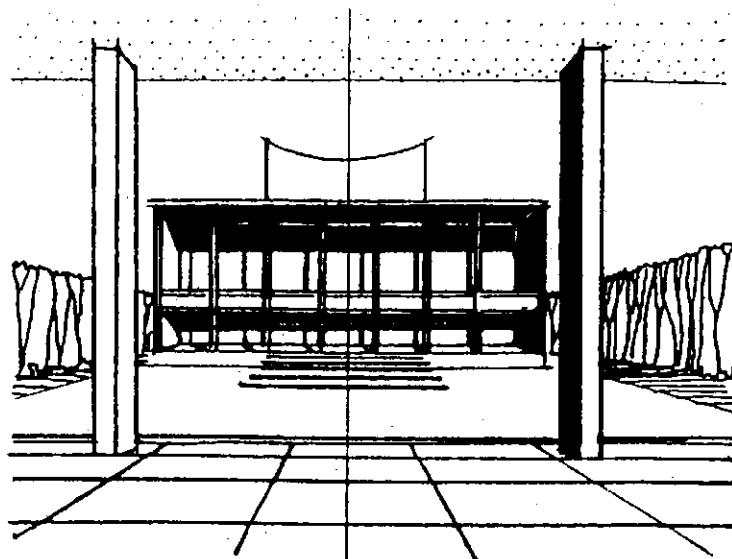
Vậy, bố cục hình khối không gian của công trình kiến trúc là việc vận dụng các quy luật sắp xếp các yếu tố muôn hình muôn vẻ của vật thể để tạo thành một tác phẩm kiến trúc hoàn chỉnh, một tổng thể công trình, một công trình, cho đến những chi tiết kiến trúc (Hình 4.1 ÷ 4.3).

Khi công việc thiết kế và thi công xây dựng công trình kiến trúc đã trở thành một nghề, những người hành nghề đã đúc rút kinh nghiệm, tổng kết và nâng lên thành lý luận có tính nguyên tắc. Nói riêng về bố cục hình khối mặt đứng, công trình kiến trúc dựa vào sự thống nhất và biến hóa của các yếu tố cấu thành kiến trúc. Đó là các quy luật :

- Tương phản và dị biến.
- Vận luật.
- Chủ yếu và thứ yếu (chính và phụ).
- Sự liên hệ và phân cách.



Hình 4.1



Hình 4.2



Hình 4.3

## §2. QUY LUẬT BỐ CỤC HÌNH KHỐI KHÔNG GIAN CỦA CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC

### 1. Tương phản và dị biến

Tương phản và dị biến là những biểu hiện nghệ thuật trên hình khối, mặt đứng kiến trúc, gây những cảm xúc ở mức độ khác nhau.

+ Tương phản là sự khác biệt nhau rất rõ ràng giữa hai vật thể, hai hình thể để làm nổi bật lên những đặc điểm của chúng (Hình 4.4). Tương phản để gây nên sự chú ý của mọi người.

+ Dị biến là sự khác nhau không nhiều của hai hay nhiều vật thể, hình thể, biến đổi dần dần từ đặc điểm này sang đặc điểm khác (Hình 4.5). Dị biến thường gây cảm xúc hài hòa.

Tương phản và dị biến là biện pháp quan trọng để đạt được tính thống nhất và biến hoá trong nghệ thuật.

- Nếu mọi yếu tố theo một quy luật thống nhất thì dễ gây cảm xúc đều đều, buồn tẻ và khó biểu đạt chủ đề.

- Nếu mọi yếu tố chỉ theo một quy luật biến hóa thì dễ gây cảm xúc hỗn loạn, đột biến và cũng khó diễn đạt ý tưởng.

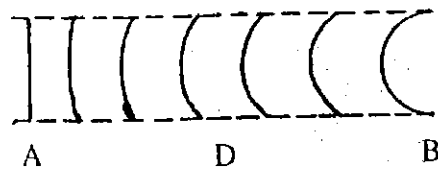
Vậy việc kết hợp giữa tính thống nhất và tính biến hóa theo một quy luật nào đó sẽ dễ tạo nên một tác phẩm có trọng tâm, có chủ đề nhất định (Hình 4.6).

Hình vẽ dẫn chứng tương phản và dị biến về khối hình - về mảng đặc, rộng và về đường nét.

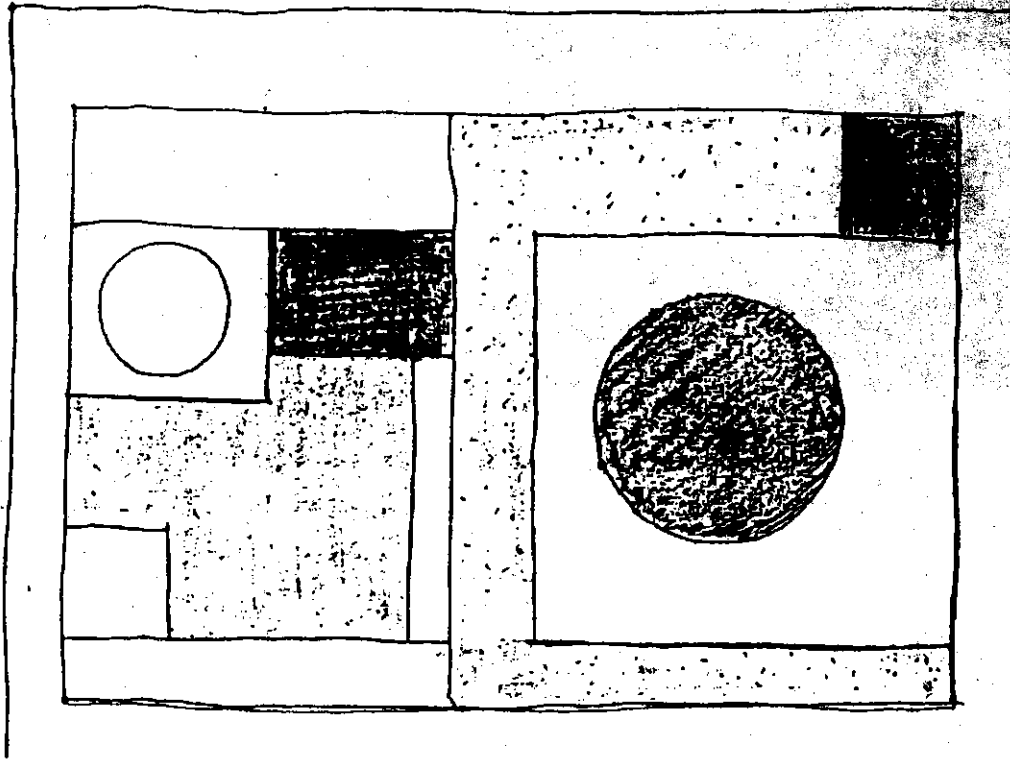
Qua đó ta thấy sự tương phản và dị biến thường diễn ra trong cùng một tính chất: Hình khối này với hình khối kia, mảng này với mảng kia hay các loại nét với nhau, các chất vật liệu với nhau.

### 2. Vận luật

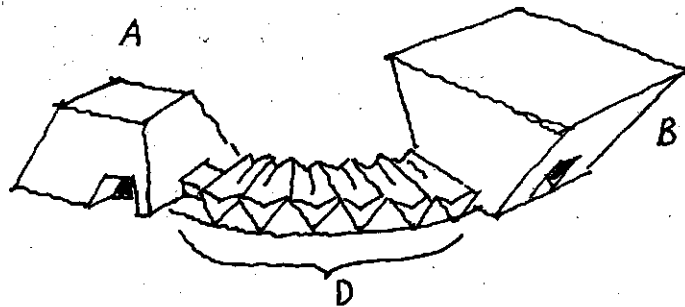
Cũng là một hiện tượng thường gặp trong bố cục nghệ thuật, như trong thơ ca, âm nhạc chẳng hạn. Từ những chữ, những câu, những âm sắc đơn lẻ, người ta sắp xếp chúng theo một quy luật nào đó mà thông qua nó bài thơ, bản nhạc biểu đạt được chủ đề mà tác giả mong muốn.



Hình 4.4 : Tương phân A và B.  
Đị biến D.



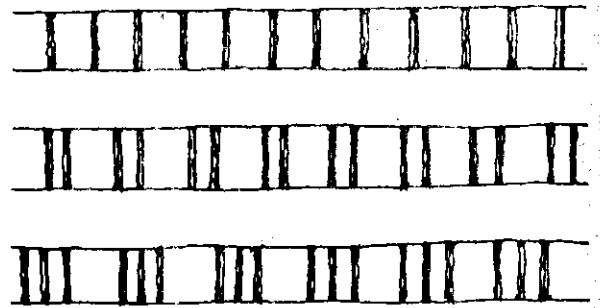
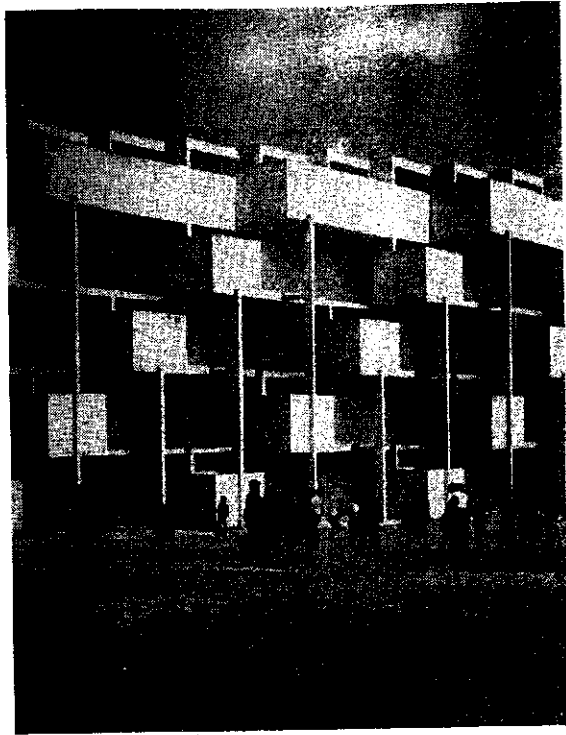
Hình 4.5 : Đị biến màng



Hình 4.6 : Tương phân - Đị biến về khối

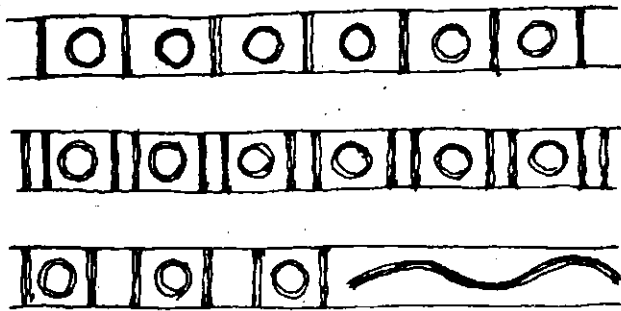
Trong kiến trúc thì quy luật bố cục hay vận luật cũng được thể hiện :

- Với tổng thể quy hoạch của một khu phố, sự sắp xếp các ngôi nhà với khối hình nhà cao, thấp, to, nhỏ, vuông, tròn, góc cạnh ra sao để đạt được tính thống nhất, hài hoà - đó là vận luật (Hình 4.7 - 4.8).

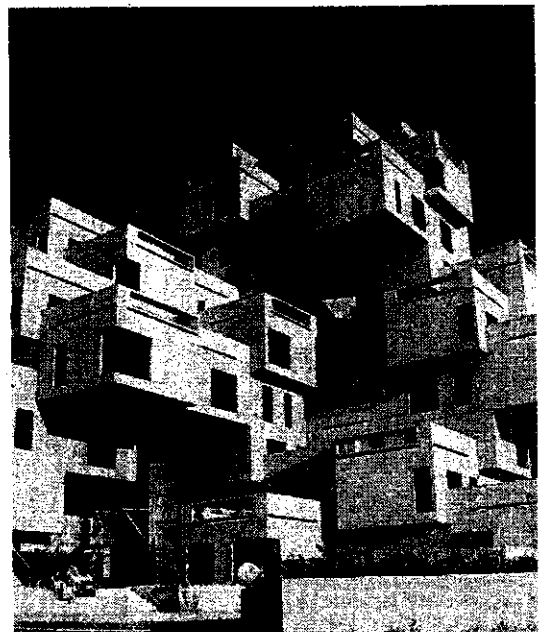


VĂN LUẬT ĐƠN GIẢN

Hình 4.7 : Nhà ở nhiều căn hộ ở Casablanca (Maroc), 1953-1955  
KTS. Andre Studer.



VĂN LUẬT PHỨC TẠP



Hình 4.8 : Nhà ở tập thể "Habitat-67" Montréal (Canada), 1966-1967.  
KTS. Moshe Safdie.

- Với một công trình kiến trúc, sự sắp xếp các mảng đặc, rỗng, đường nét, vật liệu, màu sắc cũng theo một quy luật nào thích ứng với chính nó và tổng thể nói chung.

- Với các chi tiết trang trí bên trong, bên ngoài, thậm chí đến các đồ đạc, trang thiết bị, muốn đạt được tính thống nhất, hài hòa, đồng bộ cũng phải tôn trọng vận luật.

Nói chung, có những loại vận luật như sau :

#### a. Vận điệu liên tục :

Có hai loại vận điệu liên tục, đó là vận điệu liên tục đơn giản và vận điệu liên tục phức tạp.

- Vận điệu liên tục đơn giản : Người ta dùng một bộ - một đơn vị - các yếu tố tổ hợp rồi lặp đi lặp lại nhiều lần và liên tục. Loại vận điệu này dễ gây cảm giác đều đều, buồn tẻ và nhàm chán rất hay gặp trong các khu nhà ở điển hình lắp ghép hay các chi tiết trong một ngôi nhà ở điển hình (Hình 4.7).

- Vận điệu liên tục phức tạp : Người ta dùng một bộ - một đơn vị gồm hai hay nhiều yếu tố có sắp xếp phức tạp rồi lặp đi lặp lại nhiều lần và liên tục. Loại vận điệu này dễ gây được cảm giác phong phú, hấp dẫn (Hình 4.8).

Hai loại vận điệu trên có thể kết hợp với nhau, bổ sung cho nhau để tạo nên một tác phẩm kiến trúc có tính thống nhất hài hòa, mà lại phong phú.

#### b. Vận luật tiệm tiến :

Các yếu tố vật thể tạo thành tác phẩm kiến trúc được sắp xếp theo quy luật biến thiên từ nhỏ tăng dần đến lớn hoặc giảm từ lớn đến nhỏ dần (Hình 4.9 ÷ 4.15).

Vận luật tiệm tiến có các quy luật sau đây :

- Biến thiên tăng dần về một hướng

- Biến thiên tăng hoặc giảm về một hướng - trục trung tâm.

- Biến thiên tăng dần hoặc giảm dần từ nhiều hướng tụ về một tâm (Hình 4.13).

Vận tiệm tiến có tác dụng để nhấn mạnh trọng tâm của công trình kiến trúc hiện đại một cách cô đọng, tập trung vào một chủ đề tư tưởng của tác phẩm.

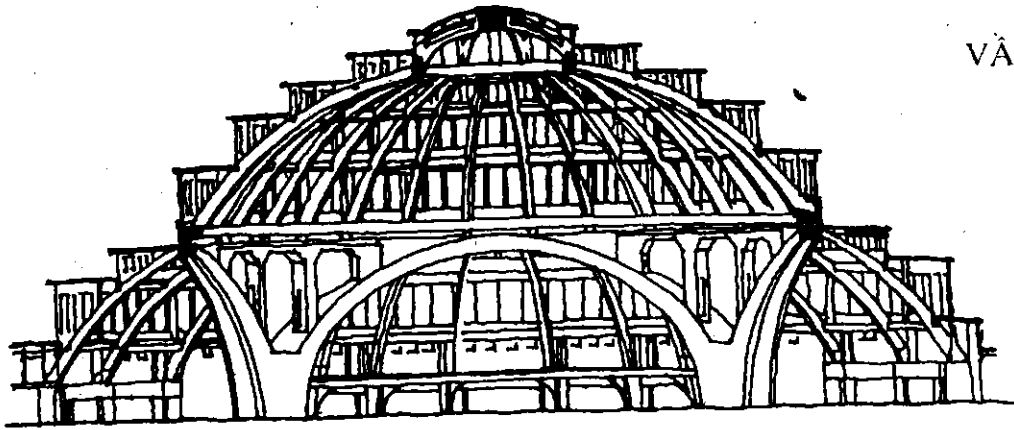
#### c. Vận giao nhau :

Vận giao nhau là gồm một hay nhiều thành phần, chi tiết kiến trúc đan xen với nhau theo một quy luật nhất định. Vận giao nhau được sử dụng :

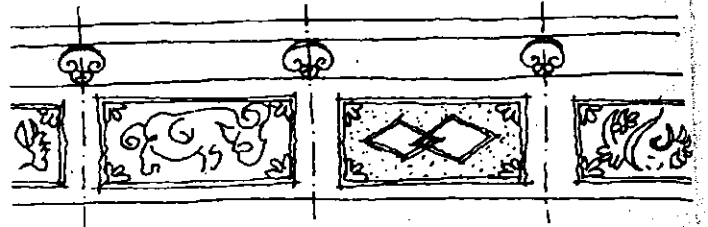
- Trong tổng thể quy hoạch : Ví dụ, một khu nhà ở lắp ghép, để tránh đơn điệu, buồn tẻ của nhịp điệu đều đều giản đơn, người ta có thể xếp các ngôi nhà theo vận giao nhau - lẽ đương nhiên phải kết hợp với các điều kiện thực tế khác nữa (Hình 4.16).

- Trong một công trình kiến trúc : Người ta có thể dùng một hay vài khối xếp đan xen với nhau để tạo nên sự sinh động, hấp dẫn mà công trình đòi hỏi (Hình 4.17)

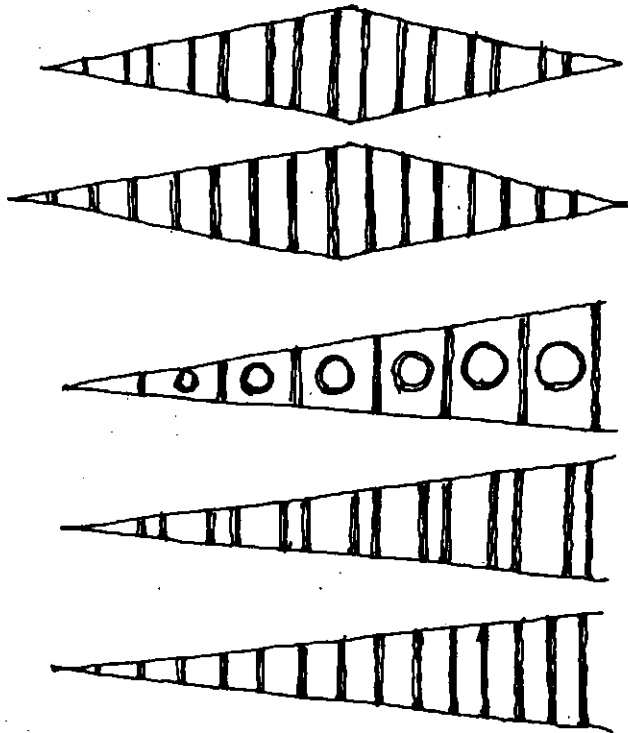
- Trong chi tiết cấu tạo kiến trúc : Thường dùng trong các chi tiết trang trí hoàn thiện. Ví dụ : để lát nền, sàn trong một căn phòng, để tránh đơn điệu, để tạo cảm giác vui mắt, sinh động, người ta dùng vận giao nhau. Vận giao nhau cũng thường được dùng trong các chi tiết mặt nhà đan chiếu sáng cầu thang ; các mảng tường trang trí (Hình 4.18) đến diềm trang trí trên mái, cửa sổ, lan can, tay vịn cầu thang hoặc các trần trang trí (Hình 4.19).



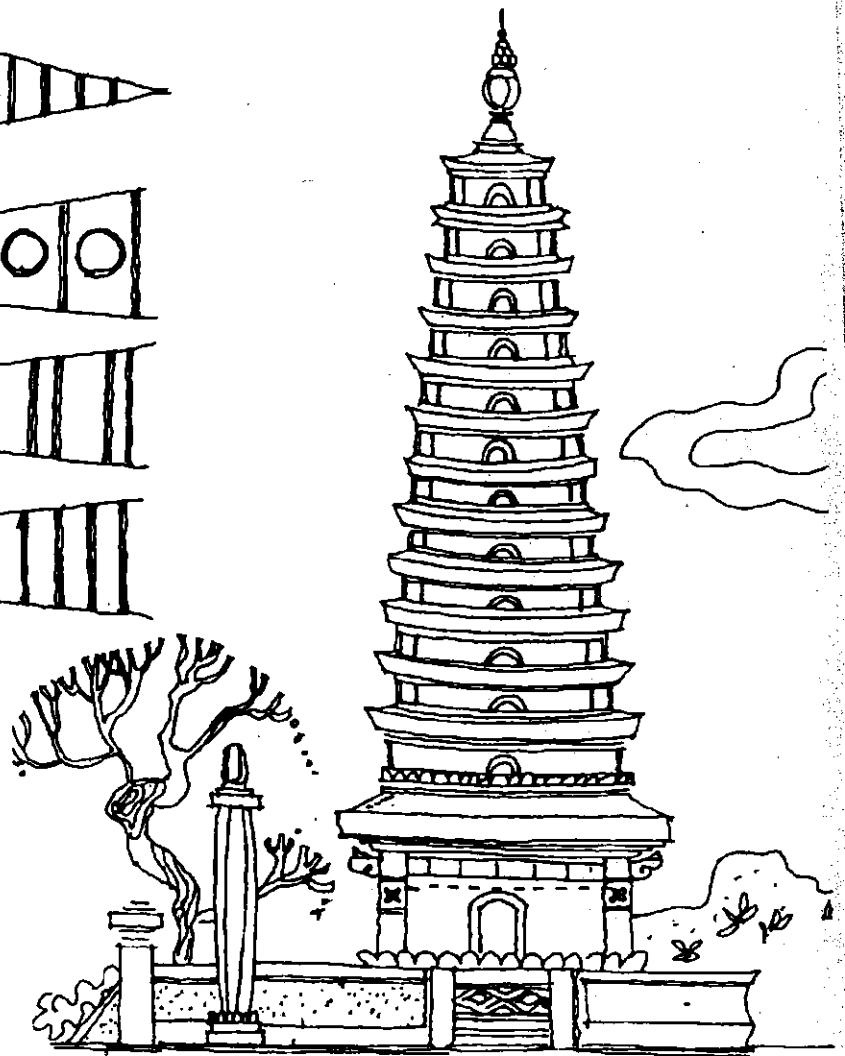
Hình 4.9 : Công trình cổ áp dụng văn tiệm tiến



Hình 4.10 : Lan can đá

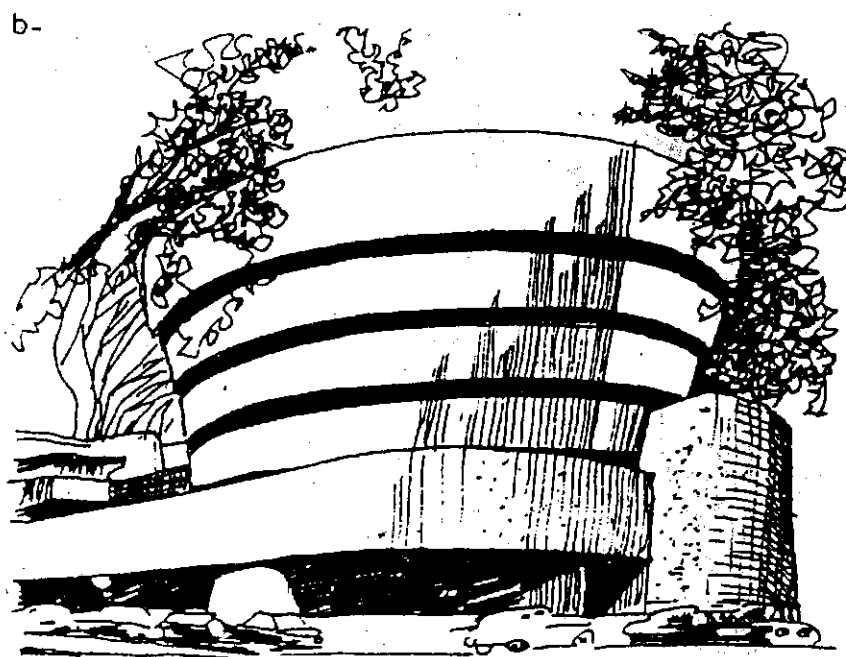
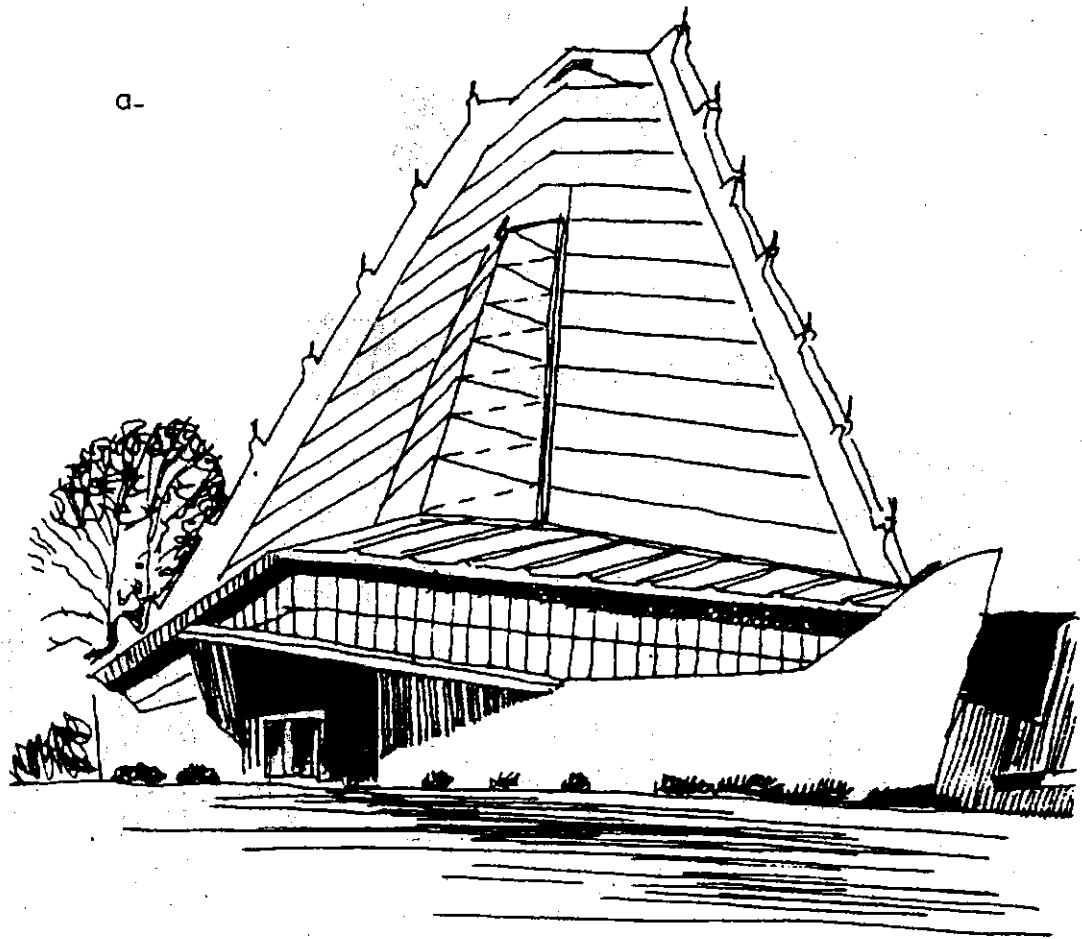


Hình 4.11 : Luật văn tiệm tiến

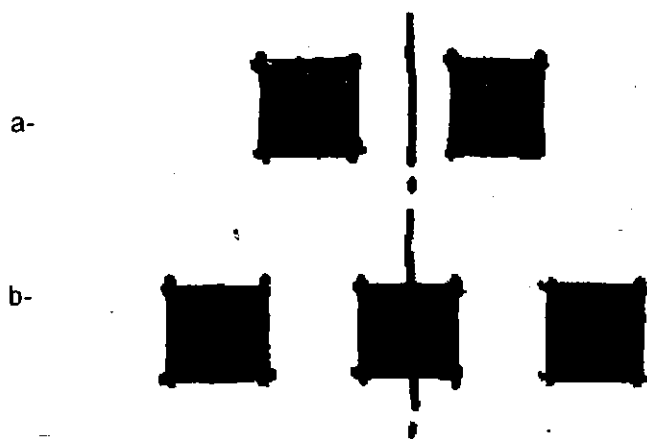


Hình 4.12 : Tháp cổ Việt Nam áp dụng văn tiệm tiến.

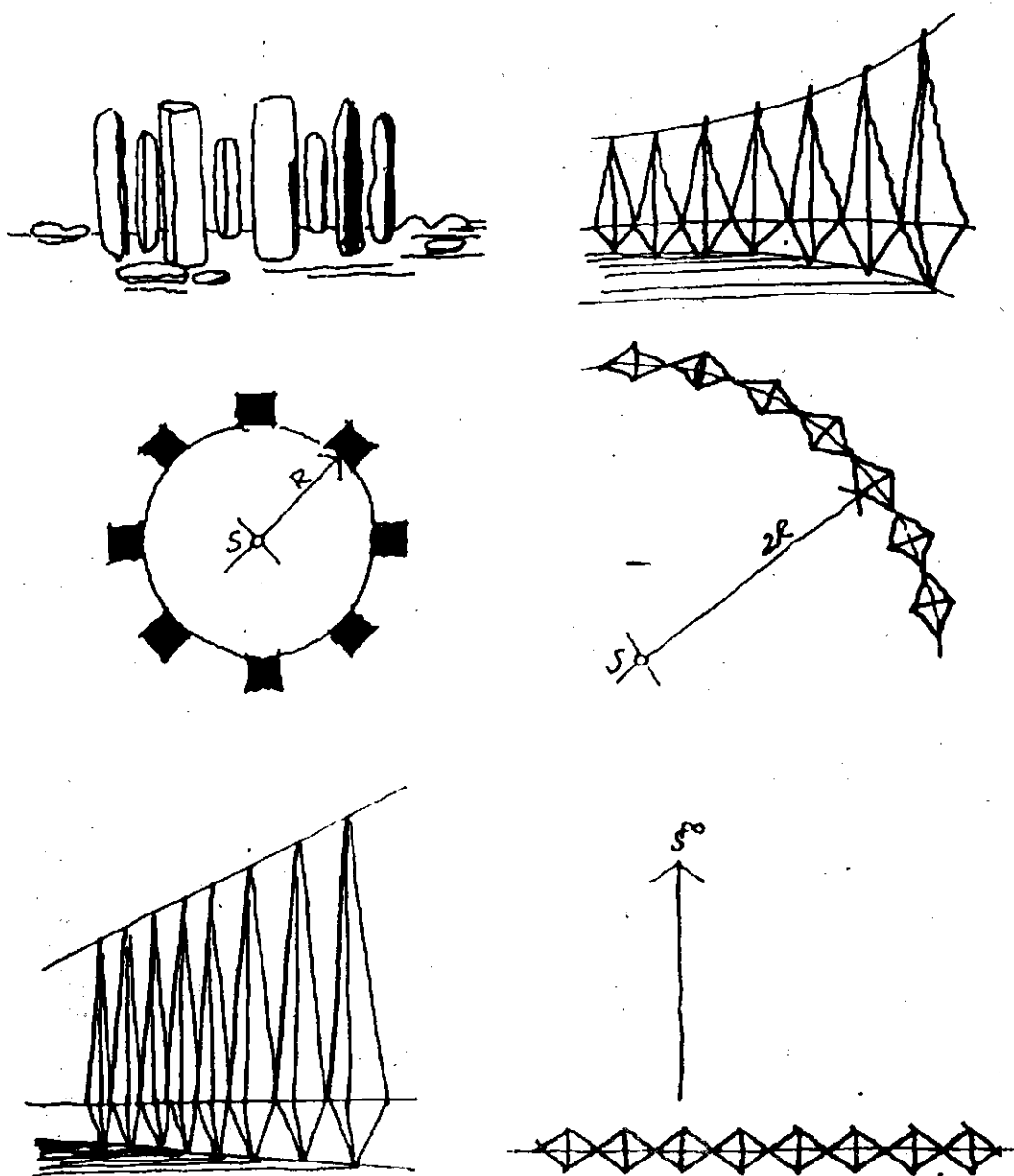




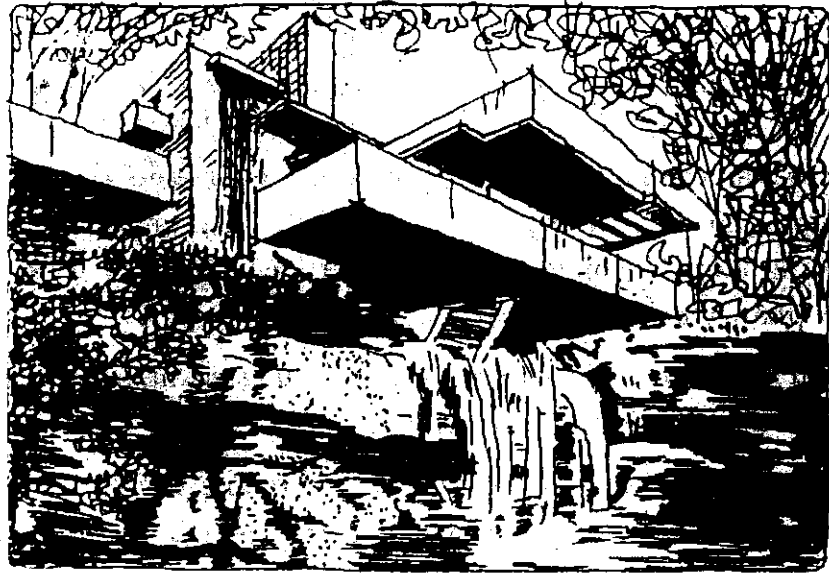
Hình 4.13 : Các công trình của KTS. Frank Lloyd Wright.  
Văn tiệm tiến giảm (a) và văn tiệm tiến tăng (b).



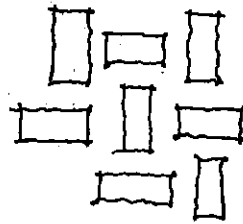
Hình 4.14 : Để tạo nên vãn tiếm tiến nhờ góc nhìn



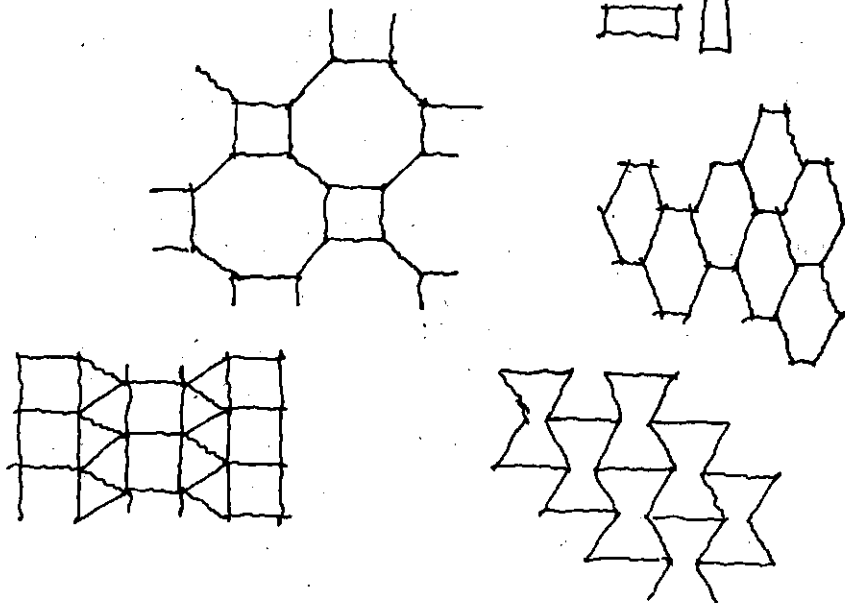
Hình 4.15.



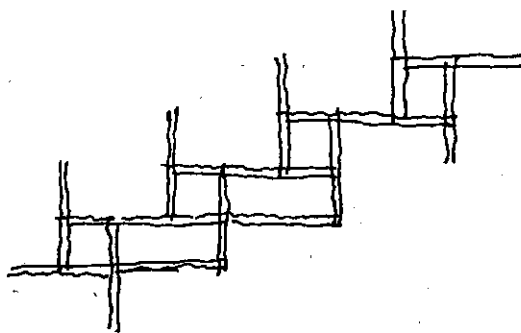
Hinh 4.16



Hinh 4.17



Hinh 4.18



Hinh 4.19

### 3. Chủ yếu và thứ yếu - vai trò chính và phụ

Trong nghệ thuật ; văn học, âm nhạc thường do nhiều yếu tố tạo thành - bức tranh thường có nhiều các mảng màu sắc, đường nét. Văn thơ đều có nhiều nhân vật, nhiều tình tiết câu chuyện. Âm nhạc thì lại nhiều loại tiết tấu âm thanh. Nhưng nếu tất cả đều có vai trò như nhau thì bức tranh, cuốn tiểu thuyết, bản nhạc đều không biểu đạt được chủ đề, mà sẽ chung chung, mờ nhạt, hỗn độn. Cho nên, phải có cái được tập trung diễn tả gọi là phần chủ yếu ; còn các yếu tố khác chỉ là hỗ trợ, làm nền để tôn phần chính, đó là vai trò phụ, hay thứ yếu.

Cũng như vậy, trong tác phẩm kiến trúc cũng có những phần chủ yếu (chính) hay một hoặc nhiều phần là thứ yếu (phụ) :

- Tổng thể kiến trúc : Một khu phố, một quảng trường có một công trình nào đó cần tập trung mô tả rõ nét nhất và một chủ đề mà công trình xung quanh đó giữ vai trò chính (hay là chủ yếu) còn các công trình khác - xung quanh là phụ (hay thứ yếu) (Hình 4.20).

- Trong một công trình kiến trúc cũng có những phần được lựa chọn giữ vị trí trung tâm (trục chính của công trình) khối chính được tập trung sự biểu hiện ý tưởng vào đó (Hình 4.21).

- Sự biểu hiện vai trò chủ yếu và thứ yếu (chính và phụ) trong kiến trúc còn có ở mặt đứng - mặt bằng - cũng như nội thất của một phòng (Hình 4.22).

Vậy muốn lựa chọn một phần nào, một yếu tố nào của kiến trúc để làm vai trò chủ yếu (điểm chính) của toàn bộ tác phẩm kiến trúc, phải :

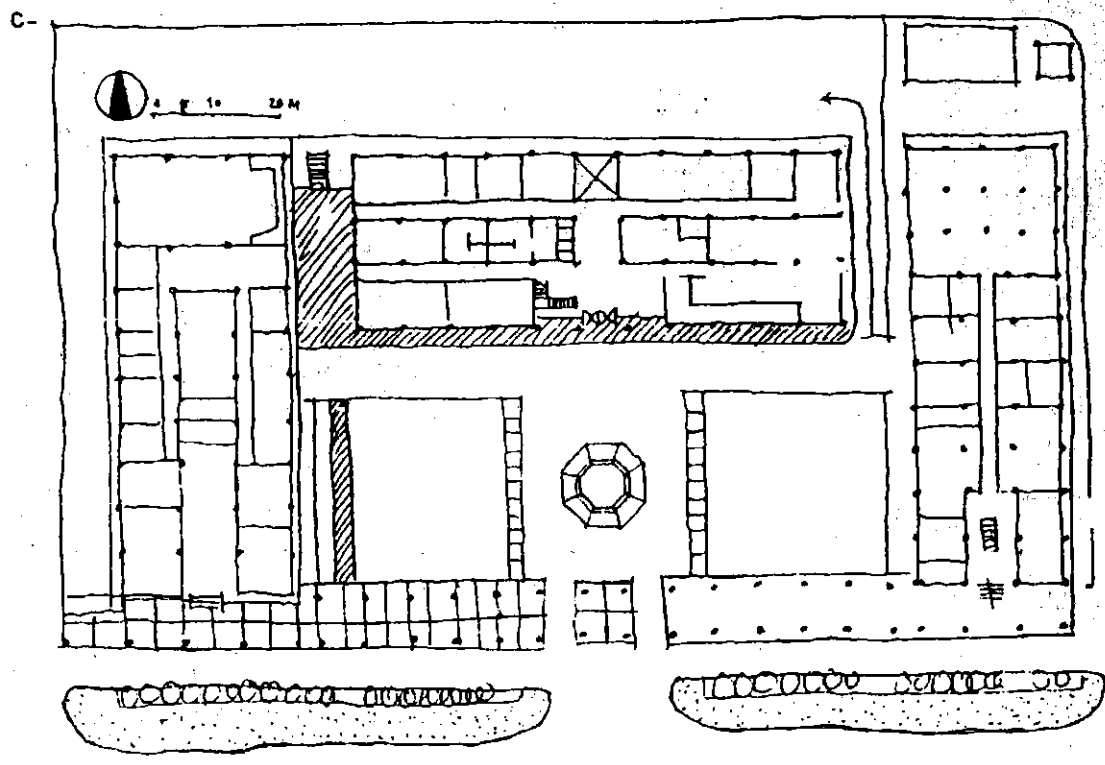
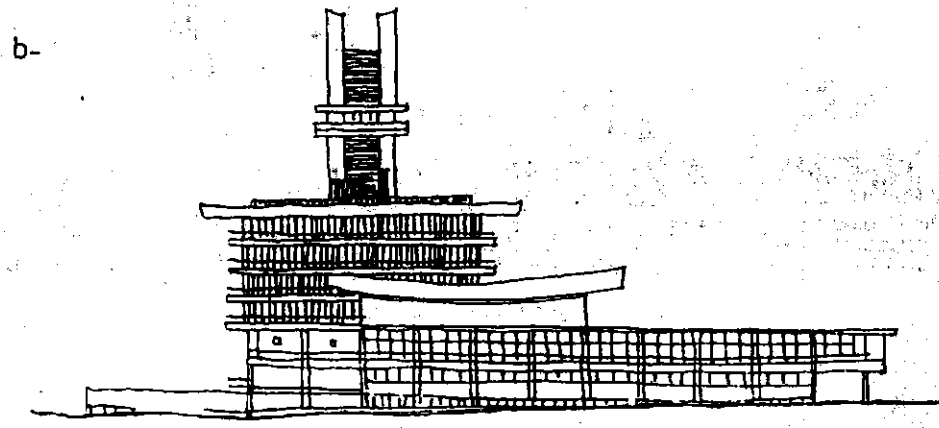
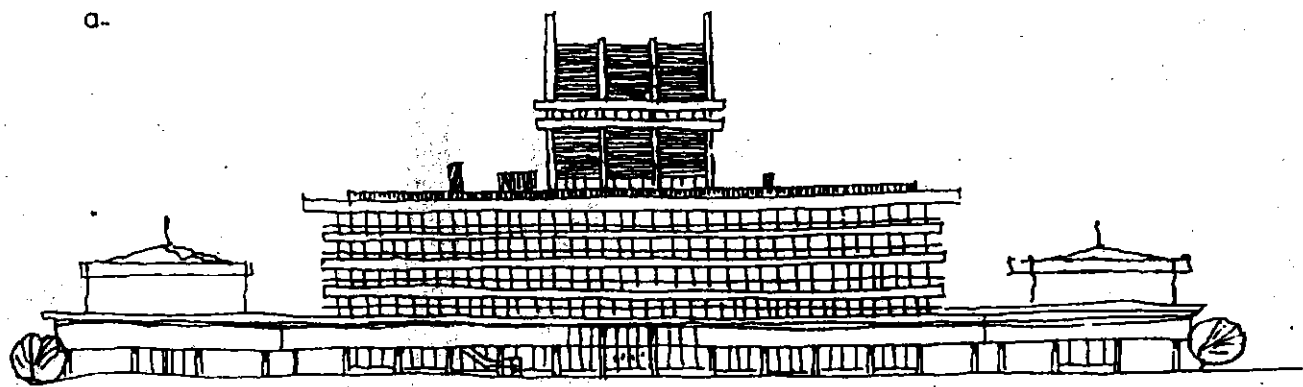
- Tập trung nghiên cứu về khối, hình, chi tiết, biểu đạt ý đồ chủ đạo vào phần chủ yếu (chính), còn các bộ phận khác là phần thứ yếu (phụ) phải phụ thuộc, hỗ trợ vào phần chủ yếu để làm nền tôn phần chủ đạo.

+ Lựa chọn vị trí của yếu tố chủ yếu (chính) : nó phải thực sự là điểm nhấn, lôi cuốn mọi người từ các hướng, các góc nhìn ; phần thứ yếu không che khuất phần chủ yếu hoặc làm sai lệch ý đồ chủ đạo.

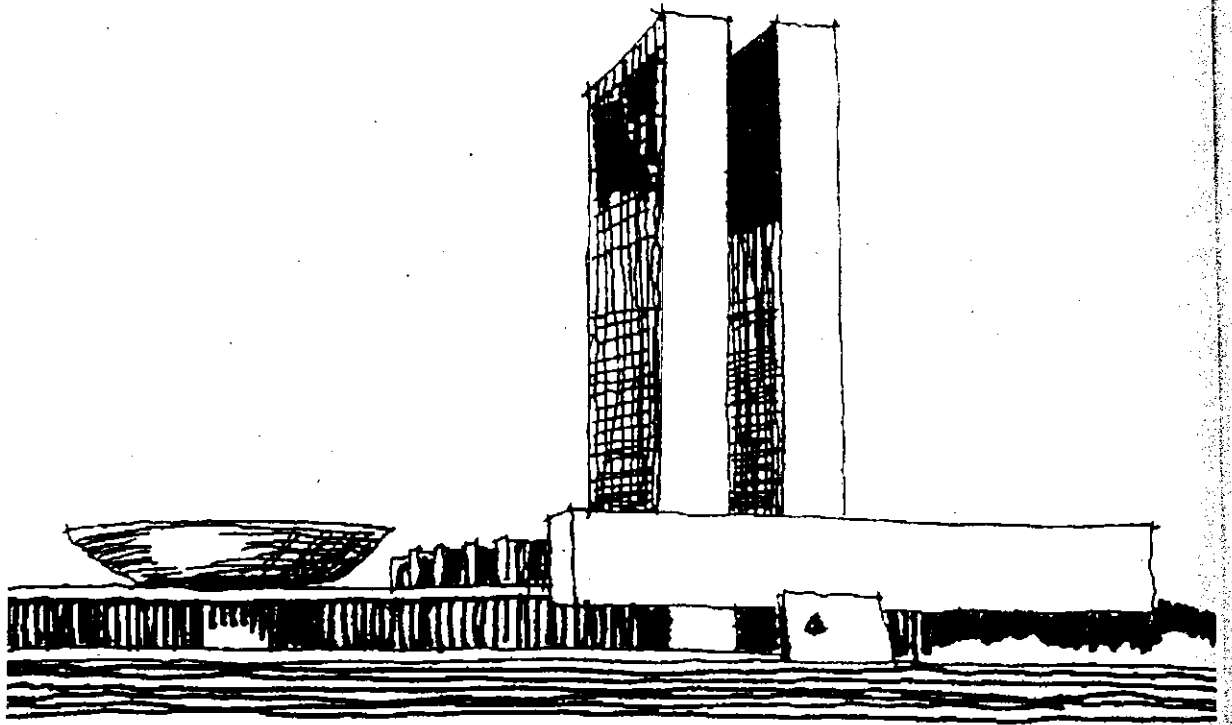
+ Xác định được hình khối, đường nét điển hình nhất, cô đọng nhất, biểu tượng được đặc điểm, tính cách của toàn bộ tác phẩm kiến trúc (Hình 4.24 ; 4.25).

### 4. Sự liên hệ và phân cách

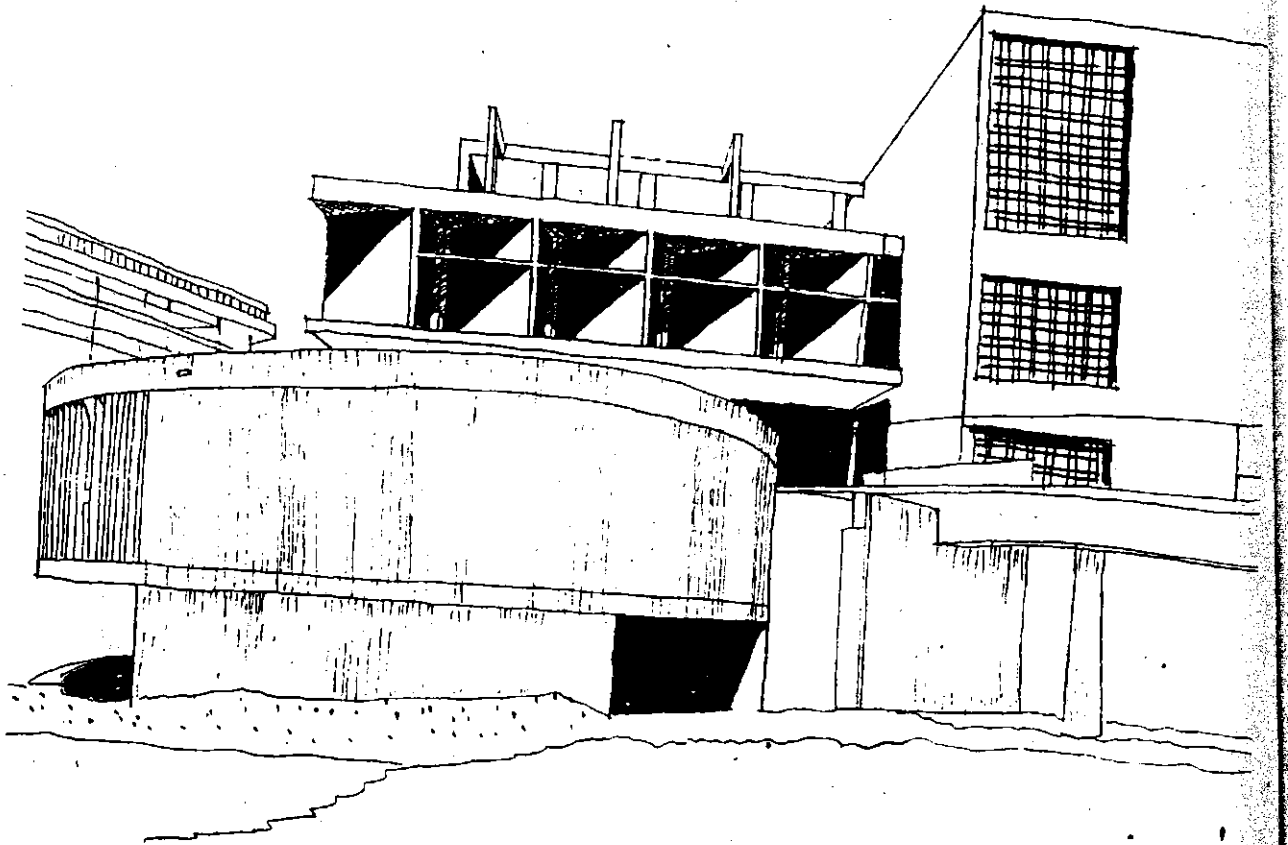
Tác phẩm nghệ thuật thường do nhiều yếu tố tạo thành. Các yếu tố đó thường có đặc điểm, tính chất khác nhau, được bố cục theo quy luật nào đó: Song, nếu nó cứ nối tiếp nhau theo một chuỗi dài thì dù theo quy luật bố cục nó cũng gây cảm giác mệt mỏi, nhàm chán. Ngược lại, nếu ngắt ra những phần phân cách quá mức sẽ gây nên cảm giác rời rạc, biệt lập. Vì vậy, để tác phẩm được hoàn chỉnh, tác giả phải điều chỉnh mối quan hệ giữa các yếu tố theo quy luật liên hệ và phân cách nhằm đạt được sự thống nhất, hài hòa của tác phẩm (Hình 4.26 ÷ 4.28).



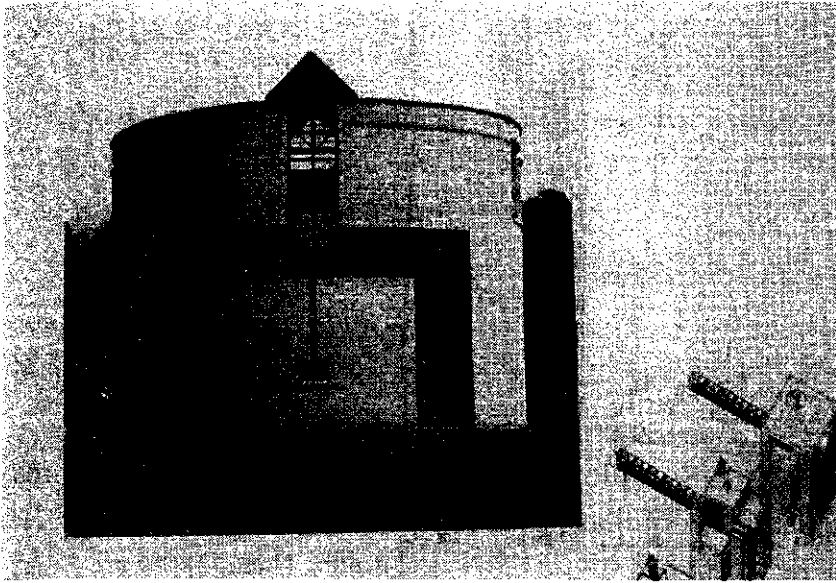
Hình 4.20 : Trụ sở tại Nhật  
 a. Mặt đứng ; b. Mặt bên ; c. Mặt bằng.



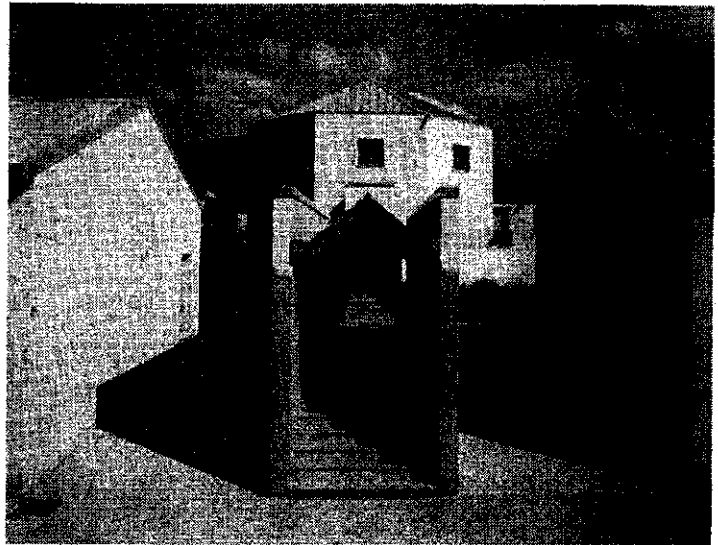
*Hình 4.21 : Nhà làm việc tại Canada*



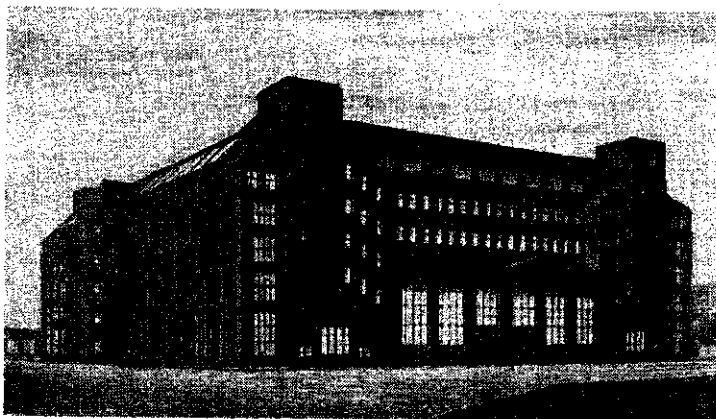
*Hình 4.22 : Nhà ở của công nhân dệt tại Paris.  
KTS. Le Corbusier.*



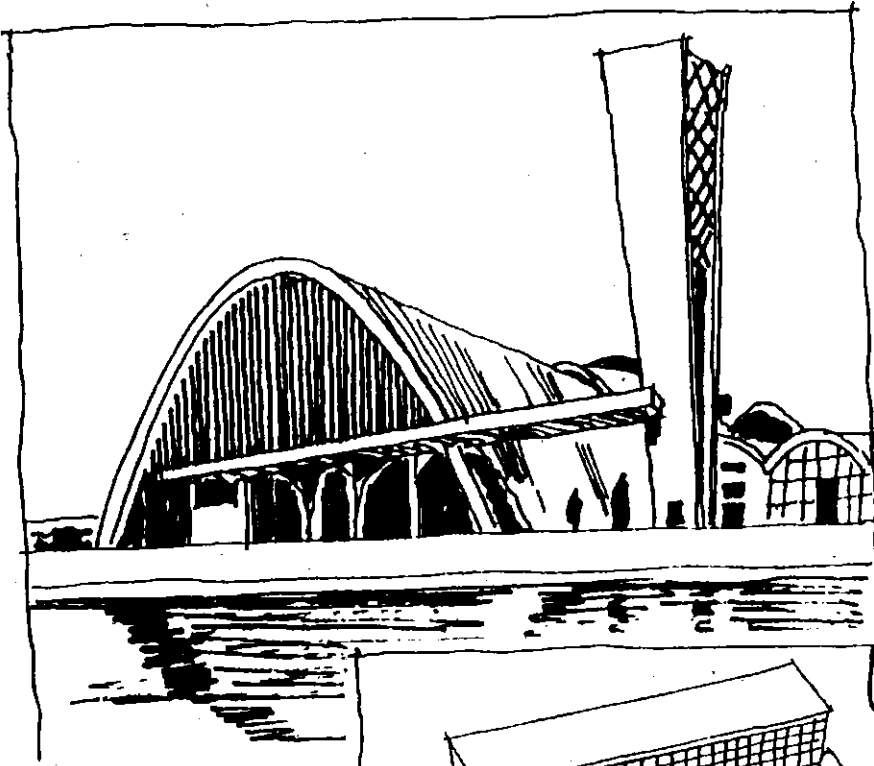
*Hình 4.23 : Nhà ở gia đình Medici  
tại Stabio, 1980 - 1982  
Mario Botta*



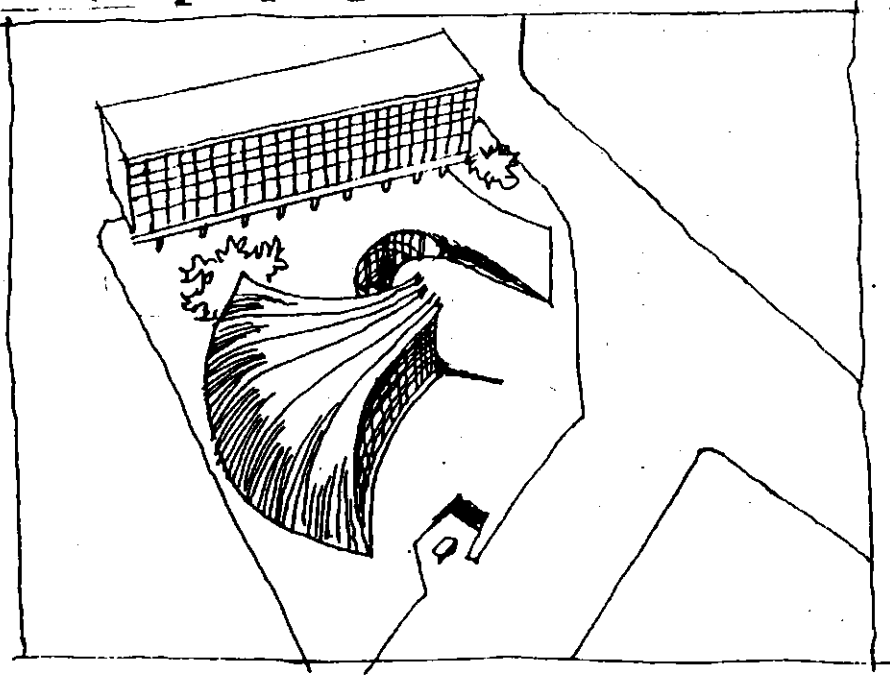
*Hình 4.24 : Trường phổ thông  
ở Broni (Italia), 1979-1982*



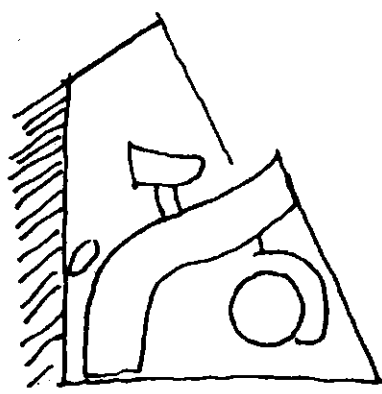
*Hình 4.25 : Nhà máy  
của Peter Behrens ở Berlin, 1909-1910*



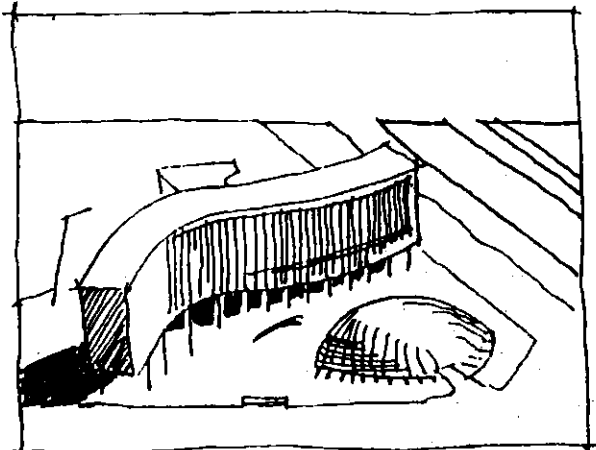
Hình 4.26 :  
Liên hệ và phân cách  
KTS. Oscar Niemeyer  
(Brasil)



Hình 4.27



Hình 4.28





### §3. SỰ CÂN BẰNG VÀ ỔN ĐỊNH TRONG BỐ CỤC KIẾN TRÚC

Trong thế giới vật chất, từ những vật vô tri như phiến đá, gốc cây đến những vật có tri giác như động vật, con người, muốn tồn tại được đều phải tuân theo một trong những quy luật : đó là cân bằng và ổn định trước mọi tác động của tự nhiên.

Trong thế giới tinh thần, thơ văn, bản nhạc, bức tranh có tác động đến cảm xúc của con người, đạt được giá trị nào đó thì một trong nhiều điều kiện quan trọng đó là luật cân bằng và ổn định trong các tác phẩm đó.

Trong lĩnh vực kiến trúc, bất cứ công trình nào cũng được tạo thành bởi vật chất ; công trình tồn tại được trước mọi tác động của tự nhiên, của con người thì bản thân nó phải cân bằng và ổn định, nghĩa là các tổ chất phải được phân bố theo liều lượng hay cấu trúc hợp lí để đạt cân bằng, ổn định, mặt khác, thông qua các khối vật chất đó mà kiến trúc còn gây được cảm xúc với con người. Như vậy, trong kiến trúc, ngoài cân bằng và ổn định về vật chất, còn có cân bằng về yếu tố tinh thần - tình cảm của con người.

Cân bằng và ổn định trong kiến trúc cũng là yếu tố dùng để so sánh, dùng để nhấn mạnh trọng tâm của công trình. Nó góp phần biểu đạt ý đồ tư tưởng của tác giả qua tác phẩm kiến trúc (Hình 4.20). Cân bằng và ổn định trong kiến trúc thể hiện ở các điểm sau đây :

#### 1. Cân bằng đối xứng

Các bộ phận trong một công trình hoặc các công trình trong tổng thể quy hoạch được bố cục đối xứng qua một hay nhiều trục đối xứng trên mặt bằng - hình khối mặt đứng. Cân bằng đối xứng gây cảm giác nghiêm trang, hoành tráng thường áp dụng trong kiến trúc cổ như đình, chùa, nhà thờ, trong kiến trúc mới như trụ sở chính quyền cơ quan pháp luật (Hình 4.20), nhà quốc hội, trụ sở các cơ quan, các tượng đài tại quảng trường (Hình 4.21).

Có thể có hai hình thức cân bằng đối xứng :

- Cân bằng đối xứng tuyệt đối : hình khối, đường nét, chi tiết vật liệu trang trí giống hệt nhau qua một trục đối xứng (Hình 4.23 - 4.25).
- Cân bằng đối xứng tương đối : hình khối, mảng, nét giống hệt nhau qua trục đối xứng, còn các chi tiết, trang trí có thể khác nhau (Hình 4.32).

#### 2. Cân bằng không đối xứng

→ tiếp "Chợ VI - 165"

Các bộ phận trong công trình hoặc các công trình trong một tổng thể quy hoạch được sắp xếp theo luật tự do, trục chính của công trình nằm tại bộ phận hoặc công trình chủ đạo (Hình 4.35 ÷ 4.37) cân bằng không đối xứng, gây cảm xúc mạnh, vui tươi, phóng khoáng, hấp dẫn, vì nó gây nên sự đột biến trong bố cục. Bố cục cân

bằng không đối xứng thường được sử dụng trong các kiến trúc mới như nhà văn hóa, khách sạn và các công trình văn hóa công cộng khác.

Việc lựa chọn các công trình kiến trúc theo loại cân bằng đối xứng hoặc không đối xứng phụ thuộc vào :

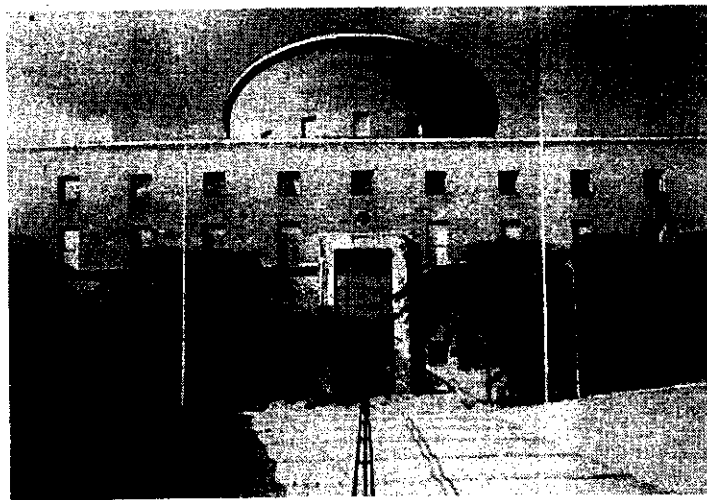
- Đặc điểm, tính chất của công trình.
- Yêu cầu của quy hoạch khu vực xây dựng.
- Điều kiện địa hình, địa mạo khu đất xây dựng.
- Dây chuyền công năng và không gian sử dụng.
- Hướng nhìn, góc nhìn của công trình.

Cân bằng và ổn định trong sáng tạo kiến trúc thể hiện trong việc sắp xếp, lựa chọn hình khối, mảng, nét ; sự so sánh giữa các định lượng chiều dài, rộng, cao và xác định các chiều hướng của chúng.

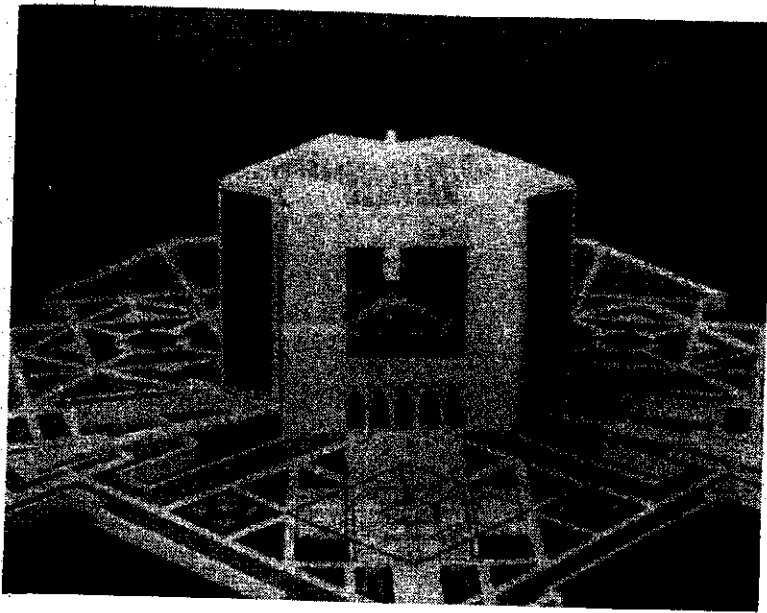
Ví dụ : Hình khối công trình phát triển theo chiều ngang dễ gây cảm giác ổn định do tâm của nó gần mặt đất. Hình khối phát triển theo chiều đứng lại quá mảnh, dễ gây cảm giác mất ổn định. Song lại thể hiện sự thanh mảnh (Hình 4.21 - 4.37).

Một công trình kiến trúc có giá trị phải biểu hiện sự cân bằng, ổn định giữa các khối, hình, đường nét ; đạt tỉ lệ hài hòa và có chiều hướng rõ rệt.

