

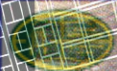
Tr.2.166

BỘ XÂY DỰNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI

PGS.TS.KTS. TRỊNH HỒNG ĐOÀN
PGS.TS.KTS. NGUYỄN HỒNG THỰC
THS.KTS. KHUẤT TÂN HÙNG

TẬP 1

KIẾN TRÚC NHÀ CAO TẦNG



THƯ VIỆN
HUYẾT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG





THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

BỘ XÂY DỰNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI

PGS. TS. KTS. TRỊNH HỒNG ĐOÀN
PGS. TS. KTS. NGUYỄN HỒNG THỰC
THS. KTS. KHUẤT TÂN HƯNG

NHÀ CAO TẦNG - THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG

TẬP 1 **KIẾN TRÚC NHÀ CAO TẦNG** (Tái bản)



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2012





THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

Nhà cao tầng bắt đầu xuất hiện từ năm 1883 và đã được phát triển nhanh chóng tại nhiều đô thị lớn trên thế giới. Nhà cao tầng, đặc biệt là các cao ốc biểu tượng cho kiến trúc đô thị hiện đại, là sản phẩm cũng đồng thời là biểu trưng cho các tiến bộ khoa học công nghệ xây dựng tiên tiến.

Việt Nam đang thực hiện công cuộc Công nghiệp hoá và Hiện đại hoá đất nước. Quá trình đô thị hoá đang diễn ra nhanh chóng cùng với sự phát triển xây dựng các công trình cao tầng. Bộ Xây dựng đã và đang triển khai nhiều nhiệm vụ nghiên cứu và chuyển giao công nghệ nhằm hoàn thiện công tác thiết kế và thi công xây dựng nhà cao tầng. Trong đó có việc biên soạn bộ sách **"Nhà cao tầng - Thiết kế và xây dựng"** do Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội thực hiện.

Với sự tham gia của tập thể các cán bộ khoa học chuyên ngành nhiều kinh nghiệm, bộ sách đã hệ thống hoá được các vấn đề lý luận thực tiễn về thiết kế, thi công, kết cấu và công nghệ xây dựng, cũng như các trang thiết bị kỹ thuật cho nhà cao tầng.

Bộ sách sẽ là tài liệu tham khảo bổ ích cho các độc giả là các nhà chuyên môn đang thực hiện công tác tư vấn thiết kế xây dựng, quản lý đầu tư xây dựng, quản lý đô thị, giảng dạy, nghiên cứu, cũng như sinh viên chuyên ngành kiến trúc, xây dựng trong cả nước.

Hy vọng rằng sắp tới nhiều bộ sách chuyên môn có chất lượng cao sẽ ra mắt để góp phần đào tạo nguồn lực phục vụ sự nghiệp phát triển kinh tế xã hội ở Việt Nam trong thời kỳ đổi mới.

Bộ sách này lần đầu tiên được biên soạn, do vậy cần có sự đóng góp ý kiến của bạn đọc để được hoàn thiện hơn trong các kỳ tái bản.

GS.TS. Nguyễn Hữu Dũng
Vụ trưởng Vụ Khoa học Công nghệ - Bộ Xây dựng

Chương 1

LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA NHÀ CAO TẦNG

1.1. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ NHÀ CAO TẦNG

Nhà cao tầng ra đời do hệ quả của việc tăng dân số đô thị, thiếu đất đai xây dựng và giá đất cao. Thể loại này cho phép tạo ra nhiều tầng hay nhiều không gian sử dụng hơn, tận dụng đất nhiều hơn, chứa được nhiều hàng hoá và nhiều người hơn trong cùng một khu đất. Nhà cao tầng có thể được xem là "cỗ máy tạo ra của cải" hoạt động trong nền kinh tế đô thị. Tuy nhiên không nên coi chúng một cách đơn giản là sự gia tăng không gian xây dựng theo chiều cao trên một diện tích đất hạn chế mà chúng có những yêu cầu khá nghiêm ngặt cần tuân thủ trong quá trình thiết kế và thi công.

Khái niệm "cao tầng" là tương đối vì ở các nước khác nhau và tại các thời điểm khác nhau, nó mang ý nghĩa rất khác nhau. Trong khu vực bao gồm chủ yếu là các nhà một tầng, thì ngôi nhà 5 tầng đã có thể được coi là cao. Ở Châu Âu, trong khi một ngôi nhà 20 tầng trong thành phố mới được coi là cao thì ở các thành phố lớn của Mỹ như Chicago hay Manhattan, nơi tập trung một số lượng rất lớn nhà cao tầng, một công trình phải cao cỡ 70 đến 100 tầng mới được xem là cao so với các công trình lân cận. Điều đó lý giải tại sao lại xuất hiện nhiều tên gọi khác nhau liên quan đến nhà cao tầng, chẳng hạn "nhà nhiều tầng", "nhà tháp", "cao ốc", "nhà cao tầng", "nhà siêu cao tầng", "nhà chọc trời" vv... Như vậy nhà cao tầng không thể định nghĩa một cách đơn giản chỉ bằng các thuật ngữ liên quan đến chiều cao hay số tầng.

Từ góc độ thiết kế, chúng ta có thể định nghĩa: *nhà cao tầng là công trình nhiều tầng trong đó chiều cao có ảnh hưởng lớn đến quy hoạch, thiết kế, thi công và sử dụng. Đó là các công trình được trang bị thang máy tốc độ lớn và có sự liên hệ chặt chẽ giữa chiều cao khác thường với không gian sử dụng bình thường tương tự như các không gian sử dụng trong nhà thấp tầng.*

Ủy ban nhà cao tầng và môi trường đô thị của Mỹ (CTBUH) đã coi nhà cao tầng là các công trình có từ 10 tầng trở lên vì đó là chiều cao giới hạn cho việc cứu hoả bằng thang ở New York.

Ở một số nước Châu Âu như Anh, Pháp, Đức, Đan mạch, Nga... một công trình được coi là cao tầng khi có từ 8 hoặc 9 tầng trở lên.

Trong Hội thảo quốc tế lần thứ tư về nhà cao tầng tại Hồng Kông (11/1990), người ta quy định nhà cao tầng là các ngôi nhà có từ 9 tầng trở lên. Quy định này cũng tương đối thích hợp với quan niệm truyền thống về nhà cao tầng ở Việt Nam.

1.2. QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN CỦA NHÀ CAO TẦNG TRÊN THẾ GIỚI

Trong lịch sử phát triển của kiến trúc và xây dựng, các công trình cao tầng trước đây chủ yếu là Đài kỷ niệm và Tháp. Chúng thường đánh dấu những mốc lịch sử quan trọng và có tính biểu tượng cao trong một quần thể kiến trúc hay đô thị.

Theo Prescott: "Công trình cao tầng mang tính biểu tượng đầu tiên của xã hội loài người là đài kỷ niệm của người Ai Cập. Người La mã cũng đã xây dựng công trình cao tầng của mình, đó là cây cột Trajan (năm 98 sau CN). Cây cột này đã trở thành hình mẫu cho các đài kỷ niệm Phương Tây, chẳng hạn như cây cột Nelson (năm 1843). Ngày nay nhà cao tầng đã bị mất ý nghĩa tượng trưng và biểu tượng. Chúng được đưa vào hệ thống các công trình kiến trúc có mối liên hệ với nhau về mặt tổng thể".

Trong quá trình phát triển của xã hội loài người, có lẽ không gì quyến rũ hơn là khát vọng xây dựng các công trình cao tầng. Chiều cao được thể hiện rất rõ ràng trong các công trình của các nền văn minh khác nhau từ Phương Đông đến Phương Tây. Biểu hiện sớm nhất của chúng có thể thấy ở các tháp chùa (stupa) Phật giáo hay Kim tự tháp Ai Cập với chân đế khá rộng và ăn sâu vào lòng đất. Những cấu trúc cao tầng cổ đại khác là tháp Babel ở Babilon xây dựng năm 358 trước công nguyên (cao 90 m), ngọn Hải đăng Pharos ở Alexandria xây dựng năm 280 trước công nguyên (cao 150 m), tượng Rhodes, đền Maya ở México. Tuy nhiên, cuộc cách mạng thật sự về nhà cao tầng có lẽ được bắt đầu vào thế kỷ thứ VI với những ngôi chùa dạng tháp ở Nhật Bản, có nguồn gốc từ Trung Quốc. Ở Trung Cận Đông, tháp cầu kinh của kiến trúc Hồi giáo - từ những tháp ở Damascus (năm 707 sau CN) đến những toà tháp mảnh mai ở Thổ Nhĩ Kỳ và Ấn Độ (ví dụ Kutub Minar ở Delhi) đã có ảnh hưởng đáng kể đến kiến trúc Gothic và Phục hưng ở Phương Tây. Những người theo Chủ nghĩa Cổ điển và Gothic mới ở thế kỷ XIX đã khai thác sức mạnh biểu hiện và tượng trưng của nhà cao tầng khi nó mới ra đời. Ví dụ những tháp cao tầng của các toà thị chính thời trung cổ thể hiện vị thế của thành phố trong con mắt những người cùng thời, đỉnh cao là những toà tháp của lâu đài Westminster ở Anh (1840-1867).

Tuy vậy, các công trình kiến trúc cao tầng cổ điển lại có rất ít công năng sử dụng. Các công trình như Kim tự tháp Ai Cập, Đền Maya vv... chủ yếu là kết cấu đặc, mang tính biểu tượng và tượng trưng hơn là để tạo ra không gian sử dụng. Các kết cấu này được xây dựng bởi vật liệu sẵn có. Ví dụ Kim tự tháp Cheops được tạo thành bởi các khối đá lớn xếp chồng lên nhau tới độ cao 146,7m; bằng chiều cao của cao ốc hiện đại 40 tầng. Các loại vật liệu được sử dụng chủ yếu trong các công trình kiến trúc cao tầng trước đây như gạch, đá và gỗ tỏ ra có nhiều hạn chế do khẩu độ chịu lực của chúng tương đối nhỏ. Gỗ không thể dùng cho các kết cấu lớn và rất dễ bắt lửa. Gạch đá mặc dù có khả năng chịu nén và chịu lửa tốt, nhưng lại có trọng lượng lớn. Khi chiều cao công trình tăng lên, khối lượng gạch đá cần thiết để chịu tải cũng tăng lên và làm giảm đáng

kể không gian sử dụng ở bên trong. Tỷ lệ diện tích mặt bằng của các thành phần kết cấu gạch đá trên tổng diện tích sàn là rất lớn. Tỷ lệ này có giá trị tối đa ở các kim tự tháp. Nhưng cũng chính những đặc điểm về tải trọng của vật liệu gạch đá đã tạo nên thẩm mỹ của kiến trúc Cổ điển, Gothic và Phục Hưng.

Kết cấu gạch đá đạt tới đỉnh cao vào năm 1891 với toà nhà 17 tầng Monadnock ở Chicago (kiến trúc sư Burnham & Root) cao 64 m (hình 1.1). Tường chịu lực của ngôi nhà có chiều dày 2,13 m tại tầng trệt và chiếm tới 15% tổng diện tích sàn tầng trệt. Công trình này đã gây ấn tượng mạnh mẽ trong thời kỳ chuyển tiếp sang hiện đại bởi hình thức trong sáng và không có trang trí rườm rà.

Năm 1885, kỹ sư William Le Baron Jenny người Mỹ đã trở thành người sáng tạo ra nhà chọc trời hiện đại khi ông nhận thấy cao ốc văn phòng có thể được xây dựng hoàn toàn bằng các vật liệu khác với vật liệu truyền thống. Thay vì dùng các bức tường gạch nặng nề để chịu lực cho các tầng phía trên, ông đã sử dụng khung và dầm thép làm kết cấu cho toà nhà Home Insurance Building ở Chicago với chiều cao 55 m (10 tầng) (hình 1.2). Ngay lập tức người ta nhận thấy vật liệu này rất thích hợp cho xây dựng nhà cao tầng. Năm 1892 toà nhà kết cấu khung thép Masonic Temple ở Chicago (hình 1.3) do Burnham & Root thiết kế có chiều cao gần 92 m (21 tầng) được xây dựng. Đây cũng chính là toà nhà đầu tiên được mệnh danh là "cao nhất thế giới".

Như vậy từ nửa sau thế kỷ XIX, cùng với sự phát minh ra thang máy của Elisha Graves Otis năm 1853, kết cấu khung thép hiện đại đã làm cho một thể loại công trình kiến trúc mới - nhà thương mại cao tầng, trở thành hiện thực. Cuộc chạy đua vì chiều cao được tiếp tục. Trong những năm chuyển tiếp giữa 2 thế kỷ XIX và XX, khu Trung tâm Thương mại quanh Phố Wall ở New York đã vượt Chicago và trở thành Trung tâm tài chính quan trọng nhất của nước Mỹ với một số cao ốc văn phòng kết cấu thép, chẳng hạn Flatiron Building của Daniel H. Burnham (21 tầng, 87m) (hình 1.4), American Surety Building của Bruce Price (21 tầng, 91m), St. Paul Building của George B. Post (26 tầng, 94m), Park Row Building của R.H. Robertson (29 tầng, 117m) vv...

Vào năm 1913, Woolworth Building ở Manhattan (hình 1.5) do Cass Gilbert thiết kế là toà nhà đầu tiên đạt tới chiều cao 60 tầng (242 m). Công trình cao tầng mang phong cách Tân cổ điển cuối cùng có hình thức giống nhà thờ Gothic này đã trở thành mẫu mực cho các nhà chọc trời xây dựng ở New York sau Chiến tranh thế giới thứ nhất và được gọi là "Thánh đường thương mại". Cao ốc Woolworth đã từng là ngôi nhà cao nhất thế giới cho đến khi bị phá kỷ lục bởi cao ốc Chrysler với 77 tầng (319m) do William Van Alen thiết kế năm 1930. Công trình này có hình thức giống như một chiếc cột cổ điển với phần đế, phần thân và phần đầu cột được phân định rõ ràng (hình 1.6). Theo Walter P. Chrysler, công trình này được xây dựng để "dâng hiến cho thế giới thương mại và công nghiệp". Giống như các mặt đứng nhiều chi tiết của thời kỳ nghệ thuật Deco,

các trang trí hoa văn của cao ốc Chrysler tạo ra một cảm xúc lãng mạn, làm người ta không còn để ý đến thành phần kết cấu của công trình.

Nhu cầu xây dựng nhà cao tầng ngày càng tăng lên do các công ty lớn nhận thấy ưu thế quảng cáo của việc gắn tên hiệu của mình với cao ốc văn phòng, thậm chí ngay cả khi không cần nhiều diện tích sử dụng lắm. Các không gian còn thừa được dùng để cho thuê. Như vậy xây dựng nhà cao tầng không chỉ là để quảng cáo và gây thanh thế, mà còn là sự đầu tư tài chính hợp lý nhằm tạo ra lợi nhuận tối đa.

Tuy nhiên, trong trào lưu xây dựng mới, dường như cuộc chạy đua vì chiều cao đã dừng lại ở năm 1931 với sự xuất hiện của Empire State Building ở New York do kiến trúc sư William Lamb thiết kế (hình 1.7). Tòa nhà này có 102 tầng, cao 381 m (không tính đến cột ăng ten TV cao 67,7 m được bổ sung sau), cao hơn tháp Eiffel ở Paris - công trình cao nhất thế kỷ XIX với chiều cao 300 m. Khác với cao ốc Woolworth hay Chrysler, Empire State Building không có mục đích biểu tượng hoá một cá nhân hay một công ty. Đây là công trình có những không gian văn phòng thương mại cho thuê, và nó nhanh chóng trở thành hình mẫu cho nhà chọc trời ở Mỹ, đồng thời là biểu tượng của thành phố New York.

Sự suy sụp của thị trường tài chính thế giới trong thời kỳ khủng hoảng kinh tế đã làm gián đoạn việc đầu tư vào nhà cao tầng trong một thời gian khá dài. Cho đến tận cuối những năm 1940, một kỷ nguyên mới của nhà cao tầng mới lại được bắt đầu. Cùng với sự phát triển công nghệ là sự tăng lên không ngừng của nhu cầu nhà ở đô thị. Với dân số tăng gấp đôi sau mỗi thế hệ và sự tăng trưởng nhanh chóng của sản xuất, các nhà đầu tư bất động sản khó lòng đáp ứng đủ nhu cầu về không gian sử dụng. Đây là thời kỳ mà trào lưu hiện đại phát triển đến đỉnh cao. Mặt bằng tầng có diện tích sàn lớn trở nên khả thi về mặt kinh tế do sự phát triển của công nghệ HVAC (sưởi ấm, thông gió và điều hoà không khí) và các hệ thống chiếu sáng nhân tạo cho không gian nội thất. Nhờ các công nghệ mới này, nhân viên văn phòng không còn phải làm việc ngay cạnh cửa sổ để lấy ánh sáng tự nhiên và không khí. Sự phát triển của Chủ nghĩa hiện đại với dấu ấn là thể loại cao ốc văn phòng đã tạo ra các công trình như Lake Shore Drive năm 1951 (Mies Van der Rohe) (hình 1.8), Lever House năm 1952 (Skidmore, Owings & Merrill) (hình 1.9), Seagram Building năm 1958 (Mies Van der Rohe và Philip Johnson) (hình 1.10) vv... Cao ốc của Chủ nghĩa Hiện đại loại bỏ các hoa văn trang trí của phong cách Tân cổ điển và nhấn mạnh tính thẩm mỹ của công năng trên quan điểm "ít là nhiều" của Mies Van der Rohe.

Vào năm 1968, tòa nhà John Hancock Center ở Chicago (Skidmore, Owings & Merrill) vươn tới độ cao 344 m không kể cột ăng ten (105 m) (hình 1.11). Đây là công trình nhà ở cao nhất thế giới. Năm 1973, tòa tháp đôi của Trung tâm thương mại thế giới (World Trade Center) ở New York do Minoru Yamasaki thiết kế đã phá kỷ lục của Empire State Building và đạt tới độ cao 417 m (110 tầng) (hình 1.12). Công trình này

được tạo thành bởi 2 khối hình hộp nguyên thủy không có sự phân chia giữa phần đế, phần thân và phần đỉnh (công trình này đã bị sụp đổ hoàn toàn vào ngày 11-9-2001 do bị khủng bố). Vào năm 1974, vương miện nhà cao nhất thế giới thuộc về Sears Tower ở Chicago (Skidmore, Owings & Merrill) với 110 tầng (443 m) (hình 1.13). Danh hiệu này tồn tại suốt 22 năm cho đến 1996, khi toà tháp đôi Petronas cao 450 m (88 tầng) do Cesar Pelli thiết kế được xây dựng ở Kuala Lumpur, Malaysia (hình 1.14).

Như vậy, có thể nói sự phát triển của cao ốc văn phòng là kết quả của sự kết hợp giữa công nghiệp hoá, kinh doanh bất động sản và sự phát triển nhanh chóng của các thành phố ở Bắc Mỹ. Sự phát triển tương tự đã và đang xảy ra trong các thành phố của khu vực Châu Á - Thái Bình Dương. Chỉ trong khoảng thời gian gần hai thập kỷ trở lại đây, khu vực này đã chiếm tới 1/3 trong số 100 nhà chọc trời cao nhất thế giới. Các chương trình phát triển nhà cao tầng ở Nhật Bản, Malaysia, Singapore, Thái Lan, Indonesia, Đài Loan, Hàn Quốc, và đặc biệt là Hồng Kông được thúc đẩy mạnh mẽ do sự bùng nổ của công nghiệp xuất khẩu từ những năm 1950. Các nước nằm trong khu vực Châu Á - Thái Bình Dương và Viễn Đông mặc dù có sự khác biệt về chính trị và văn hoá nhưng ít nhất có hai điểm tương đồng. Thứ nhất, nhìn chung các thành phố lớn của các nước này đều có vị trí chiến lược - nằm dọc theo bờ biển và các bến cảng tự nhiên, được giới hạn bởi một bên là biển, một bên là các dãy núi dựng đứng và có địa hình không bằng phẳng. Thứ hai, phần lớn các nước này có dân số khá lớn trên diện tích đất tương đối nhỏ. Mật độ dân số cao ở các đô thị lớn làm cho giá đất tăng nhanh và hệ quả là giá nhà ở cũng tăng theo. Sự tăng trưởng nhanh chóng về kinh tế của khu vực này trong thời gian gần đây cũng là nhân tố thúc đẩy việc xây dựng nhà cao tầng ở các trung tâm đô thị. Những dự án phát triển nhà cao tầng được thực hiện trong khoảng thời gian hơn 10 năm trở lại đây ở Châu Á đã chứng tỏ tính ưu việt của nhà cao tầng, trong đó đáng chú ý là toà tháp đôi Petronas ở Kuala Lumpur, Malaysia (450m) - cao nhất thế giới hiện nay, Ngân hàng Trung Hoa (369m) và Trụ sở ngân hàng Hồng Kông và Thượng Hải ở Hồng Kông (hình 1.15), Landmark Tower ở Yokohama, Nhật Bản (296m), Tokyo City Hall Complex (243m) và Shinjuku Park Tower (233m) ở Tokyo, OUB Centre ở Singapore (280m), Baiyoke Tower II ở Bangkok (320m), Jin Mao Building ở Thượng Hải (421m) vv...

Chậm hơn nước Mỹ 1/2 thế kỷ, Châu Âu phải đối mặt với các vấn đề về nhà cao tầng trong mối tương quan với môi trường đô thị truyền thống tương đối ổn định. Công trình nhà ở cao tầng đầu tiên ở Pháp và cũng là đầu tiên ở Châu Âu đã được Auguste Perret xây dựng ở Amiens năm 1949 có chiều cao không quá 30 tầng (104m) (hình 1.16). Nhưng vì xây dựng gần Nhà thờ lớn nên cho đến nay nó vẫn tiếp tục là đề tài gây nhiều tranh cãi. Toà nhà thứ hai ở Châu Âu là Torre Velasca của Roger ở Milan (Italia) cao 29 tầng có kết cấu khung bê tông cốt thép, xây dựng năm 1958. Cả hai ngôi nhà này đã đặt Châu Âu trước một vấn đề nhạy cảm là làm thế nào để các thành phố cổ kính thích nghi với trào lưu xây dựng hiện đại. Việc tăng dân số đô thị và khan hiếm đất đai làm cho

việc xây dựng nhà cao tầng trở thành xu thế bất khả kháng. Vào những năm 60 và 70, Châu Âu cổ kính chứng kiến sự "xâm lược" của nhà cao tầng vào trung tâm thành phố, trong đó đáng chú ý là cao ốc Maine-Montparnasse (1973) ở Paris với chiều cao 209 m (58 tầng). Đây là toà nhà siêu cao tầng đầu tiên được xây dựng ở bên ngoài nước Mỹ và cũng là toà nhà cao nhất ở Tây Âu cho đến khi cao ốc Messe Turm cao 70 tầng (257 m) do kiến trúc sư Murphy và Helmut Jahn thiết kế được xây dựng năm 1990 ở Frankfurt (CHLB Đức) (hình 1.17). Hiện nay, kỷ lục về chiều cao ở Châu Âu thuộc về cao ốc Commerzbank cao 60 tầng (259 m) do Norman Foster thiết kế, được xây dựng năm 1997 cũng ở Frankfurt (hình 1.18). Tiếp theo đó là xu hướng xây dựng các cụm nhà cao tầng ở ngoại ô thành phố. Khu thương mại của thành phố Milan, trong đó một số nhà cao tầng có phong cách hết sức khác nhau bố trí xung quanh Pirelli Building của Nervi là ví dụ đầu tiên của xu hướng này.

Một xu hướng xây dựng nhà cao tầng khác ở Châu Âu là tổ chức thành các "Tổ hợp cao tầng liên hoàn" được quy hoạch một cách chặt chẽ. Một trong những ví dụ đầu tiên là đại lộ Kalinin ở Mátxcova (CHLB Nga), trong đó các ngôi nhà cao tầng được tổ hợp thành đơn vị ở hoàn chỉnh với đầy đủ các chức năng đô thị, trừ bãi đậu xe (hình 1.19). Một ví dụ quan trọng khác là khu đô thị mới La Défense ở Paris bắt đầu xây dựng từ năm 1965 với hàng chục toà nhà cao từ 30 đến 50 tầng có các chức năng ở, buôn bán, giao dịch thương mại, đậu xe... và cả các chức năng văn hoá và vui chơi giải trí như rạp chiếu phim, bể bơi, show-gallery vv... được quy hoạch khá hoàn chỉnh theo nguyên tắc của Le Corbusier, tức là có sự tách biệt hoàn toàn giữa luồng giao thông cơ giới và luồng cho người đi bộ.

Nếu như nhà cao tầng ở Mỹ thể hiện tính cá thể và sự chạy đua giữa các tập đoàn tài chính thì ở Châu Âu truyền thống lại yêu cầu các quần thể đô thị phải tuân thủ theo quy mô và mô đun quy hoạch chung. Ở Paris, người ta đã từng hạn chế chiều cao của nhà cao tầng trong các khu đô thị mới là 100 m để đảm bảo tính đồng nhất của cảnh quan chung. Những ngôi nhà này được quy hoạch thành từng cụm từ 2 đến 5 bloc bao quanh các quảng trường nhỏ. Còn ở Đức, chiều cao nhà cao tầng được giới hạn bằng khoảng cách giữa nó với công trình bên cạnh.

Một nét đặc trưng khác của kiến trúc cao tầng Châu Âu là khai thác các giải pháp kiến trúc sử dụng vật liệu bê tông vì bề dày của bê tông làm cho công trình nổi bật hơn so với sự mỏng manh của các công trình sử dụng vật liệu kính - thép ở Mỹ. Cách thức này cũng làm cho công trình cao tầng dễ ăn nhập hơn với cảnh quan đô thị đã ổn định về phong cách ở đây.

Ở Châu Mỹ La tinh, sự phát triển mạnh mẽ của nhà cao tầng cũng được ghi nhận và tập trung chủ yếu ở các thành phố lớn có mật độ dân cư cao như Caracas (Venezuela), Bogota (Colombia), Sao Paulo (Brasil), Santiago (Chile), Mexico City (Mexico) vv...

Những công trình cao tầng quan trọng ở khu vực này là cao ốc PCT cao 62 tầng (260 m) xây dựng năm 1978 và cao ốc Office Towers cao 60 tầng (237 m) xây dựng năm 1985 ở Caracas, cao ốc Detrolaos Mexicanos cao 52 tầng (124 m) xây dựng năm 1984 ở Mexico City vv...

Theo Prescott, khi phát triển nhà cao tầng thực chất cần lưu ý 2 vấn đề chính: công năng và vật liệu. Đầu tiên, biểu hiện của công năng và vật liệu trong các công trình thương mại có ý nghĩa rất lớn đối với biểu cảm kiến trúc. Những thay đổi cơ bản của công trình cao tầng là thay đổi về công năng (từ tháp chuông đồng hồ hay tháp cầu kinh cho tới những cao ốc văn phòng rộng rãi). Tiếp theo là việc sử dụng vật liệu truyền thống để tạo ra các hình thức kiến trúc mới (đặc trưng thẩm mỹ của kiến trúc thương mại). Cuối cùng, hình thức kiến trúc cao tầng được thay thế bằng sự hồi sinh của Chủ nghĩa lịch sử chiết trung được khởi nguồn từ trường phái cổ điển Anh, và cả những truyền thống mạnh mẽ của Trường phái nghệ thuật vị nghệ thuật (Ecole des Beaux Arts) được các kiến trúc sư như Mc Kim, Mead và White; Graham, Probst và Anderson; và Daniel Burnham khởi xướng.

Ada Louise Huxtable cho rằng nhà cao tầng là "cái mốc của thời đại chúng ta". Tuy nhà cao tầng là một hiện tượng thú vị nhất của thế kỷ XX nhưng vấn đề *làm thế nào để thiết kế nhà cao tầng* chưa bao giờ được giải quyết một cách thực sự. Những hình ảnh đầu tiên về nhà cao tầng đã được thiết kế dựa trên hình mẫu của Chủ nghĩa lịch sử - chủ nghĩa đã từng được xem là thích hợp và thậm chí mẫu mực đối với thể loại nhà cao tầng. Nhưng ngôn ngữ kiến trúc mà chúng biểu đạt dường như xa lạ với các đặc điểm của Chủ nghĩa hiện đại - vốn được coi là ngôn ngữ thời đại.

Hiện nay, nhiều ý kiến cho rằng sự phát triển của nhà cao tầng là sự tôn vinh công nghệ xây dựng và hình thức thẩm mỹ hiện đại. Sự phát triển này là sự phát triển tổng hợp giữa kết cấu, vật liệu xây dựng, quy hoạch kiến trúc với những yêu cầu của luật xây dựng, năng lượng, thẩm mỹ, quản lý đô thị và những thành tựu kinh tế, văn hoá xã hội. Theo nghĩa đó, nhà cao tầng thực sự là một thể loại kiến trúc đỉnh cao của thời đại.

Hiện nay, nhà cao tầng tiếp tục được xem như biểu tượng của thời đại và việc tìm kiếm "phong cách nhà chọc trời" đã và vẫn đang là mục tiêu của số đông kiến trúc sư và kỹ sư xây dựng.

1.3. KHÁI QUÁT QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN CỦA NHÀ CAO TẦNG Ở VIỆT NAM

1.3.1. Quá trình phát triển chung

Cũng giống như ở nhiều quốc gia trên thế giới, lịch sử phát triển nhà cao tầng ở Việt Nam đã được ghi nhận từ lâu đời. Một trong những công trình kiến trúc cao tầng đầu tiên tiêu biểu cho ý chí và sức mạnh của dân tộc là Tháp Báo Thiên 12 tầng với chiều cao khoảng 80 m. Toà tháp này được xây dựng năm 1057 trên một gò đất cao trong

khuôn viên chùa Sùng Khánh ở phía Tây hồ Lục Thuỷ (hồ Hoàn Kiếm ngày nay). Vật liệu xây dựng tháp là đá và gạch, riêng tầng trên cùng được đúc bằng đồng. Do công trình có chiều cao lớn hơn hẳn so với các ngôi nhà 1 tầng xung quanh nên nó có thể được nhìn thấy từ rất xa và được coi là "đệ nhất danh thắng" của Thăng Long đương thời. Tuy nhiên, đến năm 1414, tháp bị tàn phá bởi giặc Minh. Một số công trình cao tầng đáng chú ý khác được ghi lại trong sử sách là Tháp chùa Phật Tích, Tiên Sơn, Bắc Ninh xây dựng năm 1057 với chiều cao khoảng 42 m (theo L.T. Bezacier); Tháp chuông chùa Diên Hựu, Hà Nội xây dựng năm 1080 bằng đá xanh, cao khoảng 32 m; Tháp Chương Sơn, Nam Hà (Thời Lý) cao khoảng 60 - 90 m; Tháp Sùng Thiện Diên Linh, chùa Long Đọi, Nam Hà cao 13 tầng; Tháp Phổ Minh, Nam Hà xây dựng năm 1305 cao 14 tầng (21,20 m) vv... Ngoài những kiến trúc tôn giáo nói trên, năm 1812, bên trong thành Hà Nội, người ta đã xây dựng cột cờ với chiều cao 60 m, có dạng hình lục lăng đặt trên một bệ tam cấp, đều xây bằng gạch gốm. Trên đỉnh cột cờ có lầu quan sát là phần được xây thêm khi Pháp chiếm đóng thành.

Tuy nhiên, phần lớn những công trình nêu trên chỉ mang tính biểu tượng hoặc có công năng sử dụng rất hạn chế. Những ngôi nhà cao tầng đầu tiên có chức năng ở và làm việc ở Việt nam được xây dựng vào những năm 1960 ở Sài Gòn - Chợ Lớn. Đó là những khách sạn, ngân hàng và văn phòng do các kiến trúc sư Việt Nam thiết kế. Họ đã có công địa phương hoá mô hình cao ốc Phương Tây nhờ sử dụng ô văng, sê nô, lô gia, ban công và những tấm chắn nắng. Chiều cao lớn nhất của chúng là 14 tầng. Năm 1978, trong khu tập thể Giảng Võ, Hà Nội, chúng ta đã xây dựng thí điểm một ngôi nhà ở dạng tháp cao 11 tầng. Ngôi nhà này sau chuyển thành khách sạn do không đủ kinh phí trang bị thang máy cho các căn hộ. Như vậy, những nỗ lực ban đầu trong việc phát triển nhà ở cao tầng ở Thủ đô Hà Nội hạn chế chủ yếu bởi lý do kinh tế.

Từ những năm 1990, chính sách "Đổi mới" cùng với sự phát triển kinh tế đã tạo điều kiện đẩy mạnh xây dựng nhà cao tầng ở một số đô thị lớn của Việt Nam (chủ yếu là Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh). Tại Hà Nội, các công trình cao tầng chủ yếu được xây dựng xen cấy rải rác trong khu phố Pháp cũ, quanh khu vực Hồ Tây hay nằm dọc theo một số tuyến phố mới như Láng Hạ, Đường Giải Phóng... trong đó đáng chú ý là các công trình Fortuna Tower (16 tầng), Hà Nội Tower (25 tầng) (hình 1.20), Văn phòng Quang Trung (18 tầng), Khách sạn Horizon (14 tầng), Khách sạn Meritus (20 tầng), Khách sạn Nikko (15 tầng), Trung tâm thương mại DAEHA (13-18 tầng), Cao ốc Melia Hanoi (22 tầng) (hình 1.21), Trụ sở Tổng công ty VINACONEX (12 tầng), Rose Garden Tower (11 tầng), Vietcom Bank Tower (22 tầng) vv... Chức năng chủ yếu của chúng là khách sạn, nhà ở cho thuê, văn phòng, trụ sở các tổng công ty. Nhà chung cư chỉ mới bắt đầu xây dựng trong thời gian gần đây với các chung cư 9 tầng, 11 tầng và 15 tầng ở khu đô thị mới Linh Đàm và Định Công, được tổ chức liên hoàn với các ngôi nhà ở thấp tầng và các dịch vụ công cộng như nhà trẻ, trường học, chợ, công viên cây xanh, bể bơi vv...

Ở Thành phố Hồ Chí Minh, việc phát triển nhà cao tầng diễn ra mạnh mẽ hơn do có nhiều lợi thế trong việc thu hút vốn đầu tư. Các dự án xây dựng nhà cao tầng được phân bố tập trung ở Quận 1, Quận 3 và một phần ở các khu vực khác. Mật độ xây dựng cao hơn cả là khu vực tam giác tạo bởi ba tuyến phố chính: Nguyễn Huệ, Hàm Nghi và Lê Lợi. Những công trình đáng chú ý là Sai Gon Centre (27 tầng) (hình 1.22), Diamond Plaza (21 tầng), Sai Gon Tower (17 tầng), Sai Gon Sky Garden (16 tầng), Renaissance River Side Hotel (20 tầng), Trung tâm Thương mại Sài Gòn (34 tầng) (hình 1.23), Sun War Bank Tower (22 tầng), Me Linh Point Power (21 tầng), Khách sạn Caravelle (24 tầng), Ocean Plaza (25 tầng), Indochine Park Tower (18 tầng), Somekset Chancellor Court (19 tầng), Harbour View Tower (20 tầng) vv... Nhìn chung, Thành phố Hồ Chí Minh không những là nơi có số lượng nhà cao tầng nhiều nhất mà còn là nơi có những công trình cao nhất Việt Nam. Nếu như ở Hà Nội mới chỉ có 9 cao ốc cao từ 16 tầng trở lên thì con số đó ở Thành phố Hồ Chí Minh là 21, trong đó có 2 công trình cao trên 25 tầng là Sai Gon Centre và Trung tâm Thương mại Sài Gòn. Ngoài chức năng khách sạn, văn phòng, trụ sở cơ quan, thương mại... ở Thành phố Hồ Chí Minh cũng chú trọng phát triển khá nhiều chung cư cao tầng, trong đó có tổ hợp chung cư Tân Kiều, Chợ Lớn, chung cư Ngõ Tắt Tở cao 15 tầng, chung cư Miếu Nổi cao 18 tầng và các chung cư của khu đô thị mới Phú Mỹ Hưng.

Ngoài hai thành phố lớn là Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh, ở một số tỉnh thành khác cũng đã bắt đầu xây dựng nhà cao tầng. Ví dụ như Khách sạn Tray, Khách sạn Hữu Nghị, Harbour View Tower... ở Hải Phòng, Khách sạn Daewoo, Khách sạn Bamboo Green... ở Đà Nẵng, Khách sạn Lodge ở Nha Trang... Tuy nhiên những công trình này cũng chỉ mới đạt tới chiều cao trên dưới 10 tầng.

1.3.2. Quá trình phát triển của chung cư nhiều tầng và cao tầng

Sự phát triển của chung cư ở Việt Nam phụ thuộc mạnh mẽ vào điều kiện kinh tế xã hội và có thể được chia thành 3 giai đoạn như sau:

1- Thời kỳ phôi thai: Sau hoà bình lập lại (1954) và nhất là sau khi hoàn thành cải tạo tư bản công thương và cải cách ruộng đất (1954 - 1960), ở các thành phố lớn của miền Bắc Việt Nam hình thành một bộ phận lớn cán bộ, công nhân, viên chức xã hội chủ nghĩa. Nền kinh tế bao cấp cho phép điều hoà thu nhập và việc làm cho các đối tượng sử dụng nhà ở và tạo ra lối sống nhà tập thể. Trong giai đoạn này, yêu cầu phải thoả mãn nhanh chóng nhu cầu ở tối thiểu cho đông đảo người lao động trong điều kiện eo hẹp về kinh tế đã sản sinh ra một số khu nhà tập thể có cơ cấu và hình thức khá đơn giản (căn hộ không khép kín, thiếu khu vực sinh hoạt chung và các dịch vụ công cộng, kết cấu tường chịu lực...). Các chung cư điển hình của thời kỳ này là khu tập thể Nguyễn Công Trứ và khu tập thể Kim Liên ở Hà Nội cao 4 - 5 tầng (hình 1.24).

2- *Thời kỳ phát triển*: Từ năm 1960 đến năm 1975, đất nước ta vừa tiến hành cuộc kháng chiến chống Mỹ cứu nước, vừa xây dựng chủ nghĩa xã hội ở miền Bắc. Sự phát triển nhanh chóng của các nhà máy xí nghiệp đã làm nhu cầu về nhà ở tăng lên đột ngột. Mặc dù phải dốc toàn lực ra chi viện cho chiến trường miền Nam, nhà chung cư vẫn được phát triển nhanh chóng và vững chắc do áp dụng công nghệ thi công lắp ghép tấm lớn. Rất nhiều khu tập thể được xây dựng trong giai đoạn này (ví dụ khu tập thể Trung Tự (hình 1.25), Thành Công, Vĩnh Hồ, Giảng Võ... ở Hà Nội, khu chung cư Quang Trung ở Vinh, khu chung cư Phan Chu Trinh ở Thanh Hoá...) đã làm thay đổi diện mạo và lối sống của một bộ phận lớn dân cư đô thị.

Từ năm 1975 đến đầu những năm 1980, các khu tập thể nhiều tầng vẫn có được sự phát triển đáng ghi nhận, tiêu biểu là khu Thanh Xuân Bắc và Thanh Xuân Nam ở Hà Nội. Tuy đã đạt được một bước tiến lớn trong tổ chức cơ cấu căn hộ (khép kín) nhưng khu vực sinh hoạt chung và dịch vụ công cộng (đặc biệt là các công trình văn hoá) trong các khu chung cư vẫn chưa được quan tâm đúng mức.

3- *Thời kỳ tái phát triển*: Sau khoảng thời gian hơn 10 năm không xây dựng do quá trình chuyển đổi từ nền kinh tế bao cấp sang nền kinh tế thị trường, từ năm 1996 đến nay, các thành phố lớn của Việt Nam lại chứng kiến sự trở lại mạnh mẽ của thể loại nhà chung cư. Nguyên nhân cơ bản của hiện tượng này là sự gia tăng đột biến của cư dân đô thị do quá trình đô thị hoá nhanh chóng trong điều kiện quỹ đất hạn hẹp. Xu hướng hội nhập quốc tế và khu vực cùng với sự phát triển của nền kinh tế quốc dân đã làm cho các khu chung cư xây dựng trong giai đoạn này có sự thay đổi đáng kể. Chúng được quy hoạch đồng bộ và phát triển theo chiều cao để giải phóng mặt đất cho các dịch vụ công cộng, vườn hoa, cây xanh theo nguyên tắc của đô thị hiện đại. Các căn hộ cũng được tổ chức hợp lý hơn và có tiêu chuẩn diện tích cao hơn. Các khu chung cư tiêu biểu của giai đoạn này là khu đô thị mới Linh Đàm (khu Bắc Linh Đàm và khu Bán đảo Linh Đàm), khu đô thị Định Công, khu đô thị mới Pháp Vân - Tứ Hiệp (hình 1.26), khu Trung Hoà - Nhân Chính, khu Mỹ Đình I và II vv... ở Hà Nội, khu đô thị Nam Sài Gòn (hình 1.27) (đợt đầu tiên là khu Phú Mỹ Hưng), khu đô thị mới Nhơn Trạch, Miếu Nổi... ở thành phố Hồ Chí Minh. Ngoài ra, các tỉnh thành khác như Bắc Ninh, Hưng Yên, Hải Dương, Lạng Sơn, Quảng Nam, Đà Nẵng, Nha Trang... cũng đã và đang bắt đầu triển khai các dự án phát triển các khu chung cư cao tầng của mình. Các khu chung cư thời kỳ này nếu không được nghiên cứu kỹ về cơ cấu căn hộ, hệ thống kỹ thuật và bảo dưỡng, sử dụng... sẽ để lại hậu quả không nhỏ cho các đô thị.

1.4. NHỮNG XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA NHÀ CAO TẦNG

1.4.1. Công nghệ cao (high - tech)

Một trong những xu hướng phát triển nhà cao tầng trong thời gian gần đây là thiết kế các công trình mang phong cách Công nghệ cao. Đó là những công trình khai thác và phát triển tính công nghệ, công năng và hệ tư tưởng của Chủ nghĩa hiện đại. Các kiến trúc sư Công nghệ cao không coi Công nghệ cao là một phong cách kiến trúc mà xem nó là một phương tiện thiết kế nhằm biểu hiện vẻ đẹp của kết cấu và các hệ thống trang thiết bị kỹ thuật, cũng như tính trong suốt, tính động và màu sắc tươi sáng. Thuộc loại này có các nhà cao tầng như : Trụ sở nhà băng Hồng Kông và Thượng Hải, Hãng bảo hiểm Lloyds ở London, L'Institut du Monde Arabe ở Paris (hình 1.28) v.v...

1.4.2. "Chủ nghĩa chiết trung cổ điển"

Theo Huxtable, "Chủ nghĩa chiết trung cổ điển" là xu hướng triệt để nhất trong số các xu hướng thiết kế kiến trúc nhà cao tầng mới, không phải vì nó khai thác những yếu tố lịch sử đã từng bị Chủ nghĩa hiện đại phủ nhận, mà chính vì nó khước từ việc xem kết cấu là nguồn gốc để xây dựng phong cách kiến trúc. Tuy nhiên một số nhà nghiên cứu cho rằng, lý luận này của Huxtable là khó được chấp nhận vì nó làm tăng khả năng tách rời thẩm mỹ kiến trúc nhà cao tầng với phần vật chất, kết cấu và nội dung hoạt động của ngôi nhà. Điều này hoàn toàn xa rời nguyên lý cơ bản trong thiết kế nhà cao tầng với nhân tố quyết định là kết cấu và công nghệ.

1.4.3. Tính bền vững và phù hợp với điều kiện khí hậu

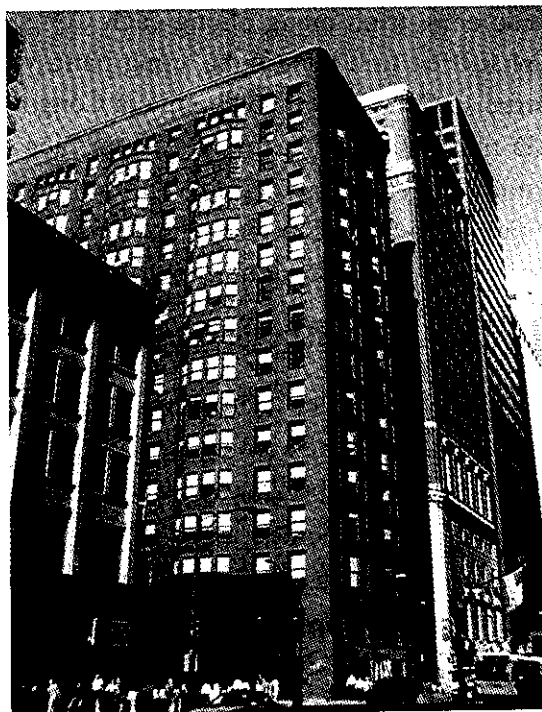
Một số xu hướng thiết kế nhà cao tầng khác tập trung vào vấn đề làm thế nào để công trình có thể thích ứng với điều kiện môi trường và khí hậu địa phương. Chẳng hạn như trong công trình United Gulf Bank ở Manama, Bahrain, người ta đã sử dụng tường bao bằng bê tông đặc có những ô cửa sâu để tạo ra bức màn chắn nắng và điều tiết nhiệt độ trong điều kiện khí hậu sa mạc nóng. Tính bền vững và "kiến trúc xanh" ngày nay đang trở thành vấn đề quan trọng trong thiết kế kiến trúc vì mối lo cạn kiệt nguồn tài nguyên thiên nhiên, cũng như nhu cầu bảo tồn các nguồn năng lượng tự nhiên không thể phục hồi được. Ví dụ nhà tháp Vacsava khuyến khích sử dụng vật liệu tái sinh để bao che mặt ngoài. Sự bảo tồn năng lượng trong thiết kế nhà cao tầng đã trở thành yếu tố quyết định giải pháp kiến trúc công trình, vật liệu bao che, diện tích kính sử dụng trên mặt đứng, và thậm chí cả vị trí và kích thước sân trong của ngôi nhà.

Hiện nay, những tác phẩm kiến trúc cao tầng bền vững thích ứng với môi trường khí hậu đang ngày càng gia tăng trong các đô thị hiện đại. Điều đó chứng tỏ xu hướng phát triển này là một trong những xu hướng phù hợp với thời đại (xem Chương 4).