Vấn đề cân bằng và ổn định trong kiến trúc còn biểu hiện rõ tại các trục chính, trục phụ hay trục tự do của toàn công trình. Xu hướng kiến trúc mới thường có trục tự do hay cân bằng không đối xứng. Phải chăng đó là do yếu tố công năng phức tạp, tự do hay là do ý đồ sáng tác muốn làm tăng sự phong phú của hình khối kiến trúc ? (Hình 4.37, 4.38).

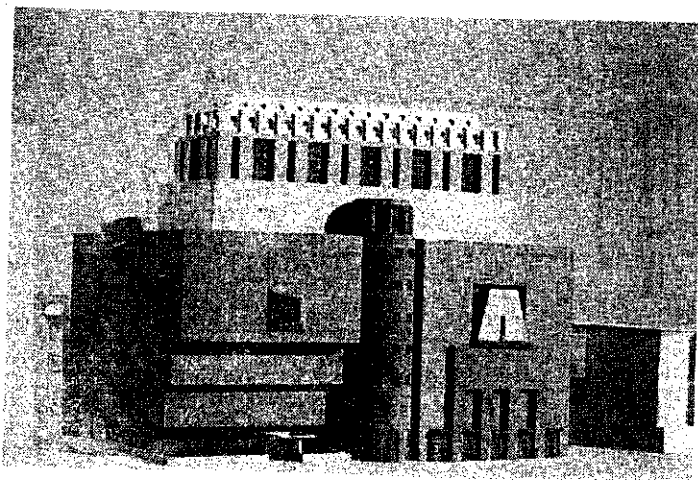
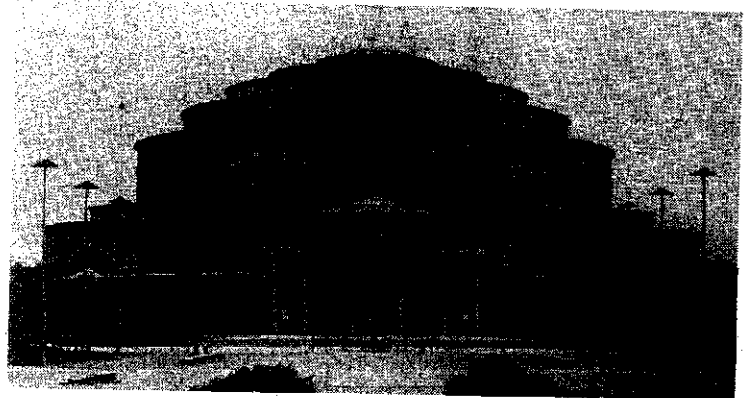


Hình 4.29 : Thư viện Trung tâm Stockholm  
(Thụy Điển), 1920-1928

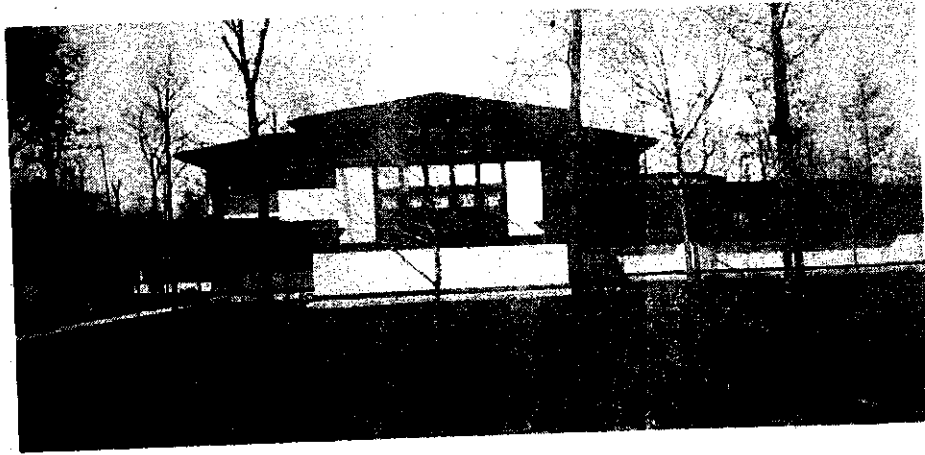


Hình 4.30 : Tòa nhà khách ở Bahrein.  
KTS. Roger Taillbert

Hình 4.31 : Nhà vòm "Bách niên"  
bán kính 33m ở Wrocław  
(Ba Lan), 1911-1913  
KTS. Max Berg.



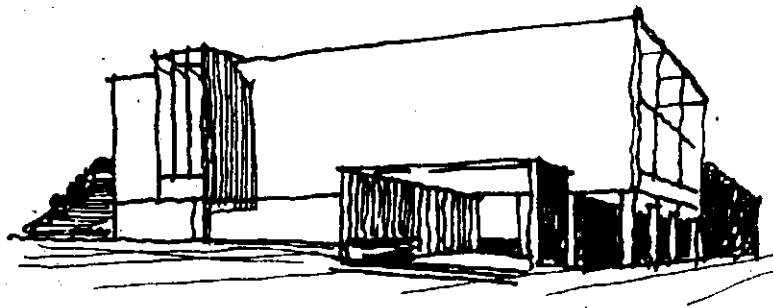
Hình 4.32 : Bảo tàng Nghệ thuật  
ở CHLB Đức



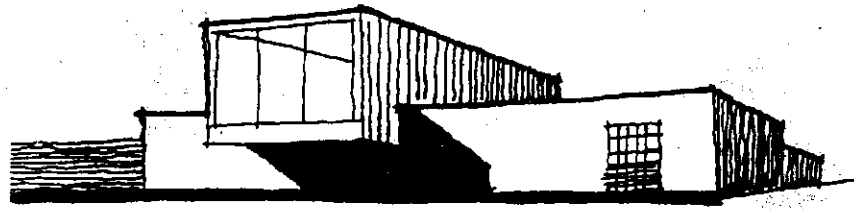
*Hình 4.33 : Ngôi nhà hành chính Illinois (Mi)*



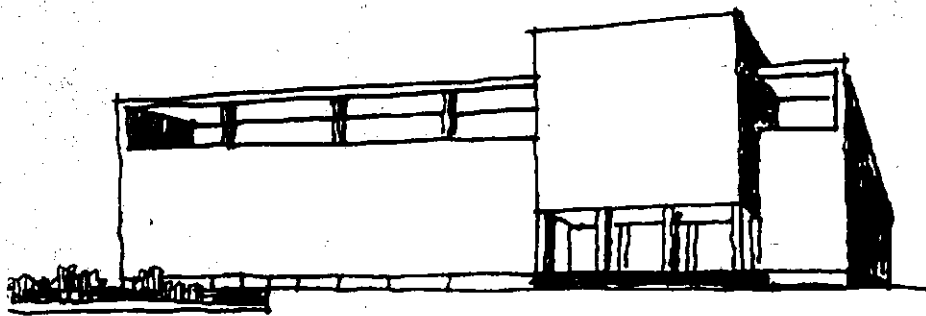
*Hình 4.34 : Bảo tàng Lịch sử, ở Đức.*



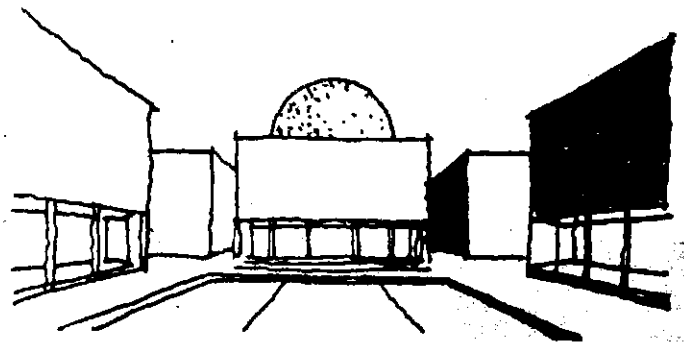
*Hình 4.35*



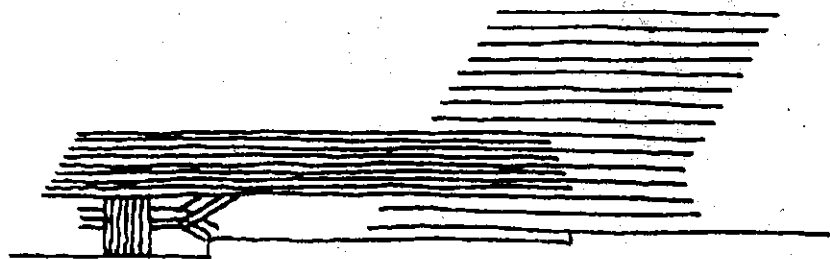
Hinh 4.36



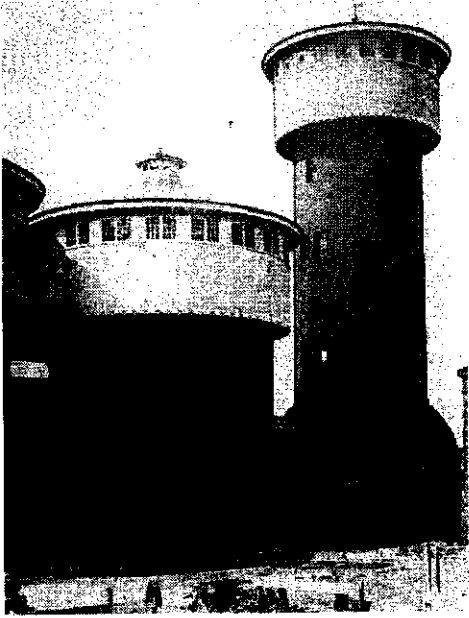
Hinh 4.37



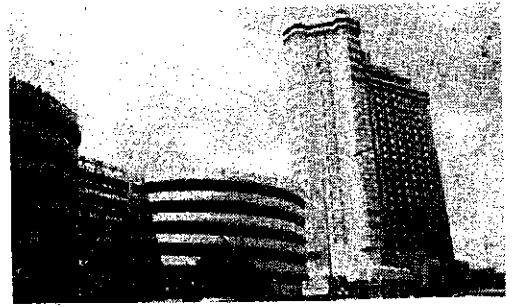
Hinh 4.38



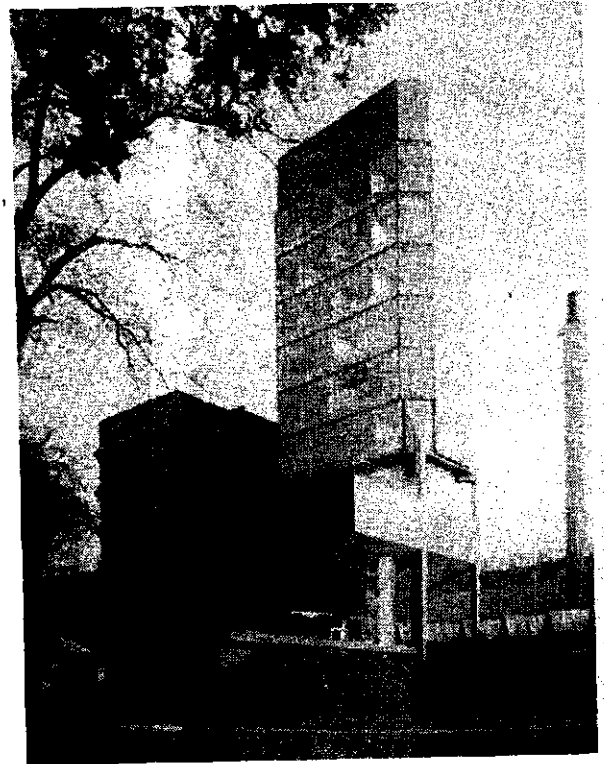
Hinh 4.39



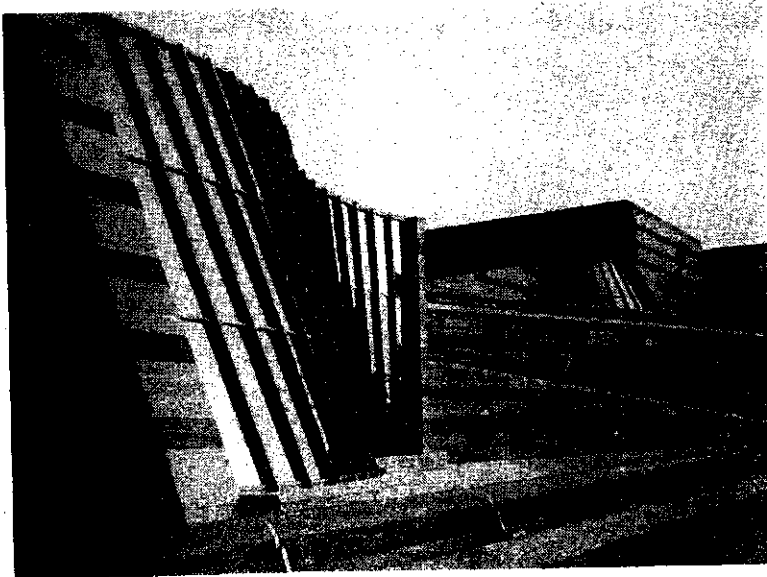
*Hình 4.40 : Công ty khí đốt  
Frankfurt am Main (Đức),  
1991-1912.  
KTS. Peter Behrens.*



*Hình 4.41*



*Hình 4.42 : Khoa máy Trường  
đại học Leicester (Anh),  
1959-1963*



*Hình 4.43 : Viện bảo tàng Nghệ thuật  
New Staatstheater - Stuttgart (Đức)  
1979-1984  
KTS. James Stirling (Anh)*

## §4. TỈ LỆ VÀ TẦM THƯỚC TRONG KIẾN TRÚC

Khi nhận xét về công trình kiến trúc có người có ý kiến là : "Công trình đó có tỉ lệ kiến trúc tốt và có tầm thước phù hợp...". Vậy tỉ lệ kiến trúc là gì ? Tầm thước trong kiến trúc là gì ?

### 1. Tỉ lệ kiến trúc

Tỉ lệ kiến trúc là phạm trù không phải để đo hoặc quy ước bằng con số của toán học mà là tương quan so sánh - thiên về cảm xúc - giữa các bộ phận kiến trúc với nhau, từ tổng thể đến các chi tiết của công trình :

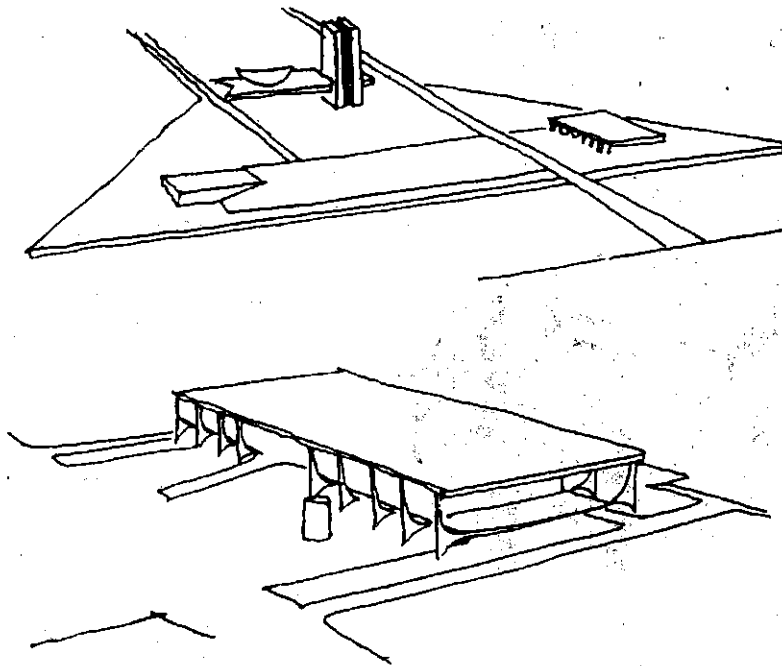
Hãy phân biệt giữa tỉ lệ kiến trúc với tỉ lệ xích của bản vẽ. Tỉ lệ bản vẽ (tỉ lệ xích) là kích thước quy định để thể hiện các hình vẽ trong một bản vẽ.

Ví dụ : Bản vẽ mặt bằng có tỉ lệ 1/100 tức là hình thật lớn gấp một trăm lần so với hình trong bản vẽ.

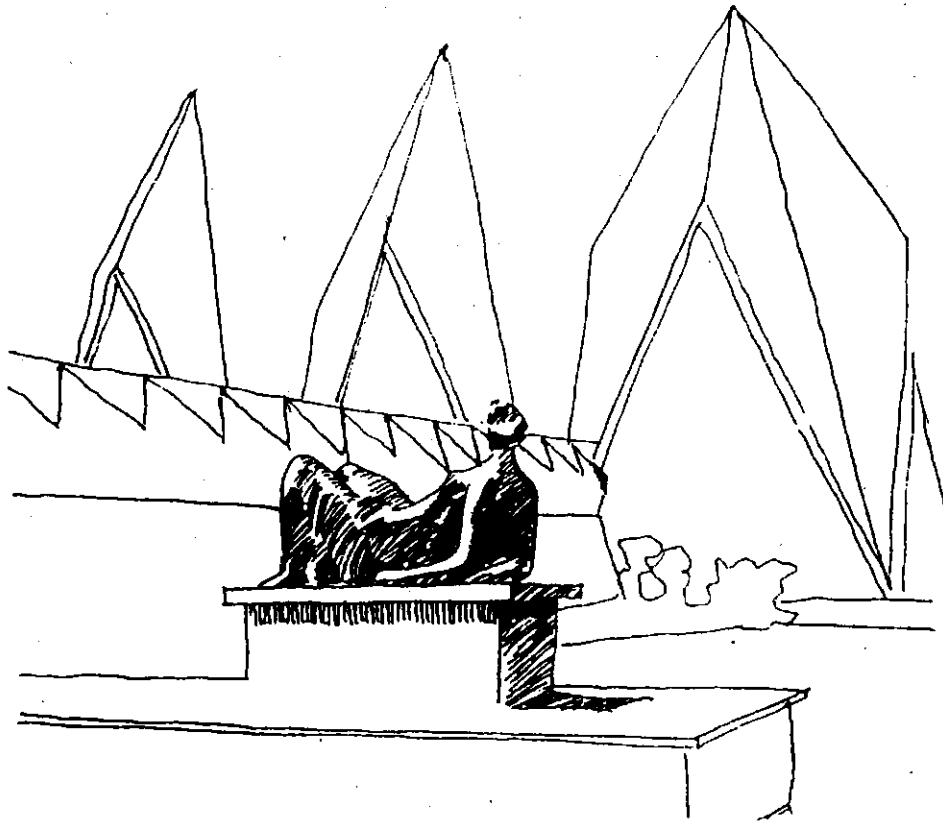
Tỉ lệ kiến trúc thể hiện trên tổng thể quy hoạch

Một công trình xây dựng trên một quảng trường thì :

- Công trình phải có tỉ lệ hợp với khung cảnh chung của quảng trường : kích thước cao, rộng, dài cân xứng với độ rộng lớn của quảng trường đó (Hình 4.44 - 4.45)

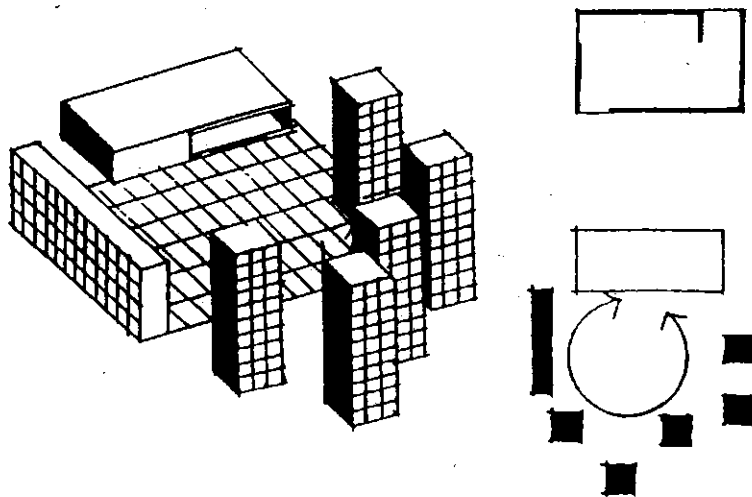


Hình 4.44 : Quảng trường Quốc hội Brasil  
KTS. Oscar Niemeyer.



Hình 4.45 : Tượng và chi tiết kiến trúc

- Bản thân công trình ấy còn phải có tỉ lệ phù hợp với chính nó : kích thước cao, rộng, dài tương quan tốt với nhau, kể cả kích thước chi tiết của bản thân công trình (Hình 4.46).

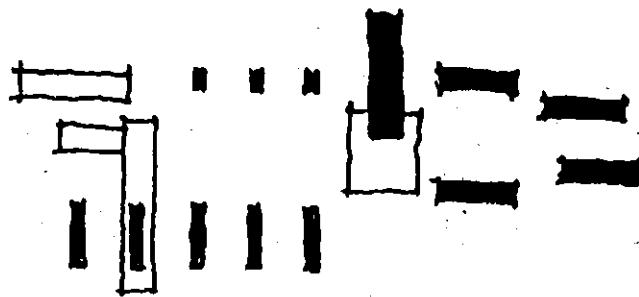
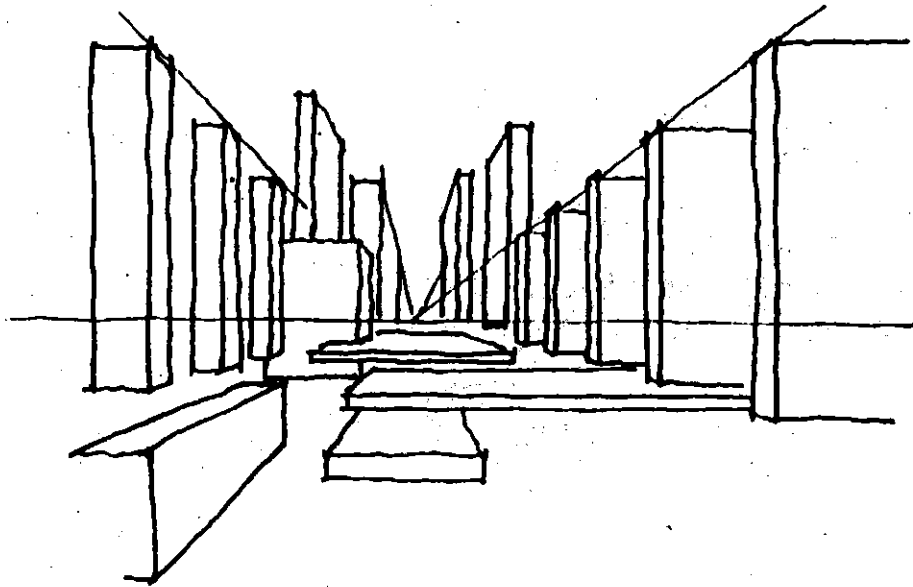


Hình 4.46 : Tỉ lệ giữa công trình và quảng trường



Tỉ lệ kiến trúc thể hiện trong công trình kiến trúc :

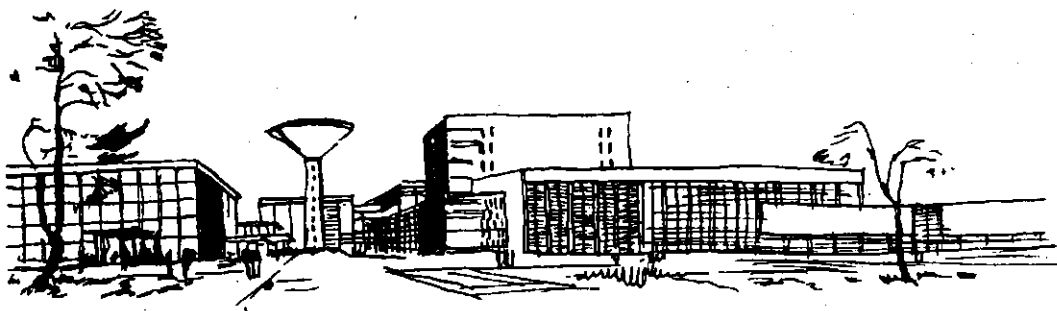
Căn cứ vào ý đồ chủ đạo của người kiến trúc sư đối với công trình để chọn hình khối : có thể là một hoặc nhiều khối tạo nên một khối chung, thực chất là kích thước ba chiều : cao, rộng, dài, nhưng để biểu đạt được ý đồ thì lại phụ thuộc nhiều vào tương quan của tỉ lệ kiến trúc. (Hình 4.47).



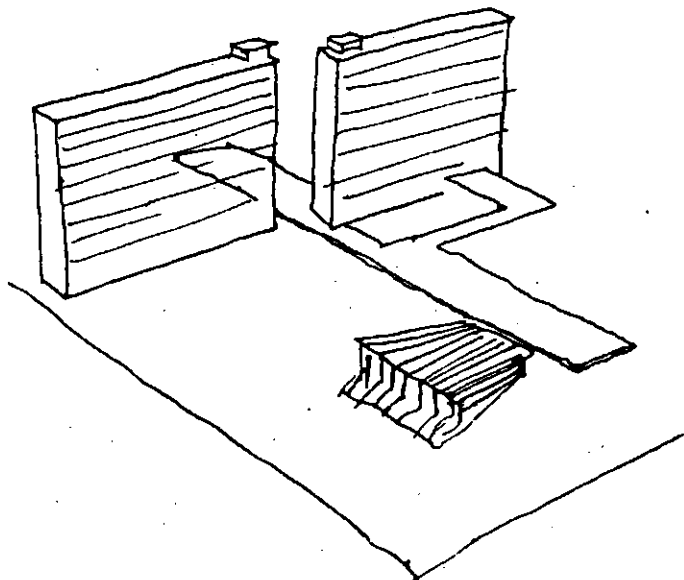
Hình 4.47

Sau khi đã chọn được khối phù hợp với ý đồ sáng tác, việc phải làm tiếp theo là xác định các mảng đặc, rộng ; sáng, tối ; đường nét chi tiết trên các mặt của khối công trình theo một tỉ lệ kiến trúc tốt để hỗ trợ, nhấn mạnh cho chủ đề của khối đã chọn.

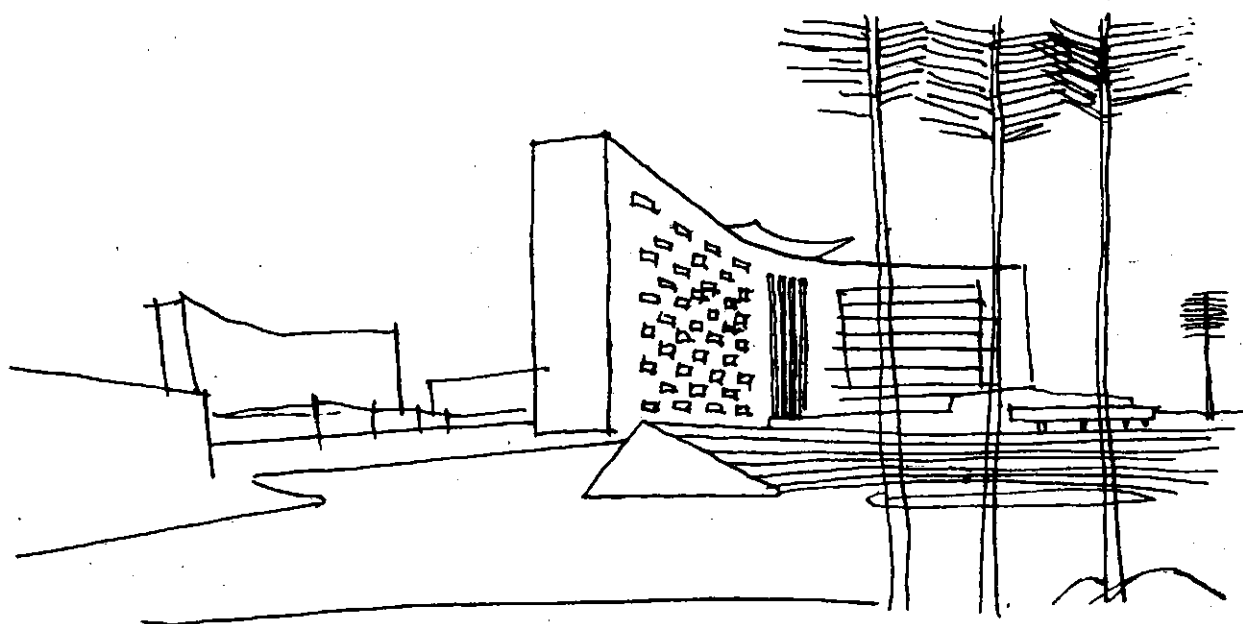
Đương nhiên, khi chọn các mảng, nét, chi tiết kiến trúc có tỉ lệ kiến trúc phù hợp phải lưu ý đến hình dạng, số lượng, màu sắc và chất liệu... (Hình 4.48 ÷ 4.50).



Hinh 4.48



Hinh 4.49



Hinh 4.50

## 2. Tâm thước trong kiến trúc

Tâm thước trong kiến trúc là phạm trù tương quan so sánh giữa quy mô của các bộ phận của công trình với kích thước của con người. Cho nên, ngoài tỉ lệ tốt giữa các bộ phận của bản thân công trình, nó còn phải tỉ lệ với con người. Ví dụ : Hình vẽ một ngôi nhà có tỉ lệ giữa các cửa đi, cửa sổ, mảng tường, diềm mái, ban-công ... rất tốt, song so với con người thì toàn bộ ngôi nhà quá nhỏ. Rất có thể, do điều kiện nào đó người ta vẫn phải sử dụng ngôi nhà đó, nhưng khi đi qua cửa người ta phải cúi đầu hoặc thậm chí phải chui qua cửa. Như vậy, dù ngôi nhà có tỉ lệ kiến trúc tốt, nhưng không đạt tâm thước (Hình 4.51).

Vẫn ngôi nhà đó, các bộ phận có tỉ lệ hài hòa với nhau mà lại phù hợp với việc sử dụng của con người với kích thước vừa phải thì ngôi nhà đó vừa có tỉ lệ kiến trúc tốt, vừa đạt được tâm thước (Hình 4.48, 4.50).

## 3. Vấn đề phi tỉ lệ - không có tâm thước trong kiến trúc

Ngày xưa, những người làm công tác thiết kế kiến trúc và xây dựng đã phát hiện ra những quy luật về tỉ lệ và tâm thước, và thấy rõ được hiệu quả thẩm mỹ của nó. Trong thực tế, người ta cũng đã áp dụng vấn đề phi tỉ lệ - không tâm thước trong kiến trúc vào một số công trình.

Phi tỉ lệ - không tâm thước là các bộ phận của công trình có tỉ lệ tốt với nhau, song không tỉ lệ với kích thước con người. Ví dụ :

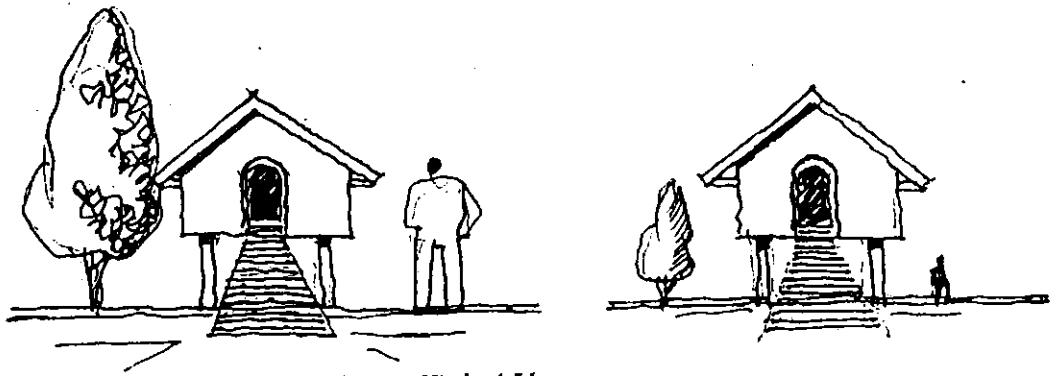
- Ở đền Parthénon - một công trình kiến trúc cổ Hi Lạp (Hình 4.56) bệ đỡ cột (pedestal), cột (column), mũ cột (entablement) có tỉ lệ tốt với nhau, song so với con người thì các bộ phận đó quá to lớn. Nhìn bệ đỡ cột - các phiến đá giống như các bậc tam cấp thông thường, song thực tế mỗi phiến đá - bậc bước - cao gần 1m, như vậy công trình tạo nên sự đồ sộ quá mức.

- Lăng Lênin trên quảng trường Đỏ Moskva ở nước Nga (Hình 4.52), tác giả đã phân chia khối thành những bậc ngang liên tiếp. Các bậc rất lớn, mặc dù toàn bộ lăng Lênin không lớn (cao 12m60) nhưng ta lại thấy rất đồ sộ.

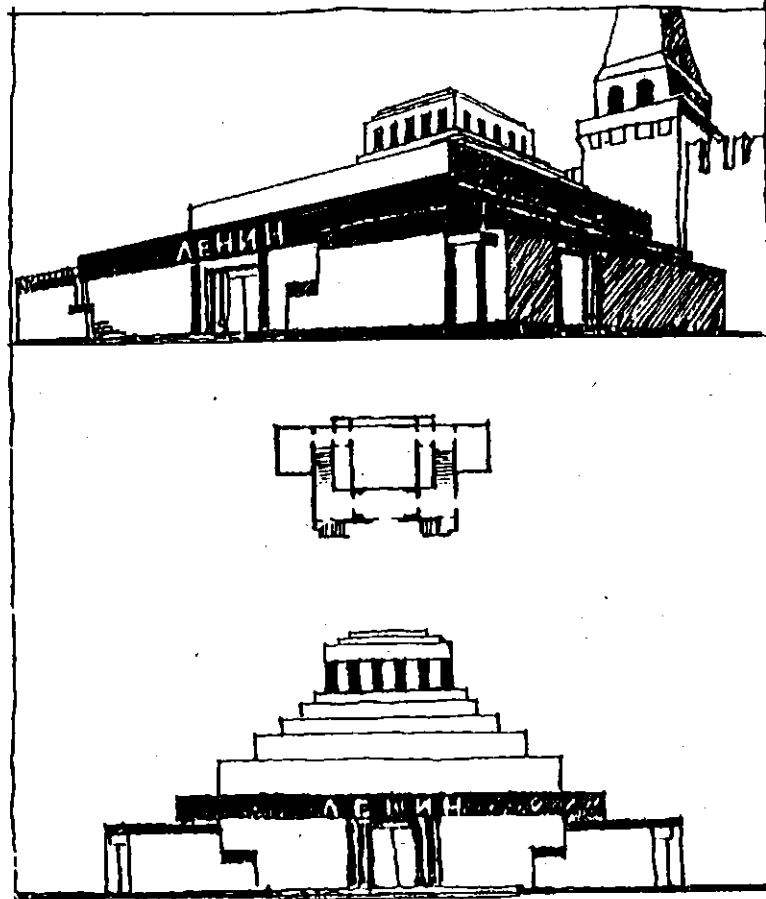
- Lăng Chủ tịch Hồ Chí Minh ở quảng trường Ba Đình (Hình 4.54) : phần đế, hàng cột, phần mái tỉ lệ tốt với nhau, tuy vậy nếu so các bộ phận đó với con người thì chúng quá lớn, cho nên Lăng có vẻ rất đồ sộ. Như thế mới phù hợp với quảng trường rộng lớn.

- Tháp Bình Sơn ở Vĩnh Phúc (Hình 4.55) tuy kích thước thật không cao, không lớn, nhưng do sự phân chia : Phần đế lớn - càng lên cao càng nhỏ dần. Ở đây, ông cha ta làm nghề xây dựng đã áp dụng luật phi tỉ lệ hoặc vẫn luật tiên tiến một cách có chủ ý - làm cho công trình có vẻ đồ sộ hơn so với kích thước thực tế của nó.

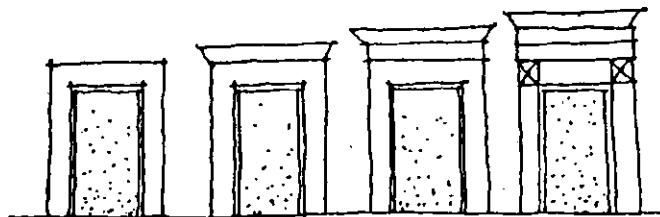
- Trong kiến trúc cổ châu Âu, các hàng cột tròn có đường kính và chiều cao giống nhau, do sự sắp xếp các khoảng cách rộng hẹp khác nhau mà gây cho người ta cảm giác nhỏ, lớn khác nhau (Hình 4.53), hoặc các cửa sổ, cửa đi có kích thước, khoảng trống giống nhau, song các cửa có thêm những gờ nét, lồi lõm, nhiều ít xung quanh hoặc ở phía trên sẽ làm cho các cửa đó có cảm giác đồ sộ, to lớn hơn rất nhiều so với các cửa không có những gờ nét đó.



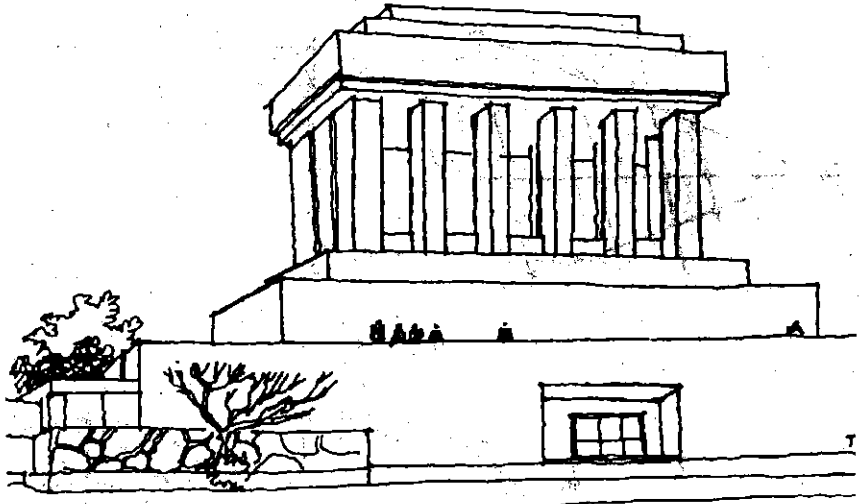
Hình 4.51



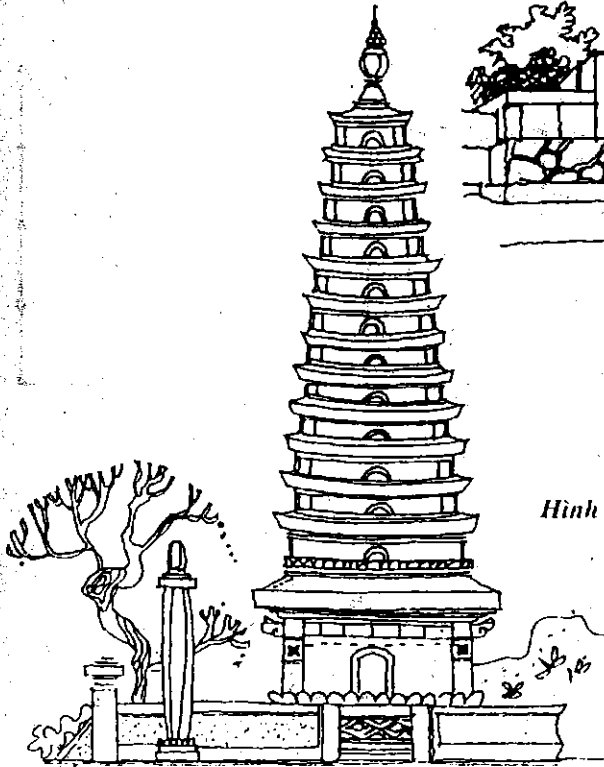
Hình 4.52 : Lăng Lênin ở Moskva (Nga)



Hình 4.53



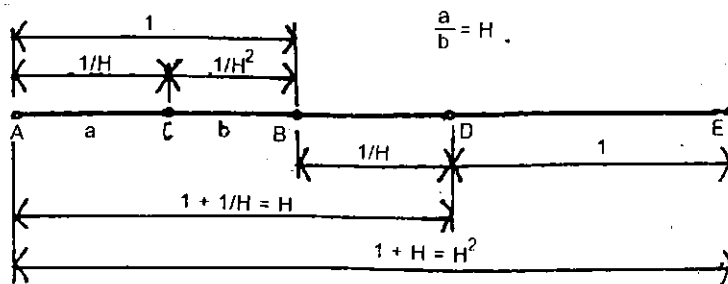
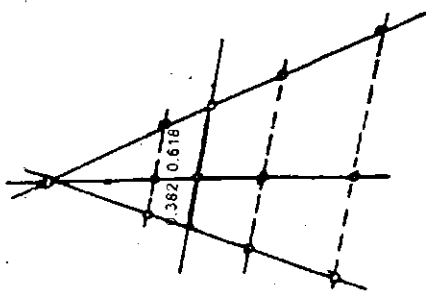
Hình 4.54 : Lăng Chủ tịch Hồ Chí Minh,  
Hà Nội (Việt Nam)



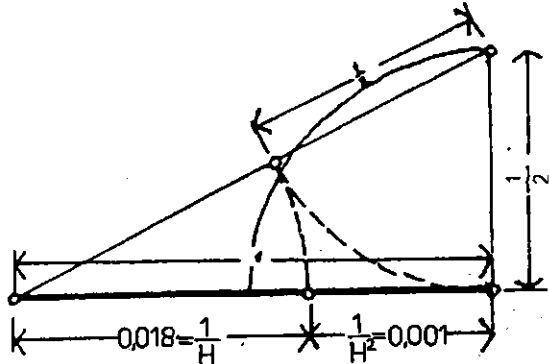
Hình 4.55 : Tháp Bình Sơn,  
Vinh Phúc (Việt Nam)



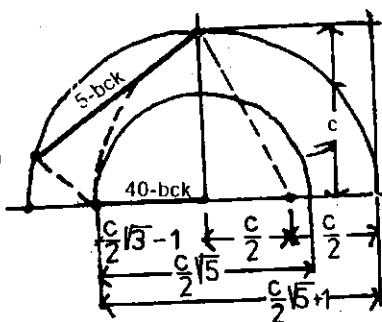
Hình 4.56 : Đền Parthénon ở Athènes (Hi Lạp)



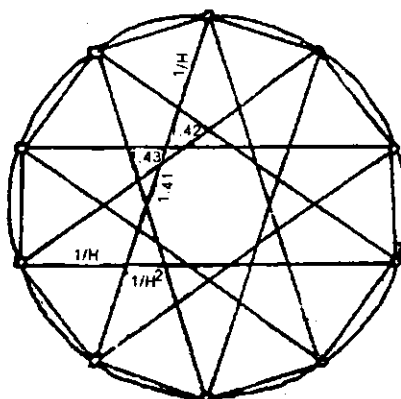
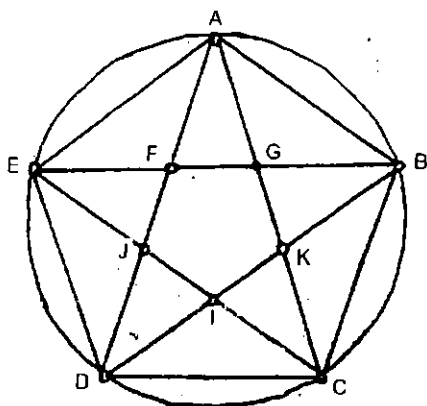
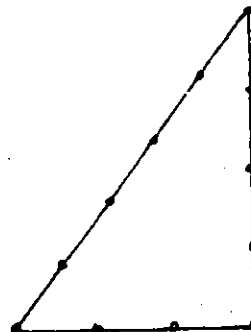
Hinh 4.57



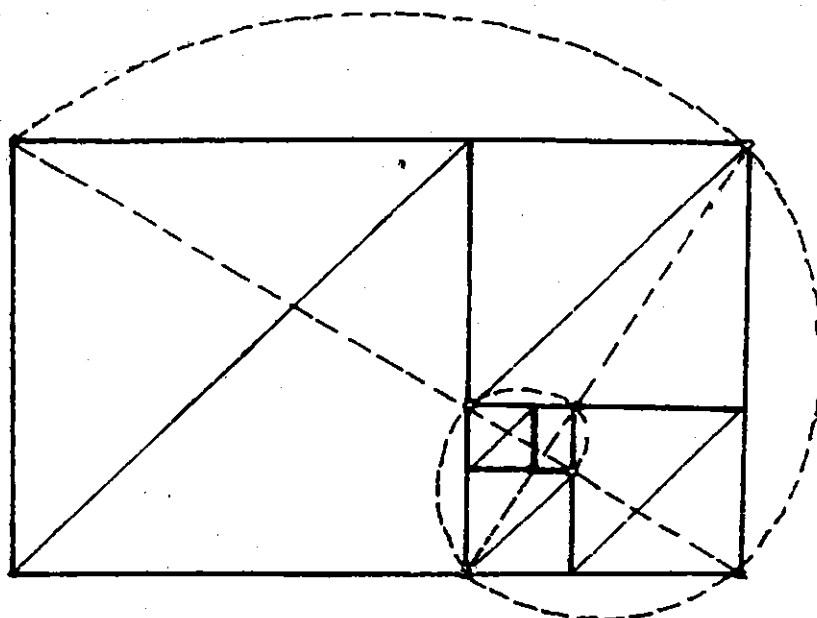
Hinh 4.58



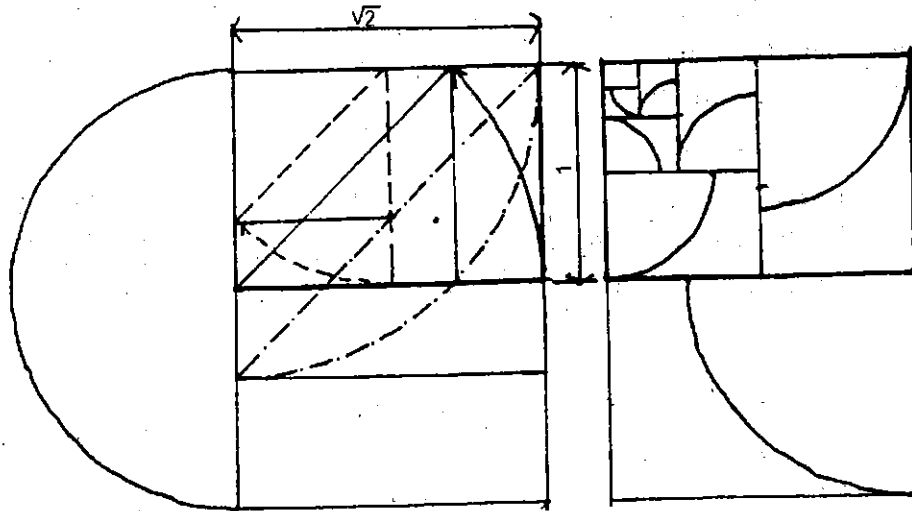
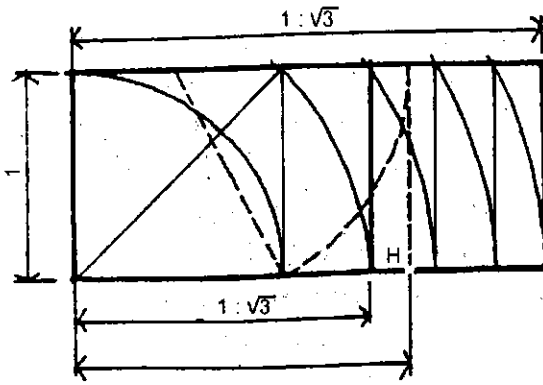
Hinh 4.60



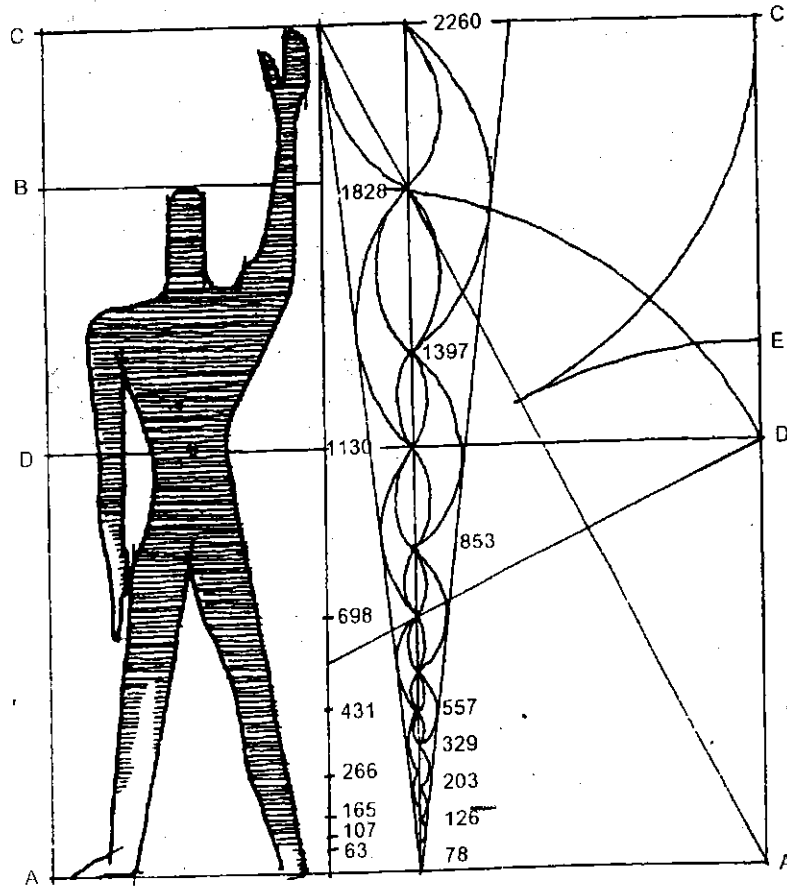
Hinh 4.59



Hình 4.61



Hình 4.62

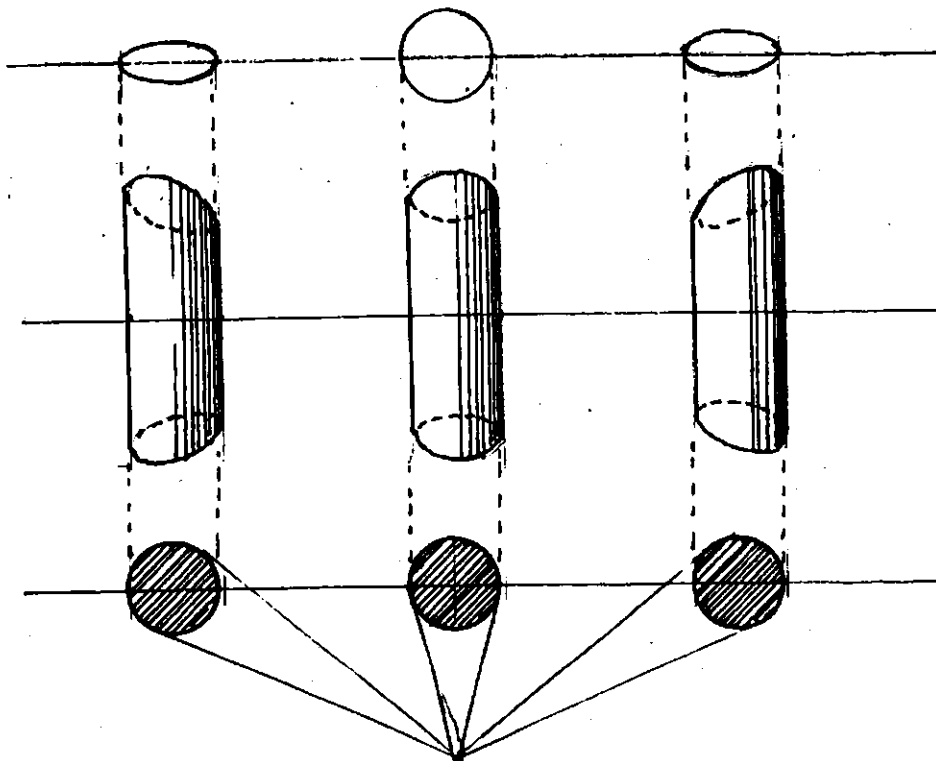


Hình 4.63

## §5. NHỮNG QUY LUẬT ĐẶC BIỆT CỦA THỊ GIÁC CON NGƯỜI

Nói chung, cấu tạo cơ quan thị giác - đôi mắt - của con người để nhìn biết một sự vật bình thường với những điều kiện thông thường thì không có gì đặc biệt. Nói đến những quy luật đặc biệt của thị giác con người là nói về phương diện cảm nhận những công trình kiến trúc với những điều kiện đặc biệt khác. Trong thực tế, nhiều khi ngắm công trình kiến trúc sau khi hoàn thành xây dựng, hình ảnh của nó có thể bị sai lệch so với ý đồ của kiến trúc sư được thể hiện trên bản vẽ. Sự sai lệch này gây nên kết quả rất bất ngờ, không chủ động : có những bộ phận, những yếu tố mà tác giả không có ý đồ biểu hiện thì lại xuất hiện ; ngược lại, có những khối hình, đường nét, chi tiết được nghiên cứu kĩ, định thể hiện trong tác phẩm thì tiếc thay - trong thực tế lại méo mó đi, thậm chí biến mất hẳn.

Việc nghiên cứu những đặc điểm của cơ quan thị giác con người trước các công trình kiến trúc nhằm dự kiến được những tác động tích cực để lợi dụng hoặc những tác động tiêu cực để tránh những hậu quả tai hại, làm ảnh hưởng đến giá trị của tác phẩm kiến trúc. Ta hãy xét trường hợp sau đây :



Hình 4.64a

### 1. Trong một tổng thể gồm công trình chính (A) và các công trình phụ trợ (B) (Hình 4.64)

*Trường hợp 1 :* Xếp song song các nhà B có hai đầu hồi, cách nhau một khoảng L. Khi nhìn phối cảnh, ta thấy bình thường.

*Trường hợp 2 :* Xếp hai nhà B gần A nhất cũng với khoảng cách giữa hai đầu hồi là L, các nhà B tiếp theo càng xa A thì khoảng cách giữa hai đầu hồi càng lớn. Khi



nhìn phối cảnh, hiệu quả thị giác cho thấy nhà A có vẻ gần người quan sát hơn so với trường hợp 1.

*Trường hợp 3* : Xếp hai nhà B xa A nhất ở phía người quan sát có khoảng cách giữa hai đầu hồi là  $L$  ; các nhà B tiếp theo càng gần tới A thì có khoảng cách giữa hai đầu hồi càng lớn hơn. Hiệu quả cảm giác là người nhìn sẽ thấy nhà A có vẻ xa hơn so với trường hợp 1.

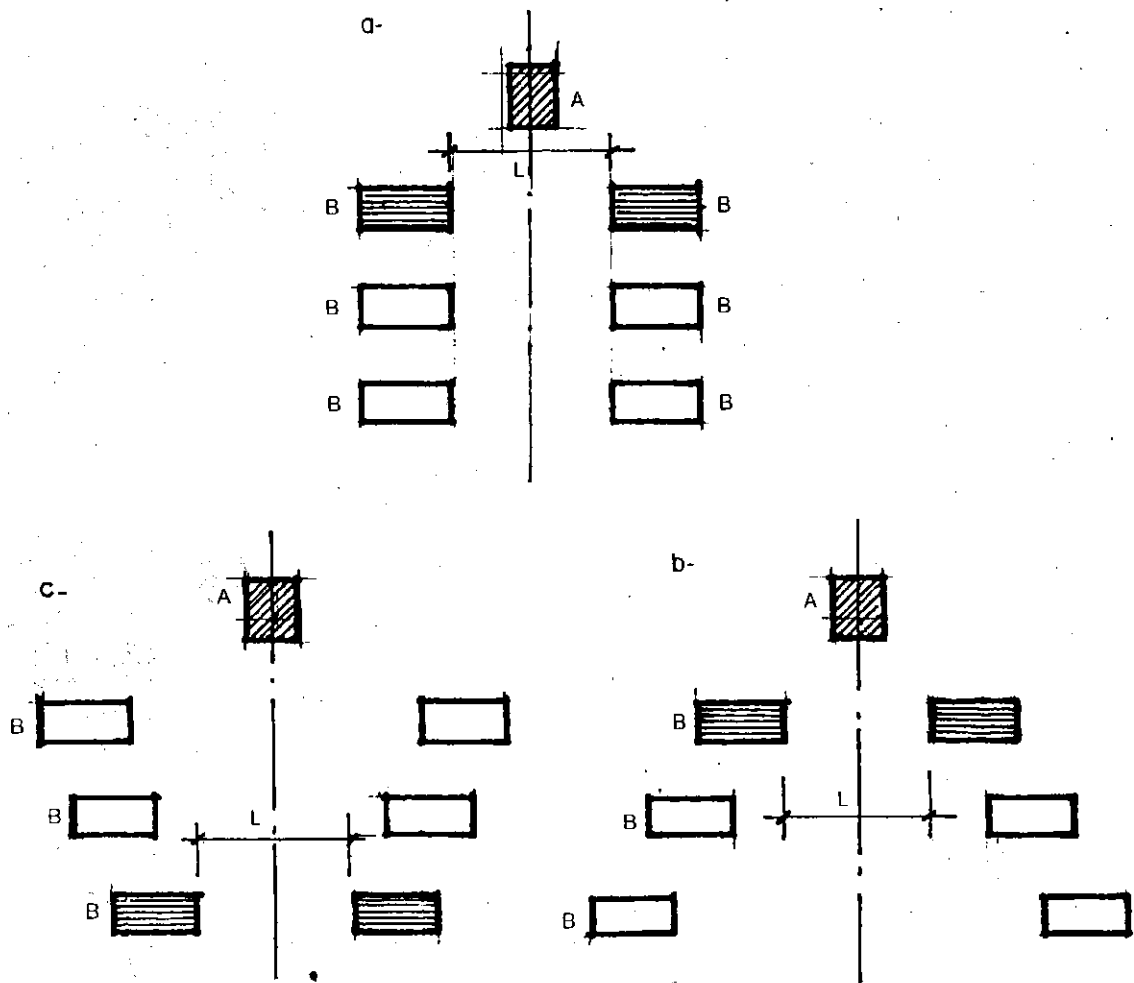
Qua các ví dụ trên, ta có thể thấy, cùng một vật thể có kích thước như nhau với khoảng cách, tầm nhìn giống nhau, ta có thể tạo cảm giác xa gần khác nhau.

## 2. Quan sát công trình trong các trường hợp :

a. Điểm nhìn quá gần, góc nhìn quá lớn - gây nên méo hình (Hình 4.64).

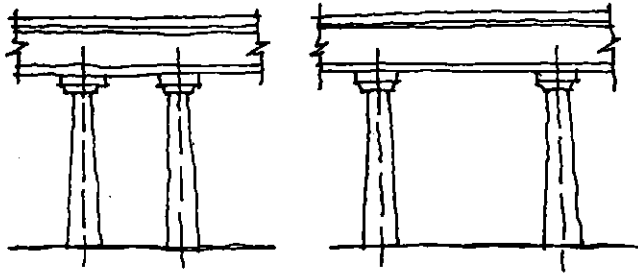
- Có 3 khối hình trụ, sắp xếp thành một hàng, chỗ đứng quan sát quá gần, góc nhìn quá làm cho người ta thấy 3 hình đó như bị cắt vá (Hình 4.64).

- Công trình có kích thước lớn - cao, to, điểm quan sát gần quá sẽ gây méo hình, hoặc tỉ lệ bị biến đổi, lệch lạc rất nhiều. (Ví dụ : Thư viện Lênin ở Moskva (Hình 4.76)).

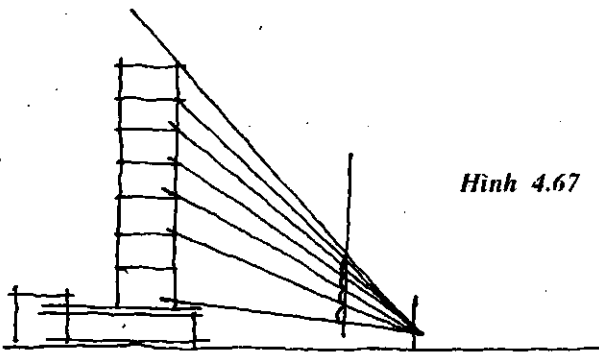
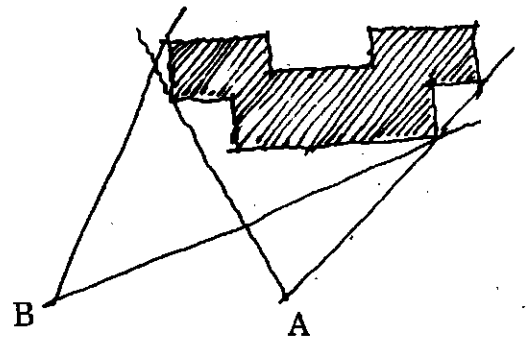


Hình 4.64

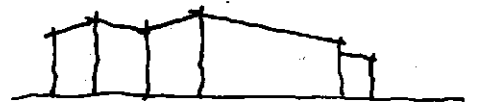
a. Trường hợp 1 ; b. Trường hợp 2 ; c. Trường hợp 3



Hình 4.65



Hình 4.67

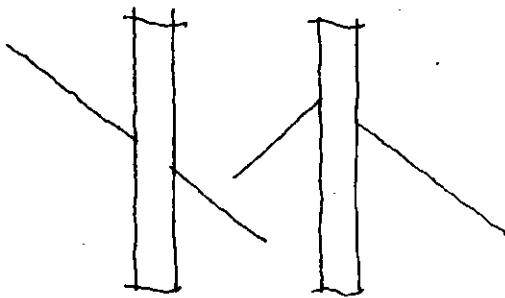


A

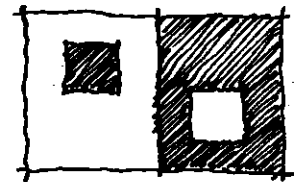


B

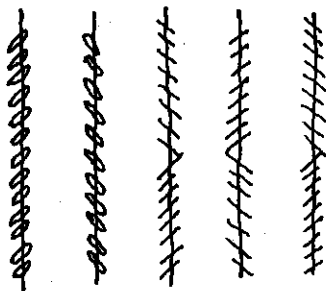
Hình 4.66



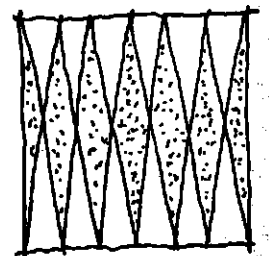
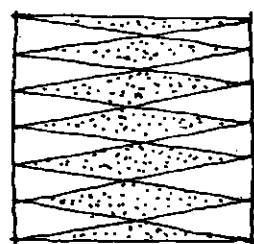
Hình 4.68



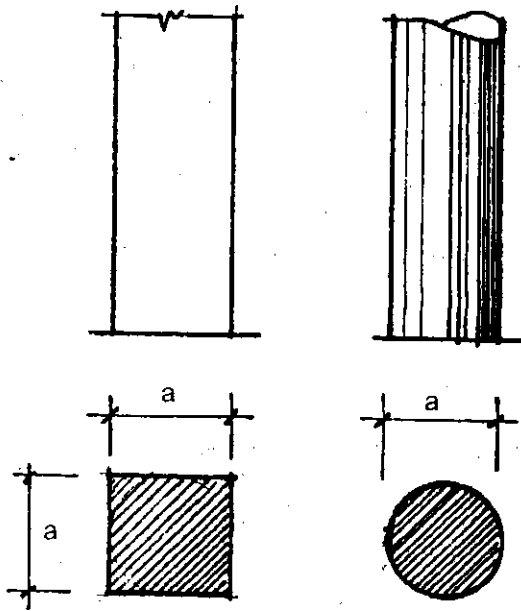
Hình 4.69



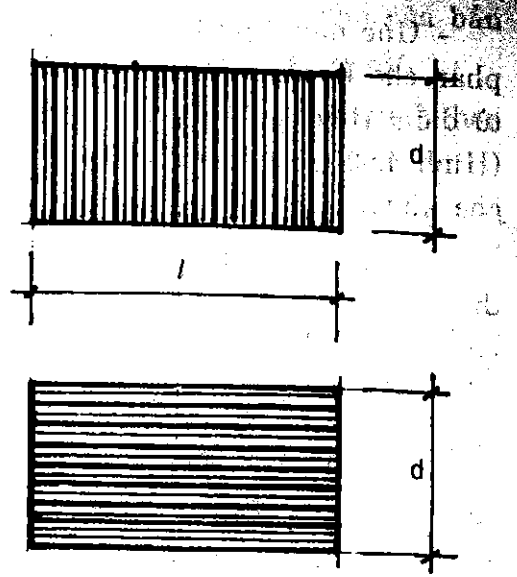
Hình 4.70



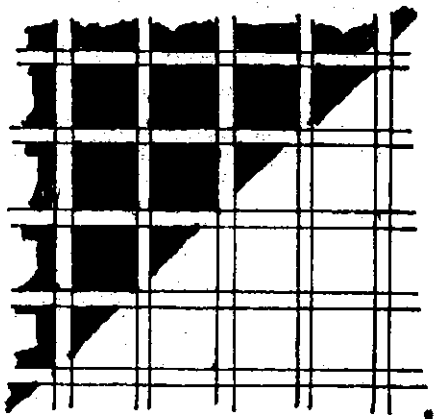
Hình 4.71



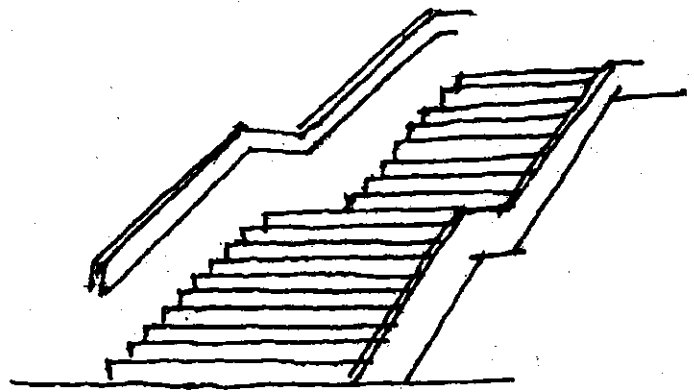
Hình 4.72



Hình 4.73

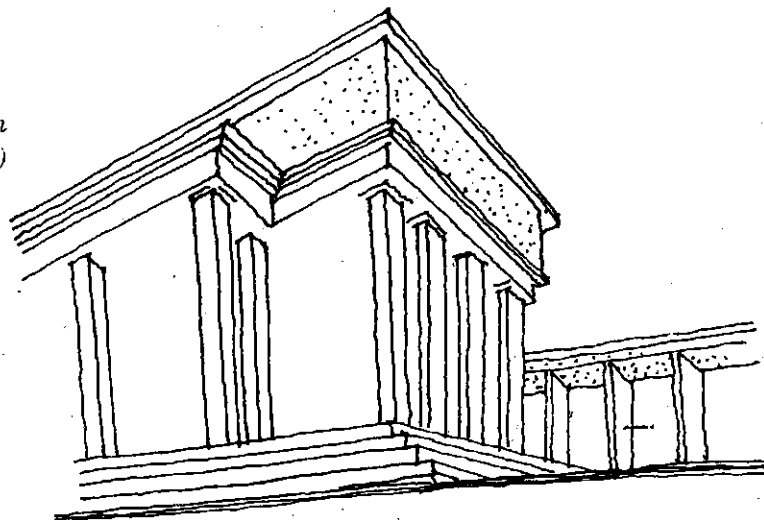


Hình 4.74



Hình 4.75

Hình 4.76 : Thư viện Lênin ở Moskva (Nga)



- Góc nhìn quá hẹp, tầm nhìn quá gần, cấu tạo hình khối của công trình có những phần che khuất nhau, làm thay đổi hẳn ý đồ - Ví dụ : Một khối đối xứng nhưng nhìn từ điểm B sẽ không cảm thấy đối xứng, vì bị che khuất nên có cảm giác bị thiếu hụt (Hình 4.66.) Có khi muốn thể hiện có phần chóp trên mái nhưng bị diềm mái, sênô che khuất nên ý đồ đó không thực hiện được.

- Vẽ phối cảnh nhà cao tầng, hoặc một cầu thang nếu chỉ có hai điểm tụ thông thường sẽ có một hình méo mó ; Phải có thêm điểm tụ thứ ba phía trên cao thì hình mới phù hợp với thực tế. (Hình 4.75, 4.92).

b. Mảng và nét trên mặt nhà :

Trên mặt nhà nếu phân chia các mảng - nét mà không nắm được những quy luật biến đổi trong thực tế sẽ gây nên sai lệch.

- Có hai hình chữ nhật giống nhau chia thành các vệt giống nhau, nhưng hình có các vệt thẳng đứng có vẻ như lớn hơn có các vệt nằm ngang (Hình 4.73).

- Hai hình vuông giống nhau, nếu chia các đường xiên theo hướng khác nhau sẽ tạo cảm giác hai hình đó không còn là vuông nữa (Hình 4.71).

- Có các đoạn thẳng song song với nhau ; do có các đường xiên theo chiều khác nhau cắt qua các đường thẳng song song đó mà tạo nên cảm giác các đường song song bị biến dạng đi (Hình 4.70).

- Hai đường thẳng bị vệt chắn ở giữa tạo cảm giác không thẳng nhau hoặc không vuông góc với nhau như ý đồ ban đầu đặt ra (Hình 4.68).

- Vẽ phối cảnh nội thất một phòng nào đó, có khi do chọn hình trang trí mà làm cho tường như không phẳng, do chọn nét dọc cho trần sàn, nên gây cảm giác phòng bị hút sâu kéo dài, trần sàn tưởng như không phẳng, trần thì vồng lên mà sàn thì võng xuống.

- Hai hình giống nhau giữa có hình vuông (Hình 4.69) : một hình vuông trắng, một hình vuông đen. Có cảm giác hình vuông trắng to hơn hình vuông đen, mặc dù kích thước như nhau.

- Có hai loại cột : cột vuông có cạnh  $a$  và cột tròn có đường kính cũng bằng  $a$  - kích thước trên mặt tiền giống nhau ( $a = a$ ), song nhìn thực tế do ánh sáng ta có cảm giác cột tròn nhỏ hơn cột vuông (Hình 4.72).

- Có mảng phân chia ô vuông : phần gân trắng do xung quanh đen nên tạo ra cảm giác có điểm nổi đen ở giữa các giao điểm của gân trắng (Hình 4.74).

- Nền nhà lát gạch : có những hình phân chia màu sắc theo các hình ki hà tạo cảm giác nền nhà bị lồi lõm khác nhau. Nền nhà lát gỗ do lựa chọn chiều ghép với ánh sáng qua cửa mà tạo nên độ phẳng hay lồi lõm khác nhau.

Tóm lại, khi nghiên cứu về bố cục hình khối, mặt đứng công trình kiến trúc, người kiến trúc sư phải biết những quy luật đặc biệt của thị giác con người, cụ thể là phải :

+ Lựa chọn tầm nhìn, góc nhìn phù hợp : tầm nhìn và góc nhìn phải ở chỗ thông thường, thường xuyên và của số đông người.

+ Chú ý đến sự che khuất của các vật thể xung quanh hay các bộ phận của bản thân công trình : sự sắp xếp của các khối kiến trúc phù hợp với nơi quan sát.

+ Sự phân chia các mảng, nét, chi tiết, chất liệu, màu sắc theo các vị trí : theo các tỉ lệ phù hợp.

+ Trong khi nghiên cứu, sáng tác kiến trúc phải vẽ phối cảnh chuẩn xác, hoặc làm mô hình đúng rồi chụp ảnh với góc nhìn và tầm nhìn gần đúng với thực tế.

+ Khi vẽ các hình phối cảnh, phải dựa trên cơ sở mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt, hình khối để diễn tả được chính xác tại các góc nhìn phù hợp. Sau đây xin giới thiệu một số hình vẽ ảo - không thực, thoát nhìn người ta thấy có vẻ hợp lí song xem kĩ thì thấy phi lí (Các hình 4.47 ÷ 4.83).

## §6. NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ HÌNH KHỐI KHÔNG GIAN CỦA CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC

Thiết kế hình khối không gian của công trình kiến trúc là thiết kế hình thức bên ngoài của nó, nhằm đáp ứng yêu cầu thẩm mỹ trong khi phải thỏa mãn được các yêu cầu thích dụng, vững bền và kinh tế. Yêu cầu thẩm mỹ của tác phẩm kiến trúc trước đây thường được đặt ở vị trí cuối cùng trong sáng tác kiến trúc, nhưng thực ra nó không kém phần quan trọng, bởi lẽ chính hình thức bên ngoài từ khối hình, mặt đứng đến chi tiết của công trình kiến trúc là những yếu tố đầu tiên gây cảm xúc, gây ấn tượng hay truyền cảm tới mọi người dù là mức độ nào, dù bằng cảm tính hay lí tính.

Yêu cầu của hình thức, thẩm mỹ kiến trúc là :

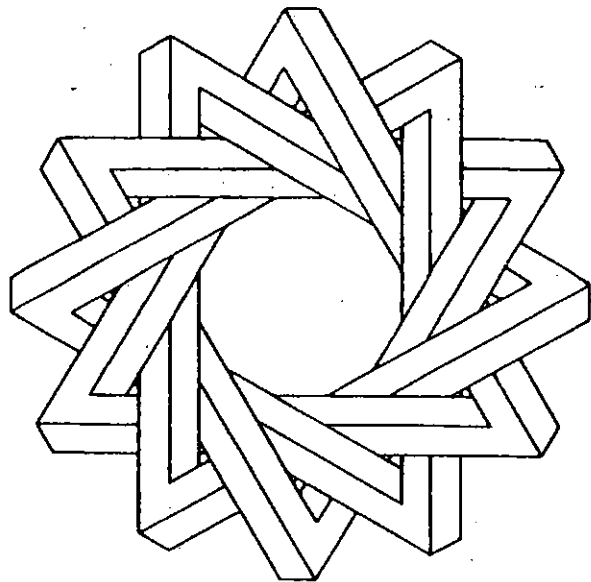
- Hình khối và mặt đứng công trình phải biểu hiện được đặc điểm, tính chất cũng như gây được ấn tượng, cảm xúc mà ý đồ sáng tác định trước.

Ví dụ : Một trụ sở cơ quan phải thể hiện được tính trang nghiêm, đồ sộ, hoành tráng (Hình 4.94, 4.95). Công trình khách sạn phải biểu hiện được sự vui tươi, nhẹ nhàng, hấp dẫn... (Hình 4.37).

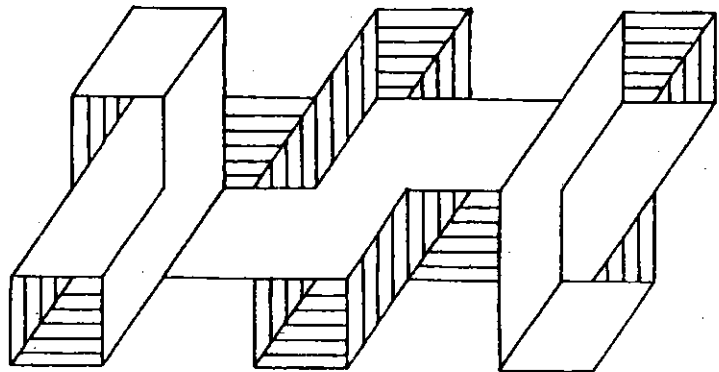
Hình khối, mặt đứng của công trình phải thể hiện trung thực được cơ cấu mặt bằng, tổ hợp không gian bên trong của công trình, tránh phô trương, hình thức giả dối... (Hình 4.29 ÷ 4.31).

Hình khối, mặt đứng của công trình phải hòa nhập được với khung cảnh thiên nhiên và môi trường kiến trúc xung quanh nó, có chú ý đến những điều kiện khác như đặc thù kiến trúc, phong tục tập quán, quan niệm thẩm mỹ của từng dân tộc, từng vùng, từng địa phương nơi xây dựng.

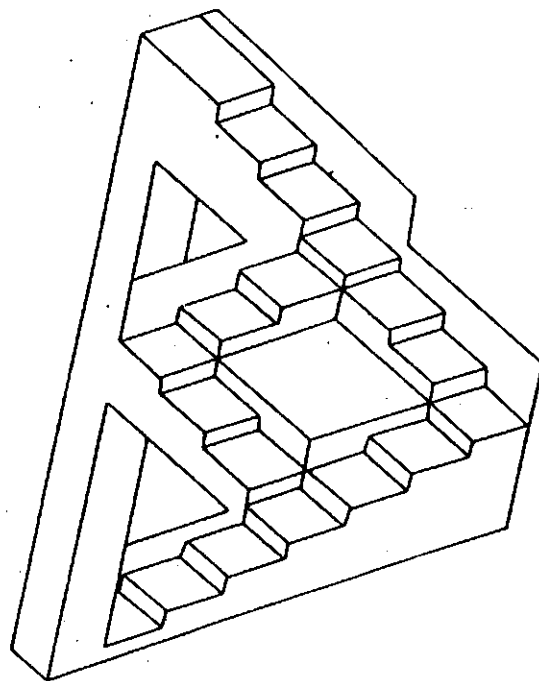
Thiết kế một công trình kiến trúc là một sự tìm tòi toàn diện và tổng hợp các yếu tố kĩ thuật, mỹ thuật, vật liệu, phương pháp xây dựng v.v. trên cơ sở nội dung yêu cầu sử dụng của tác phẩm kiến trúc. Cho nên, tách ra từng phần, từng mục chỉ có tính chất phân tích các khái niệm để có ý thức phối hợp với nhau. Còn việc nghiên cứu về khối và các mặt phẳng của khối là việc làm tổng hợp trên cơ sở nắm vững kiến thức cơ bản có liên quan.



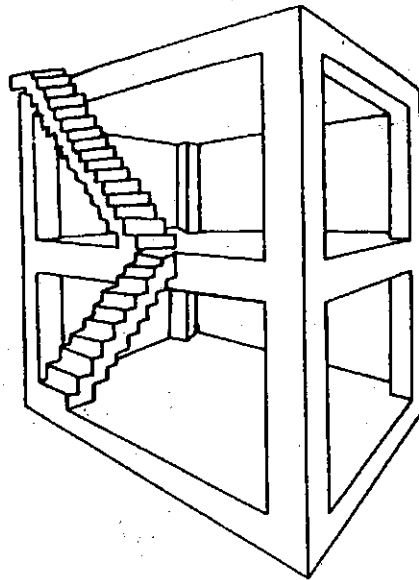
Hình 4.77



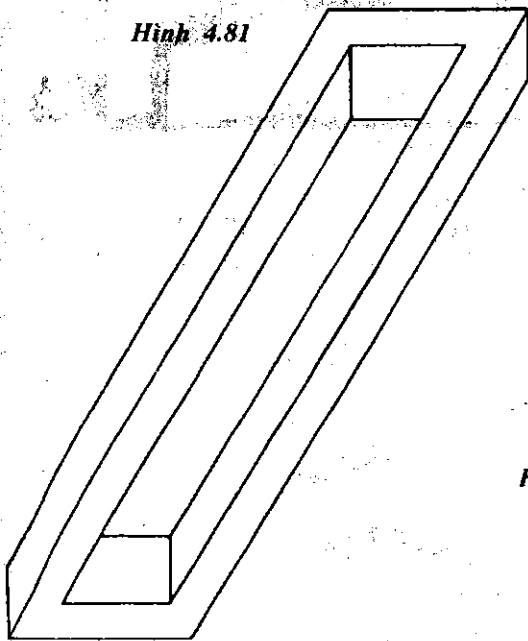
Hình 4.78



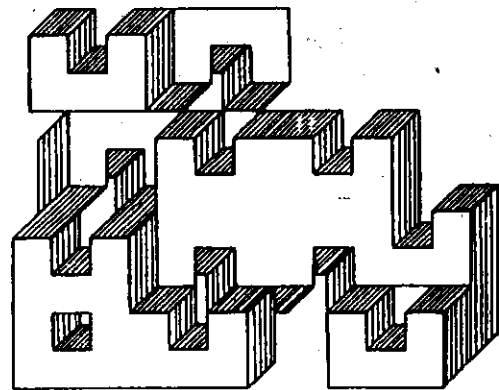
Hình 4.79



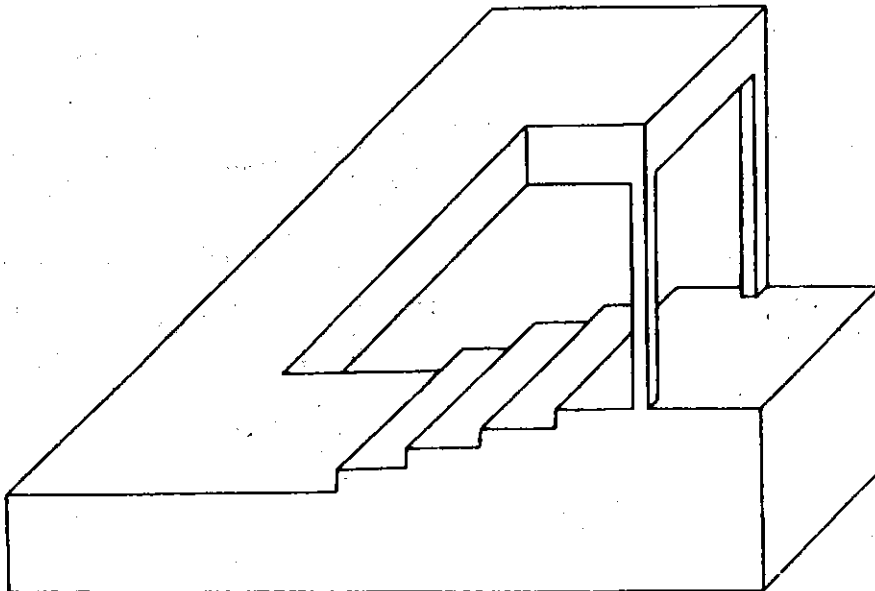
Hinh 4.80



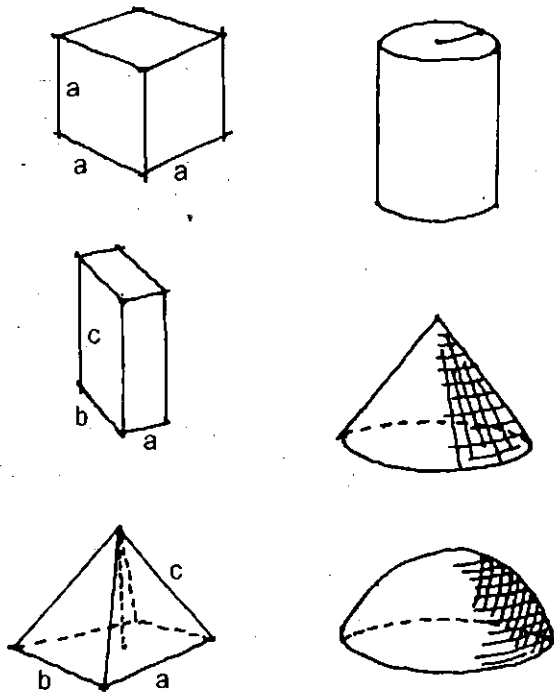
Hinh 4.81



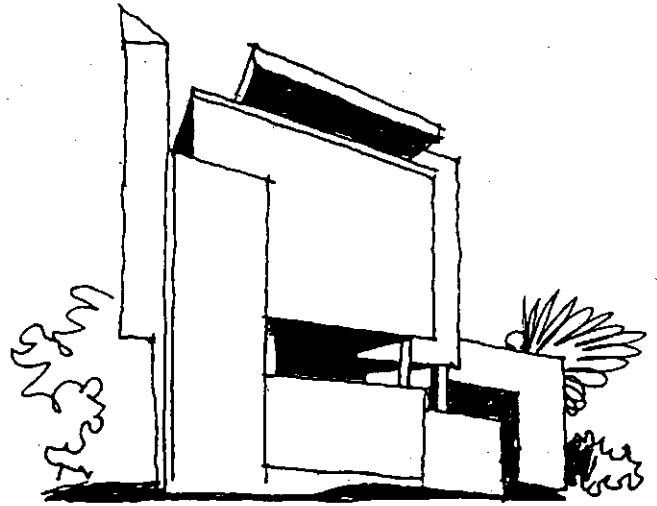
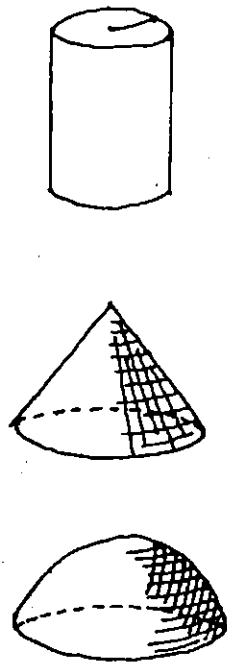
Hinh 4.82



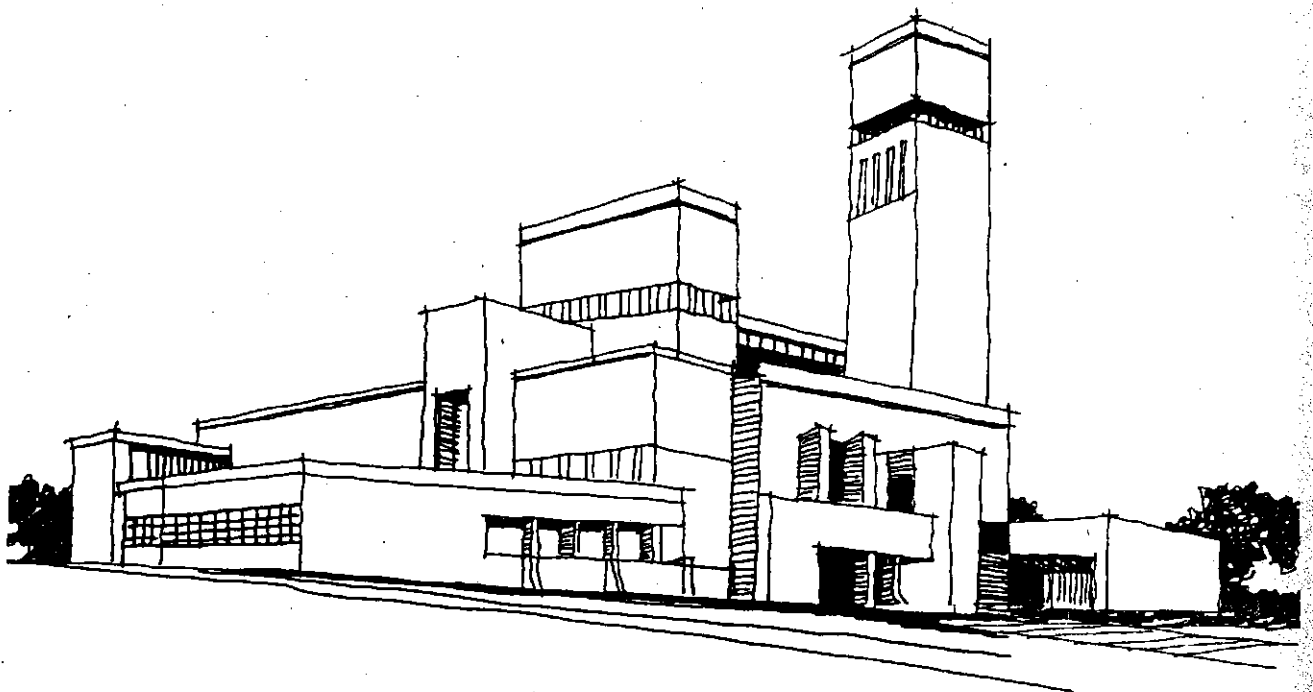
Hinh 4.83



Hình 4.84

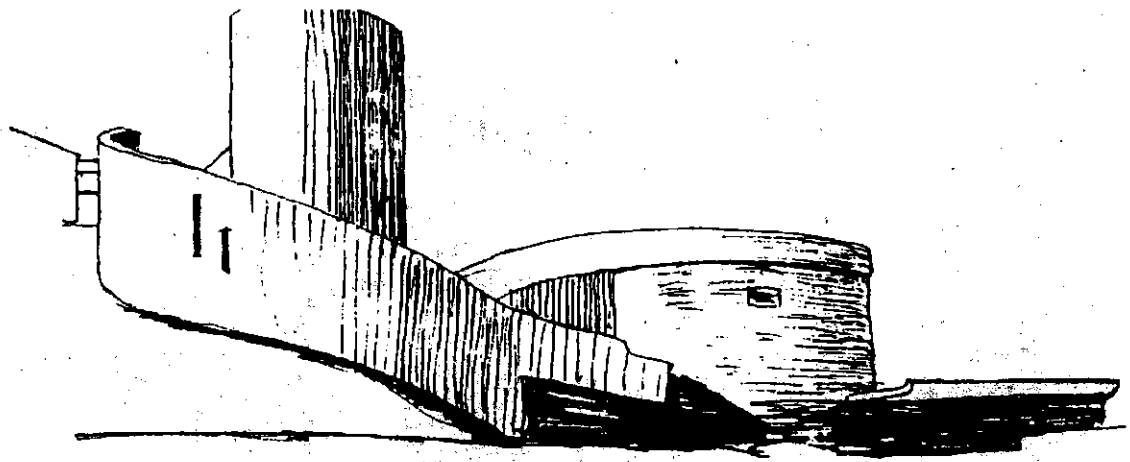


Hình 4.85

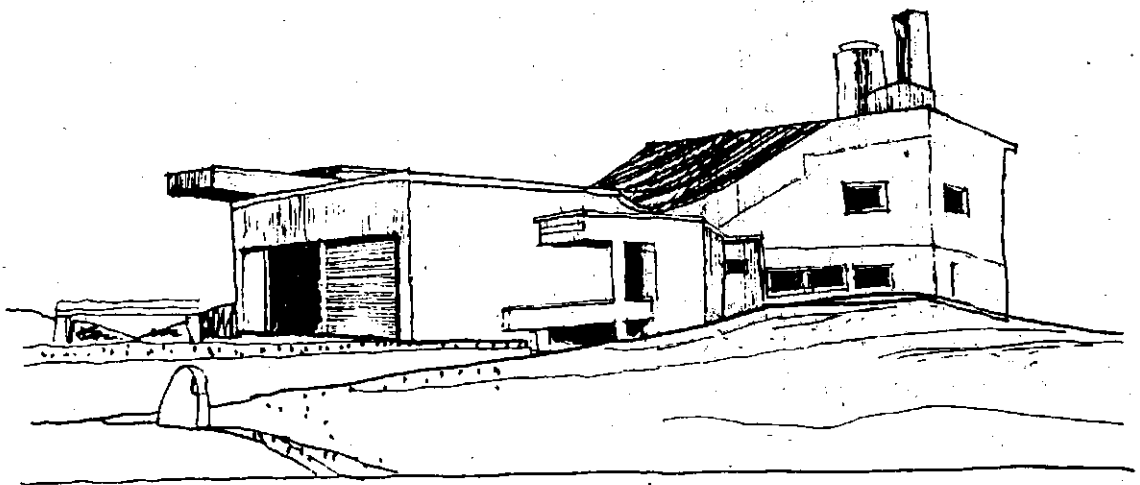


Hình 4.86 : Tòa thị chính Hilversum (Hà Lan) 1928  
KTS. Willem Marius Dudok

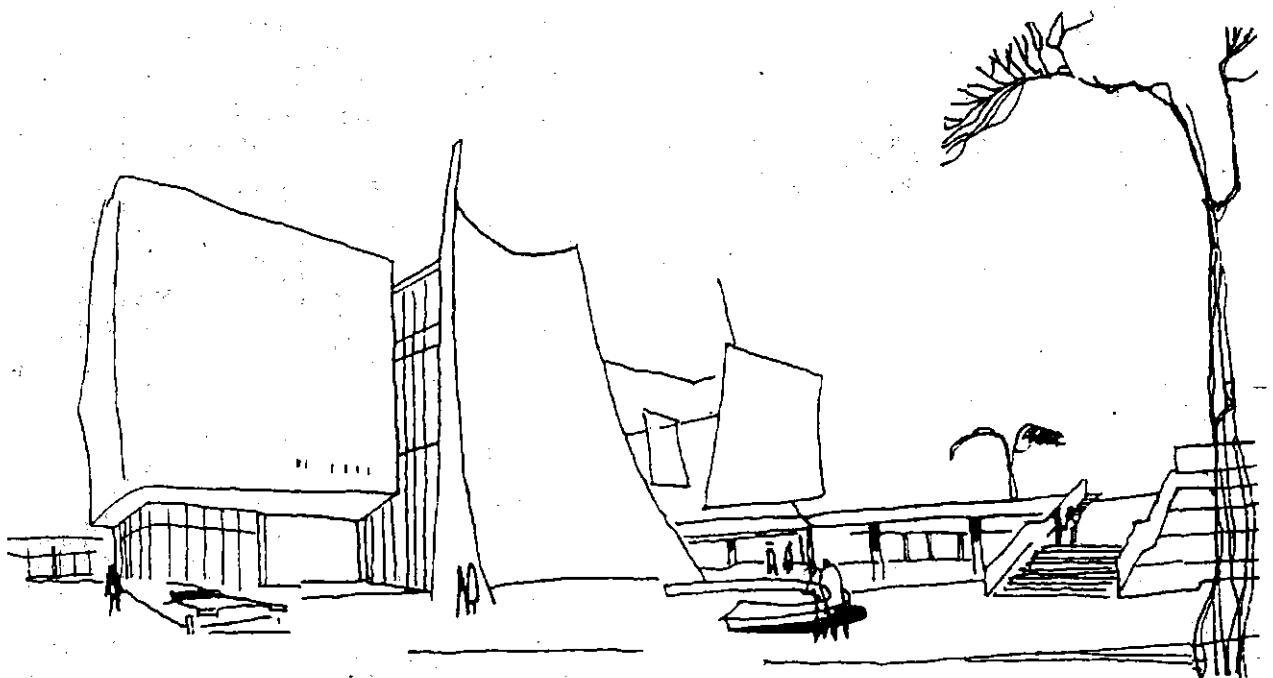




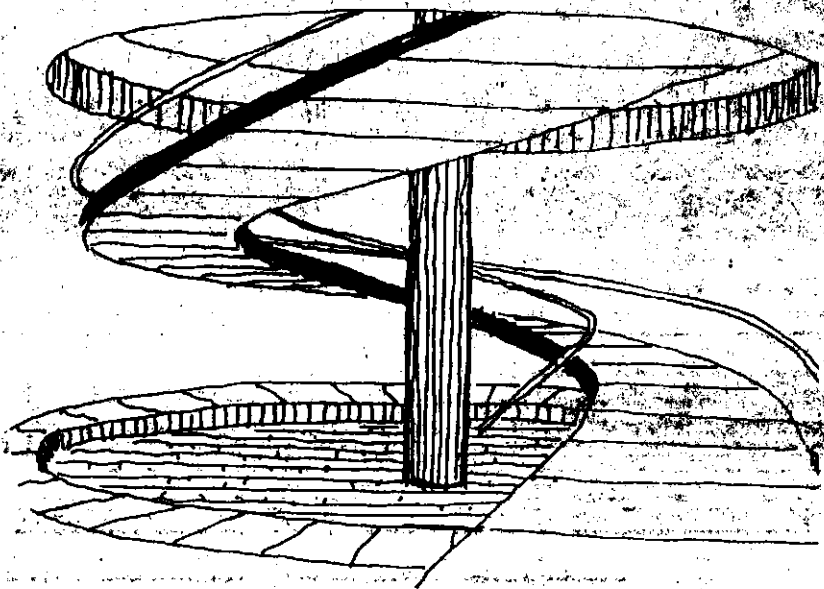
Hình 4.87



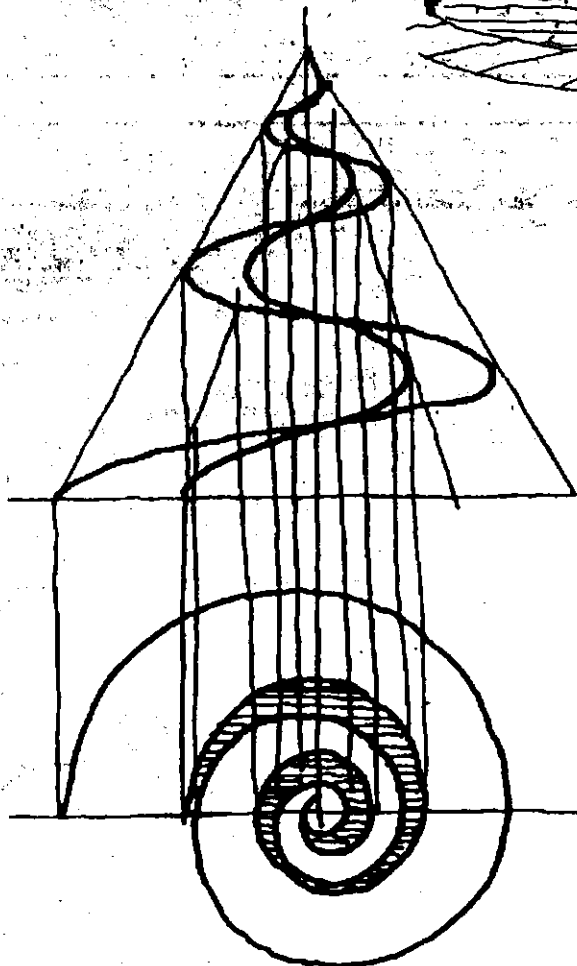
Hình 4.88



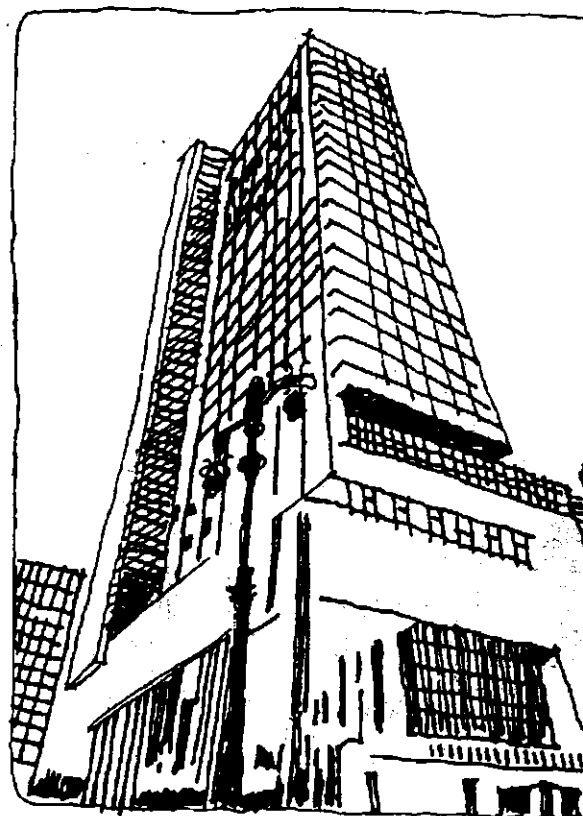
Hình 4.89



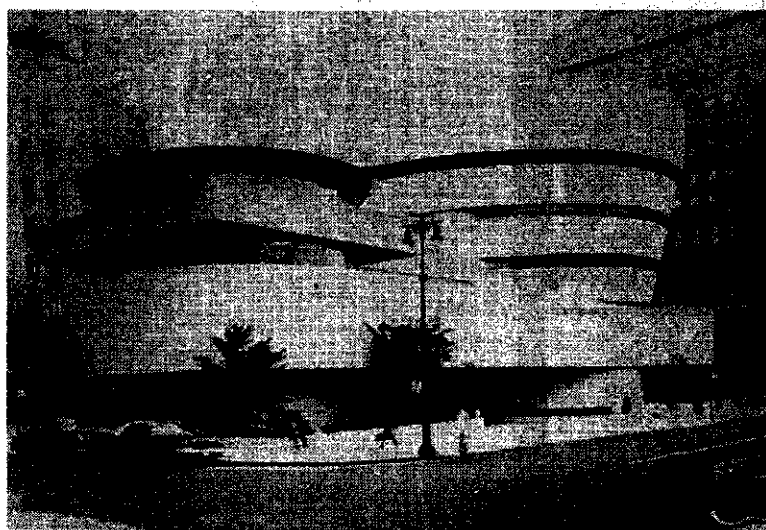
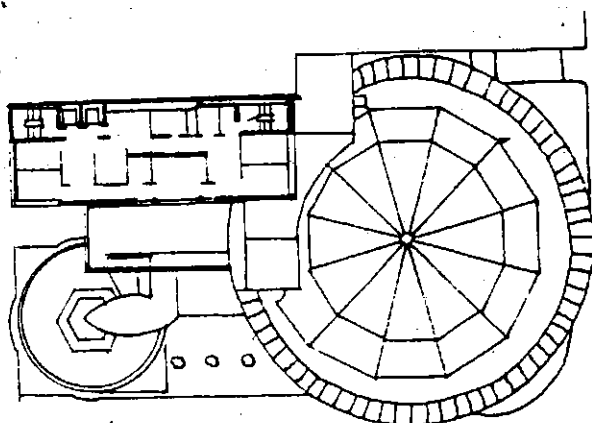
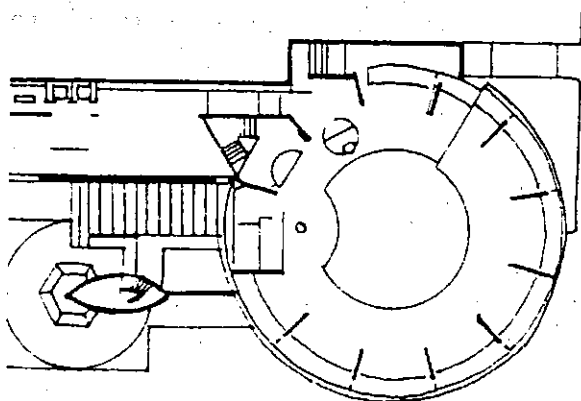
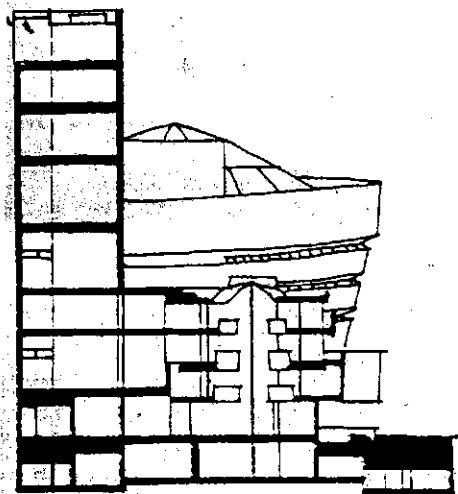
Hinh 4.90



Hinh 4.91



Hinh 4.92



Hình 4.93 : Viện bảo tàng Guggenheim ở New York (Mĩ) 1943 - 1959  
KTS. Frank Lloyd Wright

Hình 4.94 : Cân bằng đối xứng  
trong đồ án Cung Xô viết (Liên

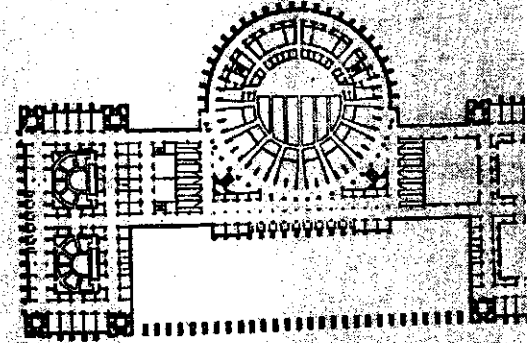
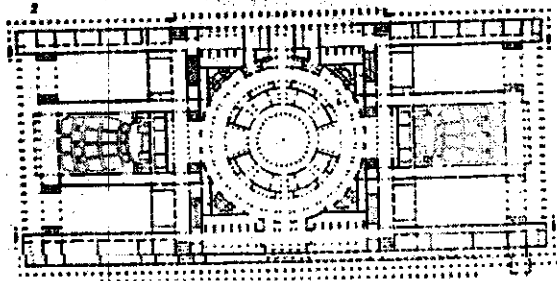
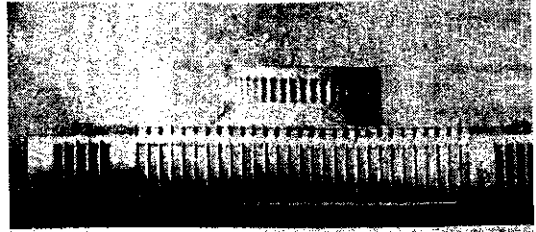
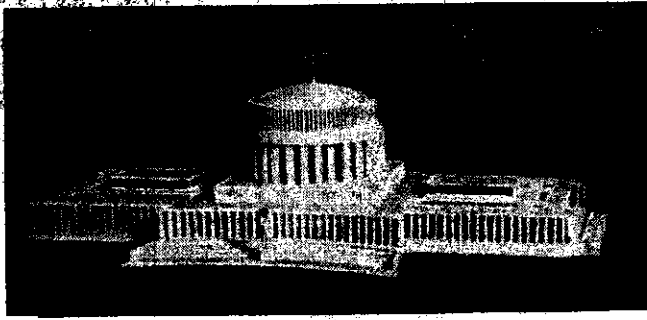
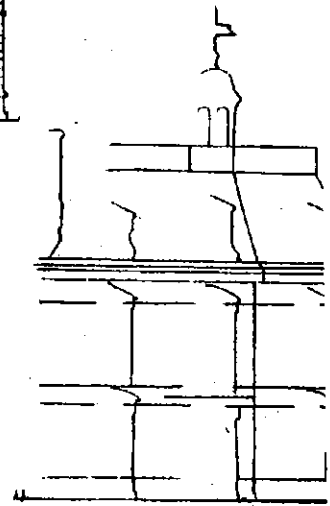
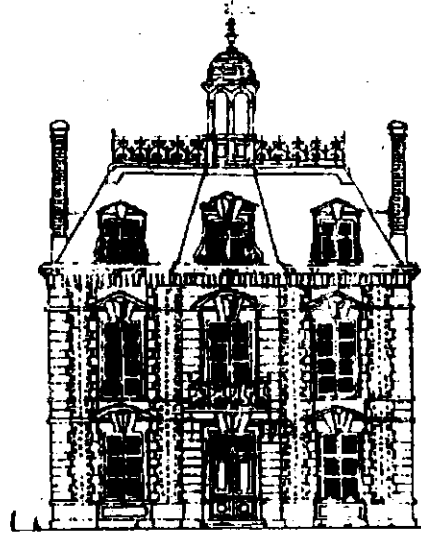
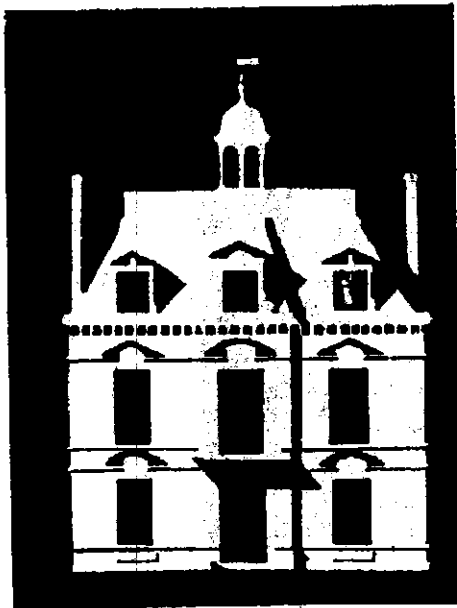
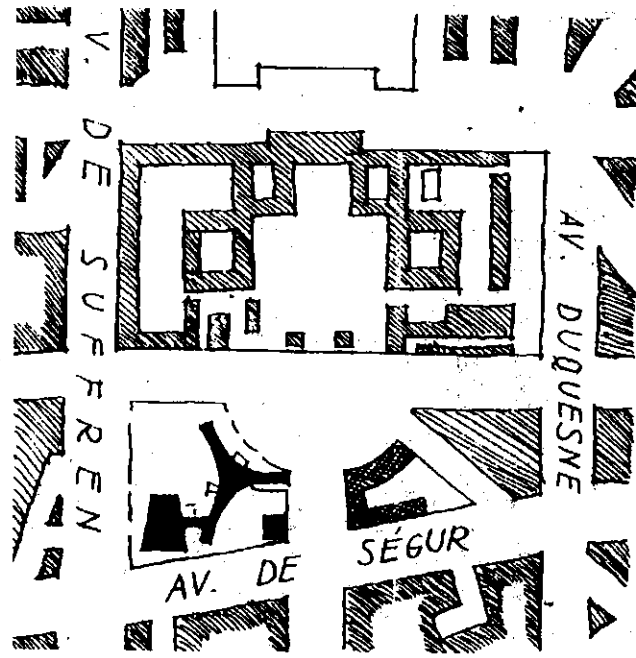


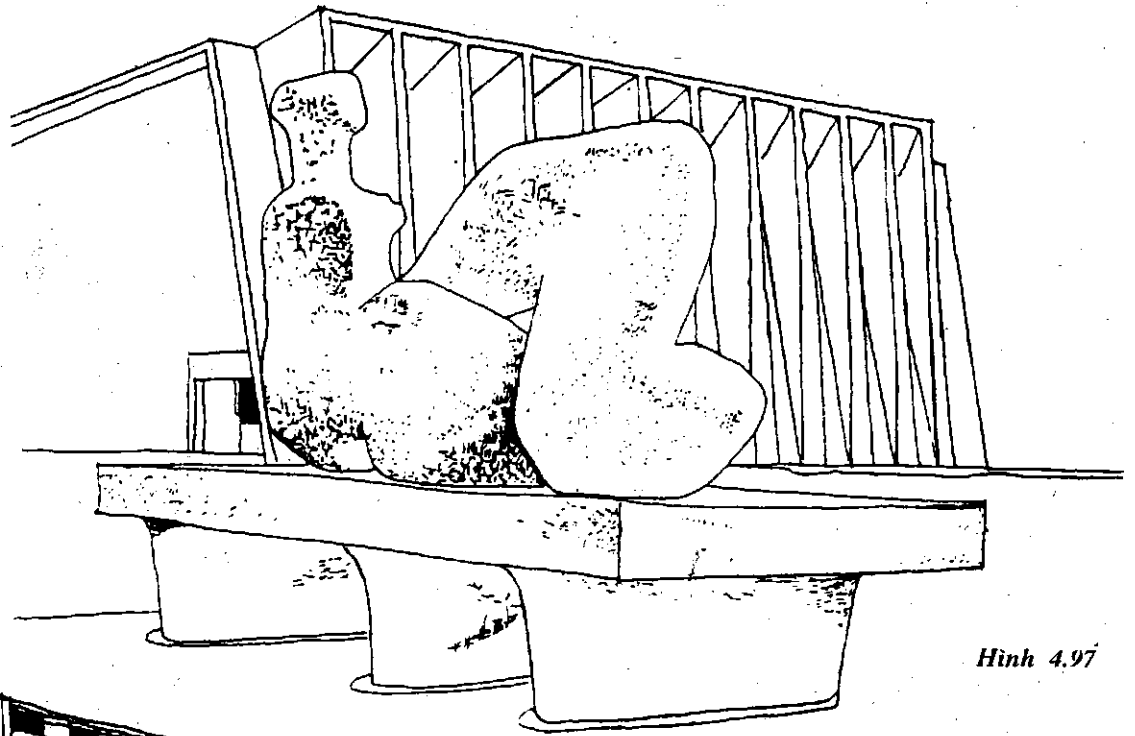
Fig. 4.94. II. House of the Soviets (Moscow). Architectural floor plan.



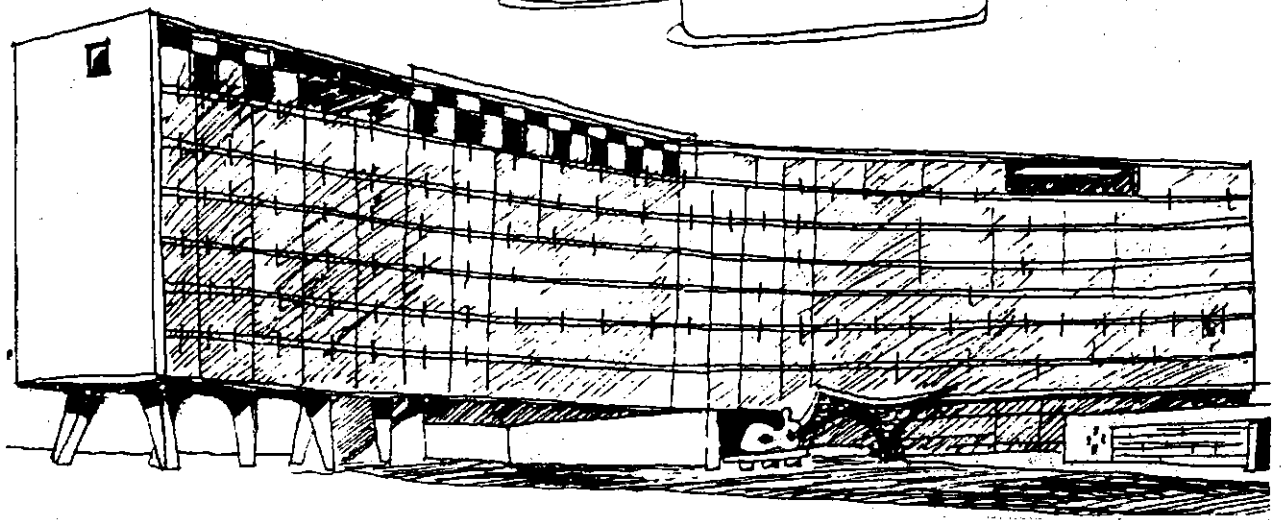
Hình 4.95 : Nhà bưu điện Toulouse (Pháp)



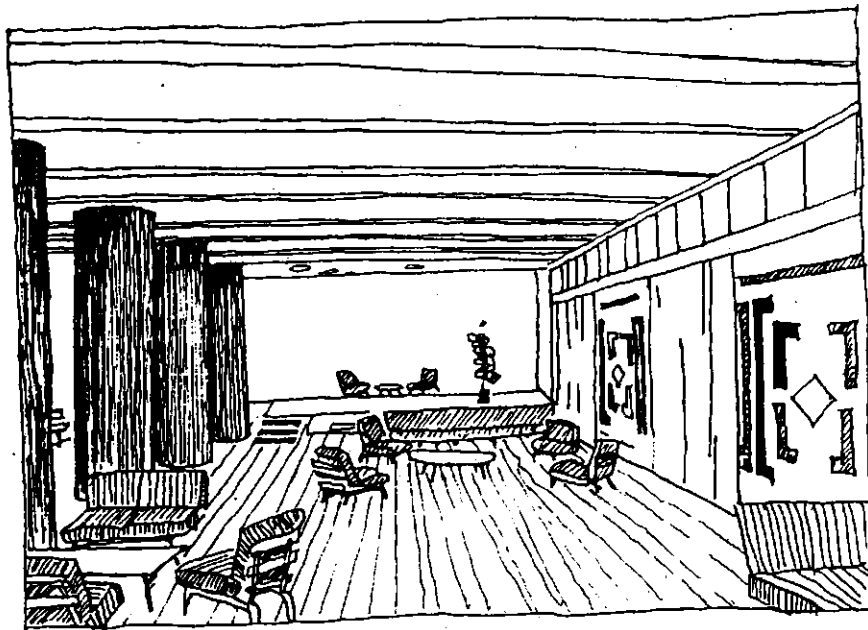
Hinh 4.96



Hinh 4.97

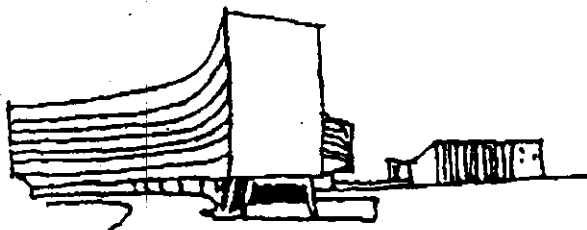
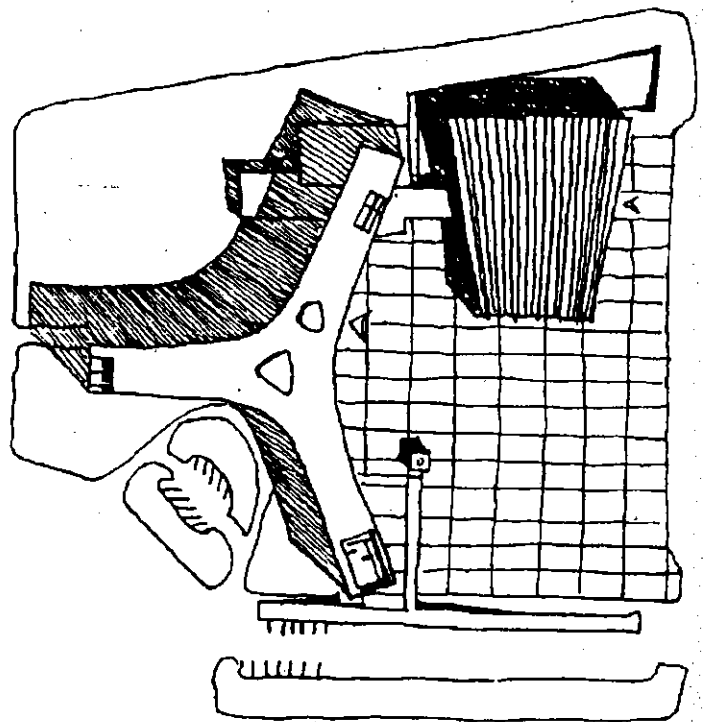


Hinh 4.98

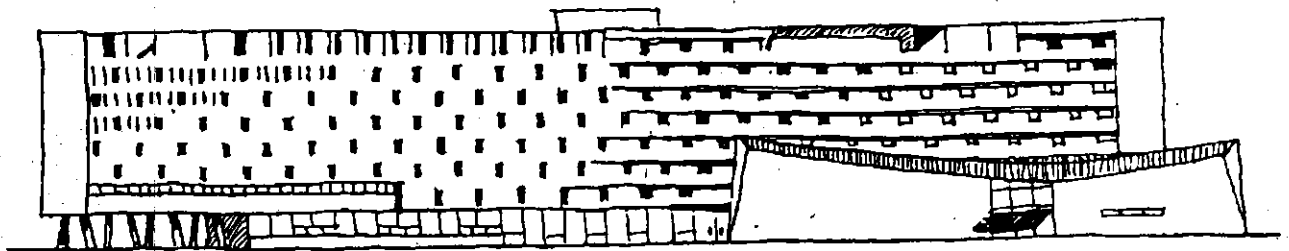


Hình 4.99

Hình 4.100



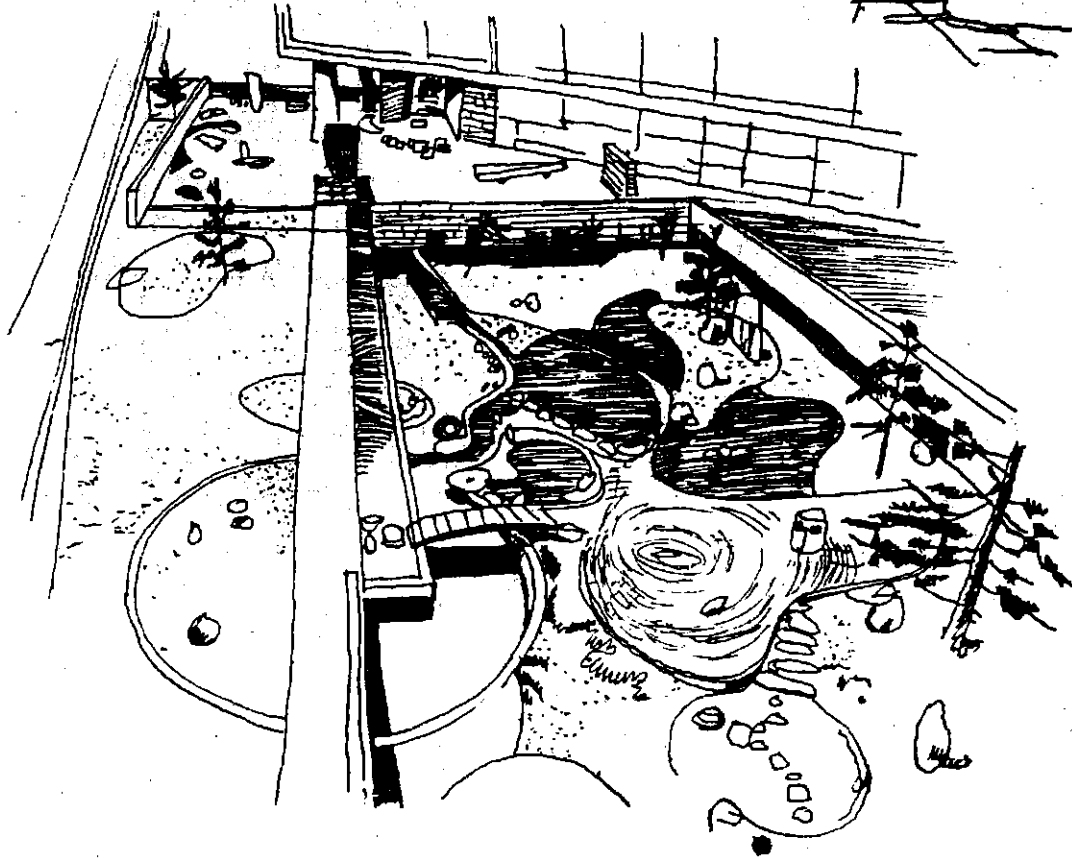
Hình 4.101



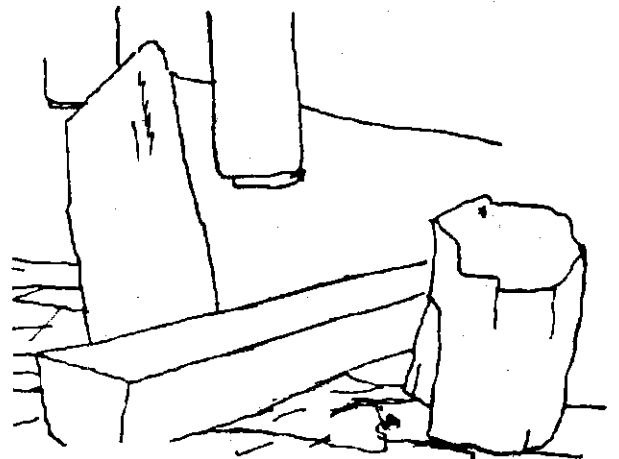
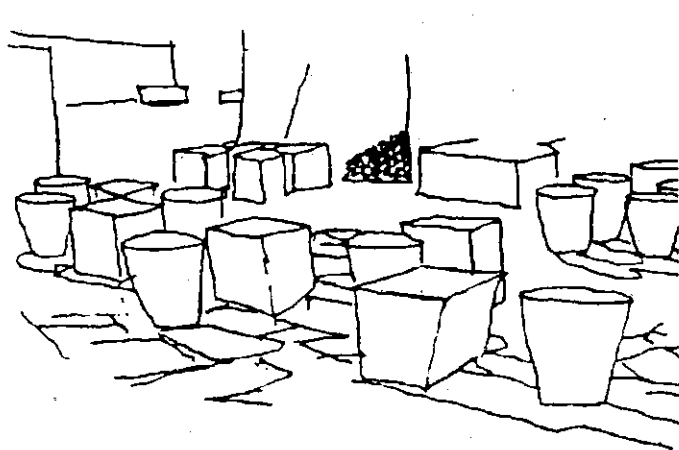
Hình 4.102

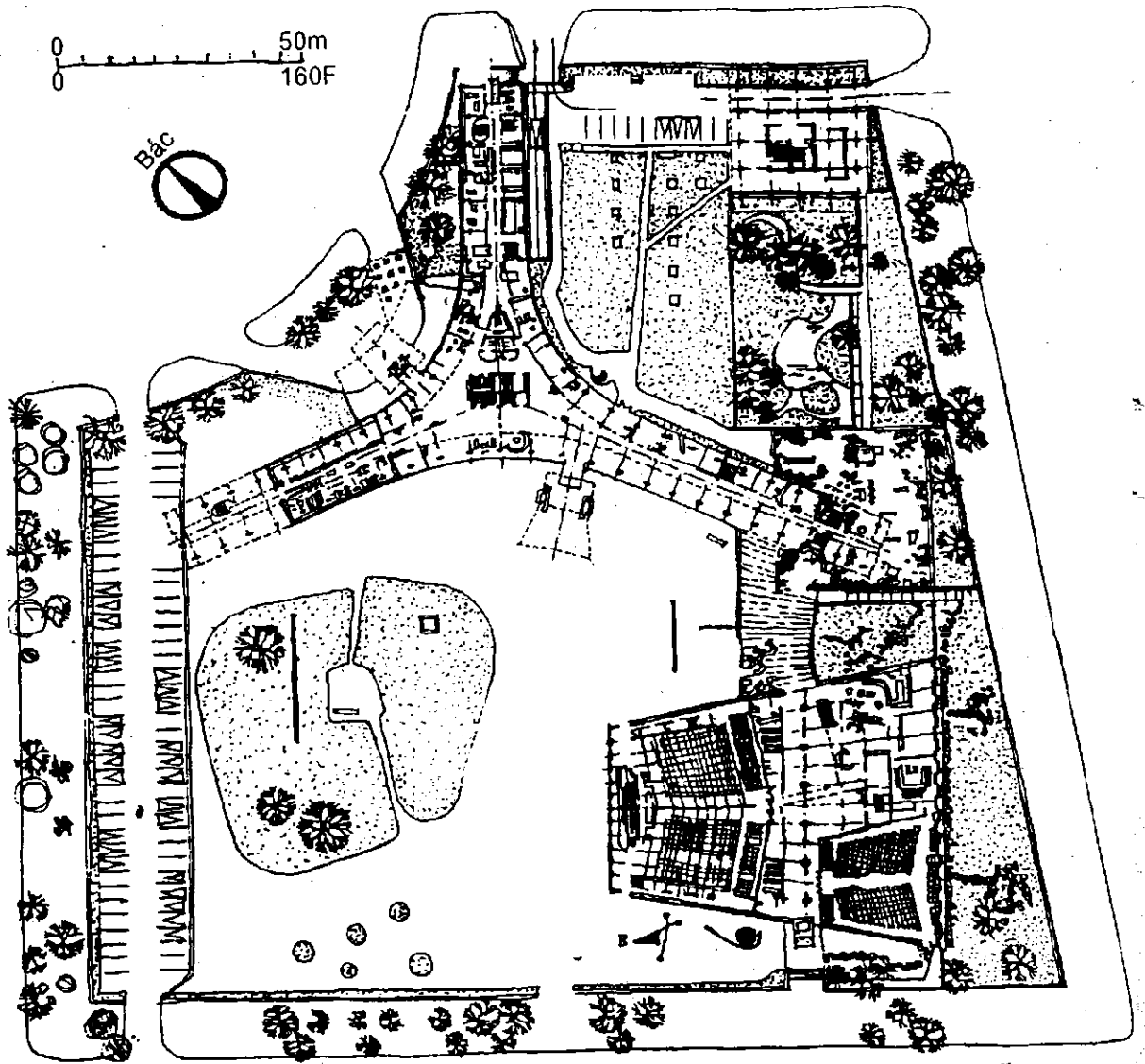


Hình 4.103

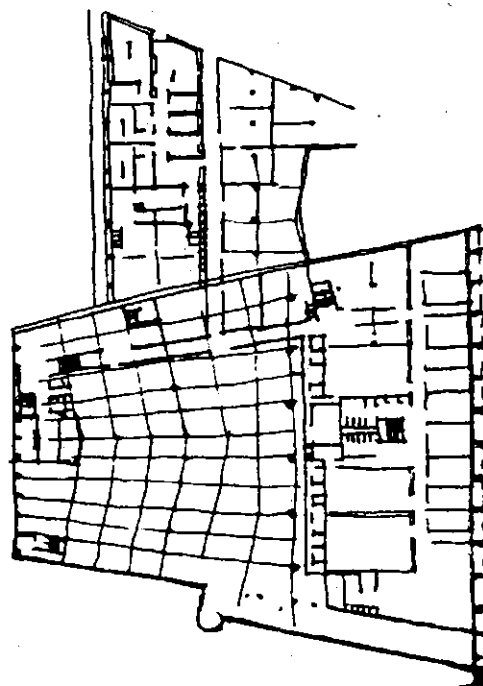


Hình 4.104





Hình 4.105



Hình 4.106



## A. NGUYÊN TẮC BỐ CỤC HÌNH KHỐI KIẾN TRÚC

Sự biểu hiện nghệ thuật của hình khối kiến trúc có thể đạt được nhờ nắm được các yếu tố :

- Ngôn ngữ của các khối cơ bản, tức là các khối được tạo thành bởi kích thước theo các chiều hướng khác nhau, mỗi khối biểu hiện được những cảm xúc khác nhau (Hình 4.84).

- Kết hợp các khối cơ bản với nhau hoặc dùng một khối cơ bản kết hợp với phong cảnh tự nhiên, hay kiến trúc có sẵn ở xung quanh làm yếu tố tổ hợp (Hình 4.97, 4.98, 4.99) được so sánh tương đối như các từ trong một câu văn, như các nốt nhạc trong một nhịp của bản nhạc, hoặc như một màu trong bức tranh... để diễn tả ý đồ sáng tác.

- Tâm nhìn, góc nhìn tới khối hay tổ hợp khối của tác phẩm kiến trúc (Hình 4.103) gây được ấn tượng, cảm xúc nhất định.

Vậy nguyên tắc thiết kế hình khối của công trình kiến trúc gồm :

### 1. Nắm vững ngôn ngữ của các khối cơ bản (Hình 4.84)

- Khối vuông  $a = a = a$  : biểu hiện sự ổn định, chắc, khỏe.

- Khối chữ nhật  $c > b > a$  đặt theo chiều đứng biểu hiện sự thanh thoát, vươn cao, đặt nằm lại thể hiện sự rộng rãi, khoáng đạt, bền vững.

- Khối trụ tròn đặt đứng : tạo vẻ thanh thoát, vươn cao, song mềm mại hơn so với khối chữ nhật đặt đứng.

- Khối chóp 4 cạnh : biểu hiện sự vững bền, ổn định (như kim tự tháp ở Ai Cập).

- Khối chóp nón, hay bán cầu cũng vững bền, ổn định, song lại mềm mại.

### 2. Lựa chọn các khối cơ bản độc lập hay tổ hợp các khối theo luật bố cục đã phân tích ở phần trên.

- Dùng các khối cùng một loại khối cơ bản có kích thước khác nhau hoặc giống nhau sắp xếp theo các quy luật (Hình 4.85).

- Dùng các khối thuộc nhiều loại khối cơ bản sắp xếp theo vị trí, chiều hướng khác nhau (Hình 4.86).

### 3. Lựa chọn hình khối kiến trúc phải căn cứ vào :

- Nội dung sử dụng của công trình - bố cục mặt bằng.

- Ý đồ tư tưởng cần biểu đạt - thể loại công trình kiến trúc.

- Góc nhìn và tâm nhìn thường xuyên của số đông người.

- Không gian của tổng thể quy hoạch nơi đặt công trình (Hình 4.100).

### 4. Nắm được quy luật phân chia khối kiến trúc nếu có kích thước lớn :

- Phân chia theo dạng đơn giản hay phức tạp trên các khối.

- Phân chia để hỗ trợ về chiều hướng của khối kiến trúc (Hình 4.89).

5. Đảm bảo tỉ lệ giữa các khối có tầm thước hoặc áp dụng luật phi tỉ lệ (không có tầm thước) tùy theo ý đồ biểu hiện của tác giả cho từng thể loại khối kiến trúc (Hình 4.86).

6. Đảm bảo sự thống nhất, hài hòa hoặc tương phản trong tổ hợp khối và trong khung cảnh thiên nhiên, hoặc với các yếu tố quy hoạch ở khu vực gần công trình (Hình 4.86).

## B - NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ MẶT ĐỨNG CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC

Hình khối công trình gây được ấn tượng nghệ thuật khi nhìn từ xa và nhìn từ nhiều phía. Khi đến gần công trình thì hiệu quả nghệ thuật lại thể hiện trên mặt đứng của nó. Trong thực tế, một số công trình, có không gian xung quanh hạn chế, người ta không thể nhìn toàn bộ hình khối công trình mà chỉ nhìn thấy một, hai mặt của khối, do đó xử lý mặt đứng công trình sẽ là biện pháp chính để thỏa mãn yêu cầu mỹ quan, truyền cảm nghệ thuật của công trình đó (Hình 4.107, 4.108, 4.109).

Vì thế sau khi đã chọn được hình khối phù hợp với ý đồ tư tưởng chủ đạo, cần biểu đạt phù hợp với dây chuyền công năng - mặt bằng - mặt cắt thì thiết kế mặt đứng có nghĩa là sắp xếp các mảng, đường nét, chi tiết, vật liệu, màu sắc, trên các mặt của hình khối đó.

Nguyên tắc thiết kế mặt đứng thể hiện :

1. *Phân chia, sắp xếp các mảng* : các mảng đặc, rộng, sáng, tối, thường do tường đặc, các mảng cửa hoặc do sự lõm, lồi của mảng tường tạo thành dưới ánh sáng. Phân chia, sắp xếp các hình thức mảng theo ý đồ, tạo sự tập trung khác nhau vào các trục chính, phụ của mặt nhà tạo cảm giác nặng, nhẹ khác nhau theo các quy luật bố cục thống nhất, hài hòa, tương phản, dị biến, vận điệu... (Hình 4.110, 4.111).

2. *Lựa chọn đường nét, chi tiết trên mặt nhà* : Đường nét, chi tiết trên mặt nhà thường biểu hiện rõ ở hệ thống kết cấu, cột, dầm, mảng tường, ban công, lôgia, các loại cửa, lỗ thông hơi, đan chiếu sáng. Đường nét, chi tiết là các mảng hỗ trợ cho mảng và khối có thể nhấn mạnh chiều, hướng, hoặc so sánh tỉ lệ, tầm thước, liên hệ và phân cách, nhằm làm cho công trình có sự hấp dẫn bởi cách nhấn mạnh chủ đề cũng như có sự thống nhất, biến hóa phong phú trên mặt nhà (Hình 4.112).

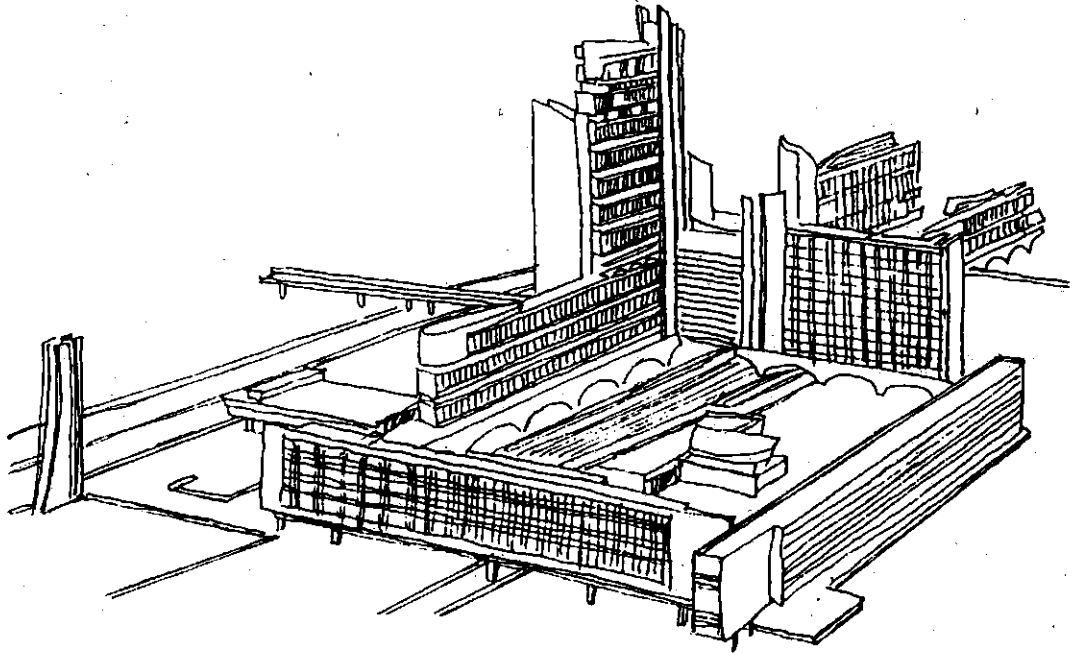
3. *Lựa chọn chất cảm, vật liệu, màu sắc* : Chất cảm, vật liệu và màu sắc trên mặt nhà cũng là những phương tiện, yếu tố quan trọng ảnh hưởng tới cảm thụ nghệ thuật. Chúng cũng được nghiên cứu theo các quy luật bố cục. Ví dụ : Mảng tường lớn ốp đá, sỏi, tạo nên độ "xốp", độ "mềm mại", song thô mộc bên cạnh mảng cửa lớn có kính đó kim loại tạo nên độ "tinh" thanh mảnh, hiện đại, gây nên đột biến mạnh, tương phản mạnh hoặc cảm xúc mạnh (Hình 4.113, 4.114).

Các bộ phận như cột, mảng tường, gờ nét của cửa, ban công, lôgia lồi ra khỏi mặt nhà được sơn quét, màu sáng tối, lồi lõm được nhấn mạnh thêm. (Hình 4.115, 4.116).

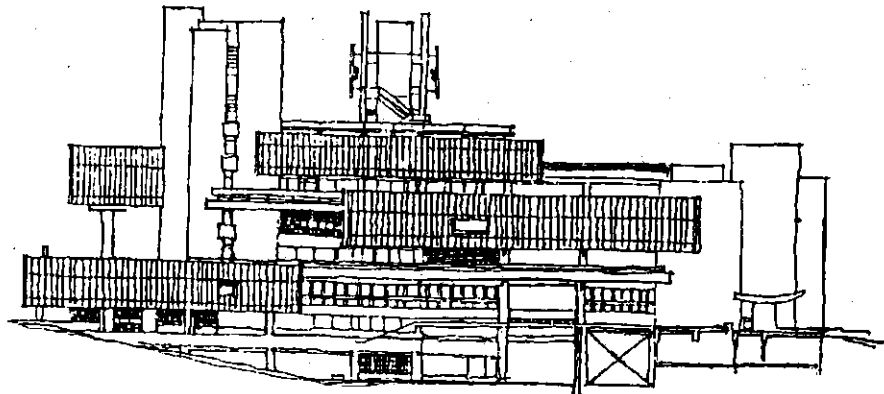
4. *Bố cục mặt đứng công trình kiến trúc* phải phản ánh trung thực công năng sử dụng, nội dung công trình cũng như hệ thống cấu trúc, tránh hình thức, giả dối, trang trí thừa thãi, phù phiếm (Hình 4.117).