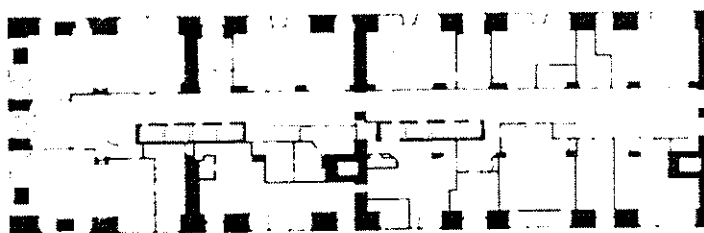
MONADNOCK BUILDING

Tác giả: *BURNHAM & ROOT*

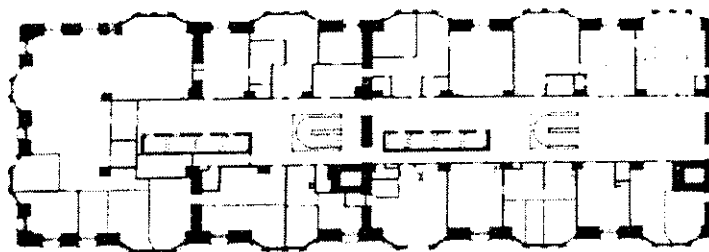
Địa điểm xây dựng: *CHICAGO, MỸ*



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



MẶT BẰNG TẦNG 1



MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH

Hình 1.1: Monadnock Building

HOME INSURANCE BUILDING

Tác giả: WILLIAM LE BARON JENNY

Địa điểm xây dựng: CHICAGO, MỸ

PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



Hình 1.2: Home Insurance Building

MASONIC TEMPLE

Tác giả: *BURNHAM & ROOT*

Địa điểm xây dựng: *CHICAGO, MỸ*



Hình 1.3: *Masonic Temple*



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

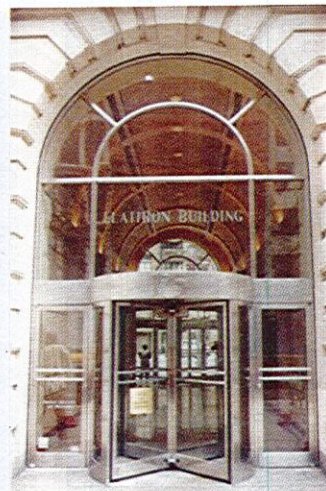
FLATIRON BUILDING

Tác giả: DANIEL H. BURNHAM

Địa điểm xây dựng: NEW YORK, MỸ



ẢNH CHỤP TỪ TRÊN CAO



LỐI VÀO CÔNG TRÌNH



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



CHI TIẾT TRÊN MẶT ĐỨNG

Hình 1.4: Flatiron Building

WOOLWORTH BUILDING

Tác giả: CASS GILBERT

Địa điểm xây dựng: MANHATTAN, NEW YORK, MỸ



PHỐI CẢNH



PHỐI CẢNH



ẢNH CHỤP PHẦN ĐỈNH
CÔNG TRÌNH



ẢNH CHỤP TỪ BÊN DƯỚI

Hình 1.5: Woolworth Building



CHRYSLER BUILDING

Tác giả: WILLIAM VAN ALLEN

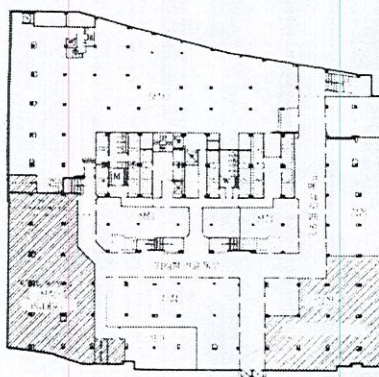
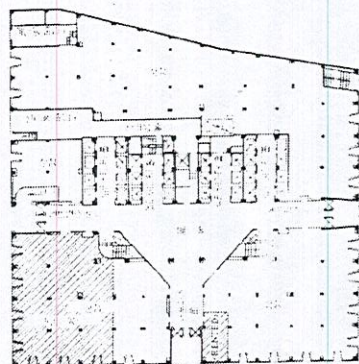
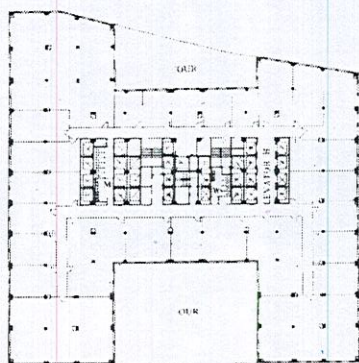
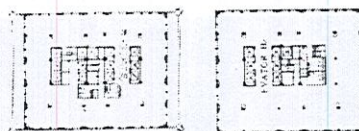
Địa điểm xây dựng: 41 PHỐ WALL, NEW YORK, MỸ



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



CHI TIẾT TRÊN MẶT ĐỨNG



MẶT BẰNG CÁC TẦNG

Hình 1.6: Chrysler Building

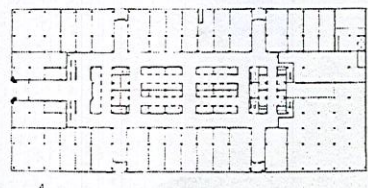
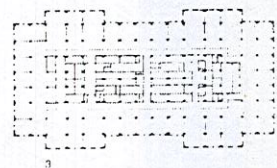
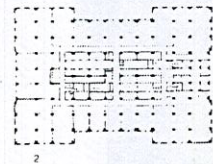
EMPIRE STATE BUILDING

Tác giả: SHREVE, LAMB & HARMON

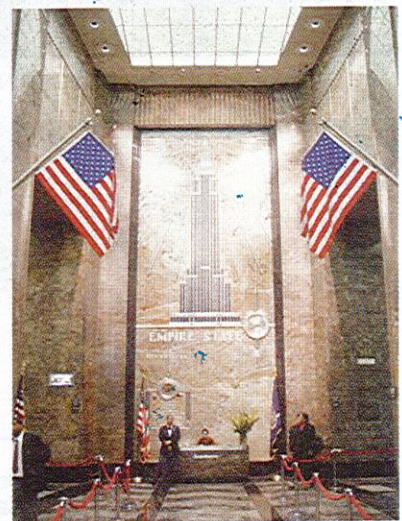
Địa điểm xây dựng: NEW YORK, MỸ



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



MẶT BẰNG CÁC TẦNG



NỘI THẤT SẴN

Hình 1.7: Empire State Building



Hình 1.8

LAKE SHORE DRIVE

Tác giả: MIES VAN DE ROHE

Địa điểm xây dựng: CHICAGO, MỸ



Hình 1.9

LEVER HOUSE

Tác giả: S.O.M

Địa điểm xây dựng: NEW YORK, MỸ



Hình 1.10

SEAGRAM BUILDING

Tác giả:

MIES VAN DE ROHE

Địa điểm xây dựng:

NEW YORK, MỸ



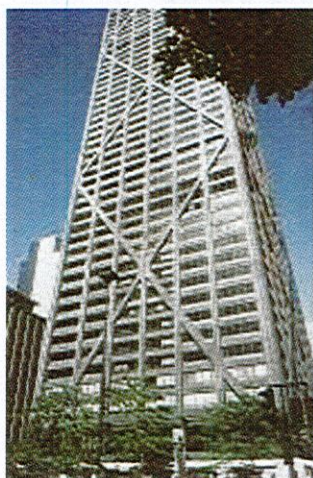
THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

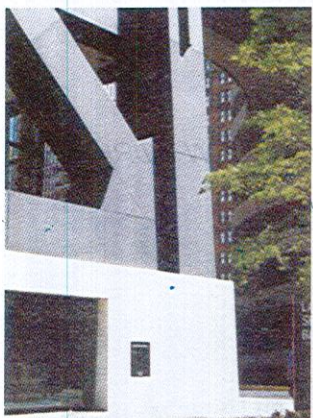
JOHN HANCOCK CENTER

Tác giả: S.O.M (SKIDMORE, OWINGS & MERRILL)

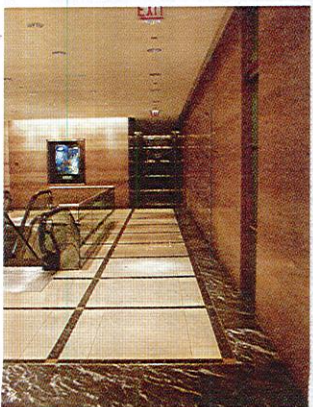
Địa điểm xây dựng: CHICAGO, MỸ



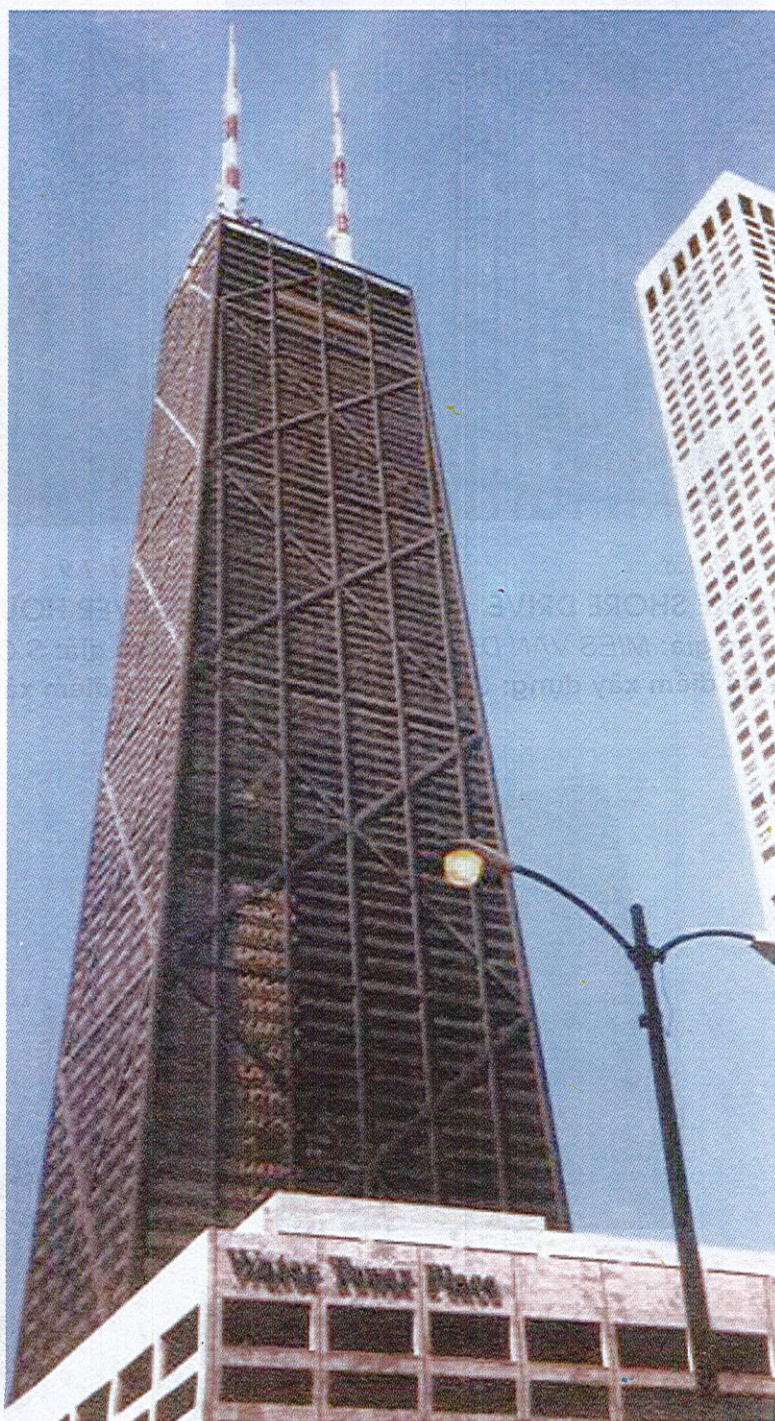
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



CHI TIẾT MẶT ĐỨNG



NỘI THẤT SÂN



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

Hình 1.11: John Hancock Center



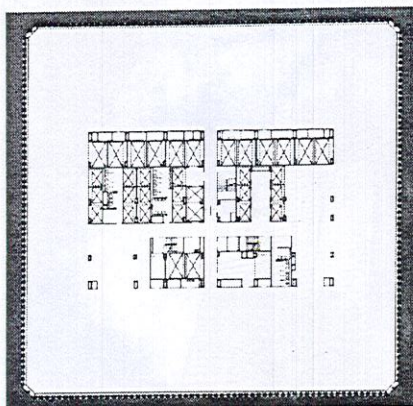
THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

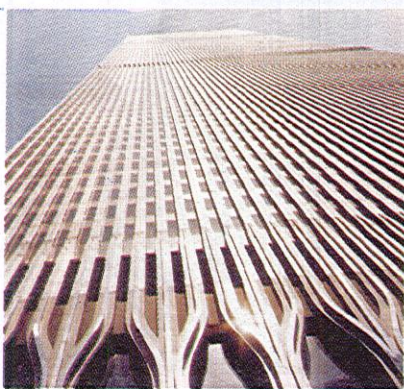
WORLD TRADE CENTER

Tác giả: MINORU YAMASAKI

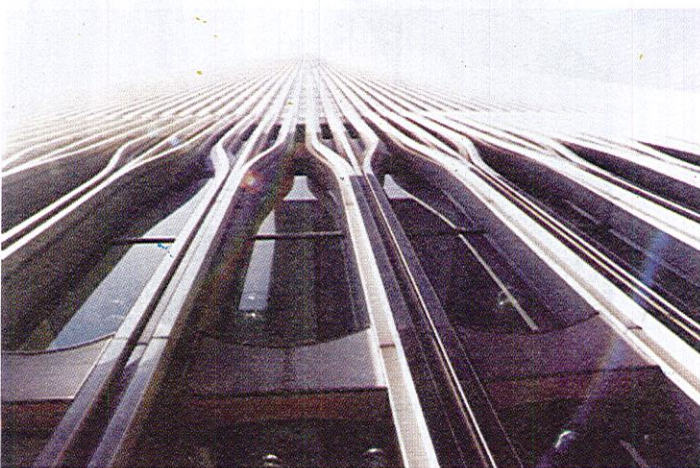
Địa điểm xây dựng: NEW YORK, MỸ



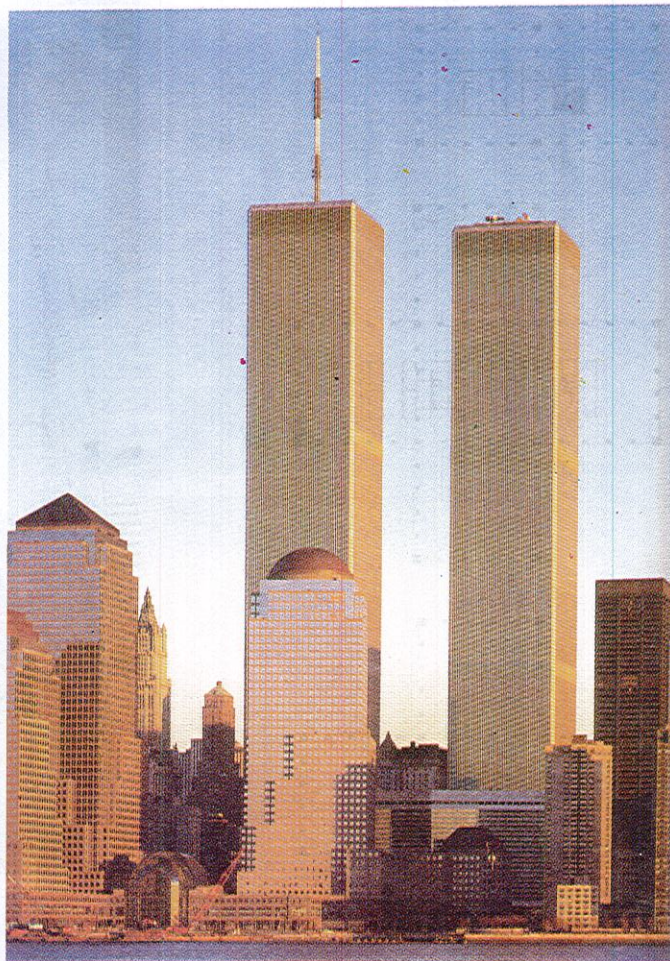
MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH



ẢNH CHỤP TỪ BÊN DƯỚI



CHI TIẾT MẶT ĐỨNG



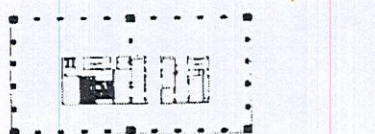
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

Hình 1.12: World Trade Center

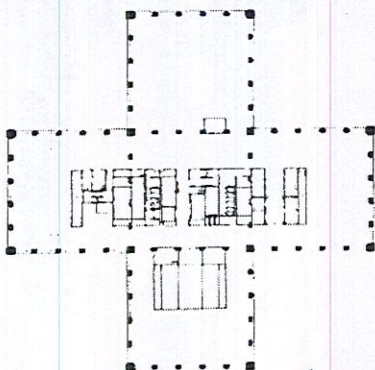
SEARS TOWER

Tác giả: S.O.M

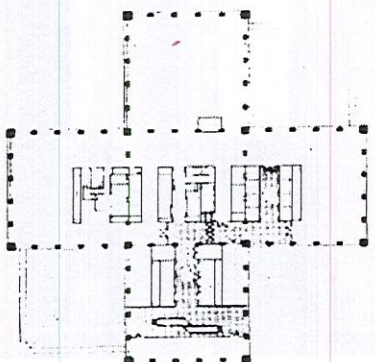
Địa điểm xây dựng: CHICAGO, MỸ



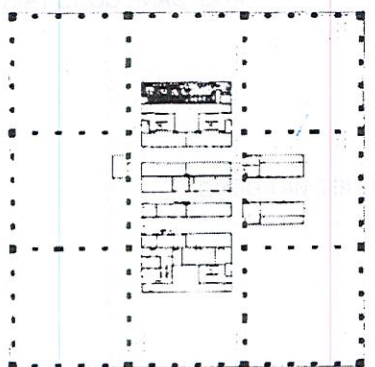
67



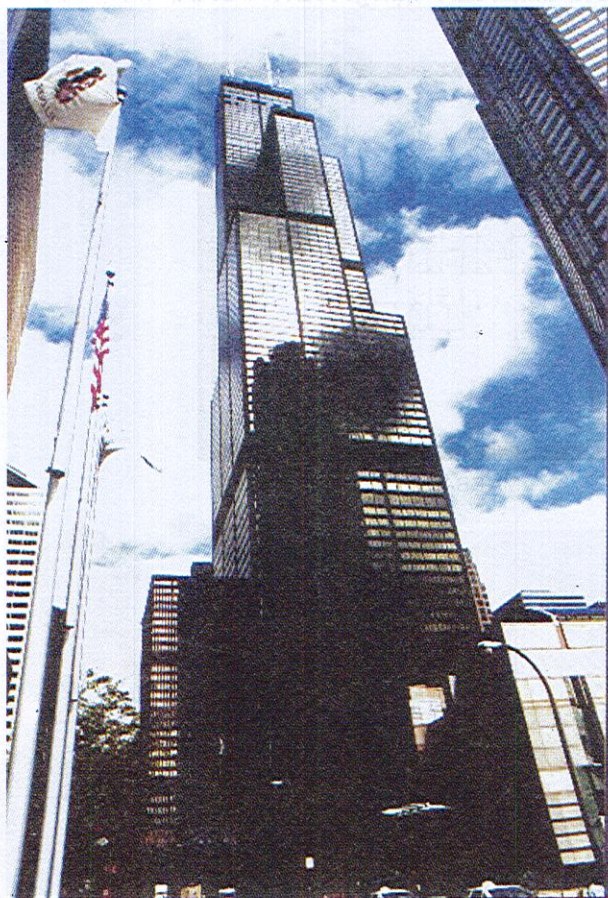
68



34



MẶT BẰNG CÁC TẦNG



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

Hình 1.13: Sears Tower



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

PETRONAS TOWER

Tác giả: CESAR PELLI

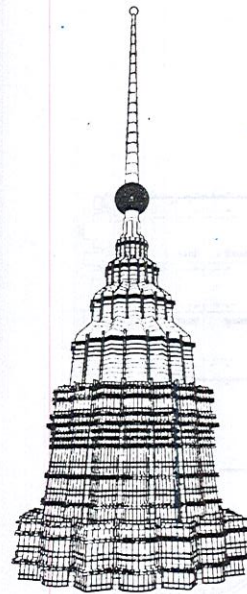
Địa điểm xây dựng: KUALA LUMPUR, MALAYSIA



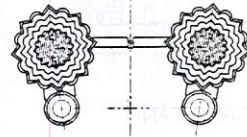
PHỐI CẢNH



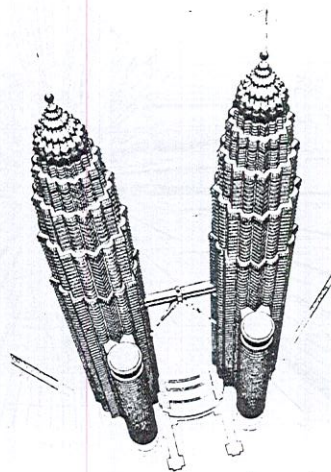
ẢNH CHỤP PHẦN ĐỈNH CÔNG TRÌNH



CHI TIẾT CHÓP



SƠ ĐỒ MẶT BẰNG



PHỐI CẢNH

Hình 1.14: Petronas Tower



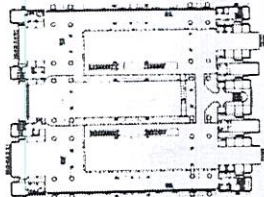
THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

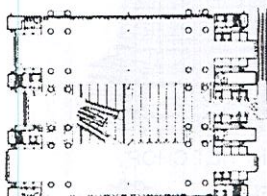
TRỤ SỞ NHÀ BĂNG HỒNG KÔNG VÀ THƯỢNG HẢI

Tác giả: NORMAN FOSTER

Địa điểm xây dựng: HỒNG KÔNG



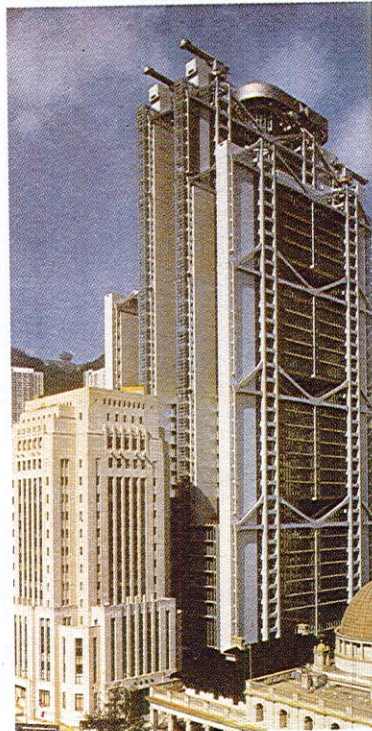
15



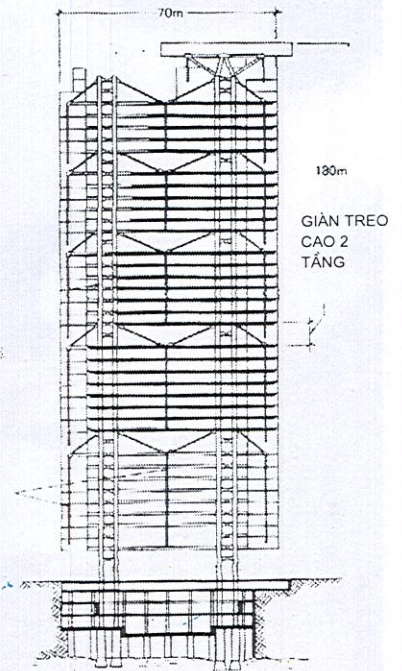
16

0 30

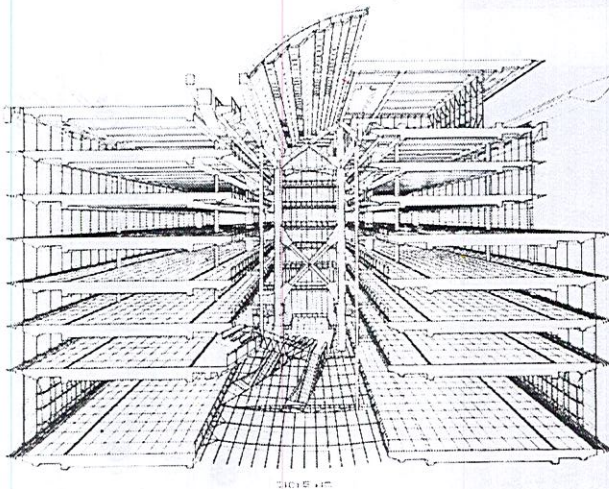
MẶT BẰNG TẦNG



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

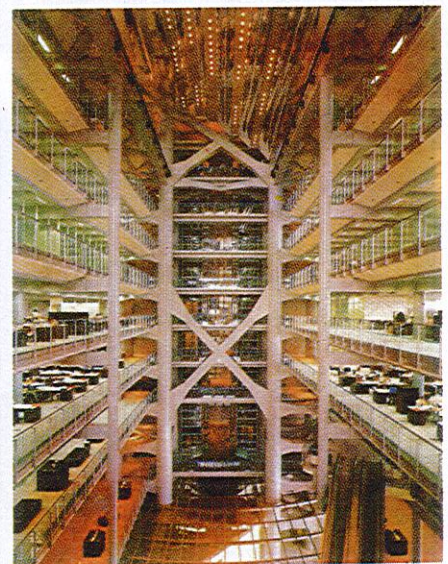


MẶT CẮT



CHỖ ĐÓNG VẾT

PHỐI CẢNH MẶT CẮT



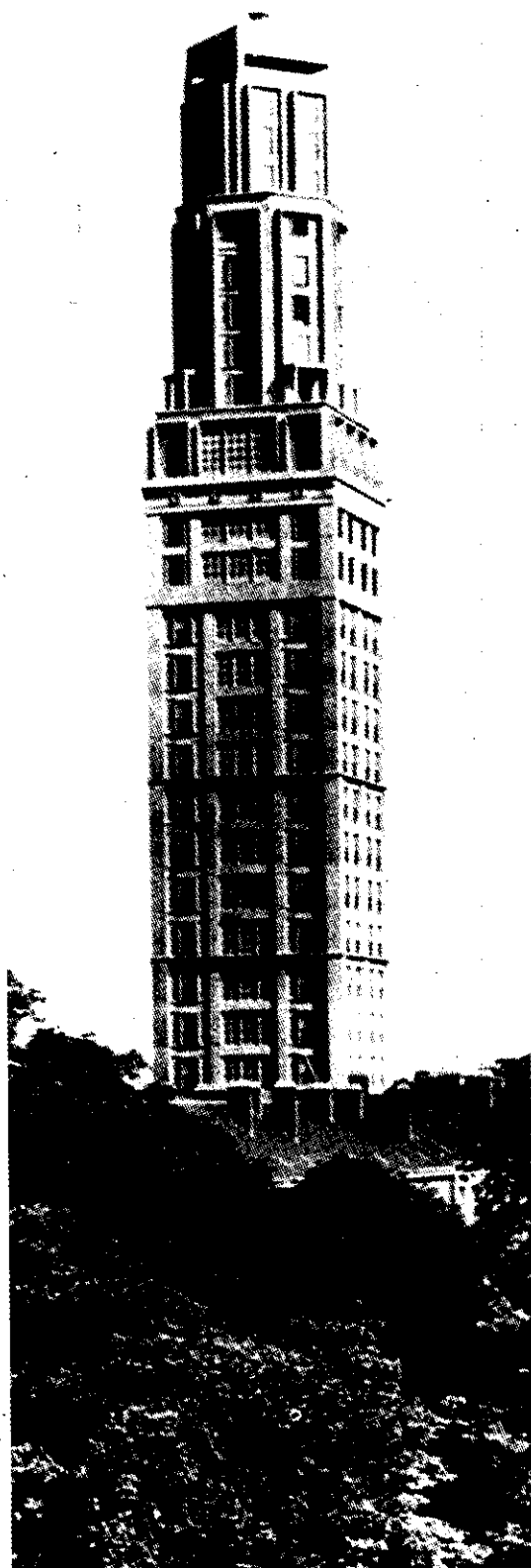
ATRIUM

Hình 1.15: Trụ sở Nhà băng Hồng Kông và Thượng Hải

NHÀ Ở CAO TẦNG

Tác giả: *AUGUSTE PERRET*

Địa điểm xây dựng: *AMIENS, PHÁP*



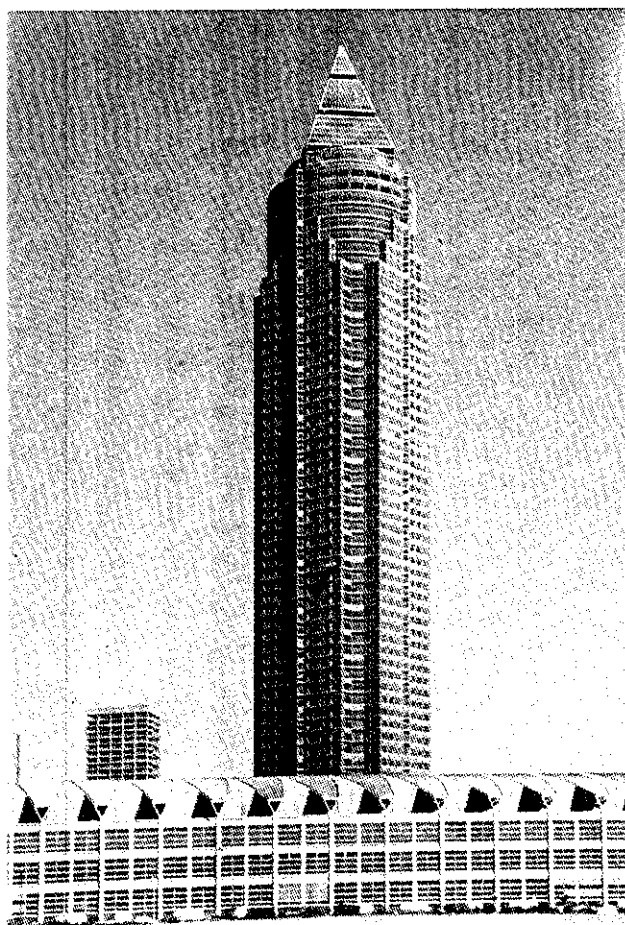
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

Hình 1.16: Nhà ở cao tầng

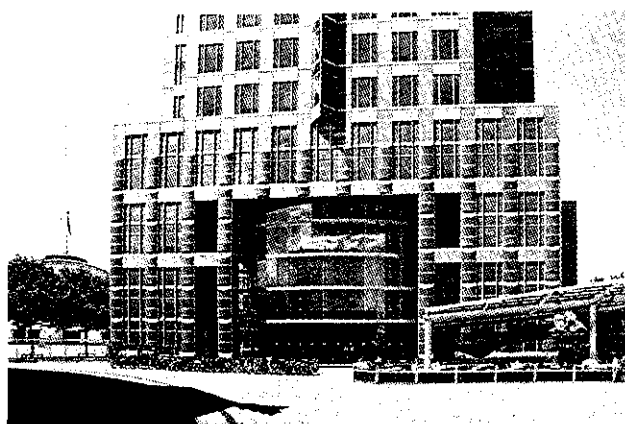
MESSETURM

Tác giả: *HELMUT JAHN*

Địa điểm xây dựng: *FRANKFURT, CHLB ĐỨC*



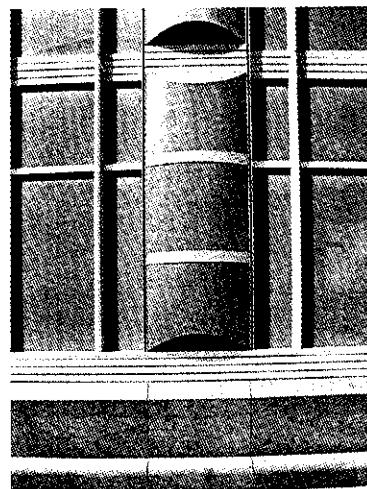
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



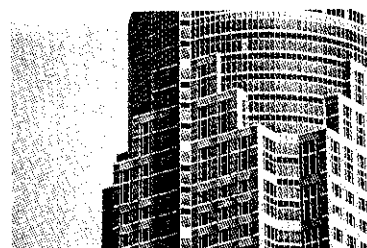
PHẦN ĐỂ CÔNG TRÌNH



CHI TIẾT ĐỈNH MÁI



CHI TIẾT MẶT ĐŨNG

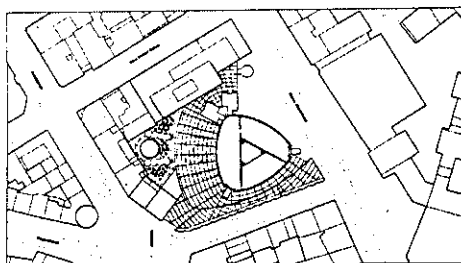


CHI TIẾT MẶT ĐŨNG

Hình 1.17: Messeturm

COMMERZBANK

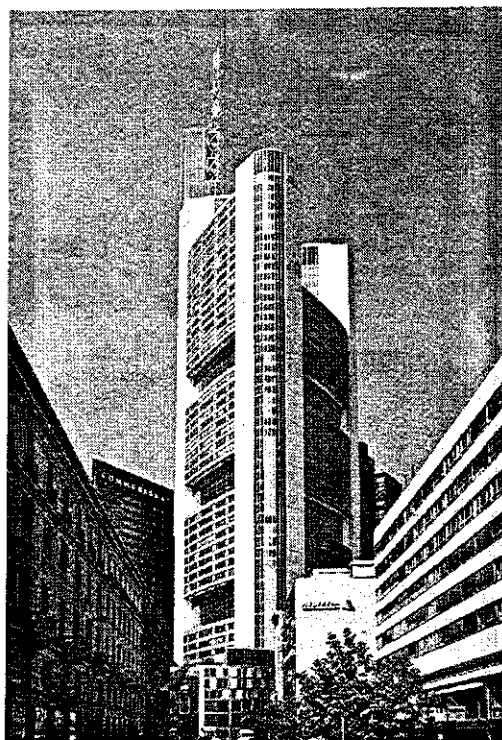
Tác giả: NORMAN FOSTER VÀ CÁC CỘNG SỰ
Địa điểm xây dựng: FRANKFURT, CHLB ĐỨC



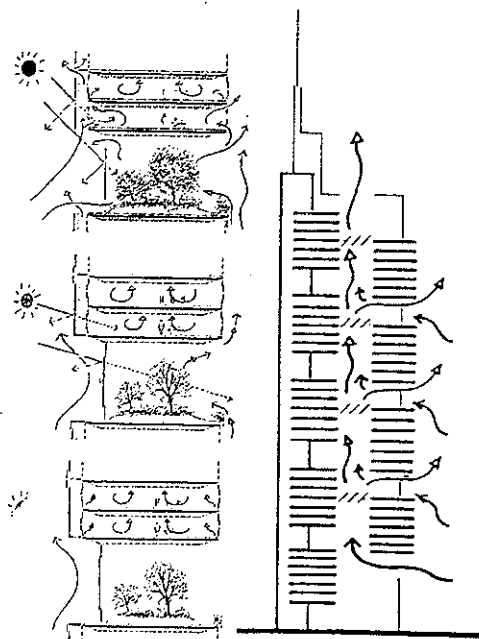
MẶT BẰNG TỔNG THỂ



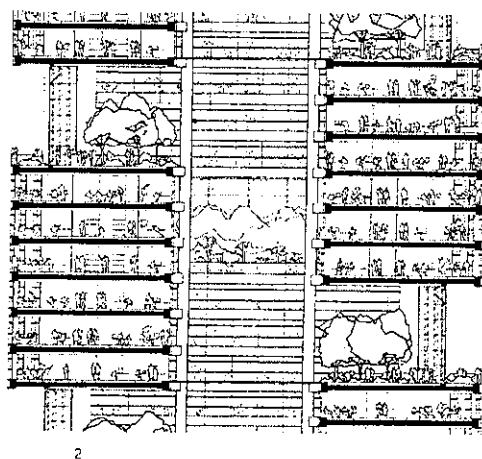
NỘI THẤT



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



SƠ ĐỒ NGHIÊN CỨU

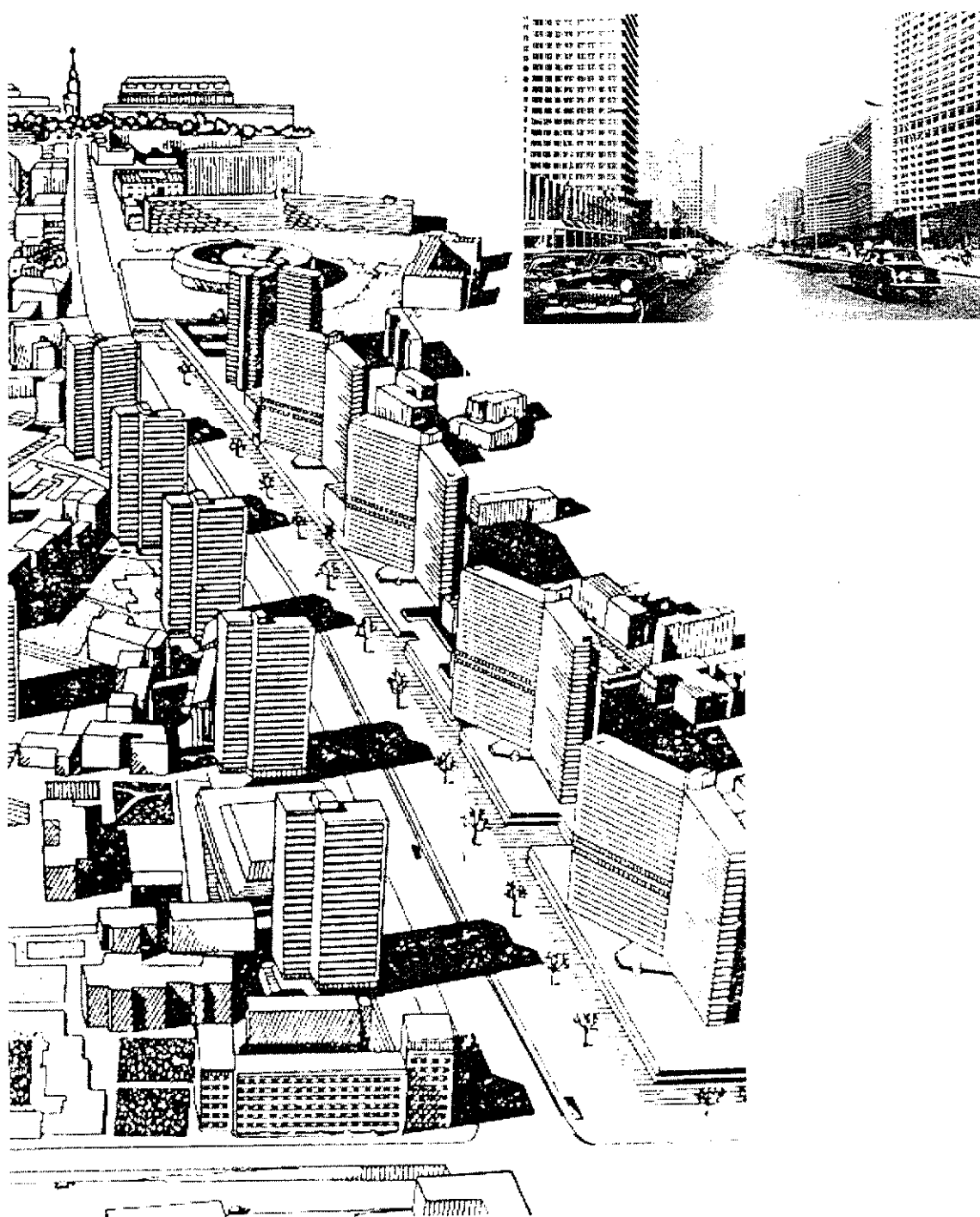


MẶT CẮT CÔNG TRÌNH

Hình 1.18: Commerzbank

ĐẠI LỘ KALININE

Địa điểm xây dựng: MOSCOW, CHLB Nga



Hình 1.19: Đại lộ Kalinine

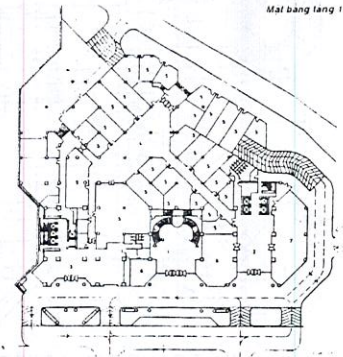
HÀ NỘI TOWER

Tác giả: RDC - SINGAPORE

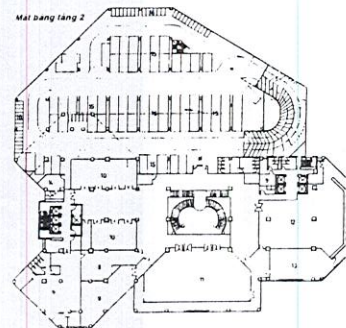
Địa điểm xây dựng: PHỐ HAI BÀ TRUNG, HÀ NỘI



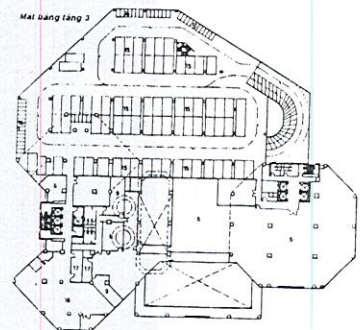
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



MẶT BẰNG TẦNG 1



MẶT BẰNG TẦNG 2



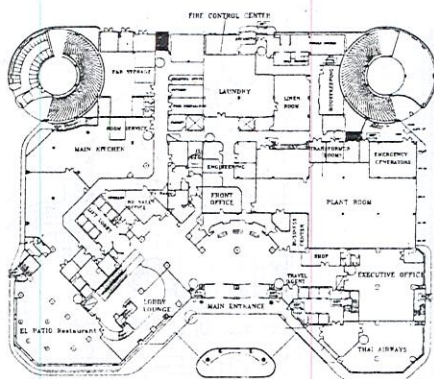
MẶT BẰNG TẦNG 3

Hình 1.20: Hà Nội Tower

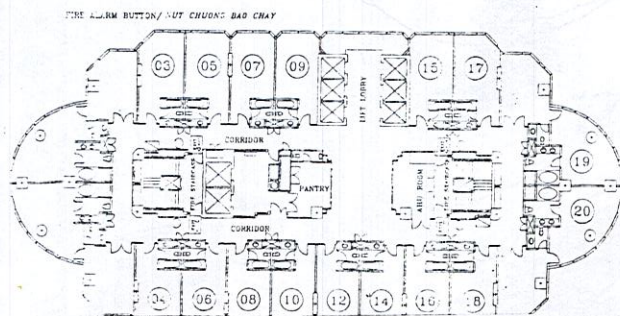
CAO ỐC MELIA

Tác giả: NHÓM KTS CÔNG TY FRANCE ARCHITECTS - THAI LAN

Địa điểm xây dựng: PHỐ LÝ THƯỜNG KIỆT, HÀ NỘI



MẶT BẰNG TẦNG TRỆT



MẶT BẰNG TẦNG ĐIỂN HÌNH



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

Hình 1.21: Cao ốc Melia



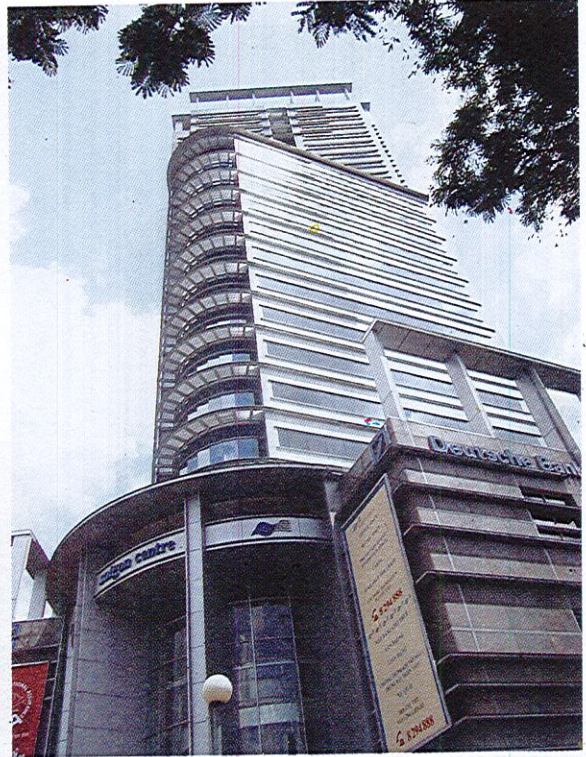
SÀI GÒN CENTER

Tác giả: DENTON CORKER MARSHALL

Địa điểm xây dựng: THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



ẢNH CHỤP TỪ BÊN DƯỚI



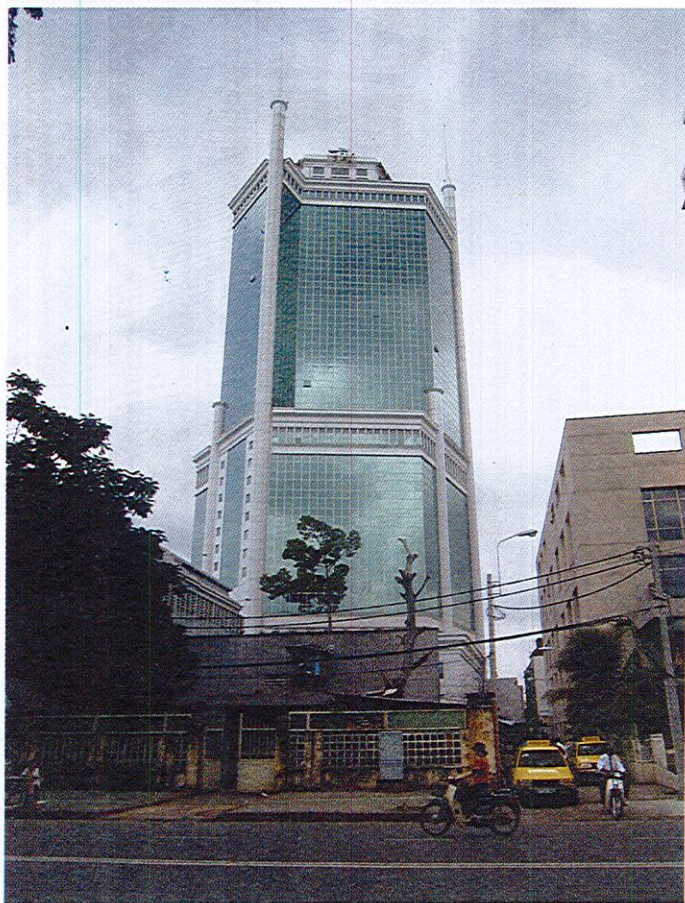
NỘI THẤT SẴN

Hình 1.22: Sài Gòn Center

TRUNG TÂM THƯƠNG MẠI SÀI GÒN

Tác giả: WMKY LTD

Địa điểm xây dựng: THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

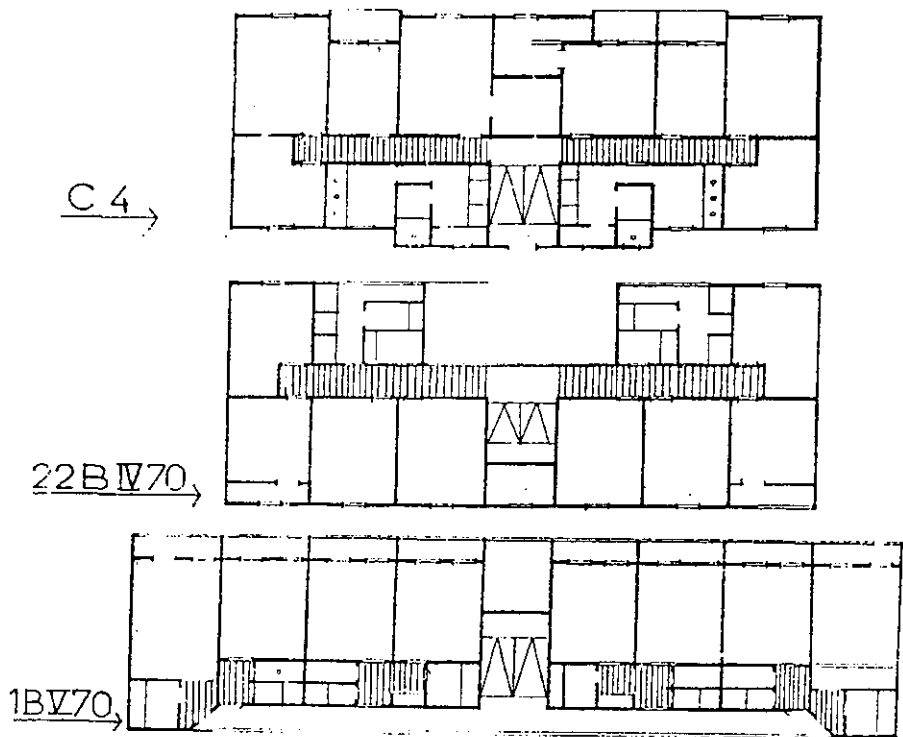
LỐI VÀO CHÍNH



Hình 1.23: Trung tâm Thương mại Sài Gòn

KHU TẬP THỂ KIM LIÊN

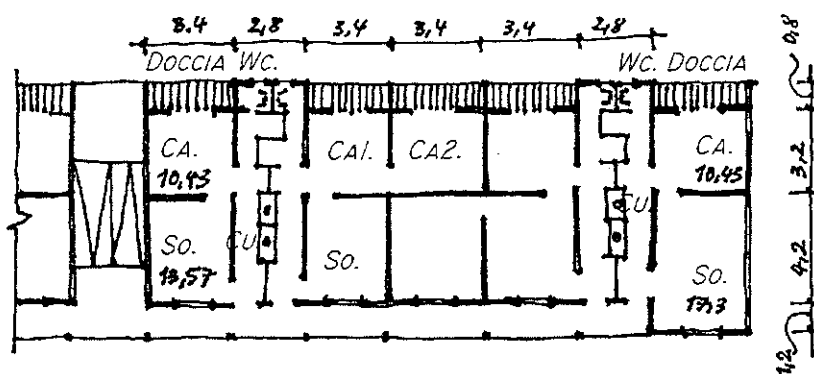
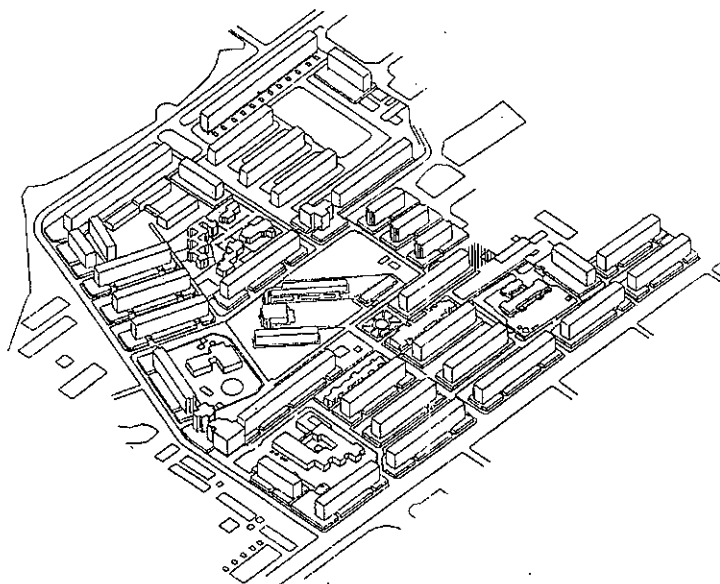
Địa điểm xây dựng: HÀ NỘI