Ví dụ : Cấu trúc gạch đá thường có các mảng tường lớn, cửa sổ nhỏ gây cảm xúc nặng nề. Cấu trúc khung bê tông cốt thép biểu hiện trên mặt đứng : hệ cột thanh mảnh, cửa sổ mở lớn, băng dài - tạo nên cảm giác nhẹ nhàng, thanh thoát hơn. Cấu trúc không gian lớn, nhịp lớn biểu hiện trên mặt đứng sự khoáng đạt, rộng lớn và tự do hơn (Hình 4.118, 4.119, 4.120).

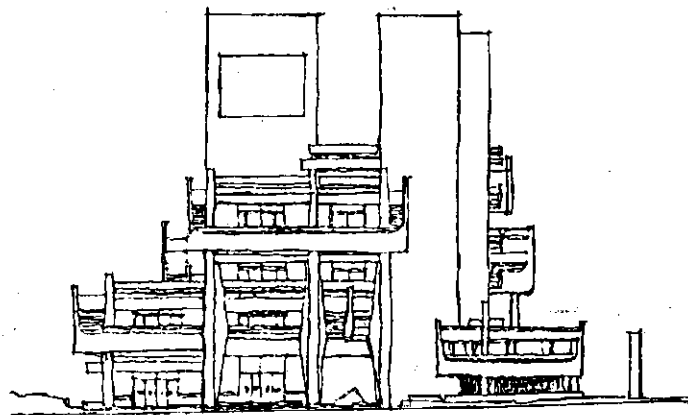
Trên đây là những điểm cơ bản để tạo hình khối, mặt đứng của công trình kiến trúc. Hình khối và mặt đứng có quan hệ chặt chẽ với nhau, cho nên trong quá trình tìm tòi hình thức biểu hiện của tác phẩm kiến trúc phải chú ý toàn diện, tổng quát để đạt được tính hoàn mĩ của công trình khi nhìn từ xa hoặc tới gần công trình. Muốn sáng tác tốt hình khối, mặt đứng công trình kiến trúc phải nắm vững và vận dụng một cách sáng tạo các quy luật bố cục trong kiến trúc.



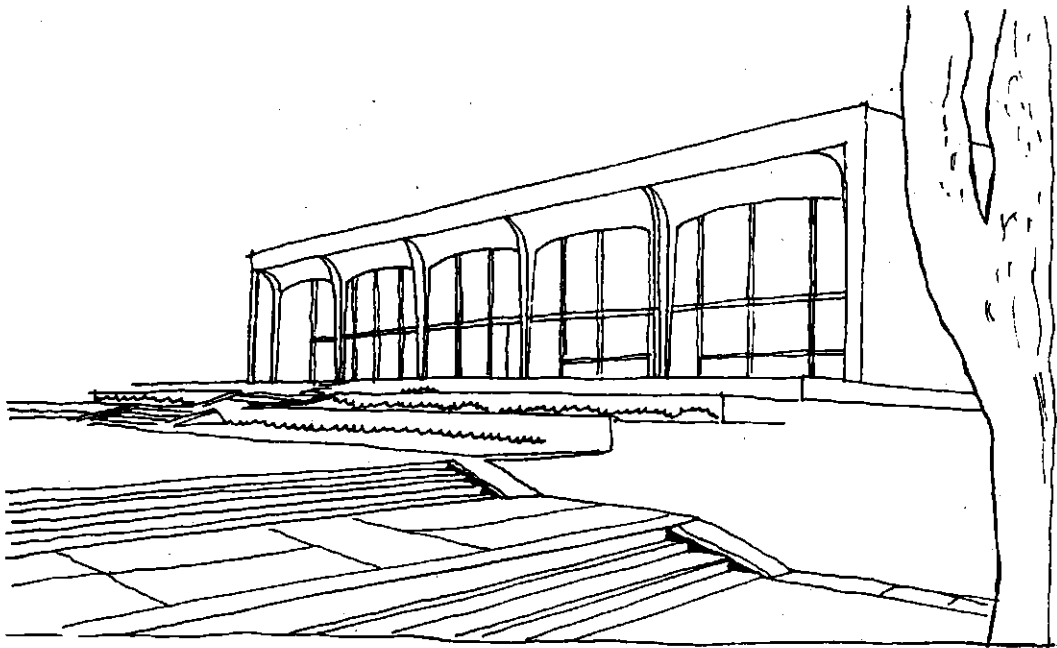
Hình 4.107



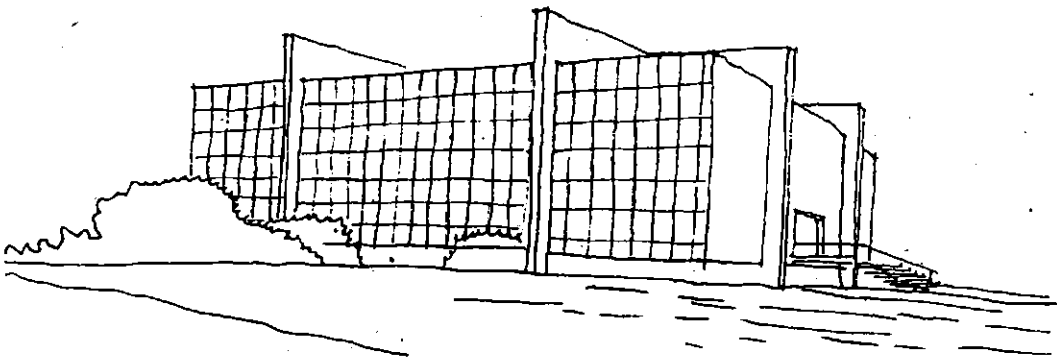
Hình 4.108



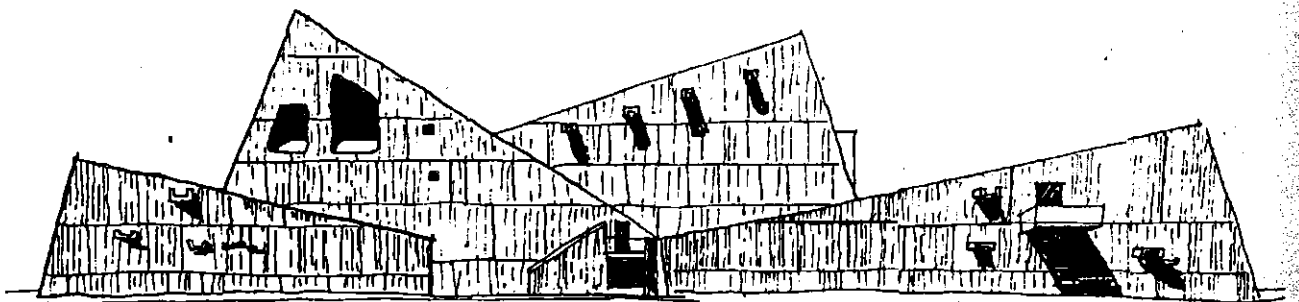
Hình 4.109



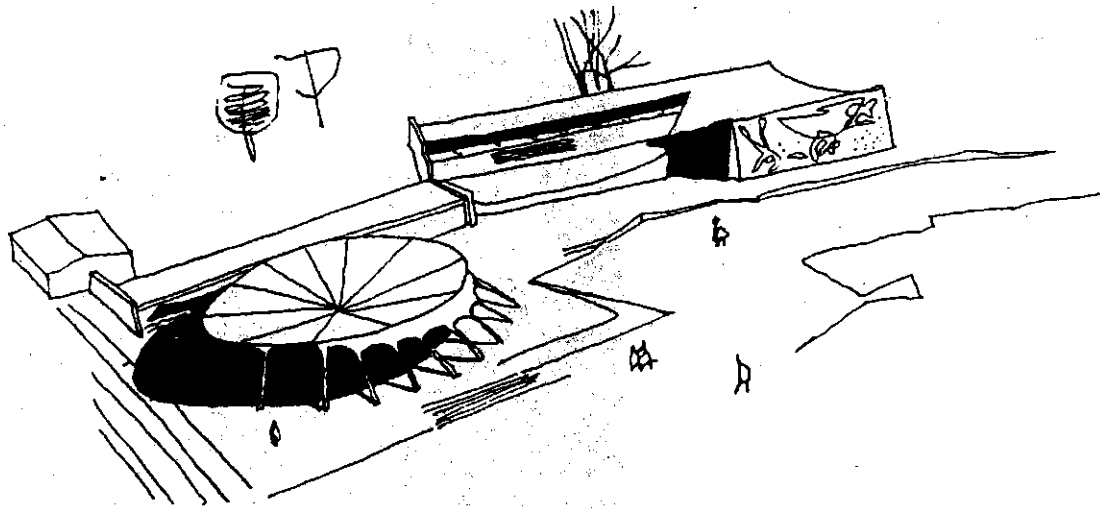
Hinh 4.110



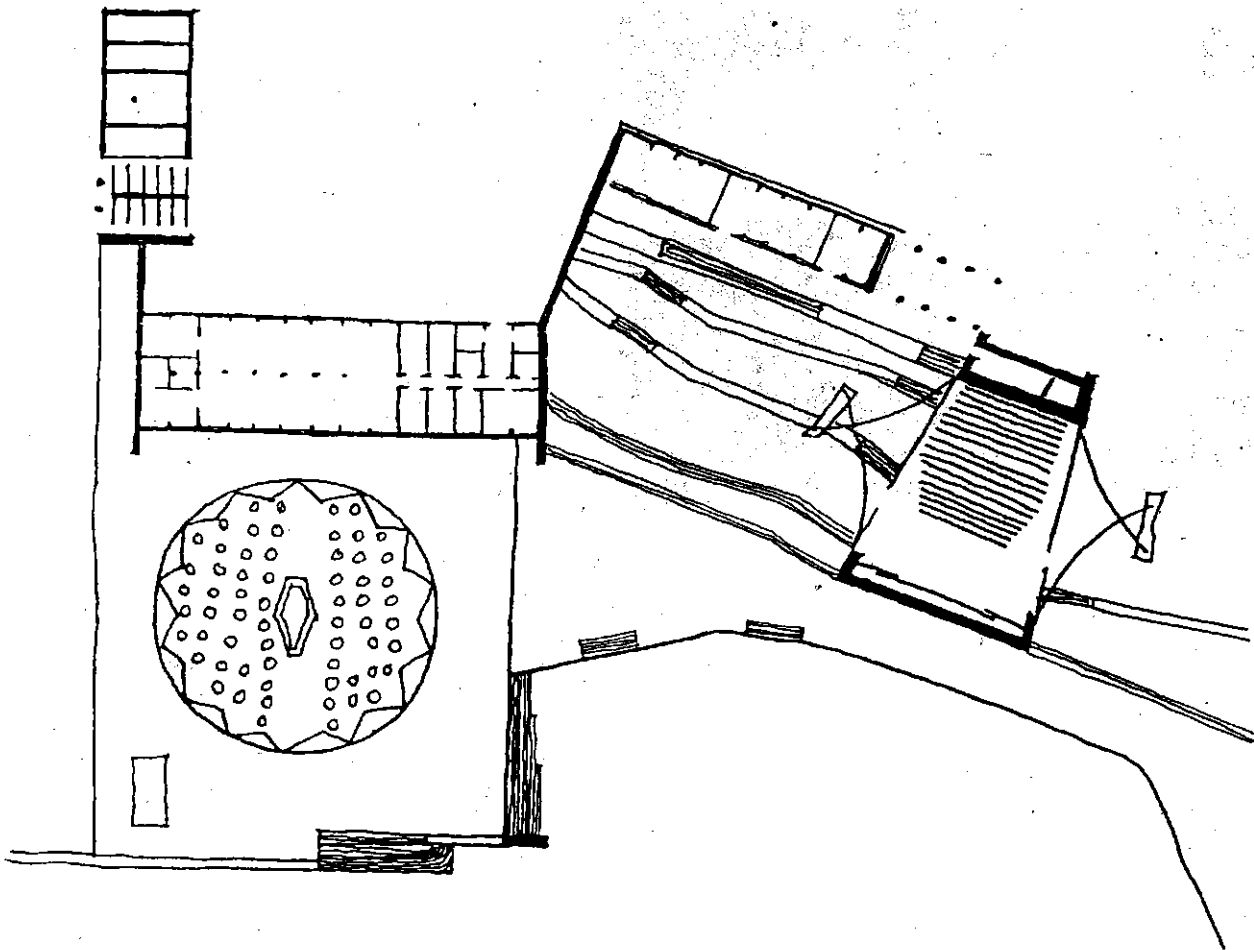
Hinh 4.111



Hinh 4.112.

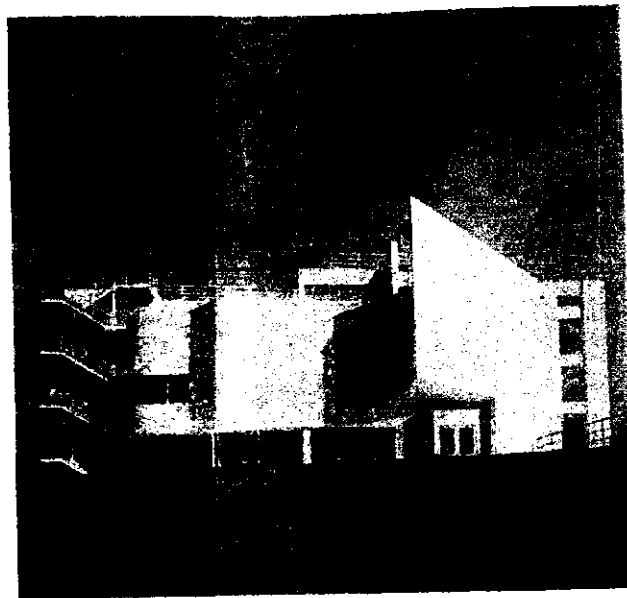


Hình 4.113



Hình 4.114

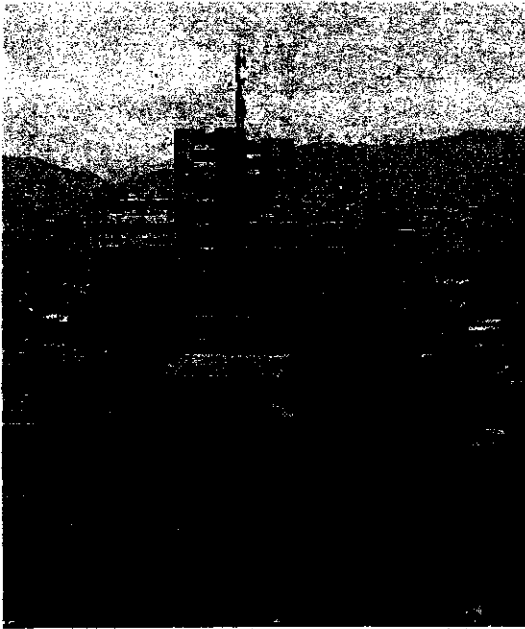
Hình 4.115 - Nhà ở mới ở Harmony  
ở Indiana (1955 - 1957)  
KTS: Richard Neutra



Hình 4.116 - Nhà ở mới  
Banque Commerciale de  
Paris (1928 - 1931)  
KTS: Raymond Le Corbusier



Hình 4.117 - Nhà ở tại thành phố cũ sau  
Watergraafsmeer ở Amsterdam  
(Hà Lan), 1923 - 1925.



*Hình 4.118 : Trung tâm Báo chí - Phát thanh  
Yamanashi tại Kofu  
(Nhật Bản) 1964 - 1966*

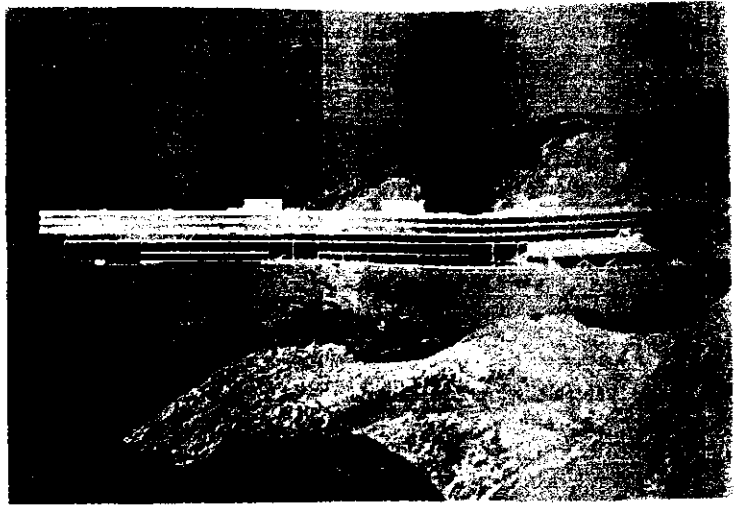


*Hình 4.119 : Nhà cao tầng xây theo  
phương pháp copfa trượt*



*Hình 4.120 : Nhà cao tầng xây dựng theo  
phương pháp nâng sàn*

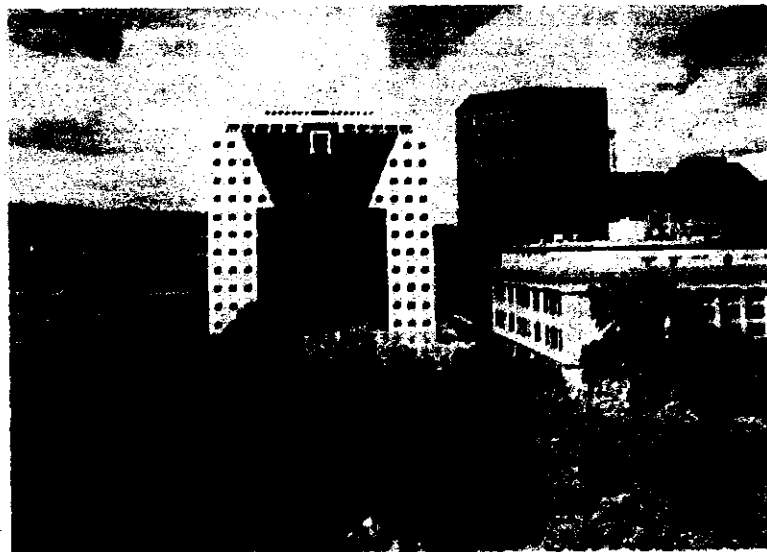
*Hình 4.121 : Trưng tâm hình chôn  
tại Colombia. Mĩ 1970 - 1970*



*Hình 4.122 : Đài kỉ niệm  
ở Campuchia*



*Hình 4.123 : Nhà ở truyền thống ở Pháp*



*Hình 4.124 : Nhà làm việc ở  
Portland Oregon Mĩ. 1980 - 1980*

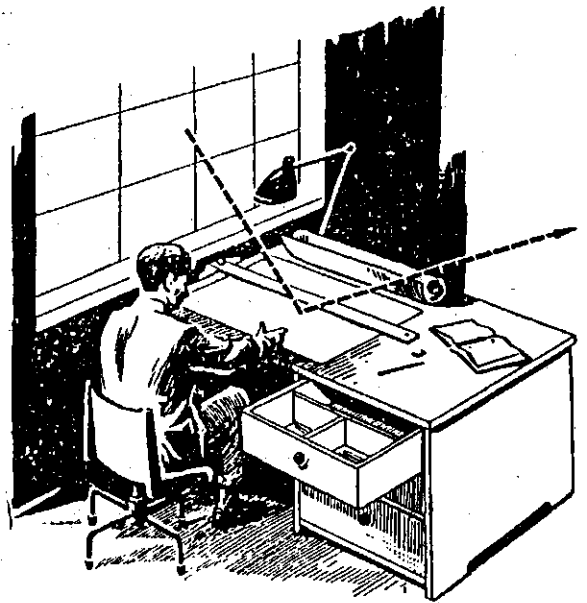


## NGUYÊN TẮC XÁC ĐỊNH KÍCH THƯỚC CỦA PHÒNG THEO ĐIỀU KIỆN BỐ TRÍ NGƯỜI VÀ TRANG THIẾT BỊ

### §1. NGUYÊN TẮC CHUNG

Như trên đã nói, người thiết kế phải tạo được những điều kiện tối ưu cho con người thực hiện các quá trình chức năng được đề ra cho công trình. Điều đó phụ thuộc vào nhiều yếu tố như : môi trường không khí (nhiệt độ, độ ẩm và độ trong lành của không khí), ánh sáng, điều kiện cho mắt nhìn thấy và độ nhìn rõ, điều kiện âm thanh (khả năng nghe được và chống tiếng ồn). Ở và làm việc ở trong phòng quá nóng hoặc quá lạnh sẽ có hại cho sức khỏe và giảm năng suất lao động. Nhưng nhiệt độ tối ưu ở trong phòng làm việc của người lao động chân tay tương đối thấp (12 - 15°C), khác với nhiệt độ tối ưu trong phòng người lao động trí óc làm việc (18 - 20°C). Độ ẩm của không khí, độ chiếu sáng và chế độ âm thanh cũng có yêu cầu cụ thể khác nhau tùy theo chức năng sử dụng của các phòng trong các công trình khác nhau. Kinh nghiệm cho thấy rằng, việc điều chỉnh ánh sáng và âm thanh có thể làm tăng hoặc giảm đến 25% năng suất lao động.

Nhân tố quan trọng nhất để tạo những điều kiện tối ưu cho các quá trình chức năng là kích thước (chiều dài, chiều rộng và chiều cao) của chỗ làm việc ở trạng thái tĩnh và động. Ví dụ : Để nâng cao hiệu quả lao động và ít bị mệt mỏi cho người họa viên, phải tổ chức tốt chỗ làm việc (Hình 5.1), tức là chọn bàn và ghế phù hợp với vóc người ngồi, đủ chỗ để đẩy ghế lùi ra sau khi cần đứng dậy đi ra ngoài mà không ảnh hưởng đến những người xung quanh, đảm bảo đủ sáng để làm việc, ánh sáng chiếu từ bên trái (đối với người làm việc thuận tay phải) không bị giấy phản xạ làm chói mắt, tiện sắp xếp tất cả những thứ cần dùng cho công việc (bút, thước kẻ, ke, v.v.). Tổ chức tốt chỗ làm việc có thể tăng năng suất lao động được 20% và giảm diện tích cần xây dựng để bố trí người và trang thiết bị, dụng cụ làm việc, lối đi lại đến các chỗ làm việc lúc bình thường và khi cần sửa chữa trang thiết bị. Ngoài ra, còn phải chú ý vị trí tương hỗ của các thiết bị. Chẳng hạn như sự bố trí hợp lý



Hình 5.1 : Chỗ làm việc của họa viên .

các trang thiết bị trong bếp (Hình 5.2) có thể tiết kiệm được diện tích bếp, giảm bớt quãng đường cần đi lại trong bếp (có khi đến hàng chục kilômét mỗi năm) và thời gian nấu ăn. Trong trường hợp này, khi một người có liên quan đến nhiều trang thiết bị thì diện tích xây dựng của phòng không được quá chật làm cho người ta khó qua lại, nhưng cũng không được quá rộng rãi làm tăng quãng đường đi, gây nên sự mệt mỏi không đáng có.

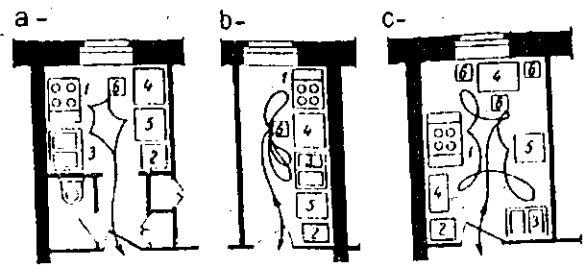
Chiều cao thông thủy của phòng không được ít hơn 2,2m để con người không sợ phải đụng đầu vào những bộ phận kết cấu nhô ra hoặc thiết bị chiếu sáng. Nhưng thường thì chiều cao của phòng được xác định xuất phát từ điều kiện bảo đảm khối lượng không khí cần thiết và lí do kiến trúc, vì ở trong phòng thấp, người ta có cảm giác bị đè nén, có ảnh hưởng không tốt đến trạng thái tâm lí của con người. Ở các công trình công nghiệp thì chiều cao của phòng thường phụ thuộc vào kích thước của thiết bị nên cao hơn rất nhiều so với yêu cầu của kích thước con người và yêu cầu về tiện nghi.

## §2. KÍCH THƯỚC CỦA CON NGƯỜI VÀ TRANG THIẾT BỊ

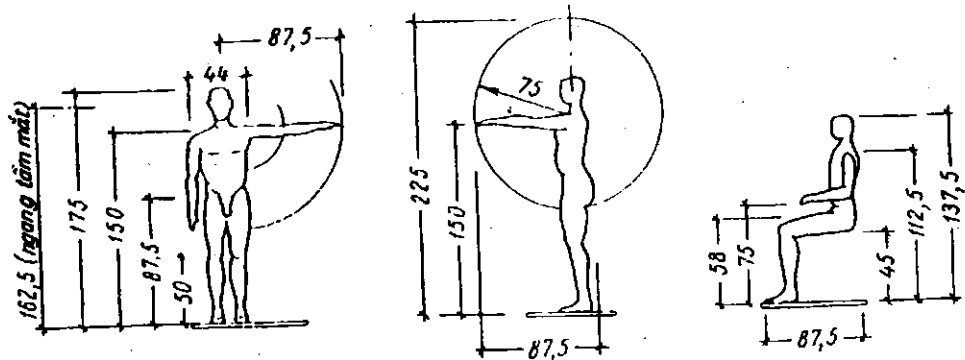
Khi xác định kích thước chỗ (diện tích) mà một người cần có để thực hiện công việc thì kích thước của con người là yếu tố cơ bản, có tính quyết định. Kích thước cơ bản của người (Hình 5.3) dùng trong thiết kế kiến trúc thường được coi là số đo bình quân của người cao

1,75m ở trạng thái tĩnh. Nhưng dù ở trạng thái tĩnh, con người thường cũng chiếm diện tích lớn hơn kích thước thực của mình vì sự cử động không thể tránh được nhưng hầu như mắt không

thể nhận thấy. Chẳng hạn như khi đi, người ta có hơi lắc qua lắc lại nên kích thước người không được lấy là 0,5m mà là 0,6m, nếu không thì sẽ chạm phải những người đi hai bên hoặc những vật biến động (hay tường ngăn lối đi) ở hai bên. Kích thước con người cũng tăng lên theo hướng khác : khi đi, người được các ngón chân nâng cao hơn một chút, vì thế kích thước của người giơ tay sẽ là 2,35 - 2,4m (chứ không phải là 2,25m).



Hình 5.2 : Sự bố trí trang thiết bị và đường đi khi nấu ăn trong bếp  
1. Bếp gaz hoặc bếp điện ; 2. Tủ đồ dùng nhà bếp ; 3. Chậu rửa ; 4. Bàn làm bếp ; 5. Tủ lạnh ; 6. Ghế đầu.



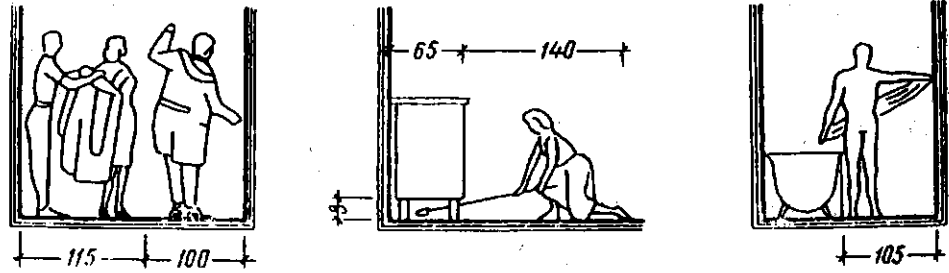
Hình 5.3

Do đó, khi thiết kế, không được lấy kích thước tối thiểu của người, mà phải lấy lớn hơn một chút. Khi làm việc hoặc nghỉ ngơi, người ta thường ở vị thế thuận tiện nhất làm cho cơ bắp ít căng thẳng nhất, đồng thời kích thước và hình chiếu nằm ngang của người có thể thay đổi rất nhiều (từ trạng thái đứng làm việc đến trạng thái nằm nghỉ): Hình 5.4 cho thấy một số hình thế đi, đứng, làm việc trong sinh hoạt. Như vậy, khi thiết kế phải

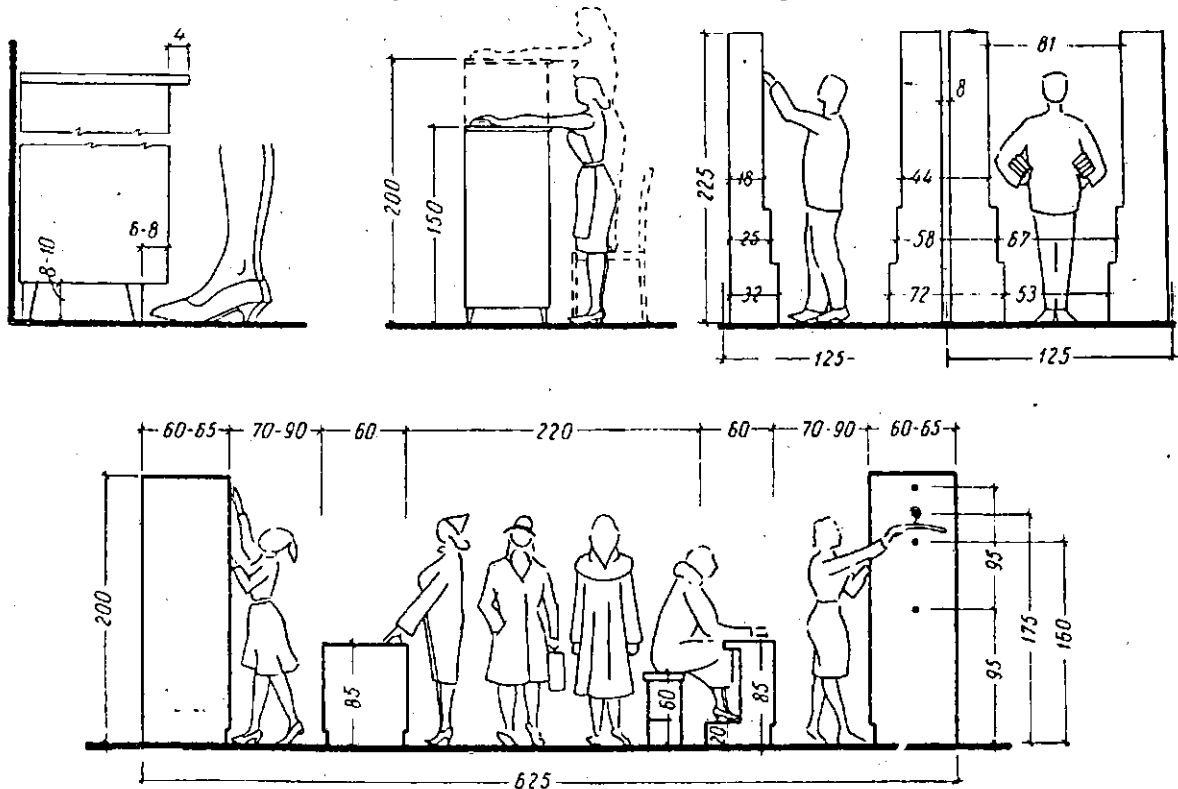
tính đến kích thước tối đa của người ở trạng thái có thể có trong lúc thực hiện một quá trình chức năng. Chẳng hạn, người ta mặc áo

khoác ở hành lang nhỏ (phòng ngoài) của căn hộ như trên hình 5.4a, bởi vậy phải tính làm sao để người đó có thể mặc áo khoác vào được thoải mái, không sợ đụng tay vào tường. Điều quan trọng là người thiết kế phải hình dung được quá trình chức năng, dáng của người và kích thước tối đa của người đó. Như vậy mới chọn đúng được kích thước của diện tích cần thiết.

Kích thước của trang thiết bị phải được xác định với sự lưu ý đến kích thước của người. Ngoài diện tích đặt máy, còn phải tính phạm vi hoạt động của công nhân đứng máy trong quá trình sản xuất. Bàn ghế của học sinh cũng phải có kích thước phù hợp với lứa tuổi, nghĩa là phù hợp với vóc người của học sinh để tiết kiệm diện tích phòng học và đảm bảo vệ sinh học đường (chống mệt mỏi, tránh gù lưng, vẹo cột sống, cận thị, v.v.). Hình 5.5 cho ta thấy kích thước của đồ đạc phụ thuộc vào kích thước của



Hình 5.4



Hình 5.5 : Kích thước của đồ đạc trong nhà phụ thuộc vào kích thước con người.

con người. Chẳng hạn, bàn trong bếp dùng để đứng làm việc khi chuẩn bị bữa ăn phải cao 0,85m, còn bàn cho người lớn ngồi làm việc thì cao 0,75m, chiều cao tối đa của giá sách bằng 2,25m là phù hợp với kích thước người với tay lên lấy sách một cách dễ dàng. Chiều cao của tủ áo nên làm cao ở mức vừa làm sử dụng khi đứng trên sàn nhà. Cũng nên chú ý đến những điều tương tự nhỏ nhất trong cấu tạo của bản thân trang thiết bị chẳng hạn như phía dưới tủ hoặc bàn được dự tính cho người đứng làm việc thì phải thụt vào một chút để chỗ cho đầu bàn chân đứng gần. Tương tự như thế, vị trí nút bấm, lỗ cắm, v.v. cũng cần được xác định phù hợp với kích thước con người để tiện sử dụng.

### §3. KÍCH THƯỚC CỦA PHÒNG

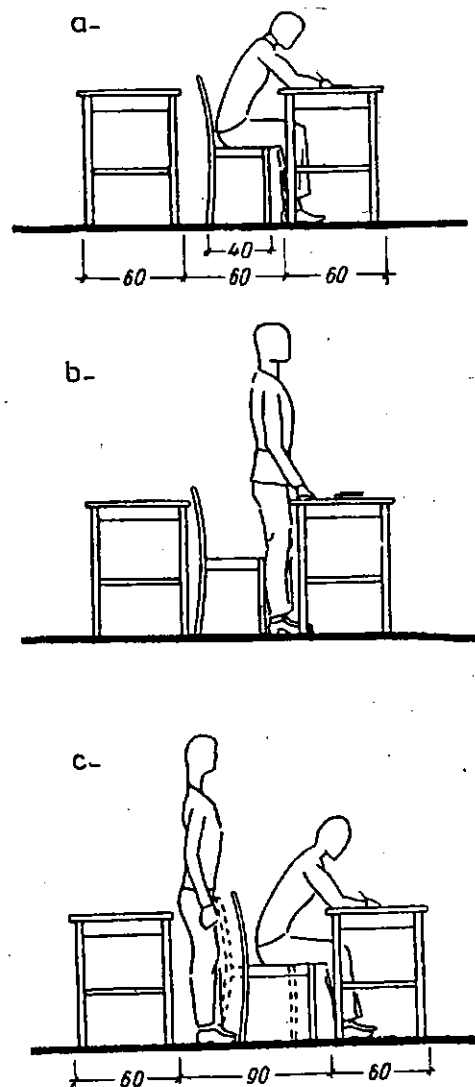
Để xác định kích thước của phòng nói chung theo điều kiện bố trí người và trang thiết bị, cần phải xác định :

- Quá trình chức năng được dự kiến diễn ra trong phòng và tất cả các yếu tố của nó ;
- Kích thước và số lượng trang thiết bị cho một người và tổng số trang thiết bị ;
- Diện tích cần thiết cho một người và trang thiết bị phục vụ cho một người ;
- Tổ hợp toàn bộ trang thiết bị một cách hợp lý nhất có tính đến diện tích cần thiết cho người làm việc và diện tích cần thiết để đến chỗ làm việc, kiểm tra thiết bị tại chỗ (nếu cần như thế).

Chưa xét đến các yếu tố chức năng khác (như môi trường không khí, điều kiện nghe và nhìn, chiếu sáng chỗ làm việc), ta hãy thử xác định kích thước của phòng học cho một lớp 24 người.

Quá trình chức năng là học. Nó có liên quan đến việc ghi chép vào vở đặt trên bàn, nhìn để thấy (đọc được) những gì viết trên bảng hoặc xem làm thí nghiệm, nghe lời giáo viên nói, học sinh đứng tại chỗ phát biểu, học sinh lên bảng khi giáo viên gọi, người vào lớp trước giờ học và người ra khỏi lớp lúc tan học. Ngoài ra, từ dây bàn đầu đến bảng phải có khoảng cách được xác định theo điều kiện mắt nhìn rõ chữ trên bảng (góc tới của tia nhìn từ chỗ ngồi ngoài cùng không được nhỏ hơn 45°).

Chiều rộng của người ngồi sau bàn khoảng 60cm. Chiều rộng của bàn đủ để đặt tay viết cũng vào khoảng 50 - 60cm. Kích thước của ghế là 40 × 40cm (Hình 5.6).



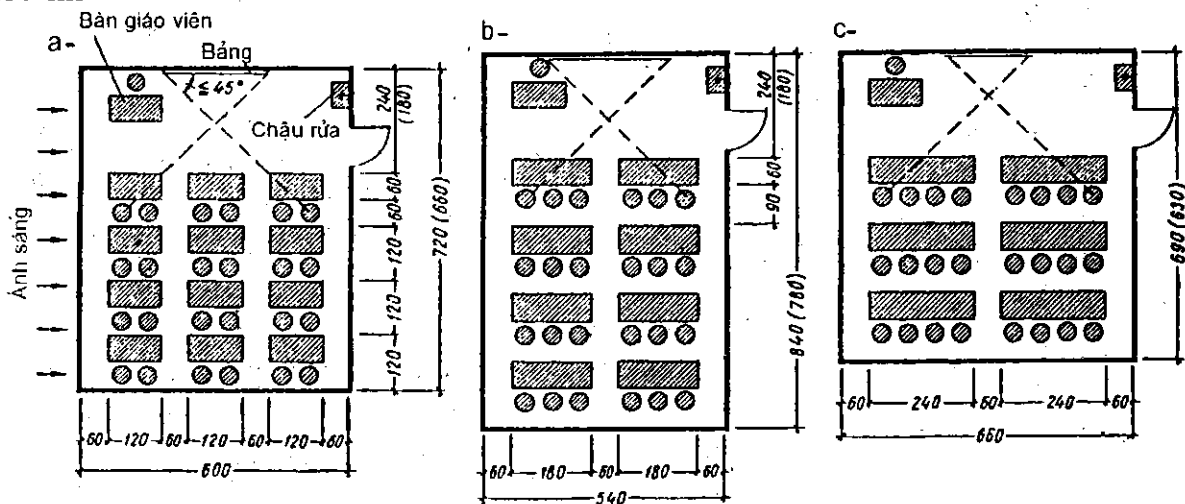
Hình 5.6 : Bố trí bàn ghế trong lớp học.

- a. Khoảng cách giữa hai dây bàn là 60cm ;
- b. Khoảng cách giữa hai dây bàn 60cm (khi đứng lên) ;
- c. Khoảng cách giữa hai dây bàn 90cm.

Do đó khoảng cách giữa hai bàn đủ cho người ngồi sau bàn hoặc đứng lên cũng sẽ vào khoảng 60cm. Nếu học sinh cần lên bảng khi giáo viên gọi, phải đi sau lưng người đang ngồi thì khoảng cách đó phải là 85 - 90cm (bởi vì còn cần phải dịch ghế ra sau một chút). Như vậy, diện tích cần thiết cho một học sinh là  $0,6 \times 1,2\text{m}$  hoặc  $0,6 \times 1,5\text{m}$ . Các chỗ ngồi có thể tổ hợp thành từng nhóm. Chiều rộng tối thiểu của lối đi cho một học sinh đi thẳng là 60cm. Theo điều kiện của quá trình chức năng, để cho việc học không bị ảnh hưởng, mỗi học sinh đều phải có lối ra độc lập.

Khi bố trí bàn ghế trong lớp học, cần xem xét các phương án để chọn phương án tối ưu về tiện nghi và theo các chỉ tiêu kinh tế. Trong trường hợp này, diện tích bình quân cho một học sinh là chỉ tiêu kinh tế.

Trong ba phương án bố trí bàn ghế cho một lớp học (Hình 5.7), ta thấy phương án "a" (với diện tích phòng là  $6 \times 7,2$  (6,6)m hay 1,58 - 1,73  $\text{m}^2/\text{người}$ ) là phương án tốt nhất.



Hình 5.7 : Bố trí bàn ghế cho lớp học.

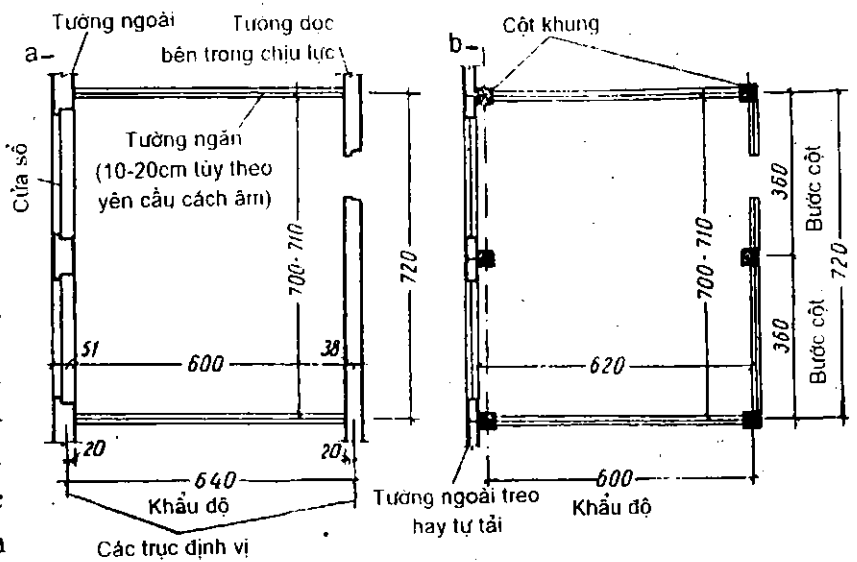
- a. Mỗi bàn 2 ghế ( $1,73 - 1,58 \text{ m}^2/\text{người}$ ) ;
- b. Mỗi bàn 3 ghế ( $1,81 - 1,68 \text{ m}^2/\text{người}$ ) ;
- c. Mỗi bàn 4 ghế ( $1,82 - 1,66 \text{ m}^2/\text{người}$ ).

Trong thực tế, có khi người ta chạy theo chỉ tiêu kinh tế có lợi nhất mà coi thường yếu tố tiện nghi, chẳng hạn như không bảo đảm lối đi độc lập cho mỗi học sinh, mỗi khi có người được gọi lên bảng thì buộc người ngồi bên cạnh phải đứng dậy, tránh ra chỗ lối đi chung.

Như vậy sẽ làm mất thời gian và làm phân tán tư tưởng trong khi học. Sự tổn thất đó rất khó thể hiện bằng chỉ tiêu kinh tế kĩ thuật, nhưng rõ ràng là rất có hại. Tình trạng không có lối đi độc lập hoàn toàn có thể chấp nhận được ở giảng đường lớn, nơi mà trong giờ học thỉnh giả không cần phải lên bảng như học sinh phổ thông.

Kích thước của phòng được xác định như thế đáp ứng được yêu cầu của quá trình chức năng - phải gắn với hệ kết cấu của nhà. Chẳng hạn như trong phương án "a" nói trên, chiều rộng của phòng (6m) tương ứng với môđun mở rộng (60M), nhưng để có chiều rộng thông thủy 6m thì khoảng cách đến các trục định vị phải lớn hơn, với

sự lưu ý đến bề dày của cột. Chiều dài của phòng (7,2m) tương ứng hai môđun mở rộng được lấy cho bước cột của trường học (3,6m = 36M), nhưng cũng chưa tính đến bề dày của kết cấu. Với giải pháp khung của nhà, có thể cho phép lối đi hai bên phòng học hẹp lại (chỉ rộng 40cm, chứ không phải 60cm), nghĩa là chấp nhận người đi phải lách nghiêng người (Hình 5.8). Trong giải pháp tường dọc chịu lực, khẩu độ tính toán của sàn phải được tăng đến 6,3 - 6,4m hoặc các lối đi dọc phải được thu hẹp còn lại 50cm - như thế cũng được, nhưng mức độ tiện nghi của lớp học bị giảm sút.



Hình 5.8 : Gắn kích thước của phòng với hệ kết cấu của nhà  
a. Tường chịu lực ; b. Khung

Từ ví dụ trên ta thấy rõ giữa kích thước của phòng và kích thước của các bộ phận trong hệ kết cấu của nhà được xây dựng trên nguyên tắc của hệ môđun mở rộng có sự phụ thuộc trực tiếp vào kích thước của người và của trang thiết bị. Do đó không phải chỉ kích thước của các phòng và cấu kiện (kết cấu) của nhà phải được xây dựng trên nguyên tắc hệ môđun mở rộng, mà kích thước của trang thiết bị cũng phải được thiết kế và thực hiện theo hệ môđun mở rộng (trong những trường hợp thấy hợp lý). Như vậy sẽ đạt được những giải pháp thiết kế rõ ràng và kinh tế nhất.

Ví dụ này cho ta hình dung được phương pháp chung để giải quyết những nhiệm vụ tương tự trong khi thiết kế. Trong thực tiễn có bao nhiêu quá trình chức năng thì có bấy nhiêu nhiệm vụ phải giải quyết bằng phương pháp riêng trong từng trường hợp vì trong phương pháp luận chung không thể thấy hết được những đặc điểm của từng quá trình. Hơn nữa, nhiều tham số có ảnh hưởng đến giải pháp lại không phải cứng nhắc, mà có những châm chước nhất định. Vì thế phải giải quyết một cách sáng tạo, phải tìm phương án tốt nhất cho giải pháp trên cơ sở những tiền đề được lấy làm số liệu ban đầu và những sai số cho phép.

Cũng cần phải nhắc rằng khi thiết kế, sự phân tích chức năng như thế chỉ được tiến hành đối với những phòng được xây dựng hàng loạt (như giảng đường trong trường học) hoặc các phòng có quá trình chức năng phức tạp (như phòng khán giả, phòng đa năng, v.v.), còn những phòng có quá trình chức năng đơn giản (như phòng ở, phòng làm việc cho vài người) thì thường không cần phải phân tích như thế.

## Chương VI

# CÁC HỆ KẾT CẤU TRONG KIẾN TRÚC

Hệ kết cấu trong kiến trúc là bộ phận cốt lõi để tạo thành hình khối không gian của công trình kiến trúc. Bộ phận chủ yếu này phụ thuộc vào các đặc tính cơ lí, cũng như phương thức cấu tạo hợp lí của các loại vật liệu ứng với mỗi loại vật liệu có dạng cấu trúc tương ứng với nó. Do sự phát triển mạnh mẽ của công nghiệp vật liệu xây dựng - thừa hưởng kết quả nghiên cứu của ngành hóa vật liệu mà ngày nay vật liệu xây dựng rất phong phú, đa dạng. Vì thế cấu trúc và hình thức kĩ thuật cũng phong phú, làm giàu thêm khả năng sáng tạo của kiến trúc sư. Chúng ta lần lượt xét đến các loại kết cấu đó :

### I. KẾT CẤU TƯỜNG CHỊU LỰC

Đây là dạng kết cấu đơn giản nhất và cổ điển nhất, vật liệu chủ yếu là gạch, đá, với tính năng chịu lực tải phân bố đều theo chu vi. Trước kia người ta dùng tường gạch đá kết hợp với gỗ làm sàn nhà hai tầng và mái lợp lá hoặc ngói. Cũng có những công trình dùng gạch đá theo dạng cuốn vòm để tạo thành không gian sử dụng tương đối lớn.

Cho đến nay người ta vẫn dùng hệ kết cấu tường chịu lực kết hợp với các dầm, sàn bằng bê tông cốt thép để xây dựng những công trình có không gian tương đối lớn cũng như các nhà cao tới 5 - 6 tầng (Hình 6.1).

Đặc điểm chung của hệ kết cấu tường chịu lực là :

- Khẩu độ và không gian nhỏ - thường là không quá 4m.
- Thi công bằng phương pháp thủ công, tốc độ xây dựng chậm. Tuy vậy, đó là cách xây dựng phổ biến, dễ dàng và rẻ tiền.
- Xây dựng nhà cao 5 tầng thì tường tầng 1 và 2 thường dày 330mm.
- Cửa sổ mở nhỏ, mảng tường nhiều, thường có phân vị đứng và hình thức kiến trúc thường là nặng nề.

Trường Nghệ thuật Lahabana ở Cuba dùng gạch xây cuốn vòm cho toàn bộ công trình.

### II. HỆ KẾT CẤU KHUNG

Loại này gồm có cột chịu lực nén và dầm hay giàn chịu lực uốn, cắt liên kết với nhau bởi các gối tựa, hay nút liên kết ngàm hoặc khớp.

Hệ kết cấu khung cũng được phân loại theo vật liệu :

- Khung bê tông cốt thép : cột, dầm, sàn đều bằng bê tông cốt thép ;
- Khung thép : cột, dầm, giàn đều bằng thép hình.

- Khung hỗn hợp : cột chịu nén bằng bê tông cốt thép, dầm hay giàn bằng thép, hỗn hợp gỗ-thép hay bê tông cốt thép (Hình 6.2, 6.3).

Theo dạng cấu trúc :

- Khung phẳng : cột và dầm hoặc giàn chịu lực theo trong mặt phẳng được giữ bằng liên kết ngang.

- Khung không gian : chịu lực theo hai hoặc nhiều chiều khác nhau, độ ổn định chịu lực vững bền hơn (Hình 6.3) lại vượt được những khẩu độ và không gian lớn, số tầng nhiều hơn.

Đặc điểm chung của hệ kết cấu khung :

- Có khẩu độ và không gian lớn, số tầng nhiều.

- Thi công bằng phương pháp công nghiệp hóa, từ chế tạo đến lắp dựng, tạo nên tốc độ xây dựng nhanh, tiết kiệm.

- Tạo được mặt đứng thoáng nhẹ, thanh thoát, cửa sổ mở rộng ; hình thức kiến trúc phong phú, đa dạng.

### III. HỆ KẾT CẤU VÒM VỎ

Hệ kết cấu vòm - cuốn ra đời từ thời cổ Hi Lạp, La Mã, dùng vật liệu gạch đá cổ truyền và chất kết dính, xây dựng theo khuôn trình khum khum đường cong bậc 2 và tạo được các không gian lớn cho nhà thờ, nhà hội họp. Cấu trúc vòm có chiều dày khá lớn (30 - 40cm), tải trọng lớn, lực đập dồn xuống móng chân vòm cũng rất lớn, cho nên người ta phải phân lực bằng các hệ chịu lực có các chiều khác nhau ở khu vực quanh các chân của vòm cuốn (Hình 6.4).

Từ khi phát minh ra bê tông cốt thép, bằng những lợi thế về chịu lực, độ bền, sự linh hoạt của bê tông cốt thép, người ta nghiên cứu ra nhiều loại kết cấu vòm vò, đa dạng với những không gian rất lớn.

- Vòm vò loại bán cầu : Mặt bằng hình tròn, hoặc hình đa giác đều (Hình 6.15).

- Vòm vò loại trụ : che phủ mặt bằng hình chữ nhật, hình vuông còn gọi là vòm một chiều hoặc hai chiều (Hình 6.8, 6.9).

- Vòm múi : mặt bằng hình đa giác đều (Hình 6.10, 6.14).

- Vòm hình nêm, vòm yên ngựa, vòm múi ba chiều (Hình 6.12) che phủ cho các loại mặt bằng hình nêm, vuông, hình thoi hoặc tam giác.

- Các loại vòm vò có sườn, hoặc các loại vòm vò kết hợp rất phong phú để che phủ các loại mặt, không gian khá phức tạp. Chúng cũng tạo ra rất nhiều hình kiểu kiến trúc mới đa dạng.

### IV. VÒM BA KHỚP

Hệ kết cấu vòm ba khớp dựa trên nguyên lý về sự ổn định.

- Nếu có ba vật (ba miếng "cứng") nối với nhau bằng ba khớp "mềm" sẽ tạo được một tổ hợp rất cứng và ổn định (Hình 6.19, 6.5).

- Vòm ba khớp quy tụ vào tâm tạo nên mặt bằng hình tròn hoặc đa giác đều (Hình 6.11).



- Vòm ba khớp đối xứng từng cặp tạo thành hệ xương cốt đỡ mái tường, cho các loại mặt bằng hình chữ nhật, hình vuông.

- Vòm ba khớp lệch, hoặc kết hợp đa dạng để giải quyết các mặt bằng, không gian phức tạp (Hình 6.24).

## V. HỆ KẾT CẤU DÂY TREO

Đó là sự phối hợp giữa các bộ phận chịu nén là các trụ đứng (thường bằng bê tông cốt thép dạng cột đơn hoặc hệ cột có giằng với hệ dây (thường là bó cáp thép cường độ cao) được tính là chịu kéo tốt, có sự đàn hồi với hệ số cho phép nào đó.

Hệ kết cấu dây treo hiện nay cũng phát triển và được sử dụng nhiều cho các công trình có không gian lớn như công trình thể thao, nhà ga, nhà để máy bay (hangar).

Kết cấu dây treo có các loại sau đây :

- Hệ dây đơn : là cặp trụ cứng, dây treo đặt song song liên tiếp nhau để che phủ mặt bằng đơn giản hình vuông, hình chữ nhật có khẩu độ không lớn lắm (Hình 6.16).

- Hệ dây kép : hay hệ giàn dây để tạo được các khẩu độ lớn, tránh được sự đàn hồi, vồng quá mức (Hình 6.17).

Để tăng thêm độ ổn định, người ta bố trí giàn dây theo hai hay nhiều chiều chịu lực gọi là giàn dây không gian (Hình 6.17)

- Hệ dây hội tụ : Các cặp chịu lực gồm trụ cứng, dây hoặc hệ dây kép - giàn dây - đối xứng nhau qua tâm để che phủ các loại mặt bằng hình đa giác hay hình tròn (Hình 6.20).

- Hệ dây trên sườn cứng : Người ta tạo những hệ sườn cứng theo các hình thức mà mặt bằng, không gian yêu cầu hệ sườn cứng có độ chịu lực và sự ổn định cao, được tựa trên kết cấu cứng (cột, móng, trụ) rồi sau đó căng lên dây đơn hoặc kép trên toàn bộ hệ sườn cứng đó (Hình 6.21). Ngoài ra, người ta còn dùng hệ dây kết hợp với các hệ kết cấu bằng vật liệu khác như khung dây thép bê tông ứng lực trước, bê-tông keramzit với mục đích tạo được các hình thức, không gian đa dạng mà thực tế đòi hỏi (Hình 6.22).

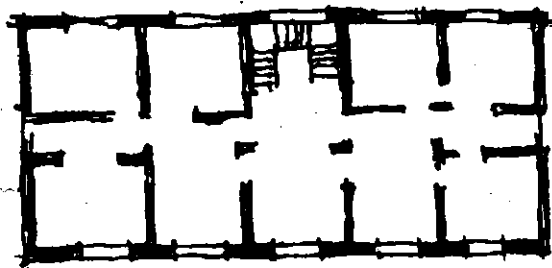
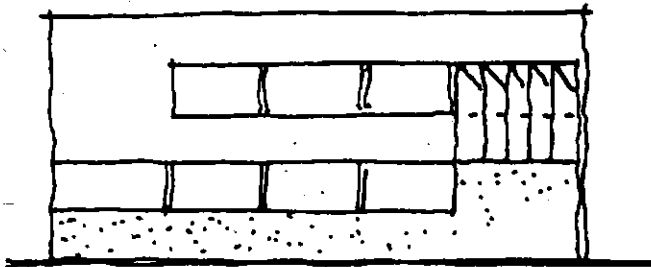
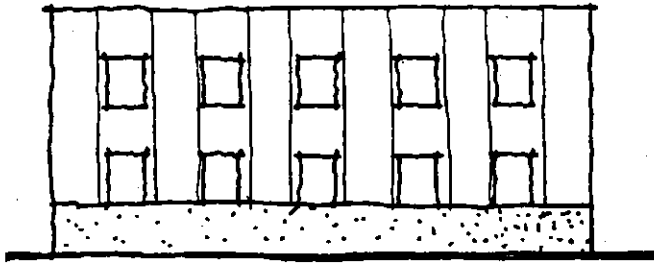
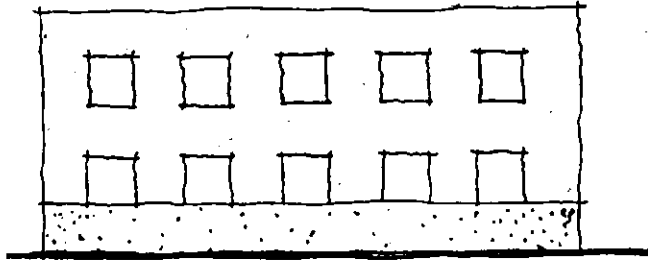
## VI. HỆ KẾT CẤU TẮM GẤP

Các tấm có sườn cứng, với hình gấp khúc, hay hình lòng máng, tạo nên hệ mái hoặc kết hợp cả tường và mái với các phương pháp thi công đổ tại chỗ, đúc sẵn trong công xưởng rồi lắp ghép với nhau, có thể có sườn cứng ứng lực trước.

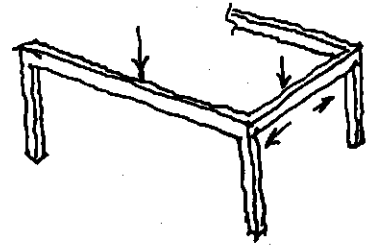
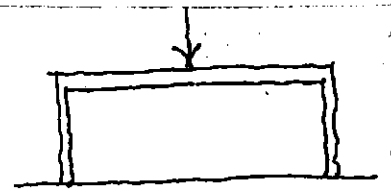
- Các tấm gấp hình chữ "V" : sườn cứng bằng bê-tông ứng lực trước, đặt trên hệ dầm, tấm vượt khẩu độ lớn > 20m (Hình 6.23).

- Các tấm gấp đúc liền tường và mái theo cấu trúc lắp ghép (Hình 6.23). Nói chung, các tấm gấp khúc có rất nhiều hình nhiều kiểu, cho phép ta sáng tạo nhiều loại tường có tác dụng cách âm, cách nhiệt tốt, hình thức đẹp. Tấm gấp được coi như một phần tử chịu lực chính trong cấu trúc không gian - tường và mái liền khối - hoặc là hệ mái kết hợp với hệ tường.

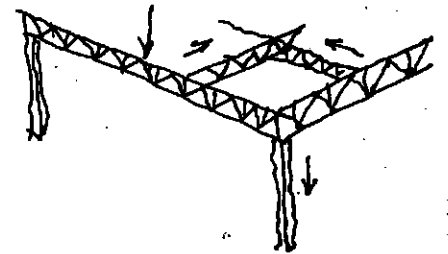
VII. Hệ kết cấu...



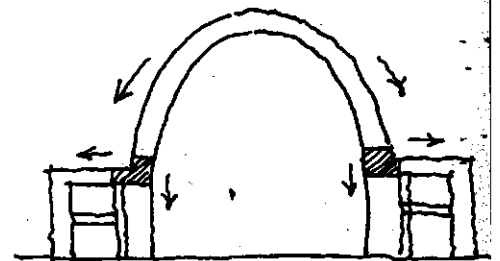
Hình 6.1 : Mặt bằng kết cấu gạch-Tường chịu lực



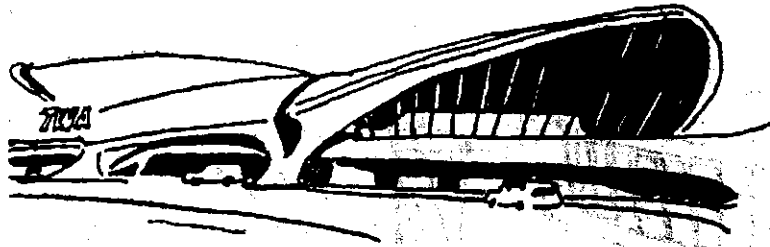
Hình 6.2 : Hệ khung - cột dầm



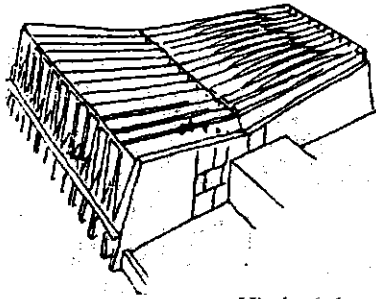
Hình 6.3 : Hệ khung - cột giàn



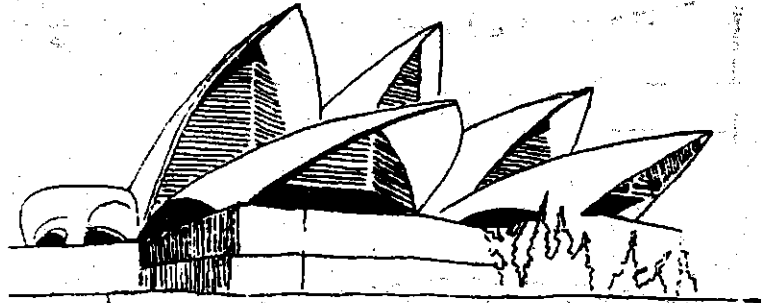
Hình 6.4 : Vòm cố định



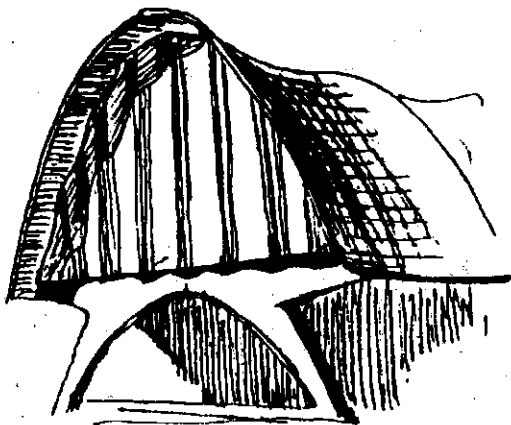
Hinh 6.5



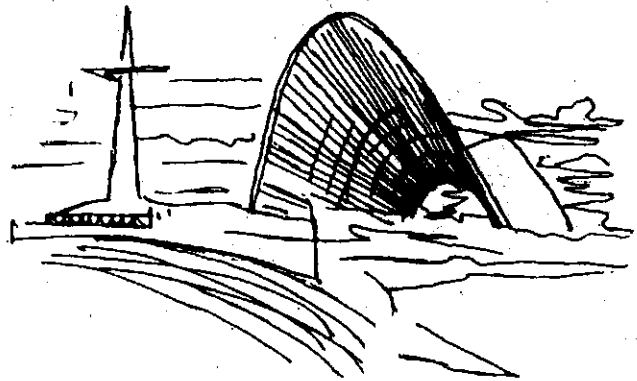
Hinh 6.6



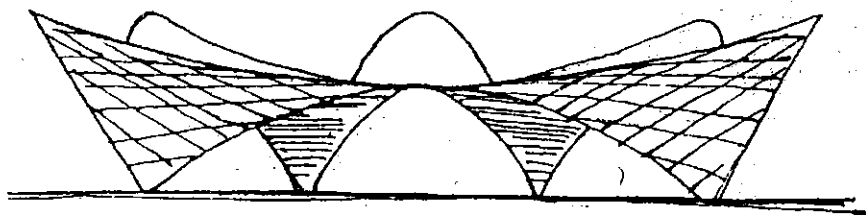
Hinh 6.7



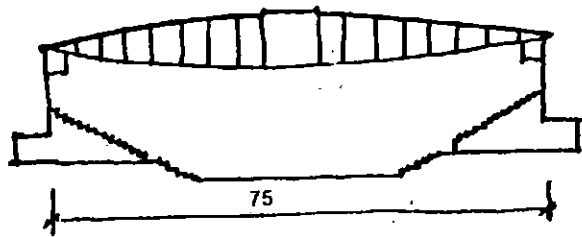
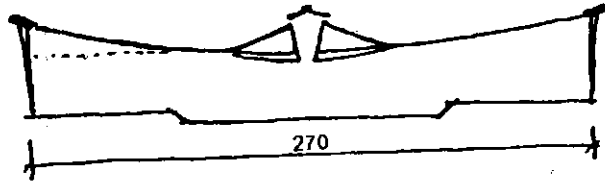
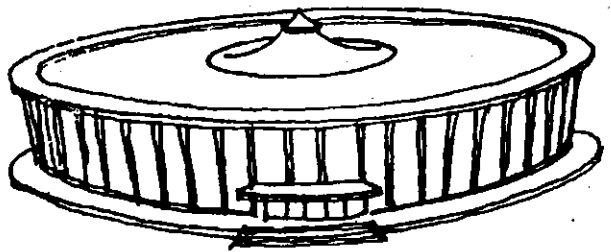
Hinh 6.9



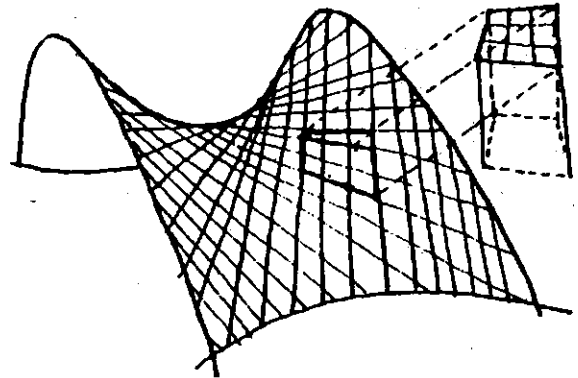
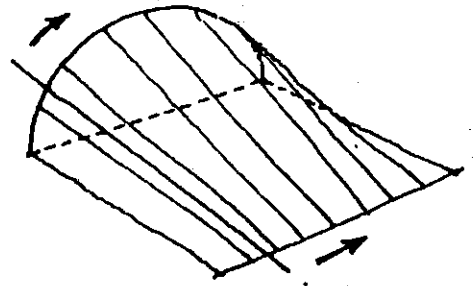
Hinh 6.8



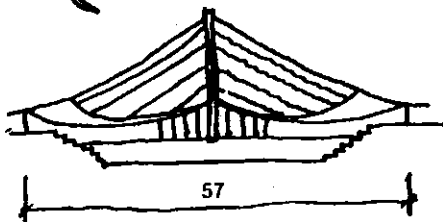
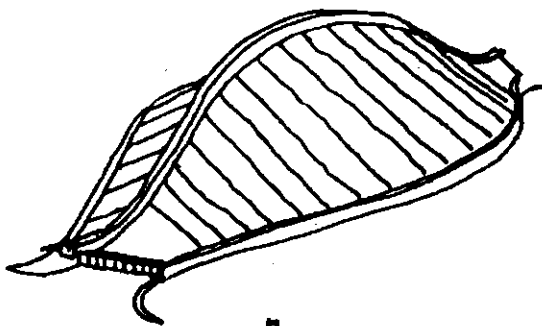
Hinh 6.10



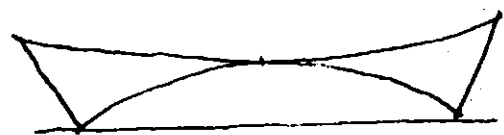
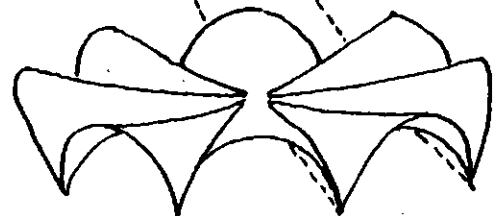
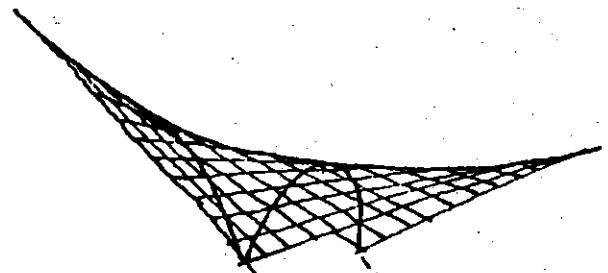
Hình 6.11



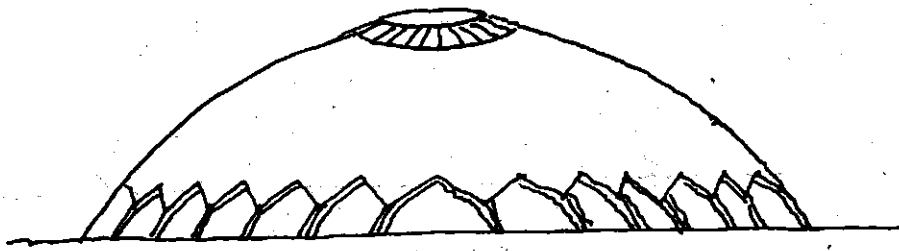
Hình 6.12



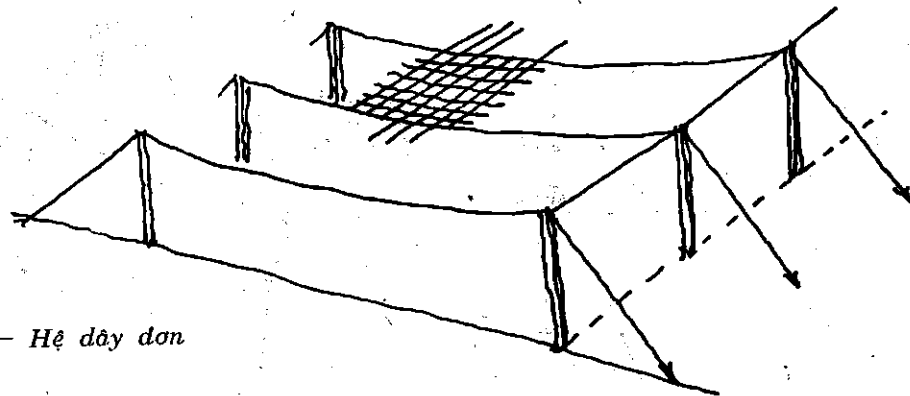
Hình 6.13



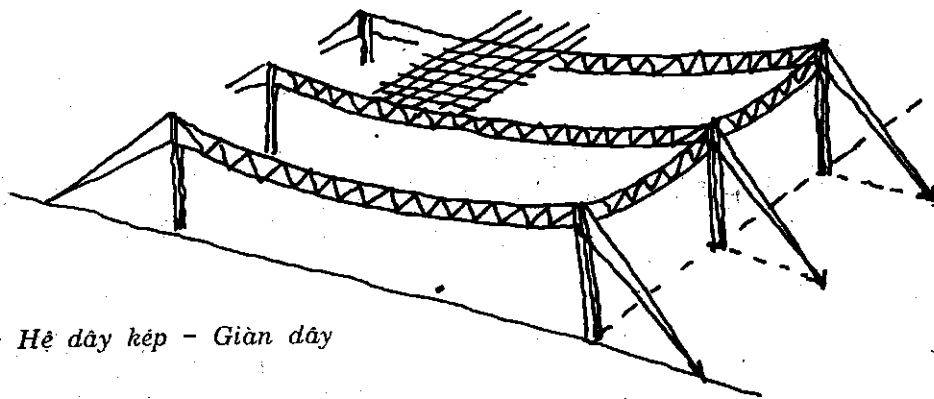
Hình 6.14



Hình 6.15: Vòm có sườn

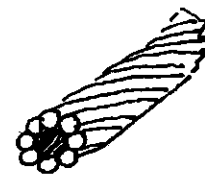


Hình 6.16: Dây treo - Hệ dây đơn

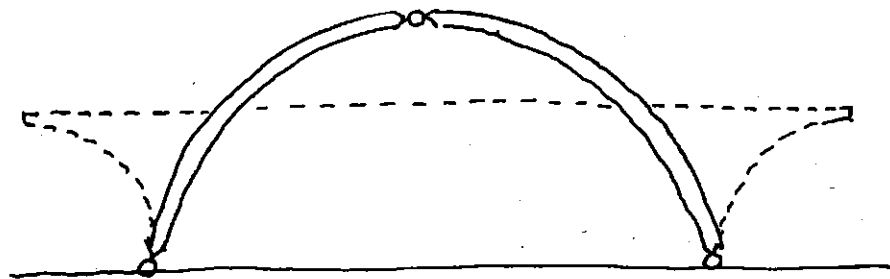


Hình 6.17: Dây treo - Hệ dây kép - Giàn dây

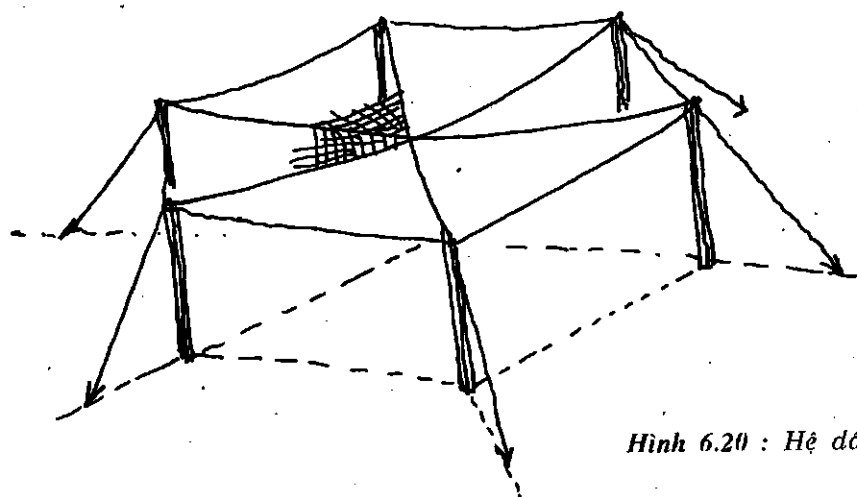
Bó cáp thép dây treo



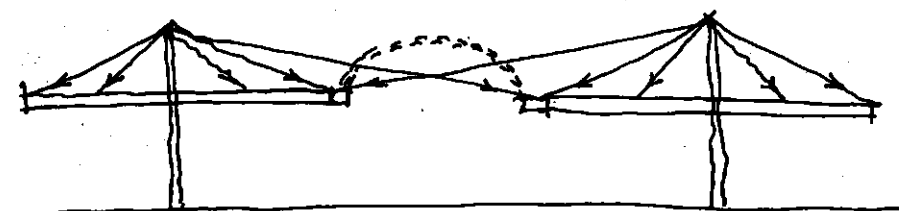
Hình 6.18: Tấm lợp dàn hồi



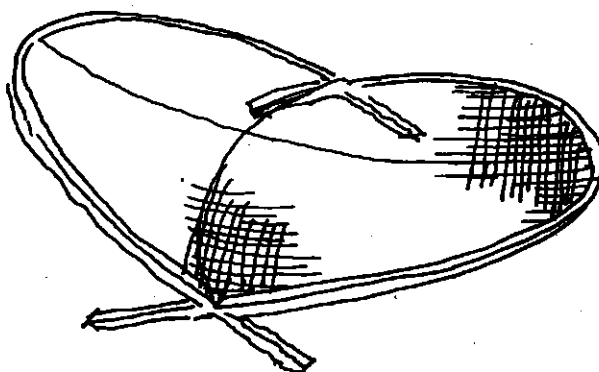
Hình 6.19 : Vòm 3 khớp



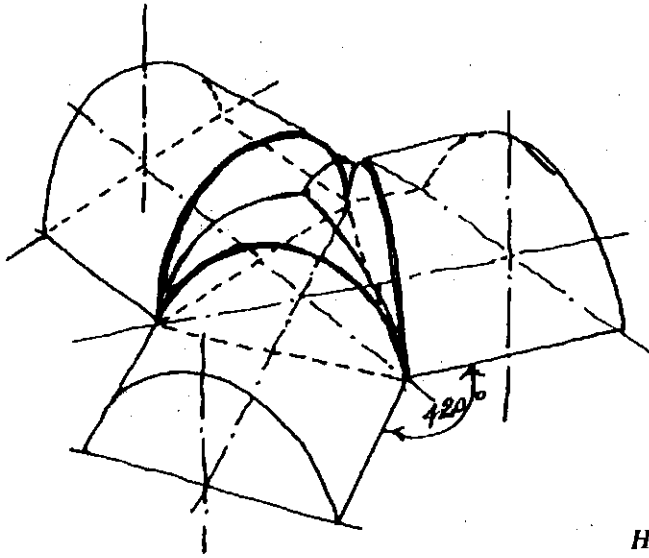
Hình 6.20 : Hệ dây hội tụ



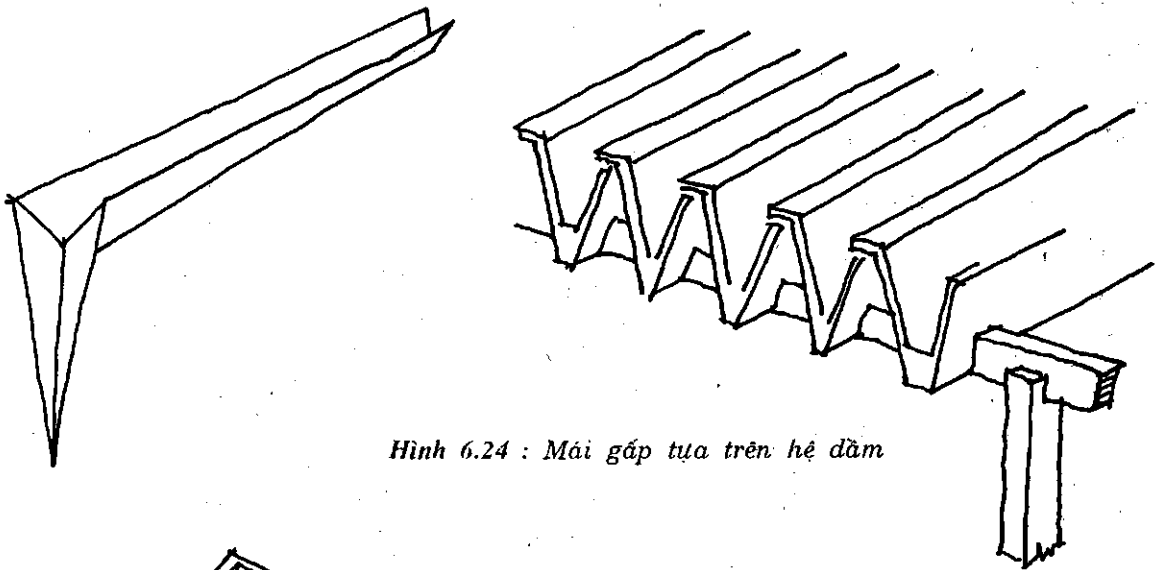
Hình 6.21 : Dây treo miêng cứng



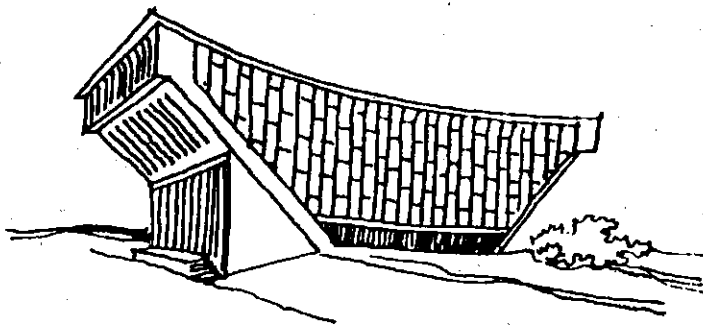
Hình 6.22 : Dây treo trên sườn cứng



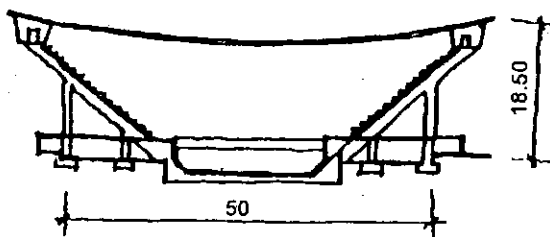
Hình 6.23



Hình 6.24 : Mái gấp tựa trên hệ dầm



Hình 6.25



## VII. HỆ KẾT CẤU HỖN HỢP ĐẶC BIỆT

Ngày nay, do nhu cầu của xã hội, nhiều khi người ta phải xây dựng những công trình có không gian sử dụng rộng lớn, cơ động, với yêu cầu xây dựng nhanh, đồng thời phải thỏa mãn được các yêu cầu của môi trường tự nhiên, khí hậu, và nhu cầu thẩm mỹ. Mặt khác, đã có cơ sở khoa học - kĩ thuật như các tiến bộ về phương pháp tính kết cấu, về công nghệ vật liệu, hóa học, những tiến bộ về phương pháp thi công, cấu tạo, liên kết.

Các loại vật liệu đa dạng liên kết với nhau thành những hệ kết cấu khác nhau. Do đó các kiến trúc sư và kĩ sư xây dựng đã sáng tạo ra những hệ kết cấu mới lạ như :

Kết cấu giàn thép ống lắp ghép tạo nên ngôi nhà Trung tâm Văn hóa Georges Pompidou ở Paris, Pháp.

Cấu trúc theo dạng dầm giàn "Cánh chim" là hệ consol hoặc mái nắm hình tròn, nhiều cạnh hoặc vuông bằng các loại vật liệu như bê tông cốt thép ứng lực trước, bê tông cốt thép có cốt liệu nhẹ, consol là hệ kết cấu thép, hoặc loại kết cấu hỗn hợp dây treo giàn khung (Hình 6.26 ÷ 6.28).

- Cấu trúc mái treo bằng vải tổng hợp, di động - đóng kéo mái trên hệ dây cáp thép - làm mái che cho sân vận động 7 vạn chỗ ngồi tại Montréal, Canada (Hình 6.36).

- Cấu trúc mái bằng xi măng lưới thép nhẹ có hệ sườn cứng là các giàn thép (cung tròn) làm mái cho Nhà hát ca kịch Sydney ở Australia (Hình 6.7).

- Cấu trúc mái nhẹ bằng vải tổng hợp Polyester, Polymer và sợi thép cường độ siêu cao được treo trên hệ giàn thép kiểu vòm để che cho cung thể thao tại Pháp (Hình 6.31).

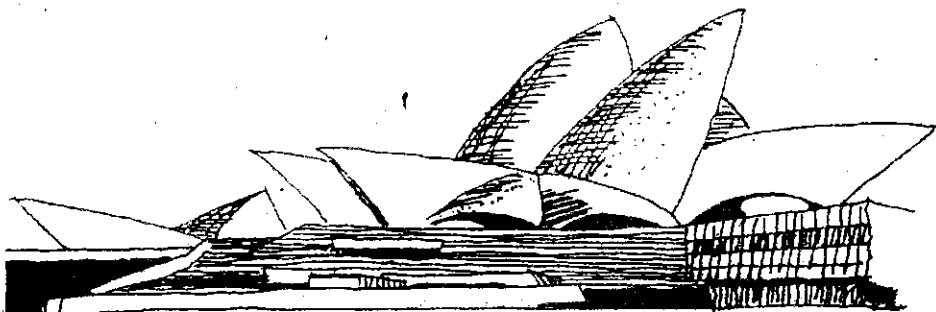
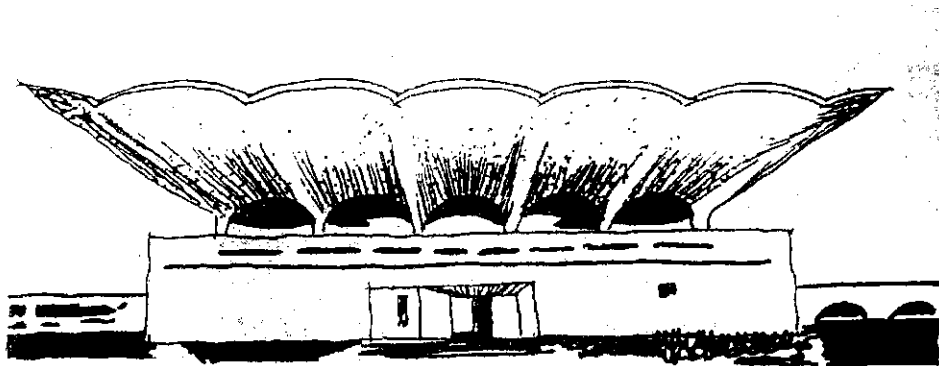
- Cấu trúc mái nhẹ bằng vải tổng hợp với thép cường độ siêu cao, tạo thành các túi không khí có tác dụng cách âm, cách nhiệt. Mái này được tựa trên hệ kết cấu giàn, vòm, dây treo (Hình 6.32).

- Các loại mái nhẹ, cơ động, cấu tạo bằng "vải" nhẹ tổng hợp, tựa trên những hệ kết cấu khác nhau để tạo ra các loại mái động (Hình 6.33 ÷ 6.42).

Những ví dụ minh họa trên đây cho thấy sự tiến bộ vượt bậc trong các hệ kết cấu mới, tạo ra khả năng sáng tạo rất phong phú, đáp ứng những đòi hỏi khá đa dạng của xã hội ngày nay, do đó cũng tạo nên được những công trình kiến trúc có không gian, hình thức rất mới mẻ, góp phần làm giàu thêm kho tàng kiến trúc của nhân loại.

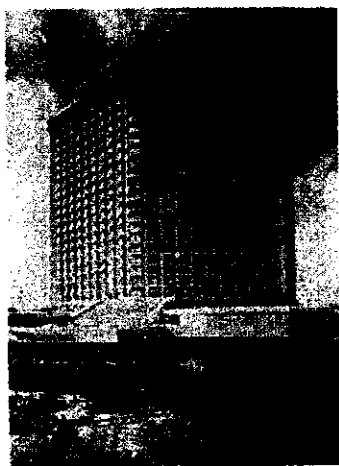
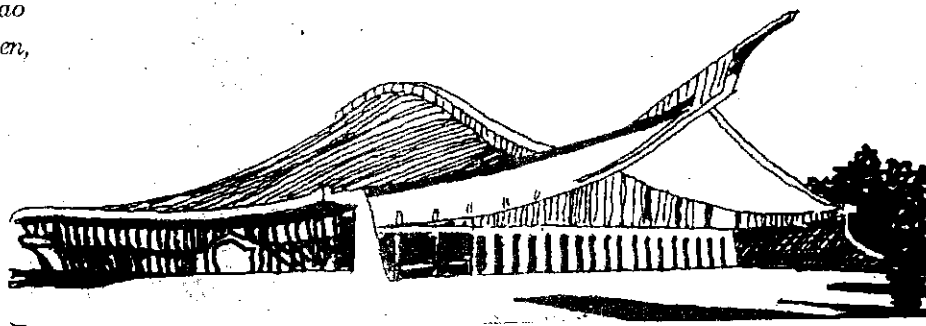


Hình 6.26 :  
 Trường đua ngựa  
 Zarzuela ở  
 Madrid - 1935  
 KTS : Aduarto



Hình 6.27

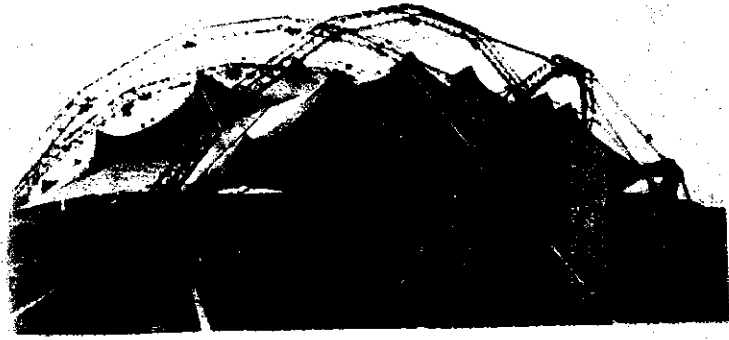
Hình 6.28 : Nhà thể thao  
 khúc côn cầu ở New Haven,  
 Connecticut (Mĩ)  
 KTS : Eero Saarinen  
 (xây năm 1957-1958)



Hình 6.29 :  
 Nhà Ngân hàng Bangkok



Hình 6.30 : Nhà ở ngoại ô Marseille (Pháp)

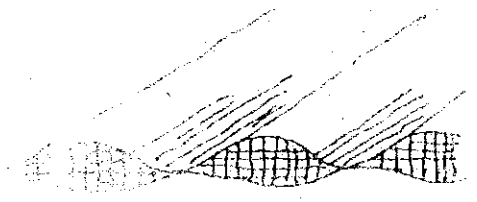
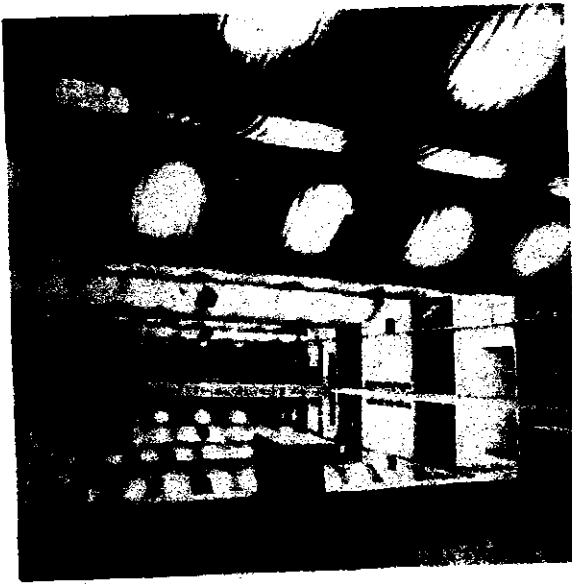
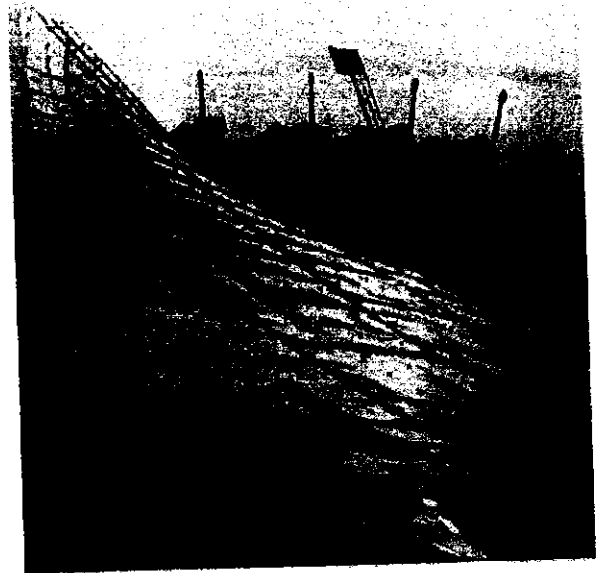


Điểm đặt lưới đánh cá  
ở vùng biển khơi

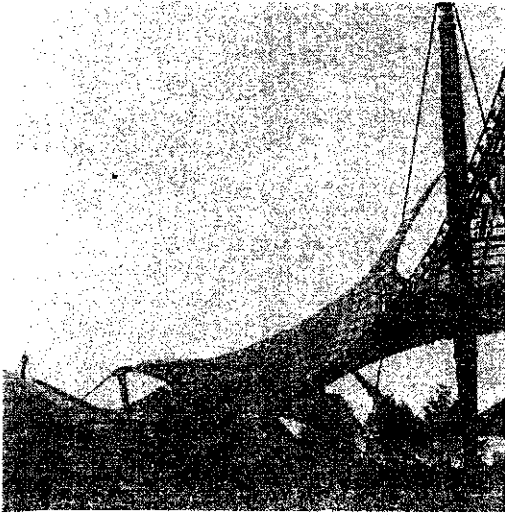
Cây chèo đánh cá



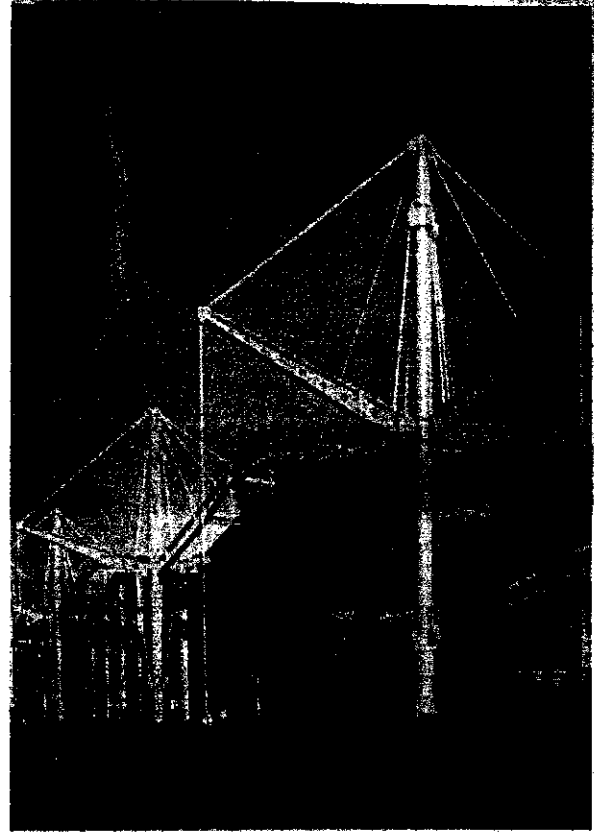
Điểm đặt



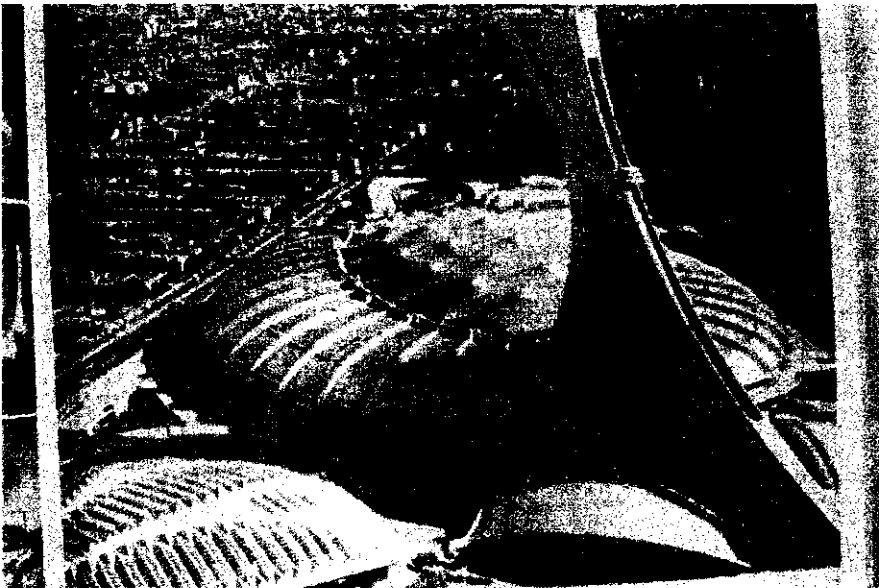
Điểm đặt lưới đánh cá  
ở vùng biển khơi



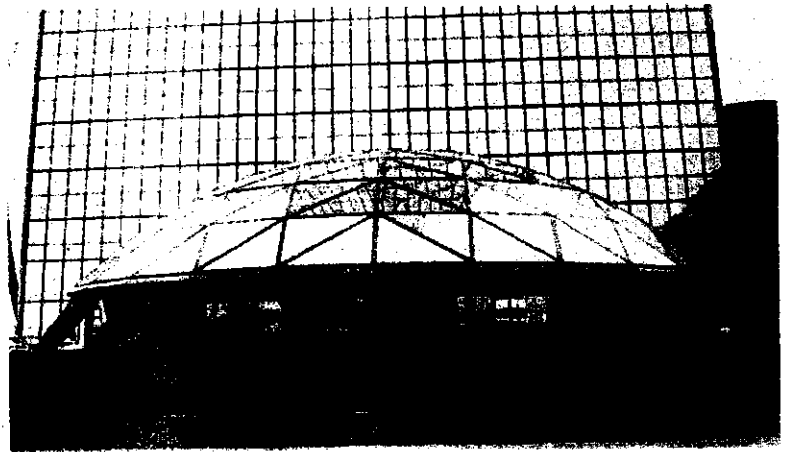
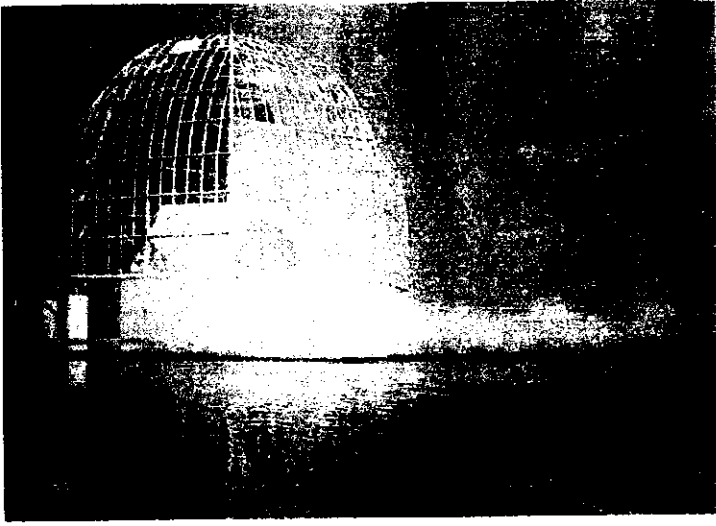
Hình 6.34 : Mái dây treo  
ở München (CHLB Đức)



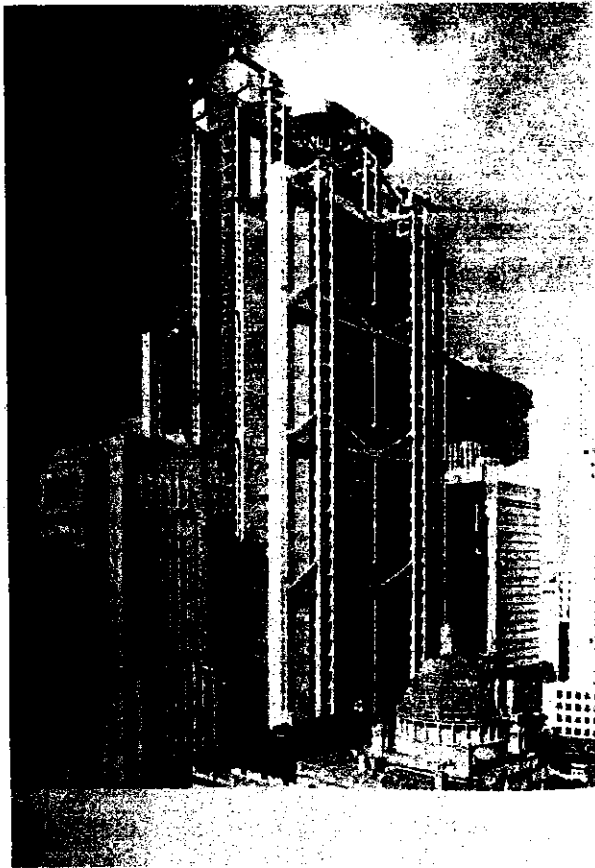
Hình 6.35 : Ngôi nhà của hãng Renault  
ở Swindon (Anh) 1981 - 1983.

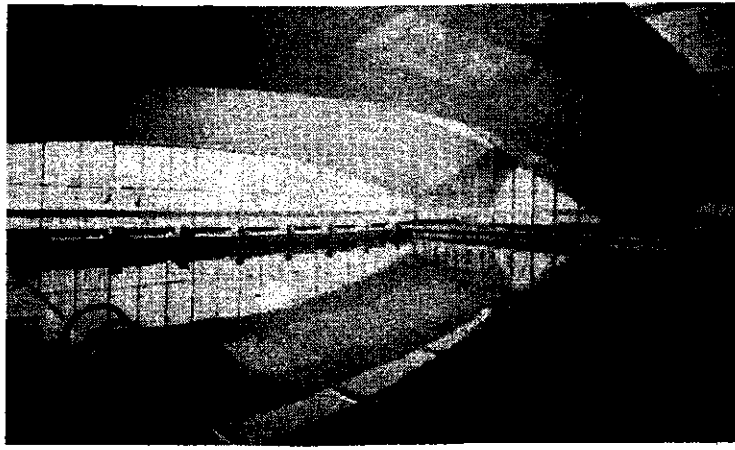


Hình 6.36 : Mái treo  
ở sân vận động  
Montréal (Canada)

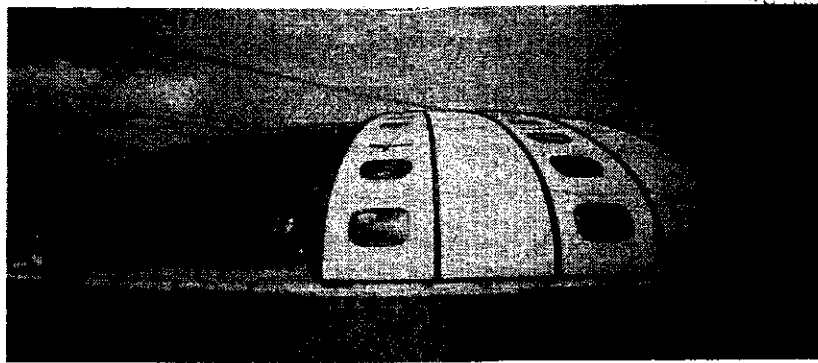


Hình 6.38





*Hình 6.40 : Bể bơi ở Paris, KTS. Roger Taillibert*



*Hình 6.41 : Bể bơi "Tournesol" ở Marseille (Pháp)*



*Hình 6.42 : Triển lãm ở Les Halles, La Défense Paris (Pháp)*

## Chương VII

# THỤ CẢM THỊ GIÁC VÀ ĐỘ NHÌN RÕ

### §1. KHÁI NIỆM CHUNG

Khi thiết kế nhà và công trình có các phòng và trang bị ngoài trời cho các quá trình xem biểu diễn, thể thao, v.v. có đông người dự, ta phải giải quyết một trong những nhiệm vụ quan trọng nhất là đảm bảo những điều kiện tối ưu cho người xem và độ nhìn rõ (trong nhà hát, rạp chiếu bóng, rạp xiếc, phòng hòa nhạc, hội trường, giảng đường, khán đài của sân vận động có mái hoặc không mái, v.v.).

Điều kiện để nhìn rõ được xác định bởi các tham số hình học (chiều dài, chiều rộng, chiều cao) và hình thù của phòng và công trình ngoài trời để bố trí người ngồi xem và người trình diễn.

Thụ cảm thị giác là sự nhận biết của mắt người đối với đối tượng quan sát. Nó phụ thuộc vào nhiều điều kiện như khoảng cách từ người nhìn đến đối tượng quan sát, độ lớn của đối tượng quan sát, tình trạng của khí quyển (lớp không khí giữa người nhìn và đối tượng quan sát), độ sáng được chiếu của đối tượng quan sát, màu sắc và nền (phông) của đối tượng quan sát, góc nhìn và nhiều yếu tố khác.

Độ nhìn rõ là khả năng mắt quan sát được đối tượng quan sát.

Thụ cảm thị giác và độ nhìn rõ được xác định bởi những đặc điểm sinh lý của mắt. Để giải quyết các nhiệm vụ kiến trúc, chúng ta chỉ tìm hiểu điều kiện hình học cho mắt làm việc, chứ không nghiên cứu các vấn đề sinh lý và thể lực. Đồng thời ta cũng giả thiết rằng những điều kiện của sự thụ cảm thị giác phụ thuộc vào độ trong sáng của bầu không khí, độ chiếu sáng, sự tương quan màu sắc, v.v. là thuận lợi nhất xuất phát từ các đặc điểm của đối tượng quan sát.

Trong số những tham số hình học của sự làm việc của cơ quan thị giác phải kể đến trước hết là **sự tinh mắt**, tức là khả năng của mắt nhìn thấy hai đối tượng ở gần nhau, chẳng hạn như hai điểm (Hình 7.1). Khoảng cách  $AB$  bị rút ngắn có thể đến vị trí giới hạn của hai điểm mà quả thật chúng không thể xích lại gần nhau hơn để mắt khỏi cảm nhận là chúng đã hòa thành một điểm. Góc tương ứng với trạng thái giới hạn đó được gọi là **góc phân giải** có đỉnh  $K$  trong thủy tinh thể của mắt và đặc trưng cho độ tinh  $V$  (tỉ lệ nghịch với góc  $W$ ).

$V$  của mắt bình thường được lấy bằng 1 nếu  $W = 1'9''$ . Ở võng mạc, tương ứng với  $W = 1'9''$  là khoảng cách  $ab$  (bằng khoảng 0,005mm, gần bằng đường kính của bộ phận tiếp nhận hình ảnh của võng mạc (được gọi là tiểu cầu).

Song nhiều nhà nghiên cứu cho rằng góc W có thể nhỏ hơn hoặc trong một số trường hợp có thể lớn hơn, vì nó phụ thuộc vào nhiều nhân tố vật lí và sinh lí biến đổi.

Quy luật đó được người ta dùng để xác định khoảng cách tối đa từ khán giả đến đối tượng quan sát.

Góc của trường nhìn hay là góc nhìn rõ là góc mà trong phạm vi đó các tia sáng đi từ đối tượng quan sát tạo nên hình ảnh rõ nét của đối tượng quan sát. Góc nhìn rõ trên mặt phẳng nằm ngang là khoảng  $30^\circ$ , trên mặt phẳng thẳng đứng là khoảng  $22^\circ$ . Ngoài phạm vi ấy, hình ảnh sẽ không rõ nét. Góc nhìn càng lớn thì hình càng kém rõ nét. Trong thực tế, người ta lấy góc nhìn rõ cho mặt phẳng nằm ngang và cho mặt phẳng thẳng đứng như nhau ( $28^\circ$ ), tạo thành cái gọi là nón nhìn rõ (có đáy tròn, chứ không phải hình bầu dục).

Nếu cần làm cho đối tượng quan sát được thụ cảm toàn bộ với mức độ nhìn rõ như nhau thì đường bao của nó không được vượt ranh giới nhìn rõ.

Để thụ cảm thị giác có giá trị đầy đủ đối với đa số đối tượng quan sát (cảnh diễn, màn ảnh rộng, sân bãi thể thao, v.v.), không những chỉ nón nhìn rõ có ý nghĩa to lớn, mà cả độ mở của mắt cũng rất quan trọng. Góc mở của mắt theo phương nằm ngang vào khoảng  $200^\circ$  (khi mắt nhìn bất động) và theo phương thẳng đứng là  $130^\circ$  ( $60^\circ$  lên trên và  $70^\circ$  xuống dưới). Góc mở của mắt cho phép ta nhìn bao quát một phạm vi rộng hơn nón nhìn rõ, điều đó bảo đảm thụ cảm thị giác được khối của đối tượng quan sát, chiều sâu và không gian. Những đặc điểm đó của việc nhìn ra xung quanh (theo góc mở của mắt) có ý nghĩa quan trọng bậc nhất đối với hầu hết các thể loại trình diễn, vì thế khi xác định các tham số hình học của độ nhìn rõ phải tính đến cả khu vực nhìn rõ và khu vực xung quanh.

Trong thực tế, ở lớp học học sinh cần nhìn rõ giáo viên, bàn thầy giáo và chữ trên bảng; trong nhà hát và rạp chiếu bóng khán giả cần nhìn rõ hình ảnh trên sân khấu và trên màn ảnh; ở viện bảo tàng, phòng triển lãm và cửa hàng người ta phải nhìn rõ các vật trưng bày. Những công trình đặc biệt như các phòng nghiên cứu, thí nghiệm, phòng đọc, đài thiên văn, đài chỉ huy sự cất cánh và hạ cánh của máy bay, đài kiểm soát tàu trên sông, biển, v.v. đều có yêu cầu cao về độ nhìn rõ.

Ngoài yếu tố kĩ thuật chiếu sáng và khả năng của cơ quan thị giác, độ nhìn rõ còn phụ thuộc vào bố cục kiến trúc mà người kiến trúc sư phải giải quyết tốt cho những mục đích riêng của công trình.

## §2. NHỮNG ĐIỀU KIỆN HÌNH HỌC CỦA SỰ THỤ CẢM THỊ GIÁC

Khoảng cách từ người nhìn đến đối tượng quan sát phải nằm trong giới hạn mắt có thể phân biệt rõ các chi tiết cần thiết để cảm thụ sắc nét đối tượng quan sát, hình thù, vị trí hoặc sự di chuyển trong không gian, và có khi cả màu sắc, cấu trúc bề mặt và các chi tiết khác của nó.

Mức độ phân biệt các chi tiết mà người ta đòi hỏi phụ thuộc vào những đặc điểm của quang cảnh diễn và tính chất của đối tượng quan sát.

Chẳng hạn như ở nhà hát kịch, khán giả phải thấy được đủ rõ không những chính hình dáng người diễn viên, sự cử động của tay, sự diễn cảm của mặt, mà cả diễn cảm của đôi mắt. Như thế có nghĩa là độ lớn của những chi tiết cần phân biệt thường có kích thước bằng con mắt người (8 - 10mm), và đó là nhân tố xác định khoảng cách tối đa từ người xem đến sân khấu. Còn người xem bóng đá thì không nhất thiết phải nhìn rõ sự diễn cảm gương mặt cầu thủ, nhưng phải thấy rõ động tác chân, tay và dáng người của cầu thủ, sự chuyển động của bóng và cả các cầu thủ trên sân. Trong trường hợp này mức độ chi tiết cần phân biệt được xác định bởi kích thước của quả bóng ( $d = 220\text{mm}$ ). Đối với lớp học và giảng đường thì kích thước xác định như thế là chiều rộng giữa các nét chữ viết trên bảng (khoảng 5mm).

Sự phân biệt các chi tiết và khoảng cách tối đa từ khán giả đến đối tượng quan sát được xác định bởi độ tinh của mắt bình thường hay là năng lực phân giải của mắt và các nhân tố vật lí (như độ sáng được chiếu, sự tương phản của hình thù, cấu trúc bề mặt, màu sắc, đối tượng quan sát so với nền, v.v.).

Năng lực phân giải của mắt phụ thuộc vào độ lớn của chi tiết và góc phân giải (Hình 7.1).

Góc đến  $5''$  có thể lấy bằng *tang* của nó ( $\text{tg}W = \frac{a}{L}$ ).

Khi  $W = 1'19''$  thì  $\text{tg}W = 1 : 3000$ .

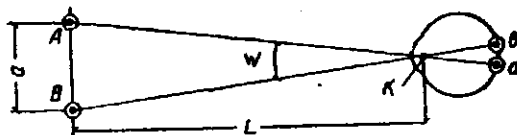
Sử dụng hệ thức đó và trị số góc  $W$ , đồng thời lưu ý đến những điều kiện vật lí thuận lợi cho việc nhìn rõ (độ sáng, độ tương phản, v.v.), ta có thể xác định cự li cho phép tối đa từ khán giả đến đối tượng quan sát. Chẳng hạn : khi đối tượng quan sát có kích thước ( $a$ ) 5cm, cự li tối đa đó ( $L_x$ ) sẽ là :

$$\frac{a}{L_x} = \frac{1}{3000}$$

từ đó  $L_x = 5 \times 3000 = 15000\text{cm} = 150\text{m}$ .

Những điều kiện vật lí để nhìn rõ trong các trường hợp khác nhau cũng khác nhau : diễn viên trên sân khấu được chiếu bằng ánh sáng trực xạ tập trung, còn sân bóng đá thì được dùng ánh sáng tự nhiên hoặc ánh sáng nhân tạo tán xạ, v.v. Vì vậy giá trị góc  $W$  và cự li  $L$  cho các thể loại quan sát khác nhau cũng khác nhau, nhưng hiện nay vẫn chưa có những trị số có cơ sở khoa học cho chúng, mà chỉ mới có một số được quy định trong tiêu chuẩn thiết kế trên cơ sở kinh nghiệm thực tế.

Những điều kiện hình học của sự cảm thụ thị giác cũng phụ thuộc vào vị trí tương quan giữa khán giả và đối tượng quan sát trong không gian. Nó xác định mức độ méo hình và tỉ lệ của đối tượng quan sát khi cảm thụ thị giác. Cảm thụ thị giác sẽ gần giống với hình thực trong trường hợp đường phân giác của góc nhìn thẳng góc với mặt phẳng của đối tượng quan sát và đi qua trung tâm hình học của nó, chẳng hạn như khi xem phim, mắt khán giả ở vào vị trí đối diện với trung tâm hình học của



Hình 7.1 : Sơ đồ xác định góc phân giải  
 $a$  - Độ lớn của đối tượng quan sát ;  
 $L$  - Tâm nhìn ;

$W$  - Góc  $W$  được lấy bằng  $\frac{a}{L}$ .



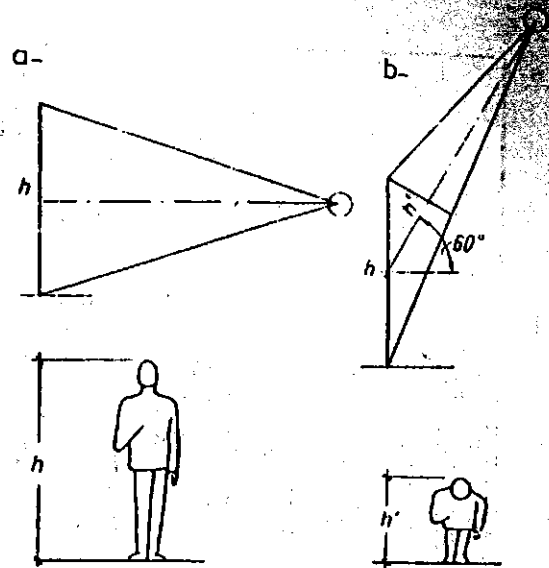
màn ảnh. Nếu ngồi xem ở ghé biên hai bên thì hình trên màn ảnh sẽ bị méo (bị kéo dài phía trên). Hình ảnh trên sân khấu sẽ ít bị méo nhất khi mắt khán giả ngang tầm giữa người diễn viên đứng, tức là đường phân giác của góc nhìn có phương nằm ngang (Hình 7.2,a). Khi tia nhìn có độ dốc  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  và  $80^\circ$  thì hình dáng người như bị giảm chiều cao (bị bẹt đi) và tăng chiều rộng (Hình 7.2,b).

Cần lưu ý rằng ý thức của con người trên cơ sở ý niệm đã có trước đây về đối tượng quan sát sẽ có những hiệu chỉnh để hình ảnh sai lệch về hình học được cảm thụ thị giác tốt hơn. Nhưng khi đối tượng quan sát bị bóp méo quá nhiều thì sự hiệu chỉnh ấy cũng không thể bù lại những nhược điểm của cảm thụ thị giác.

Các đối tượng quan sát (sân khấu, màn ảnh, bảng đen, v.v.) có những tham số hình học và các yêu cầu đối với sự cảm thụ thị giác rất khác nhau nên những điều kiện tổ chức không gian các phòng và các công trình có đối tượng quan sát trong đó cũng khác nhau. Đối với nhiều phòng, người ta có quy định những yêu cầu cụ thể về tầm nhìn, góc nhìn giới hạn theo phương thẳng đứng và phương nằm ngang.

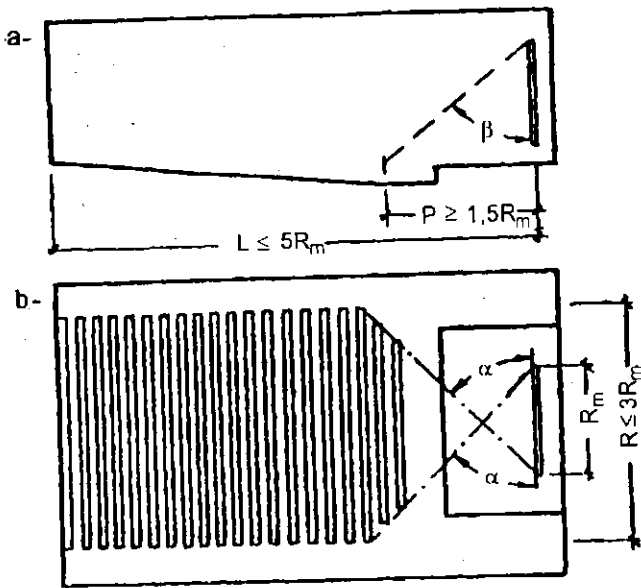
Đối tượng quan sát trong **rap chiếu bóng** là màn ảnh. Điểm quan sát là điểm giữa mép dưới của nó. Ở rap chiếu bóng bình thường, màn ảnh là mặt phẳng; còn màn ảnh cỡ lớn, màn ảnh rộng và màn ảnh toàn cảnh là một phần của mặt trụ. Đặc điểm của màn ảnh như một đối tượng quan sát là nó có hình phẳng hoặc hầu như phẳng và được bố trí thành mặt phẳng thẳng đứng, tức là đối tượng quan sát trong trường hợp này là mặt phẳng. Người ta có những yêu cầu riêng đối với các tham số hình học của việc tổ chức không gian cho các phòng chiếu phim. Trên mặt phẳng nằm ngang, các tia nhìn từ những khán giả ngồi ngoài cùng ở hai bên hàng ghé đầu đến mép màn ảnh bình thường ở phía đối diện phải tạo với mặt phẳng màn ảnh một góc không nhỏ hơn  $45^\circ$ , tức là  $\alpha \geq 45^\circ$  (Hình 7.3), khi màn ảnh rộng thì tạo với dây cung của màn ảnh một góc không nhỏ hơn  $32^\circ$ , tức là  $\alpha \geq 32^\circ$  (Hình 7.4), nếu không thì sự méo hình sẽ ảnh hưởng đến sự cảm thụ thị giác.

Như vậy, ở rap chiếu bóng dùng màn ảnh phẳng, các chỗ ngồi được bố trí trong phạm vi hình quạt  $90^\circ$ , còn khi dùng màn ảnh rộng thì trong hình quạt  $116^\circ$ . Cũng vì lí do đó, trên mặt phẳng thẳng đứng, góc tạo thành bởi tia nhìn của khán giả hàng ghé đầu với mép trên của màn ảnh bình thường cũng như của màn ảnh rộng đều không được nhỏ hơn  $50^\circ$  ( $\beta \geq 50^\circ$ ).

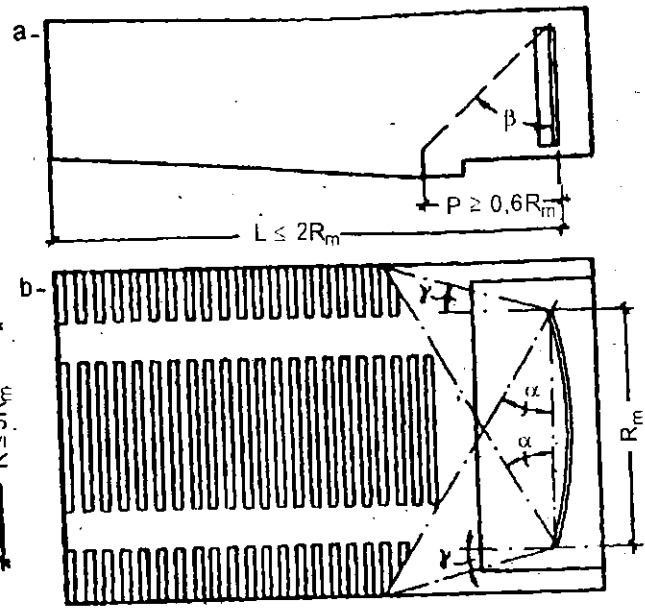


Hình 7.2 : Tỷ lệ của đối tượng quan sát tùy thuộc vào góc nhìn theo phương thẳng đứng

- a - Khi tia nhìn thẳng góc với đối tượng quan sát ;
- b - Khi góc nhìn  $60^\circ$  ;
- h - Chiều cao thực tế của đối tượng quan sát ;
- h' - Chiều cao của đối tượng quan sát bị sai lệch (méo hình).



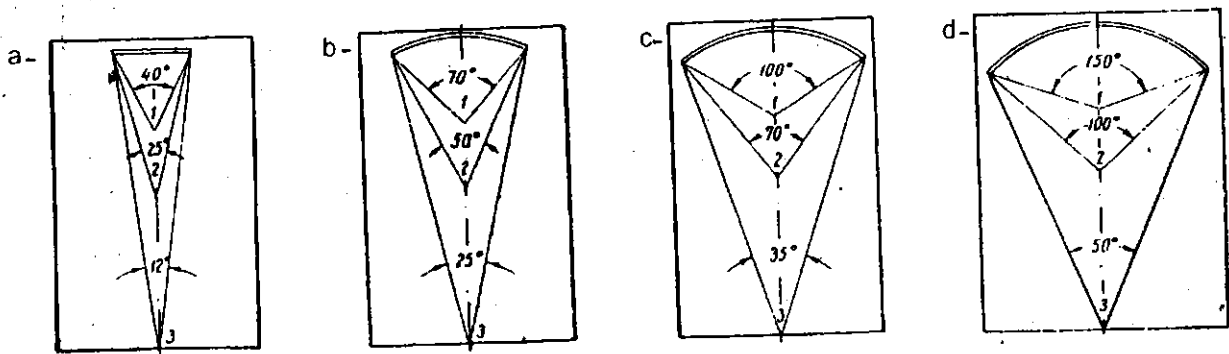
Hình 7.3 : Các tham số của phòng chiếu phim màn ảnh bình thường (phẳng)  
 a. Mặt cắt ;  $\beta \geq 45^\circ$  ;  
 b. Mặt bằng ;  $\alpha \geq 45^\circ$ .



Hình 7.4 : Các tham số của phòng chiếu phim màn ảnh rộng.  
 a. Mặt cắt ;  $\beta \geq 50^\circ$  ;  
 b. Mặt bằng ;  $\alpha \geq 32^\circ$ .

Đối với màn ảnh phẳng người ngồi xa nhất không được quá 5 lần chiều rộng màn ảnh (nhưng cũng không được quá 40m) bởi vì độ lớn của màn ảnh liên quan đến kích thước tối thiểu của chi tiết hình ảnh được chiếu lên đó ; còn người ngồi gần nhất thì không nên xa hơn 1,5 lần chiều rộng màn ảnh. Đối với màn ảnh rộng thì cự li tối đa của hàng ghế sau cùng đến màn ảnh không được quá 2 lần chiều rộng màn ảnh và có thể đạt tới 50 - 60m và cự li tối thiểu từ hàng ghế đầu đến màn ảnh thì không nên xa hơn 0,6 lần chiều rộng của màn ảnh.

Màn ảnh rộng, màn ảnh rộng cỡ lớn và màn ảnh toàn cảnh cho ta hình ảnh có khối và không gian gần với cảnh thực. Hình 7.5 cho ta thấy góc nhìn theo phương nằm ngang đối với các loại màn ảnh (theo E. M. Goldovskij). Góc nhìn theo phương thẳng đứng cho khán giả thậm chí ngồi hàng đầu cũng không được lớn hơn  $70^\circ$ .

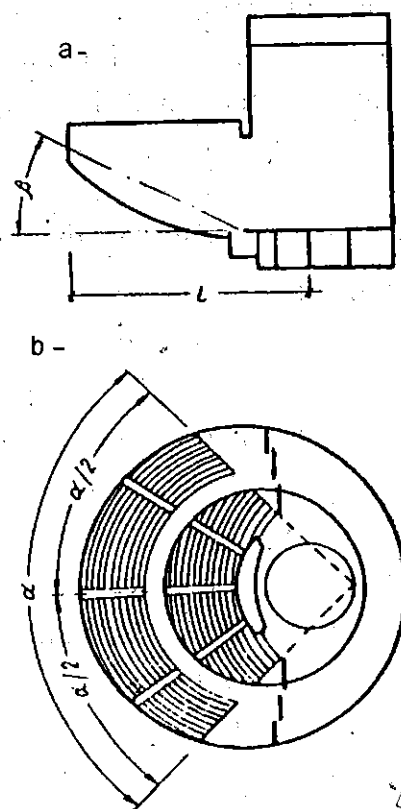
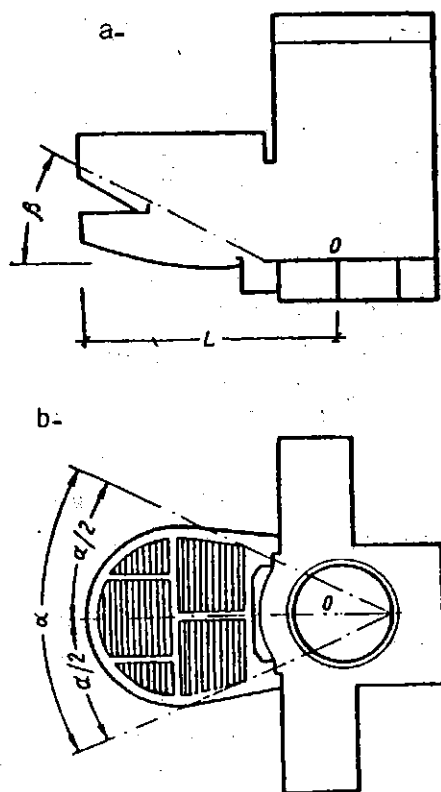


Hình 7.5 : Góc nhìn theo phương nằm ngang đối với các loại màn ảnh cho khán giả, ngồi ở hàng ghế đầu (1), ở hàng ghế khoảng giữa (2) và ở hàng ghế cuối cùng (3).  
 a. Màn ảnh phẳng ; b. Màn ảnh rộng ; c. Màn ảnh rộng cỡ lớn ; d. Màn ảnh toàn cảnh.

Đối tượng quan sát ở nhà hát là sân khấu (từ phần trước của sân khấu đến toàn bộ độ sâu vào trong của sân khấu mà người ta thường lấy bằng đường kính sân quay của sân khấu). Như vậy đối tượng quan sát của nhà hát không phải là mặt phẳng như màn ảnh của rạp chiếu bóng, mà là không gian ba chiều.

Việc bố trí khán giả trong nhà hát cũng bị hạn chế bởi góc nhìn theo phương nằm ngang và theo phương thẳng đứng. Góc nhìn theo phương nằm ngang đặc trưng độ mở của sân khấu so với phòng khán giả, trong nhà hát cũ (Hình 7.6 b) được giới hạn bởi những đường kẻ từ trung điểm ở sau sân khấu qua mép lỗ cửa ở tường sân khấu hướng về phòng khán giả đến các ghế ngoài cùng ở hai bên của khán giả. Hai đường đó cắt nhau tạo thành góc  $\alpha = 45^\circ$ , tức là các góc  $\frac{\alpha}{2} = 22^\circ 30'$  với trục dọc của phòng khán giả. Ở những nhà hát hiện đại, độ mở của sân khấu so với phòng khán giả lớn hơn nhiều, góc  $\alpha$  có thể là  $90^\circ$  và thậm chí  $120^\circ$  (Hình 7.7 b).

Góc nhìn theo phương thẳng đứng giữa hướng của tia nhìn của khán giả ngồi cao nhất đến mép trước của sân khấu và đường nằm ngang phải không lớn hơn  $30^\circ$  ( $\beta \leq 30^\circ$ ), bởi vì khi góc nhìn theo phương thẳng đứng lớn hơn thì hình thù của đối tượng quan sát sẽ bị méo nhiều (Hình 7.6 a và 7.7 a).



Hình 7.6 : Các tham số của phòng khán giả nhà hát "truyền thống"

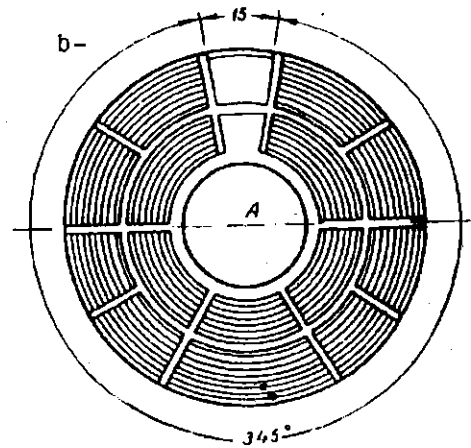
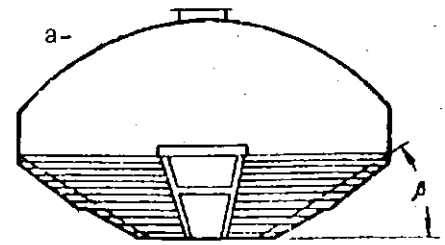
a- Mặt cắt ; b- Mặt bằng ;  
O - Trung tâm sân khấu quay ; góc  
 $\alpha = 45^\circ$  ;  $\beta = 30^\circ$  ; L - Cho nhà hát  
hịch : 30m, cho nhà hát ca kịch : 40 - 45m.

Hình 7.7 : Các tham số của phòng khán giả nhà hát kiểu mới

a- Mặt cắt ; b- Mặt bằng ;  
góc  $\alpha = 90^\circ - 120^\circ$  ;  $\beta = 30^\circ$  , L = 40m.

Không được để góc nhìn theo phương thẳng đứng tạo thành bởi đường nằm ngang ở độ cao của sàn sân khấu và các tia nhìn từ dưới lên (chẳng hạn như từ các dãy ghế đầu của phòng khán giả ở tầng dưới của nhà hát).

Khoảng cách xa nhất từ khán giả đến lỗ cửa ở tường sân khấu của nhà hát kịch không được lớn hơn 30m. Với cự li đó, nếu có ánh sáng và độ tương phản tốt thì khả năng phân biệt các chi tiết là 1cm. Ở nhà hát ca kịch cự li đó có thể là  $40 \div 45m$ . Ở phòng hòa nhạc thì độ mở của sân khấu có thể lớn hơn ( $\alpha = 90 \div 120^\circ$ ), góc nhìn thẳng đứng cũng như ở nhà hát được lấy là  $30^\circ$ , còn cự li là  $40 \div 45m$ . Ở rạp xiếc, đối tượng quan sát là sàn diễn và không gian trên sàn diễn đến vòm mái. Người xem xiếc có thể quan sát từ mọi phía. Vì thế chỗ ngồi cho khán giả có thể được bố trí trong phạm vi góc nhìn theo phương nằm ngang là  $345 \div 350^\circ$  xung quanh sàn diễn (Hình 7.8). Hình quạt  $10 \div 15^\circ$  để làm lối ra vào của diễn viên. Góc nhìn giới hạn theo phương thẳng đứng được tạo thành bởi tia nhìn của khán giả ngồi cao nhất đến mép gần nhất của hàng rào ngăn sàn diễn không được lớn hơn  $30^\circ$ . Cự li tối đa từ khán giả đến trung tâm sàn diễn nên lấy khoảng  $40 \div 45m$ .



Hình 7.8 : Các tham số của rạp xiếc  
a- Mặt cắt ; b- Mặt bằng ;  
góc  $\alpha = 340^\circ$  ;  $\beta = 30^\circ$ .

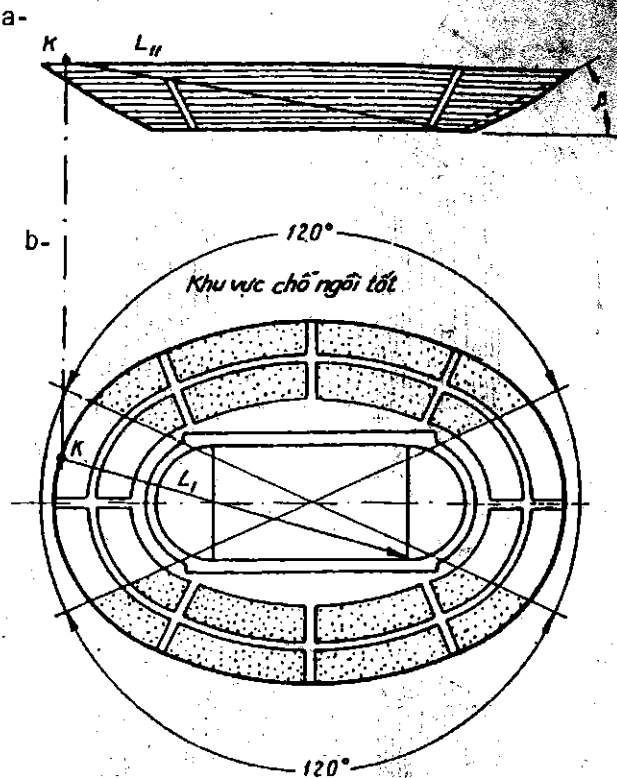
Sân bóng đá thường có hình chữ nhật với tỉ lệ các cạnh khoảng  $1 : 1,7$ . Những chỗ ngồi xem tốt nhất là ở gần trục ngang của sân. Chỗ ngồi xem tương đối tốt nằm trong phạm vi  $100 \div 120^\circ$  ở hai bên cạnh dài của sân (Hình 7.9). Góc nhìn theo phương thẳng đứng được tạo thành bởi tia nhìn của khán giả ngồi ở dãy cao nhất đến trục của đường chạy gần nhất phải không quá  $30^\circ$ . Cự li tối đa từ khán giả đến góc đối diện của sân bóng đá theo đường chéo được lấy là  $190 \div 215m$ .

Lưu ý đến ánh sáng tán xạ của sân bóng đá, góc nhìn phân giải tương ứng với cự li tối đa từ khán giả đến đối tượng quan sát được lấy là 4' (chứ không phải  $W = 1'9''$ ). Góc đó tương ứng với độ phân biệt đối tượng quan sát có kích thước là 22,8cm (tức là kích thước của quả bóng là 22cm).

Các sân bãi thể thao khác (Hình 7.10) có kích thước nhỏ hơn nhiều, nhưng cũng có tỉ lệ kéo dài trên mặt bằng, được chia thành hai nửa và được đặc trưng bởi quá trình chơi được diễn ra chủ yếu theo hướng chiều dài của sân. Vì vậy các góc ở đây được lấy như đối với sân bóng đá, nhưng cự li tối đa không được quá  $50 \div 60m$  (vì đối tượng quan sát ở đây như quả bóng quần vợt hoặc khúc côn cầu, v.v. tương đối nhỏ).

Cự li tối đa đến bảng đen trong lớp học, giảng đường được xác định xuất phát từ kích thước tối thiểu của nét phấn. Bảng thường được chiếu bằng ánh sáng tự nhiên hoặc ánh sáng nhân tạo tán xạ. Để đảm bảo nhìn rõ nét chữ khi góc  $W = 1'9''$ , người ngồi cuối lớp không được xa bảng quá 15m (nhưng vì vật sáng trên nền tối cho ta cảm giác vật lớn hơn kích thước của nó - ở đây là nét phấn trắng trên bảng đen - có thể lấy cự li đó đến 18m). Nếu dùng ánh sáng chiếu thẳng vào (đèn trần, đèn chụp) thì cự li tối đa ấy có thể vào khoảng 24m.

Độ méo hình của chữ hoặc hình trên bảng có thể lớn hơn so với độ méo hình khi xem phim nên góc giữa tia nhìn từ những chỗ ngoài cùng với mặt bảng có thể đến  $32^\circ$  (Hình 7.10,c), góc nhìn theo phương thẳng đứng vẫn là  $\beta \geq 30^\circ$ . Đảm bảo những điều kiện tối ưu cho việc thụ cảm thị giác trong những công trình nói trên là vấn đề rất phức tạp. Việc bố trí khán giả và đối tượng quan sát phải bảo đảm sự cảm thụ thị giác tốt. Vì vậy, khi thiết kế chúng phải tìm tòi cách bố trí chỗ ngồi cho khán giả và đối tượng quan sát làm sao để thỏa mãn được tối đa điều kiện thụ cảm thị giác đối với từng loại hình quan sát.

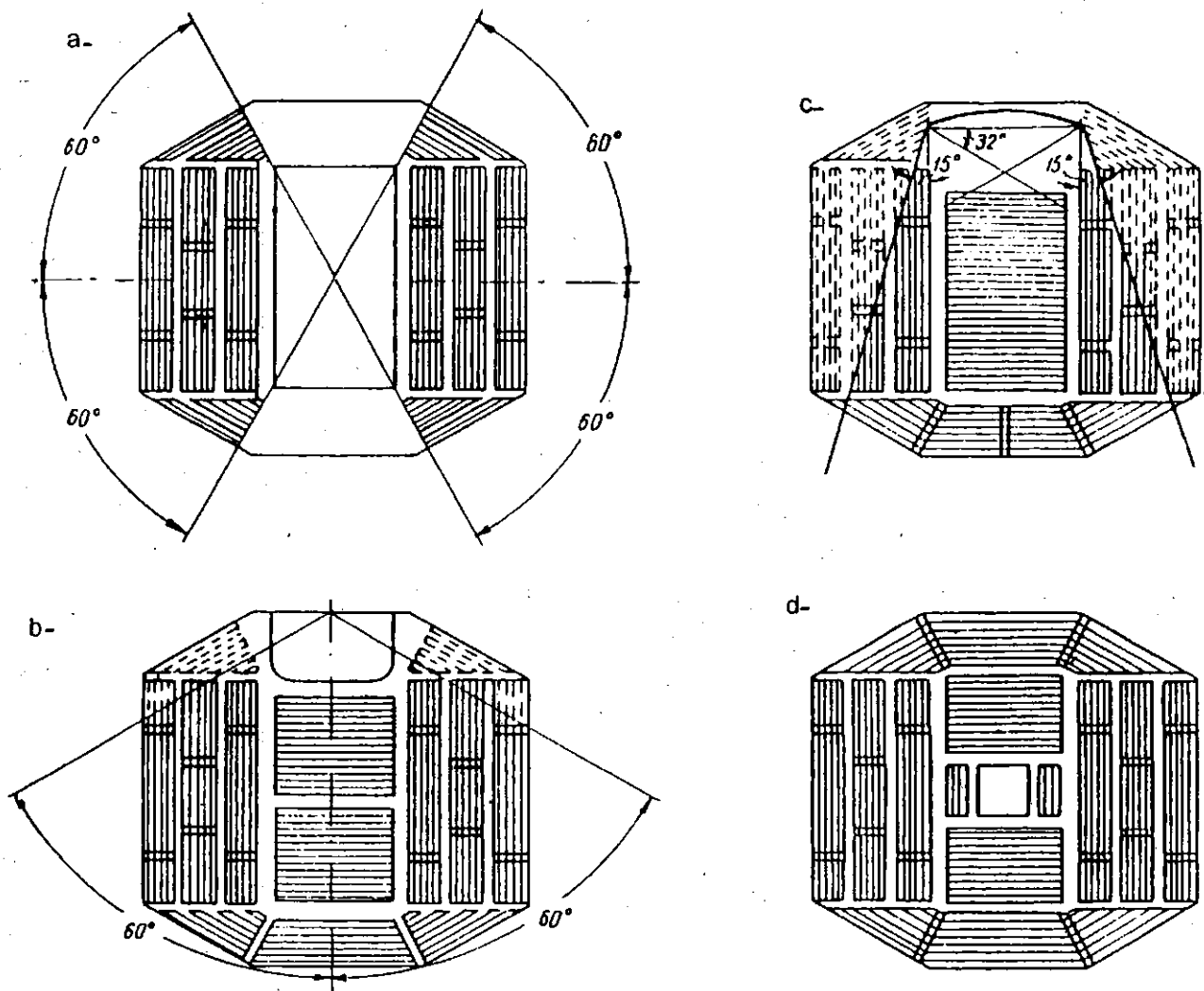


Hình 7.9 : Các tham số của khán đài sân vận động có sân bóng đá  
 a- Mặt cắt ; b- Mặt bằng ; góc  $\beta = 30^\circ$  ;  
 $L$  - Cự li tối đa từ khán giả đến góc đối diện (K) của sân bóng : 190m  
 $(L_I)$  - hình chiếu nằm ngang và  
 $(L_{II})$  - hình chiếu thẳng đứng của đường chéo  $L$  ; khu vực chỗ ngồi tốt ở mỗi bên trong phạm vi hình quạt  $100 - 120^\circ$ .