Hình 1.24: Khu tập thể Kim Liên

KHU TẬP THỂ TRUNG TỰ

Địa điểm xây dựng: HÀ NỘI



Hình 1.25: Khu tập thể Trung Tự



Hình 1.26: Khu đô thị mới Pháp Vân - Tứ Hiệp

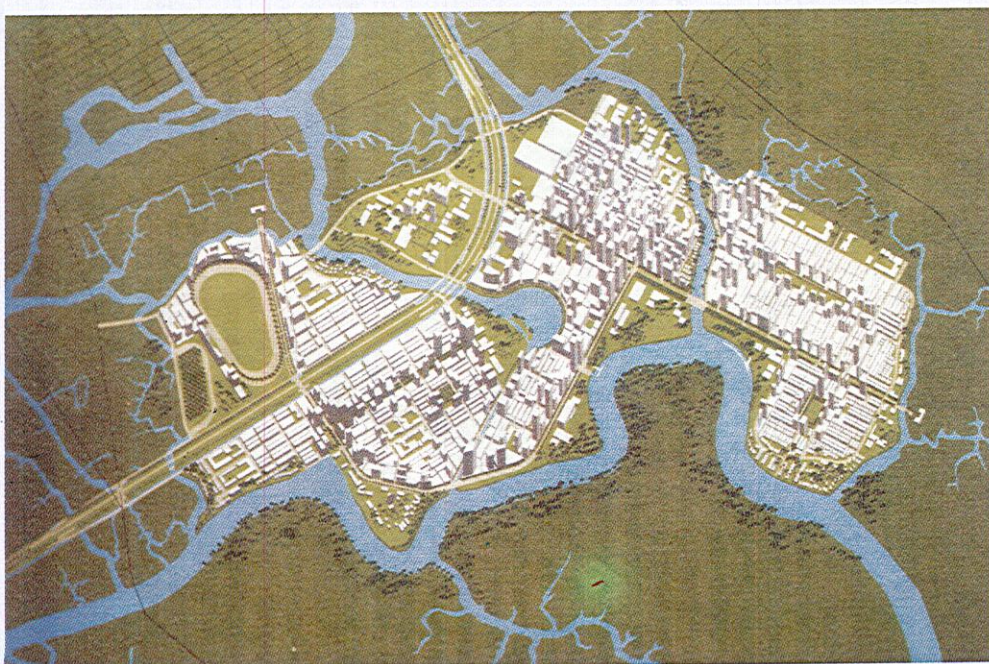
DỰ ÁN KHU ĐÔ THỊ NAM SÀI GÒN (PHÚ MỸ HƯNG)

Tác giả: S.O.M

Địa điểm xây dựng: THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



PHỐI CẢNH MỘT TRỤC PHỐ CHÍNH



PHỐI CẢNH TỔNG THỂ

Hình 1.27: Dự án Khu đô thị Nam Sài Gòn (Phú Mỹ Hưng)

L' INSTITUT DU MONDE ARABE

Tác giả: JEAN NOUVEL

Địa điểm xây dựng: PARIS, PHÁP



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

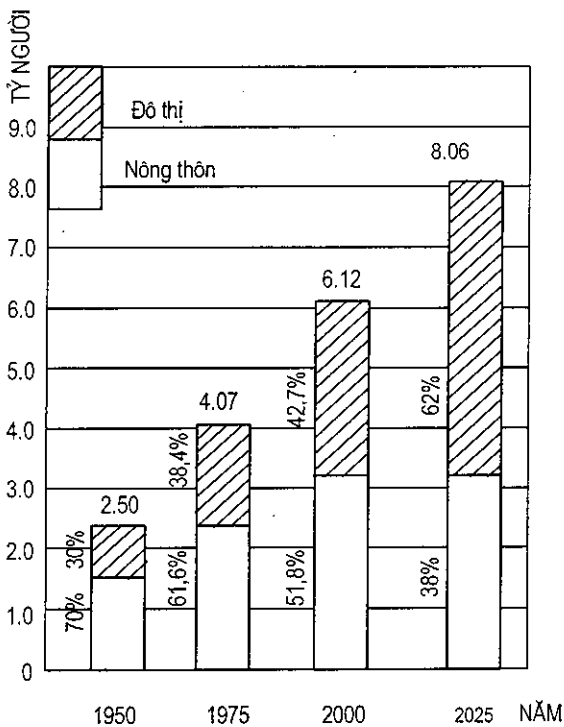
Hình 1.28: L' Institut du Monde Arabe

Chương 2

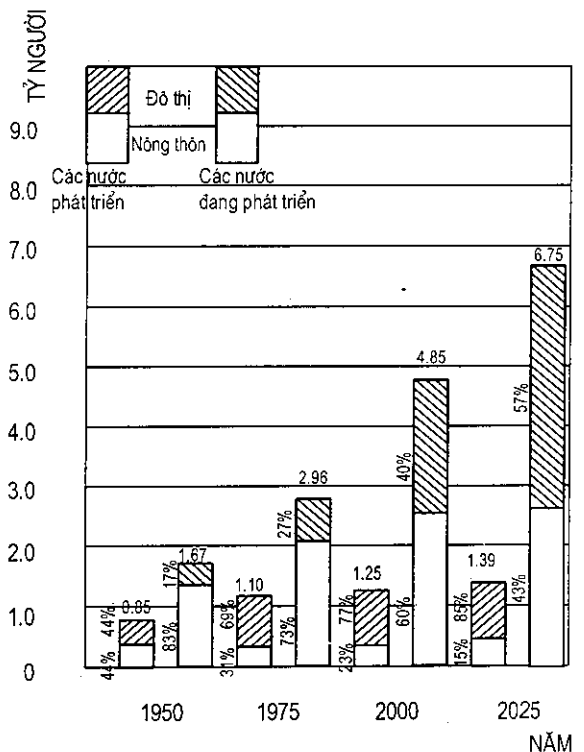
NHÀ CAO TẦNG VÀ QUY HOẠCH ĐÔ THỊ

2.1. CÁC MÔ HÌNH PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ HIỆN ĐẠI

Trong khoảng một vài chục năm trở lại đây, nhiều nhà khoa học đã lên tiếng báo động về sự bùng nổ dân số và quá trình đô thị hoá tập trung. Với tốc độ như hiện nay, dân số thế giới sẽ vượt qua con số 8 tỉ người vào năm 2025, trong đó trên 60% sẽ sinh sống trong các khu vực đô thị (hình 2.1). Các nước phát triển hiện đang có khoảng trên 70% dân cư đô thị, còn các nước đang phát triển đang trải qua quá trình đô thị hoá với tốc độ nhanh chóng (hình 2.2). Hàng triệu người sống chen chúc trong các thành phố lớn và không được thoả mãn những nhu cầu tối thiểu là việc làm và nhà ở, chưa nói tới các dịch vụ xã hội như giáo dục, chăm sóc sức khoẻ, cung cấp nước sạch, hạ tầng kỹ thuật vv...



Hình 2.1: Biểu đồ phát triển dân số theo khu vực đô thị và nông thôn



Hình 2.2: Biểu đồ phát triển dân số theo nước phát triển và đang phát triển

Hiện nay, Chủ nghĩa đại đô thị (Urbanism) dường như đang là "xu hướng của thế giới" khi mà số lượng người đến định cư ở các thành phố ngày càng tăng lên. Cuộc cách mạng thông tin đã và đang dẫn tới việc đồng nhất hoá các phong cách sống. Lối sống đô

thị công nghiệp là phong cách sống được chấp thuận ở các quốc gia phát triển, trong khi vẫn còn tồn tại những xung đột cần giải quyết tại các nước kém phát triển hơn.

Dưới đây là một số vấn đề quan trọng nhất trong sự phát triển của đô thị hiện đại có liên quan chặt chẽ đến quy hoạch và kiến trúc nhà cao tầng.

2.1.1. Các nhân tố cơ bản quy định mô hình phát triển đô thị

Chủ nghĩa đại đô thị tự biểu lộ mình trong không gian đô thị, và việc nghiên cứu những biểu hiện không gian này có thể được coi là sự mở đầu cần thiết cho việc hiểu bản chất của sự phát triển đô thị cũng như các xu hướng phát triển và quá trình suy thoái của chúng. Một số nhân tố cơ bản quy định các vấn đề đó là:

- *Mô hình phân bố tài nguyên*: Trước đây, các mô hình phân bố tài nguyên thường là động cơ chính thúc đẩy sự hình thành của đô thị. Một vài nguồn tài nguyên quan trọng quyết định địa điểm sinh sống và các hoạt động của con người. Sự lệ thuộc vào không gian, trong đó các nguồn tài nguyên thu hút con người và các hoạt động của thành phố ngày càng trở nên yếu đi do sự phát triển của giao thông và thông tin liên lạc. Điều đó đánh dấu giai đoạn đầu tiên của Chủ nghĩa đại đô thị và sự ra đời của "thành phố thiếu định hướng về hình thái và cấu trúc".

- *Sự phát triển giao thông và thông tin liên lạc*: Trong khi chúng ta không thể hoàn toàn phủ nhận rằng, các khu vực tài nguyên thiên nhiên có khuynh hướng giữ chặt thành phố ở tại một địa điểm nhất định, thì do sự phát triển nhanh chóng của các phương thức giao thông và thông tin liên lạc, các thành phố ngày càng khác xa hình dạng ban đầu của chúng. Hàng loạt ví dụ, từ thành phố Broadacre trên lý thuyết của Wright (đối lập với thành phố vườn cổ điển) đến thành phố Los Angeles rộng mênh mông trong thực tế, từ Milton Keynes đến Irvine Ranch; tất cả đều chỉ ra rằng, ít nhất là trong thế giới hậu công nghiệp, xu hướng của các thành phố là thoát khỏi đặc điểm nhận dạng được quy định bởi địa điểm của mình và bước vào kỷ nguyên phát triển mới với truyền hình cáp và công nghệ viễn thông. Chính những đặc điểm này đòi hỏi phải thêm tiêu chí nhận dạng mới cho các thành phố.

- *Hình bóng lịch sử và di sản văn hoá*: Tương phản với tác động của công nghệ viễn thông, mỗi ràng buộc với di sản là nhân tố tạo điều kiện cho các thành phố có được đặc điểm nhận dạng về mặt lịch sử. Hình bóng lịch sử thường gây ra sự trì trệ, và kết quả là thành phố chậm thích ứng với những thay đổi của hoàn cảnh. Hơn nữa, di sản văn hoá của phần lớn các dân tộc dường như cũng có đặc điểm nhận dạng cao và thường tự biểu lộ như một thế lực chính trị có xu hướng ép buộc việc giữ gìn hiện trạng. Như vậy, sự đụng độ giữa sức mạnh kinh tế và chính trị (không có đặc điểm địa phương) và các lực lượng chính trị xã hội và cộng đồng (thường mang đặc điểm địa phương) là lĩnh vực chúng ta cần phải nghiên cứu kỹ trước khi thiết lập hình dạng tương lai của bất kỳ một thành phố nào.

- *Mức độ phát triển của đất nước*: Một nhân tố quyết định khác trong cuộc đụng độ giữa sự phát triển đô thị mang đặc điểm địa phương và sự phát triển đô thị không mang

đặc điểm địa phương là mức độ phát triển của đất nước. Trong khi việc lựa chọn các chỉ số thích hợp mô tả sự phát triển của một đất nước có thể còn chưa rõ ràng, chúng ta có thể coi mức độ phát triển của một đất nước là hàm số của tài nguyên thiên nhiên trên đầu người. Sự thiếu thốn nguồn tài nguyên (nhất là năng lượng) có thể dẫn đến sự lựa chọn các mô hình phát triển tập trung làm quá tải thành phố tuy mang được đặc điểm địa phương như đã xảy ra tại một số nước phát triển ở Châu Á. Tuy nhiên điều đó chưa hẳn có nghĩa là các nước đang phát triển sẽ lựa chọn mô hình phân tán vốn là thuộc tính của các thành phố không có đặc điểm nhận dạng và tẻ nhạt.

- *Công nghiệp hoá:* Công nghiệp hoá, công nghệ mới và sự phát triển sản xuất làm dân số đô thị tăng nhanh hơn bao giờ hết. Tuy vậy, dân số không hẳn là nguyên nhân hình thành các trung tâm đô thị cao tầng. Ví dụ, nước Úc có diện tích tương tự diện tích của nước Mỹ ở lục địa nhưng dân số chỉ khoảng 13000000 người. Nhiều người có thể cho rằng, ở Úc không cần phải phát triển nhà cao tầng trong các khu vực đô thị. Nhưng vì nước Úc có nền kinh tế được công nghiệp hoá cao nên các thành phố lớn như Sydney và Melbourne vẫn phát triển mạnh mẽ theo chiều cao và có tỉ lệ tương tự như của thành phố San Francisco hay Houston. Ngược lại, ở các nước như Trung Quốc hay Ấn Độ với dân số hàng tỉ người và có sự tập trung dân cư ở một số thành phố lớn như Thượng Hải và Calcutta, các thành phố này vẫn chưa có được hình dạng, đặc điểm và tỉ lệ của các thành phố trung bình ở Mỹ hay Châu Âu. Điều này chỉ ra rằng, sức mạnh kinh tế đạt được nhờ công nghệ và công nghiệp hoá cao sẽ thúc đẩy sự tập trung hoá và tăng chiều cao và mật độ đô thị. Thành phố hiện đại phát triển theo chiều thẳng đứng nhờ sức mạnh kinh tế và sự tập trung của dịch vụ.

- *Chính sách và chiến lược phát triển quốc gia:* Những nhân tố nêu trên cùng với những tác động về chính trị, kinh tế và xã hội quyết định chính sách và chiến lược phát triển của một quốc gia. Chiến lược định hướng phát triển nông thôn nhằm hạn chế sự phát triển đô thị vẫn là cốt lõi của vấn đề gây nhiều tranh luận. Rất nhiều quốc gia kém phát triển bắt đầu chiến lược phát triển công nghiệp dựa theo mô hình của Phương Tây, nơi quá trình đô thị hoá xảy ra trước quá trình hiện đại hoá. Tuy nhiên, quá trình đô thị hoá hiện nay ở các nước này không hoàn toàn giống với những mô hình mà các nước phát triển đã theo đuổi từ thế kỷ XIX. Những khác biệt cơ bản trong điều kiện hiện nay làm cho nhiều quốc gia bắt đầu nghi ngờ tính khả thi của mô hình Phương Tây. Trong số những nước thế giới thứ ba, nơi dân số chủ yếu tập trung ở nông thôn, Trung Quốc nổi lên với tư cách là một đại diện với những mô hình phát triển đô thị mới mẻ, phù hợp với trào lưu công nghiệp hoá toàn diện của đất nước.

- *Đô thị hoá:* Ngoài những nhân tố riêng biệt nêu trên, còn có một tác động quan trọng khác mà chúng ta gọi là tác động đô thị hóa. Một mặt, nó là tập hợp của những nhân tố nêu trên. Mặt khác, nó chứa đựng thành phần phi vật thể (chẳng hạn sự hình thành văn hoá đô thị) làm nghiêng cán cân cân bằng toàn cầu theo hướng tăng số lượng dân cư và đất đai đô thị.

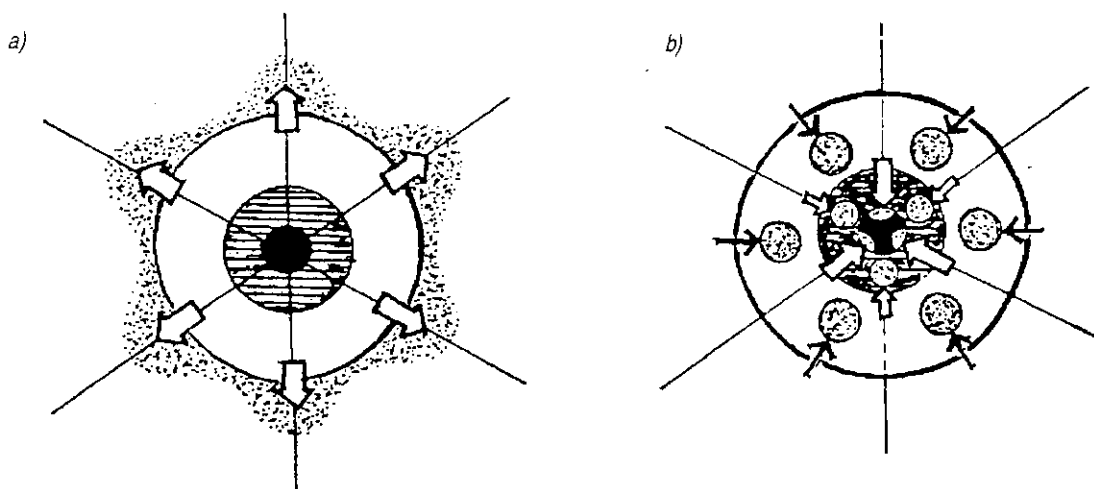
Dưới đây chúng ta sẽ phân tích rõ hơn quá trình này.

2.1.2. Quá trình đô thị hoá

• *Ở mức vĩ mô:* Chúng ta có thể định nghĩa một cách đơn giản: đô thị hoá là một hiện tượng, trong đó tốc độ tăng dân số trong các khu vực đô thị vượt xa tốc độ tăng dân số nói chung, làm ảnh hưởng trực tiếp tới quy mô của thành phố. Mặc dù đây là hiện tượng phổ biến trên thế giới nhưng chúng ta lại thường xem xét quá trình đô thị hoá trong phạm vi quốc gia để thấy được những khác biệt quan trọng của nó giữa các nước phát triển và các nước kém phát triển.

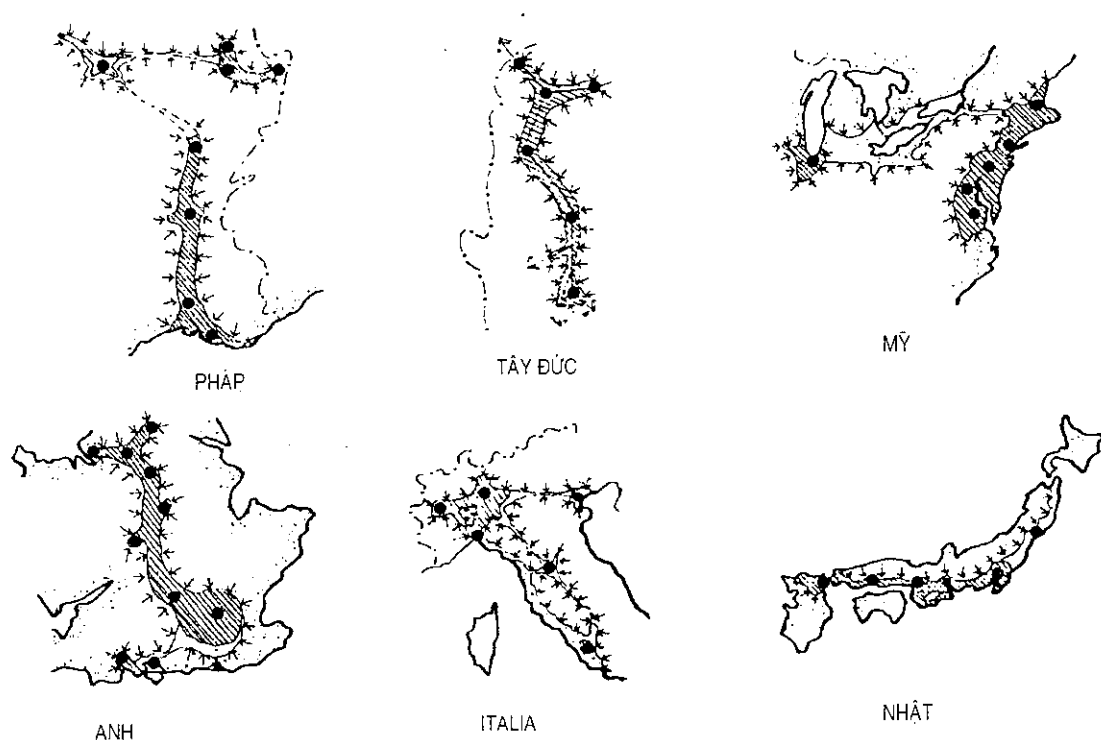
Ở các nước phát triển, đô thị hoá có hình thức ly tâm phát triển từ lõi đô thị hướng ra ngoài. Hậu quả đáng tiếc nhất là sự suy tàn của các khu trung tâm thành phố có bề dày lịch sử và những nét đặc trưng riêng. Đất đai càng sẵn và càng rẻ để thoả mãn nhu cầu mở rộng đô thị thì quá trình đô thị hoá càng hướng ra bên ngoài, khuyến khích sự phát triển của các vùng ngoại ô.

Ngược lại, ở các nước kém phát triển, với nền kinh tế nông nghiệp trì trệ, kết hợp với sự gia tăng sức ép dân số ở các vùng nông thôn, sự cám dỗ về một "cuộc sống tốt đẹp hơn" ở các thành phố, hi vọng về công ăn việc làm cho đội quân thất nghiệp ngày càng tăng ở nông thôn làm cho quá trình đô thị hoá có hình thức hướng tâm, phát triển hướng về phía lõi đô thị (hình 2.3). Điều này làm khu trung tâm trở nên quá tải và gây ra hậu quả nặng nề về môi trường.



Hình 2.3: Đô thị hoá ở các nước đã phát triển (a) và các nước chậm phát triển (b)

• *Ở mức vĩ mô:* Với tư cách là sự phát triển không gian của một thành phố riêng lẻ hay một khu vực đô thị, quá trình đô thị hoá có thể được nhìn nhận như trình bày ở trên. Tuy nhiên, khi xem xét ở mức độ quốc gia hay khu vực, hiện tượng này cho thấy xu hướng tập trung theo các trục phát triển. Sự hình thành các chuỗi đô thị hiện nay và sự biến đổi của chúng thành các chuỗi đô thị liên quốc gia trong tương lai đang và sẽ minh chứng cho quá trình đô thị hoá ở mức độ vĩ mô.



Hình 2.4: Sự tập trung phát triển theo hành lang giao thông

Mô hình phát triển của các chuỗi đô thị ở Pháp (Sông Rhône), Ý (Tam giác vàng), Đức (Sông Rhine), Anh (phía Đông Nam), Nhật (Tokaido) và Mỹ (bờ biển phía Đông) (hình 2.4) - cũng như các ví dụ khác ở Mỹ La tinh (Sao Paulo-Rio de Janeiro, bờ biển Argentina, Caracas-Valencia) cho thấy một hiện tượng phổ biến; đó là sự thu hút các hoạt động và các chức năng vào các hành lang phát triển với mắt xích là các đô thị lớn. Hiệu quả kinh tế của thành phố lớn có thể là nguyên nhân cơ bản tạo ra sức hút mạnh mẽ về phía các trục phát triển. Tuy nhiên, bất chấp tất cả các dấu hiệu thuận lợi cho việc tập trung hoá ở các nước phát triển, quan điểm của những người làm chính sách và các nhà quy hoạch không phải bao giờ cũng hoàn toàn dựa trên cơ sở kinh tế. Trong khi xu hướng tập trung có vẻ như là sự mở rộng tự nhiên của các lực lượng kinh tế thì các lực lượng chính trị xã hội dường như lại hành động ngược lại, và người ta thường nghe thấy những lời kêu gọi phát triển phân tán và phi tập trung. Sự suy sụp của điều kiện môi trường, tính cộng đồng và các mối quan hệ xã hội và sự suy giảm toàn diện chất lượng sống của mô hình tập trung là những nhân tố chính làm người ta hướng tới sự phát triển phân tán. Giải pháp cho mâu thuẫn giữa tập trung và phi tập trung sẽ là nhân tố cơ bản quyết định mô hình phát triển đô thị ở các nước phát triển.

Ở các nước kém phát triển, nếu xu hướng đô thị hóa không bị kìm hãm, nó sẽ dẫn đến sự tập trung dân cư vào trong một hoặc vài thành phố lớn. Với sự thiếu thốn nguồn tài nguyên và mức độ phát triển chậm chạp, các thành phố lớn của các nước này bị áp lực nặng nề khi phải giải quyết vấn đề tập trung quá lớn dân cư không có kỹ năng nghề

ng nghiệp. Số lượng việc làm ở trung tâm thành phố chỉ đủ đáp ứng nhu cầu tăng dân số tự nhiên, còn phần lớn người lao động ngoại tỉnh chỉ có thể tìm được những công việc lặt vặt không thường xuyên. Nhu cầu ngày càng tăng về tiện nghi và dịch vụ công cộng ở các nước này làm cho hệ thống hạ tầng đô thị vốn yếu kém trở nên quá tải. Chính vì vậy, sự phát triển đô thị phi tập trung ở các nước kém phát triển là giải pháp hợp lý hơn cả.

2.1.3. Mở rộng các khu dân cư đô thị

Dưới sức ép của quá trình tăng dân số tự nhiên và tăng dân số cơ học, khu dân cư đô thị có thể phát triển vượt ra ngoài ranh giới của nó. Nhu cầu mở rộng để phục vụ cho những cư dân này ảnh hưởng tới toàn bộ thành phần chức năng vốn hạn chế của thành phố - đó là các khu vực phát triển đô thị và các khu công nghiệp, nơi tạo ra công ăn việc làm, và các khu nhà ở và thương mại, nơi cung cấp chỗ ở và các nhu cầu thiết yếu hàng ngày cho những cư dân mới. Hình thức và bản chất của việc mở rộng trong các khu vực chức năng khác nhau sẽ phụ thuộc vào sự đa dạng của các áp lực được mô tả dưới đây:

+ Các khu trung tâm thương mại (CBD) và các chợ bán buôn trung tâm do có sự tập trung chức năng thường tự cho phép co cụm lại, đặc biệt là trong các thành phố của các nước phát triển hay những thành phố có mật độ xây dựng cao ở khu trung tâm. Điều này làm cho chúng còn rất ít không gian để phát triển theo chiều ngang, trong khi đất ở trung tâm có giá rất cao. Có lẽ giải pháp duy nhất trong trường hợp này là tăng mật độ xây dựng và phát triển nhà cao tầng ở CBD, còn các khu chợ bán buôn trung tâm được di chuyển ra bên rìa thành phố. Một số ví dụ về sự di chuyển này là: Convent Garden Market ở London, chuyển qua bên kia sông Thames và Ryutsu Centers chuyển ra vùng giáp ranh của Tokyo. Xu hướng xây dựng nhà cao tầng ở trung tâm thành phố cũng được thấy khá rõ ở các thành phố của các nước đang phát triển, đi đầu là Seoul, Taipei, Singapore, Hồng Kông và Kuala Lumpur.

+ Công trình công nghiệp và khu công nghiệp - thường là thấp tầng và phát triển theo chiều ngang, không còn chỗ ở các trung tâm đô thị, mặc dù chúng vẫn là những chức năng được ưu tiên hàng đầu của các đô thị do khả năng giải quyết số lượng lớn công ăn việc làm. Sự phát triển của hệ thống giao thông và thông tin làm cho người ta hoàn toàn có thể bố trí khu công nghiệp ở phần rìa gianh hoặc thậm chí cách xa thành phố. Trong các thành phố hậu công nghiệp ở Châu Âu, Mỹ và Nhật Bản, phần lớn công trình công nghiệp được bố trí trong các khu công nghiệp riêng biệt.

+ Ở bên ngoài khu vực CBD, hình thức và thuộc tính của các công trình nhà ở thường tạo ra đặc điểm cấu trúc của thành phố. Ví dụ như các ngôi nhà bán liên kế thấp tầng đồng nhất có mật độ trung bình và được bố trí quy củ trong các khu ngoại ô London và các khối nhà cao tầng đồng nhất nằm san sát ở Singapore, hay các ngôi nhà thấp tầng sang trọng không đồng nhất có mật độ cao ở ngoại ô Tokyo và các ngôi nhà thấp tầng mật độ thấp nằm rải rác ở các vùng ngoại ô của các thành phố ở Bắc Mỹ.

+ Các khu vực thương nghiệp và vui chơi giải trí đóng góp nhiều nhất cho sự đa dạng của cảnh quan đô thị và có xu hướng được bố trí tại các địa điểm thuận tiện cho sử dụng giữa nơi ở và nơi làm việc dọc theo các tuyến giao thông. Do có mối liên hệ cộng sinh mạnh mẽ với các khu dân cư, mô hình phát triển và mở rộng của chúng có thể dựa theo mô hình phát triển và mở rộng của các khu dân cư. Các siêu thị và cửa hàng bách hoá tổng hợp lớn là đặc trưng của các khu dân cư có thu nhập trung bình và cao, trong khi các khu chợ trên các tuyến phố là phù hợp với những khu dân cư có thu nhập thấp.

Từ những phân tích trên đây, chúng ta thấy rằng hình thức và cơ cấu của các khu vực đô thị mở rộng phụ thuộc vào sự lựa chọn giữa việc xây dựng các công trình cao hay thấp tầng, đại trà hay sang trọng, mật độ xây dựng cao hay thấp hoặc nhu cầu và khả năng bảo tồn các không gian mở. Rất nhiều nhân tố mà chúng ta sẽ xem xét dưới đây có ảnh hưởng tới sự lựa chọn các giải pháp cuối cùng.

- *Khả năng cung ứng đất đai:* Ở các quốc gia rộng lớn như Mỹ và Canada, nơi có diện tích đất trên đầu người lớn, chỉ có một tỉ lệ nhỏ đất đai được sử dụng cho đô thị. Ngược lại, ở các nước có quỹ đất hạn chế và có mật độ dân cư cao như Nhật Bản, tỉ lệ đất đai sử dụng cho các chức năng và hoạt động đô thị khá lớn. Trong trường hợp đầu, việc mở rộng đô thị diễn ra dọc theo các tuyến giao thông ở bất cứ nơi nào phù hợp với sự phát triển đô thị. Điều đó dẫn đến một mô hình phát triển giàn trải mật độ thấp và thường là thấp tầng mà ví dụ tiêu biểu là sự phát triển của các vùng ngoại ô ở nước Mỹ. Trong trường hợp thứ hai, bất kỳ một khu đất nào cũng có thể được sử dụng để mở rộng. Điều này đôi khi dẫn đến việc đô thị được mở rộng vào những khu vực có điều kiện không thuận lợi. Do nhu cầu đầu tư hạ tầng và chi phí xã hội lớn, các khu vực này có thể hoàn toàn không kinh tế, nhưng không có nhiều khả năng lựa chọn do sức ép của sự phát triển.

- *Sự cân bằng ưu tiên giữa giao thông công cộng và giao thông cá nhân:* Với khả năng chuyên chở hạn chế nhưng lại có tính cơ động cao, giao thông cá nhân (mà hình ảnh thu nhỏ là chiếc xe hơi) đại diện cho mô hình mở rộng phân tán của đô thị đặc trưng cho các thành phố Bắc Mỹ. Giao thông công cộng kể cả đường sắt và đường bộ, do lưu lượng hành khách cao và khả năng cơ động thấp gây ra sự phát triển tập trung mật độ cao gần các công trình giao thông (nhà ga, sân bay, bến xe...). Khi phương thức vận chuyển chủ yếu là đường sắt, mật độ tập trung thậm chí còn cao hơn. Điều này có thể thấy rõ trong các thành phố của Nhật Bản, nơi có sự phát triển dọc theo các nhà ga đường sắt. Mật độ rất cao này có xu hướng giảm đột ngột khi khoảng cách đến nhà ga tăng lên, mặc dù trong một số trường hợp hệ thống giao thông phụ trợ (chẳng hạn xe buýt) cũng góp phần giải tỏa bớt mật độ này. Do đường sắt có thể vận chuyển một số lượng hành khách lớn và do sự phát triển tập trung xung quanh nhà ga, các khu vực này rất phù hợp cho các hoạt động thương mại.

- *Sức ép dân số*: Sức ép dân số là một trong những nguyên nhân chính của việc mở rộng đô thị. Điều này nảy sinh do sự tăng dân số tự nhiên trong khu vực hay do nhập cư từ bên ngoài. Ở các nước phát triển, tỉ lệ tăng dân số tự nhiên tương đối thấp, nhưng vẫn tồn tại vấn đề tập trung quá đông người trong các thành phố lớn. Sự nhập cư do sức hút của đô thị là nguyên nhân liên quan đến sự gia tăng sức ép dân số. Nhìn chung, sự hấp dẫn của đô thị được thể hiện thông qua các cơ hội việc làm, trình độ giáo dục và sức quyến rũ của cuộc sống.

Phần lớn các nước phát triển cố gắng phân chia đồng đều việc làm với hi vọng giải quyết vấn đề sức ép tăng dân số và điều đó có tác động to lớn lên hình thức và đặc tính tự nhiên của sự mở rộng đô thị. Với sự phát triển nhà cao tầng và tăng mật độ việc làm trong khu vực CBD, sức ép lên khu trung tâm thành phố tại các nước phát triển là rất lớn. Nhu cầu về nhà ở được tạo ra bởi mật độ việc làm dày đặc trong khu vực CBD đã và đang được thoả mãn bởi sự phát triển nhà ở cao tầng tại các khu vành đai quanh CBD hay bởi sự phát triển nhà ở thấp tầng mật độ cao với kích thước khu đất ngày càng giảm như ở Tokyo.

Ở các nước chậm phát triển, sự phát triển của đô thị chủ yếu do quá trình nhập cư. Hi vọng về việc làm và một cuộc sống tốt đẹp hơn làm cho nhiều người đổ xô vào các thành phố vốn đã có tỉ lệ tăng dân số tự nhiên cao. Như vậy, việc tạo ra công ăn việc làm để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng là một vấn đề không thể giải quyết nổi ở phần lớn các nước này. Do các thành phố ở các nước chậm phát triển không được xây dựng một cách quy củ như ở các nước phát triển nên có thể dễ dàng tìm thấy các khu đất trống bên trong. Những người nhập cư nghèo khổ liền chiếm dụng các khu đất này và hình thành nên các cộng đồng tự phát có mối liên kết chặt chẽ. Đôi khi họ còn thiết lập nên cả một ngành nghề không chính thức để tự giúp mình. Bỏ lại đất đai canh tác ở nông thôn, những người này bị hút vào các thành phố chủ yếu do hi vọng có được kế sinh nhai tốt đẹp hơn là do sự quyến rũ của cuộc sống đô thị. Trong những trường hợp này, kết quả thường là "sự nông thôn hoá" ngày càng tăng của các khu vực đô thị.

Cũng giống như việc làm, giáo dục là một nguyên nhân khác hấp dẫn người dân đổ về các thành phố, đặc biệt là các thành phố có truyền thống giáo dục lâu đời. Paris, Tokyo và hàng loạt thành phố khác phải chịu đựng những khó khăn to lớn này, và người ta buộc phải di chuyển các trường đại học vào các khu vực riêng bên ngoài thành phố. Những lợi ích xã hội và giải trí cũng góp phần làm tăng sức hấp dẫn của các thành phố, nhất là đối với giới trẻ như đã từng xuất hiện ở Harajuku-Aoyama và Shinjuku (Tokyo), South Kensington và Notting Hill Gate (London), Monparnasse và Montmartre (Paris) và có lẽ cả Greenwich Village (New York).

- *Hiệu quả của những quy định về quy hoạch và phát triển*: Ở nhiều quốc gia, những quy định về quy hoạch và phát triển tạo điều kiện cho các thành phố phát triển một cách

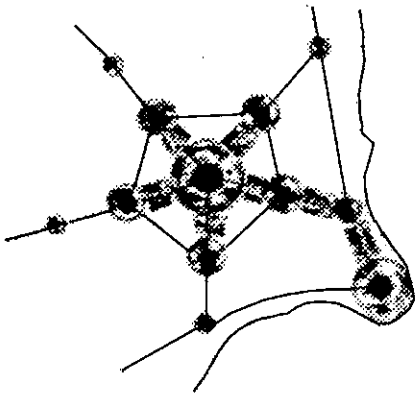
tương đối trật tự. Những lý thuyết chi phối mô hình mở rộng đô thị là khá nhiều và đa dạng: Thành phố vườn của Howard ở Anh, siêu block kiểu Radburn của Stein và Perry ở các vùng ngoại ô nước Mỹ, quy hoạch hình tia cho thành phố Copenhagen với mong muốn hướng sự phát triển dọc theo các trục giao thông chính trong khi vẫn đảm bảo các dải cây xanh giữa chúng vv... Phần lớn các nhà quy hoạch ủng hộ những biện pháp hạn chế sự mở rộng đô thị. Những biện pháp này, đặc biệt ý tưởng "Vành Đai Xanh" của nước Anh nhằm mục đích phân biệt giữa các khu vực xây dựng và các không gian mở, giữa thành thị và nông thôn. Ở những nơi có quá trình đô thị hoá, công nghiệp hoá và quy hoạch lâu đời, những ranh giới này khá rõ ràng khác hẳn với các nước có sự phát triển đột biến như Nhật Bản thời hậu chiến.

Trong các thành phố của Nhật Bản, việc sử dụng đất khá lộn xộn, hệ số chiếm đất cao, và sự khác biệt giữa thành thị và nông thôn là khá mờ nhạt, nhất là dọc theo các trục phát triển. Do mục đích chủ yếu của chiến lược phát triển là tăng tối đa thu nhập quốc dân trong thời gian ngắn nhất có thể, quá trình công nghiệp hoá cùng với quá trình đô thị hoá nhanh chóng đạt tới quy mô lớn chưa từng thấy. Sự hỗn loạn về quy hoạch trong giai đoạn này khó lòng mang lại sự rạch ròi giữa các khu dân cư (đô thị) mới và các khu dân cư (nông thôn) cũ. Mật độ cao của khu vực nông thôn trong thời kỳ khan hiếm đất đai ở Nhật Bản cũng là một nhân tố khác góp phần vào sự thiếu rạch ròi này.

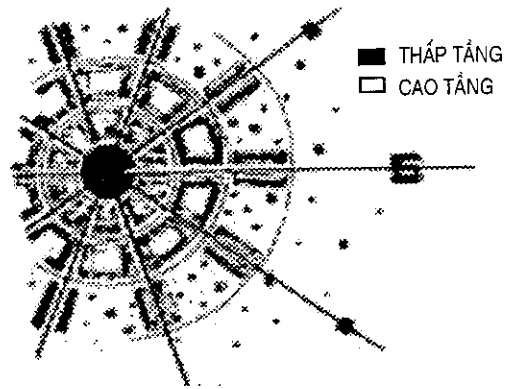
Do đất đai được công nhận là bất động sản có giá trị ở nhiều nước, và con người ngày càng nhận biết được sự lạm dụng của đô thị đối với môi trường, chúng ta có thể chờ đợi các điều luật quy hoạch, quản lý đất đai và định hướng phát triển sẽ đóng vai trò ngày càng quan trọng trong việc chỉ dẫn các mô hình phát triển đô thị. Một vấn đề khác cần phải được quan tâm là sự lẫn lộn giữa đất canh tác (chủ yếu là trồng lúa) và đất phát triển nhà ở, trong đó đất phát triển nhà ở ngày càng có xu hướng lấn át đất canh tác, nhất là khi quá trình đô thị hoá tăng lên. Với việc tăng giá đất ở và cơ cấu thuế đất có lợi cho đất nông nghiệp, lợi nhuận thu được từ bất động sản là động cơ thúc đẩy việc chuyển đổi mục đích sử dụng của đất nông nghiệp. Sự mất mát diện tích đất canh tác quý giá do quá trình đô thị hoá mạnh mẽ gây ra là một hiểm hoạ khác mà các nhà quy hoạch và các nhà quản lý cần phải khống chế.

• *Sự ưu chuộng đất ở có sở hữu tư nhân:* Những khảo sát về nhà ở ở phần lớn các nước Tây Âu, Đông Âu và Liên Bang Nga chỉ ra rằng ở một vài nước người dân chấp nhận sống trong các chung cư cao tầng. Trong khi đó ở các nước khác, không phụ thuộc vào mức độ đô thị hoá, dường như người dân có ác cảm rõ rệt với hình thức cư trú này, đặc biệt là ở Anh, Nhật Bản và Mỹ. Trong trường hợp đầu tiên, sự phát triển nhà cao tầng mật độ cao chủ yếu tập trung ở vành đai thành phố và các nút giao thông, gây ra tình trạng phát triển co cụm (hình 2.5). Trong trường hợp sau, tại các nước có quá nhiều

đất đai như Mỹ và Canada, các ngôi nhà sở hữu tư nhân hình thành nên các khu vực ngoại ô rộng lớn và hấp dẫn. Tại các nước như Anh và Nhật Bản, nơi diện tích đất trên đầu người thấp hơn nhiều thì càng xa trung tâm diện tích đất ở càng tăng lên. Tokyo Metropolitan Government Area với dân số khoảng 12 triệu người và mật độ 6500 người/km² là một ví dụ điển hình. Mặc dù có mật độ dân số rất cao, phần lớn người dân Tokyo cư trú trong các ngôi nhà thấp tầng nhỏ bé. Điều này trở thành đặc trưng cho các thành phố Nhật Bản nói chung. Nó chỉ ra rằng, ở đây người ta đặc biệt ưa chuộng kiểu nhà ở gia đình. Mô hình phát triển của các thành phố loại này có thể được khái quát hoá như trên hình 2.6.



Hình 2.5: Ảnh hưởng của sự ưa chuộng nhà ở cao tầng lên mô hình đô thị



Hình 2.6: Ảnh hưởng của sự ưa chuộng nhà ở tư nhân thấp tầng lên mô hình đô thị

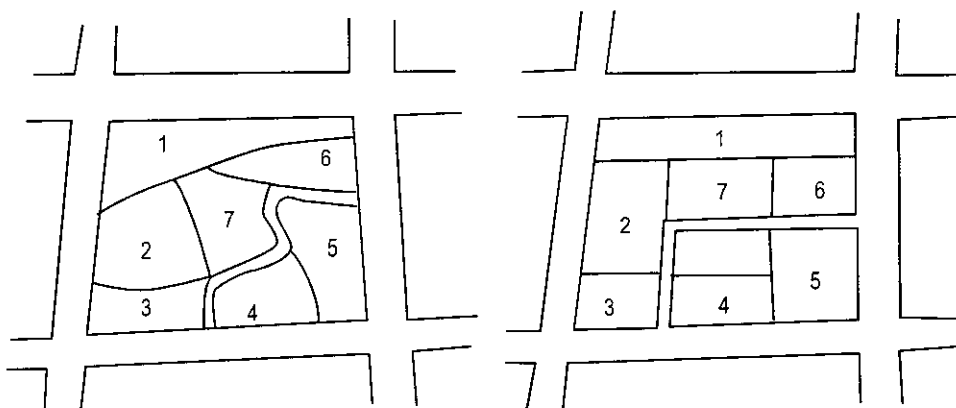
2.1.4. Tổ chức lại các thành phố sẵn có

Nhu cầu tổ chức lại thành phố xuất hiện khi một khu vực nào đó của thành phố đó bị xuống cấp đến mức không thể sử dụng được và cần thiết phải giải quyết các vấn đề mới nảy sinh về kinh tế, xã hội, môi trường hay hạ tầng.

Sự xuống cấp của khu vực trung tâm thành phố là một trong những vấn đề được quan tâm nhiều nhất. Ở các quốc gia kém phát triển, nhìn chung sự xuống cấp này gây ra do dòng người di cư đổ xô về các thành phố và lấp đầy những khoảng trống giữa các công trình. Số lượng người quá lớn gây ra sự hư hại của hệ thống hạ tầng vốn đã bị xuống cấp nhiều do thời gian.

Các khu dân cư cũ cũng cần phải được tổ chức lại. Nhà ở thấp tầng mật độ cao thường có rất ít hoặc hoàn toàn không có không gian mở có thể gây ra hiểm hoạ về môi trường. Giải pháp thích hợp ở đây là phát triển nhà cao tầng mật độ cao với các không gian mở và dải cây xanh cần thiết giữa chúng. Singapore và Hồng Kông có lẽ là những ví dụ tốt nhất của xu hướng này. Ở các thành phố khác như trung tâm Tokyo, công việc này được

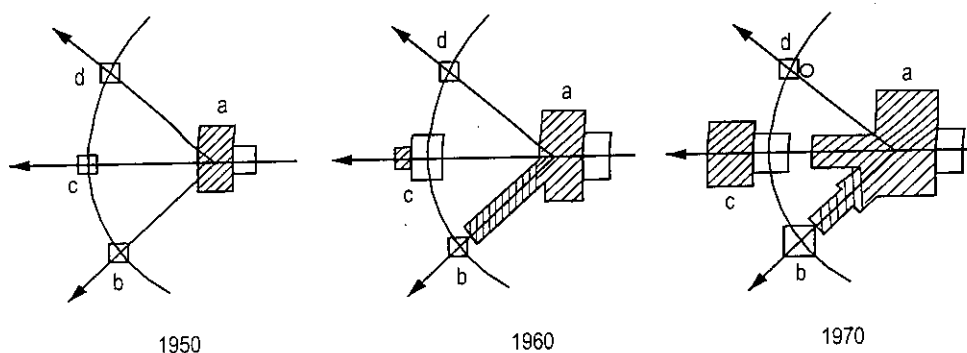
thực hiện thông qua quá trình điều chỉnh đất đai (kukaku seiri). Trong trường hợp này, diện tích đất của các chủ sở hữu có thể bị cắt giảm đôi chút nhưng lại có giá trị cao hơn do việc đưa vào một số dịch vụ hạ tầng thiết yếu mà trước đây không có (hình 2.7).



Hình 2.7: Điều chỉnh đất đai ở Nhật Bản
a) Trước khi điều chỉnh; b) Sau khi điều chỉnh

Trong số những chức năng đô thị có thể cần được tổ chức lại còn có các trung tâm thương mại và các khu vực xung quanh các công trình giao thông. Các trung tâm thương mại cần được nâng cấp cho phù hợp với số lượng khách hàng tăng lên hay sự gia tăng sức mua của người dân. Nhu cầu giao thông tăng và công nghệ hiện đại cũng có thể là nguyên nhân để cải tạo và nâng cấp các công trình giao thông. Dù là chức năng nào đi chăng nữa, một trong những điều kiện tiên quyết cho phép tổ chức lại thành phố là phải có các khu đất dự trữ giành cho các mục đích phát triển. Việc hoàn thiện khu đô thị Yodobashi Waterworks tại Shinjuku ở Tokyo đã tạo ra quỹ đất xây dựng các cao ốc văn phòng. Sự thay đổi siluét của nó một cách nhanh chóng trong thời gian qua đã minh chứng cho những cố gắng tổ chức lại khu đô thị nói trên.

Tuy vậy, chúng ta khó có thể nhận biết những vấn đề môi trường, xã hội hay kinh tế khi chúng được xem xét riêng biệt. Những hiểm họa môi trường có liên quan mật thiết với những vấn đề kinh tế, và sự bất ổn về kinh tế thường gắn liền với các vấn đề xã hội. Dù do nguyên nhân nào đi nữa, việc tổ chức lại đô thị sẽ tạo ra một quá trình thay đổi hấp dẫn trong lòng thành phố. Khi các khu vực đô thị thay đổi vai trò và chức năng của mình, các nhà quy hoạch phải đối mặt với thách thức làm sao để có thể dự báo và tận dụng được ưu thế của xu hướng thay đổi này. Nhu cầu tổ chức lại các khu vực khác nhau thường là lời giải cho việc nắm bắt những thay đổi ở mức độ vĩ mô diễn ra trong toàn thành phố. Ví dụ như khi khảo sát sự phát triển của mạng đường sắt và việc tổ chức lại các nhà ga của các trung tâm phụ ở Shibuya, Shinjuku và Ikibukuro có thể nhận thấy sự dịch chuyển dần dần theo hướng Tây của khu thương mại Ginza gần ga Tokyo (hình 2.8).



Hình 2.8: Sự di chuyển theo hướng Tây của khu thương mại và văn phòng ở Tokyo
a) Trung tâm Tokyo; b) Shibuya; c) Shinjuku; d) Ikebukuro

Nhìn chung, xu hướng nêu trên thiên về việc tổ chức lại các khu vực đô thị về mặt hình thể mà không cân nhắc nhiều đến các khía cạnh khác của vấn đề. Do đó tuy đã hạn chế được phần lớn những bất cập về môi trường và kinh tế của khu vực nhưng các khía cạnh văn hoá xã hội của vấn đề lại hầu như không được quan tâm đến. Đây là vấn đề gây nhiều tranh cãi, đặc biệt là ở Mỹ. Trong mọi trường hợp, khi nảy sinh nhu cầu tổ chức lại các thành phố sẵn có, nên tuân thủ những nguyên tắc cơ bản quyết định bản chất và hình thức cuối cùng của khu đô thị đó. Một số nguyên tắc đó sẽ được đề cập dưới đây.

- **Mật độ chủ sở hữu đất (số lượng chủ sở hữu/tổng diện tích đất):** Ở những nơi có mật độ chủ sở hữu đất cao, rất ít khi có được các dải đất lớn cho mục đích tổ chức lại khu vực. Trong những trường hợp không thể mua lại, nghệ thuật thương lượng trở nên đặc biệt quan trọng. Tuy chưa thật thoả đáng, quá trình điều chỉnh đất đai của Nhật Bản (kukaku seiri) đã đề cập ở trên là một nỗ lực để giải quyết vấn đề này. Kết quả của nó thường là sự tái phát triển rải rác quy mô nhỏ nhưng lại mang đến không khí sống động cho cảnh quan đô thị do cấu trúc không đồng nhất của nó.

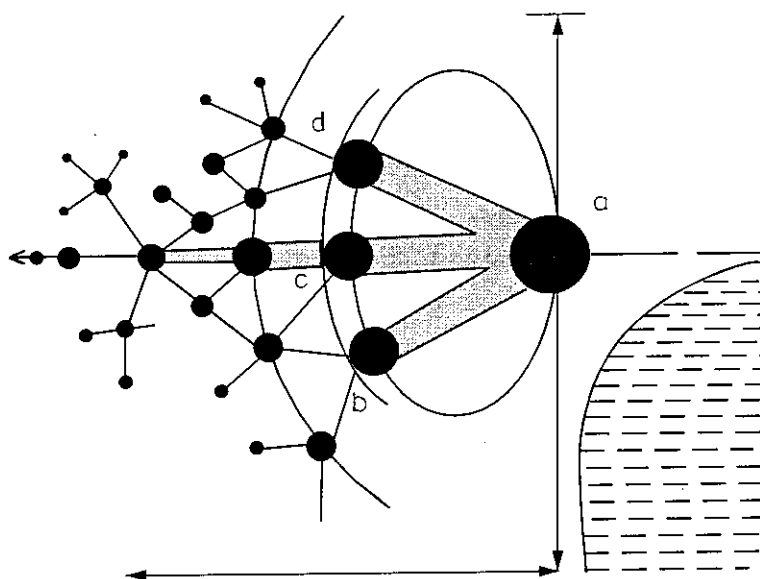
Ở những nơi có mật độ chủ sở hữu đất thấp, việc tiến hành tổ chức lại các khu vực rộng lớn liền kề nhau có thể sẽ dễ dàng hơn. Nhiều biện pháp khác nhau có thể được sử dụng, nhất là những khuyến khích về tài chính. Phương thức thuê bất động sản như ở Anh làm cho các dải đất lớn có thể được tái phát triển định kỳ theo các tuyến thích hợp khi hết hạn thuê đất. Phương thức này đang được tiếp tục nghiên cứu do nó bảo đảm đáp ứng một cách thoả đáng diện tích đất giành cho việc cải tạo và nâng cấp khi có nhu cầu.

- **Mật độ việc làm ở trung tâm đô thị:** Khi mật độ việc làm ở trung tâm đô thị thấp (phần lớn các nước chậm phát triển rơi vào loại này), nếu nhu cầu văn phòng làm việc tăng có thể đáp ứng bằng cách: phát triển xây dựng tại các khu đất trống ở trung tâm đô thị, tổ chức lại trung tâm đô thị, hoặc sử dụng cả hai cách trên. Những nguyên nhân chính sau đây làm nhu cầu về văn phòng làm việc ở trung tâm thành phố tăng lên:

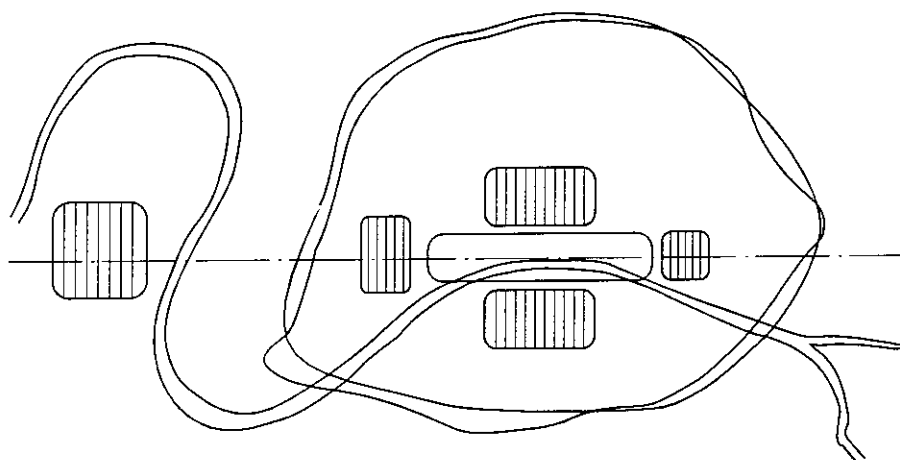
- Số lượng việc làm (văn phòng) tăng.
- Yêu cầu diện tích/1 chỗ làm việc tăng do nhu cầu bố trí các thiết bị hiện đại.
- Sự chuyển đổi từ nền kinh tế sản xuất sang nền kinh tế dịch vụ.

Khi mật độ việc làm cao, ở những nơi trung tâm đô thị chưa phát triển hoàn toàn, nhìn chung sự tái phát triển theo hướng cao tầng mật độ cao có thể là giải pháp tối ưu để đáp ứng nhu cầu tăng lên của văn phòng làm việc. Khu vực xung quanh Nhà thờ St. Paul ở London là một ví dụ của trường hợp này. Khi khu trung tâm đang trở nên bão hoà, nếu tiềm năng phát triển giao dịch thương mại và văn phòng vẫn còn cao, việc mở rộng sẽ diễn ra dọc theo các tuyến giao thông chính, còn các không gian sẵn có cần phải được tổ chức lại.

Bản chất thực dụng của khu vực văn phòng ở Tokyo cộng với số lượng người tham gia giao thông quá lớn làm cho việc tổ chức lại trở nên cần thiết. Các chức năng của khu vực trung tâm dần dần phát triển hướng ra ngoài dọc theo các trục giao thông chính và làm hồi sinh các trung tâm phụ ở Shinjuku, Shibuya và Ikibukuro (hình 2.9). Quá trình tương tự cũng xảy ra ở Paris, trong đó sự phát triển của khu vực văn phòng cùng với sự mở rộng của hệ thống giao thông đường sắt cao tốc tạo điều kiện cho sự tái phát triển của khu vực La Défense (hình 2.10). Dưới sức ép của sự phát triển, lõi đô thị còn tác động lên các chức năng đô thị khác và điều này không được phép coi nhẹ. Sự gia tăng mật độ việc làm ở lõi đô thị có thể gây sức ép cho các khu dân cư và tiếp theo là các khu thương mại và vui chơi giải trí. Nhu cầu tổ chức lại các khu vực này cũng có thể xuất hiện, nhất là trong các thành phố mà việc mở rộng đô thị ra vùng ngoại ô là không khả thi hoặc không được tính đến.



Hình 2.9: Các trung tâm thương mại phụ ở Tokyo
a) Trung tâm Tokyo; b) Shibuya; c) Shinjuku; d) Ikibukuro



Hình 2.10: Sự phát triển của khu thương mại và văn phòng ở Paris

• *Các giá trị xã hội và người nghèo đô thị:* Sự suy tàn của một khu vực thường giữ chân người nghèo lại trong đó, trong khi những người giàu có hơn di chuyển đi nơi khác. Ngoài ra, nó còn có thể gây ra sự co cụm của tầng lớp dân nghèo đô thị (các chủng tộc thiểu số, lực lượng lao động nhập cư...). Nếu sự hội nhập giữa những cư dân cũ và mới không có kết quả thì vấn đề càng trở nên trầm trọng. Kết quả cuối cùng là sự suy giảm giá trị đất đai và sự gia tăng các vấn đề xã hội.

Các mô hình tổ chức lại thành phố có sẵn không những phải thoả mãn nhu cầu tái phát triển về mặt vật thể (nhà ở) mà còn phải xem xét tới những khía cạnh kinh tế và văn hoá xã hội... của khu vực để đảm bảo tái tạo ra công ăn việc làm thích hợp.

2.1.5. Phát triển các khu đô thị mới

Những cố gắng mang lại trật tự đô thị cho các khu vực bị tàn phá trước Cách mạng công nghiệp đã bị che phủ trong đám mây mù của những giấc mơ không tưởng cho đến tận cuối thế kỷ XIX. Kể từ đó, khái niệm cơ bản về thành phố mới theo cách hiểu hiện nay dần dần được xác định rõ. Xuất phát từ những bối cảnh khác nhau, chỉ có một vài khu đô thị mới cố gắng giải toả sự ngột ngạt của các khu dân cư đông đúc nằm trong các thành phố lớn, trong khi các khu đô thị mới còn lại tìm cách trợ giúp và khuyến khích quá trình đô thị hoá trong các khu vực kém phát triển hoặc được xây dựng với ý định điều khiển sự phát triển của một khu đô thị sẵn có theo quy hoạch. Nhìn chung, việc phát triển các khu đô thị mới dần dần được xem là một phần của chiến lược quy hoạch ở quy mô vùng hay quốc gia. Dù xảy ra ở các quốc gia phát triển hay chậm phát triển, chúng đều có 4 loại cơ bản như sau:

- *Loại 1:* Là các khu đô thị phụ thuộc vào thành phố mẹ ở các mức độ khác nhau. Sự phụ thuộc thường liên quan tới việc làm. Chúng có thể là các khu nhà ở quy mô lớn, thành phố vệ tinh hay "thành phố trong lòng thành phố", có mối liên hệ chặt chẽ về việc làm, giao thông và thông tin liên lạc với thành phố mẹ.

- *Loại 2:* Là những đô thị độc lập, ít nhất là về việc làm. Đầu tiên những đô thị này được thực hiện theo mô hình truyền thống của trào lưu "Thành Phố Vườn", mặc dù chúng có thể đã đi trệch khỏi mô hình này (nhất là về quy mô, sử dụng đất và phân bố chức năng của khu trung tâm). Nhưng, nhìn chung các khu đô thị loại 2 thường được bố trí trong các khu vực bị chi phối bởi các khu vực đô thị rộng lớn sẵn có, nhưng các mối liên hệ về giao thông và thông tin liên lạc giữa chúng không chặt chẽ.

- *Loại 3:* Là các đô thị mở rộng bắt nguồn từ một hạt nhân đô thị sẵn có. Một số đô thị loại này là đô thị độc lập, một số khác lại phụ thuộc vào thành phố lớn lân cận. Xu hướng sử dụng và mở rộng một cách hợp lý hạ tầng của đô thị sẵn có là nguyên nhân thành công của loại đô thị này và dường như những cơ sở sẵn có này ngày càng trở nên quan trọng với tư cách là động lực cho sự phát triển đô thị mới. Sự khác nhau cơ bản giữa các thành phố loại này với các đô thị loại 1 và 2 là sự phát triển của chúng mang tính hướng ngoại mạnh mẽ.

- *Loại 4:* Là những đô thị được phát triển do một lý do chức năng đặc biệt nào đó. Chúng thường là những đô thị độc lập. Chúng có thể là những thành phố công nghiệp được khuyến khích phát triển hay những thành phố hậu công nghiệp tập trung xung quanh các tổ hợp nghiên cứu và thiết kế, các công trình giao thông và các trung tâm chợ đầu mối lớn. Các khu đô thị nhánh chủ yếu xuất hiện ở các nước kém phát triển có thể được xếp vào loại này. Loại 4 là các khu đô thị có tiếng tăm và thường có chức năng đặc biệt.

2.2. NHÀ CAO TẦNG TRONG QUY HOẠCH VÀ PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ HIỆN ĐẠI

Kể từ đầu thế kỷ XX và nhất là sau Chiến tranh thế giới II, người ta quan tâm rất nhiều tới sự phát triển và các biện pháp cải thiện chất lượng môi trường đô thị. Các biện pháp này có thể được phân thành các nhóm sau: quy định sử dụng đất, phục hồi đô thị, phát triển trên quy mô lớn và đổi mới những nhân tố quy định thiết kế đô thị (chẳng hạn như đường giao thông), và phát triển các đô thị mới. Dưới đây chúng ta sẽ xem xét một số trường hợp cụ thể.

2.2.1. Phát triển đô thị trên quy mô lớn

Rất nhiều dự án phát triển trên quy mô lớn đã và đang được thực hiện ở nhiều nơi trên thế giới. Để có được sự phát triển cân bằng và trật tự bên trong và bên ngoài các thành phố lớn, các dự án này tập trung vào việc làm tăng hiệu quả sử dụng đất, đồng thời tạo ra

môi trường sống phù hợp và các tiện nghi dịch vụ cao cho người dân. Mục đích của chúng là tạo ra những tác động có lợi về kinh tế, tài chính, xã hội và môi trường trong các khu vực đô thị mới. Nhìn chung, ở các nước phát triển, những đặc điểm quan trọng của sự phát triển là cơ hội cho phép điều chỉnh những quy định hiện hành hay tăng cường kiểm soát ở các khu vực phát triển, nhằm tạo ra các tiện nghi như công viên, cây xanh, gara ngầm, dịch vụ công cộng, đường cao tốc và đường đi bộ tại các vị trí cần thiết.

Ở các nước đang phát triển, các dự án quy mô lớn có liên hệ trực tiếp với các nguyên tắc sau:

- Sự phát triển kinh tế tất yếu sẽ dẫn tới quá trình đô thị hoá nhanh chóng;
- Cần hoạch định các định hướng phát triển sao cho thoả mãn được những mục tiêu cơ bản liên quan tới sự công bằng xã hội và các chính sách phân phối lại nhằm hạn chế sự thiếu công bằng trong lối sống và dịch vụ;
- Tránh sử dụng lãng phí các nguồn tài nguyên (điều thường xảy ra ở các thành phố phát triển quá nhanh).

Dưới đây là một số ví dụ về các dự án phát triển đô thị mới trên quy mô lớn.

• *Thành phố mới South Loop, Chicago, Illinois:* Một trong những ví dụ tiêu biểu là thành phố mới South Loop ở Chicago, được xây dựng nhằm mục đích tạo ra nhiều chỗ ở và các dịch vụ khác cho số lượng dân cư ngày càng tăng ở khu Loop - trung tâm của Chicago. Với diện tích khoảng 4 ha, hàng ngày có khoảng 800000 người vào khu Loop làm việc. Các hệ thống đường giao thông bị quá tải, diện tích vỉa hè thiếu, xe buýt cạnh tranh với xe con, và mức độ ô nhiễm không khí vượt quá tiêu chuẩn cho phép.

Ý tưởng then chốt của Thành phố mới South Loop là "tính đa dạng". Với việc phát triển các tuyến giao thông chuyển tiếp, số lượng giao thông bằng các phương tiện cá nhân giảm đi khoảng 20%. Các công trình được thiết kế đa năng. Lối vào trong sảnh và các không gian công cộng của các công trình có thể nằm ở nhiều cốt khác nhau phụ thuộc vào tuyến giao thông chung.

Ý tưởng về "tính đa dạng" không chỉ bao gồm những tiện nghi vật chất mà còn cả những hoạt động diễn ra trong đó. Thành phần quan trọng nhất của dự án là đề xuất tăng gấp đôi dân số trong khu vực (từ 160000 lên 320000 người) trong giai đoạn đầu tiên (thay đổi đặc điểm, ổn định và cải thiện môi trường xung quanh khu vực). Gần 2/3 số dân nói trên sẽ sống trong Thành phố mới South Loop (hình 2.11). Theo đề xuất của kiến trúc sư quy hoạch Seitz khi phát triển khu South Loop:

“Việc xây dựng các văn phòng chuyên dụng và trung tâm thương mại của khu South Loop sẽ đem lại lợi ích bằng nhiều cách:

1. Người dân không còn phải tốn nhiều thời gian đi lại từ nơi ở tới nơi làm việc - giao thông chủ yếu của họ chỉ còn là đi bộ hoặc sử dụng các tiện nghi giao thông tại chỗ mà không phải là đường cao tốc hay các quãng đường quá dài.

2. Mật độ giao thông, nhất là tại các giờ cao điểm giảm đi đáng kể do người dân tăng cường sử dụng quỹ thời gian tại chỗ và các hoạt động trong khu vực.

3. Những lợi ích tiếp theo sẽ đạt được bởi sự có mặt của số đông người hoạt động trong khu vực sau 5 giờ chiều làm cho khu trung tâm sống động cả về ban đêm.

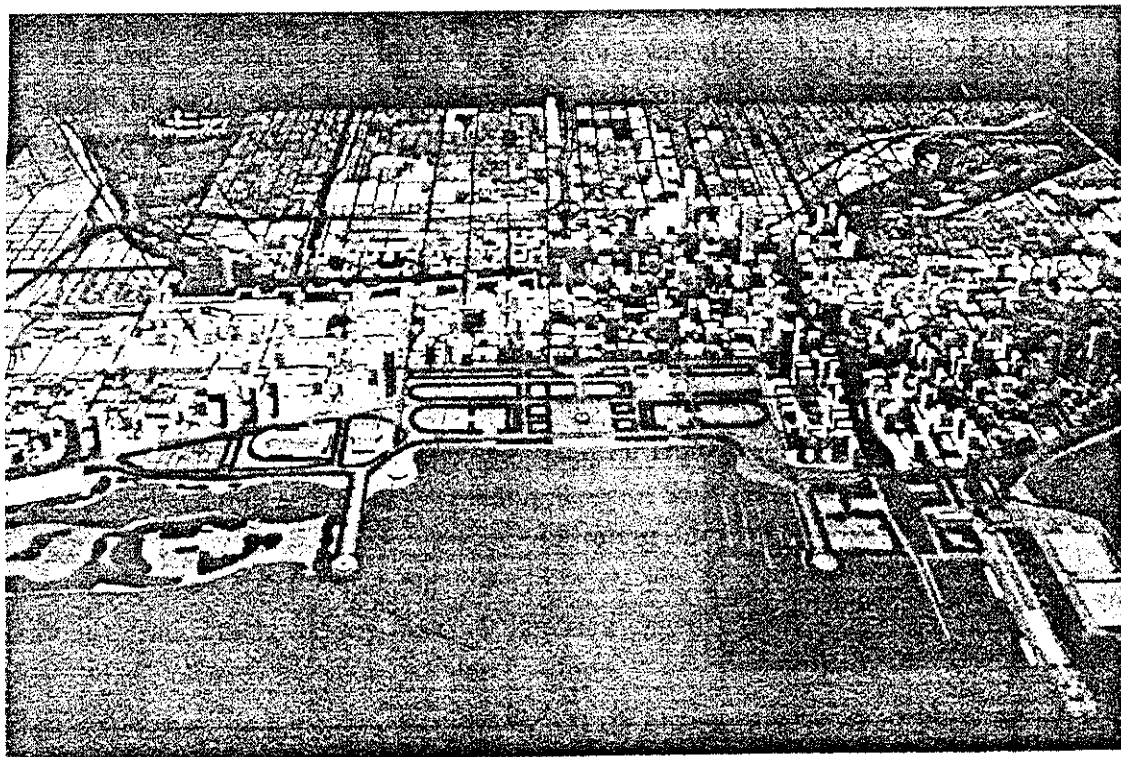
Thành phố mới chủ yếu phục vụ cho các hộ gia đình. Điều này đòi hỏi phải tạo ra các đơn vị ở lớn có không gian mở riêng tiện dụng. Các đơn vị ở cao tầng chủ yếu phục vụ cho các hộ độc thân hay các gia đình một thế hệ như các đôi vợ chồng trẻ hoặc già. Ngoài ra, cần tạo ra các không gian ở đa dạng cho các đối tượng có thu nhập và địa vị xã hội khác nhau.

Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng, môi trường xây dựng nhà ở đạt được sự hợp lý khi có mật độ dưới 250 chỗ ở/ha. Với mật độ này, 50% đơn vị ở là nhà ở kiểu chung cư (căn hộ). Bãi đậu xe, dịch vụ, kho tàng và các phòng kỹ thuật được bố trí bên dưới các đơn vị ở. Những tiện nghi như cửa hàng cửa hiệu, văn phòng, dịch vụ công cộng, trường học, và các trung tâm việc làm được xây dựng ngay trong khu vực. Không gian mở công cộng được định vị với tư cách là điểm trung tâm nơi trẻ em có thể chơi đùa cách xa đường phố dưới sự giám sát của người lớn.

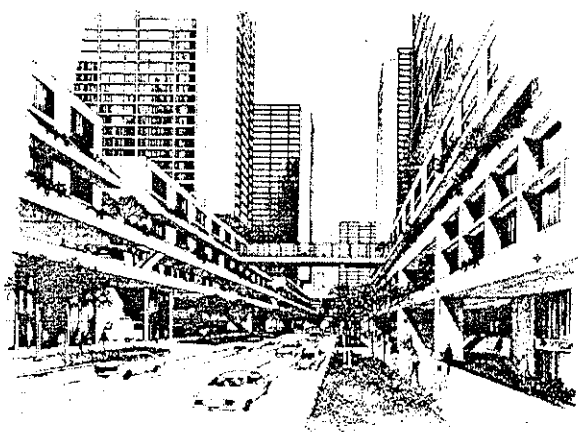
Ngoại thất của các khối nhà được tổ chức tiếp giáp với môi trường đường phố sống động, nơi có các cửa hàng nhỏ và các văn phòng ở tầng trệt (hình 2.12). Hệ thống đường giao thông mini được tổ chức nhằm tạo ra sự tiếp cận trực tiếp đến mọi chỗ trong cộng đồng và tạo ra mối liên hệ gần gũi với khu Loop cũ. Hệ thống này liên kết các công trình ở cốt cao hơn. Cũng ở cốt cao hơn đó, các "đường đi bộ trong không trung" phục vụ cho cuộc sống cộng đồng một cách tiện lợi. Bên cạnh đó là trường học, bể bơi, câu lạc bộ quần vợt, không gian hội họp vv... Các đường đi bộ này liên kết các khối nhà khác nhau và tạo ra một môi trường đi bộ liên tục khép kín trong toàn bộ khu vực (hình 2.13)".

Ý tưởng về tính đa dạng cũng được mở rộng cho các hệ thống đô thị khác. Do đã tồn tại những thành tố của một trung tâm nhiều tầng bậc (với hệ thống tàu điện ngầm, đường đi bộ ngầm và dĩ nhiên là hệ thống tuyến phố), Chicago có thể được phát triển theo hướng khuyến khích sử dụng nhiều chức năng trong một khu vực hay một công trình kiến trúc (hình 2.14). Mục đích chính ở đây là làm tăng cơ hội lựa chọn và khả năng phân luồng giao thông trong một môi trường an toàn và hấp dẫn.

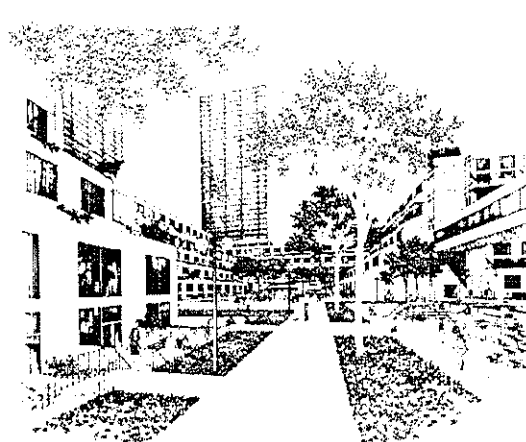
Sơ đồ tổ chức tuyến phố State Street phản ánh quan điểm mới trong việc phân luồng giao thông cho người đi bộ và xe cộ (hình 2.15). Nó được đặc trưng bởi các vỉa hè rộng, trang thiết bị đường phố, cảnh quan, nhà chờ xe buýt và lối vào tàu điện ngầm. Chỉ xe buýt mới được phép chuyển động trên tuyến phố này, còn các phương tiện giao thông cơ giới khác chạy theo các tuyến phố khác.



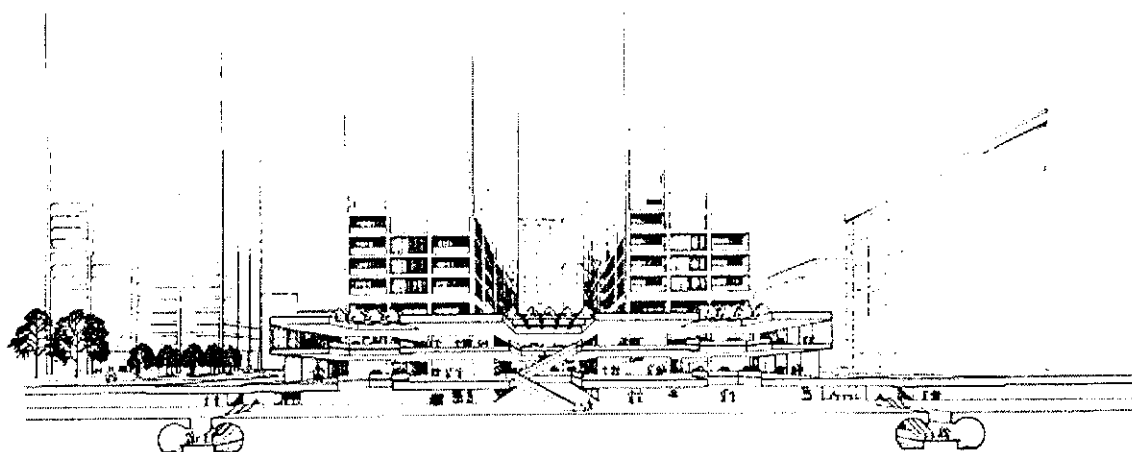
Hình 2.11: Mô hình của khu đô thị mới South Loop, Chicago



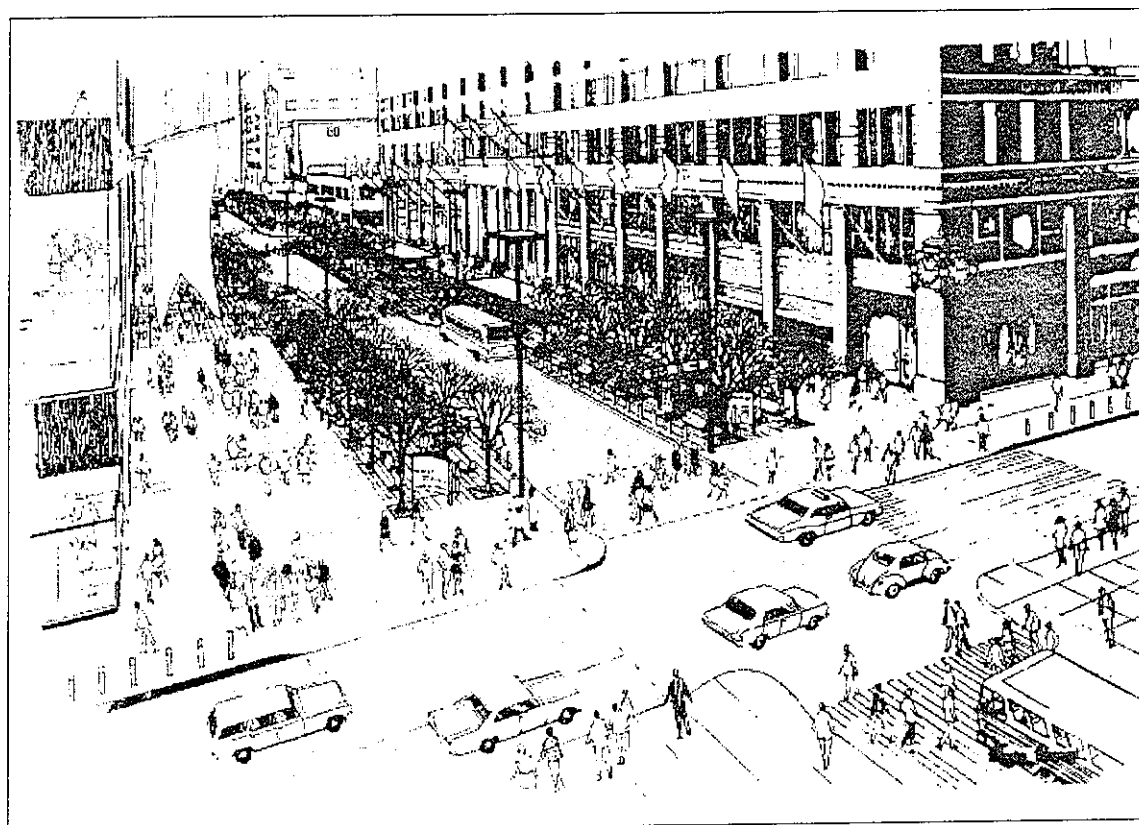
Hình 2.12



Hình 2.13



Hình 2.14



Hình 2.15

Nhằm hướng tới mục tiêu đa dạng trên quy mô ngày càng lớn, gắn với việc sử dụng các chức năng hỗn hợp, các hệ thống giao thông vận chuyển hàng hoá và dịch vụ phức tạp, người ta không còn áp dụng những thể loại công trình và những chiến lược phát triển đơn năng theo kiểu truyền thống nữa. Người ta nhận ra rằng, để ứng dụng những ý tưởng này, cần phải có sự hợp tác chặt chẽ giữa các thành phần kinh tế nhà nước và tư nhân trên quy mô lớn. Tuy nhiên kinh nghiệm ở South Loop đã chỉ ra rằng, nếu như có đủ năng lực, sự quan tâm và sự ủng hộ tài chính nhằm phá vỡ sự ràng buộc đối với công trình đơn chức năng sử dụng riêng lẻ thì có thể tạo ra hình thức đô thị và phong cách sống mới và làm tăng tối đa những cơ hội hoàn thiện cuộc sống của con người trong tương lai.

• *Wah Fu Housing Estate, Hồng Kông*: Wah Fu Housing Estate là khu vực phát triển có các mục tiêu chính giống như của thành phố mới South Loop nhưng trong những điều kiện hoàn toàn khác biệt. Trong một khu đất tương đối nhỏ có diện tích khoảng 12 ha, người ta đã phát triển một cộng đồng dân cư lên tới 54000 người (mật độ 4500 người/ha). Các đơn vị ở được thiết kế theo tiêu chuẩn 3,25m²/người. Chúng tập trung trong 23 khối nhà có chiều cao từ 8 đến 24 tầng.

Mục đích đặt ra của dự án là thiết lập tối đa không gian ở và sự thông thoáng tự nhiên. Những người thiết kế đã có được những thuận lợi ban đầu do vị trí khu đất khá đẹp - nằm giữa Aberdeen và Kennedy Town, có 3 mặt tiếp giáp với biển. Thông qua việc sử dụng các tầng bậc khác nhau trong phạm vi công trình cũng như khoảng trống giữa các công trình, các nhà thiết kế đã tạo ra các không gian vui chơi giải trí, sân thể thao và các hoạt động khác cách biệt với hệ thống giao thông và có diện tích bằng khoảng 1,5 lần tổng diện tích ở.

Tầng chính của khu vực này cao hơn mực nước biển khoảng 43m, bao gồm podium giành riêng cho người đi bộ có thể tiếp cận trực tiếp từ bề mặt đường phố ở hướng Bắc, nơi có bến xe buýt. Podium này liên hệ bằng cầu vượt đi bộ với phần Tây của khu vực, nơi có các bệnh viện chuyên khoa, bệnh viện phụ sản và ngân hàng được bố trí trong các tầng thấp của một khối nhà ở.

Đây là khu dân cư đầu tiên do nhà nước xây dựng, trong đó không chỉ bao gồm một vài cửa hàng riêng lẻ mà là cả một khu trung tâm hoàn chỉnh với cửa hàng bách hoá tổng hợp, chợ, bưu điện, nhà hàng, thư viện, phòng khán giả đa năng... nhằm thoả mãn nhu cầu xã hội và mua bán ngày càng tăng của người dân. Những gara ô tô cao tầng được thiết kế sao cho có thể dễ dàng tiếp cận các sân thể thao được xây dựng trên mái của các khối nhà ở.

Gần 1/2 số chỗ ở được bố trí trong 4 khối nhà ở cao tầng, mỗi khối có khoảng 5460 người sống trong 730 căn hộ. Mái và tầng trệt của các khối nhà được sử dụng làm các không gian vui chơi giải trí. 32 căn hộ được giành cho khoảng trên 100 người già. Đây là mô hình lần đầu tiên được áp dụng ở Hồng Kông.

Ở Việt Nam, một số dự án phát triển trên quy mô lớn đang trong quá trình hình thành và phát triển nhằm thoả mãn nhu cầu ngày càng tăng về chỗ ở, việc làm và các tiện nghi công cộng của một bộ phận cư dân đô thị. Đó là khu đô thị Nam Sài Gòn rộng 2600 ha ở Thành phố Hồ Chí Minh và khu đô thị Bắc Sông Hồng có diện tích tương tự ở Hà Nội.

2.2.2. Những thành phố mới

Hai ví dụ nêu trên thực chất đã thể hiện một số vấn đề tương tự xuất hiện trong khi xây dựng các thành phố mới. Phần dưới đây chúng ta sẽ xem xét sự phát triển của những thành phố mới ở những khu vực rộng lớn nhưng có dân cư thưa thớt, minh hoạ một số nguyên tắc đã trình bày trong mục 2.1.

- *Vương quốc Anh:* Trào lưu phát triển các thành phố mới bắt nguồn từ đề xuất của Ebenezer Howard năm 1898 về sự phát triển của các "Thành Phố Vườn" tự lực tự cường nhằm giải quyết vấn đề quá tải của các thành phố lớn ở nước Anh. Mỗi thành phố cần có đầy đủ các hoạt động kinh tế, văn hoá, xã hội đáp ứng nhu cầu của cư dân. Chỉ 5 năm sau khi cuốn sách của Howard được xuất bản, thành phố đầu tiên - Letchworth đã được khởi công xây dựng trên khu vực nằm cách thủ đô London 56,3 km. Cả hai thành phố Letchworth và Welwyn - thành phố thứ hai được thực hiện bởi Hội Quy hoạch Đô thị Anh đều là những mô hình quy hoạch thành công, mặc dù lúc đầu rất khó khăn trong việc thuyết phục các cửa hàng thương nghiệp, nhà máy và thậm chí các gia đình đến định cư trong thành phố mới. Tuy vậy, cuối cùng cả hai thành phố đều đã rất thành công về công nghiệp và thương mại.

Đáng chú ý là mãi tận 48 năm sau những thử nghiệm này, Quốc hội mới ban hành đạo luật về thành phố mới. Một điều có thể được ghi nhận là ở cả nước Anh và Châu Âu, trào lưu này có thể đã bị cản trở bởi sự xung đột quốc tế và sự bất ổn về kinh tế ở Châu Âu trong những thập niên đầu thế kỷ XX.

Sau Chiến tranh thế giới II, nhu cầu tái xây dựng ô a t làm thúc đẩy mối quan tâm đến việc xây dựng thành phố mới. Chỉ riêng ở Anh, 1/3 số nhà ở bị hư hại, và các nguyên tắc xây dựng thành phố mới đã trở thành một phần quan trọng của kế hoạch tái xây dựng trên quy mô lớn, kết hợp với các chương trình phục hồi đô thị như đã trình bày ở trên.

Kinh nghiệm của Anh chứng minh một thực tế quan trọng: việc quy hoạch các thành phố mới sẽ thuận lợi nếu có sự chỉ đạo chặt chẽ của trung ương và sự phối hợp với các chương trình quy hoạch vùng và quốc gia nhằm hướng sự phát triển vào các thành phố mới cũng như vào các khu vực nằm trong kế hoạch phát triển. Những thành tựu nổi bật đạt được từ quy hoạch thành phố mới là bảo vệ môi trường và sự độc lập về kinh tế và việc làm. Một thành tựu đáng chú ý khác của trào lưu xây dựng thành phố mới là sự cân bằng giữa việc làm và nhà ở, đạt được cũng do có sự chỉ đạo chặt chẽ về quy hoạch của Trung ương.

- *Liên Xô (cũ):* Trong thế kỷ qua, Liên bang Xô viết là quốc gia có sự phát triển thành phố mới mạnh hơn bất kỳ nước nào trên thế giới, trên cơ sở sử dụng các chính

sách phối hợp và điều khiển chặt chẽ của chính quyền trung ương về định cư và tổ chức phát triển công nghiệp. Trong suốt thời gian tồn tại của mình, Liên Xô đã kịp xây dựng trên 1000 thành phố mới và tạo ra nơi ăn chốn ở cho trên 40000000 người. Ít nhất đã tồn tại 3 nguyên tắc chỉ đạo cho việc xây dựng thành phố mới: giải toả bớt cư dân ở Mátxcova, như được thấy thông qua việc xây dựng 7 thành phố vệ tinh nằm cách trung tâm cổ của Thủ đô 8-10 km; những thành phố khác được xây dựng ở miền Trung kết hợp với hệ thống đường sắt xuyên quốc gia; một số thành phố có mối liên hệ với các mỏ than, dầu và khoáng sản. Trong trường hợp này, mạng lưới giao thông và các hệ thống hạ tầng khác được thiết lập để khuyến khích sự phát triển trong những khu vực này.

Mỗi thành phố vệ tinh của Mátxcova có dân số khoảng 1000000 người, định cư trong các chung cư cao tầng. Với quan điểm cần tạo ra sự cân bằng về nhà ở và việc làm thì chúng không phải là những thành phố độc lập. Các văn phòng làm việc, văn phòng thiết kế, viện nghiên cứu, khách sạn... được kết hợp bên trong các cao ốc có chiều cao 40-60 tầng hoặc hơn nữa nằm ở trung tâm. Còn các công trình nhà ở có chiều cao 9-16 tầng. Giao thông giữa nơi ở và nơi làm việc không thuận tiện lắm. Bản thân người dân ở đây đã than phiền về việc hàng ngày họ mất rất nhiều thời gian đi lại từ nơi ở (thành phố vệ tinh) đến nơi làm việc ở trung tâm thành phố.

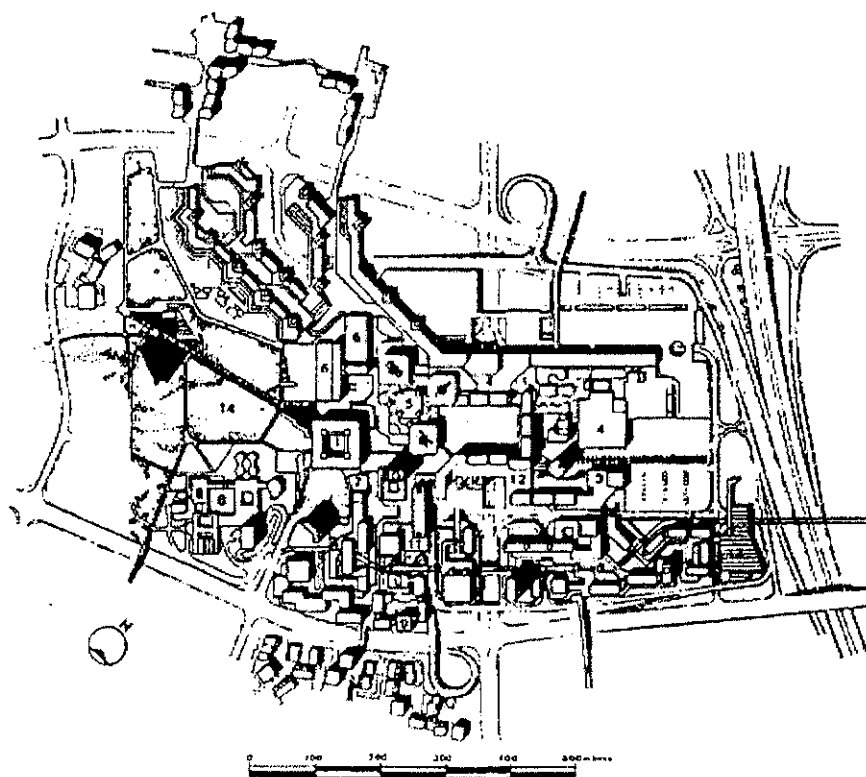
Phần lớn những thành phố khác được xây dựng cho các cộng đồng dân cư nhỏ hơn so với các thành phố vệ tinh của Mátxcova. Ở Liên Xô cũ, việc sống trong các chung cư cao tầng là khá phổ biến. Điều này cho phép các thành phố có mật độ dân số lên tới trên 200 người/ha.

- *Pháp*: Chính sách về thành phố mới đầu tiên của Pháp có từ cuối những năm 1930, khi người ta dự kiến xây dựng hàng loạt thành phố vườn ở ngoại ô Paris. Thật không may, do thiếu sự phối hợp của các ngành phục vụ công cộng, nhất là mạng lưới giao thông làm cho các khu vực như La Cité de la Muette bị bỏ hoang cho đến tận Chiến tranh thế giới II, khi nó bị chuyển đổi thành doanh trại quân đội và được trang bị các tiện nghi giao thông và dịch vụ công cộng.

Chương trình tái phát triển mạnh mẽ sau Chiến tranh thế giới II cũng gặp phải những khó khăn tương tự do không có được sự hưởng ứng của các ngành phục vụ công cộng. Và những bài học thu được từ kinh nghiệm của các giai đoạn trước đã trở thành những tiêu chí quan trọng cho việc định hình chính sách phát triển đô thị hiện đại của Pháp. Chính sách này có hai mục tiêu cơ bản là khuyến khích phát triển đô thị tại chỗ và phân tán quản lý ở khu vực Paris. Về điểm này, đáng chú ý là truyền thống quản lý tập trung của Pháp đã gây ra sự tập trung hoá các hoạt động ở Paris và làm giảm cơ hội phát triển của các địa phương khác, đồng thời gia tăng sức ép lên khu vực dịch vụ công cộng và nhà ở cũ. Việc khống chế chiều cao công trình một cách cứng nhắc trong thời gian dài đã làm cho thành phố phát triển theo chiều ngang một cách không bình thường, đồng thời cản trở sự tập trung cần thiết cho việc phát triển một khu trung tâm thực sự, mặc dù hệ thống giao thông và hạ tầng đô thị đã được phát triển từ trước đó.

Kế hoạch phát triển đô thị của Pháp có nhiều tham vọng và bao gồm 2 loại: 5 thành phố vệ tinh của khu vực Paris và hàng loạt khu đô thị được khuyến khích phát triển xung quanh các thành phố lớn của các địa phương khác.

Năm thành phố vệ tinh với khoảng cách trung bình 30 km tới Thủ đô Paris tạo thành 2 khu vực phát triển mạnh mẽ nằm dọc theo sông Seine. Dân số của chúng vào năm 2000 là khoảng 250000 người. Ở một trong những thành phố mới, 50% dân cư sống và làm việc tại chỗ ngay trong cộng đồng của mình. Mối liên hệ về giao thông của các thành phố vệ tinh với thành phố mẹ rất thuận lợi, nhất là cho những người có thu nhập cao và muốn sống ở Paris (hình 2.16).