### §3. NHỮNG ĐIỀU KIỆN HÌNH HỌC ĐỂ NHÌN RÕ

Các tham số hình học nói trên của sự cảm thụ thị giác cho phép ta xác định những số liệu ban đầu để bảo đảm độ nhìn rõ. Điều cản trở sự nhìn rõ đối tượng quan sát là những khán giả ngồi trước người quan sát.

Nhìn không vướng là toàn bộ đối tượng quan sát nằm trong trường nhìn của từng khán giả. Nhìn bị vướng một phần là chỉ nhìn thấy rõ một phần đối tượng quan sát, phần còn lại bị những người ngồi đằng trước che khuất. Nhìn bị vướng ít nhất là phần đối tượng quan sát bị che khuất ở mức tối thiểu và phần này có thể nhìn thấy được khi khán giả nghiêng đầu sang hai bên (trong phạm vi 0,4 chiều rộng của ghế khán giả về mỗi phía).

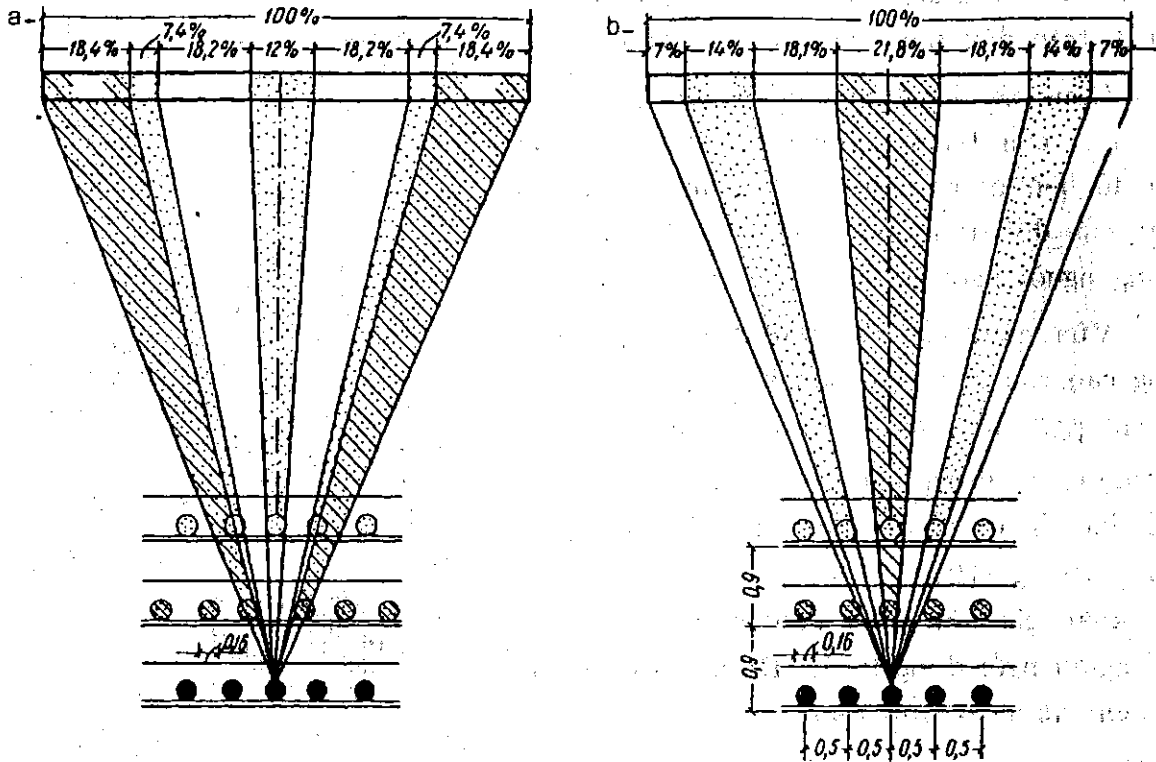


Hình 7.10 : Tham số bố trí chỗ ngồi cho khán giả trong phòng thi đấu thể thao và xem biểu diễn.  
 a. Phòng xem thi đấu thể thao ; b. Phòng nghe hòa nhạc và hội họp ;  
 c. Phòng xem phim ; d. Phòng xem đấu quyền anh.

Những điều kiện cần thiết để nhìn không vướng hoặc nhìn bị vướng một phần được xác định bởi các yêu cầu riêng xuất phát từ những đặc điểm của đối tượng quan sát. Chẳng hạn, cảnh thi đấu thể thao phải nằm hoàn toàn trong trường nhìn của mỗi khán giả nên thỏa mãn điều kiện nhìn không vướng (trừ những "vùng mù" do trang thiết bị che khuất như dải dọc hàng rào gần khán giả nhất khi xem đấu khúc côn cầu) ; nhưng ở phòng hòa nhạc thì chỉ một phần sân khấu được nhìn không vướng, phần còn lại là nhìn bị vướng ít nhất.

Trên mặt bằng, các chỗ ngồi có thể được bố trí so le hoặc thẳng hàng (Hình 7.11).

Hình 7.12 cho ta thấy điều kiện nhìn rõ hình người diễn viên trên sân khấu trên mặt phẳng nằm ngang phụ thuộc vào khoảng cách từ chỗ ngồi của khán giả đến chỗ đứng của diễn viên, chiều rộng của hàng ghế, chiều rộng của chỗ ngồi, vị trí chỗ ngồi ở giữa hay hai bên so với đối tượng quan sát, tức là có liên quan trực tiếp đến quy hoạch phòng khán giả và việc bố trí chỗ ngồi cho khán giả.



Khu vực I Nhìn không vướng

Khu vực II Tia nhìn trên đầu người ngồi cách một hàng ghế

Khu vực III Tia nhìn vướng đầu người ngồi hàng ghế trước mình

| Cho a | Cho b |
|-------|-------|
| 36,4% | 50,2% |
| 26,8% | 28%   |
| 36,8% | 21,8% |

Hình 7.11 : Bố trí chỗ ngồi trong phòng khán giả

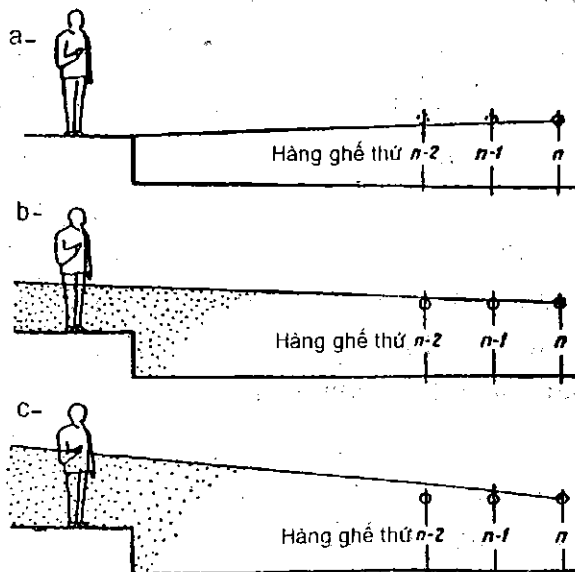
a. So le ; b. Thẳng hàng.

Khu vực I : nhìn không vướng ; Khu vực II : nhìn bị vướng ít ;

Khu vực III : nhìn bị vướng nhiều hơn

Điều kiện nhìn không vướng trên mặt phẳng thẳng đứng được bảo đảm bằng cách : bố trí tương quan giữa đối tượng quan sát và khán giả với tia nhìn đến tất cả các điểm của đối tượng quan sát đều đi trên đầu những người ngồi trước. Điều đó có thể đạt được bằng cách :

- Bố trí chỗ ngồi cho các khán giả trên mặt phẳng nằm ngang (sàn nằm ngang), còn đối tượng quan sát thì ở độ cao mà tia nhìn từ khán giả đến



Hình 7.12 : Điều kiện nhìn rõ trên mặt phẳng nằm ngang  
a. Khu vực I (nhìn không vướng) ; b. Khu vực II (nhìn vướng ít) ; c. Khu vực III (nhìn vướng nhiều hơn).

tất cả các bộ phận của đối tượng quan sát đều đi trên đầu những người ngồi trước ;

- Càng xa đối tượng quan sát, các hàng ghế ngồi của khán giả càng được nâng cao dần để bảo đảm tia nhìn đến tất cả các bộ phận của đối tượng quan sát đều đi trên đầu những người ngồi trước ;

- Vừa nâng cao đối tượng quan sát, vừa nâng cao các chỗ ngồi của khán giả.

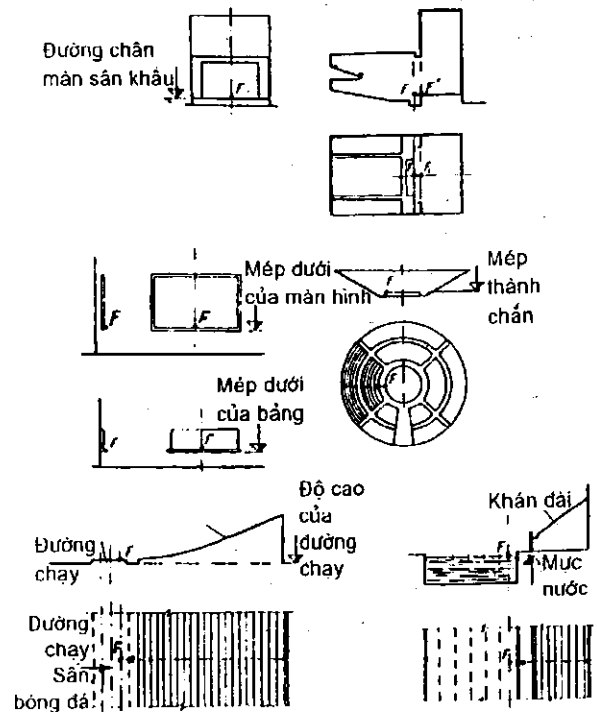
Để bảo đảm nhìn không vướng toàn bộ đối tượng xây dựng, người ta thường chọn điểm F ở dưới là điểm bất lợi nhất cho việc nhìn không vướng (Hình 7.13), mà tia nhìn tới từ mỗi khán giả đều phải không bị vướng trên đầu người ngồi đằng trước. Điểm đó được gọi là **điểm nhìn rõ tính toán**.

Điểm nhìn rõ tính toán được quy định tùy thuộc vào đặc điểm của đối tượng quan sát, cụ thể là (Hình 7.13) :

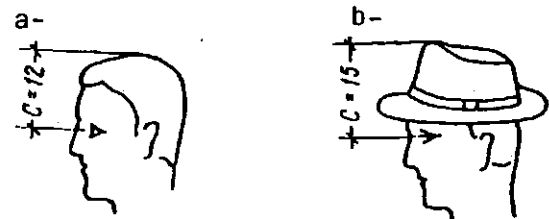
- Đối với rạp chiếu bóng là điểm giữa mép dưới của màn ảnh ;
- Đối với giảng đường là điểm giữa mép dưới của bảng ;
- Đối với nhà hát là điểm giữa đường chân màn sân khấu nhô ra 1 - 2m ;
- Đối với rạp xiếc là mép thành chắn gần khán giả nhất.
- Đối với khán đài của các công trình thể thao có sân tiêu chuẩn là trục đường chạy gần khán đài nhất ;
- Đối với bể bơi là trục đường bơi gần khán đài nhất.

Độ cao từ sàn đến mắt người ngồi được lấy là 1,15m. Khoảng cách từ đỉnh đầu đến mắt người ngồi xem (C) được lấy là 0,12m (khi có đội mũ là 0,15m) - đó là độ chênh cao giữa hai tia nhìn của hai hàng ghế (Hình 7.14).

Khi bố trí chỗ ngồi cho khán giả trên mặt phẳng nằm ngang (Hình 7.15), cần xác định sự phụ thuộc lẫn nhau giữa tầm nhìn rõ và cao trình của đối tượng quan sát trên mặt phẳng nằm ngang ấy.



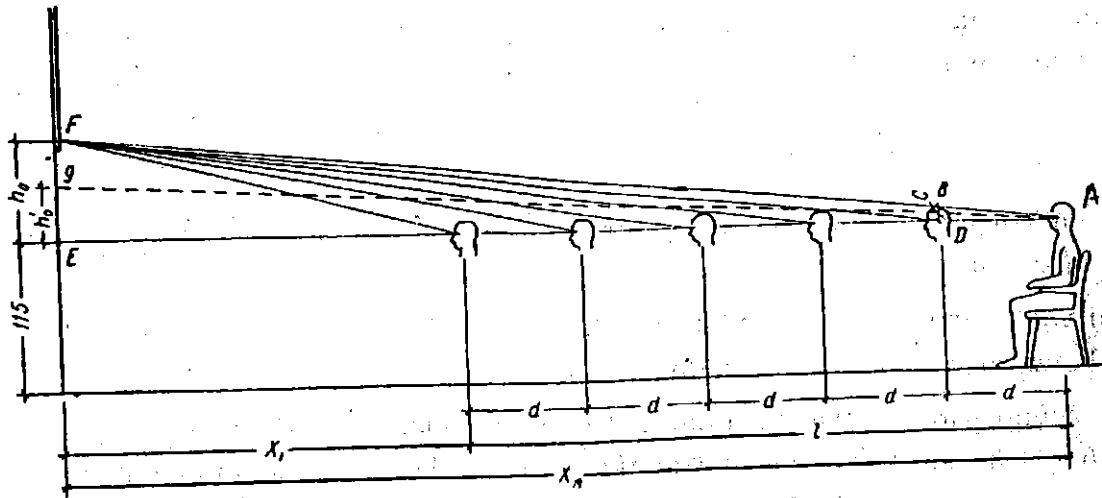
Hình 7.13 : Vị trí điểm tính toán đối với các đối tượng quan sát. Từ trên xuống : sân khấu nhà hát ; màn ảnh chiếu phim và sân diễn xiếc ; bảng đen, sân thể thao tiêu chuẩn và bể bơi.



Hình 7.14 : Độ chênh cao giữa hai tia nhìn của hai hàng ghế.

a. Ở trong phòng ; b. Ở ngoài trời (có đội mũ)





Hình 7.15 : Sơ đồ tính toán tầm nhìn rõ trong phòng có sàn nằm ngang.

Từ hai tam giác đồng dạng ABD và AFE, ta có :

$$\frac{BD}{EF} = \frac{AD}{AE}$$

Trong đó :

F- Điểm nhìn rõ tính toán ;

AD = d- chiều rộng của hàng ghế ;

AE =  $x_n$ - khoảng cách từ khán giả hàng ghế thứ n đến đối tượng quan sát ;

BD = C- độ chênh cao của tia nhìn trên độ cao của mắt khán giả ngồi đằng trước ;

EF =  $h_o$ - chiều cao cần tìm để bố trí đối tượng quan sát trên cao trình của mắt khán giả ;

GE =  $h_o'$ - chiều cao để bố trí đối tượng quan sát trên cao trình của mắt khán giả khi tia nhìn đi trên đầu của khán giả ngồi cách một hàng ghế.

Do đó :

$$\frac{C}{h_o} = \frac{d}{x_n}$$

từ đó

$$h_o = \frac{Cx_n}{d}$$

Từ công thức trên ta thấy rằng khi càng nhiều hàng ghế thì đối tượng quan sát càng phải được nâng cao hơn so với mặt sàn. Nhưng nhiều đối tượng quan sát không thể nâng quá cao. Chẳng hạn như sân khấu phải không cao quá 1,15m (tầm mắt người ngồi), nếu cao hơn thì người ngồi ở tầng dưới của phòng khán giả sẽ nhìn không tốt vì góc tạo thành với phương nằm ngang và một phần sân khấu sẽ bị che khuất bởi hình chiếu của cánh sân khấu. Bảng trong lớp học phải ở độ cao 0,9 ÷ 1m so với sàn nhà hoặc bục giảng để tiện sử dụng. Chân màn ảnh phải ở độ cao 1,5 ÷ 2,8m tùy theo quy mô của nó và của phòng chiếu phim.

Như vậy có nghĩa là việc nâng cao đối tượng quan sát so với mặt sàn bị hạn chế và người ta phải sử dụng công thức nói trên để giải bài toán ngược lại là xác định

tầm nhìn xa của khán giả ngồi sau cùng khi cho biết độ cao của điểm dưới của đối tượng quan sát so với tâm mắt của khán giả ( $h_0$ ). Trong trường hợp đó :

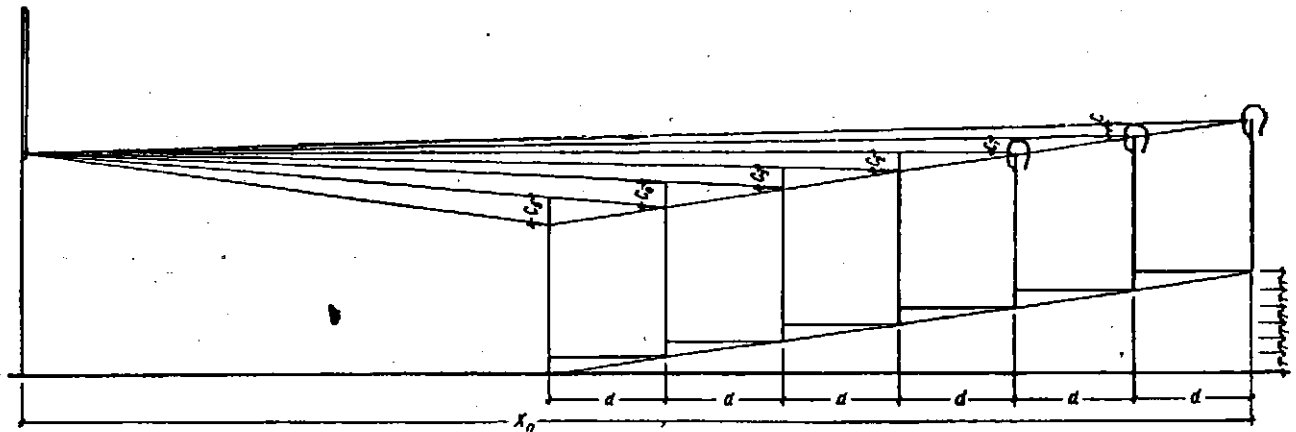
$$X_n = \frac{h_0 \cdot d}{C}$$

Đó là công thức thiết kế các phòng không lớn lắm mà ta muốn có sàn là mặt phẳng nằm ngang.

Đối với phòng khán giả lớn thì các hàng ghế phải được nâng cao dần để đảm bảo nhìn không vướng và nhìn bị vướng ít nhất.

Độ chênh cao của các tia nhìn C trong các phòng thể thao được lấy bằng 0,12m và ở công trình thể thao ngoài trời thì được lấy là 0,15m để nhìn không vướng. Để giảm bớt chiều cao phải nâng cao các hàng ghế, tức là giảm bớt chiều cao của phòng và khối tích xây dựng của nhà hát, phòng hòa nhạc và rạp chiếu bóng, người ta chấp nhận nhìn bị vướng ít nhất với độ chênh cao của tia nhìn  $C = 0,06 \div 0,08m$ .

Nếu các hàng ghế được bố trí trên một đường thẳng dốc thì các bậc dốc của những hàng ghế đó sẽ như nhau (Hình 7.16). Như vậy sẽ tiện lợi cho việc xây dựng vì có thể sử dụng cấu kiện đúc sẵn. Nếu bảo đảm độ chênh cao tia nhìn tiêu chuẩn C cho các khán giả ngồi hàng ghế trên cùng thì từ trên xuống, độ chênh cao ấy sẽ tăng dần và sẽ lớn nhất ở hàng ghế thứ hai.

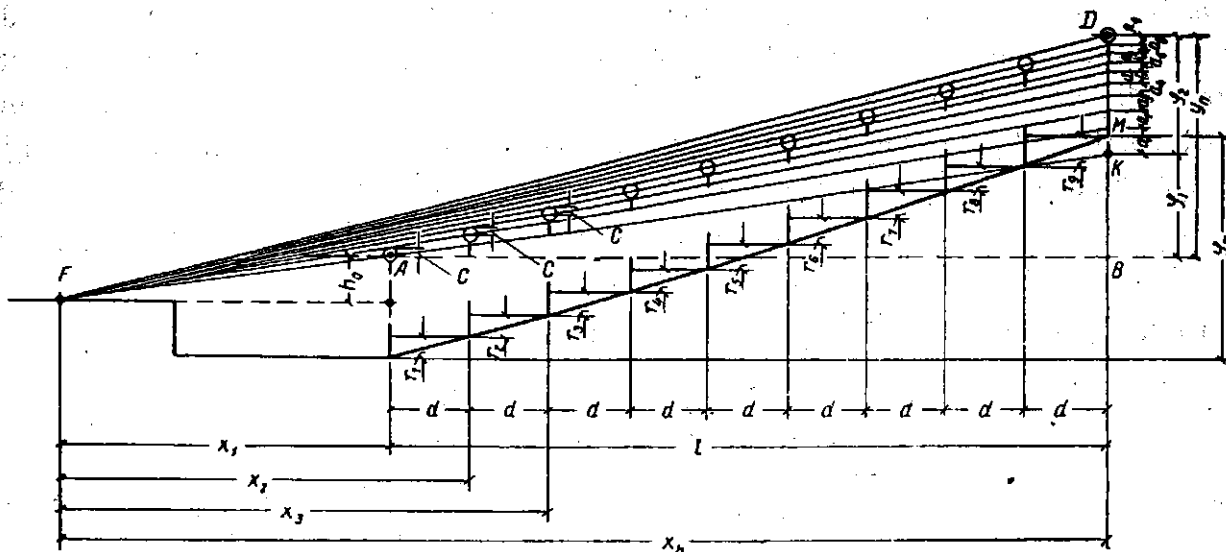


Hình 7.16 : Mặt cắt nâng cao các hàng ghế theo đường thẳng dốc.  
Càng xuống dưới, độ chênh cao tia nhìn (C) càng lớn.

Khi có rất nhiều hàng ghế thì độ chênh cao C ở các hàng dưới có thể gấp 2 ÷ 3 lần mức yêu cầu. Như thế tổng chiều cao sẽ tăng lên quá nhiều nên không kinh tế vì chiều cao của phòng hoặc của khán đài phải tăng một cách không cần thiết. Như vậy, chỉ nên bố trí ghế ngồi theo đường thẳng dốc khi số hàng ghế không lớn lắm.

Để bảo đảm nhìn không vướng mà các hàng ghế chỉ phải nâng cao ít nhất, ta phải làm cho độ chênh cao C của tất cả các hàng ghế đều như nhau. Điều đó có thể thực hiện được bằng phương pháp đồ thị và phương pháp giải tích. Khi dùng **phương pháp đồ thị**, người ta vẽ mặt cắt với tỉ lệ khá lớn (1 : 50 hoặc lớn hơn) sơ đồ mặt cắt dọc phòng khán giả theo trục trung tâm (Hình 7.17) có chỉ rõ điểm nhìn tính toán của đối tượng quan sát cũng như vị trí của mắt khán giả ở hàng ghế đầu tiên

(A) với khoảng cách theo phương nằm ngang và phương thẳng đứng đến điểm tính toán ấy. Sau đó kẻ những đường thẳng đứng xuống xác định ranh giới của tất cả các hàng ghế (ở đây cho phép vị trí của mắt khán giả ở mỗi hàng trùng với ranh giới của hàng đó (lưng ghế). Tất cả những số liệu ban đầu (số hàng ghế, chiều rộng của các hàng ghế, vị trí điểm tính toán F, vị trí hàng ghế đầu tiên so với điểm A) được xác định trong quá trình thiết kế phòng khán giả.



Hình 7.17 : Vẽ mặt cắt nâng cao các hàng ghế theo đường cong tối ưu.

Từ tâm mắt khán giả hàng ghế đầu tiên ngược lên theo phương thẳng đứng, ta đặt đoạn C (theo tiêu chuẩn đối với loại công trình đó) rồi từ điểm F kẻ đường thẳng (tia nhìn) đi qua đỉnh đoạn thẳng ấy cho đến khi cắt ranh giới phía sau của hàng thứ hai. Giao điểm đó chính là tâm mắt của khán giả hàng thứ hai. Ta tiếp tục làm tương tự như thế cho các hàng ghế khác. Kết quả là ta có mặt cắt đường cong nâng cao các hàng ghế với mức nhỏ nhất mà vẫn bảo đảm cho tất cả các hàng ghế có độ chênh cao tia nhìn C theo tiêu chuẩn, nghĩa là bảo đảm nhìn không vướng. Đường cong này gần giống hình hyperbol : phần đầu dốc thoải, càng xa đối tượng quan sát thì độ cong càng tăng.

Phương pháp này không thật tốt, vì cự li đến điểm F và độ nâng cao của các hàng ghế được đo bằng mét, thậm chí hàng chục mét, còn độ chênh cao của tia nhìn thì đo bằng phần trăm mét. Muốn chính xác thì phải vẽ tỉ lệ to và khi có nhiều hàng ghế thì bản vẽ rất công kênh, tốn nhiều công vẽ, khó mà làm được nhiều phương án trong quá trình thiết kế. Vì thế chỉ nên áp dụng phương pháp đồ thị khi thiết kế các phòng khán giả không lớn lắm.

Phương pháp giải tích giúp ta lập mặt cắt độ nâng cao của các hàng ghế theo đường cong nâng cao ít nhất một cách đáng tin cậy, chính xác và thực tế.

Gọi  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  là khoảng cách (theo phương nằm ngang) từ điểm F đến chỗ ngồi hàng thứ nhất, thứ hai, thứ ba, ..., thứ n ;

$l$ - Chiều dài của mặt cắt, tức là khoảng cách (theo phương nằm ngang) từ hàng ghé đầu đến hàng ghé cuối ;

$Y_n$ - Độ nâng cao tâm mắt cần tìm cho khán giả hàng ghé cuối so với tâm mắt của khán giả hàng ghé đầu.

Nếu trên bản vẽ mặt cắt nâng cao các hàng ghé (Hình 7.17) vẽ các tia nhìn từ mắt từng khán giả đến điểm F và nối chúng đến chỗ cắt qua đường thẳng đứng BD ở khoảng cách  $X_n$  kể từ điểm F (tâm xa của hàng ghé cuối) thì đường kéo dài các tia nhìn sẽ chia đường BD thành những đoạn  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1}$ . Hình 7.17 cho ta thấy, đại lượng  $Y_n$  cần tìm là tổng của hai đoạn thẳng  $Y_1 = BK$  và  $Y_2 = KD$  (trong đó BK là đoạn thẳng trên đường thẳng đứng được xác định bởi đường nằm ngang ở tâm mắt khán giả ngồi hàng ghé đầu và đường kéo dài tia nhìn của khán giả ấy, còn KD là đoạn thẳng được xác định bởi đường kéo dài tia nhìn của khán giả ngồi hàng ghé đầu và tia nhìn của khán giả ngồi hàng ghé cuối).

Từ hai tam giác đồng dạng ABK và AEF, ta có :

$$\frac{BK}{AB} = \frac{AE}{FE} \quad \text{hay} \quad \frac{Y_1}{l} = \frac{h_0}{X_1},$$

từ đó :

$$Y_1 = \frac{l h_0}{X_1}$$

Như vậy,  $Y_1$  không phụ thuộc vào đại lượng C và được xác định bởi các tham số hình học của hàng ghé đầu và hàng ghé cuối so với điểm F, cụ thể là bởi độ chênh cao của mắt khán giả ngồi hàng ghé đầu so với điểm F và bởi cự li từ điểm đó đến hàng ghé đầu và đến hàng ghé cuối :

$$Y_2 = a_1 + a_2 + a_3 + \dots, a_{n-1}$$

Từ hai tam giác đồng dạng FMK và FGA :

$$\frac{a_1}{C} = \frac{X_n}{X_1} ; \quad a_1 = \frac{X_n C}{X_1}$$

Tương tự :

$$\frac{a_2}{C} = \frac{X_n}{X_2} ; \quad a_2 = \frac{X_n C}{X_2} = \frac{X_n C}{X_1 + d} ;$$

$$\frac{a_3}{C} = \frac{X_n}{X_3} ; \quad a_3 = \frac{X_n C}{X_1 + 2d} ;$$

$$\frac{a_n}{C} = \frac{X_n}{X_1 + (n-1)d} = \frac{X_n}{X_{n-1}}$$

Từ đó :

$$a_n = \frac{X_n C}{X_{n-1}} ;$$

$$Y_2 = \frac{X_n C}{X_1} + \frac{X_n C}{X_2} + \frac{X_n C}{X_3} + \dots + \frac{X_n C}{X_{n-1}} =$$

$$= X_n C \left( \frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \frac{1}{X_3} + \dots + \frac{1}{X_{n-1}} \right)$$

Độ nâng cao tổng cộng của hàng ghé cuối :

$$Y_n = Y_1 + Y_2 = \frac{l h_0}{X_1} + X_n C \left( \frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \frac{1}{X_3} + \dots + \frac{1}{X_{n-1}} \right)$$

Xác định  $Y_n$  theo công thức này đòi hỏi phải tính toán nhiều. Để đơn giản hóa, có thể thay dãy số  $\frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \dots + \frac{1}{X_{n-1}}$  bằng hàm logarit  $Y_2 = 2,3026 \frac{X_n C}{d} \lg_{10} \frac{X_n - 0,5}{X_1 - 0,5}$  cũng cho ta mức chính xác đạt yêu cầu (trong phạm 0,005).

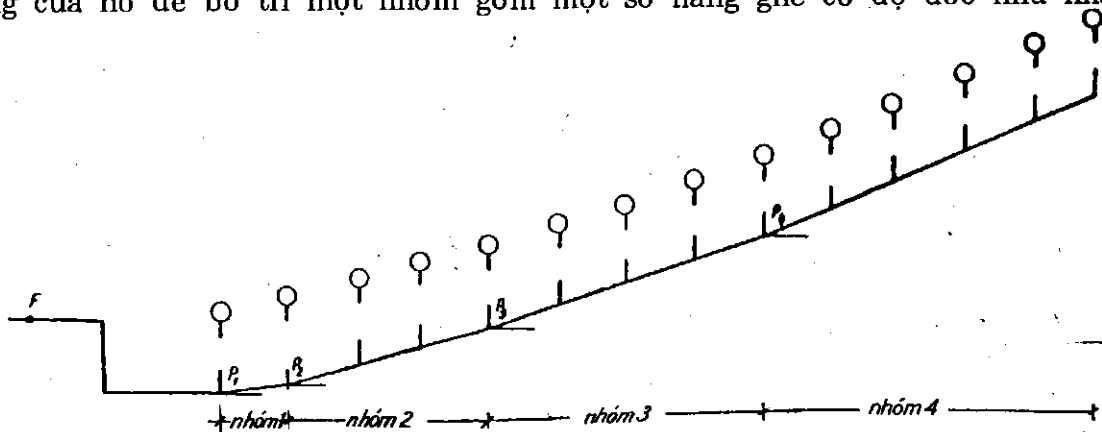
Bấy giờ phương trình cuối cùng để xác định sẽ có dạng :

$$Y_n = \frac{l h_0}{X_1} + 2,3026 \frac{X_n C}{d} \lg_{10} \frac{X_n - 0,5}{X_1 - 0,5}$$

Theo công thức này có thể xác định được mức nâng cao (tung độ) của mỗi hàng ghé so với hàng ghé đầu.

Sử dụng mặt cắt đường cong nâng cao ít nhất đảm bảo điều kiện nhìn không vướng hoặc nhìn vướng ít theo tiêu chuẩn mà độ nâng cao các hàng ghé chỉ ở mức tối thiểu, nhưng đường cong của mặt cắt từ hàng ghé này đến hàng ghé kia luôn luôn thay đổi và tất cả các bậc nâng cao hàng ghé đều có trị số khác nhau nên gây khó khăn và tốn kém cho việc thi công xây dựng, đồng thời không sử dụng được các cấu kiện đúc sẵn.

Vì vậy, trong thực tiễn thiết kế, người ta dùng mặt cắt nâng cao các hàng ghé theo đường gãy khúc gồm những đoạn thẳng dốc nối tiếp đường cong nâng cao ít nhất dưới dạng dây cung của từng đoạn đường cong đó (Hình 7.18). Mỗi đoạn có độ dốc riêng của nó để bố trí một nhóm gồm một số hàng ghé có độ dốc như nhau.



Hình 7.18 : Mặt cắt nâng cao các hàng ghé dưới dạng đường gãy khúc  
P - các điểm gãy.

Khi bố trí ghế theo đường thẳng dốc, muốn bảo đảm nhìn không vướng bằng cách tăng độ chênh cao của các tia nhìn (C) cho khán giả ngồi hàng ghế sau thì phải không ngừng tăng C cho tất cả các hàng ghế dưới, và vì thế toàn bộ phần nâng cao của tất cả các hàng ghế cũng tăng lên.

So với đường cong nâng cao ít nhất thì mặt cắt theo đường gấp khúc tăng độ cao hơn 15 ÷ 20%, nhưng đơn giản hóa rất nhiều cho việc thi công xây dựng. Đường gấp khúc càng gần đường cong bao nhiêu thì phần tăng độ cao càng ít bấy nhiêu cho các hàng ghế. Kích thước của mỗi đoạn của đường gấp khúc phải là bội số của chiều rộng một hàng ghế.

Các điểm gãy (P) phải nằm ở ranh giới hàng ghế cuối của mỗi nhóm.

Muốn cho đường gấp khúc gần sát đường cong, ta phải chia đường gấp khúc thành những đoạn ngắn chứa số hàng ghế tăng dần và chiều dài của các đoạn đó sẽ lớn dần khi càng xa đối tượng quan sát. Sự phân chia như thế thỏa mãn tính chất của đường cong.

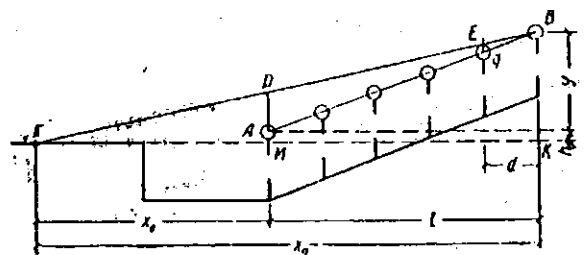
A.M. Danilyuk đề xuất phương pháp toán học để xác định tỉ lệ tối ưu số hàng ghế của các nhóm. Tùy theo cự li của hàng ghế đầu ( $X_0$ ) và của các hàng ghế cuối ( $X_n$ ) kể từ điểm nhìn tính toán (F) của đối tượng quan sát và tùy theo tổng số nhóm (m) mà ta dự kiến, có thể tính thừa số chung K cố định khi trị số C cố định cho toàn mặt cắt :

$$K = \sqrt[m]{\frac{X_n}{X_0}}$$

Lần lượt nhân  $X_0, X_1, X_2$  v.v... với thừa số K, ta được trị số tối ưu chiều dài mỗi đoạn của những nhóm đó (tính tròn cho số hàng ghế). Để đơn giản hóa việc tính toán hệ số K, người ta dùng bảng tính sẵn và toán đồ (nomogramme).

Việc tính toán mặt cắt nâng cao các hàng ghế dưới dạng đường gãy khúc gồm việc tính toán tự tung độ của các đoạn thẳng trong đường gấp khúc kể từ đoạn gần đối tượng quan sát nhất.

Khi bố trí các hàng ghế theo đường thẳng dốc (Hình 7.19), từng độ các chỗ nâng cao hàng ghế được xác định bằng cách tính toán như sau :



Hình 7.19 : Sơ đồ tính toán mặt cắt nâng cao các hàng ghế theo đường thẳng dốc.

- Độ chênh cao tia nhìn trên đầu người ngồi trước đối với người ngồi ở hàng ghế cuối, được lấy bằng C tiêu chuẩn.

- Khoảng cách từ điểm nhìn tính toán đến hàng ghế đầu là  $X_0$  và đến hàng ghế cuối là  $X_n$  ;

- Độ chênh cao của tâm mắt khán giả ở hàng ghế đầu so với điểm nhìn F là  $h_0$ .

Chiều rộng của mỗi hàng ghế là d. Tổng chiều dài của một nhóm là l.

Kẻ tia nhìn từ mắt khán giả ở hàng ghế cuối đến điểm F (EB) và đường thẳng nối vị trí các mắt của những khán giả ở tất cả các dãy ghế của nhóm (AB). Từ hai tam giác đồng dạng ABD và GBE, ta có :

$$\frac{AD}{GE} = \frac{l}{d'}$$

vì  $GE = C, AD = \frac{lC}{d}$

Từ hai tam giác đồng dạng FMD và FKB ta có :

$$\frac{BK}{MD} = \frac{FK}{FM} \text{ hay } \frac{Y + h_0}{h_0 + AD} = \frac{X_0 + l}{X_0}$$

trong đó : Y- độ chênh cao cần tìm từ tâm mắt của khán giả ngồi ở hàng ghế cuối so với tâm mắt của khán giả ngồi ở hàng ghế đầu ;

$$Y = \frac{(h_0 + AD)(X_0 + l)}{X_0} - h_0 = \frac{l h_0}{X_0} + \frac{AD(X_0 + l)}{X_0}$$

Thay AD bằng  $\frac{lC}{d}$ , ta có :

$$Y = \frac{l h_0}{X_0} + \frac{Cl(X_0 + l)}{d X_0} = \frac{l h_0}{X_0} + \frac{l X_n}{d X_0}$$

Số hạng thứ nhất đặc trưng cho các tham số hình học của vị trí con mắt của khán giả ngồi ở hàng ghế đầu so với điểm nhìn tính toán F và khoảng cách từ hàng ghế cuối đến hàng ghế đầu.

Nếu tâm mắt của khán giả ngồi ở hàng ghế đầu bằng độ cao của điểm F (Hình 7.20) thì  $h_0 = 0$ .

Bấy giờ :  $Y = \frac{Cl X_n}{d X_0}$

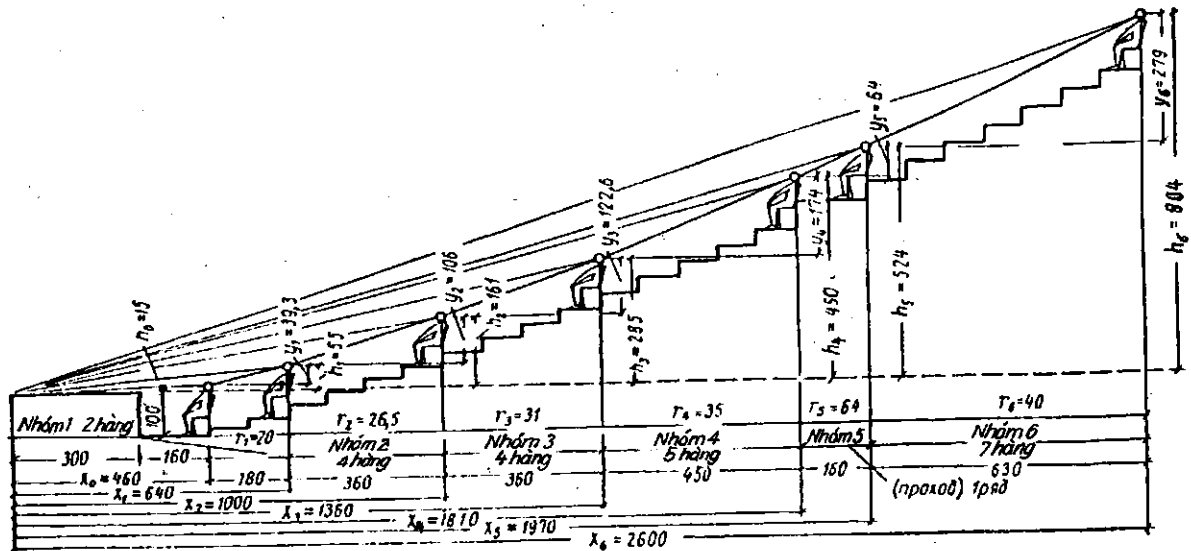
Nếu tâm mắt của khán giả ngồi ở hàng ghế đầu thấp hơn điểm F (diễn hình đối với rạp chiếu bóng) thì  $h_0$  có trị số âm, còn  $Y = -\frac{l h_0}{X_0} + \frac{Cl X_n}{d X_0}$

Khi sàn dốc xuống thì cả hai phân số bên vế phải của phương trình này đều âm, tức là đại lượng Y được đặt xuống dưới đường nằm ngang đi qua tâm mắt của khán giả ngồi ở hàng ghế đầu.

Việc tính toán mặt cắt nâng cao các hàng ghế dưới dạng đường gãy khúc được tiến hành bằng cách lần lượt xác định tung độ của hàng ghế cuối của mỗi nhóm kể từ nhóm gần đối tượng quan sát nhất, tức là :

$$Y_1 = \frac{h_0 l_1}{X_0} + \frac{Cl_1(X_0 + l_1)}{d X_0} = \frac{h_0 l_1}{X_0} + \frac{Cl_1 X_2}{d X_0}$$

Trong đó :  $l_1$  - khoảng cách từ hàng ghế đầu đến hàng ghế cuối của nhóm thứ nhất.



Hình 7.20 : Vẽ mặt cắt nâng cao các hàng ghế theo đường gây khúc.

Sau khi tính  $Y_1$ , ta xác định độ chênh cao của tầm mắt khán giả ngồi ở hàng ghế cuối của nhóm đầu so với điểm F :

$$h_1 = Y_1 + h_0$$

và chiều cao của một bậc :

$$r_1 = \frac{Y_1}{n_1 - 1}$$

Trong đó :  $n_1$  - số hàng ghế trong nhóm đầu

Hàng ghế cuối của mỗi nhóm là hàng ghế đầu của nhóm sau, nên khi tính tung độ của phần nâng cao của nhóm thứ hai thì công thức tính  $Y_2$  sẽ có dạng :

$$Y_2 = \frac{h_1 \frac{l_2}{X_1} + (l_2 (X_1 + l_2))}{d X_1} = \frac{h_1 l_2}{X_1} + \frac{C l_2 X_2}{d X_1}$$

Sau đó ta xác định  $h_2$  và  $r_2$  rồi tính tung độ của nhóm thứ ba, v.v...

Độ nâng cao của cả mặt cắt có n hàng ghế được xác định bởi tung độ phần nâng cao của hàng ghế cuối so với tầm mắt khán giả ngồi ở hàng ghế đầu :

$$Y_n = \frac{h_{n-1} l_n}{X_{n-1}} + \frac{C l_n (X_{n-1} + l_n)}{d X_{n-1}} = \frac{h_{n-1} l_n}{X_{n-1}} + \frac{C l_n X_n}{d X_{n-1}}$$

Trong đó :

$h_{n-1}$  - khoảng cách (theo phương thẳng đứng) giữa điểm F và tầm mắt khán giả ngồi ở hàng ghế đầu của nhóm cuối cùng (nhóm thứ n) ;

$X_{n-1}$  - khoảng cách từ điểm F đến hàng ghế đầu của nhóm cuối.

Kết quả tính toán khi  $h_0 = 15$  được ghi trong bảng dưới đây :



### Kết quả tính toán độ nâng cao chỗ ngồi

|  |                                    |                                 |
|--|------------------------------------|---------------------------------|
| $Y_1 = \frac{15 \cdot 180}{460} + \frac{12 \cdot 180 \cdot 640}{90 \cdot 460} = 5,87 + 33,4 = 39,27$   | $r_1 = \frac{39,27}{2} \approx 20$ | $h_1 = 20 \cdot 2 + 15 = 55$    |
| $Y_2 = \frac{55 \cdot 360}{640} + \frac{72 \cdot 360 \cdot 1000}{90 \cdot 640} = 31 + 75 = 106$        | $r_2 = \frac{106}{4} = 26,5$       | $h_2 = 26,5 \cdot 4 + 55 = 161$ |
| $Y_3 = \frac{161 \cdot 360}{1000} + \frac{12 \cdot 360 \cdot 1360}{90 \cdot 1000} = 58 + 64,6 = 122,6$ | $r_3 = \frac{122,6}{4} \approx 31$ | $h_3 = 31 \cdot 4 + 161 = 285$  |
| $Y_4 = \frac{285 \cdot 450}{1360} + \frac{12 \cdot 450 \cdot 1810}{90 \cdot 1360} = 94 + 80 = 174$     | $r_4 = \frac{174}{5} \approx 35$   | $h_4 = 35 \cdot 5 + 285 = 460$  |
| $Y_5 = \frac{460 \cdot 160}{1810} + \frac{12 \cdot 160 \cdot 1970}{90 \cdot 1810} = 40,8 + 23,2 = 64$  | $r_5 = \frac{64}{1} = 64$          | $h_5 = 64 + 460 = 524$          |
| $Y_6 = \frac{524 \cdot 630}{1970} + \frac{12 \cdot 630 \cdot 2600}{90 \cdot 1970} = 168 + 111 = 279$   | $r_6 = \frac{279}{7} \approx 40$   | $h_6 = 40 \cdot 7 + 524 = 804$  |

Theo nguyên tắc, mặt cắt nâng cao các hàng ghế được xác định theo trục trung tâm của phòng khán giả. Nếu bảo đảm điều kiện nhìn không vướng (tức là  $C = 0,12m$  ở trong phòng và  $C = 0,15m$  ở ngoài trời) thì không cần phải kiểm tra các mặt cắt cho những tia nhìn xiên, bởi vì theo hướng chéo thì chiều rộng của hàng ghế bao giờ cũng lớn hơn so với tiêu chuẩn, tức là độ chênh cao của tia nhìn  $C$  cũng sẽ lớn hơn.

Khi  $C$  không đạt yêu cầu thì phải kiểm tra không những trên pháp tuyến, mà cả các chỗ ngồi chéo, nhất là những hàng ghế theo đường cong hoặc gãy khúc trên mặt bằng. So sánh các tham số hình học khi nhìn bị vướng, ta có thể xác định được tỉ lệ (%) đối tượng quan sát không bị che khuất.

Để kiểm tra, người ta chọn các điểm trong phòng khán giả (Hình 7.21) tại những chỗ gãy của mặt cắt trên trục phòng, ở các chỗ ngoài cùng và một số chỗ trung gian của những hàng ghế đó tùy theo chiều rộng của hàng ghế. Muốn xác định độ chênh cao tia nhìn ( $h_x$ ) so với điểm tính toán  $F$  (Hình 7.22), ta xét hai tam giác  $ABC$  và  $ADG$  :

$$\frac{BE}{AB} = \frac{DG}{AG} \text{ hay là } \frac{f}{d} = \frac{h_n - h_x}{X_n}$$

Trong đó :

$f$ - độ chênh cao của mặt khán giả ở hàng ghế thứ  $n$  so với đỉnh đầu khán giả ngồi ở hàng ghế thứ  $n-1$  phía trước ;

$d$ - chiều rộng của hàng ghế ;

$h_n$ - độ chênh cao của mặt khán giả ngồi ở hàng ghế thứ  $n$  so với điểm  $F$  ;

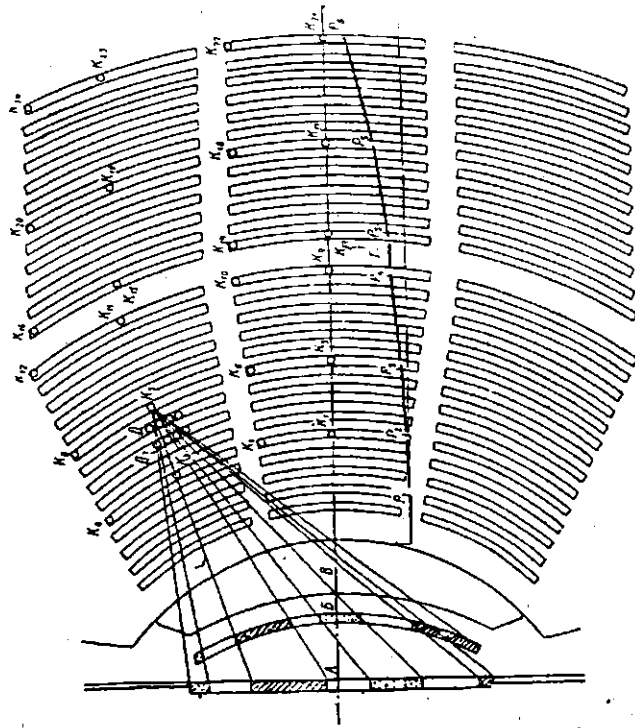
$X_n$ - khoảng cách từ điểm  $F$  đến hàng ghế thứ  $n$  theo phương nằm ngang ;

$r_n$ - độ chênh cao của hàng ghế thứ  $n$  so với hàng ghế thứ  $n-1$  (chiều cao của bậc)

$$f = r - 0,12m ;$$

$$h_x = h_n - \frac{f X_n}{d} = h_n - \frac{X_n (r - 0,12)}{d}$$

- A- Tuyến cửa sổ sân khấu ;
- B- Tuyến cách mép sân khấu 1m ;
- C- Hồ nhạc ;
- D- Mặt cắt nâng cao các hàng ghế dưới dạng đường gãy khúc ;
- $K_1, K_2, \dots$  - Các điểm kiểm tra ;
- $P_1, P_2, \dots$  - Các điểm gãy của mặt cắt ;
- D- Đầu của các khán giả ngồi trước điểm kiểm tra  $K_7$ , một hàng ghế ;
- $E_1$  - Đồ thị điều kiện nhìn rõ đối với điểm  $K_7$  trên tuyến A ;
- $E_2$  - Như trên tuyến B.



Hình 7.21 : Sơ đồ bố trí các điểm kiểm tra trong phòng khán giả theo đúng mặt cắt nâng cao các hàng ghế và vẽ đồ thị điều kiện nhìn rõ cho điểm kiểm tra  $K_7$ .

Nếu  $h_n = h_{n-1}$ , tức là các hàng ghế cùng ở trên một mặt phẳng ngang (Hình 8.22,b) thì  $r = 0$ , và

$$h_x = h_n + \frac{X_n \cdot 0,12}{d}$$

Nếu  $h_n < h_{n-1}$ , tức là các hàng ghế có độ dốc ngược thì :

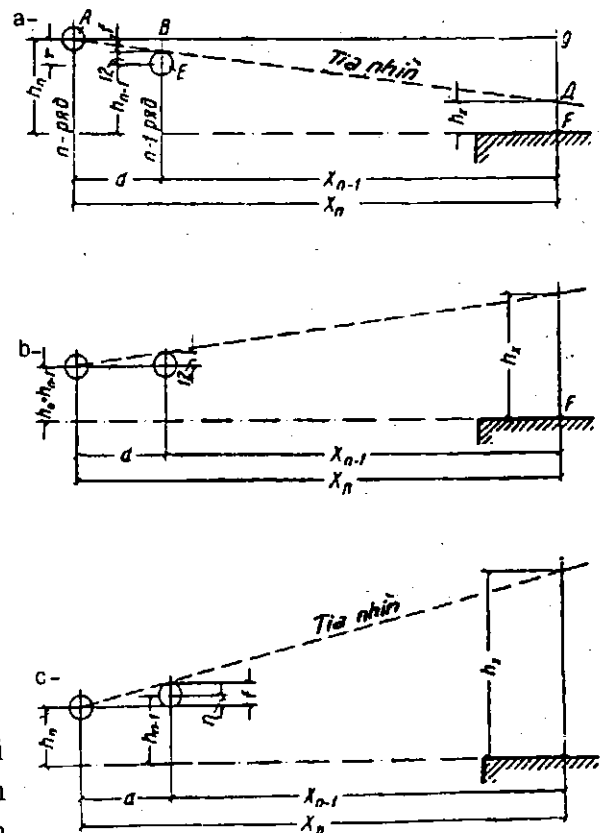
$$h_x = h_n + \frac{f X_n}{d}$$

Nếu kiểm tra điều kiện nhìn rõ khi tia nhìn trên đầu người ngồi ở hàng ghế cách một hàng ở phía trước thì trong trường hợp ấy (Hình 8.22,c)  $f = 2r - 0,12$ , còn

$$h_x = h_n - \frac{f X_n}{2d} = h_n - \frac{X_n (2r - 0,12)}{2d}$$

Khi  $C = 0,06\text{m}$  các tia nhìn trên đầu người ngồi cách một hàng ở phía trước có độ chênh cao  $2C$ , tức là  $0,12\text{m}$  nên bảo đảm nhìn không vướng.

Các công thức này cho phép xác định điều kiện nhìn rõ phần trước của sân khấu và sâu trong sân khấu nên cần phải giảm hoặc tăng một cách thích hợp  $X_n$  và  $X_{n-1}$ .



Hình 7.22 : Các sơ đồ kiểm tra điều kiện nhìn rõ

- a. Khi bố trí các hàng ghế có nâng cao ;
- b. Trên mặt phẳng nằm ngang ;
- c. Có độ dốc ngược.

## Chương VIII

# CÁC VẤN ĐỀ KỸ THUẬT VÀ KINH TẾ

### §1. KHÍ HẬU, VI KHÍ HẬU VÀ NHIỆT TRONG KIẾN TRÚC

Các yếu tố thiên nhiên như ánh nắng mặt trời, gió, bão, độ ẩm, mưa, không khí, băng tuyết... ảnh hưởng rất rõ đến cuộc sống của con người và công trình kiến trúc. Những yếu tố đó có thể có lợi mà người ta tận dụng khai thác triệt để, hoặc có thể có hại mà người ta phải hạn chế hoặc loại trừ nó. Vì vậy mà người ta phải nghiên cứu bản chất của các yếu tố.

#### I. KHÍ HẬU KIẾN TRÚC

Khí hậu kiến trúc nhằm nghiên cứu các yếu tố thiên nhiên của một vùng rộng lớn, có tính đặc trưng, ảnh hưởng đến công trình kiến trúc.

Trái đất được người ta chia ra thành các vùng khí hậu nhiệt đới, ôn đới và hàn đới, nghĩa là lấy nhiệt độ chung hàng năm làm yếu tố đặc trưng, nhưng mỗi vùng lại chia ra thành những vùng nhỏ có đặc thù riêng. Chẳng hạn như cùng ở vùng nhiệt đới nhưng Việt Nam thuộc vùng khí hậu nóng ẩm, khác với Angiêri thuộc vùng có khí hậu nóng khô.

Ngay trong một nước cũng chia thành các vùng khí hậu khác nhau. Tuy thuộc vùng khí hậu nhiệt đới nóng - ẩm, song khí hậu miền Bắc khác với khí hậu miền Trung và miền Nam ; phía Tây có khí hậu lục địa, còn phía Đông có khí hậu ven biển.

Tất cả các yếu tố tự nhiên đó đều có ảnh hưởng nhiều đến kiến trúc. Chúng ta nghiên cứu từng yếu tố riêng rẽ, đặc trưng nhất của khí hậu :

**1. Nhiệt độ :** Trái Đất chịu ảnh hưởng của nhiệt độ do nguồn nhiệt khổng lồ vô tận là Mặt Trời. Nguồn nhiệt này lại chia thành hai loại :

- Nhiệt trực tiếp : do các tia nắng mặt trời mang nhiệt chiếu trực tiếp vào công trình kiến trúc (Hình 8.4).

- Nhiệt gián tiếp : do năng tán xạ, hay phản xạ vào công trình kiến trúc (Hình 8.4).

- Các tia nhiệt từ Mặt Trời chủ yếu mang theo nhiệt lượng cùng các tia sáng, ngoài ra còn vô số các thành phần khác nữa. Vậy các giải pháp kiến trúc là chống nóng về mùa hè, chống lạnh về mùa đông, cụ thể là :

\* Chọn hướng của công trình (Hình 8.1, 8.2)

Ở Việt Nam, nói chung nên tránh hướng nắng phía Tây ; tận dụng hướng tốt : Nam, Đông - Nam. Cá biệt có một số công trình như trường học, bảo tàng, thư viện, công trình thể dục thể thao, nhà máy dệt bắt buộc phải đặt hướng chủ đạo là Bắc, Nam (Hình 8.1, 8.2, 8.6).

\* Bố cục mặt bằng, không gian kiến trúc

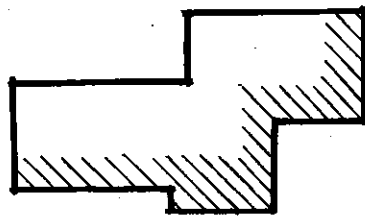
Các không gian sử dụng chính cần được hướng tốt, các không gian phụ (như khu vệ sinh, cầu thang, kho...) đặt ở hướng xấu (Hình 8.1).

\* Sử dụng sân vườn, thảm cỏ, cây xanh, mặt nước trong nhà và ngoài nhà để hạ nhiệt độ và tạo cảnh đẹp cho công trình.

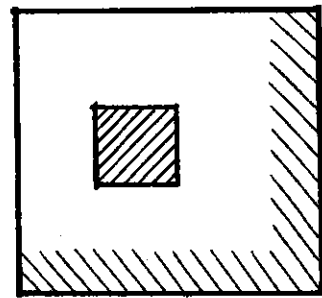
2. **Độ ẩm không khí** : là hàm lượng hơi nước trong không khí. Không khí có độ ẩm là sự bốc hơi của nước, mặt đất ẩm, cây cỏ... của giới tự nhiên, ngoài ra còn do các thiết bị kĩ thuật như lò hơi tạo ra. Độ ẩm không khí có ảnh hưởng tới sinh lí con người qua bề mặt của da người ; ảnh hưởng tới vật liệu xây dựng, đồ đạc và trang thiết bị. Nhiệm vụ của kiến trúc sư, kĩ sư môi trường là phải tạo ra độ ẩm không khí thích hợp bằng các giải pháp làm thông thoáng không khí, giảm độ ẩm ở vùng ẩm nhiều, tăng hơi nước trong không khí làm tăng độ ẩm ở vùng hanh khô.

Có thể dùng các thiết bị kĩ thuật như máy điều hòa không khí trung tâm, hoặc cục bộ, quạt mát, vòi phun nước... để tạo được độ ẩm thích hợp.

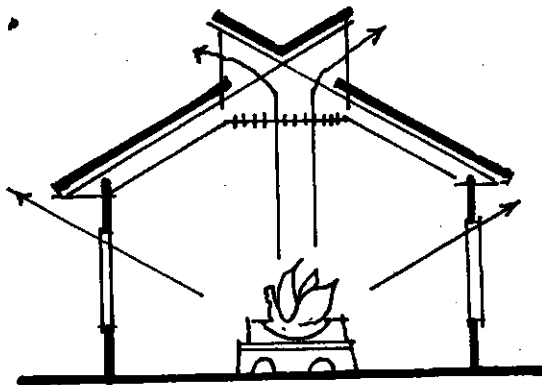
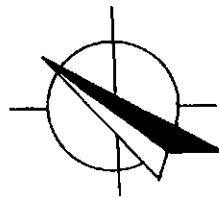
Ví dụ : ở miền núi Việt Nam người ta làm nhà sàn để tránh lũ, tránh ẩm, tránh thú dữ. Ở miền biển, nhà thường có mái để trống tầng 1 nhằm tránh ẩm và không khí có nồng độ muối cao (Hình 8.5). Nhà ở các nước châu Âu thường có tầng hầm, tầng nửa hầm để tránh ẩm.



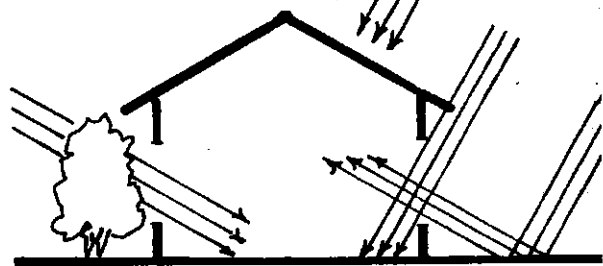
Hình 8.1



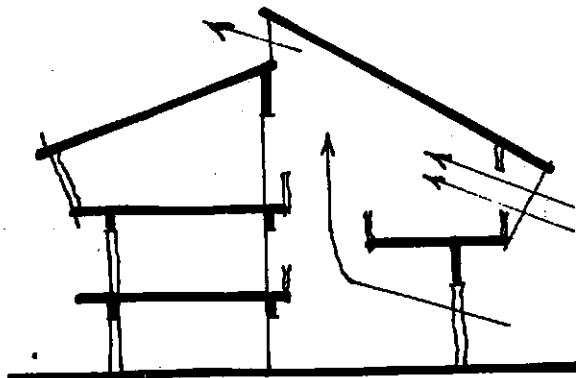
Hình 8.2



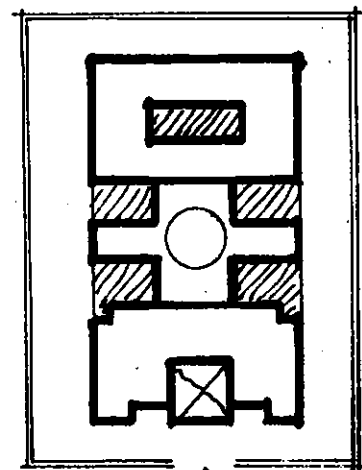
Hình 8.3



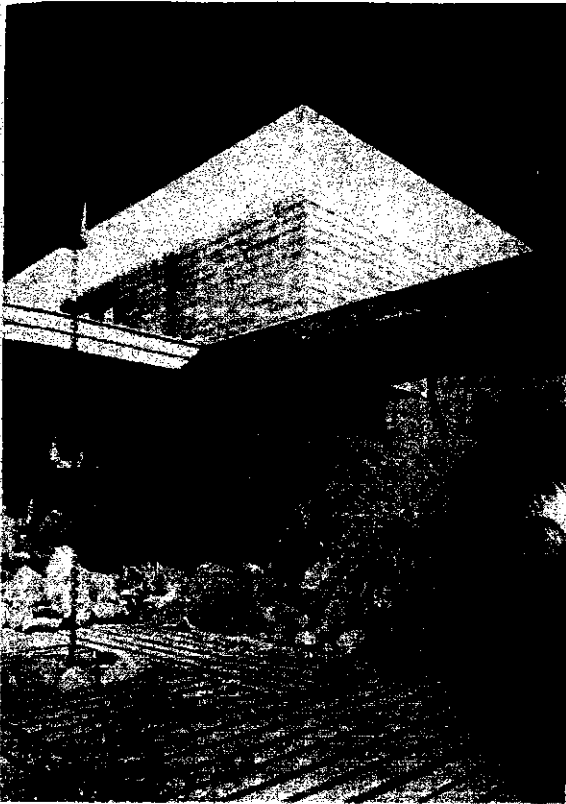
Hình 8.4



Hình 8.5



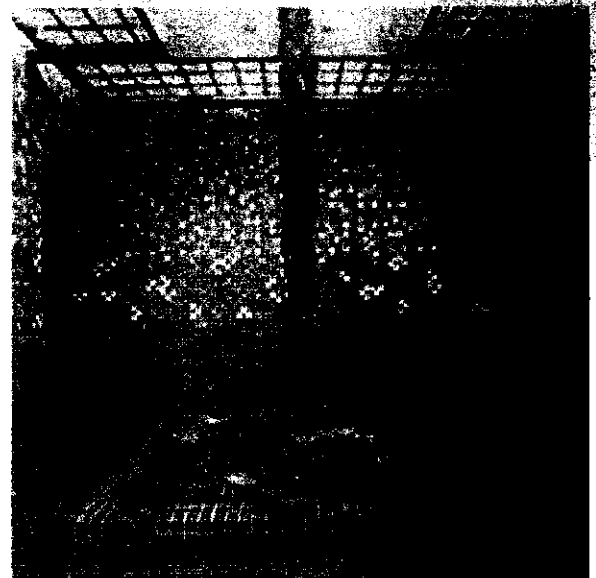
Hình 8.6



Hình 8.7 : Sân trong -  
Kiến trúc Nhật Bản



Hình 8.8 : Nhà trên đồi ở ngoại ô  
Montpelier (Pháp)



Hình 8.9: Sân trong -  
Kiến trúc Pháp

Hình 8.10 : Kết hợp bê tông cốt thép, kính,  
kim loại, đá, cây cỏ, đất,  
nước, tượng nhỏ.  
KTS. Oscar Niemeyer

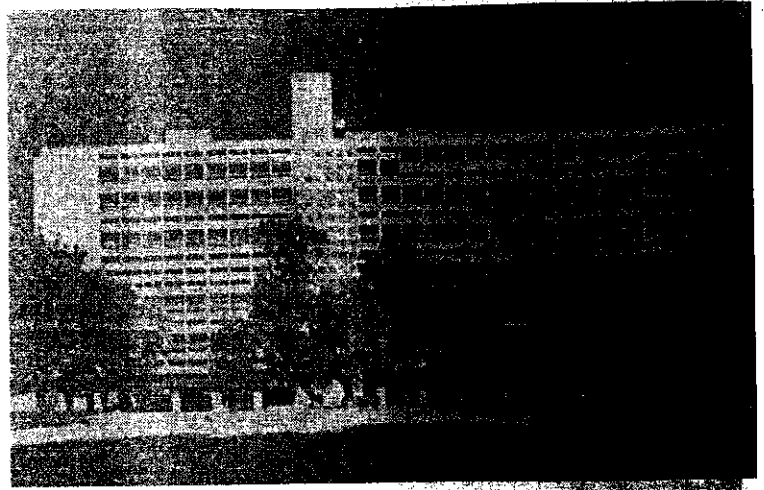
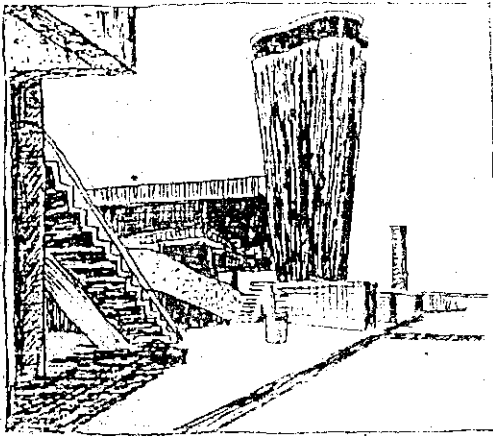
Hình 8.11 Núi lửa trên



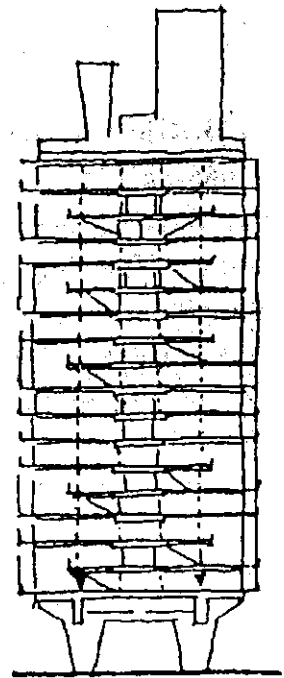
Hình 8.12 :  
Ngoại thất Bảo tàng Nghệ thuật



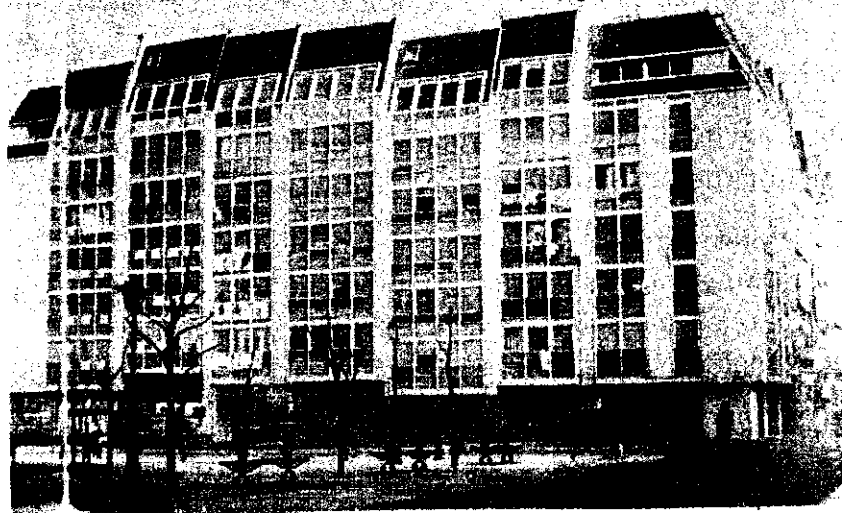
Hình 8.13 : Nội thất nhà ở của Richard



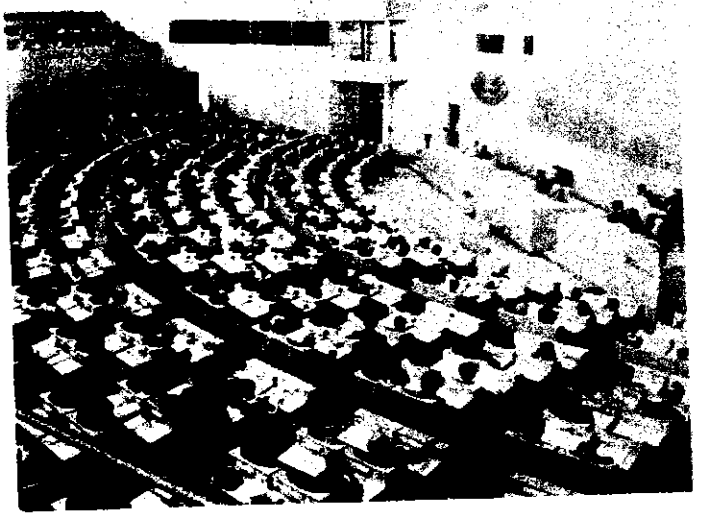
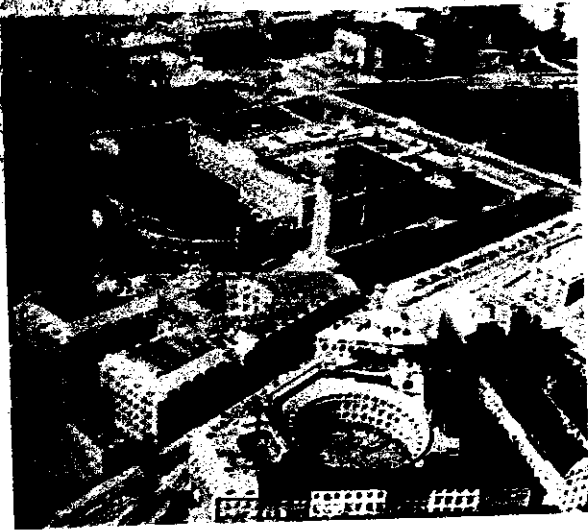
Hình 8.14 : Đơn vị ở của Michelet, Marseille (Pháp)



Hình 8.15 : Một dãy nhe nhàng, Toulouse (Pháp)



Hình 8.16 : Nhà ở tại Bordeaux (Pháp)



Hình 8.17 : Nhà Quốc hội Thủy Điện.  
a. Quang cảnh chung ; b. Phòng họp.