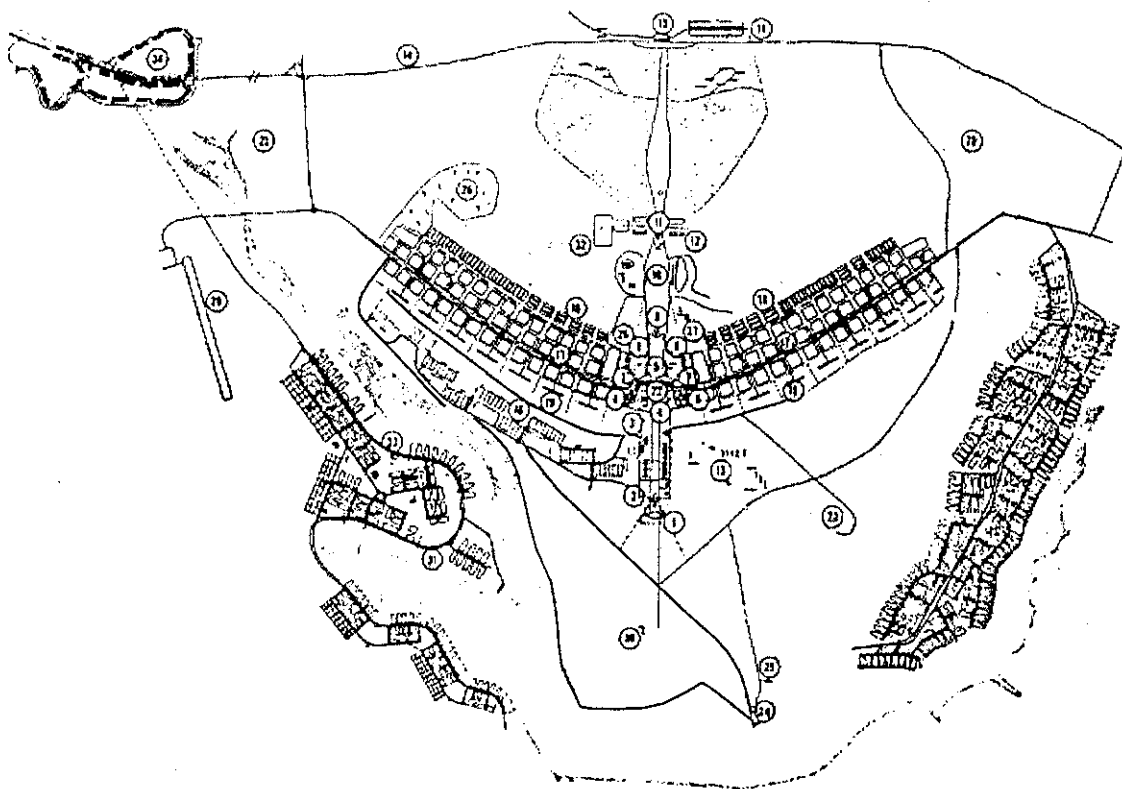
Hình 2.16: Mặt bằng quy hoạch Trung tâm thành phố Cergy, Pháp

• *Hồng Kông và Singapore*: Tập trung quá đông người sống trên một dải đất nhỏ hẹp là đặc điểm chung của cả Hồng Kông và Singapore. Có lẽ đây là những nơi độc nhất vô nhị trên thế giới. Thực tế phát triển của Hồng Kông đã được mô tả ở phần trên. Nhưng nhu cầu đòi hỏi một cái gì hơn là Wah Fu Housing Estates đã thúc đẩy sự hình thành chương trình phát triển mới với mục tiêu: di chuyển tất cả các khu đất nhẩy dù trái phép còn lại; cung cấp nhà ở độc lập cho tất cả các hộ gia đình, giải toả bớt các khu vực tập trung đông người, và tạo ra nơi ăn chốn ở cho những người phải di chuyển do các kế hoạch phát triển khác của nhà nước.

Một nửa số nhà ở của Hồng Kông hiện nay nằm ở các thành phố mới Sha Tin, Tsuen Wan và Tuen Mun. Đây là những cộng đồng hoàn toàn độc lập nhưng vẫn có mối liên hệ thuận lợi với các khu vực đô thị cũ. Thành phố mới Sha Tin là một ví dụ. Nó được thiết kế nhằm cung cấp nơi ở và việc làm tại chỗ cho khoảng 500000 người trong một môi trường hấp dẫn và thuận lợi với tổng diện tích 1740 ha. Các công trình nhà ở cao tầng có chiều cao tới 20 tầng, mật độ từ 50 đến 2500 người/ha.

Singapore có lẽ là nước có nhiều kinh nghiệm phát triển thành phố mới hơn so với Hồng Kông. Đây là đất nước duy nhất trên thế giới đáp ứng được những tiêu chuẩn của Liên Hợp Quốc về việc cung cấp nhà ở cho các công dân của mình. Thành phố mới Tao Payoh là một ví dụ. Một trong những mặt ấn tượng nhất trong các chương trình của họ là sự nghiên cứu có tính kế thừa. Mỗi dự án đều có thể được gọi là một công trình nghiên cứu, vì kinh nghiệm thu được từ việc xây dựng các thành phố mới trước đó được áp dụng một cách có ý thức trong các dự án mới. Một điều được ghi nhận nữa ở Singapore là sự phát triển các thành phố mới đã diễn ra cực kỳ nhanh chóng và đồng bộ.

- *Những ví dụ quy hoạch thành phố mới khác:* Ngoài những ví dụ kể trên, chúng ta có thể liệt kê một số thành phố mới khác. Đó là Don Mills ở bên ngoài Toronto, Kitimat ở British Columbia, Ciudad Guyana ở Venezuela, Chandigarh ở Ấn Độ và Brasilia ở Braxin, cộng với rất nhiều thành phố mới khác được xây dựng ở Ấn Độ và Israel (hình 2.17).



Hình 2.17: Quy hoạch tổng thể thành phố Brasilia

2.3. CÁC VẤN ĐỀ CƠ BẢN TRONG PHÁT TRIỂN NHÀ CAO TẦNG TRONG MÔI TRƯỜNG ĐÔ THỊ

Mục đích chính của việc phát triển nhà cao tầng trong môi trường đô thị là tạo ra môi trường vật chất thoả mãn các nhu cầu sử dụng cơ bản nhất của con người. Sự du nhập nhà cao tầng vào bên trong thành phố tạo ra sự đan xen trong bối cảnh đô thị và làm thay đổi hiện trạng đô thị sẵn có. Khi sự cân bằng giữa công trình và không gian mở được thiết lập, đô thị sẽ có được trạng thái cân bằng lý tưởng - điều rất khó đạt được trong thực tế. Tuy nhiên, những công trình có thiết kế hợp lý đang tạo tiền đề cho môi trường đô thị của chúng ta hướng tới những mục tiêu cuối cùng đó. Vì môi trường cân bằng tạo ra điều kiện sống lý tưởng cho con người, nên những tác động có hại cho nó phải được hạn chế ở mức tối thiểu. Hiện nay, nhà cao tầng đã và đang trở thành một bộ phận không thể tách rời trong quá trình phát triển của các đô thị. Nếu được bố trí hợp lý về mặt quy hoạch, có tính đến các yêu cầu và đặc điểm của thành phố và khu vực, nhà cao tầng có thể mang lại những hình dáng đẹp và tạo thành các điểm nhấn quan trọng cho thành phố. Một số kiến trúc cao tầng đã thành công trong việc gắn tên tuổi của mình với thành phố bao chứa chúng và trở thành một bộ phận quan trọng của cảnh quan đô thị.

2.3.1. Các nguyên tắc phát triển nhà cao tầng trong môi trường đô thị

Khi phát triển nhà cao tầng trong môi trường đô thị, để đảm bảo sự ăn nhập giữa công trình cao tầng mới và các công trình lân cận sẵn có chúng ta cần tuân thủ một số nguyên tắc cơ bản sau:

1- Thiết lập được sự hài hoà và chuyển tiếp hợp lý giữa nhà cao tầng xây mới và các công trình có sẵn ở xung quanh, đồng thời tôn trọng cơ cấu và đặc trưng của đô thị sẵn có

Cũng giống như bất kỳ một công trình kiến trúc nào, một trong những tiêu chí quan trọng để đánh giá sự thành công của nhà cao tầng thể hiện ở chỗ liệu nó có tạo ra được một số dạng liên kết với các công trình xung quanh để bảo tồn cơ cấu đô thị hay không. Tiêu chí này không phải dễ dàng đạt được, đặc biệt là đối với nhà siêu cao tầng vì quy mô và chiều cao của nó thường xa lạ với bối cảnh đô thị sẵn có, nhất là ở các thành phố được hình thành từ lâu đời. Một trong những giải pháp là công trình mới cần phải được thiết kế tương ứng với tỉ lệ, hình thức và quy mô của các công trình lân cận. Thông thường điều này có thể đạt được bằng cách nhắc lại một số đường nét và nhịp điệu cũng như khai thác cách xử lý bề mặt của các công trình lân cận. Ở những nơi mà công trình mới có chiều cao hoặc khối tích quá lớn, các bề mặt lớn của công trình cần phải được chia nhỏ để đạt được tỉ lệ thích hợp với các công trình xung quanh (hình 2.18).

Các kiến trúc sư Hậu hiện đại đã đi tìm các mô típ kiến trúc cổ điển cho mặt đứng nhà cao tầng để tạo mối liên hệ với các công trình lân cận. Một số kiến trúc sư khác sáng tạo ra các công trình kiểu podium với phần chân đế mở rộng để giữ lại tỉ lệ của không gian đường phố, đồng thời tạo cảm giác gần gũi cho người đi đường (hình 2.19).

Mặc dù các khu vực đô thị nếu có tỉ lệ khác nhau đôi khi có thể có được sự tương phản khá thú vị, chúng ta cũng nên tạo ra sự chuyển tiếp từ từ để có thể dễ dàng cảm nhận được quy mô, diện mạo của thành phố và tránh sự áp đảo đối với các khu vực có tỉ lệ nhỏ hơn.

2- Để gìn giữ đặc tính riêng của thành phố, khi thiết kế nhà cao tầng cần tránh sự tương phản mạnh mẽ về màu sắc, hình dáng và các đặc điểm khác có thể làm các công trình mới được nhấn mạnh quá mức so với tầm quan trọng của chúng

Các công trình lớn thường dễ hoà hợp với khung cảnh đô thị về mặt thị giác khi chúng có màu sáng. Các công trình có hình dạng khác biệt thường nổi bật trên nền trời và chúng thu hút sự chú ý về phía mình, do vậy làm giảm tầm quan trọng của các công trình khác trong thành phố. Những công trình như vậy có thể gây ra sự mất hài hoà và phá vỡ cảnh quan đô thị truyền thống. Chính vì vậy, hình dạng bất thường cần phải được giành cho các công trình công cộng có ý nghĩa quan trọng trong đô thị.

3- Khuyến khích các công trình cao tầng mới tôn trọng và cải thiện mối liên hệ với các không gian mở và các không gian công cộng khác trong khu vực

Các công trình mới không được ngăn cản các hướng nhìn chính tới các không gian mở, đặc biệt là cảnh quan thiên nhiên như núi non, công viên và mặt nước. Công trình nằm gần không gian mở không những không được làm ảnh hưởng tới mối liên hệ thị giác mà còn cả mối liên hệ vật lý với không gian đó. Vi phạm nguyên tắc này có thể phá huỷ các đặc tính quan trọng của thành phố do địa thế mang lại và làm giảm chất lượng môi trường sống (hình 2.20).

4- Các công trình cao tầng mới phải góp phần cải thiện cuộc sống của đường phố ở các tầng dưới của nó

Nguyên tắc này yêu cầu nhà cao tầng tạo ra các tiện nghi và dịch vụ công cộng cho không gian đường phố như cửa hàng, siêu thị, bãi đậu xe, nhà hàng, các trung tâm vui chơi giải trí..., đồng thời không gây ảnh hưởng đến vấn đề chiếu sáng tự nhiên cũng như không tạo ra các luồng gió mạnh trên bề mặt đường phố. Nhiều nhà cao tầng hiện đại đã tổ chức các không gian Atrium vượt qua một vài tầng tạo ra các quảng trường lớn ở tầng trệt. Bằng cách đó không gian đường phố được mở rộng thêm và nhà cao tầng hoà nhập vào cuộc sống sôi động của phố phường (hình 2.21).

5- Tạo ra đặc điểm nhận dạng

Khác với các công trình kiến trúc thông thường, nhà cao tầng vươn cao trên bầu trời. Do vậy, nó có thể được cảm nhận từ rất xa, thậm chí trở thành điểm nhấn đô thị. Trong bối cảnh đó, hình dáng của nhà cao tầng, đặc biệt là phần đỉnh mái có ý nghĩa hết sức quan trọng. Có rất nhiều nhà cao tầng trên thế giới đã thành công trong việc xây dựng đặc điểm nhận dạng của mình thông qua hình dạng mái nhà - mặt đứng thứ năm của công trình, chẳng hạn như Empire State Building, Chrysler Building, Landmark Tower,

Ngân hàng Trung Hoa vv... Đặc điểm nhận dạng của nhà cao tầng cũng làm cho việc định hướng trong các đô thị trở nên dễ dàng hơn (hình 2.22).

6- Tạo ra mối liên hệ giữa chiều cao công trình với các thuộc tính quan trọng của đô thị và với chiều cao, đặc điểm của các công trình lân cận có sẵn

Chiều cao và hình thức nhà cao tầng phải được thiết kế theo cách thức tôn trọng đặc điểm địa hình của khu vực. Nếu không, sự trong sáng của hình thái đô thị có thể bị giảm sút rất nhiều. Nguyên tắc này đã được áp dụng khá thành công ở San Francisco. Để nhấn mạnh hình thức của quả đồi người ta đã bố trí các ngôi nhà cao tầng mảnh mai ở trên đỉnh đồi, còn các ngôi nhà thấp hơn được bố trí trên sườn đồi và dưới thung lũng (hình 2.23).

2.3.2. Các khả năng lựa chọn chiều cao của công trình cao tầng

Rõ ràng là trong các khu vực không có sự tập trung dân cư, người ta có thể xây dựng những công trình thấp tầng để tạo ra môi trường bên trong và bên ngoài thích hợp. Tuy vậy, nếu mật độ dân cư tăng lên, môi trường đô thị sẽ bị ảnh hưởng mạnh mẽ bởi sự lựa chọn chiều cao công trình. Để làm rõ quan điểm này, chúng ta sẽ xem xét một trường hợp giả định với các vấn đề mà người thiết kế gặp phải khi xác định chiều cao và khảo sát những khả năng của công trình.

Giả sử có một khu đất đô thị với diện tích 11200m^2 ($180\text{m} \times 60\text{m}$), luật và chỉ tiêu quy hoạch cho phép hệ số sử dụng đất là 10. Điều đó có nghĩa là tổng diện tích xây dựng cho phép của công trình là 112000m^2 . Người thiết kế có thể có nhiều cách để đạt được hệ số này. Trong trường hợp 1, toàn bộ diện tích khu đất có thể được sử dụng để xây dựng một ngôi nhà 10 tầng và tạo ra một khối nhà đặc. Nếu các khối nhà được xây dựng liên tục như vậy, có thể sẽ tạo ra môi trường đô thị với các hẻm phố ngột ngạt và thiếu ánh sáng. Ngoài ra, không gian nội thất với diện tích sàn 11200m^2 trên một tầng là không thể chấp nhận được trong thực tế thiết kế và tổ chức giao thông.

Để giải quyết các vấn đề này, chúng ta giả thiết là công trình nói trên có chiều sâu tối đa 30 m và khoảng cách từ các bức tường bao ngoài đến một điểm bất kỳ bên trong công trình không quá 15 m (trường hợp 2). Kết quả là công trình có số tầng ít nhất sẽ bám theo chu vi của khu đất và có sân trong kích thước $122\text{m} \times 12\text{m}$. Với hệ số sử dụng đất là 10, giải pháp này cho phép công trình có chiều cao 12 tầng. Tuy nhiên vấn đề đặt ra ở đây là liệu giải pháp này có hợp lý về mặt môi trường và sử dụng hay không.

Cả trường hợp 1 lẫn trường hợp 2 đều đã sử dụng toàn bộ khu đất ở ngoại vi và không có không gian mở ra đường phố ở tầng trệt. Tất nhiên, lý do chính để lựa chọn các giải pháp này là tính kinh tế do tận dụng hết diện tích tầng trệt. Mặt khác, khi công trình được trải rộng trên mặt đất, có thể sử dụng hệ kết cấu khung truyền thống mà không cần tìm kiếm các giải pháp kết cấu phức tạp và tốn kém hơn. Trường hợp tiếp theo, chúng ta hãy giả định là giá thành công trình không phải là

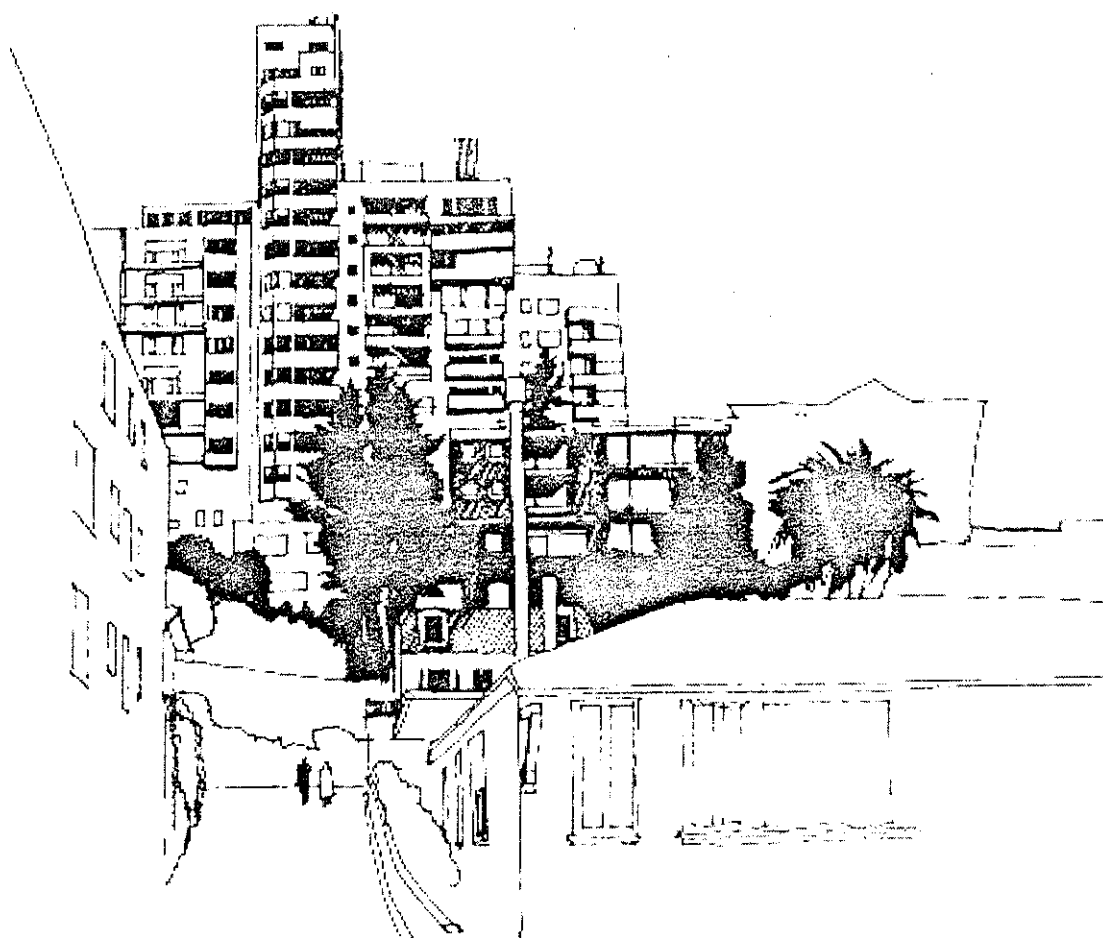
nhân tố quan trọng nhất và công trình có số tầng cao hơn bố trí trong cùng khu đất đó sẽ tạo ra cơ hội có được không gian mở ở tầng trệt. Trong trường hợp này, chúng ta có thể nghĩ tới cao ốc với mặt bằng sàn kích thước 61 m x 61 m (trường hợp 3) như đã từng có tiền lệ trong công trình Trung tâm Thương mại thế giới ở New York. Như vậy, với diện tích sàn 3700m², công trình cần phải cao 30 tầng để có hệ số sử dụng đất bằng 10. Điều đó cho phép có 67 % diện tích đất trống ở tầng trệt tạo ra khả năng tổ chức môi trường hấp dẫn cho con người. Nếu chúng ta tiến một bước xa hơn và giả định công trình có mặt bằng sàn kích thước 40m x 59m (trường hợp 4) như đã từng được sử dụng trong công trình 52 tầng One Shell Plaza ở Houston, công trình cần phải có 47 tầng để có được hệ số sử dụng đất như trên. Khi đó không gian mở ở tầng trệt đạt tới 79 % diện tích khu đất.

Bốn trường hợp giả định trên chỉ ra các khả năng lựa chọn khác nhau từ công trình có chiều cao tương đối thấp tới công trình khá cao tương ứng với hệ số sử dụng đất bằng 10. Ở những nơi luật quy hoạch hạn chế hệ số sử dụng đất, chẳng hạn bằng 4, nên ưu tiên cho trường hợp 2 với những công trình thấp tầng bám theo chu vi khu đất. Những công trình như vậy có thể tránh được việc sử dụng các hệ thống giao thông cơ khí theo chiều thẳng đứng và thay vào đó là cầu thang và đường dốc thông thường. Tuy nhiên, trong các khu vực cho phép hệ số sử dụng đất cao, các công trình cao tầng chỉ chiếm 20 đến 50 % diện tích khu đất có thể tạo ra khá nhiều lợi thế về quy hoạch, tầm nhìn và sinh hoạt văn hoá, bao gồm:

- 1- Hạn chế khả năng tạo ra hiệu ứng hẻm phố và cảm giác về sự đơn điệu ở tầng trệt.
- 2- Cho phép phát triển các không gian mở lớn trên bề mặt đường phố thành các quảng trường và các tiện nghi công cộng khác.
- 3- Các góc nhìn khác nhau từ công trình tạo ra những chiều sâu cảm thụ khác nhau cho người sử dụng.
- 4- Tăng cường khả năng chiếu sáng tự nhiên và tạo ra các điểm nhìn tới công trình.
- 5- Giảm khoảng cách đi bộ bên trong công trình.
- 6- Tăng khả năng thu hồi vốn vì các tầng trên có giá cao hơn do có tầm nhìn rộng và ít bị ảnh hưởng bởi tiếng ồn và bụi bặm.

Tuy nhiên, một số người gọi các công trình loại này là "công trình khách thể" vì nó có xu hướng phá vỡ tính liên tục của đường phố trong khu vực lân cận, nó phủ nhận hơn là hoà hợp với cuộc sống phố phường vì các hoạt động ở phần đáy của nó quá xa lề đường. Như vậy, người đi bộ sẽ gặp khó khăn trong việc ngắm nhìn các tủ kính trưng bày, cũng như tiếp cận các không gian công cộng ở phần đáy công trình. Trong một số trường hợp, các không gian mở bao quanh công trình còn bị biến thành bãi đậu xe.

Để hạn chế những nhược điểm của công trình đứng tự do trong không gian mở, đồng thời tận dụng được các ưu thế vốn có của nó, người ta sáng tạo ra các công trình kiểu podium với đặc trưng là có phần đế, phần thân và phần đỉnh rõ ràng (hình 2.24).



Hình 2.18

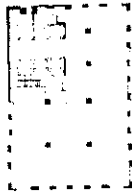
TOÀ NHÀ E.F.HUTTON

Tác giả: KENVIN ROCHE, JOHN DINKELOO

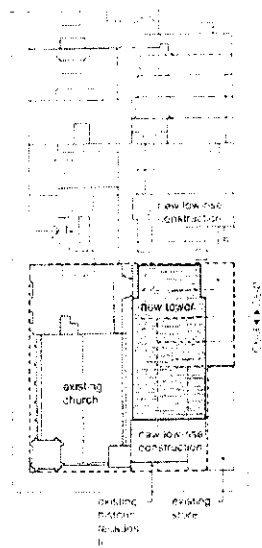
Địa điểm xây dựng: NEW YORK, MỸ



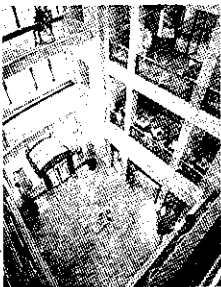
MẶT BẰNG TẦNG 1, 2



MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH



MẶT BẰNG TỔNG THỂ

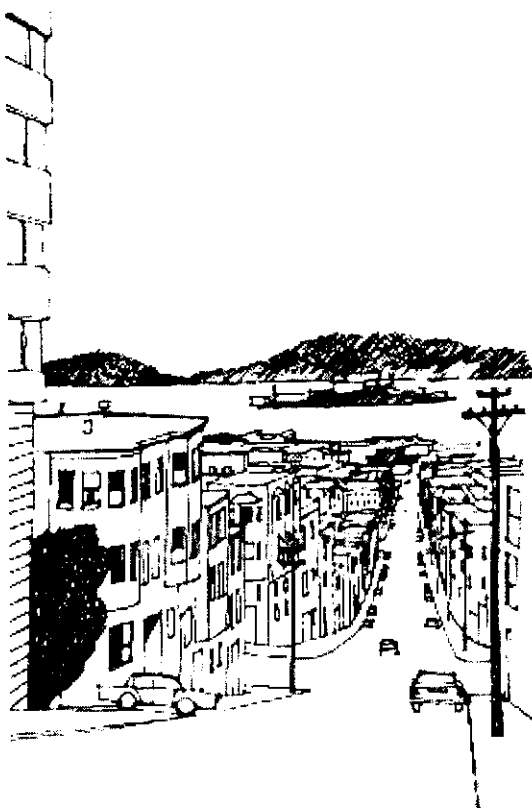


NỘI THẤT CÔNG TRÌNH



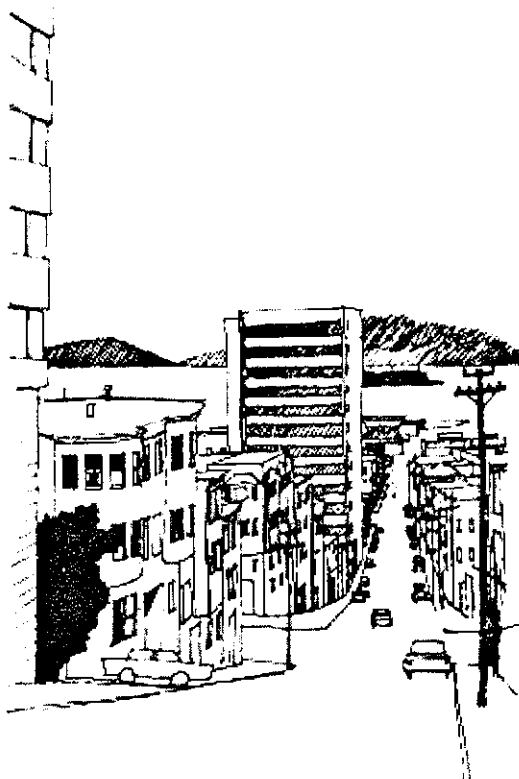
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

Hình 2.19: Toà nhà E.F.Hutton



a / Nhà cao tầng trên đỉnh đồi tạo ra tầm nhìn thoáng đãng tới các không gian đường phố bên dưới

b / Nhà cao tầng trên sườn đồi có thể cản trở tầm nhìn từ trên cao



Hình 2.20

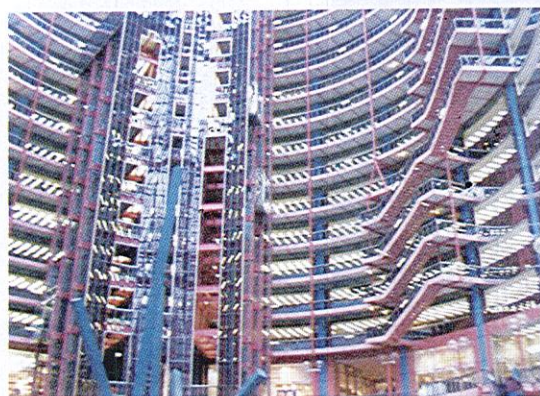
STATE OF ILLINOIS CENTER

Tác giả: MURPHY/ JAHN

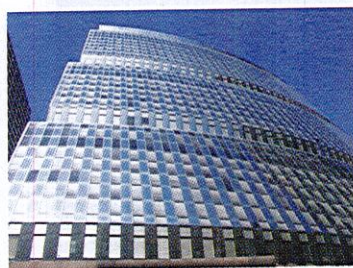
Địa điểm xây dựng: CHICAGO, MỸ



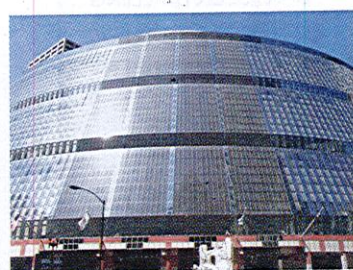
KHÔNG GIAN ATRIUM



ATRIUM



ẢNH CHỤP BÊN NGOÀI



ẢNH CHỤP BÊN NGOÀI

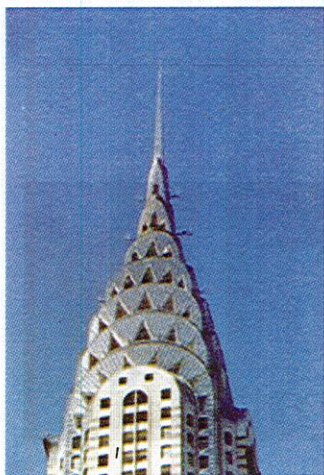


ẢNH CHỤP BÊN NGOÀI

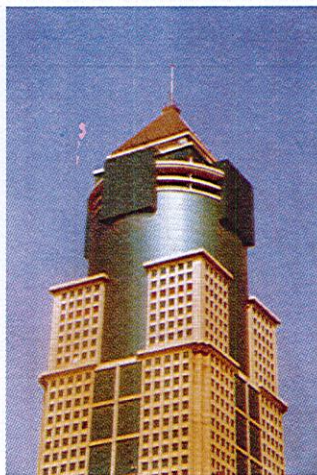


ATRIUM

Hình 2.21: State of Illinois Center



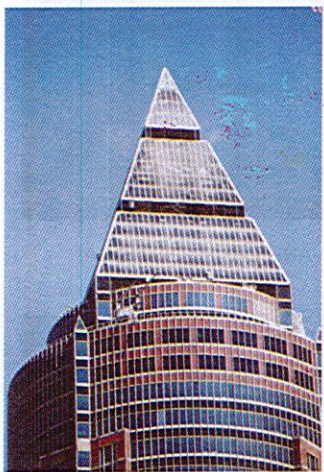
CHRYSLER BUILDING



JIALI PLAZA



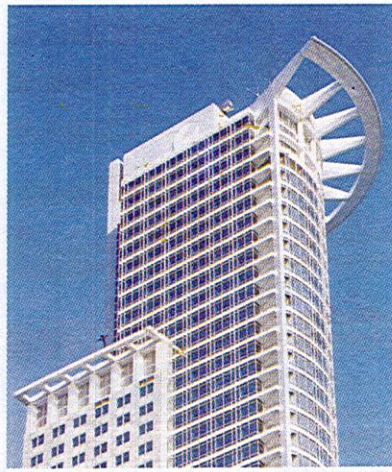
EMPIRE STATE BUILDING



MESSETURM



PETRONAS TOWER



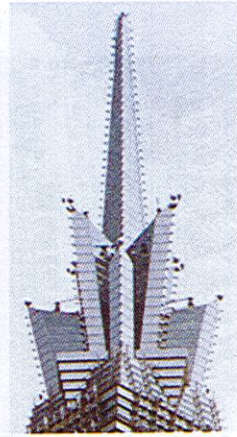
DG BANK



111 HUNTINGTON AVENUE

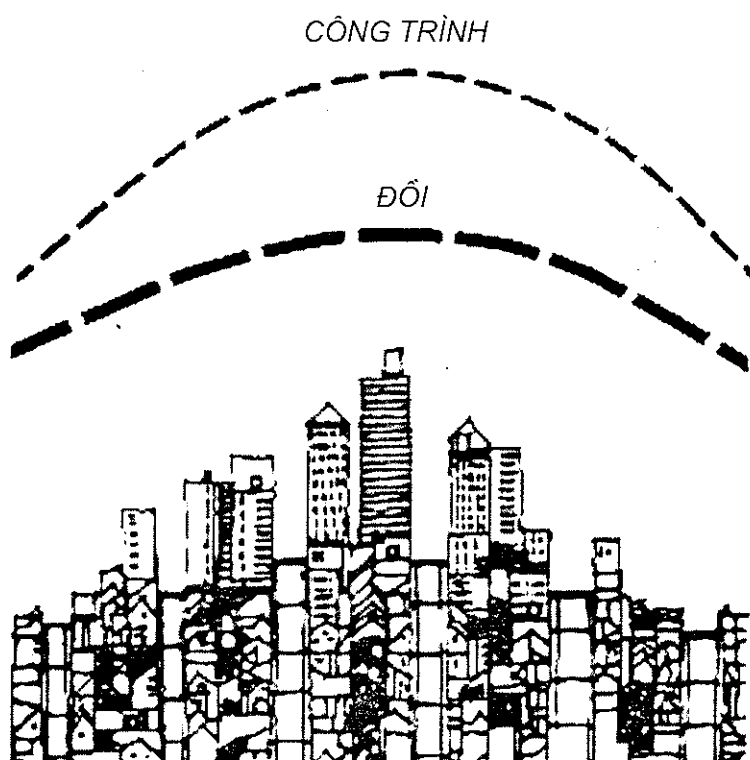


WOOLWORTH BUILDING

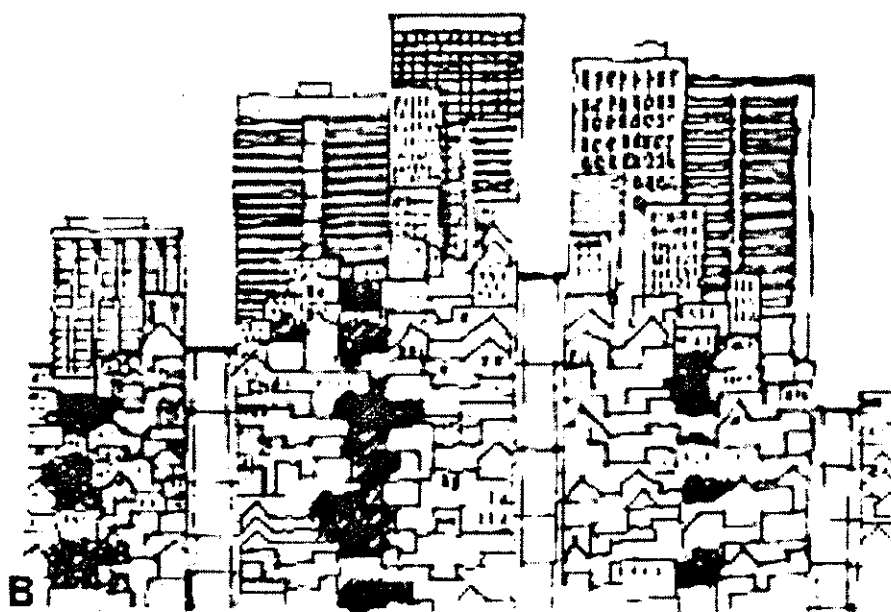


JIN MAO BUILDING

Hình 2.22: Phần đỉnh của một số nhà cao tầng tiêu biểu



a) Nhà cao tầng mảnh mai trên đỉnh đồi nhấn mạnh hình dạng đồi nhưng không cản trở tầm nhìn ra xung quanh



b) Những công trình cao tầng có khối tích quá lớn nằm trên (hoặc gần) có thể làm thay đổi hình thức tự nhiên của khu vực ,cản trở tầm nhìn và làm thay đổi đặc điểm đô thị

Hình 2.23

ONE LIBERTY PLACE

Tác giả: MURPHY / JAHN

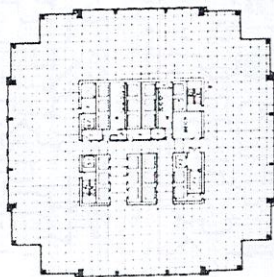
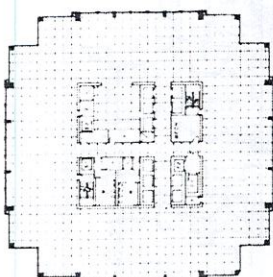
Địa điểm xây dựng: PHILADELPHIA, MỸ



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



ẢNH CHỤP CÔNG TRÌNH



MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH



CHI TIẾT MÁI

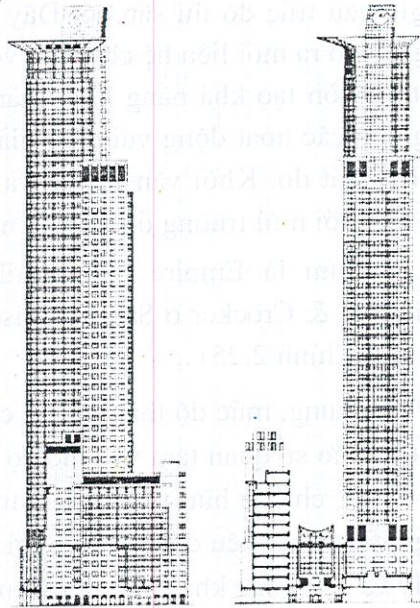
Hình 2.24 : One Liberty Place

Tác giả: KOHN PEDERSEN FOX

Địa điểm xây dựng: FRANKFURT AM MAIN, ĐỨC



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

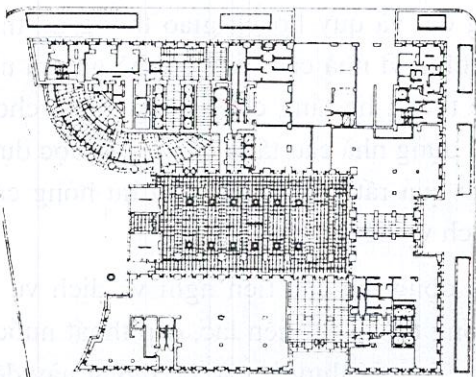


MẶT DỪNG

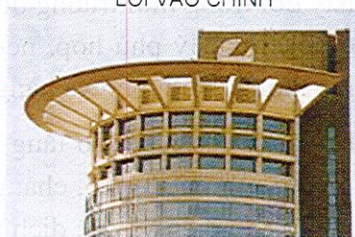
MẶT CẮT



LỐI VÀO CHÍNH



MẶT BẰNG TẦNG 1



CHI TIẾT MÁI

Hình 2.25: DG Bank



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

Công trình kiểu podium thể hiện sự mong muốn quay trở về với hệ thống đường phố truyền thống tiện dụng và khá an toàn. Phần đế (Podium) của công trình thường có chiều cao và tỉ lệ tương ứng với chiều cao và tỉ lệ của các công trình thấp tầng lân cận, nhằm gìn giữ cấu trúc đô thị sẵn có. Đây cũng chính là nơi dành cho các không gian công cộng và tạo ra mối liên hệ chặt chẽ với cuộc sống phố phường. Cấu trúc podium của nhà cao tầng còn tạo khả năng hình thành mặt đất thứ hai phía trên đường phố, có thể sử dụng cho các hoạt động vui chơi giải trí, đặc biệt là đối với các đô thị có quỹ đất hạn hẹp hay đất đỏ. Khối văn phòng và nhà ở thường nằm ở phần thân của nhà cao tầng tách biệt với môi trường ồn ào náo nhiệt của đường phố. Một số nhà cao tầng tiêu biểu kiểu podium là Empire State Building ở New York, IDS Center ở Minneapolis, Minnesota & Crocker ở San Francisco, Park Plaza ở Sydney, Trụ sở Ngân hàng DG ở Frankfurt (hình 2.25) ...

Nhìn chung, mức độ thành công của nhà cao tầng trong môi trường đô thị phụ thuộc trực tiếp vào sự quan tâm và mức độ khai thác các ưu thế nêu trên khi thiết kế. Các nhà chức trách, chủ sở hữu và chủ đầu tư với sự trợ giúp của các kiến trúc sư và kỹ sư xây dựng ngày càng hiểu được những lợi ích kinh tế và xã hội của các công trình có thiết kế hợp lý và có những khả năng tạo ra môi trường sống tốt hơn cho con người.

2.3.3. Tác động của nhà cao tầng lên môi trường đô thị sẵn có

Tất cả các công trình mới được xây dựng trong thành phố, đặc biệt là nhà cao tầng đều có tác động lên hình thái và cấu trúc chung của thành phố đó. Do vậy, sự gia tăng số lượng nhà chọc trời trong thành phố là vấn đề cần được quan tâm đặc biệt.

Tác động của nhà cao tầng lên thành phố cũ và các hệ thống hoạt động của nó thường là sự tắc nghẽn giao thông. Nhà cao tầng có thể là nguyên nhân gây ra sự tắc nghẽn của các phương tiện giao thông ở khu vực lân cận, cũng như làm tăng sức tải của hệ thống hạ tầng đô thị do có sự tập trung quá đông người ở trong và xung quanh công trình. Phát triển nhà cao tầng và các yêu cầu về giao thông thành phố có liên hệ tương tác với nhau, không thể tách rời. Do đó quy hoạch sử dụng đất và quy hoạch giao thông đô thị cần phải có mối liên hệ chặt chẽ với nhau. Cũng chính vì nhà cao tầng có thể gây ra những tác động lớn như vậy lên đường xá và các hệ thống hạ tầng công cộng khác, cho nên những thay đổi trong môi trường đô thị khi xây dựng nhà cao tầng cần phải được dự kiến và có kế hoạch xử lý phù hợp, nếu không hậu quả rất có thể sẽ là sự hư hỏng các hệ thống giao thông thành phố và hàng loạt các dịch vụ đô thị khác.

Sự phát triển của nhà cao tầng cũng sẽ tác động lên các tiện nghi và dịch vụ công cộng sẵn có trong thành phố, chẳng hạn hệ thống thông tin liên lạc, cấp thoát nước, thu gom rác thải, cấp điện và các dịch vụ bưu điện. Trên lý thuyết, các hệ thống này đều có giới hạn nhất định. Vượt quá giới hạn đó, chúng sẽ hoạt động kém hiệu quả nếu không được mở rộng và nâng cấp.

Sự phát triển nhà cao tầng còn có tác động tới cấu trúc đô thị của thành phố, môi trường sinh thái và di sản lịch sử của nó. Khi phát triển xây dựng nhà cao tầng phải không được gây nguy hiểm cho chất lượng môi trường, mô hình sinh sống và văn hoá, cũng như cảnh quan của khu vực. Nếu nét đặc trưng truyền thống của một thành phố là hệ thống các cửa hàng thấp tầng thì nhà cao tầng mới phải ăn nhập với tỉ lệ của các công trình sẵn có và phải nghiên cứu để bảo tồn và tái sử dụng tỉ lệ đó.

Nhà cao tầng cũng tác động đáng kể lên tỉ lệ và khung cảnh của môi trường đô thị do khối tích và chiều cao của chúng. Do vậy khi thiết kế nhà cao tầng, cần phải phân tích các thành phần và chi tiết của chúng một cách khoa học. Việc xây dựng công trình cao tầng trong môi trường đô thị sẵn có làm mất đi một phần không gian mở của môi trường và biến nó thành một khối nhà khép kín. Những công trình này che lấp một phần bầu trời, làm giảm sự tiếp xúc với nguồn sáng tự nhiên. Ngoài ra chúng còn tạo ra bóng đổ và làm thay đổi mô hình chuyển động của không khí xung quanh các khu vực công cộng ở gần đó. Những tác động có hại đó gây ra bởi khối tích và hình dạng của nhà cao tầng chứ không phải bởi phong cách kiến trúc, trang trí bề mặt hay vật liệu của nó. Khi nhà cao tầng được xây dựng, những cơn gió nhẹ trên đường phố có thể trở nên mạnh hơn và gây nguy hiểm, thậm chí trở nên không thể chịu đựng nổi trong những ngày đông lạnh giá. Tốc độ gió có thể tăng lên từ 3 đến 4 lần vì hiệu ứng giống như ở khe núi, gây ra do các nhà cao tầng nằm dọc hai bên đường phố.

Trong vùng khí hậu nóng ẩm, nhà cao tầng nếu không được thiết kế hợp lý có thể gây cản trở cho dòng chuyển động của không khí. Ví dụ như ở Durban (Nam Phi), những công trình dọc theo bờ biển tạo thành bức tường chắn gió và hậu quả là một phần thành phố không còn được làm mát và làm khô. Trong những trường hợp này, tốt nhất là phải thiết kế công trình sao cho có thể tăng cường được lượng gió trong những ngày nóng ẩm và ngăn cản gió trong những ngày lạnh giá. Tuy nhiên để đạt được điều này hoàn toàn không dễ dàng.

Peter Bosselman và các đồng nghiệp của ông tại trường Đại học Tổng hợp California đã nghiên cứu ảnh hưởng của nhà cao tầng lên các công viên, quảng trường và đường phố trong khu buôn bán kinh doanh của thành phố San Francisco. Kết quả là số giờ trong ngày mà bề mặt đường phố của khu cao tầng nhận được ánh sáng mặt trời trực tiếp bị giảm đi rõ rệt, thậm chí bằng không khi các công trình bao quanh có chiều cao tối đa cho phép. Như vậy, khi thiết kế nhà cao tầng cần phải quan tâm không những đến hình dạng và kích thước của công trình, mà còn phải quan tâm đến ảnh hưởng của sự thay đổi vị trí mặt trời mỗi ngày và cả bốn mùa trong năm.

Vấn đề ánh sáng mặt trời càng trở nên quan trọng hơn trong các thành phố có điều kiện khí hậu khắc nghiệt (quá nóng hoặc quá lạnh). Ví dụ, ở các thành phố như Athens (Hi Lạp), Cairo (Ai Cập) và Phoenix (Arizona) và ở Việt Nam, nơi ánh sáng mặt trời chói chang làm cho việc đi bộ trên đường phố trở nên hết sức mệt mỏi, việc tạo bóng mát trong mùa hè

là cần thiết. Ngược lại, trong các thành phố như Oslo (Na uy), St. Peterburg (Nga), và Minneapolis (Minnesota) với mùa đông khắc nghiệt lại phải bố trí sao cho đường phố nhận được nhiều ánh nắng nhất trong mùa đông.

Tuy nhiên các nghiên cứu chỉ ra rằng, những tác động về xã hội và môi trường của các công trình nói chung và của các công trình cao tầng nói riêng là quá phức tạp để có thể nhận biết và đánh giá. Để làm rõ thêm vấn đề này, chúng ta sẽ xem xét công trình John Hancock Center ở Chicago, nổi tiếng vì những tác động phụ bất ngờ lên môi trường xung quanh. Ngoài những vấn đề thông thường của nhà cao tầng, điều kiện địa chất và thổ nhưỡng của khu đất (đất lầy từ thế kỷ XIX) đã gây ra hàng loạt tác động lên khu vực lân cận. Sự khác biệt quá lớn giữa trọng lượng của công trình mới và các công trình ở xung quanh đã gây ra sự chuyển vị đáng kể có ảnh hưởng tiêu cực đến các công trình này.

Sự phức tạp, tính độc lập và tính linh hoạt ngày càng tăng là thuộc tính của một đô thị hiện đại. Không nên xem xét và giải quyết các vấn đề một cách tách biệt, vì hệ thống hoạt động này lại phụ thuộc vào hệ thống hoạt động khác, và điều đó tạo ra một chuỗi hoạt động phức tạp. Việc thiết kế và phát triển nhà cao tầng đã trở thành công việc đa ngành. Trách nhiệm của kiến trúc sư quy hoạch là hướng dẫn, điều khiển và kiểm soát sự phát triển đô thị sao cho có thể đạt được kết quả tốt nhất trong khuôn khổ của những yêu cầu về vật chất, kinh tế, xã hội và chính trị trong hoàn cảnh cụ thể.

2.3.4. Những đóng góp của nhà cao tầng cho thẩm mỹ và siluét của thành phố

Trong khoảng thời gian một trăm năm trở lại đây, siluét của các thành phố lớn của các nước công nghiệp có sự thay đổi đột ngột, tạo ra tỉ lệ mới theo chiều thẳng đứng. Nhà cao tầng đóng vai trò quan trọng trong sự thay đổi này vì chúng tạo thuận lợi cho các hoạt động của con người và thoả mãn các nhu cầu kinh tế và xã hội hiện đại.

Trước đây các điểm cao của thành phố có thể nhận biết được từ xa là các công trình tôn giáo hay thành lũy. Các tháp cao của những công trình này tạo ra các tiêu điểm tập trung sự chú ý. Ngày nay các công trình tôn giáo vẫn tiếp tục vươn cao trên bầu trời nhưng chúng không còn là điểm nhấn trong đô thị hiện đại nữa. Thay vào đó là những điểm nhấn mới của các công trình cao tầng xuất hiện do ưu thế của công nghệ và kinh tế. Tỉ lệ mới theo chiều thẳng đứng được hình thành và phát triển từ sau cuộc Cách mạng Công nghiệp. Nó bắt đầu ở Châu Âu và chậm rãi lan truyền đi khắp thế giới. Những tiến bộ về y tế và nông nghiệp làm dân số thế giới tăng vọt. Kỹ thuật canh tác mới trong nông nghiệp làm giảm số lượng người cần thiết cho sản xuất lương thực so với phương pháp canh tác truyền thống. Các nguyên nhân đó gây ra hiện tượng người dân đổ dồn về các thành phố để tìm việc làm. Trong khi đó, sự phát triển nhanh chóng của máy móc sản xuất vật liệu xây dựng cơ bản như gạch, vữa, gỗ, sắt thép và các kim loại khác cho phép đẩy nhanh tốc độ xây dựng để đáp ứng với sự tăng lên của dân số đô thị. Mặc dù vẫn còn ở trong thời kỳ dùng xe ngựa kéo, các thành phố của thế giới công nghiệp hoá thế kỷ XIX đã theo đuổi mô hình phát triển mới và dần dần có được tỉ lệ đô thị mới.

• *Siluet của các thành phố đầu thế kỷ XX*: Giải pháp đầu tiên cho vấn đề sức ép dân số ở các thành phố là phải xây dựng thêm nhiều không gian sống và làm việc trong những giới hạn nhất định về đất đai đô thị. Con đường tự nhiên nhất để thoả mãn vấn đề này là *tăng chiều cao công trình*. Tuy nhiên, cho tới cuối thế kỷ XIX, *chiều cao thực tế* của công trình vẫn bị hạn chế do thiếu phương tiện giao thông đúng hiệu quả. Một trở ngại khác nữa là không có vật liệu xây dựng thích hợp có khả năng chịu được tải trọng rất lớn của nhà cao tầng.

Tuy vậy, trong một khoảng thời gian tương đối ngắn, những thách thức nói trên đã được vượt qua nhờ sử dụng gang và thép làm kết cấu khung cho các công trình cao tầng, kết hợp với sự ra đời của thang máy với bộ hãm tự động vào năm 1853. Những đột phá quan trọng này đã đưa các nước công nghiệp Phương Tây, đặc biệt là Mỹ vào kỷ nguyên của nhà chọc trời. Việc phát triển nhà cao tầng cả về số lượng và chiều cao tất yếu dẫn tới sự *đầu cơ đất đai*, và ngược lại sự tăng giá đất đòi hỏi phải xây dựng những công trình còn cao hơn nữa. Bộ mặt đô thị đầu thế kỷ XX với tỉ lệ mới bắt đầu có hình hài rõ nét.

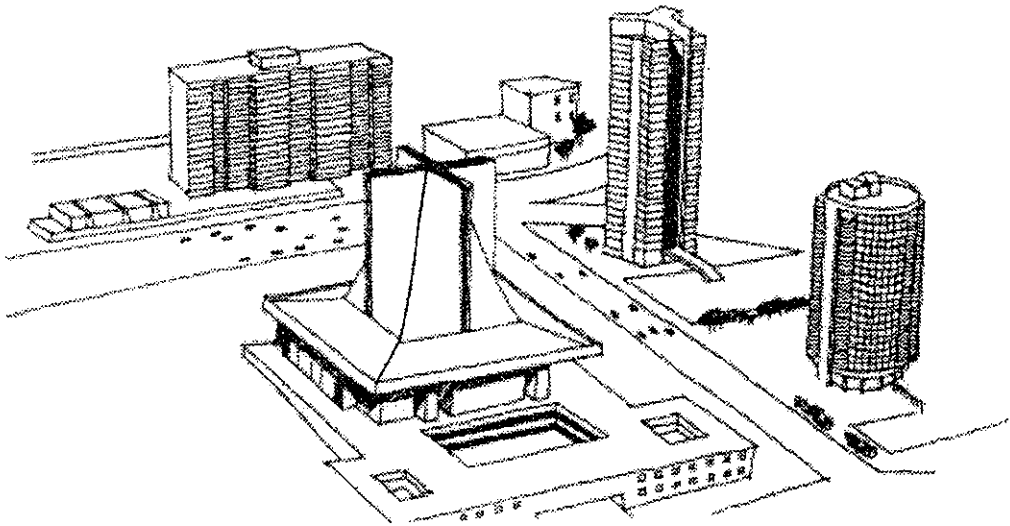
Với sự phát triển của công nghiệp hoá và sự bùng nổ dân số đô thị, ban đầu những ngôi nhà cao 30 tầng được xây dựng trên toàn bộ khu đất. Đó là giải pháp khá kinh tế để đáp ứng nhu cầu về không gian ở và văn phòng làm việc trong thành phố. Do không có một điều luật nào quy định về diện tích chiếm đất cùng với sự hạn chế về khả năng chịu tải trọng ngang của kết cấu khung truyền thống nên những ngôi nhà cao hơn với diện tích sàn nhỏ hơn có khả năng tạo ra nhiều không gian mở hơn ở các tầng dưới đã không được xây dựng. Kết cấu nhà cao tầng trong thời điểm đó chỉ được cấu tạo bởi hệ dầm và cột liên kết cứng với nhau và do vậy hoàn toàn không kinh tế đối với những ngôi nhà cao trên 30 tầng. Hậu quả của việc xây dựng những công trình như vậy liên tục từ khu đất này tới khu đất khác là sự hình thành các hẻm đô thị bằng kính, thép và bê tông mà hiện nay vẫn còn tồn tại ở rất nhiều thành phố của nước Mỹ, đặc biệt là Chicago và New York.

Sự phát triển của nhà cao tầng ở Châu Âu không có được tốc độ nhanh như ở Mỹ có thể vì hai nguyên nhân. Thứ nhất, các thành phố Châu Âu trong thời kỳ chuyển giao giữa hai thế kỷ đã phát triển khá ổn định với hình thái kinh tế xã hội thích hợp. Thứ hai, phần lớn những công trình trong các thành phố này có chiều cao không quá 6 tầng (giới hạn trên của công trình không có thang máy). Các công trình này chiếm một tỉ trọng lớn và trải dài ra toàn bộ ô phố. Do vậy, dường như việc xây dựng nhà cao tầng không phải là vấn đề cấp thiết lắm.

Ngược lại, các thành phố ở Mỹ được phát triển tự do hơn. Người Mỹ, có lẽ trong quá trình háo hức tìm kiếm các cấu trúc siêu việt nhờ sự trợ giúp của công nghệ, đã dễ dàng hơn trong việc tạo ra những nhà chọc trời đầu tiên. Trong khi Châu Âu có những công trình lịch sử của mình, nước Mỹ đã tạo ra hình ảnh riêng từ nhà cao tầng cho các thành phố hiện đại nhờ các cấu trúc mới này.

2.4. SỰ LIÊN KẾT CÁC TỔ HỢP CAO TẦNG VÀ NHỮNG ẢNH HƯỞNG CỦA CHÚNG TRONG THIẾT KẾ QUY HOẠCH ĐÔ THỊ

Việc tập hợp các công trình cao tầng có khối tích lớn hơn các công trình xung quanh tại các trung tâm công cộng lớn (ví dụ như các trung tâm giao thông chuyển tiếp), thường biểu hiện sự nhấn mạnh tầm quan trọng về chức năng của các trung tâm đó. Các trung tâm như vậy trở thành điểm nhấn đô thị và có tính định hướng cao. Việc thiết kế chúng phải được thực hiện sao cho có thể thiết lập được đặc điểm chung của khu vực mà vẫn không phá vỡ sự thống nhất giữa chúng. Cần chú ý là nếu một số công trình có hình thức khác nhau đứng cạnh nhau sẽ có thể gây ra cảm giác về sự lộn xộn (hình 2.26). Sự lộn xộn này càng tăng lên khi các công trình nói trên có chiều cao càng lớn. Thông thường, các công trình cao tầng đứng gần nhau sẽ tạo ra các không gian mở giữa chúng. Không gian này có ý nghĩa khá quan trọng vì đây thường là nơi tiếp cận các công trình và tạo ra các điểm nhìn cận cảnh chủ yếu về phía chúng.



Hình 2.26

Các tổ hợp cao tầng có mối liên hệ với nhau như thế nào, chủ yếu phụ thuộc vào chính sách phát triển và đặc điểm của đô thị. Nhìn chung, có thể tổng kết một số cách thức liên kết của chúng như sau:

2.4.1. Các tổ hợp tập trung đơn cực

Trong trường hợp này, nhà cao tầng chỉ được xây dựng tập trung trong một trung tâm duy nhất của đô thị. Trung tâm này có thể là trung tâm mới hoặc cũ của thành phố. Phương thức này thường áp dụng cho các thành phố có quy hoạch hướng tâm hay có quy hoạch kiểu ô bàn cờ. Một trong những ví dụ tiêu biểu nhất của việc tập trung các công trình cao tầng có hình thức kiến trúc khác nhau vào một trung tâm đơn cực là Manhattan và Chicago (hình 2.27).

2.4.2. Các tổ hợp tập trung đa cực

Các địa điểm tập trung xây dựng nhà cao tầng có thể được phân bố rải rác ở một số khu vực trong thành phố. Các địa điểm đó thường là các đầu nút giao thông lớn, các trung tâm giao dịch thương mại, trung tâm khu vực, trung tâm thành phố vv... Phương thức này thường được áp dụng cho các thành phố lớn có quy hoạch kiểu ô bàn cờ hay thành phố tuyến (hình 2.28).

2.4.3. Các tổ hợp tập trung theo tuyến

Nhà cao tầng được bố trí tập trung dọc theo tuyến giao thông chính tạo thành các tuyến phố có hoạt động thương mại lớn. Một trong những ví dụ điển hình của việc tập trung nhà cao tầng theo tuyến là Đại lộ Kalinin ở Mátxcova (hình 1.19), khu La Defense ở Paris và các tuyến phố trung tâm New York.

2.4.4. Các tổ hợp tạo thành dải liên tục

Đây là hình thức tập trung nhà cao tầng ở xung quanh vành đai, bên rìa thành phố hay dọc theo đường bờ sông, bờ biển tạo thành các khu thương mại hay khu dân cư lớn. Phương thức này có thể thấy ở Hồng Kông (hình 2.29) hay một số đô thị truyền thống như Bắc Kinh (Trung Quốc)...

2.4.5. Các tổ hợp phân tán

Theo phương thức này, các công trình cao tầng được phân bố rải rác ở nhiều vị trí trong đô thị, không có hoặc có rất ít mối liên hệ với nhau và thường không xác định được các trung tâm một cách rõ ràng. Bằng chiều cao của mình, chúng chế ngự một khu vực rộng lớn gồm các công trình thấp tầng, ít có sự đột biến (như trường hợp thành phố Hamburg của Đức).

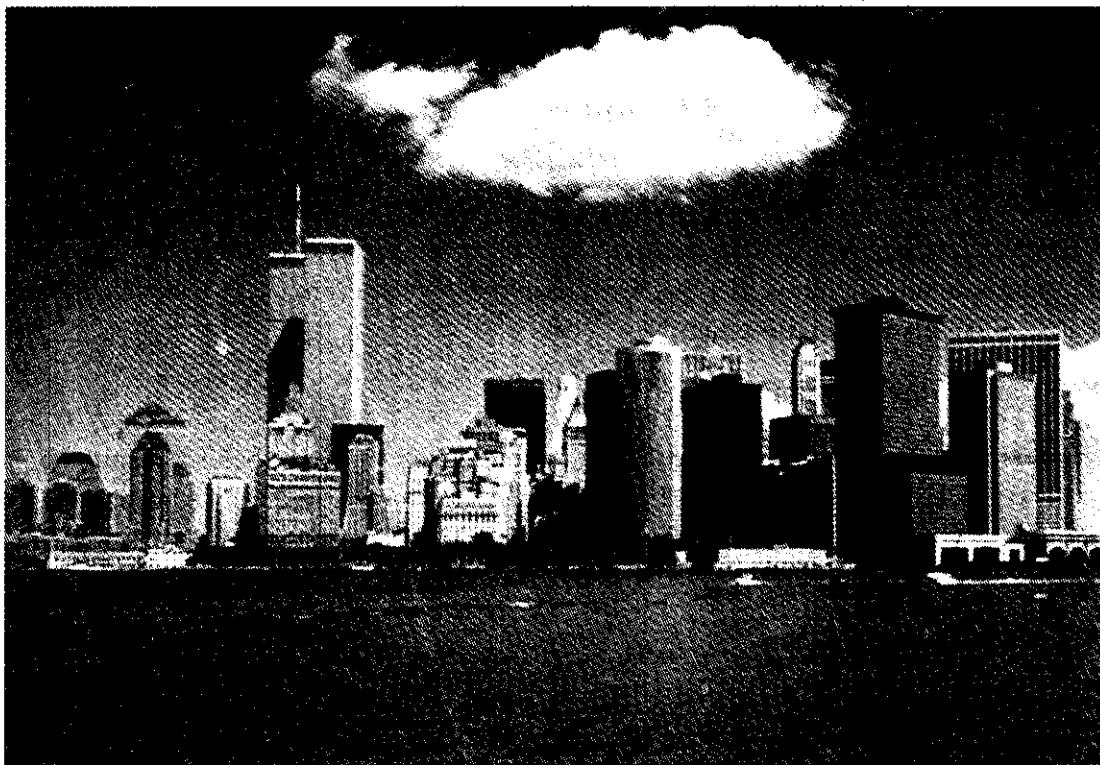
2.4.6. Các tổ hợp hỗn hợp

Liên kết theo kiểu hỗn hợp là sự kết hợp một vài hình thức liên kết nêu trên. Trong thực tế có khá nhiều thành phố trên thế giới, trong đó có Hà Nội phát triển theo hướng này, chủ yếu do chính sách hạn chế phát triển nhà cao tầng ở các khu vực nhạy cảm, đặc biệt là trong hoặc gần các trung tâm lịch sử, mặt khác lại khuyến khích phát triển nhà cao tầng ở các khu vực khác - chẳng hạn như trong hoặc gần các trung tâm phụ của thành phố, gần các không gian mở lớn hay sông hồ, trên khu đất cao, và tại các khu vực có mối liên hệ trực tiếp với các đầu mối giao thông chính (hình 2.30).

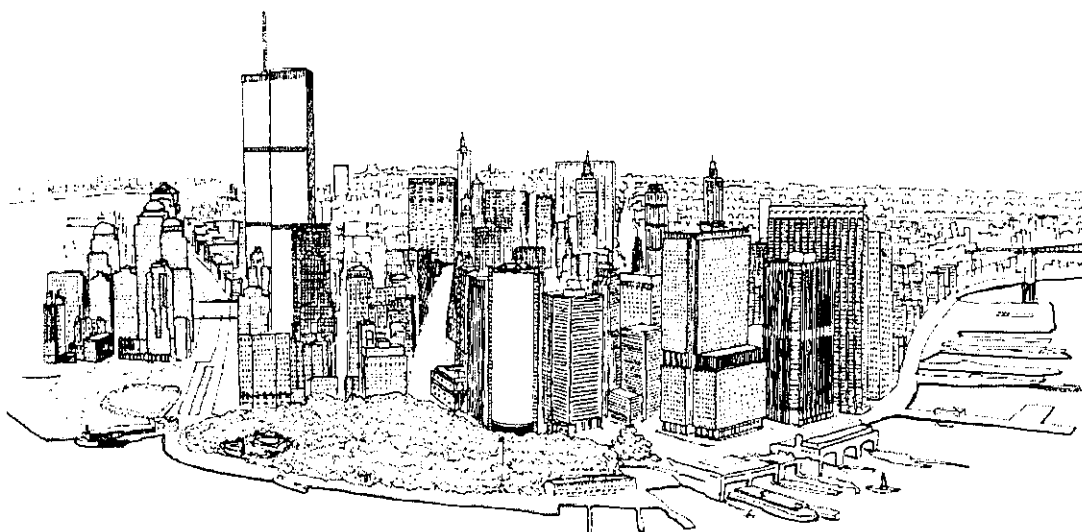
Rõ ràng, mỗi thành phố chỉ có thể tìm ra giải pháp xây dựng các tổ hợp cao tầng cho mình sau khi đã tiến hành nghiên cứu một cách chi tiết và cẩn thận điều kiện địa hình, những nét đặc trưng đô thị quan trọng cũng như cấu trúc không gian hiện tại và định hướng phát triển. Những nghiên cứu như vậy sẽ tạo điều kiện cho việc nảy sinh các ý tưởng về hình thức của thành phố trong tương lai, trong đó vị trí xây dựng các công trình cao tầng được đặc biệt nhấn mạnh.

KHU MANHATTAN

Địa điểm xây dựng: *NEW YORK, MỸ*



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



PHỐI CẢNH TỔNG THỂ KHU MANHATTAN

Hình 2.27: Khu Manhattan



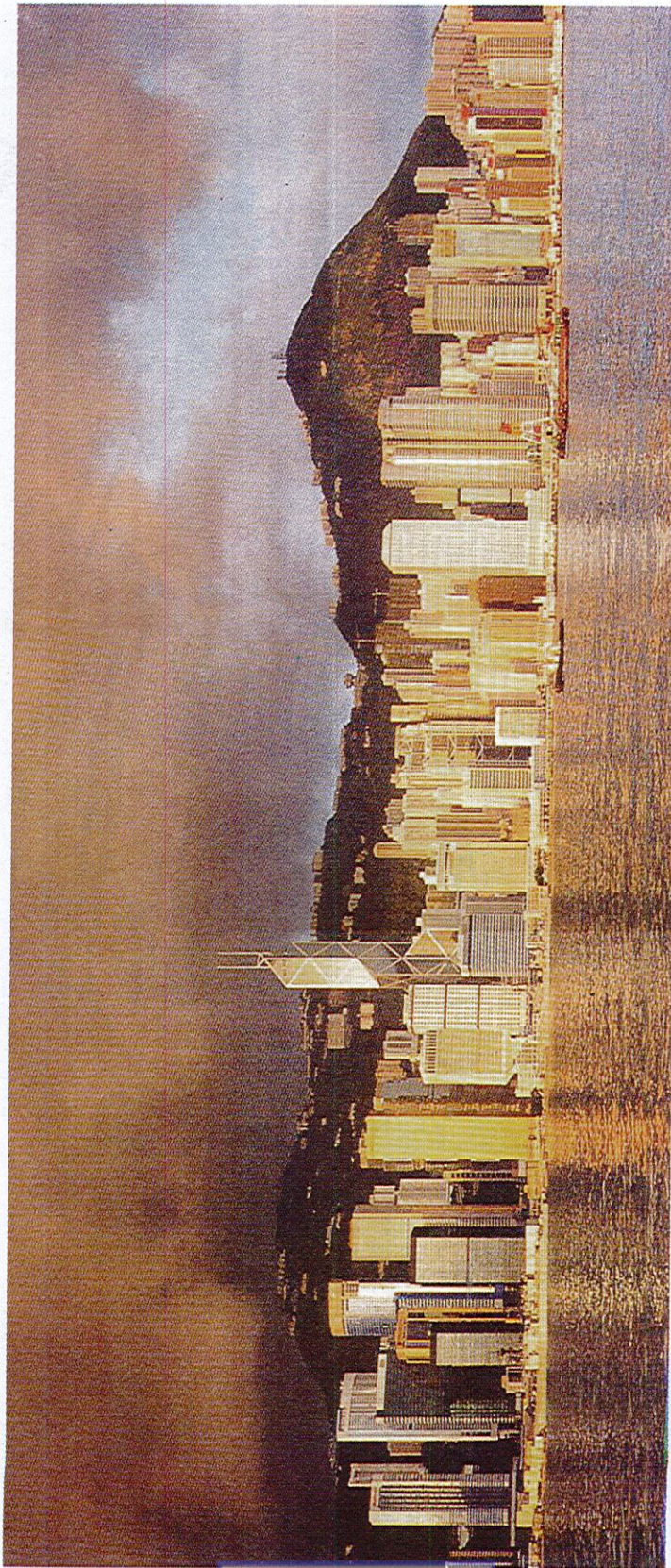


Hình 2.28: Một góc của Singapore



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

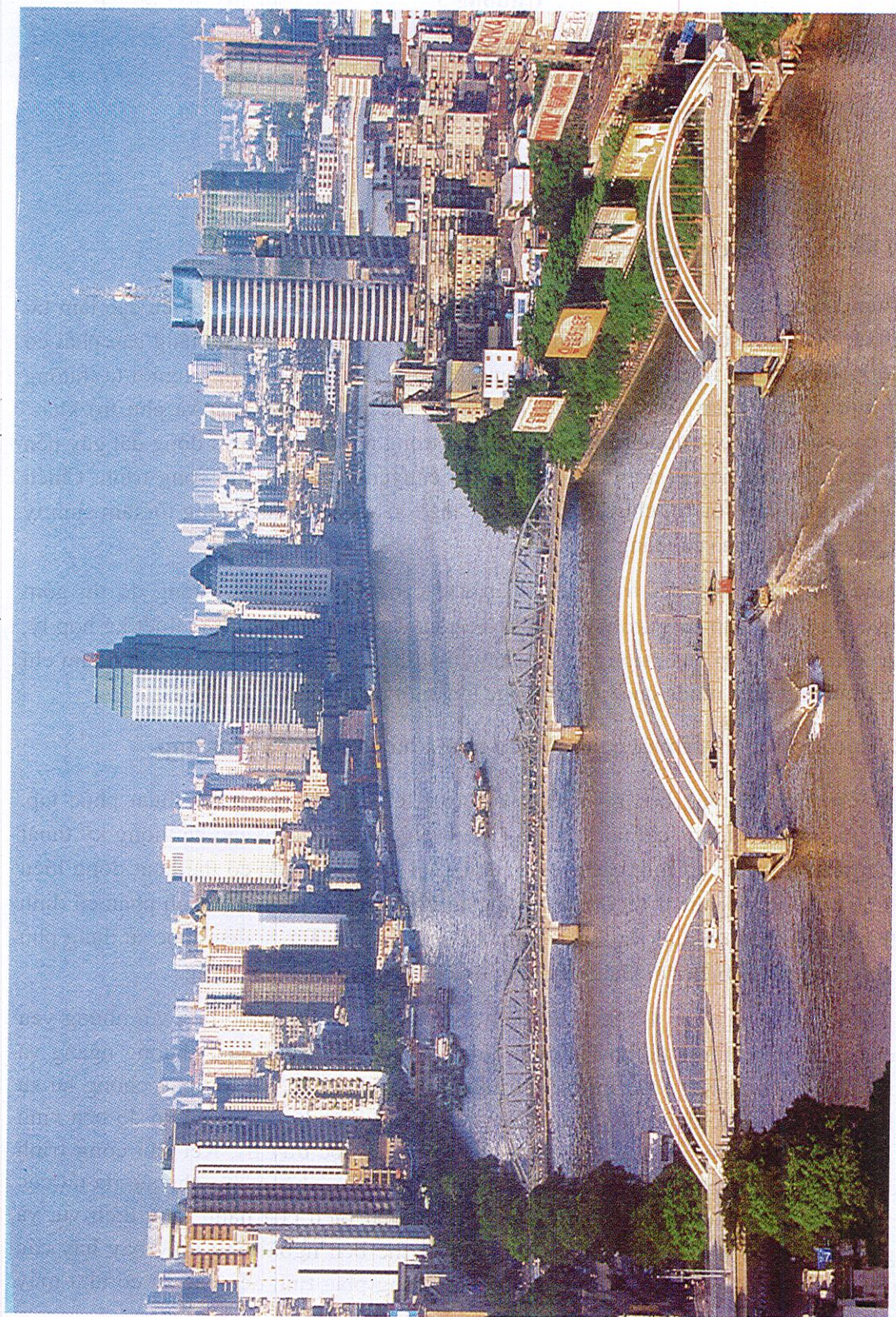


Hình 2.29: Hồng Kông nhìn từ biển



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU DỊCH VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ



Hình 2.30: Quảng Châu (Trung Quốc) trên bờ sông Pearl



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ CAO TẦNG

3.1. ĐẶC ĐIỂM CỦA NHÀ CAO TẦNG

3.1.1. Nhà cao tầng có chiều cao và tải trọng lớn

Nhìn chung, nhà cao tầng có chiều cao khá lớn so với chiều rộng. Chiều cao làm tải trọng bản thân của công trình trở nên rất nặng. Do vậy, móng nhà cao tầng cần phải có độ sâu và kích thước thích hợp. Để tận dụng không gian dưới mặt đất, người ta thường bố trí một số tầng hầm làm gara ô tô, kho chứa, các phòng kỹ thuật và phụ trợ khác. Chiều cao cũng làm cho công trình phải chịu tải trọng ngang do gió và động đất gây nên nhiều hơn. Các lực này là nguyên nhân gây ra chuyển vị ngang cho công trình. Chiều cao công trình càng lớn thì chuyển vị ngang càng lớn và càng ảnh hưởng tới tâm sinh lý của người sử dụng nhà cao tầng.

Chiều cao cũng làm cho việc hoà nhập nhà cao tầng vào môi trường đô thị gồm những công trình thấp tầng trở nên khó khăn hơn. Tuy nhiên, nếu được thiết kế hợp lý, chúng sẽ có đóng góp quan trọng và tạo dựng thẩm mỹ mới cho bộ mặt đô thị, thậm chí có thể trở thành biểu tượng của một khu vực hay một thành phố.

3.1.2. Các hệ thống kỹ thuật của nhà cao tầng khá đa dạng và phức tạp

Nhà cao tầng thường bao gồm một số lượng lớn các hệ thống kỹ thuật phức tạp. Chúng thực sự là những "cái máy để ở". Do có độ phức tạp cao, các hệ thống kỹ thuật này cần phải được bố trí một cách logic, đơn giản và rõ ràng để có thể hoạt động hiệu quả. Các hệ thống kỹ thuật rất đa dạng và gồm nhiều thành phần từ thành phần cố định đến thành phần bán cố định và thành phần không cố định. Tất cả đều được sử dụng phù hợp với các mức độ biến đổi khác nhau tùy thuộc vào công nghệ sử dụng.

- *Thành phần cố định:* Là hệ thống kết cấu, được thiết kế tương ứng với những yêu cầu chặt chẽ về cấu trúc để có thể chịu được các lực tác động theo phương ngang và phương thẳng đứng. Kết cấu của công trình cần được bảo vệ bởi lớp phủ chống lại sự phá hủy do những tác động của môi trường. Như vậy, trên lý thuyết nó có độ bền vĩnh cửu hoặc cho đến khi các đặc tính chịu tải vẫn còn được duy trì. Kết cấu công trình được thiết kế để có thể sẵn sàng đáp ứng mọi sự thay đổi, chẳng hạn như sự gia tải cục bộ của các vách ngăn, cửa trang trí nội thất, sự xuất hiện của hành lang dịch vụ, và trong tương lai có thể cả sự va đập của các vật thể bên ngoài như máy bay hay các thiên thạch nhỏ, thậm chí các công trình quan trọng phải tính đến các sự cố như máy bay va chạm, khủng bố...

- Các thành phần bán cố định: Là "lớp da", "phần lõi" (trừ các thành phần thuộc về kết cấu), các hệ thống kỹ thuật (thang máy, thang cuốn, cấp điện, cấp thoát nước, thông tin liên lạc, điều hoà trung tâm, báo cháy và cứu hoả vv...), các hệ thống giao thông và các tiện nghi công cộng của nhà cao tầng. Các thành phần này phải được thiết kế sao cho có thể dễ dàng phù hợp với những thay đổi có thể xảy ra.

- Các thành phần không cố định: Là các trang thiết bị nội thất và các hệ thống kỹ thuật độc lập có nhiệm vụ thoả mãn những yêu cầu nhất định của người sử dụng. Chúng hoàn toàn có thể được lắp đặt thêm hay tháo dỡ khi cần thiết.

3.1.3. Nhà cao tầng có hệ thống giao thông phát triển theo chiều đứng

Việc công trình cao tầng được phát triển theo chiều cao làm cho hệ thống giao thông đứng có điều kiện phát triển đặc biệt, tạo thành các "tuyến phố" theo chiều thẳng đứng. Hoạt động của các "tuyến phố" này chủ yếu được thực hiện thông qua hệ thống thang máy cao tốc, đảm bảo cho người sử dụng di chuyển nhanh chóng và thuận tiện qua các tầng. Có thể nói hệ thống giao thông đứng là trang bị kỹ thuật quan trọng nhất của nhà cao tầng. Nếu không có sự phát minh và phát triển của thang máy, việc xây dựng nhà cao tầng trở nên phi thực tế. Thang máy và đặc biệt là yêu cầu về không gian bố trí thang máy có ảnh hưởng lớn tới mặt bằng, kết cấu và nhìn chung là toàn bộ kiến trúc công trình.

3.2. PHÂN LOẠI NHÀ CAO TẦNG

3.2.1. Phân loại theo số tầng

Việc phân loại nhà cao tầng chủ yếu dựa vào phạm vi chịu tải trọng ngang tối ưu của các hệ thống kết cấu nhà cao tầng và giới hạn hoạt động hiệu quả của hệ thống giao thông đứng. Theo Hội thảo quốc tế lần thứ tư về nhà cao tầng tại Hồng Kông (11/1990), nhà cao tầng được chia thành bốn loại như sau:

- Loại I: có từ 9 đến 15 tầng.
- Loại II: có từ 16 đến 25 tầng.
- Loại III: có từ 26 đến 40 tầng.
- Loại IV: trên 40 tầng - được gọi là nhà chọc trời (Skycrapers).

Những nhà trên 60 tầng được gọi là nhà tháp (Tower) hoặc nhà siêu cao tầng (Super high rise buildings). Đối với công trình cao tầng từ loại II trở lên phải thiết kế thang máy có chuyển làn (phục vụ 15 tầng/1 cụm thang máy) và thang máy chạy suốt chiều cao toàn nhà.

3.2.2. Phân loại theo chức năng

Trong thực tế, tồn tại khá nhiều thể loại công trình có thể được xây dựng cao tầng, tuy nhiên chúng thường tập trung chủ yếu ở một số thể loại sau:

- Công trình thương mại: văn phòng, siêu thị, trung bày và bán sản phẩm, ngân hàng, các công trình dịch vụ công cộng.
- Nhà ở cao tầng: chung cư (kiểu căn hộ), khách sạn, ký túc xá.
- Nhà công nghiệp: kho tàng, xưởng sản xuất, chế biến.
- Cơ quan: trường học, bệnh viện, phòng thí nghiệm, viện nghiên cứu, thư viện.
- Các công trình đặc biệt: điểm đỗ xe cao tầng, tháp truyền hình, đài quan sát, đài tưởng niệm.

Ngoài ra, còn có khá nhiều công trình cao tầng kết hợp một số chức năng cơ bản khác nhau, ví dụ Trung tâm thương mại và dịch vụ có thể bao gồm cả chức năng thương mại lẫn các dịch vụ về văn phòng, hội thảo, khách sạn, nhà ở và đỗ xe vv...

3.2.3. Phân loại theo vật liệu của hệ thống kết cấu

Dựa theo vật liệu xây dựng sử dụng cho hệ thống kết cấu, nhà cao tầng được phân loại như sau:

- Kết cấu gạch đá.
- Kết cấu gỗ.
- Kết cấu bê tông cốt thép.
- Kết cấu thép.
- Kết cấu liên hợp giữa thép và bê tông cốt thép.

3.2.4. Phân loại theo hệ thống kết cấu chịu tải trọng ngang (xem thêm mục 5.2)

Hệ thống kết cấu chịu tải trọng ngang thường sử dụng trong nhà cao tầng gồm:

- Hệ các vách cứng.
- Hệ khung có nút cứng.
- Hệ có lõi cứng.
- Hệ khung giằng.
- Hệ hộp (ống).
- Các hệ thống kết cấu hỗn hợp.

3.3. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ CAO TẦNG

3.3.1. Điều kiện tự nhiên, khí hậu

Yếu tố tự nhiên và khí hậu đóng vai trò định hướng trong việc tìm kiếm các giải pháp kiến trúc thích hợp. Nói như Kenzo Tange: "Đó là cái hồn của kiến trúc, cần phải nắm bắt để khai thác". Khi thiết kế nhà cao tầng, cần phải xem xét các yếu tố tự nhiên và khí hậu của địa điểm xây dựng; chẳng hạn như nhiệt độ, độ ẩm không khí, chế độ mưa, gió, thời gian chiếu sáng trong ngày, cấp bão tối đa, địa hình địa mạo, địa chất, thủy văn vv...

bởi đó là các yếu tố tác động trực tiếp tới công trình và người sử dụng. Chính các yếu tố này là phương tiện quan trọng giúp kiến trúc sư sáng tạo bản sắc riêng và sự đa dạng của các đô thị. Một số kiến trúc sư đã có những đề xuất quan trọng trong thiết kế nhà cao tầng cho những vùng khí hậu khắc nghiệt, nhằm nâng cao tiện nghi cho người sử dụng. Một trong số đó là Ken Yeang, người mở đường cho phong cách kiến trúc nhà cao tầng mang tính địa phương ở Kuala Lumpur, Malaysia. Nhà cao tầng của Yeang được thiết kế nhằm tăng cường tiện nghi cho con người trong điều kiện khí hậu nóng ẩm.

Ngoài ra, còn có 2 điều kiện khí hậu và địa chất khác, tuy xảy ra ít hơn nhưng có tác động rất lớn tới những người sống và làm việc trong nhà cao tầng, và do vậy ảnh hưởng trực tiếp tới quá trình thiết kế: đó là gió mạnh và động đất. Mặc dù các công trình cao tầng hiện đại được thiết kế an toàn phù hợp với các hiện tượng tự nhiên này, nhưng trong một số trường hợp, người sử dụng vẫn cảm nhận được dao động ngang của công trình. Một nghiên cứu khá lý thú của Arnold đã chỉ ra rằng: ở bên trong công trình, thời gian chấn động kéo dài hơn rất nhiều so với thời gian thực tế. Trong đa số trường hợp, càng lên cao thời gian chấn động càng dài. Chấn động theo hướng Bắc - Nam cũng khác với chấn động theo hướng Đông - Tây.

Ánh sáng mặt trời cũng có ảnh hưởng quan trọng đối với tâm lý sử dụng của người làm việc trong các văn phòng cao tầng. Những văn phòng sáng sủa thoáng đãng và những văn phòng tối tăm có thể gây ra những trạng thái tâm sinh lý hết sức khác nhau. Ánh sáng tự nhiên có ảnh hưởng tích cực đến cảm nhận nghề nghiệp của nhân viên văn phòng, tạo cho họ có được mối liên hệ thị giác với môi trường bên ngoài, đồng thời có thể cảm nhận trực tiếp sự thay đổi của thời tiết.

Tuy nhiên, nghiên cứu của Boubekri và các cộng sự năm 1991 đã chỉ ra rằng, lượng ánh sáng mặt trời tối ưu để có thể làm việc và thư giãn tốt nhất khi chỉ có 15 - 25% diện tích sàn được chiếu sáng. Mặc dù nghiên cứu này có một số nhược điểm về mặt phương pháp, nhưng kết quả cũng có thể giúp ích phần nào cho việc thiết kế.

Nhìn chung, mối quan hệ giữa nhà cao tầng với thiên nhiên môi trường và ứng xử của con người là rất phức tạp. Đây là một lĩnh vực cần được đầu tư nghiên cứu sâu hơn nữa.

3.3.2. Luật Quy hoạch và Xây dựng

Tác động quan trọng nhất của Luật Quy hoạch đối với thiết kế nhà cao tầng là những điều khoản xác định khối tích của chúng. Tiếp theo là những điều khoản quy định việc bố trí khối tích đó bên trong khu đất, cũng như chỉ giới đường đỏ, các khoảng lùi, đường bao và giới hạn chiều cao của công trình.

Ví dụ như ở New York, khối tích được thiết lập bởi phương pháp "hệ số diện tích sàn" (F.A.R) (Luật Quy hoạch 1961 của New York). Đây là nhân tố quy định tổng diện tích sàn cho phép tương ứng với độ lớn của khu đất để điều chỉnh sự phát triển của nhà cao

tầng. Đối với các không gian thương mại, F.A.R bằng 0,50-15,00 phụ thuộc vào cấp hạng và vị trí của khu thương mại bên trong thành phố. Các khu dân cư có hệ số diện tích sàn từ 0,50 đến 10,00. Hệ số F.A.R có thể tăng thêm 20% nếu công trình để chừa đất làm quảng trường, lối đi công cộng hay các không gian trống.

Đối với các công trình nhà ở, thường áp dụng các quy định bổ sung cụ thể cho từng khu vực. Để đảm bảo có những không gian mở cần thiết, người ta đưa ra hệ số không gian mở trong luật quy hoạch và xây dựng. Hệ số này quy định không gian mở cần thiết trong khu đất tương ứng với giá trị phần trăm tổng diện tích sàn của các công trình trong khu đất đó. Số cư dân sống trong khu đất có thể được xác định bằng số căn hộ hay số phòng được phép bố trí bên trong các chung cư cao tầng.

Ở hầu hết các nước và các thành phố trên thế giới đều có những quy định giới hạn chiều cao của công trình kiến trúc. Chẳng hạn ở Vương quốc Anh, Luật Xây dựng London năm 1894 giới hạn chiều cao công trình kiến trúc trong phạm vi 30 m. Ở Paris cho đến năm 1964 chiều cao tối đa cho phép của đường gờ trên cùng của công trình là 20 m và được tăng lên 31 m năm 1967. Ở Berlin giới hạn chiều cao phụ thuộc vào độ rộng của đường phố, nhưng không vượt quá 22 m. Ở Chicago năm 1904 có điều luật giới hạn chiều cao của nhà cao tầng trong khu dân cư là 80 ft (24,4 m) và trong khu thương mại là 125 ft (38,1 m). Tuy nhiên, hiện nay ở Mỹ, Luật Xây dựng không hạn chế chiều cao của nhà cao tầng.

Các tổ chức xã hội cũng đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng quy chuẩn thiết kế nhà cao tầng. Ví dụ như ở Đức và Hà Lan có điều luật giới hạn khoảng cách tiếp nhận ánh sáng tự nhiên và không khí sạch cho người làm việc bên trong công trình. Những quy định kiểu như vậy làm cho nhà cao tầng ở các nước này trở nên mảnh mai hơn so với các cao ốc ở Mỹ, nơi không tồn tại các điều luật tương tự.

3.3.3. Yếu tố chính trị, xã hội và lịch sử

Nhà cao tầng là sản phẩm của đô thị hiện đại. Tuy nhiên, vị trí được lựa chọn để xây dựng nhà cao tầng có thể rất khác nhau ở các đô thị khác nhau. Tuỳ thuộc chiến lược quy hoạch và thiết kế đô thị, tương ứng với các điều kiện chính trị, xã hội và lịch sử cụ thể mà nhà cao tầng có thể được bố trí theo cụm ở trung tâm thành phố (Sydney, Boston), theo tuyến (Đại lộ Kalinin, Mátxcova), thành vành đai bao quanh thành phố (Bắc Kinh) hay được xen cấy rải rác giữa các công trình thấp tầng (xem mục 2.3).

Trong quá trình phát triển của nhà cao tầng, người ta đã dần dần ý thức được vai trò của yếu tố văn hoá truyền thống địa phương trong việc xác lập hình thức kiến trúc nhà cao tầng với tư cách là một thể loại công trình quan trọng trong đô thị hiện đại. Mỗi liên hệ với truyền thống có thể được biểu hiện dưới nhiều hình thức khác nhau như tổ chức không gian, khai thác các chi tiết kiến trúc đặc trưng hay tôn trọng cơ cấu đô thị sẵn có... Việc tôn trọng cơ cấu đô thị sẵn có là một trong những nguyên nhân hình thành

công trình cao tầng kiểu podium. Ngoài ra phong tục tập quán và lối sống cũng có ảnh hưởng rất lớn đến thiết kế kiến trúc nhà cao tầng, đặc biệt là trong cách thức tổ chức các không gian ở, không gian làm việc và không gian giao thông.

3.3.4. Các yếu tố khác

Trong quá trình thiết kế nhà cao tầng, không thể không tính đến một số điều kiện cụ thể khác mà đôi khi có tác động rất lớn đến giải pháp kiến trúc được lựa chọn, đó là:

- Khả năng và điều kiện kỹ thuật.
- Vốn đầu tư.
- Đối tượng sử dụng công trình.
- Nhu cầu sử dụng trong tương lai vv...

3.4. CÁC CHỨC NĂNG CƠ BẢN CỦA NHÀ CAO TẦNG TRONG ĐÔ THỊ

Nhà cao tầng đóng vai trò quan trọng trong việc thoả mãn các nhu cầu hết sức đa dạng của đô thị. Chúng ta sẽ lần lượt xem xét một số chức năng cơ bản của nhà cao tầng đóng góp cho đô thị.

3.4.1. Chức năng thương mại

Theo thống kê của Ủy ban nhà cao tầng Mỹ, cao ốc văn phòng đơn năng là thể loại nhà cao tầng phổ biến nhất ở các nước Phương Tây (chiếm tỉ trọng khoảng 50%). Các công ty bảo hiểm và nhà băng thường tọa lạc trong các công trình loại này do có khả năng về tài chính. Home Insurance Building ở Chicago - nhà chọc trời đầu tiên trên thế giới là một công trình chỉ thuần túy có chức năng văn phòng. Nó được xây dựng vào thời kỳ mà các công ty bảo hiểm cần quảng bá hình ảnh về sức mạnh và sự ổn định của mình.

Thể loại cao ốc văn phòng có thể tạo ra các không gian làm việc vượt xa nhu cầu của chủ sở hữu để phục vụ cả cho nhu cầu thuê văn phòng. Bằng cách đó thể loại công trình này tạo thuận lợi cho thông tin và kết hợp hoạt động của giới kinh doanh. Trung tâm Thương mại thế giới ở New York là biểu tượng tiêu biểu cho các chức năng như vậy. Nó tập hợp các tổ chức và công ty khác nhau, có quyền lợi khác nhau vào trong hệ thống giao lưu buôn bán quốc tế.

Những chức năng thương mại khác có thể tìm thấy trong nhà cao tầng là chức năng bán hàng và các dịch vụ công cộng khác như hội thảo, trưng bày sản phẩm, hoạt động văn hóa vv...

3.4.2. Chức năng ở

Nhà ở dưới dạng chung cư là chức năng chủ yếu thứ hai của nhà cao tầng trong các thành phố, chiếm tỉ trọng khoảng 25%. Tác động của chúng lên hình thức và cơ cấu đô thị thường rất khác nhau so với tác động của các cao ốc văn phòng. Sự khác biệt này phụ

thuộc vào việc các chung cư cao tầng được xây dựng cho người sử dụng có thu nhập cao hay thấp.

Ở Bogota (Colombia), nơi trên 50% chung cư cao tầng có sở hữu tư nhân, các chung cư thường thuộc loại cao cấp. Ở Bombay (Ấn Độ), các căn hộ cho người có thu nhập trung bình có chiều cao từ 15 đến 20 tầng. Các ngôi nhà thấp ở Singapore được thiết kế cho các gia đình có thu nhập trung bình. Các căn hộ ở khu trung tâm thành phố Brasilia (Brazil) lúc đầu được thiết kế cho người nghèo nhưng hiện nay lại đang được các gia đình có thu nhập trung bình sử dụng. Ở Melbourne (Úc), công trình Park Tower đạt tới chiều cao 30 tầng - đó là một trong những công trình sử dụng các cấu kiện lắp ghép cao nhất thế giới, và mặc dù có những tiện nghi cao cấp, dự án này vẫn đang là đề tài tranh luận và được coi là không phù hợp với phong cách sống của người Úc - vốn chủ yếu ở trong các biệt thự thấp tầng riêng biệt.

Nhà chung cư cho người nghèo thường có nhu cầu lớn nhưng lại ít được xây dựng. Các công trình tái định cư ở Hồng Kông - một nỗ lực của chính quyền Hồng Kông nhằm tái định cư các cư dân từ các khu vực lấn chiếm trái phép trên sườn đồi là một thí dụ về chung cư cho người nghèo.

Thông thường, các gia đình có trẻ nhỏ có thể gặp khó khăn khi sống trong nhà ở cao tầng. Một trong những giải pháp khắc phục tình trạng này là tạo ra một quần thể gồm nhiều loại nhà ở khác nhau, như trong trường hợp thành phố mới South Loop ở Chicago, trong đó, nhà thấp tầng được giành cho các hộ gia đình, nhà cao tầng cho người độc thân, người già và các gia đình không con cái. Giải pháp này đã tạo ra một cấu trúc đô thị độc đáo.

Một thể loại công trình đặc biệt thường được xây cao tầng là khách sạn. Trong một số thành phố, chúng là các công trình kiến trúc có chiều cao lớn nhất, tạo thành các điểm nhấn quan trọng. Ngoài ra còn phải kể đến các ký túc xá cao tầng, thường được xây dựng trong các khu trường đại học hay tập trung lại thành làng sinh viên.

3.4.3. Chức năng công nghiệp

Nhà cao tầng có thể được sử dụng cho chức năng công nghiệp như làm kho chứa hàng hoá, nhà xưởng sản xuất, lắp ráp điện tử, nhà máy in vv... nhưng không phổ biến lắm. Các trung tâm thiết bị điện thoại trong các thành phố lớn của Bắc Mỹ và hàng loạt nhà máy ở Hồng Kông với chiều cao trên dưới 20 tầng cũng như các kho chứa ngũ cốc nhiều tầng ở Châu Âu có thể được xem là ngoại lệ. Khi sử dụng nhà cao tầng vào mục đích này, cần đặc biệt chú trọng đến việc đánh giá tác động môi trường của chúng trong khu đô thị.