3. Gió : là sự chuyển động của không khí do sự chênh lệch của áp suất và nhiệt độ.

Nước ta có hai mùa rõ rệt, hai mùa nóng lạnh có hai mùa gió chủ đạo, ở miền Bắc mùa hè thường là gió Đông, Đông - Nam hay Nam, mùa đông thường là gió Bắc, Đông - Bắc hay Tây - Bắc. Do địa hình tự nhiên khác biệt, một số vùng có hướng gió khác đặc trưng cho miền biển, miền núi, khu vực lục địa, sa mạc... Chẳng hạn như ở Nghệ Tĩnh có gió Tây, Tây - Nam nóng và khô (thường gọi là gió Lào, tức là gió lục địa từ phía nước Lào thổi tới). Ở nước ta, tốc độ gió trung bình từ 2 đến 6 m/s, gió mạnh nhất 40 m/s. Hàng năm, ở một số vùng còn có gió mạnh, gió xoáy, gió lốc, gió giật, bão.

Khi thiết kế công trình kiến trúc phải chú ý đến hướng gió, hoa gió của khu vực xây dựng nhằm :

- Tận dụng hướng gió mát về mùa hè, tránh gió lạnh về mùa đông ; điều tiết khí hậu trong công trình bằng cách chọn hướng cho công trình - cách mở cửa. Tạo được sự lưu thông không khí trong nhà, sẽ có tác dụng tốt cho sức khỏe của con người và bảo vệ công trình.

- Tìm giải pháp bố cục mặt bằng, hình khối, hệ kết cấu, cấu tạo, vật liệu để đảm bảo độ bền, độ ổn định của công trình khi có gió mạnh, bão, gió giật, nhất là đối với các công trình cao hoặc có không gian lớn.

- Đối với một số bộ phận trong công trình phải nghiên cứu để tránh "gió lùa" (tức là gió hút mạnh theo một đường hẹp và dài) rất nguy hiểm.

4. Mưa : nước Việt Nam có hình chữ S với bờ biển từ Móng Cái đến Hà Tiên dài 3260 km, nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới nóng - ẩm, hàng năm có mùa mưa và mùa khô khá rõ rệt, mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 10, lượng mưa cũng không đều ở các vùng, song nói chung vũ lượng khoảng 1500 + 2000 mm/năm. Thời gian của mỗi trận mưa cũng không đều từ Bắc vào Nam. Vì vậy, khi thiết kế và xây dựng công trình phải chú ý :



- Chống dột, chống thấm cho mái của công trình : mái bằng có độ dốc  $5 \div 10^\circ$  có lớp chống thấm, mái ngói dốc  $\geq 30^\circ$ .

- Chống mưa hắt cho tường, cửa trên mặt nhà. Khi mưa thường kèm theo gió, vì vậy nhà cao tầng phải có sênô, ôvăng cửa sổ.

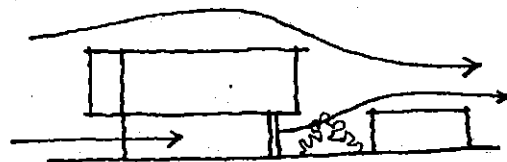
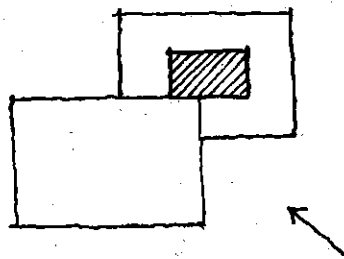
- Chú ý tới biện pháp thoát nước mặt nền, sân vườn để đề phòng mùa mưa lớn gây úng, ngập lụt.

Trên đây chỉ đề cập các yếu tố rất đặc trưng của khí hậu ảnh hưởng đến công trình kiến trúc. Ngoài ra còn một số vùng có khí hậu khác thường. Ví dụ : Về mùa đông vùng cực Bắc hay Tây - Bắc Việt Nam còn có băng, tuyết ; vùng ven biển phía đông thường xuyên có gió mạnh, bão, gió giạt lại thêm nồng độ muối khá cao trong không khí so với các vùng khác ; vùng phía Tây miền Trung về mùa hè thường có gió nóng và khô, mưa ít gây hạn hán. Do đó, khi thiết kế kiến trúc phải chú ý tới các đặc điểm cá biệt của từng vùng.

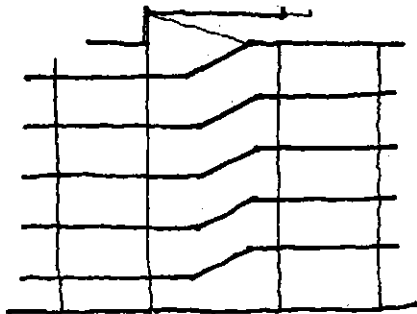
## II. VI KHÍ HẬU TRONG KIẾN TRÚC

Vi khí hậu trong kiến trúc nhằm nghiên cứu các yếu tố khí hậu tự nhiên trong phạm vi nhỏ như trong công trình hay một tổ hợp công trình kiến trúc. Các yếu tố vi khí hậu là nhiệt độ, độ ẩm, thông hơi thoáng gió, ánh sáng, âm thanh. Vi khí hậu được tạo bởi (Hình 8.7 + 8.22) :

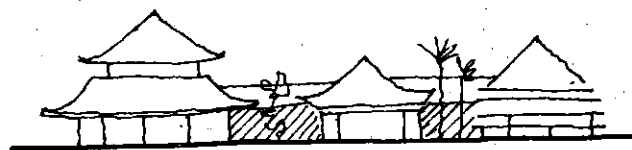
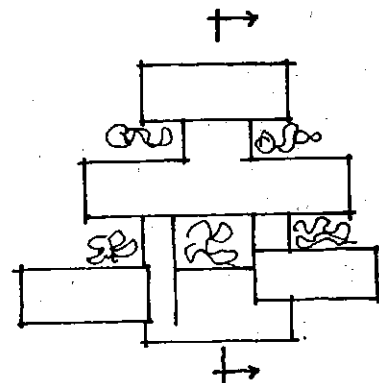
- Khoảng cách của các công trình trong tổng thể quy hoạch. Theo quy định thì khoảng cách đó bằng 1 - 1,5 chiều cao nhà đối với nhà 5 tầng trong các khu nhà ở mới.



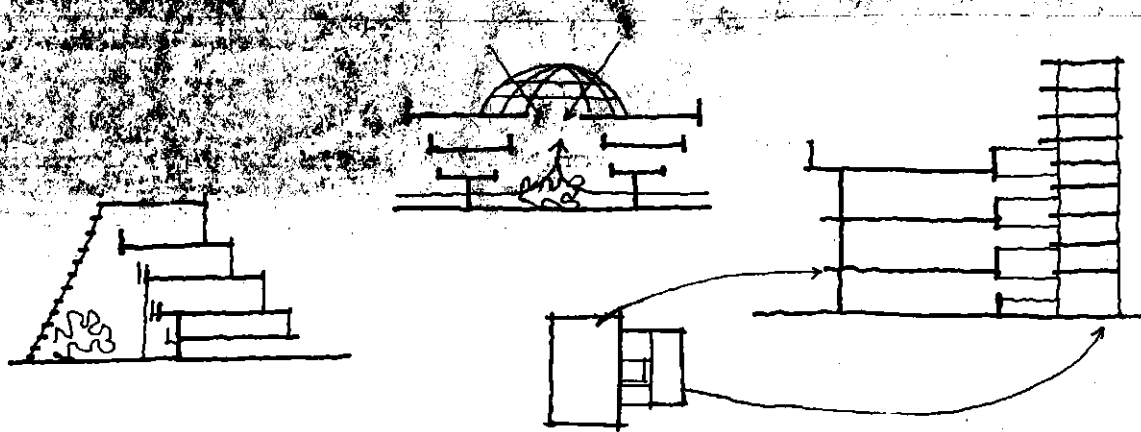
Hình 8.18



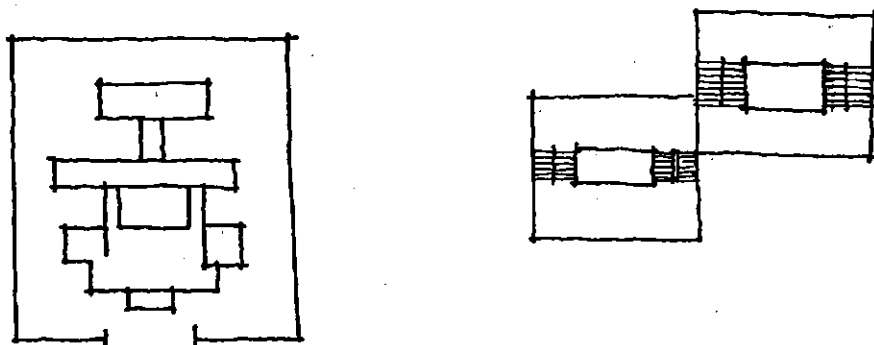
Hình 8.19



Hình 8.20



Hình 8.21



Hình 8.22

- Khoảng cách giữa các công trình với nhau trong một tổ hợp công trình có bố cục theo dạng phân tán. Ví dụ : Trong kiến trúc cổ : Đình, chùa ở Việt Nam có dạng "nội rộng, ngoài hẹp", chữ "đình", chữ "tam". Xen vào các công trình kiến trúc là các sân hở có cây xanh, bãi cỏ, mặt nước, tạo nên các vùng vi khí hậu.

- Sân trong công trình kiến trúc lớn, bố cục tập trung hợp khối. Sân trong có cây cảnh, bồn hoa, thảm cỏ, hồ nước cảnh tạo độ thông thoáng do chênh lệch nhiệt độ, lấy ánh sáng tự nhiên tạo độ ẩm phù hợp và ngăn cách tiếng ồn.

Sân nội tâm trong một số công trình kiến trúc người ta tạo một khoảng thông tầng suốt chiều cao nhà, trên có thể lắp mái hoặc là kính lấy ánh sáng, hoặc là các tấm bê tông - giàn hoa.

Trong nhà ở, thư viện, bảo tàng, trong sảnh của khách sạn hay cửa hàng bách hóa lớn hoặc các nhà văn hóa cũng sử dụng sân nội tâm, khoảng thông tầng để giải quyết vấn đề vi khí hậu và tạo cảnh (Hình 8.7 - 8.9).

Qua phân tích và các ví dụ nêu trên, ta thấy đối với khí hậu nhiệt đới nóng ẩm như Việt Nam việc tạo ra các sân vườn xen kẽ với công trình, cải thiện vi khí hậu có tác dụng lớn trong việc tạo môi trường thích hợp, tạo cảnh mà lại khá kinh tế.

### III. NHIỆT TRONG KIẾN TRÚC

Nhiệt kiến trúc được quan tâm chủ yếu liên quan đến yếu tố nhiệt độ (nóng + lạnh) do nguồn nhiệt tự nhiên (Mặt Trời) hoặc do nguồn nhiệt nhân tạo (các thiết bị hay vật liệu) phát hiện gây cảm giác nóng hoặc thu nhiệt hay gây cảm giác lạnh

đối với con người trong công trình kiến trúc. Nhiệt kiến trúc được đề cập ở mục khí hậu kiến trúc trong môn vật lí xây dựng. Ở đây, chỉ nêu những đặc trưng cơ bản mà vấn đề nhiệt ảnh hưởng tới sáng tác kiến trúc.

- **Nguồn nhiệt tự nhiên** : chủ yếu do Mặt Trời gây ra. Mặt Trời có nhiệt độ bề mặt trung bình khoảng  $5800^{\circ}\text{K}$ , khoảng cách trung bình từ Mặt Trời đến Trái Đất là gần 150 triệu kilômét góc chiếu tới ngày 22-6 hằng năm là  $87^{\circ}33'$ . Trái Đất quay quanh trục nghiêng  $23^{\circ}30'$  và quay quanh Mặt Trời một vòng mất 365 ngày. Tia mặt trời chiếu xuống Trái Đất mang theo ánh sáng và nhiệt. Với sự chuyển động của Trái Đất, các tia mặt trời đó có những góc độ chiếu khác nhau, do vậy tạo thành các mùa nóng, lạnh khác nhau.

**Mùa hè** : Độ nóng do bức xạ mặt trời gây ra chiếu trực tiếp ; khúc xạ của bầu trời ; phản xạ của các vật thể khác tới công trình kiến trúc như mái nhà, tường ngoài và cửa ngoài ; ngoài ra còn do các yếu tố khác như sự truyền nhiệt của kết cấu vật liệu, sự đối lưu do không khí nóng ở trong và ngoài nhà (Hình 7.4, 7.5).

**Mùa đông** : Độ lạnh do tia mặt trời chiếu với góc siêu lớn, không khí lạnh, độ ẩm cao, các luồng gió lạnh từ các lục địa lạnh gây nên.

- **Nguồn nhiệt nhân tạo** : Độ nóng hay lạnh do trang thiết bị kĩ thuật phục vụ sinh hoạt, đời sống và sản xuất gây ra. Ví dụ : Phân xưởng rèn, đúc của nhà máy cơ khí sinh ra độ nóng rất cao ; phân xưởng đông lạnh của nhà máy thực phẩm gây ra độ lạnh thấp. Vậy các nguồn nhiệt này cũng ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe, tinh thần của con người và bản thân công trình kiến trúc.

Như chúng ta đã biết, con người chỉ sống và làm việc trong môi trường nhiệt độ thích ứng  $> 10^{\circ}\text{C}$  về mùa đông và  $< 30^{\circ}\text{C}$  về mùa hè ; nhưng nguồn nhiệt tự nhiên (Mặt Trời) và nguồn nhiệt nhân tạo thì mùa hè có nhiệt độ quá cao, có nơi tới  $40 - 45^{\circ}\text{C}$ , mà thân nhiệt của người là  $37^{\circ}\text{C}$  ; mùa đông có nơi tới  $-20^{\circ}\text{C}$ . Vì vậy khi sáng tác tác phẩm kiến trúc ta phải chú ý xử lý nhiệt tự nhiên để tạo môi trường tương đối phù hợp với con người.

**1. Chọn hướng công trình** : Mặt trời mọc ở phía Đông và lặn ở phía Tây theo quy luật với chu kì một ngày đêm nên nhiệt độ trên Trái Đất tăng dần ở phía Tây và ở phía Đông. Hướng Bắc - Nam có nhiệt độ tương đối thấp so với hai hướng kia. Vậy khi công trình trải dài theo hướng Bắc - Nam là hướng tốt ; đầu hồi - phần nhỏ, ngắn của công trình quay về hướng xấu Đông - Tây (Hình 8.1, 8.2, 8.6).

**2. Bố cục công trình** : Để giải quyết vấn đề nhiệt độ mặt trời ảnh hưởng đến công trình về mùa hè, người ta còn xử lí bằng bố cục mặt bằng - không gian kiến trúc : giạt cấp, có sân trong, sân nội tâm, chữ tam, nội công ngoại quốc.

Xen kẽ công trình là sân vườn, thảm cỏ, mặt nước để giảm nhiệt độ do sự hấp thụ nhiệt của cây xanh, không còn tia phản xạ nhiệt và do sự mang nhiệt đi bởi thông gió tự nhiên.

**3. Chọn vật liệu và cấu tạo lớp bao che, tường, mái, cửa**

- Tường gạch dày ở phía ngoài ngăn nhiệt vào nhà. Tường có lỗ rỗng, bê tông xốp.

- Mái có lớp không khí lưu thông, mái có lớp gạch thông tâm chống nhiệt hay bê tông nhẹ.

- Cửa sổ hai lớp kính và chớp : ô văng ; có cửa ngang, dọc ; có tấm chắn nắng.

**4. Thông gió tự nhiên :** Nhiệt độ còn được giảm bớt nhờ thông gió mang theo nhiệt hay là sự đối lưu không khí. Thông gió tự nhiên có thể tạo được do bố cục và do bố trí cửa sổ. Có thể có các hình thức :

- Thông gió xuyên phòng.

- Thông gió giao góc.

- Thông gió một phía.

#### **5. Chọn màu sắc của các mặt ngoài nhà**

Màu sắc của vật liệu cũng phản xạ hay hấp thụ tia nhiệt mặt trời với mức độ khác nhau : màu sáng thường phản xạ tia nhiệt, màu tối hấp thụ tia nhiệt nhiều. Cho nên, khi trang trí hoàn thiện bên ngoài nhà việc chọn màu sắc không chỉ mang ý nghĩa thẩm mỹ, mà còn để tạo nhiệt độ phù hợp với con người bởi cảm giác và thực tế. Ví dụ : Mái có màu sáng phản xạ nhiệt. Tường có màu vàng, màu ghi, xanh nhạt để tránh hấp thụ phản xạ sang công trình lân cận. Cửa có màu xanh sẫm, được ô văng che nắng.

### **IV. CHIẾU SÁNG VÀ CHỐNG NẮNG**

#### **1. Yêu cầu về chiếu nắng**

Tia nắng Mặt trời chiếu qua cửa vào phòng với mức độ vừa phải (mỗi ngày ba giờ) là cần thiết và có lợi cho sức khỏe của con người và tuổi thọ của đồ vật cần chống ẩm. Nhưng nắng nhiều quá sẽ có hại cho sức khỏe, giảm khả năng làm việc của người và làm hư hỏng đồ đạc trong nhà, ảnh hưởng đến việc bảo quản thức ăn vật dụng và quá trình sản xuất (như ở phân xưởng dệt). Vì vậy, trong điều kiện khí hậu nhiệt đới nóng - ẩm của Việt Nam, chống nắng là điều kiến trúc sư cần quan tâm.

Kính cửa sổ thông thường chỉ hấp thụ nhiệt khoảng  $12 \div 16\%$ , chỉ cho tỉ lệ nhỏ những sóng cực tím (có lợi cho sức khỏe) xuyên qua, nhưng lại cho phần lớn sóng nhìn thấy (quang) và tia hồng ngoại của quang phổ (nhiệt) đi qua.

Nắng chiếu vào nhà làm cho sàn, tường và đồ đạc nóng lên, trở thành nguồn bức xạ nhiệt. Nhiệt độ trong phòng quá cao, cộng với độ ẩm cao của không khí rất có hại cho sức khỏe và làm giảm khả năng làm việc của con người, nhất là ở những nơi tỏa nhiệt nhiều như các phân xưởng nóng, lò hơi, phòng giặt, v.v. Sự phản xạ các tia nắng của những bề mặt nhẵn làm cho mắt nhìn không rõ và mỏi mắt. Ánh nắng trực tiếp sẽ mau chóng hủy hoại thực phẩm, thuốc men, hàng hóa trong kho, sách báo và tranh ảnh trong thư viện và viện bảo tàng, v.v.

Khi thiết kế và xây dựng nhà phải chú ý đến bố cục mặt bằng và hướng nhà, khoảng cách giữa các nhà, giải pháp bố cục không gian với việc sử dụng ban công, lô gia, mái hiên và các trang thiết bị che nắng.

Theo tiêu chuẩn vệ sinh, nhà ở và những phòng có người sử dụng lâu ở tất cả các vĩ độ địa lí phải được chiếu nắng liên tục ít nhất là 3 giờ mỗi ngày trong thời

gian từ xuân phân đến thu phân (22 tháng 3 đến 22 tháng 9). Thời gian chiếu nắng như thế cũng được yêu cầu cho sân chơi của trẻ em, các sân bãi thể thao, bể bơi, chỗ nghỉ ngơi, v.v. Tiêu chuẩn chiếu nắng phải đảm bảo cho ít nhất là một phòng của căn hộ 1, 2, 3 phòng, ít nhất là 2 phòng cho căn hộ 4 phòng, tất cả các phòng ngủ của kí túc xá và phòng ở của khách sạn. Tùy theo đặc điểm chức năng, vị trí và các nhân tố khác mà các cơ sở y tế và điều dưỡng có thể có những yêu cầu riêng về chiếu nắng cho các phòng và sân bãi. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho những phòng cần tránh nắng trực tiếp như nơi bảo quản thực phẩm, phòng tranh, nơi để sách, phòng mổ, phòng thí nghiệm, phòng vẽ, một số phòng sản xuất, v.v.

Tiêu chuẩn vệ sinh cũng quy định phải hạn chế tác động nhiệt của nắng cho ít nhất là một nửa các sân chơi của trẻ em, các sân bãi thể thao, bể bơi, chỗ nghỉ ngơi, ít nhất là hai phần ba các vỉa hè và các đường đi bộ bằng những biện pháp quy hoạch như lợi dụng bóng mát của nhà, cây cối và các thiết bị che nắng.

Khi thiết kế, cần chú ý đến việc bố trí nhà, tránh tình trạng nhà này che nắng của nhà kia (Hình 8.23).

## 2. Chống nắng

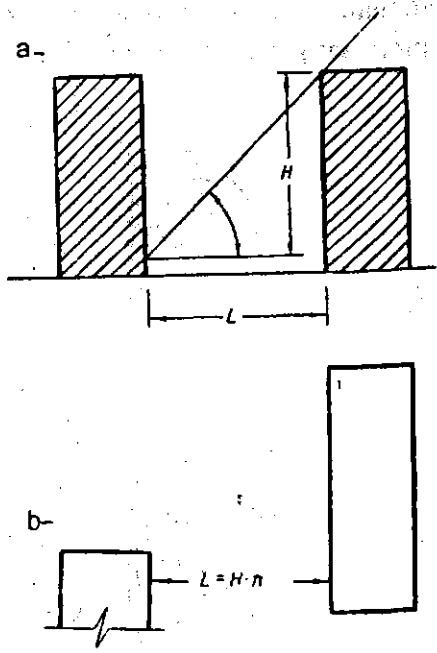
Ngoài những biện pháp quy hoạch để chống nắng cho nhà người kiến trúc sư phải có những biện pháp kết cấu như thiết kế cấu tạo hợp lí, sử dụng vật liệu thích hợp và dùng màu sắc có lợi với các bộ phận và thiết bị che nắng như cửa chớp, màn che, màn chắn hai bên cửa sổ, màn chắn trước cửa sổ song song với mặt đứng nhà, kết hợp các thiết bị che nắng thẳng đứng, nghiêng và nằm ngang; bố trí ban công, lôgia, mái hiên, hành lang có mái nối liền các nhà, v.v.

Việc sử dụng các thiết bị che nắng như thế nào còn tùy thuộc vào hướng cửa sổ, công năng của các phòng, đặc điểm khí hậu và ảnh hưởng che nắng của nhà cửa và cây cối xung quanh.

Cũng cần lưu ý rằng, dùng các màn chắn sẽ ảnh hưởng đến sự thông hơi thoáng gió tự nhiên và chiếu sáng cho phòng. Thiết bị che nắng bằng các vật liệu hấp thụ nhiệt như bê tông cốt thép sẽ là nguồn nhiệt bức xạ sau đó. Do đó, việc sử dụng các thiết bị che nắng phải dựa trên cơ sở giải pháp tổng hợp về chiếu nắng, chiếu sáng tự nhiên và thông gió cho các phòng.

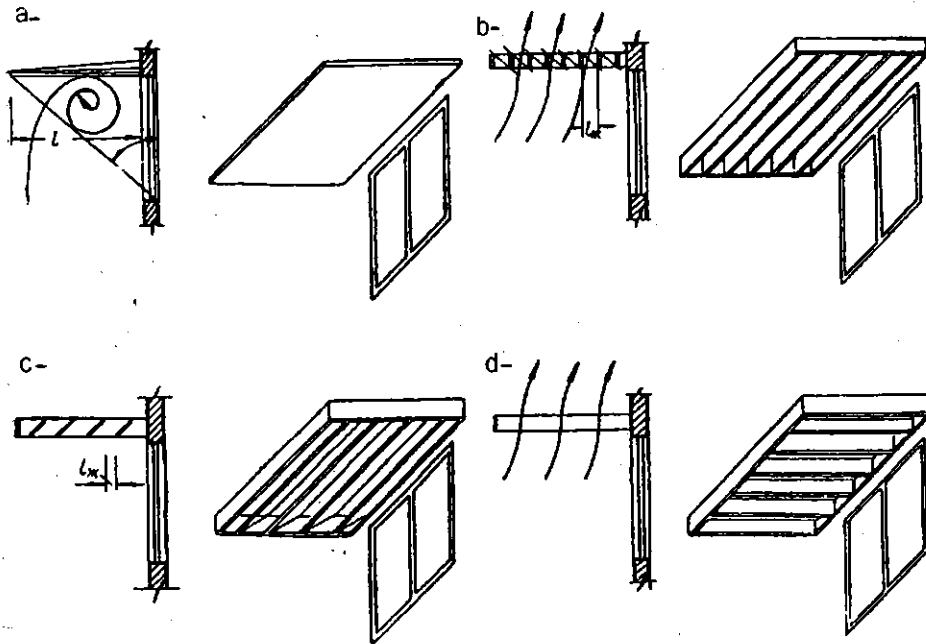
Các trang thiết bị che nắng theo phương nằm ngang (Hình 8.24) che nắng cho phòng vào những buổi trưa hè, do đó nên dùng chúng khi hướng của cửa sổ chủ yếu là Nam và một phần Nam - Đông Nam và Nam - Tây Nam.

Ôvăng đặc làm giảm chất lượng trao đổi không khí, dưới ôvăng ở trước cửa sổ có thể tạo thành những "túi" không khí nóng (Hình 8.24a), trong khi ôvăng có các thanh xếp đứng song song với mặt đứng của nhà và ôvăng có các thanh nghiêng (Hình 8.24 b, c) lại nhẹ nhàng, thông thoáng.



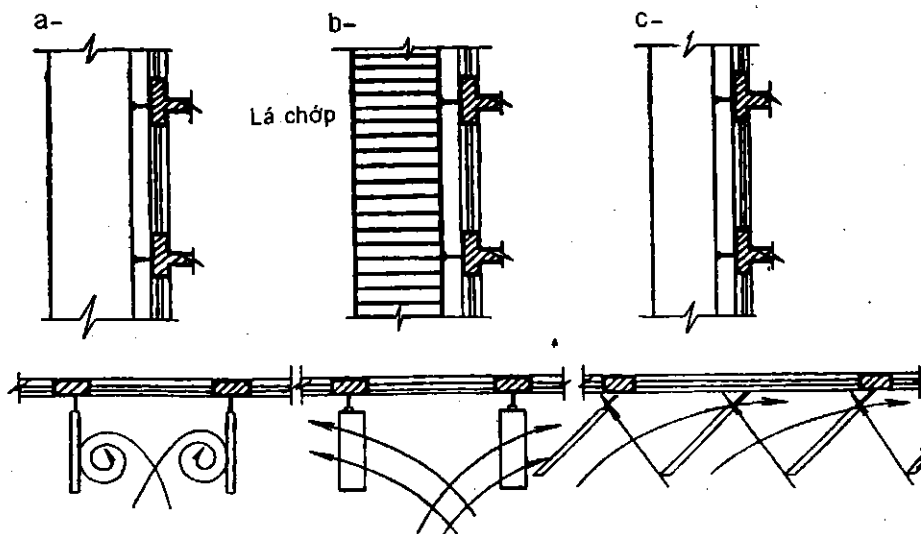
Hình 8.23 : Nhà bị che nắng  
a. Mặt cắt ; b. Mặt bằng

Cũng có khi người ta dùng những tấm ngăn thẳng đứng (Hình 8.25 ÷ 8.27) để che nắng xiên khỏi khu của sổ hướng về phía Đông, Tây, Đông - Nam hoặc Tây - Nam. Chúng được đặt thẳng góc hoặc chéo góc so với mặt đứng của nhà, có thể bằng bê tông cốt thép, gỗ nhôm, fibre xi măng, có ảnh hưởng ít nhiều đến sự thoáng gió và có thể là nguồn bức xạ nhiệt (nếu làm bằng vật liệu tích nhiệt). Nói chung, người ta thường dùng hình thức cửa chớp bằng vật liệu không tích nhiệt để che nắng, kết hợp với các kiểu vách ngăn di động và màn cuốn để vừa che được nắng, vừa bảo đảm chiếu sáng tự nhiên và thông hơi thoáng gió cho phòng.



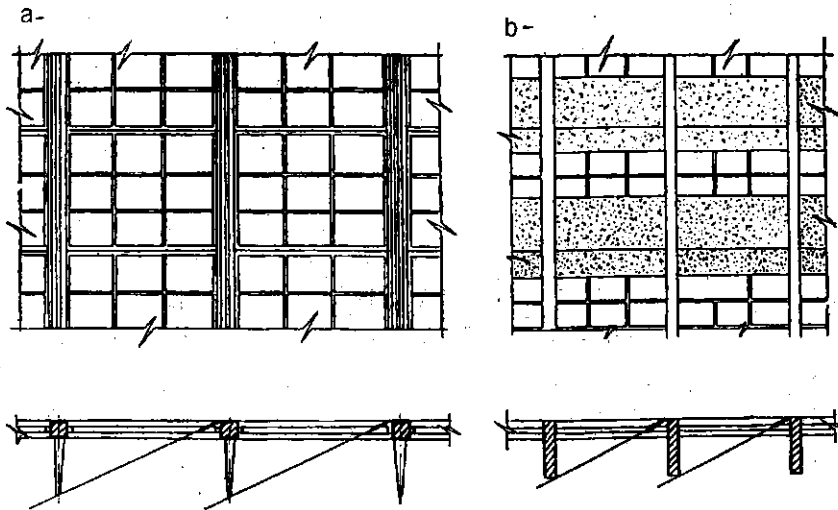
Hình 8.24 : Thiết bị che nắng theo phương nằm ngang

- a. Ô văng thường ; b. Ô văng có các thanh xếp đứng song song với mặt tường nhà ;
- c. Ô văng có các thanh nghiêng ; d. Ô văng có các thanh xếp thẳng góc với mặt đứng nhà.

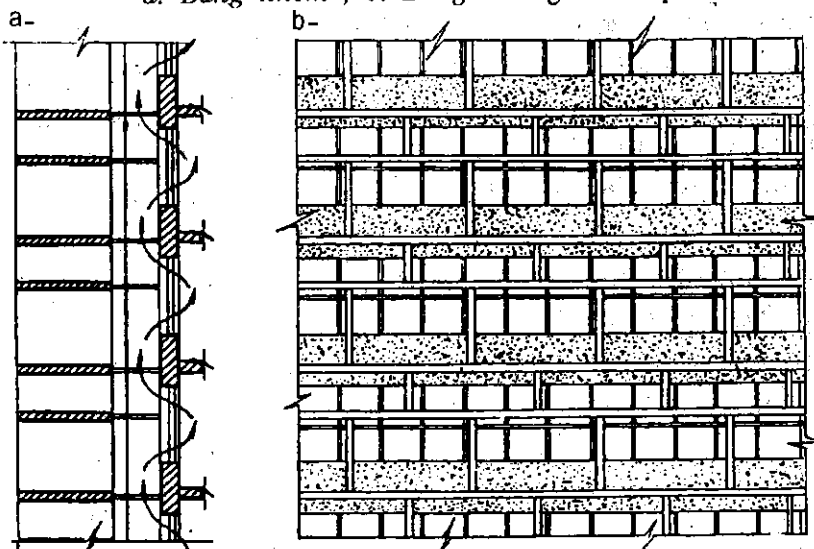


Hình 8.25 : Tấm che nắng thẳng đứng

- a. Vách ngăn dặc, thẳng góc với mặt đứng nhà ;
- b. Vách ngăn có các tấm nằm ngang và nghiêng ; c. Vách ngăn xiên.



Hình 8.26 : Cánh che nắng  
a. Bằng nhôm ; b. Bằng bê tông cốt thép.



Hình 8.27 : Thiết bị che nắng kết hợp cho nhà cao tầng  
a. Mặt cắt ; b. Một phần mặt đứng nhà.

## §2. CHIẾU SÁNG TỰ NHIÊN

### I. KHÁI NIỆM CHUNG

Nhiệm vụ của môn kỹ thuật ánh sáng kiến trúc là nghiên cứu những điều kiện tạo ra chế độ ánh sáng tối ưu trong phòng để đáp ứng yêu cầu của các quá trình chức năng diễn ra trong đó tìm ra những giải pháp kiến trúc và cấu tạo thích hợp cho nhà. Có thể chiếu sáng cho phòng bằng ánh sáng tự nhiên do mặt trời chiếu thẳng (trực tiếp) vào và ánh sáng tán xạ (khuếch tán) của nó hoặc bằng ánh sáng nhân tạo.

Le Corbusier đã nói "Sáng tạo nghệ thuật kiến trúc thực chất là việc sắp xếp hình khối dưới ánh sáng". Nhiệm vụ của người thiết kế là phải biết tận dụng ánh sáng tự nhiên và bổ sung bằng ánh sáng nhân tạo một cách hợp lý nhất để thỏa mãn yêu cầu sử dụng.

Có thể tạo được chế độ ánh sáng tối ưu trong phòng bằng cách lưu ý đến điều kiện khí hậu ánh sáng ở nơi định xây dựng nhà ; chọn đúng kích thước, hình dạng và màu sắc trang trí phòng ; xác định đúng vị trí và kích thước các cửa lấy ánh sáng ; bố trí đúng chỗ

và dùng công suất của các nguồn sáng nhân tạo. Ánh sáng đầy đủ sẽ đảm bảo tiện nghi, điều kiện thuận lợi cho lao động và sinh hoạt, đồng thời có ý nghĩa to lớn về tâm-sinh lí cho cơ quan thị giác làm cho đầu óc sáng khoái. Năng vừa phải cũng rất cần thiết cho sức khỏe của con người ; nó có ý nghĩa lớn về mặt sinh học, vệ sinh và có tác dụng diệt khuẩn.

Chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo không những chỉ có ý nghĩa chức năng, mà còn là nhân tố làm nổi bật phẩm chất nghệ thuật kiến trúc của nhà, tạo bóng sáng - tối, làm nổi bật bố cục hình khối, các đường nét, chi tiết kiến trúc và trang trí khi nắng chiếu hoặc đèn chiếu tập trung ; làm mờ nhạt một số chi tiết kiến trúc khi chiếu sáng khuếch tán.

Lỗ cửa lấy ánh sáng là một trong những yếu tố cơ bản xác định giải pháp kiến trúc của nhà và nội thất các phòng. Chế độ ánh sáng tối ưu phụ thuộc vào kích thước và hình thù của các lỗ cửa.

Giải pháp chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo đúng đắn có ý nghĩa kinh tế - kĩ thuật to lớn (vì trang thiết bị chiếu sáng nhân tạo tương đối tốn kém và chi phí quản lí tương đối cao). Chẳng hạn như lỗ cửa sổ có sức kháng truyền nhiệt kém hơn tường nên làm tăng chi phí sưởi ấm. Bởi vậy nếu chỉ vì hình thức mà dùng diện tích kính quá lớn để đáp ứng yêu cầu bố cục kiến trúc mà không chú ý đến chế độ ánh sáng cần thiết thì sẽ làm tăng kinh phí xây dựng và chi phí quản lí nhà. Và lại, diện tích kính quá lớn cũng thường làm cho phòng quá nóng về mùa hè do nắng chiếu trực tiếp, còn mùa đông thì tạo ra bức xạ lạnh do bề mặt kính.

Trong kĩ thuật ánh sáng kiến trúc thường dùng các đại lượng và đơn vị quang theo hệ đơn vị quốc tế (SI) sau đây :

| Tên gọi đại lượng  | Kí hiệu      | Công thức tính toán   | Tên gọi đơn vị                | Kí hiệu                        |
|--------------------|--------------|---|-------------------------------|--------------------------------|
| Cường độ ánh sáng  | I            | $I = \frac{\phi}{\omega} = \frac{E r^2}{\cos \alpha}$                         | nến (candela)                 | cd                             |
| Quang thông        | $\phi$       | $\phi = I \omega$   | lumen                         | lm                             |
| Góc khối (góc đặc) | w            | $\frac{S}{r^2}$   | stéradian                     | sr                             |
| Độ rọi             | E            | $E = \frac{\phi}{S} = \frac{I \cos \alpha}{r^2}$                              | lux                           | lux                            |
| Độ chói            | B            | $B = \frac{I_{\alpha}}{S \cos \alpha} = \frac{E_{\rho}}{\pi} = \frac{R}{\pi}$ | nit (hay nến/m <sup>2</sup> ) | nt<br>(hay cd/m <sup>2</sup> ) |
| Độ trưng           | R            | $R = \frac{\phi_{\rho}}{S} = E_{\rho} = \pi B$                                | lumen/m <sup>2</sup>          | lm/m <sup>2</sup>              |
| <b>Các hệ số :</b> |              |   |                               |                                |
| Phản xạ            | $\rho$       | $\rho = \frac{\phi_{\rho}}{\phi_i} = \frac{R}{E}$                             | đại lượng tương đối           |                                |
| Xuyên sáng         | $\tau$       | $\tau = \frac{\phi_{\tau}}{\phi_i}$   | -nt-                          |                                |
| Hấp thụ            | $\alpha$     | $\alpha = \frac{\phi_{\alpha}}{\phi_i}$                                       | -nt-                          |                                |
| Chói               | $r_{\alpha}$ | $r_{\alpha} = \frac{\pi B_{\alpha}}{E}$                                       | -nt-                          |                                |



## II. CHIẾU SÁNG TỰ NHIÊN

Tùy theo tính chất hoạt động ở trong nhà và loại hình nhà mà người ta áp dụng hình thức chiếu sáng qua cửa sổ ở tường ngoài, chiếu sáng qua cửa mái hoặc kết hợp cả cửa sổ, và cửa mái.

Chiếu sáng qua cửa sổ, cửa mái hoặc kết hợp có thể một phía hoặc hai phía bằng ánh sáng trực tiếp hoặc ánh sáng phản xạ (Hình 8.28).

Độ rọi trong phòng có thể đạt được nhờ có ánh sáng trực tiếp khuếch tán của bầu trời và ánh sáng phản xạ của các bề mặt bên trong phòng, của các nhà đối diện và của mặt đất kế cận nhà.

Hệ số độ rọi tự nhiên của điểm M trong phòng (Hình 8.30) sẽ là :

$$e_M = e_{bt} + e_p + e_{nh} + e_d \quad (8.1)$$

Trong đó :

$e_{bt}$  - hệ số độ rọi tự nhiên do ánh sáng trực tiếp khuếch tán của một phần bầu trời thấy được tại điểm M qua cửa sổ, có tính đến sự tổn thất ánh sáng khi quang thông đi qua cửa kính ;

$e_p$  - hệ số độ rọi do ánh sáng phản xạ từ các bề mặt bên trong phòng (trần, tường và sàn nhà) ;

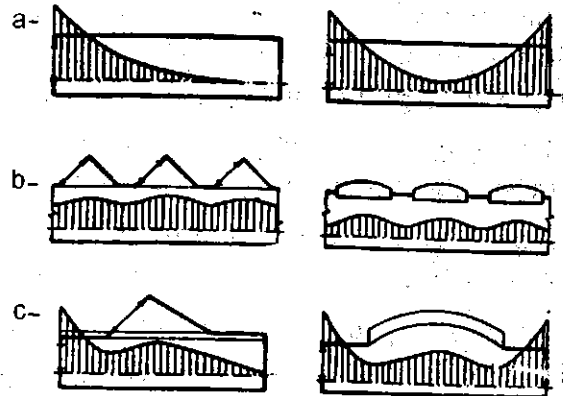
$e_{nh}$  - hệ số độ rọi do ánh sáng phản xạ từ các nhà đối diện ;

$e_d$  - hệ số độ rọi do ánh sáng phản xạ từ mặt đất kế cận nhà.

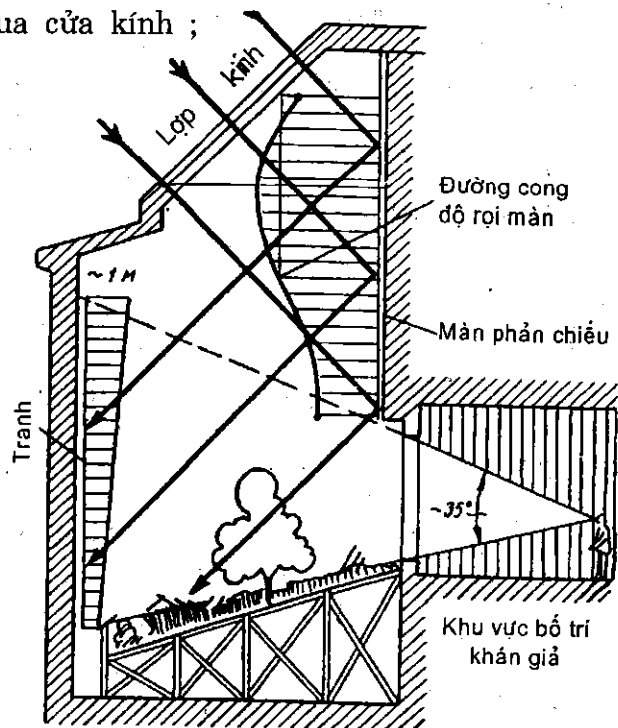
Để lập đường cong độ rọi trên mặt cắt điển hình của phòng, người ta xác định các giá trị hệ số độ rọi tự nhiên cho một số điểm rồi đặt chúng vào những điểm ấy theo tỉ lệ phù hợp dưới dạng những đoạn thẳng từ mặt phẳng làm việc lên trên và nối đầu các đoạn thẳng ấy thành đường cong (Hình 8.28 và 8.29).

Mặt phẳng làm việc quy ước được

bố trí cao hơn sàn nhà 1m. Trong một số nhà (như viện bảo tàng chẳng hạn), mặt phẳng làm việc có thể là mặt phẳng nghiêng hoặc thậm chí thẳng đứng, tức là tùy thuộc vào quá trình chức năng diễn ra trong đó.



Hình 8.28 : Các đường cong chiếu sáng tự nhiên trong phòng  
a. Cửa bên ; b. Cửa mái ;  
c. Hỗn hợp cả cửa bên và cửa mái.



Hình 8.29 : Chiếu sáng bằng ánh sáng phản xạ cho tranh trong nhà triển lãm toàn cảnh

Giá trị  $e_{bi}$  được xác định theo công thức :

$$e_{bi} = e_{bi}^D \tau_o q \quad (8.2)$$

Trong đó :

$e_{bi}^D$  - hệ số độ rọi tự nhiên do phân bầu trời nhìn thấy được tại điểm M qua cửa sổ chưa tính đến sự tổn thất ánh sáng và ánh sáng phản xạ được xác định theo các biểu đồ Danilyuk (Đa-nhi-luc).

$\tau_o$  - hệ số xuyên sáng qua lỗ cửa có tính đến sự che khuất nó của kết cấu chịu lực.

$q$  - hệ số tính đến độ chói không điều hòa của bầu trời theo kinh tuyến.

Hệ số  $q$  được xác định theo biểu đồ (Hình 8.31) tùy thuộc vào góc  $\theta$  (được tạo thành bởi phương nằm ngang và đường thẳng nối điểm M với trung tâm (của lỗ cửa)). Việt Nam chia mảng bầu trời và cho ngay trị số  $q$ .

Khi chiếu sáng một bên :

$$e_p = e_{bi}^{min} (r_1 - 1) \quad (8.3a)$$

Khi chiếu sáng cửa mái :

$$e_p = e_{bi}^{th} (r_2 - 1) \quad (8.3b)$$

Khi chiếu sáng hỗn hợp (cả cửa sổ và cửa mái) :

$$e_p = e_{bi}^{min} (r_1 - 1) + e_{bi}^{th} (r_2 - 1) \quad (8.3c)$$

Trong đó :

$e_{bi}^{min}$  - hệ số độ rọi tự nhiên tối thiểu trên mặt cắt điển hình cho chiếu sáng cửa bên ;

$e_{bi}^{th}$  - hệ số độ rọi tự nhiên trung bình trên mặt cắt điển hình cho chiếu sáng cửa mái ;

$r_1$  - hệ số tính đến sự gia tăng hệ số độ rọi tự nhiên nhờ ánh sáng phản xạ từ các bề mặt trong phòng (chỉ tính khi chiếu sáng cửa bên) ;

$r_2$  - như trên (chỉ tính khi chiếu sáng cửa mái)

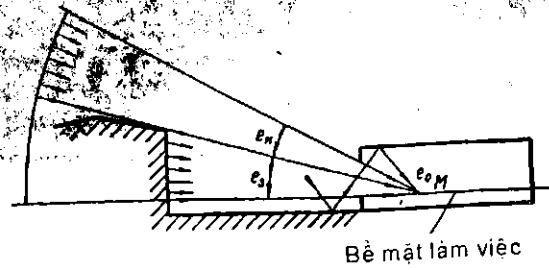
Giá trị  $e_{nh}$  được xác định theo công thức :

$$e_{nh} = 0,1 e_{nh}^{II} \tau_o \quad (8.4)$$

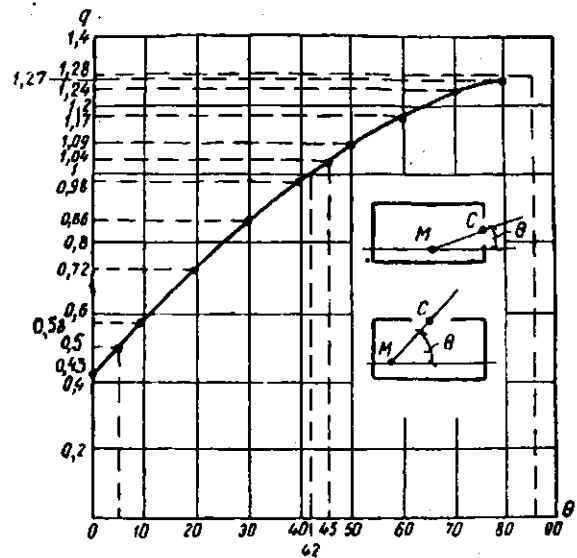
Trong đó :

$e_{nh}^{II}$  - trị số tính toán của hệ số độ rọi tự nhiên tại điểm M ở trong phòng do mảng bầu trời bị nhà khác che khuất, không tính đến sự hao tổn ánh sáng (Hình 8.30).

$\tau_o$  - hệ số xuyên sáng qua lỗ cửa, có tính đến sự che khuất nó bởi kết cấu chịu lực.



Hình 8.30 : Sơ đồ xác định hệ số độ rọi tự nhiên



Hình 8.31 : Đồ thị để xác định hệ số q

Giá trị  $e_d$  được xác định theo công thức :

$$e_d = e_{bt}^{min}(r_3 - 1) \quad (8.5)$$

Trong đó :

$r_3$  - hệ số tính đến ánh sáng phản xạ từ mặt đất quanh nhà.

Để tạo ra chế độ ánh sáng tối ưu trong phòng chủ yếu phụ thuộc vào việc lựa chọn diện tích của cửa sổ.

Cách đơn giản nhất, nhưng chỉ gần đúng để xác định diện tích của cửa sổ lấy ánh sáng là phương pháp hình học, diện tích cửa lấy theo tỉ lệ % của diện tích sàn. Tỉ lệ này (bảo đảm hệ số độ rọi tự nhiên quy định) có thể được xác định gần đúng theo các công thức kinh nghiệm sau đây :

- Khi chiếu sáng phòng bằng cửa bên :

$$100 \frac{S_c}{S_s} = \frac{e_{min} \eta_c}{\tau_o r_1} k \% \quad (8.6a)$$

- Khi chiếu sáng phòng bằng cửa mái :

$$100 \frac{S_c}{S_s} = \frac{e_{tb} \eta_m}{\tau_o r_2} \% \quad (8.6b)$$

Trong đó :

$S_c$  - diện tích cửa sổ ;

$S_s$  - diện tích sàn của phòng ;

$e_{min}$  - giá trị hệ số độ rọi tự nhiên tối thiểu theo tiêu chuẩn khi chiếu sáng bằng cửa bên ;

$e_{tb}$  - giá trị hệ số độ rọi tự nhiên trung bình theo tiêu chuẩn khi chiếu sáng bằng cửa mái ;

$\tau_o$  - hệ số xuyên sáng ;

$r_1$  - hệ số tính đến ảnh hưởng của ánh sáng phản xạ khi chiếu sáng bằng cửa bên ;

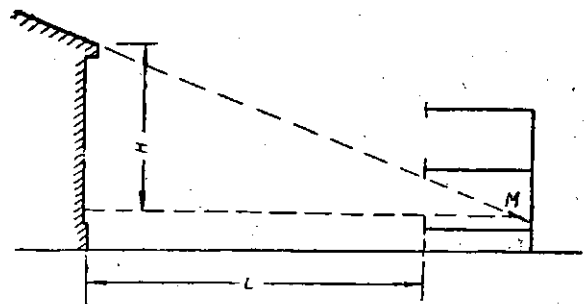
$r_2$  - hệ số tính đến ảnh hưởng của ánh sáng phản xạ khi chiếu sáng bằng cửa mái ;

$\eta_m$  - đặc tính của ánh sáng cửa mái ;

$\eta_c$  - đặc tính của ánh sáng cửa sổ ;

$k$  - hệ số tính đến sự che khuất cửa sổ bởi nhà đối diện (Hình 8.32).

Hệ số  $k$  được xác định tùy thuộc vào tỉ số giữa khoảng cách từ nhà đang xét đến các nhà đối diện ( $L$ ) và chiều cao của mái đua của nhà đối diện so với bậu cửa sổ của nhà đang xét ( $H$ ). Hệ số  $k$  này có giá trị cụ thể là 1,7 ; 1,4 ; 1,2 ; 1,1 ; 1 khi  $L/H$  tương ứng là 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 ; 3 trở lên.



Hình 8.32 : Sơ đồ xác định hệ số che khuất bởi nhà đối diện.

### III. ÂM HỌC KIẾN TRÚC

#### I. CHẤT LƯỢNG ÂM THANH TRONG PHÒNG

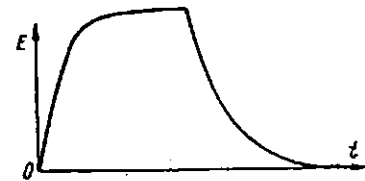
Âm học là khoa học về âm thanh. Âm học xây dựng là khoa học về sự truyền âm qua kết cấu của nhà. Âm học kiến trúc là khoa học về sự lan truyền và hút âm trong phòng.

Nhiệm vụ của âm học kiến trúc là nghiên cứu những điều kiện xác định độ nghe rõ tiếng nói hoặc âm nhạc ở trong phòng và đề ra những giải pháp kiến trúc và giải pháp kết cấu đảm bảo điều kiện tối ưu cho sự thụ cảm thính giác.

Âm học kiến trúc nhằm phục vụ chủ yếu cho việc thiết kế các phòng lớn như hội trường, nhà hát, vì đó là việc khó hơn nhiều so với việc bảo đảm sự nghe rõ ở trong các phòng nhỏ.

Chất lượng âm thanh của phòng lớn phụ thuộc vào nhiều nhân tố mà đa số trong đó ta có thể tính đến khi thiết kế và xây dựng nhà.

Thời gian âm vang là một trong những tiêu chuẩn quan trọng của chất lượng âm thanh trong phòng. Thời gian âm vang là quá trình âm thanh tắt dần sau khi nguồn âm ngừng phát do sóng âm nhiều lần phản xạ từ các bề mặt bao che. Trên hình 8.33 trục hoành chỉ thời gian, trục tung biểu diễn mật độ năng lượng âm thanh. Ở phía bên trái ta thấy mật độ năng lượng âm tăng dần so với năng lượng nguồn âm theo thời gian, bởi vì một phần năng lượng âm thanh bị hấp thụ bởi các bề mặt kết cấu bao che của phòng. Nếu như tất cả các bề mặt hút toàn bộ năng lượng âm tới, tức là có hệ số hút âm bằng 1 thì không có hiện tượng gia tăng mật độ năng lượng âm và cũng không có âm vang. Phần nằm ngang của đồ thị đặc trưng chế độ cân bằng động giữa sự tăng năng lượng âm và sự hút âm.



Hình 8.33 : Đường cong tăng và giảm năng lượng âm thanh trong phòng.

Sau khi tắt nguồn âm, thoát tiên năng lượng sóng âm trực tiếp ngừng phát ra, sau đó cũng hết năng lượng sóng phản xạ lần thứ nhất, thứ 2, v.v. và mật độ năng lượng âm sẽ tụt đến 0. Thời gian giảm mật độ năng lượng âm phụ thuộc vào độ lớn của năng lượng. Vì vậy, để làm thước đo cho sự so sánh, người ta dùng thời gian âm vang tiêu chuẩn : đó là thời gian cần thiết để mật độ năng lượng âm giảm đi 1 triệu lần (hay là 60dB) sau khi nguồn âm ngừng hoạt động (Thuật ngữ "thời gian âm vang tiêu chuẩn" nhiều khi người ta chỉ gọi là "thời gian âm vang").

Trong các phòng lớn thì sóng âm phản xạ đi qua một quãng đường dài giữa các bề mặt của kết cấu bao che, do đó quá trình giảm mật độ năng lượng âm cũng dài hơn.

Như vậy Thời gian âm vang tỉ lệ thuận với khối tích của phòng và tỉ lệ nghịch với tổng lượng hút âm. Thời gian âm vang thường được xác định bằng phương pháp thực nghiệm, nhưng cũng có thể dùng phương pháp giải tích. Công thức để tính thời gian âm vang (T) theo Sabine như sau :

$$T = 0,162 \frac{V}{A} \quad (s) \quad (8.7)$$

Trong đó :

V - khối tích của phòng ( $m^3$ ) ;

A - tổng lượng hút âm của phòng ( $m^2$ ) ;

$A = \sum_{i=1}^{i=n} \alpha_i S_i$  được xác định như tổng các tích của các hệ số hút âm ( $\alpha_i$ ) với các

diện tích kết cấu bao che tương ứng ( $S_i$ ) ; hơn nữa còn tính đến cả sự hút âm của đồ đạc, người, v.v.

Trị số hút âm còn có dạng :

$$A = \alpha_{tb} S$$

Trong đó :

$\alpha_{tb}$  - hệ số hút âm trung bình ;

S - diện tích các bề mặt của kết cấu bao che ( $m^2$ ).

Công thức (10.1) cho ta thấy rằng, khi giá trị  $\alpha_{tb}$  nhỏ ( $\alpha_{tb} < 2$ ) thì kết quả là khá chính xác trong các phép tính thực tế, nhưng nếu  $\alpha_{tb}$  tăng thì độ chính xác của công thức đó sẽ giảm đi, vì thế nên dùng công thức Eyring :

$$T = \frac{1,064V}{-\sum S l_n (1 - \alpha_{tb})} \quad (s) \quad (8.8)$$

(Nếu phòng rất lớn thì phải cộng nV vào mẫu số, trong đó n là hệ số có tính đến lượng hút âm của không khí).

Chất lượng âm thanh tốt có thể có ở trong phòng lớn khi thời gian âm vang là tối ưu, thời gian âm vang tối ưu lại phụ thuộc vào khối tích phòng, loại hình âm thanh (là tiếng nói hay âm nhạc v.v.) và tần số âm (vì hệ số hút âm của các vật liệu khác nhau ở các tần số khác nhau). Bằng thực nghiệm, người ta thường xác định thời gian âm vang ở các tần số chủ yếu của dải âm thanh tại một số điểm điển hình của phòng. Nếu trị số T khác nhau nhiều chứng tỏ mật độ năng lượng âm phân bố không đều ở trong phòng do hình thù của phòng hoặc do tính chất trang trí (hoàn thiện) các bề mặt của kết cấu bao che.

Thính giác của người chỉ có khả năng phân biệt và cảm thụ riêng biệt các tín hiệu âm thanh trong trường hợp chúng đến tai vào những thời điểm khác nhau. Sự khác nhau về thời gian đó gọi là sự trễ giới hạn.

Âm phản xạ từ các bề mặt của kết cấu bao che có thể được chia thành hai nhóm :

- Âm đến tai người nghe trong thời gian không vượt quá sự trễ giới hạn. Đó là âm có ích, làm tăng âm trực tiếp và làm giàu âm vang ;

- Âm đến tai người nghe ngoài thời gian trễ giới hạn (âm đến muộn). Nó làm giảm độ rõ. Đó là âm có hại.

Tỉ số giữa mật độ năng lượng âm trong phòng hoạt động trong phân cơ tích của quá trình âm vang (trong thời gian giới hạn) và tổng mật độ năng lượng âm gọi là **độ rõ của tín hiệu âm vang**. Đó là một trong những tiêu chuẩn đánh giá chất lượng âm thanh của phòng.

Trị số độ rõ của tín hiệu âm vang tại các điểm khác nhau trong phòng phụ thuộc vào khoảng thời gian giới hạn. Thời gian giới hạn (độ trễ giới hạn) đối với tiếng nói là 50ms, đối với âm nhạc là 100 - 200ms.

Thời gian giới hạn nêu trên là giả định cường độ âm trực tiếp và âm phản xạ bằng nhau, song mức âm phản xạ bao giờ cũng nhỏ hơn so với âm trực tiếp. Khi chênh nhau 10dB thì âm phản xạ thực tế không còn nghe được nữa. Vì vậy, nếu có tạp âm do vượt quá giới hạn thời gian thì cần khắc phục bằng cách dùng vật liệu hút âm để xử lí các bề mặt phản xạ.

Mức độ khuếch tán của trường âm là một trong những tiêu chuẩn quan trọng của chất lượng âm thanh trong phòng.

Quả thật, sóng âm phản xạ trong phòng càng nhiều thì trường sóng âm càng trở nên đồng nhất, người nghe càng cảm thấy sóng âm đến tai mình điều hòa từ mọi hướng. Điều đó đặc biệt quan trọng đối với những phòng để nghe nhạc. *Đối với phòng để nghe nhạc*, chất lượng âm thanh được đánh giá bằng **mức độ nghe hay** với tiêu chuẩn cụ thể là có tính phong phú (du dương, êm tai); có độ rõ âm thanh tốt (diễn cảm, âm sắc không thay đổi); có sự cân bằng âm vang giữa các nhóm nhạc cụ ở các điểm. Do đó yêu cầu là: thời gian âm vang phải phù hợp với khối tích và chức năng của phòng; có đủ năng lượng âm trên mọi chỗ để có độ rõ âm thanh tốt; phải đảm bảo cấu trúc phản xạ đầu tiên; phải tạo trường âm khuếch tán đều (tránh âm học xấu như tiếng dội, hội tụ âm).

Để giải quyết vấn đề này, cần nắm vững lí thuyết sóng, lí thuyết thống kê của âm học và lí thuyết âm hình học.

*Đối với phòng để nghe tiếng nói* (như giảng đường, phòng khán giả kịch nói) thì tiêu chuẩn cơ bản để đánh giá chất lượng âm thanh là **độ rõ của âm thanh**. Ngoài đặc điểm của tiếng nói và sự chú ý nghe, độ rõ của âm thanh còn phụ thuộc nhiều ở đặc điểm âm học của phòng.

Phòng có độ rõ của âm thanh tốt thì tiếng nói được hiểu dễ dàng, không giảm dần theo thời gian, người nghe không cảm thấy căng thẳng (tất nhiên khi nội dung không quá cao đối với trình độ của người nghe).

Bằng thực nghiệm người ta xác định độ rõ của âm thanh theo tỉ lệ % số từ được hiểu đúng so với tổng số từ đã phát ra. Tiếng Việt Nam là ngôn ngữ đơn âm, mỗi từ là một âm tiết, độ rõ của âm tiết (cũng là độ rõ của tiếng nói) bằng 75% được lấy làm chuẩn khi tính toán âm học của phòng (75 - 85% : đạt yêu cầu); >85 - 96% : tốt; >96% : rất tốt; 65% - 75% là tạm được, nghĩa là nghe được nhưng phải rất chú ý; <65% : không đạt yêu cầu.

Độ rõ của tiếng nói ( $R_a$ ) chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như thời gian âm vang (được đánh giá bằng hệ số  $K_T$ ), mức âm ( $K_L$ ), tỉ lệ mức ồn (bên trong và bên ngoài) trên mức âm ( $K_N$ ), hình dạng và kích thước phòng ( $K_S$ ). Nó được xác định theo công thức.:

$$R_a = 96 K_T K_L K_N K_S (\%) \quad (8.9)$$

Hệ số  $K_T$  lấy theo thực nghiệm, khi thời gian âm vang  $T \leq 0,5s$  được lấy  $= 1$ . Khi thời gian âm vang tăng lên thì độ rõ sẽ giảm khoảng 6% mỗi giây. Chẳng hạn, khi  $T = 5s$  thì  $K_T = 0,67$  nên độ rõ sẽ không đạt yêu cầu ( $R_a = 64\%$ ) dù tất cả các hệ số khác còn lại đều  $= 1$ .

Độ rõ tốt nhất là khi mức âm 70dB. Từ 60 đến 100dB hệ số  $K_L$  bằng khoảng 0,95 ; còn nếu mức âm giảm thì  $K_L$  giảm rõ rệt : khi mức âm 40dB thì  $K_L = 0,85$  ; khi mức âm 30dB thì  $K_L = 0,7$ .

Khi mức ồn bằng mức âm thì hệ số  $K_N = 0,7$ , tức là độ rõ thực tế trở nên không đạt yêu cầu. Rõ ràng, mức ồn càng nhỏ thì  $K_N$  sẽ càng lớn. Khi tỉ số mức ồn trên mức âm bằng 0,2 thì  $K_N = 0,95$  ; khi tỉ số đó là 0,4 thì  $K_N = 0,9$  và tỉ số là 0,6 thì  $K_N = 0,85$ .

Từ trước đến nay,  $K_S$  ít được nghiên cứu nhất.

Khi có phòng hình chữ nhật tương đối nhỏ thì  $K_S = 1$ , phòng hình chữ nhật lớn thì  $K_S = 0,9$ .

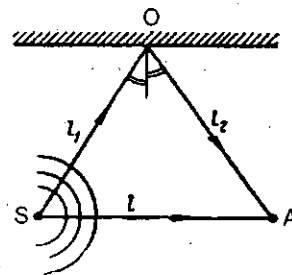
Chất lượng âm thanh của phòng và trị số thời gian âm vang, độ rõ của tín hiệu âm vang, mức độ khuếch tán của trường âm và độ rõ của tiếng phụ thuộc vào hình dạng và kích thước của phòng.

Sơ bộ đánh giá hình thù và kích thước của phòng trên quan điểm âm học thực chất là phân tích hình học đối với trường âm, tức là xem xét sự truyền sóng âm trực tiếp và âm phản xạ. Từ nguồn âm (N) ta kẻ những tia âm thanh đến bề mặt kết cấu bao che. Tại điểm đó vẽ đường thẳng góc (lưu ý rằng góc tới bằng góc phản xạ), lặp bản vẽ tia âm.

Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 340m/s, ta có thể xác định độ trễ của tia phản xạ so với tia trực tiếp, v.v.

Hiện tượng người ta phân biệt được âm phản xạ với âm trực tiếp gọi là tiếng dội. Tiếng dội xảy ra khi thời gian âm phản xạ và âm trực tiếp đến chênh nhau 50ms, tức là đường đi của âm phản xạ dài hơn đường đi của âm trực tiếp 17m ( $l_1 + l_2 - l > 17m$ ), như vậy muốn tránh tiếng dội thì phải bảo đảm :

$$SA + 17m \geq SO + SA \quad (8.10)$$



Hình 8.34 : Sơ đồ phát sinh tiếng dội  
S - nguồn âm ; A - người nghe ; SO ( $l_1$ )  
và OA ( $l_2$ ) - đường đi của âm phản xạ ;  
SA ( $l$ ) - đường đi của âm trực tiếp.

Tiếng dội thường xảy ra ở chỗ gần sân khấu do âm phản xạ từ trần, tường bên, tường sau, lan can ban công. Có thể tránh tiếng dội bằng cách hạ thấp trần, nâng độ dốc sàn, tạo khuếch tán âm, dùng vật liệu hút âm ở các mặt phản xạ. Sử dụng mặt bằng và mặt cắt phòng hợp lí là biện pháp hữu hiệu để tránh dội âm.

Các bề mặt cong lõm (vòm) trong phòng có nguy cơ hội tụ năng lượng âm gọi là tiêu điểm âm gây chói tai.

Chất lượng âm thanh của phòng có hội tụ năng lượng âm bị giảm sút nhiều vì có thể có tiếng dội, phân bố năng lượng âm phản xạ không đều hòa và không giữ được tỉ lệ tối ưu giữa năng lượng trực tiếp và năng lượng âm vang.

Hình 8.35 cho ta thấy tính chất phản xạ âm thanh của các bề mặt cong phụ thuộc vào bán kính cong và vị trí nguồn âm. Khi nguồn âm ở tâm đường cong (Hình 8.35a), các phản xạ âm hội tụ tại nguồn âm, tức là tại tâm của vòng tròn. Khi nguồn âm xích lại gần mặt phản xạ (trong phạm vi một nửa bán kính) thì mặt cong phản xạ như mặt elip (Hình 8.35b).

Nếu nguồn âm xích lại gần mặt phản xạ hơn nữa, tiêu cự tăng lên tới vô tận khi khoảng cách đến nguồn âm bằng một nửa bán kính. Bề mặt như thế phản xạ như mặt parabol (Hình 8.35c). Nếu nguồn âm ở gần mặt phản xạ hơn nữa thì tiêu điểm sẽ ở phía sau mặt phản xạ và bề mặt này có tác động như mặt hyperbol (Hình 8.35d).

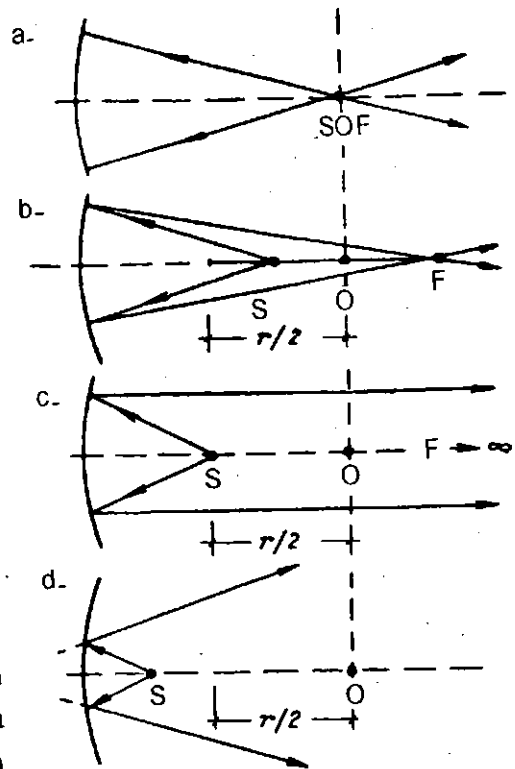
Như vậy tức là bán kính cong của trần hoặc của bề mặt nào đó phải không được nhỏ hơn 2 lần hoặc 0,5 lần khoảng cách từ nguồn âm đến mặt phản xạ đó.

Chất lượng âm thanh tốt cho phòng nghe âm nhạc và nghe tiếng nói chỉ có thể đạt được với điều kiện cách li tiếng ồn bên trong và bên ngoài phòng khi sử dụng.

Có thể làm giảm tiếng ồn bằng vị trí thích hợp của nhà. Chẳng hạn như không nên xây dựng các công trình nghe nhìn gần đường sắt và các nguồn phát sinh tiếng ồn khác. Bản thân phòng nghe nhìn ở trong nhà cũng không được để gần các phòng thường gây ồn.