3.4.4. Trụ sở cơ quan và các công trình công cộng khác

Đây là thành phần không thể thiếu của một đô thị, bao gồm trường học, bệnh viện, bảo tàng và các công trình hành pháp. Trong một số trường hợp, các chức năng này tồn tại độc lập trong các cấu trúc cao tầng riêng biệt (chẳng hạn như Trường Đại học Tổng hợp Pittsburgh, Trung tâm Giám giữ Liên Bang ở Chicago). Chúng cũng có thể là một thành phần của các công trình đa năng như trong trường hợp trường trung học ở New York được bố trí trong các tầng dưới của nhà cao tầng, phần còn lại là các không gian thương mại (chủ yếu là văn phòng cho thuê).

3.4.5. Chức năng đặc biệt

Có lẽ mối quan tâm hàng đầu đối với nhà cao tầng trong thiết kế đô thị tương lai ngoài các công trình đa chức năng còn phải kể đến các công trình có chức năng đặc biệt. Trong số đó quan trọng nhất là các công trình giao thông (gara ô tô, xe bus, tàu hỏa, tàu thủy, máy bay).

Trong các xã hội mà phương tiện giao thông chủ yếu là xe hơi, việc tạo ra các điểm đậu xe là vô cùng quan trọng, và việc thiết kế đô thị được giải quyết theo nhiều cách thức khác nhau để phục vụ nhu cầu này. Ở một số nơi trên thế giới, việc xây dựng các điểm đậu xe là trách nhiệm của nhà nước. Nhưng trong nhiều thành phố (nhất là ở Mỹ), bãi đậu xe là vấn đề được thảo luận. Điều này thường gây ra tình trạng những ngôi nhà cao nhất bị bao quanh bởi các bãi đậu xe ngoài trời, vừa thiếu tính thẩm mỹ vừa không kinh tế về mặt sử dụng đất. Việc tạo ra các công trình đỗ xe cao tầng cần phải lưu ý đến vấn đề tổ chức lối ra vào công trình, cũng như luồng chuyển động của người đi bộ từ công trình tới đường phố, bến xe, nhà ga hay các công trình lân cận.

3.4.6. Các cấu trúc đa năng khổng lồ (Megastructures)

Nhân tố chính trong chiến lược quy hoạch các trung tâm đô thị tương lai sẽ là các yêu cầu về bảo tồn năng lượng. Việc thiếu hụt nguồn năng lượng thúc đẩy việc nghiên cứu các giải pháp sử dụng năng lượng một cách hiệu quả. Điều này không chỉ đòi hỏi bảo tồn năng lượng cho các công trình đơn lẻ, mà còn yêu cầu phải thiết kế và tổ chức các công trình đô thị sao cho có thể giảm tối đa thời gian giao thông cá nhân và công cộng của các cư dân. Một trong những giải pháp ở đây là tăng cường sử dụng các megastructure được thiết kế hợp lý, trong đó bố trí các không gian ở, làm việc, học tập, thương mại và vui chơi giải trí, tạo ra các cộng đồng đô thị mới dưới cùng một mái che liên hoàn. Thể loại công trình này đã được tạo ra ở Atlanta, Chicago, San Francisco, Paris, London, Mátxcova và nhiều thành phố khác trên thế giới.

Một trong những ví dụ điển hình là toà nhà 100 tầng John Hancock Center ở Chicago. Trong giai đoạn thiết kế ban đầu, chưa hình thành ý tưởng về một tổ hợp công trình duy

nhất. Tuy nhiên, sau khi nhận thấy rằng bất kỳ một giải pháp thiết kế nào khác cũng đều phải tận dụng toàn bộ khu đất, các nhà thiết kế và chủ đầu tư đã quyết định kết hợp các không gian văn phòng, căn hộ, thương mại và đậu xe vào trong một ngôi nhà cao tầng. Giải pháp này làm cho công trình chỉ có diện tích chiếm đất khoảng 30%, trong đó các không gian mở được sử dụng làm quảng trường và các tiện nghi khác.

3.4.7. Tổ hợp các trung tâm hoạt động đô thị

Một bước tiến xa hơn cấu trúc đa năng khổng lồ là tổ hợp các công trình cao tầng vào hệ thống đa công trình gọi là trung tâm hoạt động đô thị. Cách thức này cũng có cùng bản chất như kiểu megastucture, nhưng có quy mô lớn hơn nhiều. Nó hợp nhất các công trình có chức năng đơn lẻ để tạo thành các tổ hợp đa năng. Trong một số khu buôn bán trung tâm lớn, các tổ hợp nhà cao tầng tập trung lại thành các khối lớn, liên kết các dãy phố buôn bán, nhà ở cao tầng và một số khách sạn. Với tư cách là một phương tiện quy hoạch đô thị, các trung tâm hoạt động đô thị kiểu này có thể tạo ra một khu vực quy hoạch mới riêng biệt (như trường hợp Broadway Plaza ở Los Angeles và Market Street East ở Philadelphia...).

3.5. QUY HOẠCH TỔNG THỂ KHUÔN VIÊN NHÀ CAO TẦNG

Quy hoạch tổng thể khuôn viên nhà cao tầng có ý nghĩa đặc biệt quan trọng, vì nó là lời giải chung nhất đáp ứng nhiệm vụ thiết kế đặt ra, đồng thời thể hiện ý đồ của người kiến trúc sư về mối liên hệ giữa công trình với bối cảnh chung quanh và với cấu trúc đô thị. Một số ví dụ về quy hoạch tổng thể khuôn viên nhà cao tầng được chỉ ra trên hình 3.1 và 3.2.

Trên mặt bằng tổng thể cần phải thể hiện đầy đủ các yếu tố cơ bản sau:

- Vị trí khu đất và đặc điểm hiện trạng, mạng lưới giao thông khu vực.
- Hướng nhà và mối tương quan của công trình với cảnh quan và các công trình xung quanh.
- Hình thái kiến trúc, số tầng, độ cao, tổ hợp khối, khối tích và đường bao của công trình.

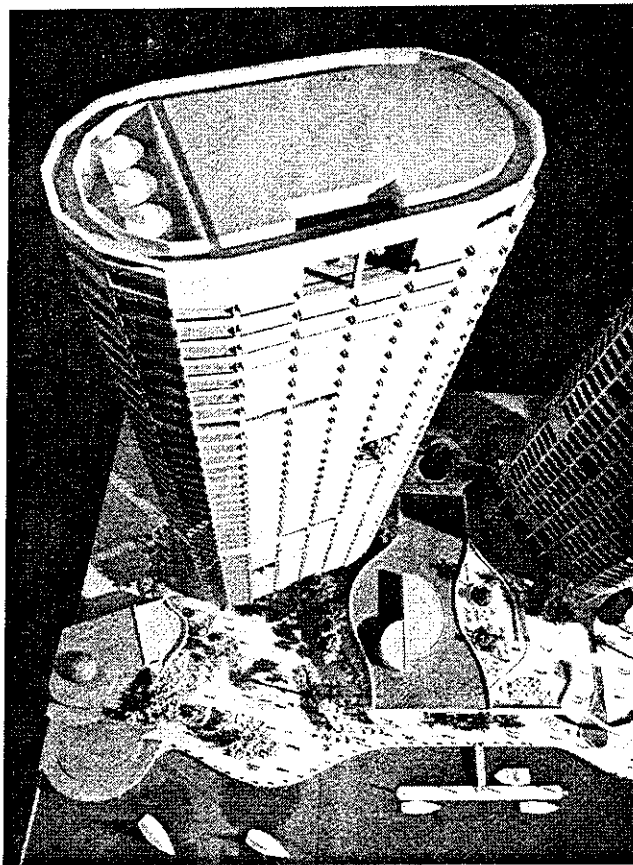
Khi quy hoạch tổng thể khuôn viên nhà cao tầng, cần đáp ứng các yêu cầu sau:

- Thoả mãn các chỉ tiêu về mật độ xây dựng, hệ số sử dụng đất, khoảng lùi và các chỉ số về cây xanh, bãi đậu xe, đường giao thông vv... của khu vực. Các chỉ tiêu này có thể thay đổi đối với các khu vực khác nhau trong thành phố.
- Khi xác định vị trí công trình trong tổng mặt bằng, cần phải lưu ý tới những quy định về khoảng cách của nó đối với những vùng cấm, các công trình văn hoá, kỹ thuật (như: đê, kênh, đường sắt, đường dây cao áp, công trình ngầm, trạm điện), các công trình tôn giáo tín ngưỡng, di tích lịch sử đã xếp hạng, các khu rừng cấm, các cao độ cho phép để chống sồi mòn, ngập lụt vv...

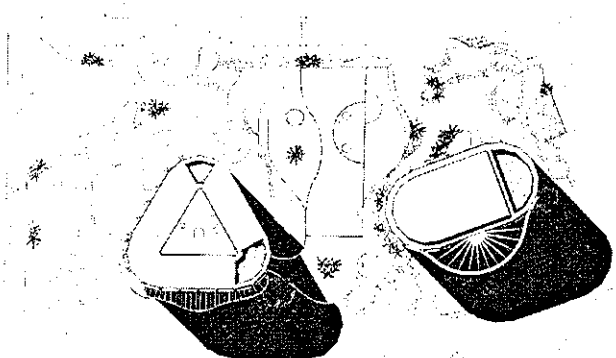
RIVERSIDE DEVELOPMENT

Tác giả: *HARRY SEIDLER*

Địa điểm xây dựng: *BRISBANE, AUSTRALIA*

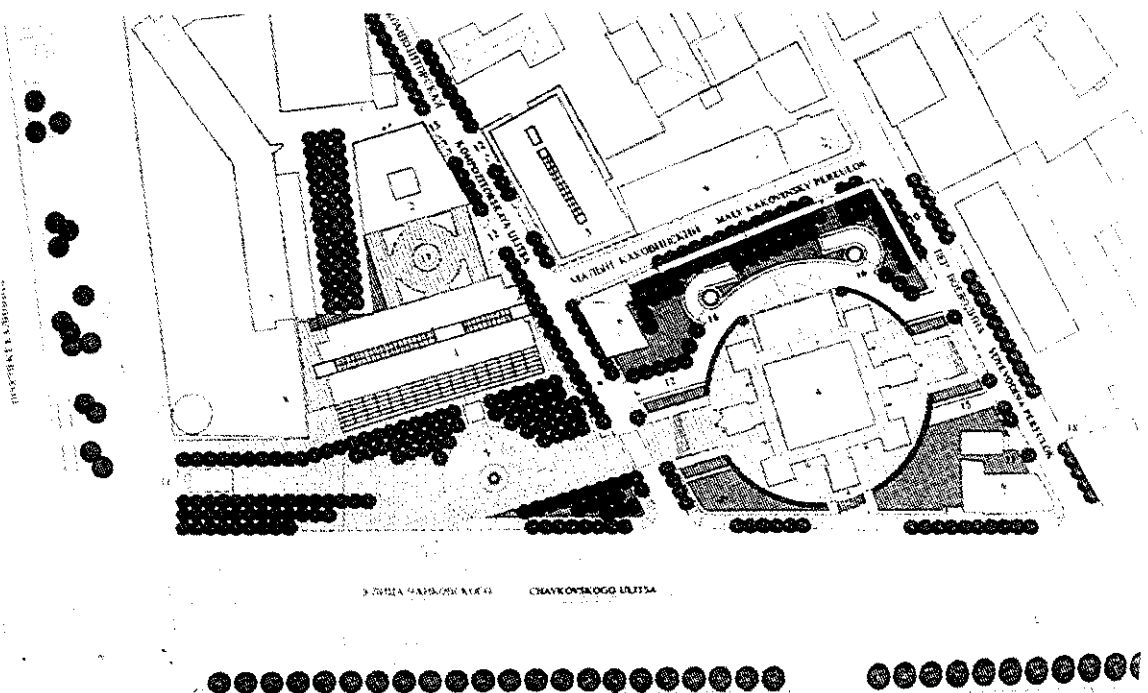
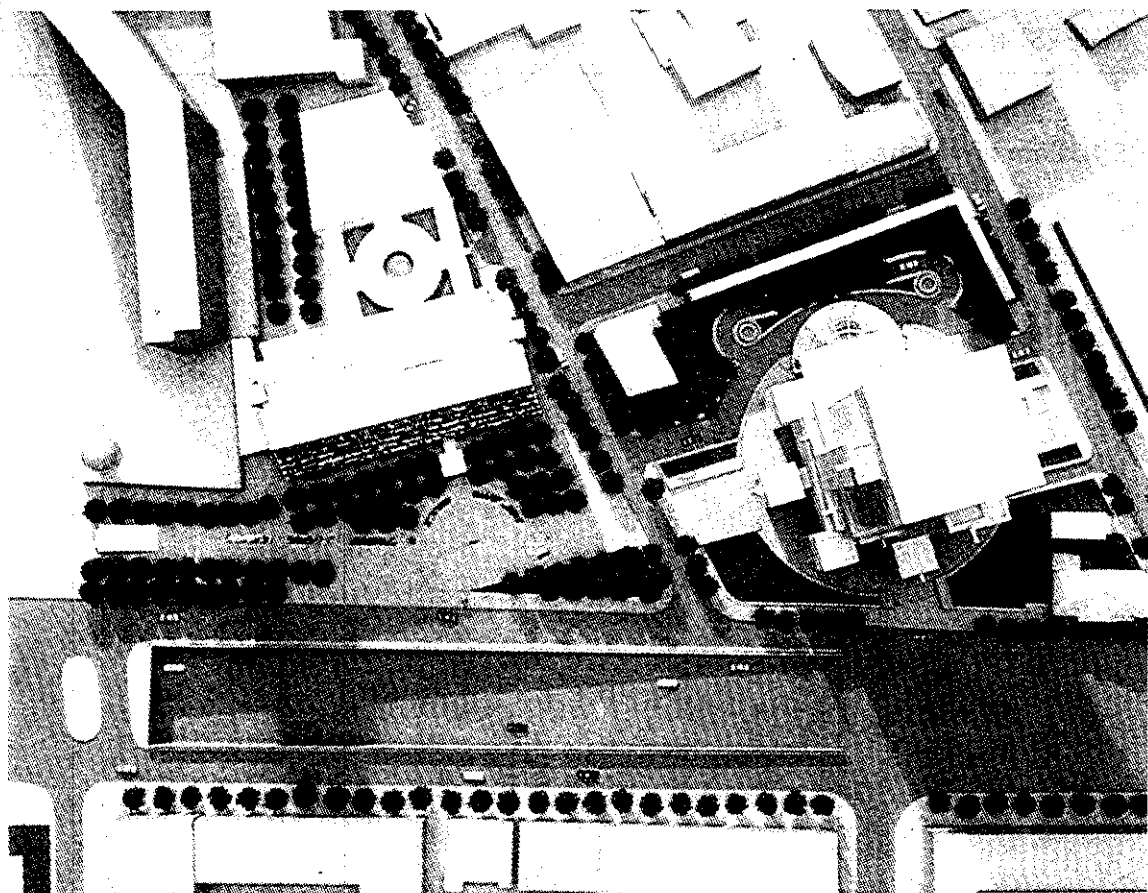


PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



MẶT BẰNG TỔNG THỂ

Hình 3.1: Riverside Development



Hình 3.2: Mặt bằng tổng thể Trung tâm Matxcova

- Tổ chức giao thông tiếp cận công trình theo đúng quy phạm, đặc biệt là đối với xe cứu hoả, bố trí bãi đậu xe, các dải phân cách vv... Chung quanh công trình kiến trúc cao tầng phải bố trí đường xe chạy vòng quanh có chiều rộng tối thiểu 3,5 m. Khi tổng chiều dài của công trình kiến trúc vượt quá 220m, nên bố trí đường xe cứu hoả xuyên qua công trình. Phải có sự phân cách giữa luồng giao thông chính tiếp cận công trình với các luồng giao thông phụ trợ (lối vào các bộ phận phục vụ và kỹ thuật của công trình).

3.6. TỔ CHỨC MẶT BẰNG VÀ HÌNH KHỐI CỦA NHÀ CAO TẦNG

3.6.1. Những thông số cơ bản cần lưu ý khi thiết kế nhà cao tầng

Một trong những nghiên cứu quan trọng nhất trong quá trình thiết kế nhà cao tầng là khảo sát khả năng làm việc tối ưu của các thành phần cấu trúc trong công trình. Thông thường những thành phần này, chẳng hạn như kết cấu sàn, cột, giằng, tường bao, và các hệ thống kết cấu được nghiên cứu tách biệt, không có liên hệ với toàn bộ công trình. Tuy nhiên, trong thực tế chúng có những mối liên hệ nhất định với nhau. Sự thay đổi của một thành phần hay một hệ thống trong công trình sẽ gây ra những thay đổi cho các thành phần khác. Ví dụ, sự thay đổi chiều rộng sàn sẽ làm thay đổi chiều cao tầng và chiều cao công trình, và do vậy sẽ làm thay đổi hình thức kiến trúc, các hệ thống kết cấu của công trình cũng như tổng chi phí xây dựng.

Sự lặp lại theo chiều cao của hàng loạt các thành phần chức năng và nhu cầu giao thông theo chiều thẳng đứng giữa chúng với mặt đất có tác động lớn tới các quy trình thiết kế nhà cao tầng. Việc thiết kế lõi nhà được quy định bởi hệ thống giao thông đứng và cả bộ phận phục vụ, cũng như phụ thuộc vào vị trí của các không gian công cộng. Hệ kết cấu, ngược lại ảnh hưởng tới mối quan hệ giữa lõi và các đơn vị không gian lặp lại theo chiều cao, và tới cả hình dáng bên ngoài của công trình. Dưới đây chúng ta sẽ xem xét một số thông số cơ bản có ý nghĩa quan trọng trong quá trình thiết kế nhà cao tầng.

1. Mô đun thiết kế

Tiêu chuẩn diện tích cần thiết tính trên đầu người rất khác nhau ở các quốc gia khác nhau cũng như các nhóm xã hội khác nhau. Trong thiết kế nhà ở cao tầng, không gian ở cho phép một người có sinh hoạt bình thường cũng hết sức khác nhau. Ví dụ ở Mỹ diện tích ở trung bình là 24 - 28m²/người. Ở các nước mà nhà ở được Chính phủ bao cấp như Đức, diện tích cho phép đối với một căn hộ cho thuê (2 - 5 người) là 108m² hay từ 21,6 - 50,0m²/người. Còn Liên hợp quốc đề nghị diện tích ở tối thiểu cho người dân ở các nước thu thập thấp của Châu Á là 6m²/người.

Qua tổng kết các công trình xây dựng từ sau Chiến tranh thế giới II đến nay, mô đun thiết kế 1,5 × 1,5m và 1,4 đến 1,7m là mô đun phù hợp đối với chức năng thương mại,

văn phòng và nhà ở. Các môđun này cho phép chiều rộng phòng, tính từ đường bao ngoài của công trình có được sự đa dạng nhất định, thay đổi trong khoảng từ 3m (2 đơn vị môđun) đến 7,5m (5 đơn vị môđun).

Hệ môđun trần 1,5m có khả năng phù hợp với việc lắp đặt hệ thống chiếu sáng, miệng ống điều hoà, đầu vòi phun cứu hoả vv... Trong nhiều công trình thương mại, hệ môđun trần có thể không khả thi về mặt kinh tế do không phù hợp với những yêu cầu sử dụng không gian. Để đạt được giải pháp kinh tế trong những trường hợp như vậy, hệ thống trần cũng như hệ thống chiếu sáng và miệng ống điều hoà có thể được lắp đặt trong quá trình bố trí nội thất không gian cho thuê.

2. Khẩu độ hữu ích

Khẩu độ hữu ích là khoảng cách từ một thành phần nội thất nhất định (chẳng hạn lối công trình) đến tường bao ngoài. Khẩu độ hữu ích có độ lớn khác nhau tùy thuộc vào chức năng sử dụng của không gian (thương mại, văn phòng, khách sạn hay ở). Đây là một vấn đề quan trọng cần cân nhắc để có được giải pháp nội thất thích hợp. Việc xác định khẩu độ hữu ích phụ thuộc vào cách thức bố trí văn phòng, tiêu chuẩn phòng ở của khách sạn và các yêu cầu về chiếu sáng và thông thoáng đối với nhà ở. Thường khẩu độ hữu ích có độ lớn khoảng 10 - 14m đối với chức năng văn phòng, trừ những vị trí phải bố trí chỗ ngồi cho số đông người. Khẩu độ hữu ích đối với khách sạn và nhà ở là khoảng 6 - 9m.

Nếu việc phân chia không gian chủ yếu phụ thuộc vào yêu cầu công năng bên trong công trình, thì kích thước tối ưu của tầng điển hình có thể liên quan tới các nhân tố bên ngoài (chẳng hạn như quy định về hệ số sử dụng đất), cũng như liên quan tới việc lựa chọn hệ thống kết cấu cho toàn bộ công trình. Theo Kotela, đó chính là mối quan hệ kinh tế: "Diện tích sàn của nhà cao tầng không nên quá nhỏ mà cần phải xem xét để nó đạt tới mức tối thiểu xét từ góc độ kinh tế. Việc bố trí nhà cao tầng và xác định hình dạng mặt bằng của nó phải làm sao để công trình không những có được ánh sáng, cách nhiệt và cách âm cần thiết cho các phòng mà còn phải tuân thủ các tiêu chuẩn về diện tích sàn một cách kinh tế, nhằm đạt được tỉ lệ hợp lý của các diện tích giao thông (cầu thang, thang máy, hành lang) và diện tích sử dụng trên mỗi tầng".

Kotela cho rằng, dựa trên nghiên cứu và kinh nghiệm thực tế, tổng diện tích sàn tối ưu cho nhà văn phòng là 1000m² và đối với khách sạn thì ít nhất là 20 phòng/tầng. Theo Mankowski, giới hạn tối thiểu của tổng diện tích sàn nhà văn phòng cao tầng là 300m² và nhà ở là 200m². Không có những tiêu chuẩn quốc tế xác định chiều sâu của khẩu độ hữu ích. Ở một vài nước có thể có yêu cầu đòi hỏi tất cả các không gian văn phòng phải

có ánh sáng và thông thoáng trực tiếp. Trong những trường hợp như vậy, việc bố trí bên trong văn phòng có thể ảnh hưởng tới khẩu độ hữu ích. Tuân thủ yêu cầu này khi thiết kế cũng có thể ảnh hưởng tới các hệ số của nhà cao tầng.

Các cấu trúc khổng lồ trong tương lai hay công trình đa năng thường mang lại khả năng phân chia không gian bên trong một cách linh hoạt. Theo Powys, từ điểm nhìn của nhà đầu tư thì "... Thiết kế sàn một cách linh hoạt cần phải liên hệ với số lượng không gian được chia theo nhu cầu của người sử dụng hay những nguyên nhân khác. Hành lang là lãng phí, bất kể nó nằm bên trong hay xung quanh lõi. Lợi nhuận có thể tăng lên đáng kể nhờ việc thiết kế lõi một cách thận trọng sao cho nó có thể chia được thành nhiều phần nhỏ, trong khi diện tích hành lang bị giảm tới mức tối thiểu hay loại bỏ hoàn toàn".

Rubanenko cho rằng, bố trí sàn linh hoạt cho phép nhanh chóng thay đổi cấu trúc và tổ chức lại không gian nội thất văn phòng: "... Việc sử dụng các loại vách ngăn dễ tháo lắp, các hệ thống chiếu sáng, điều hoà không khí, chấn năng và trang âm sẽ tạo ra khả năng bố trí lại bất cứ một khu vực nào trên mặt bằng (bộ số của môđun thiết kế lựa chọn) thành những không gian làm việc riêng biệt hay không gian làm việc chung".

Trong nhà ở cao tầng, tính linh hoạt có thể phục vụ hai mục đích. Theo Beedle, trong phạm vi căn hộ, nó có thể cho phép người sử dụng có được cảm giác sở hữu và tự hào về không gian ở của mình. Còn theo Mac Millan và Metzstein, trong phạm vi công trình, nó có thể cho phép kết cấu công trình thích nghi với những thay đổi của hoàn cảnh (hình 3.3).

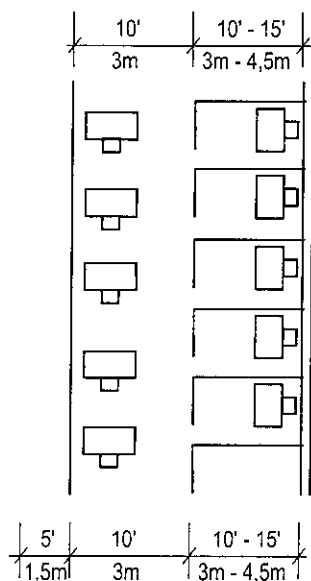
3. Chiều cao tầng (từ sàn đến sàn)

Tổng giá thành công trình cao tầng phụ thuộc vào chiều cao tầng. Nếu có sự thay đổi dù nhỏ về chiều cao thì khi nhân với số tầng cũng có thể ảnh hưởng lớn đến mặt đứng và giá thành công trình. Sự khác biệt dù là khá nhỏ đó có thể làm thay đổi diện tích tường bao và tải trọng gió. Nó cũng ảnh hưởng tới các hệ thống cơ khí do sự mất nhiệt và thu nhiệt xảy ra trong quá trình vận hành nhà cao tầng.

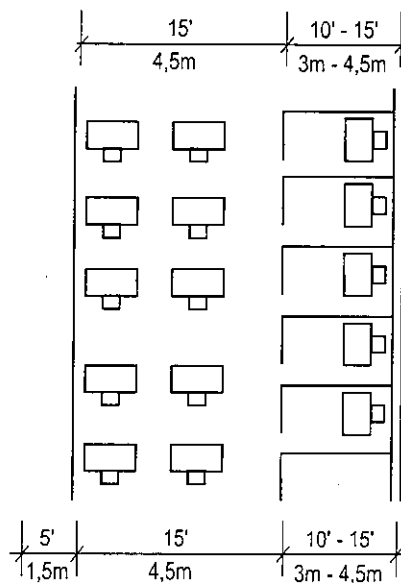
Chiều cao từ sàn đến sàn của nhà cao tầng còn phụ thuộc vào chiều cao trần, chiều cao của hệ sàn kết cấu và chiều cao của không gian bố trí các hệ thống đường ống và dây dẫn.

Chiều cao công trình phụ thuộc vào chiều cao các tầng nhà. Chiều cao công trình sẽ quyết định hệ thống kết cấu, thời gian lưu chuyển của thang máy và số lượng các thành phần thẳng đứng của công trình như tường bao ngoài, vách ngăn bên trong, cột và các đường ống HVAC (cấp nhiệt, thông gió, điều hoà), đường ống cấp thoát nước, cấp điện và thông tin liên lạc (hình 3.4).

KHẨU ĐỘ HỮU ÍCH 6m - 7,5m



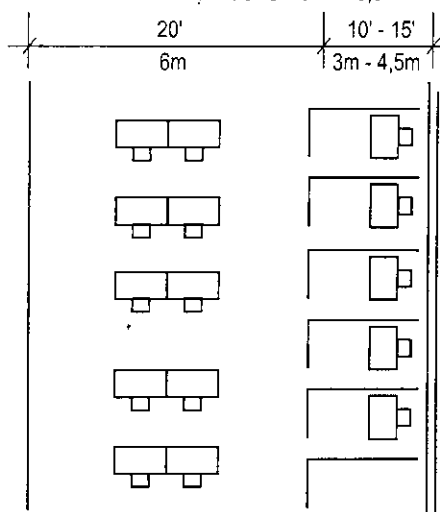
KHẨU ĐỘ HỮU ÍCH 7,5m - 9m



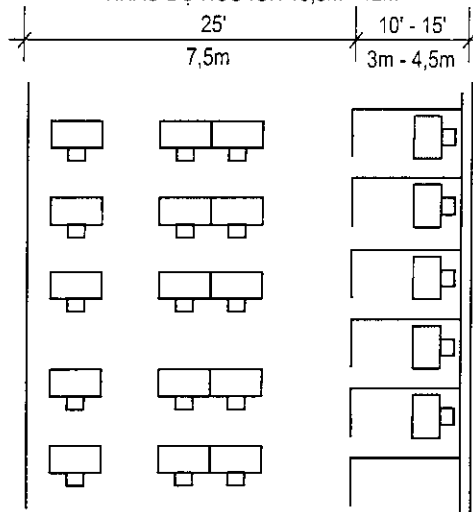
KHẨU ĐỘ HỮU ÍCH 7,5m - 9m

KHẨU ĐỘ HỮU ÍCH 9m - 10,5m

KHẨU ĐỘ HỮU ÍCH 9m - 10,5m



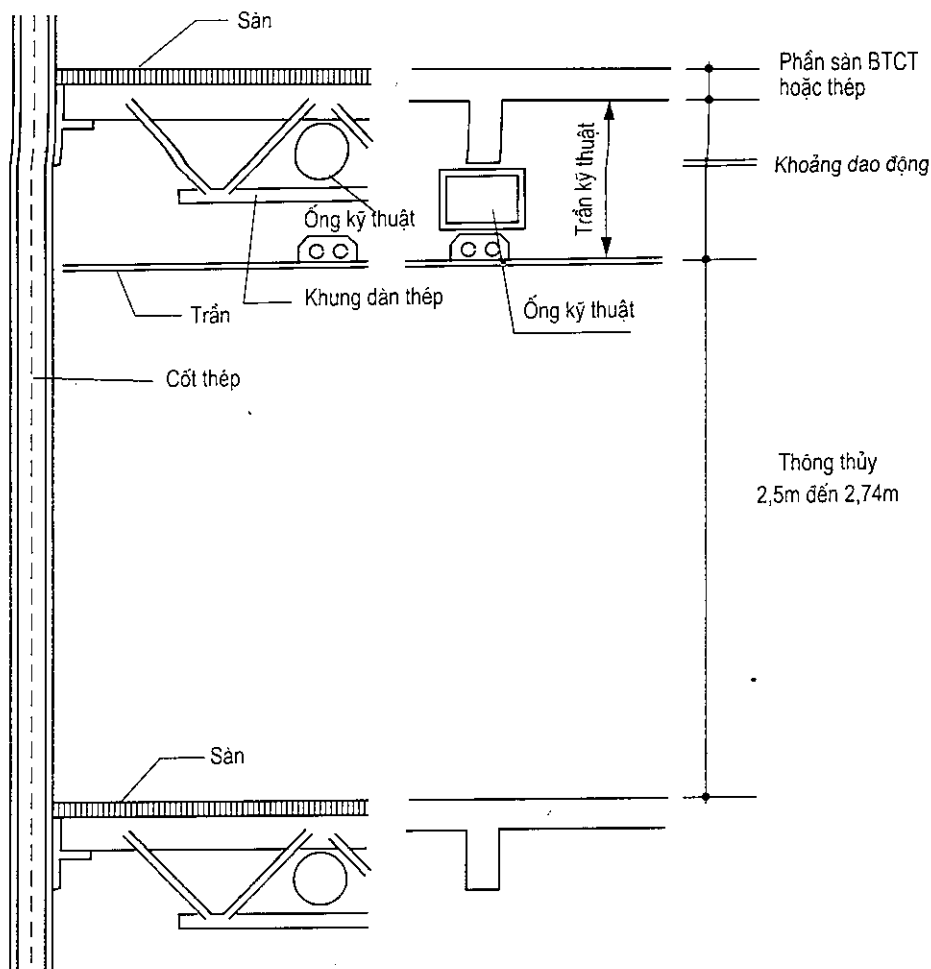
KHẨU ĐỘ HỮU ÍCH 10,5m - 12m



KHẨU ĐỘ HỮU ÍCH 10,5m - 12m

KHẨU ĐỘ HỮU ÍCH 12m - 13,5m

Hình 3.3: Khẩu độ hữu ích



Hình 3.4: Chiều cao từ sàn đến sàn

4. Chiều cao thông thủy (từ sàn đến trần)

Tùy theo chức năng sử dụng mà người thiết kế xác định chiều cao thông thủy từ sàn đến trần của nhà cao tầng. Chức năng thương mại yêu cầu sự đa dạng của chiều cao thông thủy từ 2,7m đến 3,7m. Chiều cao thông thủy trong nhà văn phòng khoảng từ 2,5m đến 2,7m. Nhà ở và khách sạn yêu cầu chiều cao thông thủy từ 2,4m đến 2,7m. Tuy nhiên ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm, thông số này phải tăng lên để có điều kiện thông thoáng tốt.

5. Chiều cao của hệ sàn kết cấu

Chiều cao của hệ sàn kết cấu khá đa dạng phụ thuộc các yêu cầu tải trọng của tầng, độ lớn của các conxon và hệ khung sàn.

Trong các hệ kết cấu thép, việc tăng chiều cao kết cấu sẽ làm giảm khối lượng các thanh tròn. Đối với vì kèo thép thì khả năng tiết kiệm thậm chí còn cao hơn nữa. Vì các vì kèo cho phép đường ống đi xuyên qua nên chúng tạo ra chiều cao kết cấu mà không phải tăng tỉ lệ chiều cao từ sàn đến sàn.

6. Các cấu trúc không gian lớn

Nhà cao tầng ngày càng có xu hướng được thiết kế theo các ý tưởng sử dụng cấu trúc lớn để có thể kết hợp nhiều chức năng khác nhau bên trong. Do vậy các kích thước thiết kế cho phép sẽ phụ thuộc vào mối quan hệ qua lại giữa nhu cầu về không gian và hệ khung kết cấu. Theo Khan, các cấu trúc không gian lớn có triển vọng phát triển trong tương lai do các đặc điểm nổi bật của chúng: "... Trong một toà nhà cao 30 tầng thông thường, chiều cao tầng có thể là 3m, và bước cột là 6m. Nhưng ở cấu trúc lớn, bước cột có thể là 30 m ở trung tâm và hệ kết cấu gia cường chính có chiều cao 30m, trong đó các bộ phận khác có bước cột nhỏ hơn được bố trí theo nhu cầu và chức năng sử dụng".

Ưu điểm của ý tưởng cho tương lai này là bước cột có thể là 12m ở một vị trí, là 6m ở một vị trí khác, hay là 18m ở một vị trí khác nữa tùy thuộc vào chức năng của vị trí đó.

Ý tưởng sử dụng cấu trúc không gian lớn tạo khả năng phân chia công trình hoặc quần thể công trình theo các chức năng khác nhau. 20 tầng dưới cùng có thể là bãi đậu xe với bước cột 18m, 40 tầng tiếp theo có thể là các văn phòng với bước cột khoảng 12m. Còn trên khối văn phòng là các căn hộ với bước cột chỉ còn 6m.

Như vậy cái mà chúng ta xây dựng bao gồm các cấu trúc khổng lồ với 120, 130 hay 150 tầng và được lấp đầy bằng những không gian 10, 20 hay 30 tầng với các loại kết cấu khác nhau bố trí ở những vị trí thích hợp để tránh lãng phí và tạo ra chức năng đa dạng cho công trình.

3.6.2. Các dạng mặt bằng cơ bản của nhà cao tầng

Thông thường, hình dạng mặt bằng của nhà cao tầng chủ yếu phụ thuộc vào chiều cao. Đây là điểm khác biệt cơ bản giữa mặt bằng của các công trình cao tầng và thấp tầng. Đối với nhà thấp tầng, kiến trúc sư có nhiều khả năng lựa chọn hình dạng mặt bằng hơn. Trái lại, đối với nhà cao tầng, do tác động của tải trọng ngang rất lớn nên phải tìm kiếm những giải pháp mặt bằng và hình khối có thể hạn chế tối đa những bất lợi do các tải trọng này gây ra. Công trình càng cao, mặt bằng công trình càng phải đơn giản, gọn gàng và cân xứng. Nhìn chung, mặt bằng nhà cao tầng thường có một số dạng cơ bản như sau:

- **Mặt bằng chạy dài:** Đặc điểm của mặt bằng chạy dài là có chiều dài lớn hơn rất nhiều so với chiều rộng (thường khoảng trên 2 lần). Hình dạng mặt bằng chạy dài có thể thẳng, uốn lượn hay gấp khúc. Mặt bằng loại này thường áp dụng cho các ngôi nhà có chiều cao trung bình (khoảng 10 - 20 tầng) với hệ kết cấu là vách chịu lực hay nhà khung có nút cứng. Mặt bằng chạy dài thường có bố cục kiểu hành lang, đặc trưng bởi cách bố trí các không gian sử dụng dọc theo một hay hai bên hành lang giao thông (hình 3.5). Những nhà cao tầng trong đó không gian được chia nhỏ với mục đích khác nhau như chung cư, khách sạn cao tầng... thường có bố cục mặt bằng loại này. Mặt bằng chạy dài cần ngắt thành nhiều đơn nguyên để tránh sự lệch pha của các dao động theo chiều

đứng gây ra sự tác động không đồng đều của tải trọng trên suốt chiều dài nhà. Nhìn chung, mặt bằng chạy dài tạo điều kiện cho các không gian chức năng được thông gió và chiếu sáng một cách đồng đều. Tuy nhiên, không nên áp dụng đối với các công trình có chiều cao quá lớn do bề mặt hứng gió quá rộng. Kotela cho rằng giải pháp hành lang không được ưa chuộng vì sẽ tăng thêm quãng đường và diện tích giao thông, tăng độ ồn và hạn chế khả năng thông gió và chiếu sáng theo chiều ngang. Ngoài ra, đối với những công trình cao tầng có mặt bằng quá dài có thể gây nên những tác động xấu về mặt thẩm mỹ cho không gian đô thị, đồng thời tạo ra hiệu ứng "bức tường chắn gió" đối với vi khí hậu của khu vực lân cận.

- **Mặt bằng hình chữ nhật (hình 3.6):** Loại mặt bằng có chiều dài lớn hơn chiều rộng nhưng không quá 2 lần. Mặt bằng hình chữ nhật có thể áp dụng cho các ngôi nhà có chiều cao lớn nếu sử dụng kết cấu phù hợp (nhà khung có lõi cứng, hệ hộp vv...). Việc lựa chọn giải pháp kết cấu và phương án tổ chức mặt bằng có mối liên hệ chặt chẽ với nhau. Khi công trình có lõi cứng, phần không gian xung quanh lõi có thể được để trống hay ngăn chia bằng các vách ngăn di động để tạo ra văn phòng làm việc rộng lớn trong một không gian chung. Đây là một cách sử dụng không gian linh hoạt được Mies van der Rohe đề xuất đầu tiên trong những ngôi nhà chọc trời. Số lượng và vị trí của lõi cứng cũng có ảnh hưởng nhất định tới tổ chức mặt bằng nhà cao tầng. Trong một số trường hợp, do yêu cầu ngăn chia không gian, mặt bằng hình chữ nhật cũng có thể có bố cục hành lang.

- **Mặt bằng hình vuông (hình 3.7, 3.8):** Loại mặt bằng có chiều dài hai cạnh bằng nhau hoặc khác biệt không đáng kể. Mặt bằng nhà hình vuông được áp dụng rất phổ biến trong thiết kế nhà cao tầng vì có khả năng đạt được độ cứng ngang đồng đều cần thiết để chống lại tải trọng gió theo các chiều, đồng thời lại có nhiều thuận lợi trong việc tổ chức không gian nội thất. Tùy thuộc vào chiều cao nhà, kết cấu của công trình có thể là hệ khung có nút cứng, hệ khung có lõi cứng, hệ hộp vv... Cũng giống như các loại mặt bằng khác, giải pháp kết cấu công trình có ảnh hưởng rất lớn đến bố cục mặt bằng.

- **Mặt bằng giạt cấp (hình 3.9):** Để làm tăng tính đa dạng và sinh động cho hình thức mặt đứng nhà cao tầng, một số kiến trúc sư đã lựa chọn giải pháp tạo ra các loại mặt bằng giạt cấp trên cơ sở mặt bằng hình vuông và hình chữ nhật. Ngoài những ưu điểm của loại mặt bằng hình vuông, giải pháp này còn có tác dụng hạn chế đáng kể sự hình thành các luồng gió mạnh ở xung quanh công trình.

- **Các dạng mặt bằng khác:** Ngoài các dạng mặt bằng nhà cao tầng nêu trên, ta còn bắt gặp các dạng mặt bằng khác như: tròn, bán nguyệt, elíp, đa giác, tam giác, lá ba cạnh, hình liềm, dẻ quạt vv... sử dụng các hệ thống kết cấu khác nhau (hình 3.10, 3.11). Việc tạo ra các loại mặt bằng phong phú như trên chủ yếu là do yêu cầu hạn chế tác động của tải trọng gió lên bề mặt của phần thân công trình và do yêu cầu thẩm mỹ. Tuy nhiên, những loại mặt bằng này lại gây ra những khó khăn không nhỏ trong việc tổ chức không gian và có khả năng tạo ra các "không gian chết" nếu bố trí không hợp lý.

3.6.3. Tổ hợp mặt bằng và hình khối

Mặt bằng và hình khối của nhà cao tầng có mối liên hệ chặt chẽ với nhau. Nhìn chung, mặt bằng nhà cao tầng nên tổ chức đối xứng, đơn giản, gọn gàng, tương ứng với hình khối cân đối, chặt chẽ và liên tục theo chiều đứng. Các dạng hình khối của nhà cao tầng có thể được quy về 3 loại cơ bản như sau:

- Dạng tấm (hay bản) - tương ứng với mặt bằng chạy dài, đặc trưng là các khối mỏng kéo dài với những biến thể về hình dạng (gấp khúc, trực giao, uốn cong, lượn sóng...) (hình 3.12).

- Dạng tháp (hay điểm) - tương ứng với mặt bằng gọn gàng (hình vuông, hình tròn, hình chữ nhật, hình elip, hình tam giác, hình đa giác, chữ Y, chữ thập vv...) (hình 3.13).

- Dạng giạt cấp, tương ứng với mặt bằng công trình có sự biến đổi hình dạng theo chiều cao như trong trường hợp của DG Bank ở Frankfurt (Đức), Sear Tower ở Chicago và Nationsbank Center ở Houston (Mỹ) (hình 3.14).

Nhìn chung, mỗi kiểu loại hình khối đều có những ưu điểm và nhược điểm riêng về khả năng tổ chức mặt bằng, khả năng chịu lực chung của toàn bộ công trình, mối liên hệ của công trình với môi trường xung quanh...

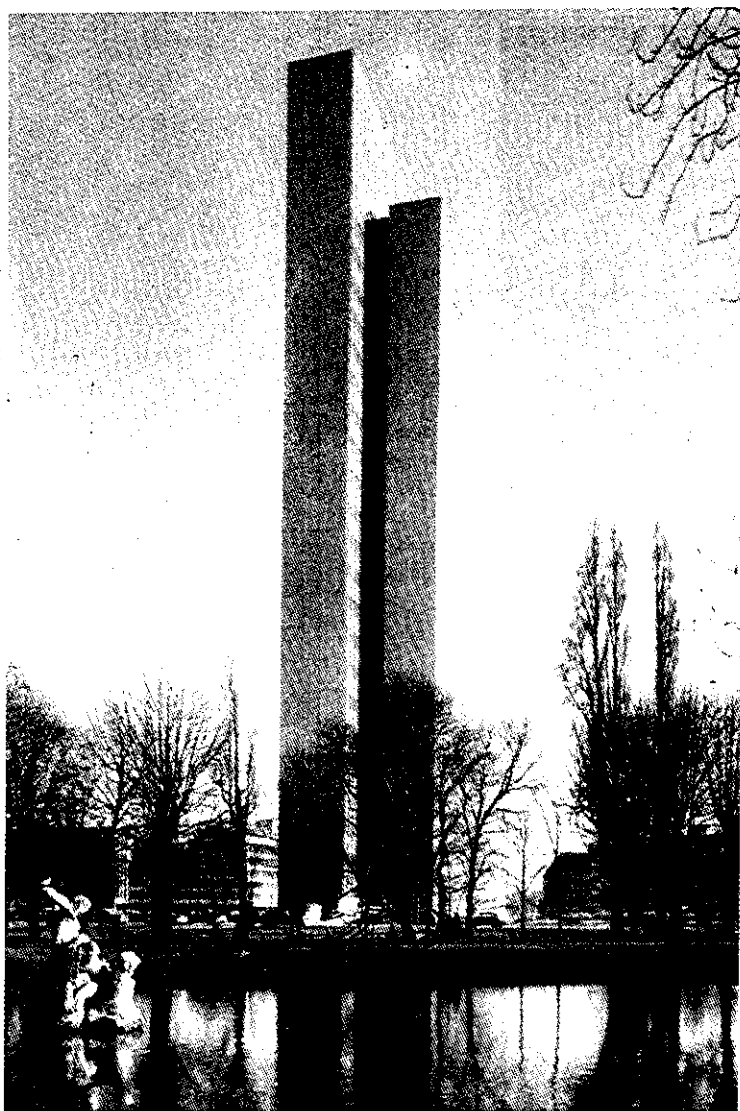
Nhà cao tầng dạng tấm đòi hỏi diện tích khu đất lớn, thường cản trở tầm nhìn và tạo thành các bức tường "chắn gió" nếu không được bố trí hợp lý. Dạng hình khối này thường được áp dụng cho chung cư và một số cơ quan công sở với chiều cao không lớn lắm. Để tăng cường độ cứng ngang cho công trình, có thể sử dụng các tấm dạng lưới liềm hoặc cong xoắn. Tòa thị chính của thành phố Toronto (Canada) gồm hai tháp hình lưới liềm có chiều cao 20 tầng (79m) và 27 tầng (100m), được xây dựng trên phần đế cao hai tầng đã áp dụng nguyên tắc này.

Nhà cao tầng dạng tháp dễ phù hợp với nhiều khu đất có kích cỡ và hình dạng khác nhau. Đặc biệt, do tính định hướng mạnh theo chiều cao nên công trình dễ dàng đóng vai trò chủ thể kiến trúc trong khu đô thị. Phần lớn nhà cao tầng dạng tháp hiện nay có dạng hình ống chữ nhật. Do dạng hình học của mình, những hình ống đó chịu được chuyển vị ngang, có độ bền vững cao và đạt được các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật tốt hơn. Dạng ống trụ tương ứng với mặt bằng hình tròn của nhà cao tầng đảm bảo đặc tính làm việc không gian của kết cấu khi chịu tải trọng ngang. Tòa tháp đôi Marina (Chicago), cao ốc Singapore Treasury (Singapore) (hình 3.15) và tháp đôi Petronas (Malaysia) là những ngôi nhà dạng đó. Ngoài ra, nhà cao tầng dạng ống trụ có bề mặt hứng gió nhỏ và so với các nhà cao tầng dạng tháp khác, áp lực gió lên phần thân nhà giảm khá nhiều. Nhà cao tầng có mặt bằng hình elíp cũng có những ưu điểm như hình trụ tròn. Một số nghiên cứu chỉ ra rằng, áp lực gió tác động lên phần thân của công trình mặt bằng elíp có thể giảm tới 27%.