Khi có giải pháp quy hoạch - hình khối của nhà hợp lí thì chi phí cho các biện pháp chống ồn sẽ giảm được rất nhiều. Đồng thời kết cấu bao che của các phòng nghe nhìn cũng phải được cách li tiếng ồn (nhất là phải chú ý đến cửa đi và cửa sổ).

Tất cả thiết bị vệ sinh và thiết bị kĩ thuật của những nhà như thế phải được đặt đệm chống rung truyền dao động qua kết cấu bao che của nhà.



Hình 8.35 : Các sơ đồ phản xạ sóng âm của mặt cong

S- nguồn âm ;  
O- tâm của bán kính cong ;  
F- tiêu điểm.



## II. CÁCH ÂM

### 1. Tiếng ồn

Đối với công trình kiến trúc, tiếng ồn có thể ở bên trong nhà hoặc ở ngoài nhà. Nó có thể phát sinh và lan truyền trong không khí, trong kết cấu hoặc do va chạm. Tùy theo mức ồn, thành phần phổ của tiếng ồn và thời gian không tác dụng mà nó gây cho con người những phiền toái và tác hại khác nhau. Tiếng ồn làm giảm độ nhạy của tai, có thể đến mức nghe ngãng hoặc điếc ; có ảnh hưởng đến hệ thần kinh con người, gây nhức đầu, chóng mặt, ức chế thần kinh, cảm giác sợ hãi ; ảnh hưởng đến tim mạch, làm tim đập nhanh, tăng áp suất tâm trương ; ảnh hưởng đến hệ tiêu hóa, làm tổn thương dạ dày, giảm tiết dịch vị. Ngoài ra, tiếng ồn còn làm giảm sự tập trung trong khi làm việc, nhất là đối với lao động trí óc, chóng gây mệt mỏi, làm giảm năng suất và hiệu quả của công việc, đồng thời làm mất giấc ngủ, phá rối sự nghỉ ngơi của con người.

Vì thế chúng ta phải có biện pháp chống ồn không khí và ồn va chạm cho công trình kiến trúc.

### 2. Cách âm không khí

"*Cách âm không khí*" nhằm mục đích chống ồn phát sinh và lan truyền trong không khí. Sóng âm trực tiếp lan truyền trong không khí với vận tốc 340 m/s. Năng lượng âm của những sóng ấy giảm dần khi càng xa nguồn âm.

Sóng âm truyền tới bề mặt bao che, bị phản xạ, rồi lại truyền trong không khí. Năng lượng sóng âm phản xạ ( $E_r$ ) sẽ nhỏ hơn năng lượng sóng âm trực tiếp ( $E_{tr}$ ) vì có sự mất mát khi âm truyền trong không khí, trong vật liệu của kết cấu và truyền âm sang phòng bên cạnh.

Hệ số hút âm ( $\alpha$ ) là tỉ số giữa năng lượng hấp thụ và năng lượng tới :

$$\alpha = \frac{E_{tr} - E_r}{E_{tr}} \quad (8.11)$$

Hệ số này phụ thuộc vào tần số dao động và góc tới của sóng âm.

**Tổng lượng hút âm** trong phòng được xác định như tổng của các tích số của hệ số hút âm với các diện tích tương ứng của những bề mặt bao che. Ngoài ra, người ta còn tính sự hút âm của đồ đạc, thiết bị và người, v.v. trong phòng. Thứ nguyên của tổng lượng hút âm là  $1m^2$ . Tổng lượng hút âm  $1m^2$  là lượng hút âm của bề mặt có diện tích  $1m^2$  có hệ số hút âm bằng 1 hay lượng hút âm của bề mặt  $5m^2$  với hệ số hút âm 0,2 chẳng hạn.

Tất cả các vật liệu xây dựng và kết cấu đều hút năng lượng âm với một mức độ nào đó.

Khi sóng âm tới bề mặt của vật liệu thì không khí trong các lỗ rỗng của vật liệu đó bắt đầu dao động. Vì lực ma sát lớn do độ dính của không khí và tiết diện nhỏ của lỗ rỗng nên có sự tổn thất năng lượng âm biến thành nhiệt năng. Lượng hút âm

ở các tần số khác nhau sẽ khác nhau. Chẳng hạn như, ở tần số 500 Hz hệ số hút âm của bê tông là 0,01; của tường cơ trát vữa là 0,02; của linoleum (vải sơn, vải dầu) là 0,03; của sàn gỗ miếng (sàn packê) là 0,07. Lớp trát đặc biệt có bề mặt có nhiều lỗ rỗng có hệ số hút âm gấp khoảng 10 - 15 lần ở tần số trung và cao.

Nhờ sóng âm phản xạ, mật độ năng lượng âm trong phòng sẽ lớn hơn ở ngoài trời.

Do sóng âm phản xạ nhiều lần từ các bề mặt bao che và tổng năng lượng của sóng âm trực tiếp và sóng âm phản xạ, trong phòng được xác lập một trường âm với mức áp lực âm thanh nhất định. Mức áp lực âm thanh có trị số lớn nhất ở ngay bên nguồn âm và các bề mặt bao che.

Dưới tác dụng của trường âm trong phòng, các kết cấu bao che của nó đi vào trạng thái dao động và phát ra năng lượng âm cho phòng lân cận. Ngoài ra, một phần năng lượng cũng truyền sang phòng lân cận qua các lỗ rỗng và khe hở.

Hệ số truyền âm  $\tau$  là tỉ số giữa năng lượng đi qua kết cấu và năng lượng tới.

$$\text{Đại lượng} \quad R = 10 \lg \frac{1}{\tau} \quad (8.12)$$

là khả năng cách âm của kết cấu chống ồn không khí.

Khả năng cách âm trung bình của kết cấu chống ồn không khí (là trị số bình quân của khả năng cách âm trong phạm vi tần số từ 100 đến 3200 Hz) của kết cấu đồng nhất về âm học (tức là kết cấu làm bằng một loại vật liệu hoặc một số vật liệu nhưng có quan hệ mật thiết với nhau, chẳng hạn như tường gạch có trát vữa) được xác định theo công thức :

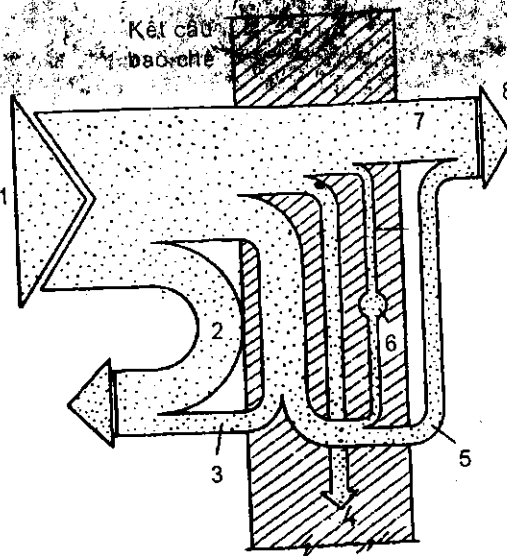
$$R = 13,5 \lg P + 13 \text{ dB} \quad (8.13)$$

khi trọng lượng của kết cấu  $P \leq 200 \text{ kG/m}^2$  ;

$$R = 23 \log P - 9 \text{ dB} \quad (8.14)$$

khi trọng lượng của kết cấu  $P \geq 200 \text{ kG/m}^2$ .

Khi trọng lượng của kết cấu tăng gấp đôi thì khả năng cách âm trung bình sẽ tăng khoảng 4 - 5dB đối với kết cấu nhẹ và tăng khoảng 6 - 8dB đối với kết cấu nặng. Kết cấu phải có trọng lượng hơn 300 kG/m<sup>2</sup> thì mới có khả năng cách âm trung bình khá cao. Nhưng điều đó trái với một trong những nguyên tắc cơ bản của việc xây dựng hàng loạt hiện thời là giảm trọng lượng của nhà nhờ sử dụng các vật liệu



Hình 8.36 : Sơ đồ năng lượng âm đi qua kết cấu bao che.

1. Năng lượng âm tới ; 2. Năng lượng âm phản xạ ; 3, 5. Năng lượng âm đo kết cấu dao động bức xạ ;
4. Năng lượng âm do kết cấu truyền đi ; 6. Năng lượng âm biến thành nhiệt năng ; 7. Năng lượng âm âm đi qua lỗ rỗng và khe hở ; 8. Năng lượng âm đi qua kết cấu.

nhẹ có hiệu quả, các cấu kiện nhẹ cỡ lớn góp phần hạ giá thành xây dựng và rút ngắn thời hạn thi công.

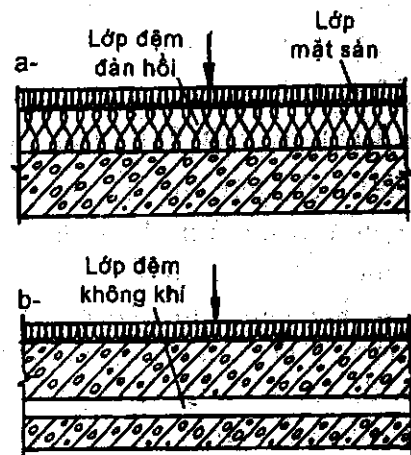
Một trong những giải pháp có thể có là dùng kết cấu hai lớp với lớp đệm không khí ở giữa. Trong trường hợp này, khả năng cách âm phụ thuộc vào sự liên kết giữa các lớp, trọng lượng của mỗi lớp kết cấu, bề dày của lớp đệm không khí và tần số âm.

### 3. Cách âm va chạm

Trong điều kiện bình thường của việc sử dụng nhà ; chỉ có sàn giữa các tầng nhà tiếp nhận tiếng ồn va chạm (khi người đi lại, kéo lê bàn ghế, đánh rơi vật gì đó xuống sàn nhà...).

Do tác động của va chạm, sàn nhà bắt đầu dao động. Khi va chạm ở giữa khẩu độ, sàn sẽ dao động với biên độ tối đa. Có thể giảm được biên độ dao động bằng cách làm tăng độ cứng không gian hay độ dày của sàn nhà. Như sự nghiên cứu lí luận và thực nghiệm cho thấy, khi sàn dày gấp đôi thì mức áp lực âm thanh của tiếng ồn va chạm dưới sàn sẽ giảm khoảng 10 dB. Biện pháp chống ồn va chạm không thể dựa vào việc tăng độ dày của sàn (vì như thế sẽ làm tăng trọng lượng của kết cấu và tăng giá thành xây dựng nhà), mà phải cải thiện chất lượng cách âm bằng việc sử dụng các kết cấu hợp lí.

Sàn nhà (giữa các tầng) có lớp đệm đàn hồi giữa lớp mặt sàn và phần chịu lực của sàn hoặc có lớp đệm không khí có thể là loại kết cấu như thế (Hình 8.37).



Hình 8.37 : Các sơ đồ kết cấu sàn giữa các tầng  
a. Có lớp đệm đàn hồi ;  
b. Có kết cấu gián cách (có lớp đệm không khí)

### III. VẬT LIỆU VÀ KẾT CẤU HÚT ÂM

Để có được thời gian âm vang tối ưu và tránh được tiếng dội, tránh tiêu điểm âm (hội tụ âm), người ta phải sử dụng vật liệu và kết cấu hút âm cho các phòng có yêu cầu cao về chất lượng âm thanh.

Các vật liệu và kết cấu hút âm được chia thành ba loại chủ yếu là : vật liệu xốp, panen cộng hưởng, kết cấu hút âm có tấm đục lỗ.

Vật liệu xốp hút âm được là do ma sát khi không khí chuyển động trong các lỗ rỗng của vật liệu, ma sát trong khi có biến dạng của khung cốt vật liệu và sự trao đổi nhiệt của không khí trong các lỗ rỗng và trong khung cốt vật liệu.

Vật liệu xốp hút âm thường được làm dưới dạng những tấm kẹp vào bề mặt kết cấu bao che hoặc đặt cách xa nó một chút. Cơ sở của vật liệu xốp dạng hạt có thể là các mẫu vụn khoáng chất, sỏi, đá bọt hoặc xi ; chất kết dính thường dùng là xi măng

hoặc thủy tinh lỏng. Vật liệu xốp như thế có độ bền cơ học khá tốt nên có thể dùng để hút âm cho hành lang của các nhà công cộng có lượng người đi lại liên tục ở phòng giải lao, ở ô cầu thang, trong xưởng sản xuất, v.v.

Ở những phòng có yêu cầu cao đối với mặt ngoài của kết cấu hút âm thì người ta dùng vật liệu xốp dạng sợi như sợi gỗ, amiăng, bông khoáng, sợi thủy tinh, sợi capron, v.v. và dùng bitum, nhựa, xi măng làm chất kết dính.

Vật liệu xốp có đặc điểm là mức độ hút âm tăng ở tần số cao của sóng âm. Hệ số hút âm của phần lớn các vật liệu xốp là 0,3 - 0,5. Vật liệu xốp được sử dụng chủ yếu để làm tăng chất lượng âm thanh trong rạp chiếu bóng, nhà hát, phòng hòa nhạc, hội trường, giảng đường và cũng dùng cho các văn phòng của cơ quan hành chính, nhà trẻ - mẫu giáo, bệnh viện, tiệm ăn, v.v.

Màn, thảm cũng thuộc vào loại vật liệu xốp làm tăng thêm sự hút âm trong các phòng thính giả.

Kết cấu hút âm mạnh trong phạm vi tần số thấp của sóng âm được làm dưới dạng panen là tấm mỏng (như gỗ dán) đặt trong khung. Giữa tấm này và kết cấu bao che có một khoảng cách. Dưới tác động của sóng âm, panen bắt đầu dao động và biên độ dao động sẽ cực đại khi có hiện tượng cộng hưởng. Panen cộng hưởng được sử dụng để điều chỉnh độ âm vang trong các studio phát thanh truyền hình, điện ảnh. Để hút âm trong phạm vi tần số dao động hẹp, cũng có thể dùng vật liệu đàn hồi (như sillan).

Kết cấu hút âm có tấm đục lỗ có tác dụng hút âm tốt trong mọi tần số dao động nên có thể sử dụng ở các phòng khác nhau.

Kết cấu hút âm được người ta làm thành những bloc để kẹp vào sàn bê tông cốt thép (Hình 8.38).

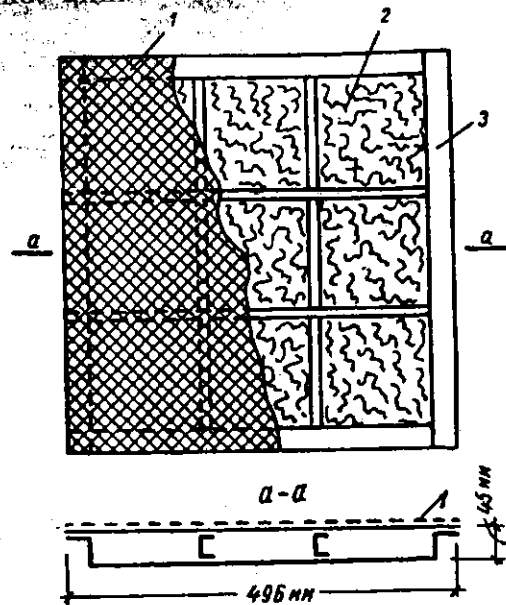
#### IV. THIẾT KẾ ÂM HỌC

Muốn cho âm thanh trong phòng đạt chất lượng cao, phải thực hiện những yêu cầu sau đây :

- Bảo đảm năng lượng âm cho tất cả các thính giả ;
- Tạo ra trường khuếch tán âm, loại trừ hiện tượng dội âm và tiêu điểm âm ;
- Bảo đảm thời gian âm vang tối ưu.

Có thể thỏa mãn hai yêu cầu đầu bằng hình dạng của phòng, tính chất trang trí (hoàn thiện) bên trong phòng và mức độ hút âm. Vì vậy, xác định hình dạng của phòng trên mặt bằng và mặt cắt là giai đoạn đầu tiên của việc thiết kế âm học.

Giai đoạn thứ hai của công việc này là bảo đảm thời gian âm vang tối ưu, cũng như xác định số lượng và phân bố kết cấu hút âm trong phòng.



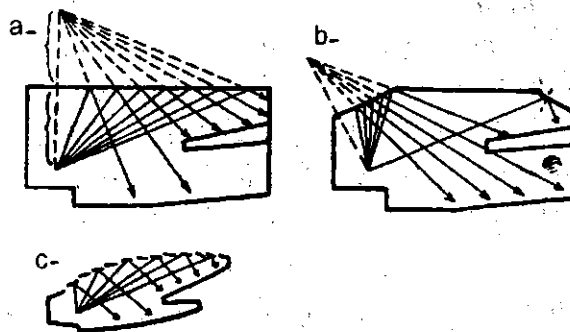
Hình 8.38 : Sơ đồ kết cấu của bloc hút âm

1. Vải dày thô hoặc lưới ;
2. Bông khoáng ; 3. Khung.

Hình 8.39 cho ta thấy các sơ đồ phản xạ âm thanh từ trần.

Khi phòng khán giả của nhà hát có hình chữ nhật thì năng lượng âm trực tiếp lan truyền từ sân khấu sẽ tắt dần vì sự hút âm của khán (thính) giả.

Sàn càng ít nâng cao thì âm thanh càng mau tắt dần, bởi vì ngoài sự hút âm thì sự ngăn chặn sóng âm bởi các khán giả ngồi đằng trước cũng đóng vai trò đáng kể. Đồng thời, cường độ âm thanh ở những chỗ ngồi phía cuối phòng cũng nhỏ hơn nhiều so với ở các chỗ ngồi gần sân khấu. Để cân bằng mật độ năng lượng âm thanh, ta có thể lợi dụng năng lượng âm phản xạ. Như hình 10.6a cho ta thấy, năng lượng âm phản xạ lan truyền trong phòng không đều hòa và không đi tới được những chỗ ngồi dưới ban công nhà hát. Vì thế điều kiện âm thanh ở những chỗ ngồi cuối phòng sẽ không đạt yêu cầu (nếu phòng có kích thước lớn). Các chỗ ngồi trên bancông cũng kém chất lượng.



Hình 8.39 : Sơ đồ phản xạ âm thanh từ trần.

Khi trần có hình thù như ở hình 8.39b, năng lượng âm phản xạ được đưa tới khoảng một phần ba phía cuối phòng. Có thể coi nó như là đi từ một nguồn âm ảo ở phía sau tường với khoảng cách bằng khoảng cách từ tường đến nguồn âm thực ở trước nó.

Muốn cho cường độ sóng âm phản xạ đạt mức tối đa, phải xử lí trần của phòng bằng vật liệu ít hút âm.

Ở những phòng lớn, có thể làm trần theo hình 8.39c.

Trong trường hợp trần như thế thì cũng thuận tiện cho việc chiếu sáng nhân tạo và thông gió.

Chiều cao của phòng có ảnh hưởng lớn đến chất lượng âm thanh của phòng đó. Nếu phòng rất cao thì những phản xạ đầu tiên của năng lượng âm sẽ không tới được phần chính của phòng khán giả và khối tích phòng sẽ tăng lên (mà đối với nhà hát kịch nói thì thường được quy định là 4 - 4,5 m<sup>3</sup>/khán giả). Vì vậy chiều cao của phòng không được quá 10 - 11m để bảo đảm cho sóng âm phản xạ trên toàn bộ diện tích phòng trong thời gian chưa đến 50ms. Như vậy lời nói sẽ có độ rõ của tiếng (âm tiết) và của câu tốt nhất.

Hình dạng và kích thước của ban công cũng quan trọng đối với chất lượng âm thanh của phòng. Tỷ lệ giữa độ sâu của bancông và chiều cao của nó phải nhỏ hơn 2, nếu không thì độ nghe rõ ở khu vực dưới bancông sẽ không đạt yêu cầu.

Trần dưới bancông nên làm dốc cao về phía sân khấu (Hình 8.39b). Độ dốc phải được làm sao cho phản xạ từ trần trên bancông chỉ đi tới phần sau của phòng. Khi dốc nhiều quá và có phản xạ tới phần giữa phòng thì thời gian năng lượng âm phản xạ đi đến nơi sẽ vượt quá 50ms. Như vậy sẽ gây nên âm dội.

Kích thước và hình dạng phòng trên mặt bằng có ảnh hưởng đáng kể đến sự phân bố năng lượng âm của những phản xạ đầu tiên (quan trọng hơn cả). Do đó, để bảo đảm chất lượng âm thanh tốt, người ta đề ra những yêu cầu chủ yếu sau đây :

- Khoảng cách từ nguồn âm đến các thính giả ngồi hàng ghế cuối cùng phải là tối thiểu (chẳng hạn như đối với nhà hát kịch nói không được vượt quá 30m, bởi vì nếu xa hơn thì độ rõ của tiếng sẽ giảm đi nhiều) ;

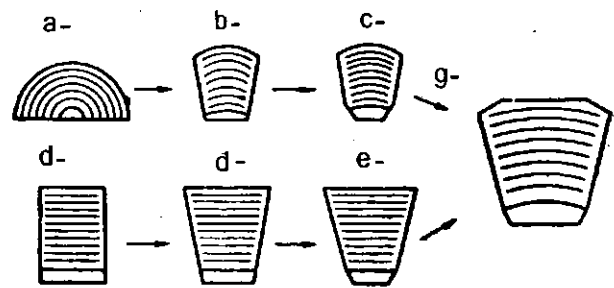
- Góc giữa nguồn âm và các thính giả biên ở hàng ghế đầu không được lớn quá, bởi vì ngồi trước nguồn âm sẽ nghe rõ hơn khi ngồi hai bên.

- Các bề mặt tường ở gần sân khấu phải hỗ trợ cho sóng âm phản xạ vào phòng, phân bố đều năng lượng trong khắp phòng và hình dạng của tường không được gây ra hiện tượng tiêu điểm âm ;

- Tránh khả năng tạo ra tiếng dội chập chờn.

Khi thiết kế có thể khó đáp ứng cùng một lúc tất cả những yêu cầu đó, vì vậy phải tìm một giải pháp hợp lý nhất.

Hình 8.40 cho ta thấy phòng khán giả có hình dạng khác nhau trên mặt bằng, một mặt xuất phát từ sự phát triển hình dạng điển hình của nhà hát cổ đại, mặt khác xuất phát từ mặt bằng hình chữ nhật phổ biến nhất hiện thời. Kết hợp các ưu điểm của cả hai hình dạng đó với nhau ta sẽ có một giải pháp tối ưu cho mặt bằng của công trình lớn mà ngày nay người ta thường dùng.



Hình 8.40. : Các mặt bằng của phòng khán giả

Mặt bằng bán nguyệt (Hình 8.40a) bảo đảm khoảng cách ngắn nhất từ nguồn âm đến hàng ghế cuối cùng của khán giả và không được xảy ra tình trạng dội âm chập chờn, nhưng không đáp ứng được những yêu cầu khác. Mặt bằng hình 8.40b không đáp ứng được yêu cầu phản xạ sóng âm và ngăn ngừa tiêu điểm âm. Mặt bằng hình 8.40c vạt góc gần sân khấu loại trừ được nhược điểm đầu trong số các nhược điểm đó.

Mặt bằng hình chữ nhật (Hình 8.40d) chẳng đáp ứng được yêu cầu nào ngoài việc ngăn ngừa tiêu điểm âm. Mặt bằng hình thang không cắt góc (Hình 8.40d) không đáp ứng yêu cầu bảo đảm khoảng cách ngắn nhất và sự phân bố sóng âm. Mặt bằng hình 10.7e thì loại trừ được nhược điểm về phân bố sóng âm.

So sánh mặt bằng hình 8.40c với mặt bằng hình 8.40e và thay tường sau có hình vòng cung bằng tường thẳng cắt góc, ta sẽ có dạng mặt bằng hợp lý nhất về chất lượng âm thanh cho phòng khán giả.

Không phải bao giờ cũng cần có giải pháp như thế cho mặt bằng phòng khán giả. Nếu cần giảm bớt thời gian âm vang thì phải tăng diện tích của kết cấu hút âm mà người ta có thể bố trí trong các tường bên ở cuối phòng và trong tường sau. Khi hệ số hút âm lớn thì năng lượng sóng âm phản xạ sẽ không lớn lắm, vì thế hình dạng của những khu vực tường ấy sẽ trở nên ít quan trọng hơn.

Sau khi chọn hình dạng phòng, ta xác định thời gian âm vang khi có 70% khán giả trong phòng (thông thường, khi tính toán người ta không tính đến nhiều kết cấu hút âm thực tế tồn tại ở trong phòng như thiết bị điện và trang bị khác ở trong phòng ; các khoang không khí được nối liền với khối tích chủ yếu của phòng bằng các khe nhỏ và lỗ ; các khe hở và vết nứt ; các lưới thông gió. Trong thực tế tính toán, hệ số hút âm bổ sung trung bình có thể lấy bằng 0,08 cho tần số 125Hz và 0,04 cho tần số 500 - 2000Hz.

Nguyên tắc thiết kế âm học cho phòng hòa nhạc, nhà hát ca kịch, vũ kịch cũng như đối với nhà hát kịch nói, giảng đường, hội trường. Song đối với phòng hòa nhạc thì sự khuếch tán trường âm có ý nghĩa lớn hơn. Vì vậy thời gian âm vang trong phòng hòa nhạc phải lớn hơn (khoảng 40%) so với trong nhà hát kịch nói chẳng hạn. Bancông nhà hát, các dãy cột, các mặt tường gỗ ghe, phù điêu trang trí, đèn chùm trong phòng... cũng giúp ích nhiều cho việc tạo trường âm khuếch tán.

Theo quan điểm hiện đại thì thời gian âm vang tối ưu của phòng hòa nhạc không phụ thuộc vào khối tích của phòng mà phụ thuộc vào thể loại nhạc (1,48s cho nhạc hiện đại ; 1,54s cho nhạc cổ điển ; 2,07s cho nhạc lãng mạn và trung bình cho ba loại đó là 1,75s).

Nói về âm học của rạp chiếu bóng, trước hết phải nhận thấy sự khác nhau căn bản (về phương diện âm học) của phòng khán giả rạp chiếu bóng và phòng khán giả nhà hát.

Ở nhà hát, khán giả trực tiếp nghe diễn viên, không chỉ đóng khung trong việc nghe âm thanh trực tiếp. Vai trò của âm phản xạ rất lớn. Còn ở rạp chiếu bóng thì người ta dùng loa làm nguồn âm (với công suất lớn hơn nhiều so với tiếng người). Vì thế, dù ngồi cách xa màn ảnh, với cường độ lớn mức âm thanh trực tiếp cũng khá cao. Do đó vai trò của âm phản xạ bị giảm, cho nên yêu cầu đối với hình dạng các bề mặt bao che trên mặt bằng và mặt cắt ở rạp chiếu bóng có thể không nhất thiết phải tuân thủ chính xác như đối với nhà hát. Đúng ra là nên xem xét vấn đề hình dạng và kích thước của phòng khán giả rạp chiếu bóng không phải xuất phát từ việc tìm giải pháp tối ưu, mà theo quan điểm hình dạng của các bề mặt của kết cấu bao che có thể có hại cho sự hình thành trường âm.

Ở rạp chiếu bóng bình thường, khán giả nghe tiếng từ một trong số các loa. Độ cao đặt loa phụ thuộc vào kích thước của phòng. Khi phòng dài hơn 25m thì năng lượng âm trực tiếp được phân bố đều hòa ở phần trước và phần sau của phòng khi các loa được đặt cao nên đòi hỏi phải tăng chiều cao của phòng. Chẳng hạn, khi phòng dài 50m thì chiều cao của phòng phải vào khoảng 14m.

Khối tích đơn vị của phòng và thời gian âm vang tối ưu cũng được lấy như đối với nhà hát kịch. Việc tính toán âm học cũng được tiến hành tương tự. Trên cơ sở tính toán, người ta xác định mức độ hút âm bổ sung.

Những vị trí có thể của kết cấu hút âm được xác định tùy theo hình dạng và kích thước của phòng, cũng như độ cao đặt loa.

Ngày nay, người ta xây dựng rạp chiếu bóng chủ yếu là loại màn ảnh rộng và toàn cảnh sử dụng hệ thống âm thanh nổi nhiều kênh.

Ở rạp chiếu phim màn ảnh rộng người ta bố trí sau màn ảnh ba nhóm loa là những kênh âm thanh nổi độc lập. Trên tường của phòng khán giả còn bố trí hai nhóm loa nữa để đạt hiệu quả âm thanh.

Trong phòng khán giả xem phim màn ảnh rộng hoặc toàn cảnh người ta sử dụng hệ thống âm thanh chín kênh ; năm kênh nối với năm nhóm loa được đặt cách đều nhau sau màn ảnh, các kênh khác được nối với những nhóm loa được bố trí ở tường hai bên, tường sau và trần nhà. Các kênh này có thể dùng trong phòng cho âm thanh nổi và không nổi di chuyển trong phòng. Chẳng hạn như có thể tạo ra hiệu ứng tiếng ồn của mưa khi truyền âm thanh từ các loa đặt trên trần nhà. Tổng số loa trong phòng xem phim màn ảnh toàn cảnh (rạp chiếu bóng "Mir") ở Moskva (Nga) là 120.

Trong những điều kiện nhất định có thể tạo ra tiếng dội làm hỏng âm thanh nổi.

Tất nhiên, ở đây hình dạng và kích thước của phòng khán giả có ảnh hưởng chính đến sự phân bố kết cấu hút âm.

Khó khăn chủ yếu của việc thiết kế âm học của phòng vạ năng là tiếng nói và âm nhạc đòi hỏi những chế độ âm thanh khác nhau. Để truyền tiếng nói, cần thời gian âm vang ít hơn ở trong phòng, nhưng nếu nghe nhạc thì mất hết cả sự du dương, trở nên khô khan, tẻ nhạt. Mức độ khuếch tán trường âm cũng có ý nghĩa to lớn đối với chất lượng âm thanh.

Có thể dùng kết cấu hút âm để thay đổi thời gian âm vang trong phòng có khối tích cố định. Chẳng hạn như ở studio phát thanh người ta đã sử dụng các cột dọc tường với tính cách kết cấu hút âm. Một nửa số cột được xử lí vật liệu hút âm, nửa còn lại phản xạ và khuếch tán âm. Xoay một số lượng nào đó các cột quanh trục của mình, có thể có thời gian âm vang khác nhau. Tất nhiên, sự điều chỉnh như thế cần có thời gian nên thực tế chỉ có thể áp dụng trong các phòng có kích thước không lớn.

Phòng hòa nhạc có hình dạng không đối xứng Lider - halle ở Stuttgart (CHLB Đức) và Cung Đại hội Kremli ở Moskva (Nga) là những công trình mẫu mực về thiết kế âm thanh.

#### **§IV. PHƯƠNG THỨC THIẾT KẾ**

##### **CÁC CHỈ TIÊU KINH TẾ KỸ THUẬT VÀ AN TOÀN THOÁT NGƯỜI**

###### **I. PHƯƠNG THỨC THIẾT KẾ**

Đồ án thiết kế là toàn bộ hồ sơ kĩ thuật, bao gồm các bản vẽ, tài liệu tính toán, mô hình, thuyết minh giải pháp được chọn và những tài liệu khác cho phép đánh giá chất lượng sử dụng, kinh tế, kĩ thuật và nghệ thuật của công trình được dự kiến xây dựng.

Dù là thiết kế mẫu để xây dựng hàng loạt hay thiết kế đơn chiếc từng công trình, người ta cũng thực hiện theo hai giai đoạn thiết kế : Thiết kế sơ bộ và Thiết kế thi công (bản vẽ thi công).

Khi thiết kế công trình có quá trình chức năng phức tạp với những giải pháp kết cấu phức tạp thì giữa hai giai đoạn thiết kế nói trên còn có thêm giai đoạn thiết kế kĩ thuật (hay là thiết kế sơ bộ mở rộng).



Ở giai đoạn đầu người ta xác định khả năng và tính hợp lí của công trình, phát hiện chất lượng về chức năng, kĩ thuật và nghệ thuật của nó và các chỉ tiêu kinh tế - kĩ thuật, trong đó có cả tổng giá thành xây dựng công trình.

Thiết kế sơ bộ phải được cơ quan có thẩm quyền xét duyệt.

Thiết kế sơ bộ gồm có :

- Các mặt bằng của tất cả các tầng nhà để có thể hình dung được bố cục của nhà trên mặt bằng, kích thước các phòng, sự bố trí các phòng và quan hệ chức năng của các phòng đó, cũng như sơ đồ cấu tạo nhà. Tùy theo quy mô của nhà mà các mặt bằng được thiết kế theo tỉ lệ 1 : 100 ; 1 : 200 ; 1 : 500 ;

- Các mặt cắt với số lượng cần thiết để làm rõ bố cục hình khối và sơ đồ cấu tạo của nhà với tỉ lệ 1 : 50 ; 1 : 100 ; 1 : 200.

- Các mặt đứng (mặt chính và mặt bên) cho người ta có thể hình dung được bộ mặt bên ngoài của nhà (tỉ lệ 1 : 100 ; 1 : 200) và trong trường hợp bố cục hình khối phức tạp thì cần có cả phối cảnh nữa ;

- Bản đồ hiện trạng khu vực xây dựng có đường đồng mức hoặc cao độ đặc trưng các điều kiện tự nhiên (sông, hồ, cây xanh, v.v.), mạng lưới đường tiếp giáp với khu đất xây dựng, nhà cửa kế cận v.v. với tỉ lệ 1 : 1000 ; 1 : 2000 ;

- Mặt bằng tổng thể khu vực xây dựng, có chỉ rõ phương hướng, gió chủ đạo, ranh giới và kích thước của khu đất và của nhà, mạng lưới đường, cây xanh, v.v. với tỉ lệ 1 : 500 và 1 : 1000 ;

- Bản thuyết minh miêu tả và luận chứng các giải pháp xuất phát từ những điều kiện của địa điểm và khu đất xây dựng, các yêu cầu của quá trình chức năng diễn ra trong nhà, miêu tả và luận chứng các giải pháp quy hoạch - hình khối không gian, kết cấu và nghệ thuật, miêu tả vắn tắt về trang thiết bị kĩ thuật của nhà (cấp nước, thoát nước, cấp điện, thông hơi thoáng gió, sưởi ấm, làm mát, trang bị điện thoại truyền thanh, truyền hình, v.v.), tính chất hoàn thiện (trang trí), phương pháp thi công xây - lắp và các chỉ tiêu kinh tế - kĩ thuật.

Nếu thiết kế sơ bộ để làm thiết kế điển hình (thiết kế mẫu) thì sau khi nó được duyệt và thiết kế bản vẽ thi công, người ta lập lí lịch kĩ thuật của đồ án thiết kế điển hình thuyết minh vắn tắt các số liệu kĩ thuật chủ yếu của nhà.

Khi sử dụng thiết kế điển hình thì ngoài những tài liệu kể trên, trong hồ sơ thiết kế sơ bộ còn có lí lịch kĩ thuật, bản đồ hiện trạng, tổng mặt bằng khu vực xây dựng và bản thuyết minh.

Theo đồ án thiết kế sơ bộ, người ta lập bản vẽ thi công.

Bản vẽ thi công gồm mặt bằng của tất cả các tầng không giống nhau, mặt cắt tại những chỗ điển hình của nhà (có chiều cao khác nhau, kiểu cấu thang khác nhau, v.v.), tất cả các mặt đứng (có chỉ rõ đặc điểm lắp ghép các cấu kiện đúc sẵn), phần trang trí và mặt cắt các bộ phận nhô ra (như diềm mái...), bản vẽ móng (mặt bằng, mặt cắt), mặt bằng mái (có cả bản vẽ lắp - ghép cấu kiện đúc sẵn), các bản vẽ chi tiết những kết cấu phi định hình được tiến hành trên cơ sở tính toán, các bản vẽ chi tiết những cụm kết cấu phức tạp (như chỗ liên kết các panen, v.v.), bản kê các cấu kiện và chi tiết đúc sẵn có ghi rõ catalô và danh mục các tiêu chuẩn được áp dụng.

Bản vẽ thi công thường có tỉ lệ lớn hơn bản vẽ thiết kế sơ bộ. Tỉ lệ của bản vẽ thi công được chọn tùy theo quy mô của nhà, nhưng phải bảo đảm hoàn toàn rõ ràng về giải pháp kĩ thuật để tránh sự hiểu sai hoặc không hiểu khi thi công. Tỉ lệ dùng cho bản vẽ thi công thường là 1:10 (chỉ tiết các cụm) đến 1:200 (mặt bằng lắp ráp).

Bản vẽ thiết kế sơ bộ thường chỉ có các kích thước chủ yếu, nhưng bản vẽ thi công thì phải có đủ những kích thước để có thể xác định các vị trí tại thực địa.

Hồ sơ thiết kế thi công của công trình (nhà) bao gồm cả các bản vẽ chi tiết trang thiết bị kĩ thuật như những bộ phận độc lập.

Nếu là bản vẽ thi công cho nhà được xây dựng theo thiết kế điển hình thì phải có phần gắn bản vẽ thi công của đồ án thiết kế điển hình vào thực địa khu đất xây dựng, tức là : xác định cốt (cao trình) trắc đạc của tầng 1 cho bản đồ gốc địa hình thực tế ; sự thay đổi kích thước móng và độ sâu đặt móng ; xác định chính xác giải pháp tầng nửa ngầm hoặc tầng hầm do điều kiện cụ thể về địa chất thủy văn và địa hình của khu đất ; bản đồ đấu các mạng lưới trang bị kĩ thuật của nhà với hệ thống bên ngoài hiện có hoặc mới thiết kế về cấp thoát nước, cấp điện, v.v. Trong trường hợp điều kiện khí hậu của nơi ứng dụng thiết kế điển hình có đặc điểm khác biệt thì cần xem xét lại về phẩm chất của kết cấu bao che và độ bền vững của kết cấu chịu lực.

Thiết kế sơ bộ được tiến hành trên cơ sở nhiệm vụ thiết kế của người đặt hàng (bên A) hoặc người thiết kế được bên A ủy nhiệm làm cho bên A thông qua. Nhiệm vụ thiết kế gồm những tài liệu về chức năng và quy mô của công trình, miêu tả và bản đồ khu vực xây dựng, bản đồ trắc địa khu đất xây dựng, lí lịch kĩ thuật với những đặc điểm về địa chất và địa chất thủy văn, các yêu cầu riêng (như số tầng cao xây dựng, phân đợt xây dựng, v.v.). Thông thường, nhiệm vụ thiết kế phải dự kiến khả năng sử dụng thiết kế điển hình.

Trên cơ sở nhiệm vụ thiết kế, tiêu chuẩn và quy phạm xây dựng, người ta lập tiến độ thiết kế, bao gồm danh mục các phòng, diện tích các phòng và những yêu cầu đặc biệt đối với công trình và các phòng trong đó về phương diện các giải pháp bố cục mặt bằng - hình khối không gian, kết cấu và nghệ thuật kiến trúc. Thông thường, bản tiến độ thiết kế cũng nằm trong thành phần nhiệm vụ thiết kế.

Việc thiết kế công trình đòi hỏi không những phải nghiên cứu và nắm vững các bộ môn có liên quan, mà còn đòi hỏi cả kinh nghiệm thiết kế. Người kiến trúc sư công trình, phải có kiến thức về các loại nhà và những yêu cầu đối với chúng ; các bộ phận và sơ đồ cấu tạo của nhà ; hệ môđun thống nhất, tiêu chuẩn hóa, điển hình hóa trong xây dựng ; phải nắm vững các phương thức cơ bản của những giải pháp mặt bằng - hình khối không gian, các giải pháp kết cấu và các giải pháp bố cục kiến trúc cho nhà cũng như các phương thức thiết kế và các chỉ tiêu kinh tế - kĩ thuật, đảm bảo an toàn cho người sử dụng để thực hiện phương châm "thích dụng, vững bền, đẹp, kinh tế".

## II. CÁC CHỈ TIÊU KINH TẾ, KỸ THUẬT

Tính kinh tế của giải pháp mặt bằng - hình khối không gian cho nhà được đặc trưng bởi các chỉ tiêu kinh tế - kĩ thuật của nhà :

Diện tích xây dựng là diện tích trong chu vi nhà được đo ở tầng 1 ;

- Diện tích ở (đối với nhà ở) hoặc diện tích các phòng làm việc ;
- Diện tích phụ (diện tích hành lang, khu vệ sinh, tiền sảnh, v.v.) ;
- Diện tích có ích là tổng diện tích ở (hoặc diện tích các phòng làm việc) và diện tích của tất cả các diện tích phụ ;
- Khối tích xây dựng phần trên mặt đất của nhà (bằng diện tích nhân với chiều cao mặt sàn tầng 1 đến mặt trên của sàn tầng hầm mái hoặc đỉnh mái nhà khi nhà không có hầm mái).

Những chỉ tiêu cơ bản để đánh giá tính kinh tế của giải pháp mặt bằng - hình khối không gian của nhà là các hệ số mặt bằng  $K$ ,  $K_1$  và hệ số khối tích  $K_2$ .

$K$  là diện tích ở trên diện tích xây dựng (sàn), thường lấy từ 0,45 đến 0,4.

$K_1$  thể hiện tính hợp lý của quy hoạch mặt bằng nhà. Đối với nhà ở : đó là tỉ số diện tích ở trên diện tích sử dụng (diện tích có ích) của cả nhà nói chung và của mỗi căn hộ ; đối với nhà công cộng là tỉ số diện tích làm việc trên diện tích có ích.  $K_1$  càng lớn thì quy hoạch càng kinh tế. Đối với nhà ở  $K_1$  dao động trong khoảng 0,48 - 0,55 (ở Liên Xô cũ là 0,65 - 0,80).

$K_2$  biểu hiện hiệu quả của việc sử dụng khối tích nhà. Đó là tỉ số khối tích nhà trên diện tích ở (đối với nhà ở) hoặc trên diện tích làm việc (đối với nhà công cộng).  $K_2$  được lấy từ 5,50 đến 6,5 (ở Liên Xô cũ thường lấy  $K_2$  từ 4,5 đến 5,5).  $K_2$  càng nhỏ càng chứng tỏ khối tích nhà được sử dụng tốt hơn.

Hiệu quả của vốn đầu tư xây dựng cơ bản được đặc trưng bởi chỉ tiêu diện tích hoặc khối tích của nhà trên một đơn vị tính toán. Thông thường, đơn vị tính toán đối với nhà ở kiểu căn hộ là  $1m^2$  diện tích ở và diện tích có ích, 1 căn hộ, 1 phòng ở có diện tích trung bình của nhà ; đối với trường học là 1 chỗ học ; đối với nhà trẻ - mẫu giáo là 1 chỗ cho trẻ ; đối với các công trình xem biểu diễn là 1 chỗ cho khán giả ; đối với cửa hàng là 1 chỗ bán hàng ; đối với cơ quan hành chính là 1 chỗ làm việc ; đối với nhà công nghiệp là số sản phẩm được chế tạo, v.v.

Tính kinh tế của giải pháp mặt bằng - hình khối và giải pháp kết cấu nói chung cũng được đặc trưng bởi các chỉ tiêu sau đây :

- Giá thành và ngày công xây dựng nhà, giá thành  $1m^2$  diện tích sử dụng và  $1m^3$  nhà ;
- Chi phí các vật liệu xây dựng chủ yếu cho  $1m^2$  diện tích sử dụng và  $1m^3$  nhà ;
- Giá thành và ngày công xây dựng 1 đơn vị tính toán ;
- Hệ số giá trị các cấu kiện lắp ráp trên tổng giá thành nhà ;
- Trọng lượng  $1m^3$  nhà.

Chỉ tiêu giá thành là chỉ tiêu tổng hợp nhất đặc trưng được các chỉ tiêu khác.

Chỉ tiêu lao động đặc trưng cho năng suất lao động trên công trường xây dựng. Lao động nặng nhọc nhiều chứng tỏ trình độ công nghiệp hóa và cơ giới hóa thấp của quá trình xây dựng.

Chỉ tiêu chi phí vật liệu và chỉ tiêu trọng lượng đặc trưng cho sự hoàn thiện của hệ kết cấu và trình độ sử dụng các vật liệu xây dựng có hiệu quả.

### III. VẤN ĐỀ AN TOÀN THOÁT NGƯỜI

Ngoài những yêu cầu chung, những yêu cầu về quy hoạch và khu đất xây dựng, về giải pháp kiến trúc và kết cấu, về thiết bị vệ sinh, điện, nước mà người thiết kế phải tuân thủ theo tiêu chuẩn thiết kế, điều rất quan trọng để bảo đảm an toàn cho người sử dụng công trình là phải thỏa mãn những yêu cầu về phòng cháy theo tiêu chuẩn, quy phạm. Vấn đề đặt ra cho người thiết kế là phải bảo đảm an toàn thoát người ra khỏi công trình kiến trúc. Ở các công trình kiến trúc công cộng có đông người, hoạt động thường xuyên hay có quy luật giờ giấc trong ngày như : trụ sở cơ quan, trường học, bảo tàng, triển lãm, nhà hát, rạp chiếu bóng, câu lạc bộ, cửa hàng bách hóa, nhà ga, chợ, sân vận động, nhà thi đấu thể thao, v.v. khi kết thúc hoạt động thường gây ra hiện tượng rối loạn hoặc ùn tắc giao thông, nhất là trường hợp xảy ra sự cố như bị cháy, nổ... Do đó phải chú ý tới điều kiện thoát người ra khỏi công trình một cách dễ dàng và an toàn trong các trường hợp sau :

- Thoát người bình thường
- Thoát người khi có sự cố.

Khi thiết kế an toàn về thoát người ra khỏi công trình công cộng, người ta phân ra thành hai giai đoạn :

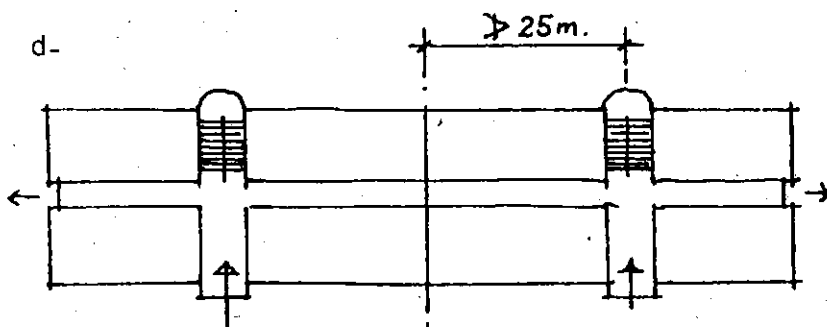
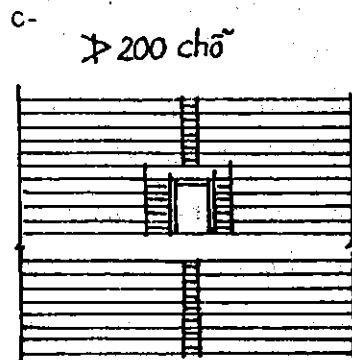
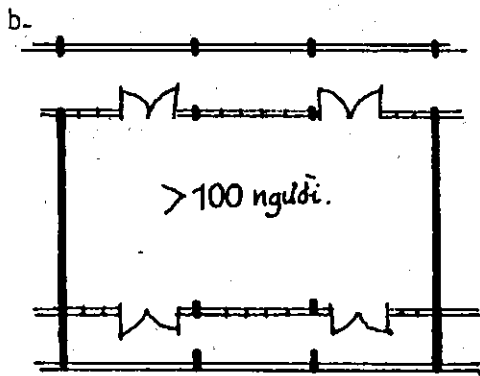
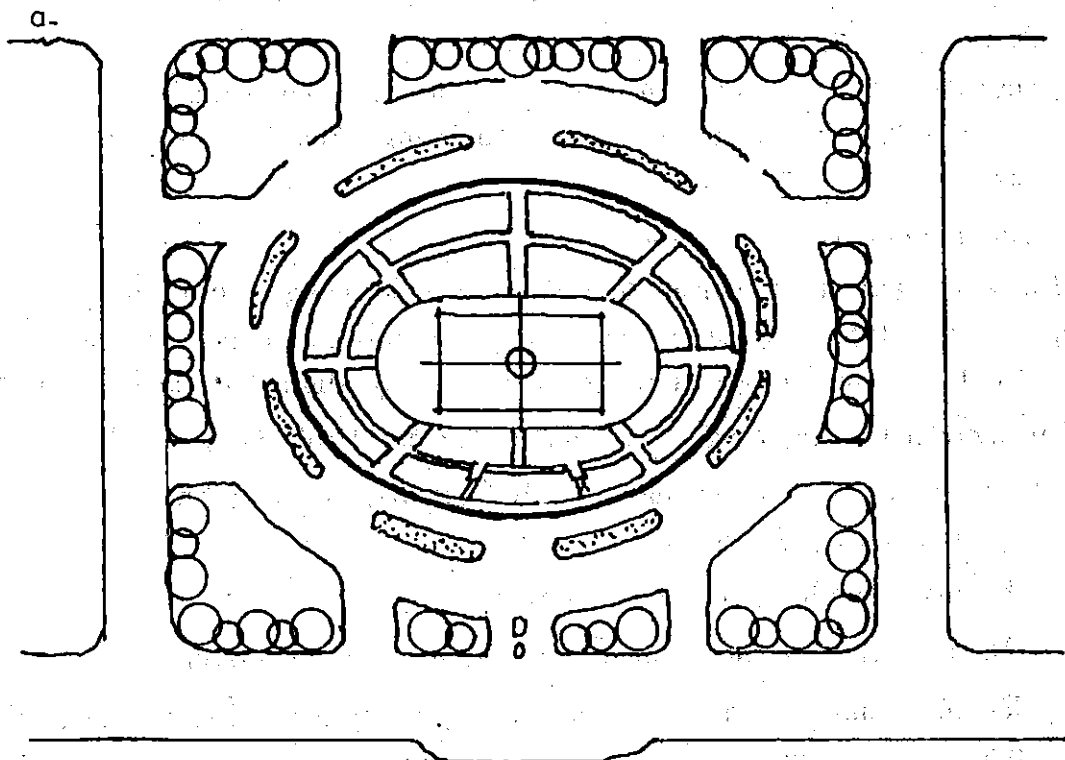
**1. Thoát người ra khỏi công trình :** Nói chung, các công trình kiến trúc công cộng, tùy theo từng thể loại mà có yêu cầu khác nhau về đất đai xây dựng, diện tích, số tầng cao của nhà và số người hoạt động. Nó còn phụ thuộc vào vị trí quy hoạch các tuyến giao thông, cấp loại công trình để thiết kế an toàn thoát người trong trường hợp :

#### a. Thoát người bình thường :

- Phân bố các cửa thoát người phù hợp với công suất.
- Có diện tích chờ đợi, ùn người, quảng trường trước cửa công trình, tiêu chuẩn 0,15 - 0,25 m<sup>2</sup>/người.
- Có vành đai thoát người khi sức chứa công trình có từ 5000 người trở lên (Hình 8.41). "Vành đai" thoát người góp phần điều hòa thoát người trước khi thoát ra đường giao thông chính của khu vực. Người ta thường kết hợp bố trí các bãi xe ô tô, xe đạp, xe máy...
- Các tuyến thoát người phải có báo hiệu (dèn về ban đêm), không có vật cản và bằng vật liệu an toàn...

#### b. Thoát người khi có sự cố :

Trong trường hợp có sự cố như cháy, nổ xảy ra, tâm lý chung của mọi người là đều muốn thoát một cách nhanh nhất ra khỏi công trình. Lúc đó sẽ xảy ra tình trạng chen lấn, xô đẩy, lộn xộn, nhất là tại các cửa, đầu nút giao thông, hành lang, cầu thang... và các bộ phận thoát hiểm dự phòng, lối đi phụ, thang cứu nạn, cửa dự trữ cho sự cố.



Hình 8.41

Vì vậy phải chú ý đến các tuyến giao thông hình thành :

- Tuyến người thoát ra khỏi công trình.
- Tuyến người và phương tiện, xe cứu hỏa vào công trình.
- Các phương tiện cấp cứu bố trí sẵn trong công trình như vòi cứu hỏa, bình chữa cháy...

## 2. Thoát người ra khỏi phòng

Một số công trình kiến trúc công cộng, do chức năng sử dụng mà có những phòng, những bộ phận tập trung đông người. Ví dụ phòng hội họp trong câu lạc bộ, phòng trưng bày, bán hàng trong cửa hàng bách hóa hay khán đài của sân vận động.

Vậy nguyên tắc thoát người ra khỏi phòng là (Hình 8.41) :

- a. Các phòng có số lượng người  $\geq 100$  người phải có ít nhất hai cửa thoát ra và các cửa phải mở ra phía ngoài.
- b. Chỗ ngồi xa nhất tới cửa thoát phải  $\leq 25m$ .
- c. Đảm bảo khoảng cách giữa các dãy ghế  $0,90m \div 1,80m$ .
- d. Các lối thoát về phía cửa, cầu thang, hành lang phải rõ ràng, không chông chéo ; phải có tín hiệu, đèn báo, chi tiết màu chỉ hướng...
- e. Hành lang thoát phải đảm bảo đủ rộng.
- g. Khoảng cách giữa các cầu thang phải  $\leq 50m$ .
- h. Nếu là khán đài sân vận động có số người đông phải chia thành các "lô". Mỗi lô có  $\leq 300$  chỗ ngồi.
- k. Các hành lang, cầu thang phải có kết cấu, vật liệu bền chắc, độ chống cháy cao hơn các khu vực khác.

## 3. Tính toán thoát người

### a. Yếu cầu tính toán :

- Xác định thời gian thoát người tổng cộng từ lúc bắt đầu thoát tới lúc thoát hết người ra khỏi công trình.
- Xác định thời gian dừng chân tạm thời, chờ đợi trong khi thoát người.

### b. Cơ sở tính toán :

- Thoát người ở hành lang : 25 người/phút.
- Độ rộng vệt người đi :  $0,45 \div 0,60m$ .
- Tốc độ di chuyển của người :
  - + Trên mặt phẳng : 16m/phút.
  - + Lên cầu thang : 8m/phút.
  - + Xuống cầu thang : 10m/phút.
- Thời gian yêu cầu để toàn bộ người thoát ra khỏi công trình : 4 - 6 phút.
- Diện tích dừng chân (ùn người) tiêu chuẩn :  $0,25 - 0,3 m^2/người$ .
- Thời gian thoát người ra khỏi phòng : 2 phút.

c. Trình tự tính toán :

\* Tính thời gian thoát người ra khỏi phòng của người ngồi xa nhất theo công thức :

$$T_{\text{omin}} = \frac{S_{\text{max}}}{V} \text{ (phút)}$$

Trong đó :

$T_{\text{omin}}$  : thời gian tối thiểu thoát người ;

$S_{\text{max}}$  : khoảng cách xa nhất (m) ;

$V$  : tốc độ thoát người m/phút.

\* Tính chiều rộng cửa cần thiết để thoát người trong thời gian tối thiểu  $T_{\text{omin}}$  :

$$B_{\text{yêu cầu}} = \frac{N}{25 T_{\text{omin}}} \text{ (Số dòng người)}$$

Trong đó :

$N$  : tổng số người trong phòng ;

$B$  : chiều rộng cửa quy ra kích thước dòng người (0,6m) ;

$T_{\text{omin}}$  : thời gian thoát người tối thiểu.

\* Kiểm tra thời gian thoát người thực tế :

$$T_{\text{thực tế}} = \frac{N}{25 B_{\text{thực tế}}} \text{ (phút)}$$

Trong đó :

$B_{\text{thực tế}}$  : chiều rộng cửa thực tế quy ra kích thước dòng người ;

$T_{\text{thực tế}}$  : thời gian thoát người qua  $B_{\text{thực tế}}$ .

\* Xác định thời gian thoát người tổng cộng từ lúc bắt đầu tới lúc thoát xong.

\* Xác định diện tích dùng chân tạm thời (diện tích ùn người).

\* So sánh kết quả tính toán với tiêu chuẩn quy định và điều chỉnh nếu thấy cần thiết.

Ví dụ : Kiểm tra thoát người cho một rạp chiếu bóng 1000 chỗ. Cửa thoát ở hai bên thông sang hai hành lang nghỉ, mỗi bên có hai cửa 1,8m ; bốn cửa 1,2m. Cuối hành lang nghỉ là hai cửa 1,8m để thoát người ra khỏi nhà. Từ ghế xa nhất tới cửa thoát gần nhất cách nhau 19m. Hành lang nghỉ mỗi bên có diện tích 120m<sup>2</sup>.

Bài giải : Vì mặt bằng đối xứng nên chỉ cần xét kiểm tra một nửa mặt bằng, nghĩa là công suất chứa 500 người khi thoát ở một bên.

Bước 1 : Nếu cửa không bị hỏng hóc thì thời gian cần thiết để người ngồi xa nhất đi đến cửa là :

$$T_{\text{min}} = \frac{S_{\text{max}}}{V} \text{ (phút)} = 19/16 = 1,2 \text{ phút.}$$

Bước 2 : Thời gian mà toàn bộ người thoát khỏi phòng :

$$T_{\text{thực tế}} = \frac{N}{25} B_{\text{thực tế}} = \frac{500}{25 \times 14} = 1,4 \text{ phút} < 1,5 \text{ phút.}$$

(Hài cửa 1,8m ; bốn cửa 1,2m có độ rộng là 8,4m - quy ra kích thước dòng người mỗi dòng rộng 0,6m. Vậy  $B_{\text{thực tế}}$

$$B = \text{số dòng người của } b_1 + b_2 + \dots + b_6 = 14 \text{ dòng người.}$$

Vì cửa  $b_1 = 2$  dòng người ;  $b_2, b_4, b_6$  đều = 2 dòng người. Cửa  $b_3, b_5 = 3$  dòng người.

Bước 3 : Xác định tổng thời gian thoát người ra khỏi nhà, cửa ra đầu tiên là  $b_1$  rộng 1,2m, cánh cửa ngoài 6m, thời gian thoát cần thiết là  $6/16 = 0,38$  phút.

Trong thời gian đó có hai dòng người thoát ra cửa ngoài.

- Cửa thứ 2 là  $b_2$  rộng 1,2m, cánh cửa ngoài 10m có 2 dòng người, thời gian cần thiết để thoát người :

$$T = 10/16 = 0,63 \text{ phút.}$$

- Cửa ngoài có công suất thoát người tối đa là 6 dòng người. Cho nên, khi 2 trong 3 dòng người từ cửa  $b_3$  rộng 1,8m ra tới cửa ngoài mới dùng hết công suất, nghĩa là sau thời gian là  $14/16 = 0,88$  phút.

- Trong 0,88 phút số người đã thoát ra khỏi nhà là :

$$25 \times 2(0,88 - 0,38) + 25 \times 2(0,88 - 0,63) = 73 \text{ người}$$

- Thời gian cần thiết để người cuối cùng ra khỏi nhà nếu cửa đủ rộng là :

$$[ T_{\text{omin}} = \frac{S_{\text{max}}}{v} ] 1,4 + 26/16 = 3,03 \text{ phút.}$$

- Nhưng cửa ngoài chỉ có 2 cửa, mỗi cửa rộng 1,8m ; nghĩa là chỉ thoát  $2 \times 3 = 6$  dòng người, do vậy tổng số thời gian thoát ra khỏi nhà là :

$$0,88 + \frac{500 - 37}{25 \times 6} = 3,96 \text{ phút} < 4 \text{ phút.}$$

Bước 4 : Xác định diện tích dừng chân, ùn người ở đây là hành lang nghỉ.

- Trong 1,4 phút đầu tiên số người thoát ra khỏi phòng là :

$$37 + (1,4 - 0,88)25 \times 6 = 115 \text{ người.}$$

- Số người còn ùn lại kể từ sau thời điểm đó là :

$$500 \text{ người} - 115 \text{ người} = 385 \text{ người.}$$

- Diện tích để chờ đợi, ùn người cần thiết là :

$$385 \text{ người} \times 0,3 \text{ m}^2/\text{người} = 115,3 \text{ m}^2 < 120 \text{ m}^2.$$

**Kết luận :** Qua cách kiểm tra trên thấy vấn đề giải quyết thoát người trong thiết kế đạt yêu cầu, không cần phải điều chỉnh.



Để đơn giản phương pháp tính toán, Viện Nghiên cứu khoa học Kiến trúc Bắc Kinh (Trung Quốc) đã đưa ra công thức tính toán thoát người ra khỏi nhà như sau :

$$T = \frac{S}{V} + \frac{N}{AB}$$

Trong đó :

T : thời gian thoát người (phút)

S : trị số bình quân khoảng cách từ các cửa phòng ra cửa ngoài cùng của nhà :

$$S = \frac{b_1 S_1 + b_2 S_2 + \dots + b_n S_n}{b_1 + b_2 + \dots + b_n}$$

Trong đó :

$b_1$  : số dòng người qua 1 cửa.

$S_1$  : khoảng cách từ cửa một ra tới ngoài nhà.

V : vận tốc người đi khi thoát ra chưa bị ùn. Vận tốc này có thể bằng trị số trung bình của vận tốc đi tự do với vận tốc đi khi bị ùn :

$$(60 + 30) : 2 = 45 \text{ m/phút ;}$$

N : tổng số người thoát ra khỏi công trình ;

A : lưu lượng một dòng người 25 người/phút khi đông đặc và từ 40 - 42 người/phút khi bình thường ;

B : số dòng người có thể đi qua được cửa thoát.

Khi  $B > \sum b$  thì tính theo B.

Chú ý : Chiều rộng một dòng người khi có ba dòng người sát kế nhau :

tính 55 - 60 cm/dòng, khi quá ba dòng người thì tính 50 cm/dòng.

Kiểm tra thử lại bài toán trên :

$$S = \frac{2 \cdot 6 + 2 \cdot 10 + 3 \cdot 14 + 2 \cdot 18 + 3 \cdot 22 + 2 \cdot 26}{2 + 2 + 3 + 2 + 3 + 2} = 16,2$$

$$T = \frac{16,2}{45} + \frac{50}{25 \cdot 6} = 0,36 + 3,33 = 3,69 \text{ phút} < 4 \text{ phút.}$$

Vậy thiết kế các cửa thoát người ra khỏi phòng và công trình là hợp lí, không phải điều chỉnh.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Contemporary European Architects - Paris - 1991
2. Roger Taillibert - Architecte - Paris - 1994
3. Kiến trúc Brazil - OSACAR NIEMEYER- Moskva - 1975
4. Architect Frank Looyd Wright - Le Corbusier - New York - 1976
5. L'Architecture du XX<sup>e</sup> Siècle - Printed in Germany - 1993.
6. Initiation à l'Architecture U.P.A.I - Paris - 1986
7. Construction l'Avenir - Paris - 1988
8. Teoria de Arquitectura. Tedeschi - Habana - 1970
9. В.М. Предтеченский (Ред) - Архитектура гражданских и промышленных зданий (Основы проектирования). Москва, Стройздат, 1996
10. Dictionary of Architecture & Construction (Second Edition Edited by Cyril M. Harris). McGraw. Hill, Inc. New York.
11. Từ điển tiếng Việt. Viện Khoa học Xã hội Việt Nam. Trung tâm từ điển ngôn ngữ, Hà Nội - 1994
12. Tạp chí "Kiến trúc" của Hội Kiến trúc sư Việt Nam và Tạp chí "Kiến trúc Việt Nam" của Bộ Xây dựng.
13. Tạp chí "Kĩ thuật và Kiến trúc" - T & A Pháp - Paris, 1980 - 1994
14. Kiến trúc Nhật Bản : JA 1970 - 1990 - Tokyo - 1992

# MỤC LỤC

Lời giới thiệu

Trang  
3

## CHƯƠNG I : NHỮNG KHÁI NIỆM CHUNG VỀ KIẾN TRÚC

|  |    |
|--|----|
| §1. Những khái niệm chung                | 5  |
| I. Định nghĩa                            | 5  |
| II. Phân loại nhà                        | 6  |
| III. Các yếu tố của công trình kiến trúc | 23 |
| §2. Các đặc điểm của kiến trúc           | 26 |
| §3. Các yêu cầu của kiến trúc            | 35 |

## CHƯƠNG II : HỒ SƠ THIẾT KẾ KIẾN TRÚC PHƯƠNG PHÁP LUẬN VỀ THIẾT KẾ KIẾN TRÚC

|   |    |
|---|----|
| §1. Mở đầu  | 45 |
| §2. Hồ sơ thiết kế kiến trúc                          | 45 |
| I. Những cơ sở để lập đồ án thiết kế kiến trúc        | 46 |
| II. Hồ sơ của đồ án thiết kế công trình kiến trúc     | 51 |
| §3. Phương pháp luận về thiết kế công trình kiến trúc | 53 |
| I. Phân tích về khái niệm                             | 54 |
| II. Phân tích về thích dụng                           | 59 |
| III. Phân tích về quan hệ với môi trường              | 67 |
| IV. Phân tích về kĩ thuật và kinh tế                  | 71 |
| §4. Công nghiệp hóa xây dựng                          | 74 |

## CHƯƠNG III : NGUYÊN LÝ BỐ CỤC MẶT BẰNG CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC

|   |     |
|---|-----|
| §1. Khái niệm chung   | 89  |
| §2. ý nghĩa của bố cục mặt bằng, cơ sở để lập mặt bằng                          | 90  |
| §3. Phân tích về quan hệ giữa các khu chức năng sử dụng                         | 91  |
| §4. Các loại bố cục mặt bằng  | 93  |
| §5. Yếu tố kĩ thuật, mĩ thuật, kinh tế qua bố cục mặt bằng công trình kiến trúc | 103 |

## CHƯƠNG IV : NGUYÊN LÝ BỐ CỤC HÌNH KHỐI KHÔNG GIAN CỦA CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC

|   |     |
|---|-----|
| §1. Khái niệm chung   | 104 |
| §2. Quy luật bố cục hình khối không gian của công trình kiến trúc     | 106 |
| §3. Sự cân bằng và ổn định trong bố cục kiến trúc                     | 119 |
| §4. Tỷ lệ và tầm thước trong kiến trúc                                | 125 |
| §5. Những quy luật đặc biệt của thị giác con người                    | 134 |
| §6. Nguyên tắc thiết kế hình khối không gian của công trình kiến trúc | 139 |

241

CHƯƠNG V. NGUYÊN TẮC XÁC ĐỊNH KÍCH THƯỚC CỦA PHÒNG  
THEO ĐIỀU KIỆN BỐ TRÍ NGƯỜI VÀ TRANG THIẾT BỊ

|  |     |
|--|-----|
| §1. Nguyên tắc chung                           | 159 |
| §2. Kích thước của con người và trang thiết bị | 160 |
| §3. Kích thước của phòng                       | 162 |

CHƯƠNG VI : CÁC HỆ KẾT CẤU TRONG KIẾN TRÚC

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| I. Kết cấu tường chịu lực        | 165 |
| II. Hệ kết cấu khung             | 165 |
| III. Hệ kết cấu vòm vỏ           | 166 |
| IV. Vòm ba khớp                  | 166 |
| V. Hệ kết cấu dây treo           | 167 |
| VI. Hệ kết cấu tấm gấp           | 167 |
| VII. Hệ kết cấu hỗn hợp đặc biệt | 174 |

CHƯƠNG VII : THỤ CẢM THỊ GIÁC VÀ ĐỘ NHÌN RÕ

|  |     |
|--|-----|
| §1. Khái niệm chung                                  | 180 |
| §2. Những điều kiện hình học của sự thụ cảm thị giác | 181 |
| §3. Những điều kiện hình học để nhìn rõ              | 187 |

CHƯƠNG VIII : CÁC VẤN ĐỀ KỸ THUẬT VÀ KINH TẾ

|   |     |
|---|-----|
| §1. Khí hậu, vi khí hậu và nhiệt trong kiến trúc                                | 201 |
| I. Khí hậu kiến trúc  | 201 |
| II. Vi khí hậu trong kiến trúc  | 207 |
| III. Nhiệt trong kiến trúc  | 208 |
| IV. Chiếu sáng và chống nắng  | 210 |
| §2. Chiếu sáng tự nhiên   | 213 |
| I. Khái niệm chung  | 213 |
| II. Chiếu sáng tự nhiên   | 215 |
| §3. Âm học kiến trúc  | 218 |
| I. Chất lượng âm thanh trong phòng  | 218 |
| II. Cách âm   | 223 |
| III. Vật liệu và kết cấu hút âm   | 225 |
| IV. Thiết kế âm học   | 226 |
| §4. Phương thức thiết kế, các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật và an toàn thoát người | 230 |
| I. Phương thức thiết kế   | 230 |
| II. Các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật  | 232 |
| III. Vấn đề an toàn thoát người   | 234 |
| Tài liệu tham khảo  | 240 |
| Mục lục   | 241 |

## NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ KIẾN TRÚC

*Chịu trách nhiệm xuất bản :*  
KTS. VŨ QUỐC CHINH

*Biên tập :* TRƯƠNG KIM HOÀN  
*Trình bày :* BÌNH MINH - LAN HƯƠNG  
*Bìa :* DINH ĐỘNG - THANH TÙNG  
*Chế bản :* PHÒNG MÁY TÍNH NXBXD  
*Sửa bản in :* KIM HOÀN - MINH KHÔI  
XUÂN HỘI

---

In 1000 cuốn khổ 20,5 x 29,7cm, tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng.  
Giấy phép số 466/CXB-QLXB-14, ngày 8/6/1999. In xong và nộp lưu chiểu tháng 7/1999.