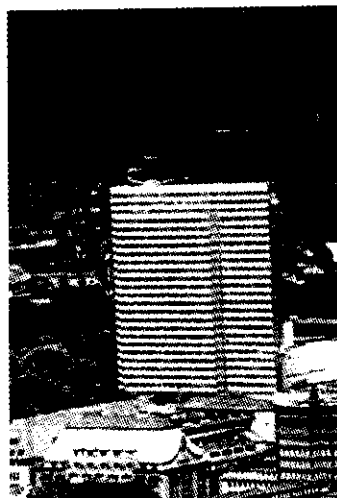
TRỤ SỞ VĂN PHÒNG CÔNG TY PHOENIX-RHEINROHR AG

Tác giả: *HELMUT HENTRICH*

Địa điểm xây dựng: *DUSELDORF, CHLB ĐỨC*



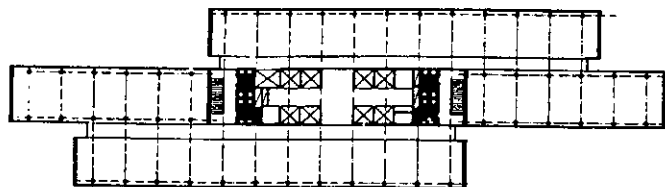
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



ẢNH CHỤP TỪ TRÊN XUỐNG



ẢNH CHỤP TỪ BÊN DƯỚI



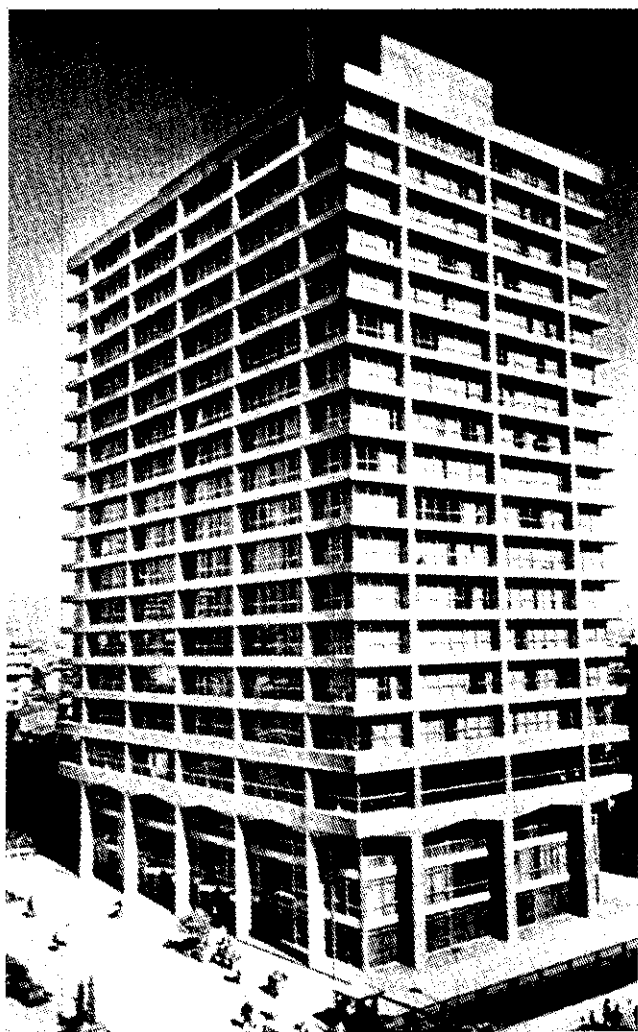
MẶT BẰNG TẦNG ĐIỂN HÌNH

Hình 3.5 : Trụ sở văn phòng Công ty Phoenix-Rheinrohr AG

EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A. ENDESA'S BUILDING

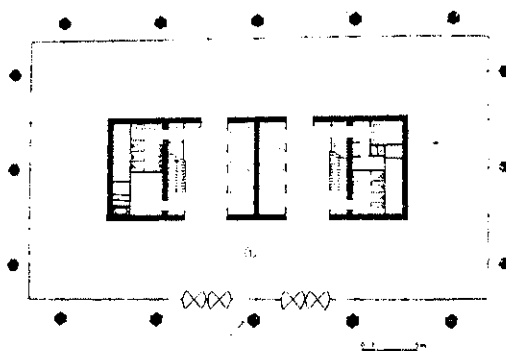
Tác giả: LUIS LARRAGUIBEL

Địa điểm xây dựng: SANTIAGO, CHILE



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

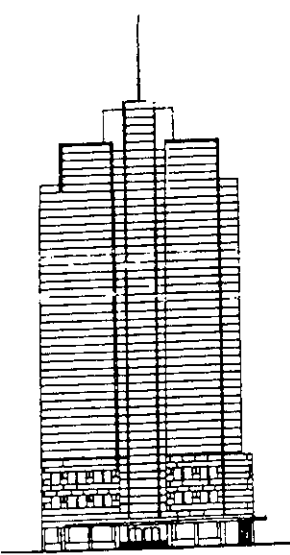
MẶT BẰNG TẦNG 1



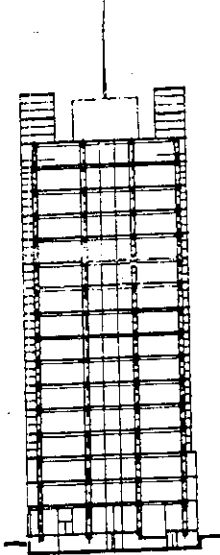
Hình 3.6: Empresa Nacional de Electricidad S.A. Endesa's Building

VĂN PHÒNG QUANG TRUNG

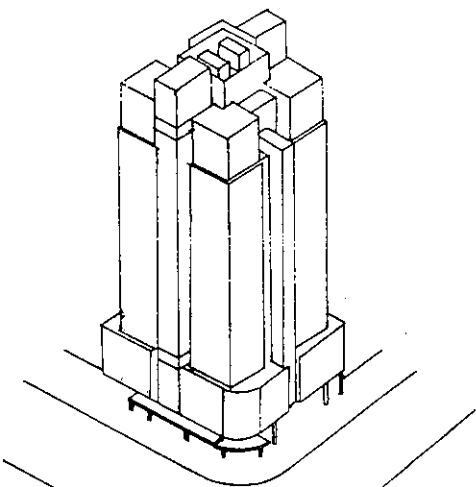
Địa điểm xây dựng: PHỐ QUANG TRUNG, HÀ NỘI



MẶT ĐÚNG



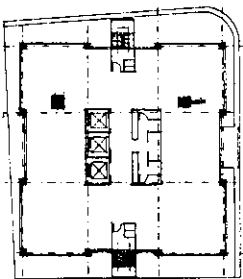
MẶT CẮT



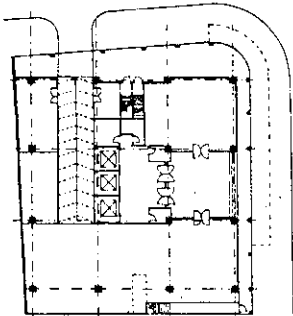
PHỐI CẢNH



ẢNH CHỤP CÔNG TRÌNH



MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH



MẶT BẰNG TẦNG TRỆT

Hình 3.7: Văn phòng Quang Trung

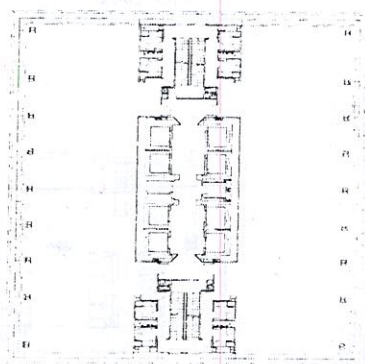
MAPFRE TOWER

Tác giả: *INIGO ORTIZ & ENRIQUE LEON ARCHITECTS*

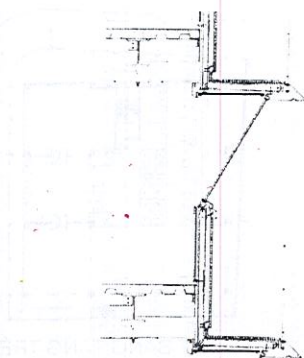
Địa điểm xây dựng: *BARCELONA, TÂY BAN NHA*



CÔNG TRÌNH NHÌN TỪ XA



MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH



CHI TIẾT CẤU TẠO



ẢNH CHỤP CÔNG TRÌNH

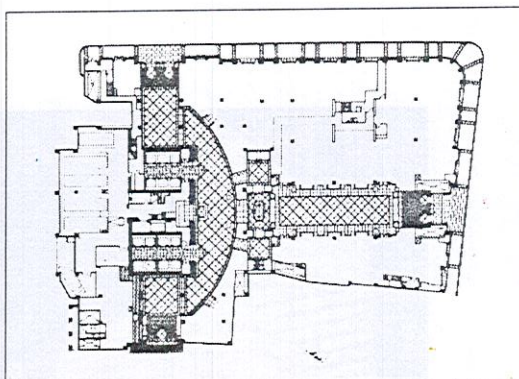


ẢNH CHỤP TỪ BÊN DƯỚI

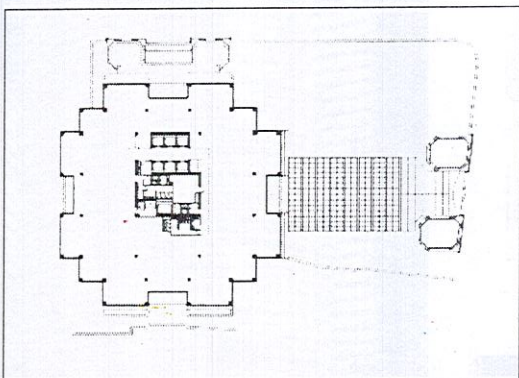
75 STATE STREET BUILDING

Tác giả: GRAHAM GUND VÀ SOM CHICAGO

Địa điểm xây dựng: 75 STATE STREET, BOSTON, MỸ



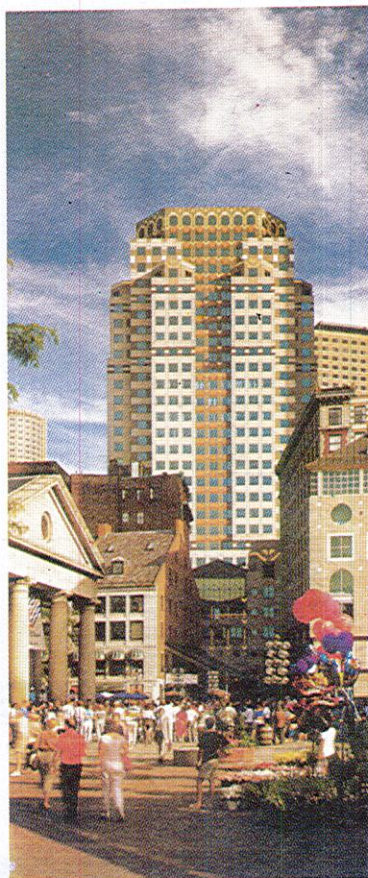
MẶT BẰNG TẦNG 1



MẶT BẰNG TẦNG ĐIỂN HÌNH



NỘI THẤT



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



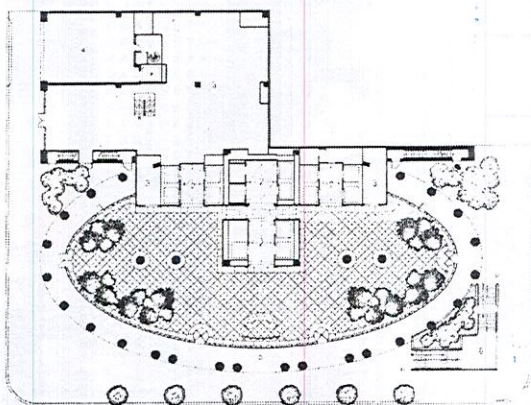
LỐI VÀO CHÍNH

Hình 3.9 : 75 State Street Building

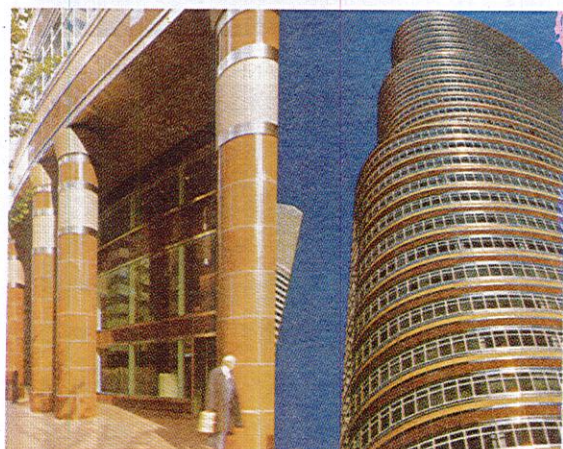
53Rd AT THIRD BUILDING

Tác giả: PHILIP JOHNSON, JOHN BURGEE

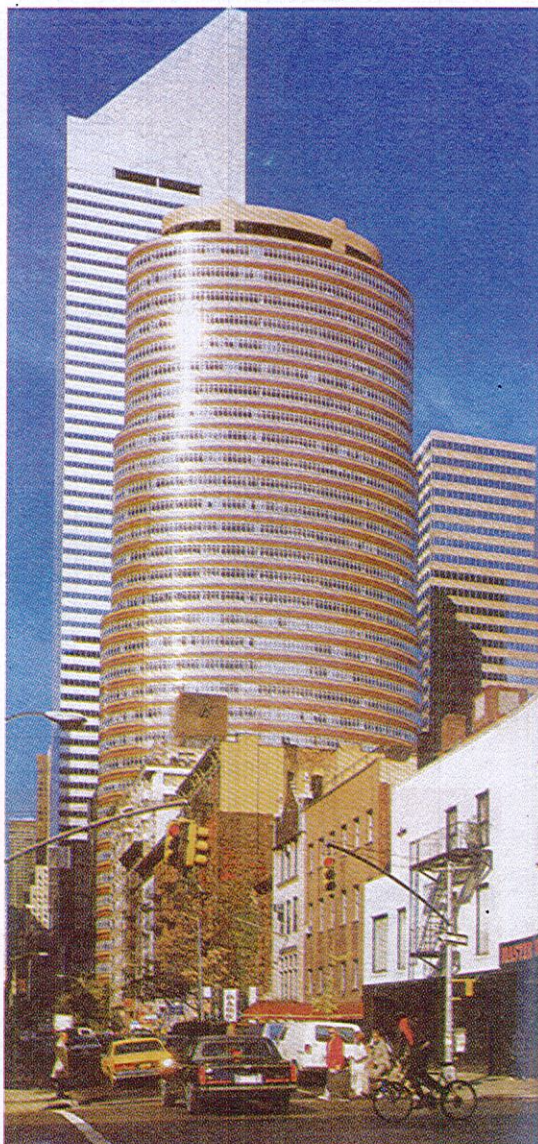
Địa điểm xây dựng: NEW YORK, MỸ



MẶT BẰNG TẦNG 1



CHI TIẾT



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

Hình 3.10: 53Rd at Third Building



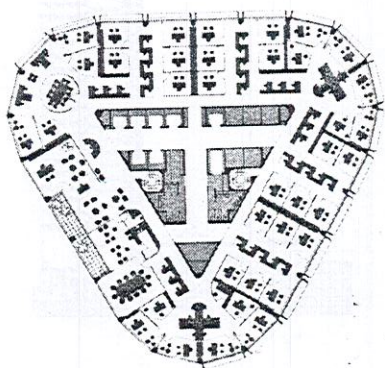
THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

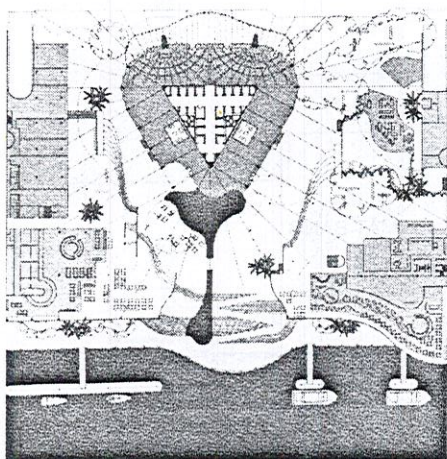
RIVERSIDE CENTER

Tác giả: HARRY SEIDLER VÀ CÁC CÔNG SỰ

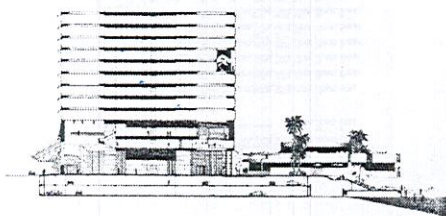
Địa điểm xây dựng: PHỐ EAGLE STREET, BRISBANE, AUSTRALIA



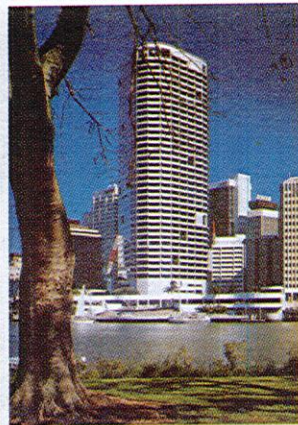
MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH



MẶT BẰNG TỔNG THỂ



MẶT CẮT



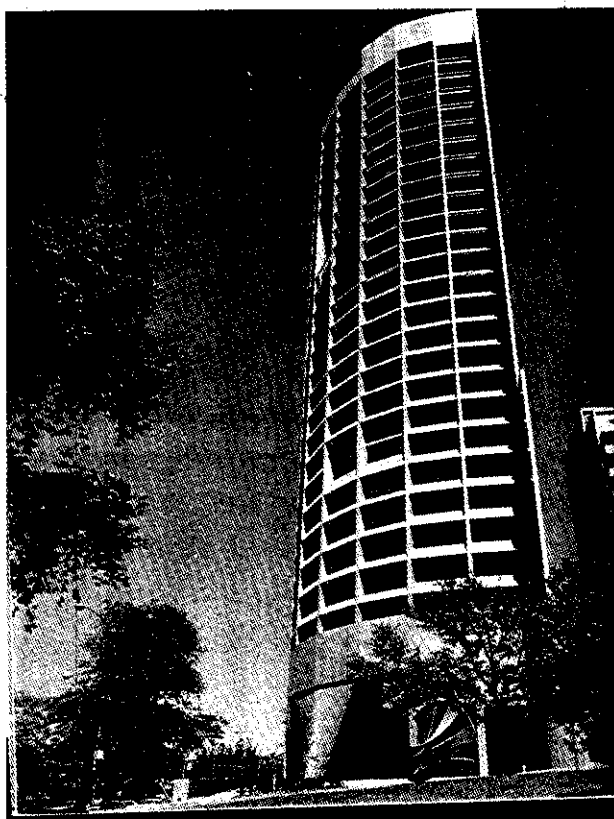
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

Hình 3.11: Riverside Center

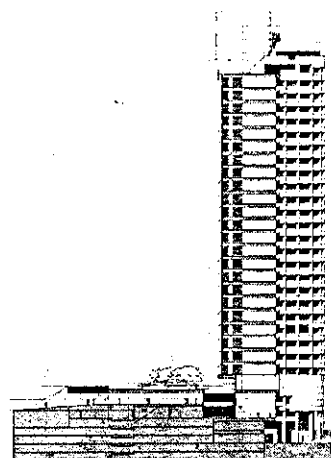
SHELL HEADQUARTERS

Tác giả: *HARRY SEIDLER*

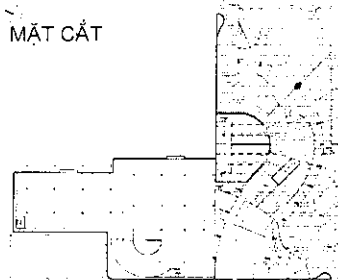
Địa điểm xây dựng: *MELBOURNE, AUSTRALIA*



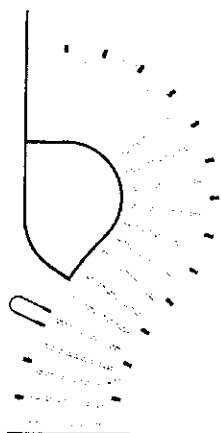
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



MẶT CẮT



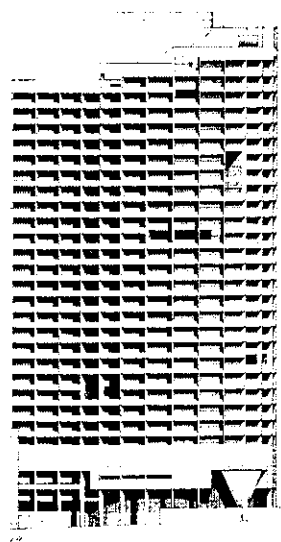
MẶT BẰNG



MẶT BẰNG



PHỐI CẢNH TỔNG THỂ



MẶT ĐỨNG

Hình 3.12: Shell Headquarters



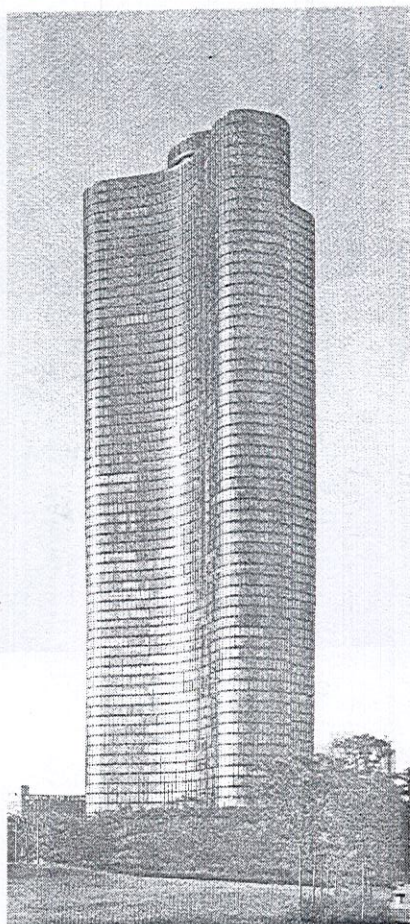
THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

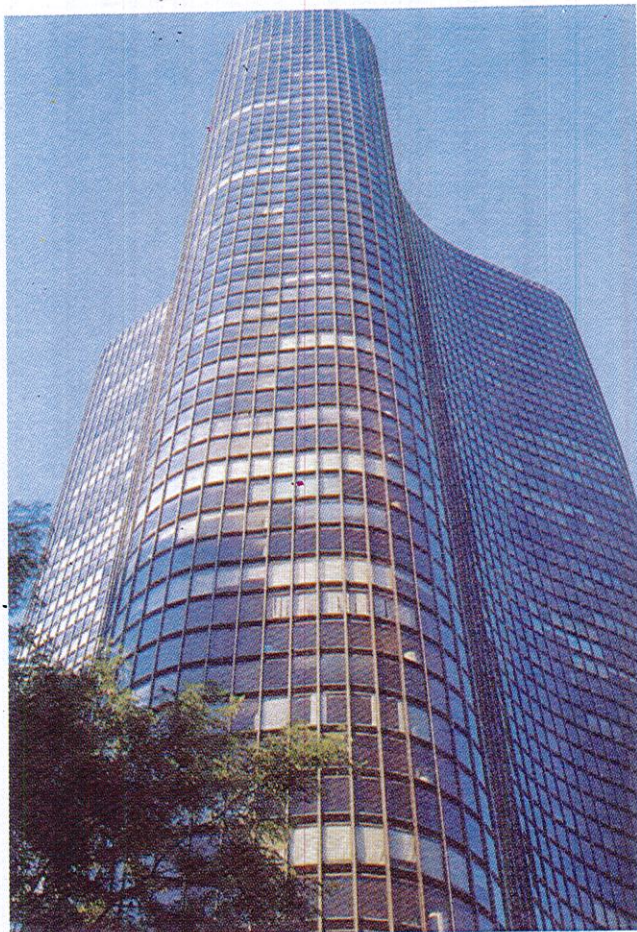
LAKE POINT TOWER

Tác giả: SHIPPOREIT, HEINRICH

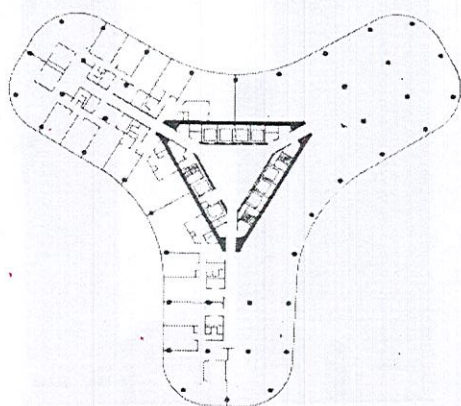
Địa điểm xây dựng: LAKESHORE CHICAGO, MỸ



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH



CHI TIẾT

Hình 3.13: Lake Point Tower

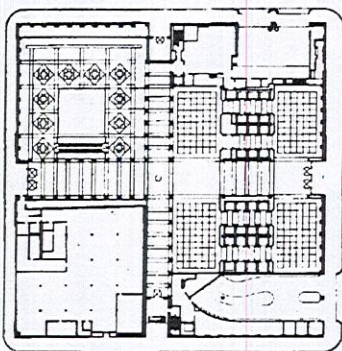
NATIONSBANK CENTER

Tác giả: JOHNSON / BURGEE

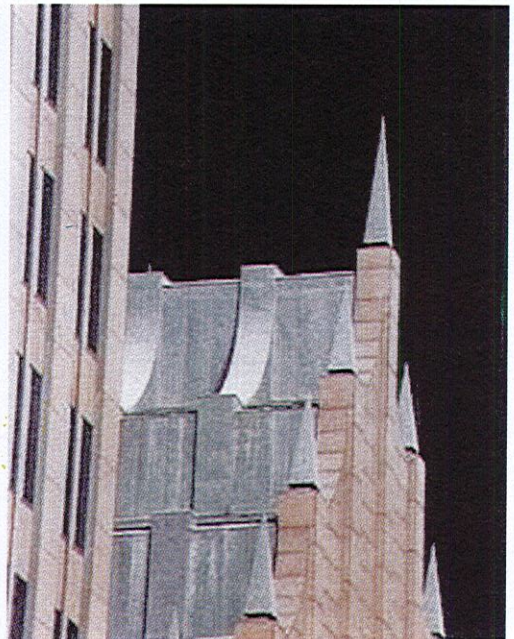
Địa điểm xây dựng: HOUSTON, MỸ



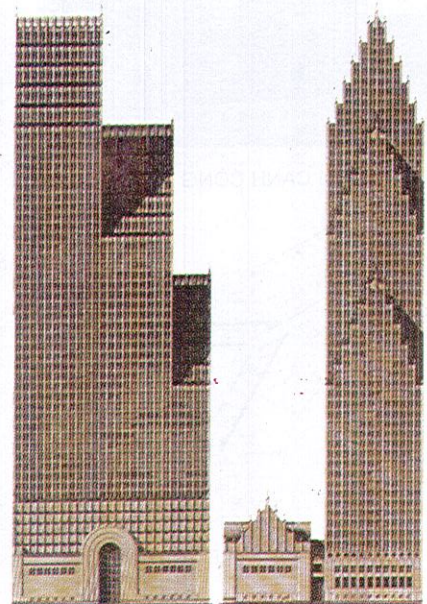
PHÔI CẢNH CÔNG TRÌNH



MẶT BẰNG TẦNG 1



CHI TIẾT ĐỈNH MÃI



MẶT BÊN

MẶT ĐỨNG CHÍNH

Hình 3.14 : Nationsbank Center



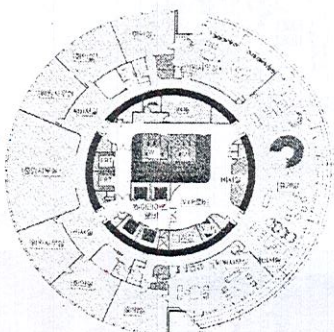
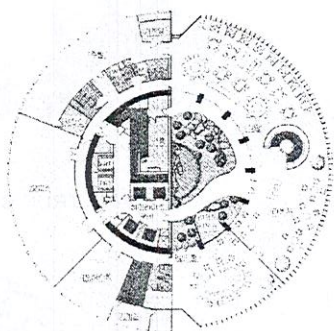
THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

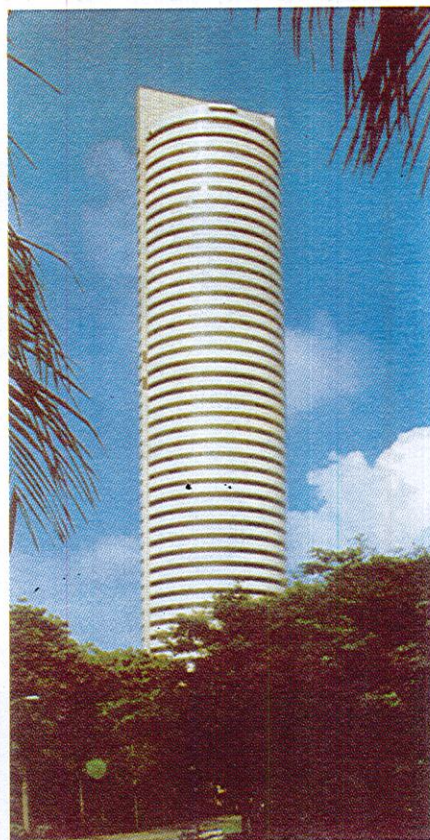
TÒA NHÀ KHO BẠC SINGAPORE TREASURY BUILDING

Tác giả: STUBBINS VÀ CÁC CỘNG SỰ

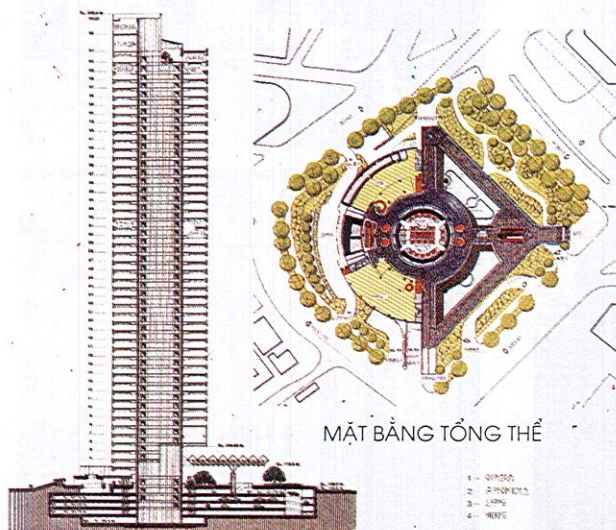
Địa điểm xây dựng: SINGAPORE



MẶT BẰNG CÁC TẦNG ĐIỂN HÌNH



PHỐI CẢNH



MẶT CẮT

MẶT BẰNG TỔNG THỂ



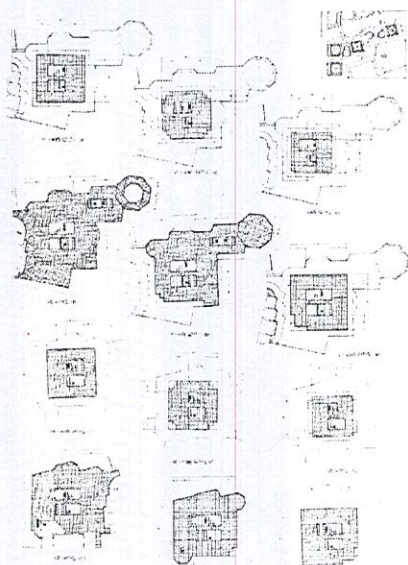
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

Hình 3.15: Tòa nhà Kho bạc Singapore Treasury Building

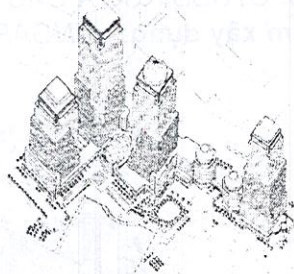
TRUNG TÂM TÀI CHÍNH THẾ GIỚI

Tác giả: CESAR PELLI

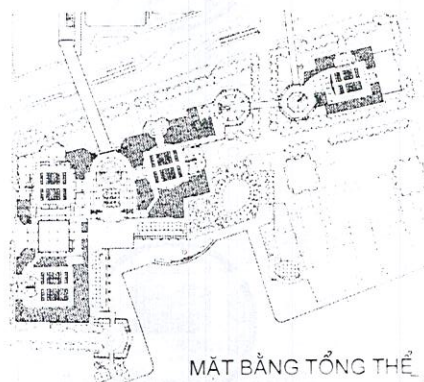
Địa điểm xây dựng: NEW YORK, MỸ



MẶT BẰNG CÁC TẦNG



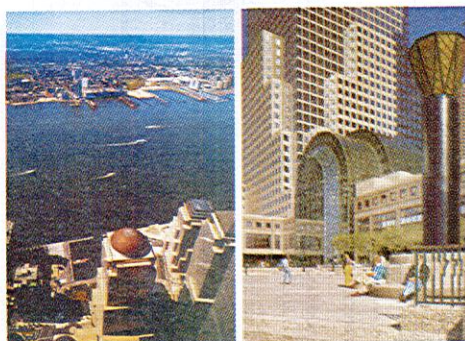
PHỐI CẢNH TRỰC ĐO



MẶT BẰNG TỔNG THỂ



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



NỘI THẤT CÔNG TRÌNH

Hình 3.16: Trung tâm Tài chính Thế giới



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

Khối lăng trụ tam giác tương ứng với mặt bằng hình tam giác cũng là một hình dạng hiệu quả. Cao ốc Stil ở Pittsburgh, Mỹ và Riverside Center ở Brisbane, Úc (hình 3.11) đã sử dụng hình lăng trụ tam giác với các góc vát để giảm bớt áp lực cho công trình khi chịu tải trọng gió ngang.

Nhà cao tầng dạng giạt cấp thường có khả năng tạo ra các đường nét kiến trúc độc đáo sinh động cho cảnh quan chung do khả năng thay đổi hình thức liên tục theo chiều đứng. Giải pháp tổ hợp khối như vậy cũng làm giảm nhẹ cảm giác về chiều cao và tạo điều kiện cho công trình dễ dàng hoà đồng với cảnh quan kiến trúc xung quanh.

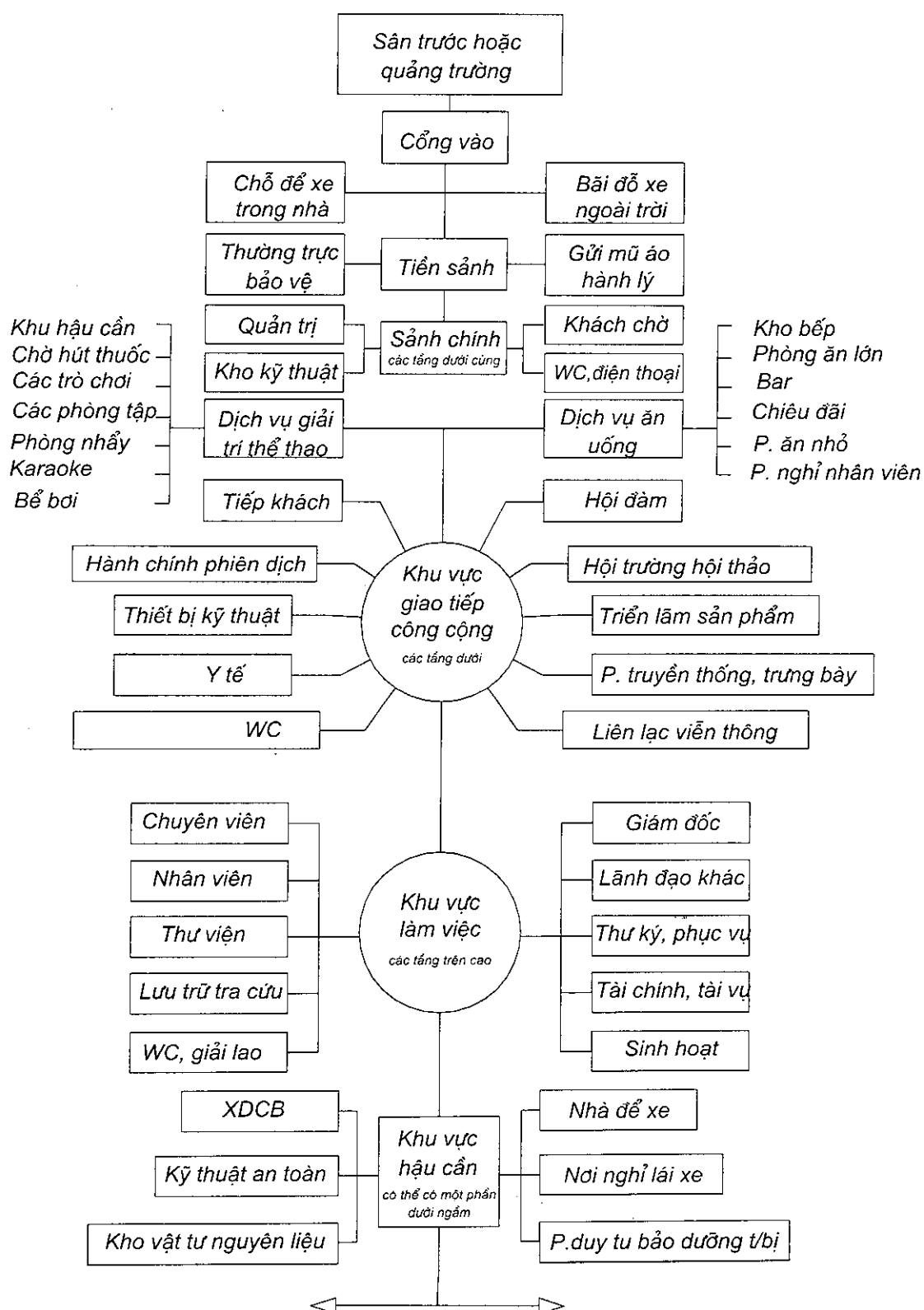
Ngoài ra, các tổ hợp gồm hai hay nhiều khối cao tầng cũng thường áp dụng trong các quần thể kiến trúc nằm ở trung tâm thành phố hoặc các trung tâm tài chính lớn như trung tâm thương mại, trung tâm ngân hàng - tài chính, trung tâm hội nghị, tổ hợp khách sạn và văn phòng cho thuê. Các tổ hợp này thường đóng vai trò chủ thể, khống chế môi trường đô thị xung quanh (hình 3.16). Mặt bằng các khối nhà được tổ chức liên hoàn và dễ giao lưu tại các nút giao thông mở hoặc nút giao thông tầng bậc. Trong một tổ hợp, các khối chính, phụ được xác định theo cách nhấn mạnh các khối chức năng chính, hoặc nhấn mạnh vị thế của trung tâm tổ hợp bằng các khối tháp cao vượt trội. Hình thức kiến trúc của các nhà cao tầng trong tổ hợp cũng phải nhất quán với nhau về màu sắc, vật liệu, chi tiết trang trí mặt đứng... để có được tiếng nói chung.

3.6.4. Tổ hợp chức năng cơ bản của cao ốc văn phòng

1. Sơ đồ cấu trúc chức năng (hình 3.17)

Tùy thuộc vào chức năng chủ đạo của nhà cao tầng (chức năng ở, chức năng thương mại dịch vụ vv...) mà chúng ta có các tổ hợp chức năng khác nhau thích hợp với thể loại yêu cầu. Dưới đây, chúng ta sẽ xem xét sơ đồ cấu trúc chức năng của thể loại nhà cao tầng phổ biến nhất (chiếm tới 50% tổng số nhà cao tầng trên thế giới) là thể loại cao ốc văn phòng. Đây cũng là thể loại đang phát triển mạnh mẽ ở một số đô thị lớn của Việt Nam như Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh. Nhìn chung một cao ốc văn phòng thường bao gồm 3 phần rõ ràng: khối văn phòng, khối giao tiếp và dịch vụ công cộng, khối hậu cần kỹ thuật.

Khối văn phòng bao gồm những không gian làm việc được bố trí ở các tầng cao của công trình. Những không gian này có thể là không gian lớn được ngăn chia thành nhiều khu vực làm việc khác nhau bằng vách ngăn cơ động hoặc cũng có thể là các không gian nhỏ giới hạn bên trong các hệ tường cố định. Trong các tổ hợp văn phòng lớn, khối văn phòng thường có hệ thống thang máy và thang phục vụ riêng liên hệ trực tiếp với sảnh chính và bãi đậu xe ngầm.



Hình 3.17: Sơ đồ cấu trúc chức năng cao ốc văn phòng

Khối giao tiếp và dịch vụ công cộng thường được bố trí ở các tầng dưới của công trình, có mối liên hệ trực tiếp với không gian đường phố và có thể bao gồm nhiều chức năng khác nhau: chức năng thương mại, dịch vụ, ngân hàng, bưu điện, trưng bày triển lãm, hội thảo, vui chơi giải trí vv... Khi tổ chức mặt bằng khối giao tiếp và dịch vụ công cộng cần đặc biệt lưu ý tạo ra mối liên hệ thuận tiện giữa chúng, đồng thời đảm bảo tính độc lập tương đối của chúng với các khối chức năng khác của công trình cũng như với cảnh quan chung quanh và cơ cấu đô thị sẵn có. Nhằm mục đích này, người ta thường sử dụng hệ thống giao thông riêng (thang máy, thang cuốn, thang bộ) cho khối giao tiếp và dịch vụ công cộng. Hiện nay, các không gian công cộng trong các tổ hợp cao tầng có xu hướng được mở rộng do sức hấp dẫn lớn và có tiện nghi dịch vụ cao.

Khối hậu cần kỹ thuật thường được bố trí ở phần lõi, ở tầng hầm hay phía sau công trình, tùy thuộc đặc điểm của khu đất, quy mô công trình và ý đồ thiết kế. Khối này bao gồm các chức năng phục vụ (bảo vệ, bảo trì, vệ sinh, phục vụ phòng, ăn uống, giao dịch hậu cần, hành chính, gara...) và kỹ thuật (an ninh, chống cháy, cấp điện, cấp thoát nước, viễn thông...) đảm bảo cho hoạt động của toàn bộ công trình. Một trong những yêu cầu cơ bản khi thiết kế khối hậu cần kỹ thuật là không để luồng phục vụ cắt ngang các luồng giao thông của khối văn phòng và khối công cộng.

2. Các bộ phận chức năng cơ bản của cao ốc văn phòng

A. Khối văn phòng

Các khối văn phòng có thể bố trí trên cùng một tầng hoặc nhiều tầng khác nhau bên trong công trình. Nhìn chung, mỗi khối văn phòng thường có các thành phần chức năng tối thiểu như sau:

1- Văn phòng làm việc chung:

Việc thiết kế mặt bằng có không gian mở cho các tầng điển hình của cao ốc văn phòng rất phù hợp với hoạt động của văn phòng hiện đại mang tính năng động cao. Nó tạo ra các không gian linh hoạt dễ dàng thích nghi với các mục đích hoạt động khác nhau của các công ty (ngân hàng, tài chính chứng khoán, báo chí, thông tin, bảo hiểm, văn phòng đại diện...). Các không gian này có thể dễ dàng mở rộng hoặc thu hẹp khi cần thiết. Tầng văn phòng điển hình là một không gian thông suốt, không có sự ngăn cách về thị giác và dễ dàng định hướng bên trong (hình 3.18). Nó có thể được ngăn thành các không gian làm việc cá nhân hay theo nhóm nhờ các vách ngăn lưng cơ động, dễ tháo lắp và cho phép nhân viên có được sự độc lập tối thiểu để làm việc, đồng thời kích thích hoạt động tương hỗ giữa các nhân viên (hình 3.19). Các vách ngăn cơ động cũng cho phép dễ dàng thay đổi cách thức bố trí nội thất văn phòng khi cần thiết.

2- Phòng làm việc của ủy viên hội đồng quản trị:

Khu vực làm việc của ủy viên hội đồng quản trị khác biệt hoàn toàn với không gian làm việc chung. Đây thường là phần duy nhất của công trình được ngăn cách với các không gian khác bằng tường cố định. Các phòng này có đặc điểm tương tự như một căn hộ sang trọng, được ngăn chia thành các không gian có chức năng đặc thù như sảnh, phòng ăn, bếp, WC, phòng làm việc.

Phòng chờ có hình thức giống như một phòng khách lớn. Còn phòng ăn được thiết kế sao cho có thể tạo ra bầu không khí thân mật mang tính gia đình. Phòng làm việc của ủy viên hội đồng quản trị thường được bố trí sát tường bao ngoài của công trình để lấy ánh sáng tự nhiên và có liên hệ về thị giác với cảnh quan bên ngoài. Trang bị đồ đạc trong phòng làm việc có thể ít nhiều mang tính nguyên tắc: ở một phía là bàn làm việc, phía kia là góc tiếp khách với đầy đủ ghế ngồi và bàn nước. Bên cạnh góc tiếp khách có thể có bàn họp.

3- Phòng họp:

Phòng họp, đặc biệt là phòng họp của ban giám đốc là nơi vạch ra chiến lược của công ty, ký kết hợp đồng, bàn bạc thảo luận, đọc báo cáo vv... Tuy nhiên, kiến trúc sư thường không có nhiệm vụ thiết kế các không gian này mà chỉ đơn thuần tạo ra các không gian theo yêu cầu của công ty. Cách thức tổ chức của phòng họp được quyết định bởi ban giám đốc và các nhà nghiên cứu về ứng xử của con người và một phần bởi các nhà thiết kế nội thất chuyên nghiệp (hình 3.20).

B. Khối giao tiếp và dịch vụ công cộng

1- Atrium:

Atrium là một không gian lớn, có thể có chiều cao vượt qua một số tầng (không gian thông tầng) và thường được bố trí ngay sau lối vào chính của công trình. Không gian này là nơi bố trí cầu thang, thang máy, thang cuốn và các đường dốc. Nó tạo ra ấn tượng về các hoạt động nhộn nhịp của con người ra vào văn phòng, lên xuống thang, dừng lại ở quầy bar, xem triển lãm, quảng cáo... Mục đích của Atrium là tạo cho nhân viên cảm giác về sự hoà nhập và khích lệ họ cảm nhận được sự gắn bó đối với tập thể. Đây là nơi họ có thể gặp gỡ và trao đổi một vài thông tin ngắn (hình 3.21).

Theo E. Kohn, các không gian mở có kích thước lớn thông qua một vài tầng nhà, như Gallery và Atrium tạo ra sự giao tiếp về thị giác và các cuộc gặp mặt tình cờ giữa các nhân viên văn phòng. Đặc tính này không những tăng cường sự giao tiếp mà còn củng cố tình cảm về tính cộng đồng của mỗi người với tư cách là thành viên trong một gia đình lớn.

Atrium cũng có thể được xem như là trung tâm điểm của cao ốc văn phòng vì trong nhiều trường hợp, hầu như toàn bộ các không gian chức năng của công trình đều được bố trí xung quanh nó. Bố cục này thường gặp trong các trụ sở chính của những công ty lớn.

Trong không gian Atrium, có thể bố trí khu vực triển lãm, các quầy hàng bán lẻ, quầy giải khát và lưu niệm. Một số Atrium còn được bố trí cây xanh, mặt nước và các góc nghỉ. Thông thường, ngoài hệ thống cửa chính hướng ra trục giao thông chính, Atrium còn có hệ thống cửa phụ liên hệ trực tiếp với bên ngoài (thường là với trục giao thông phụ) để giải toả người ở bên trong công trình khi cần thiết, đặc biệt để thoát hiểm trong trường hợp có sự cố.

Vì Atrium là không gian có cá tính mạnh mẽ và mang tính cộng đồng cao nên kiến trúc và nội thất của nó phải được quan tâm thiết kế đặc biệt để có thể mang lại cảm giác phấn chấn và tạo cảm hứng cho người sử dụng.

VĂN PHÒNG LÀM VIỆC CHUNG CỦA NGÂN HÀNG HỒNG KÔNG

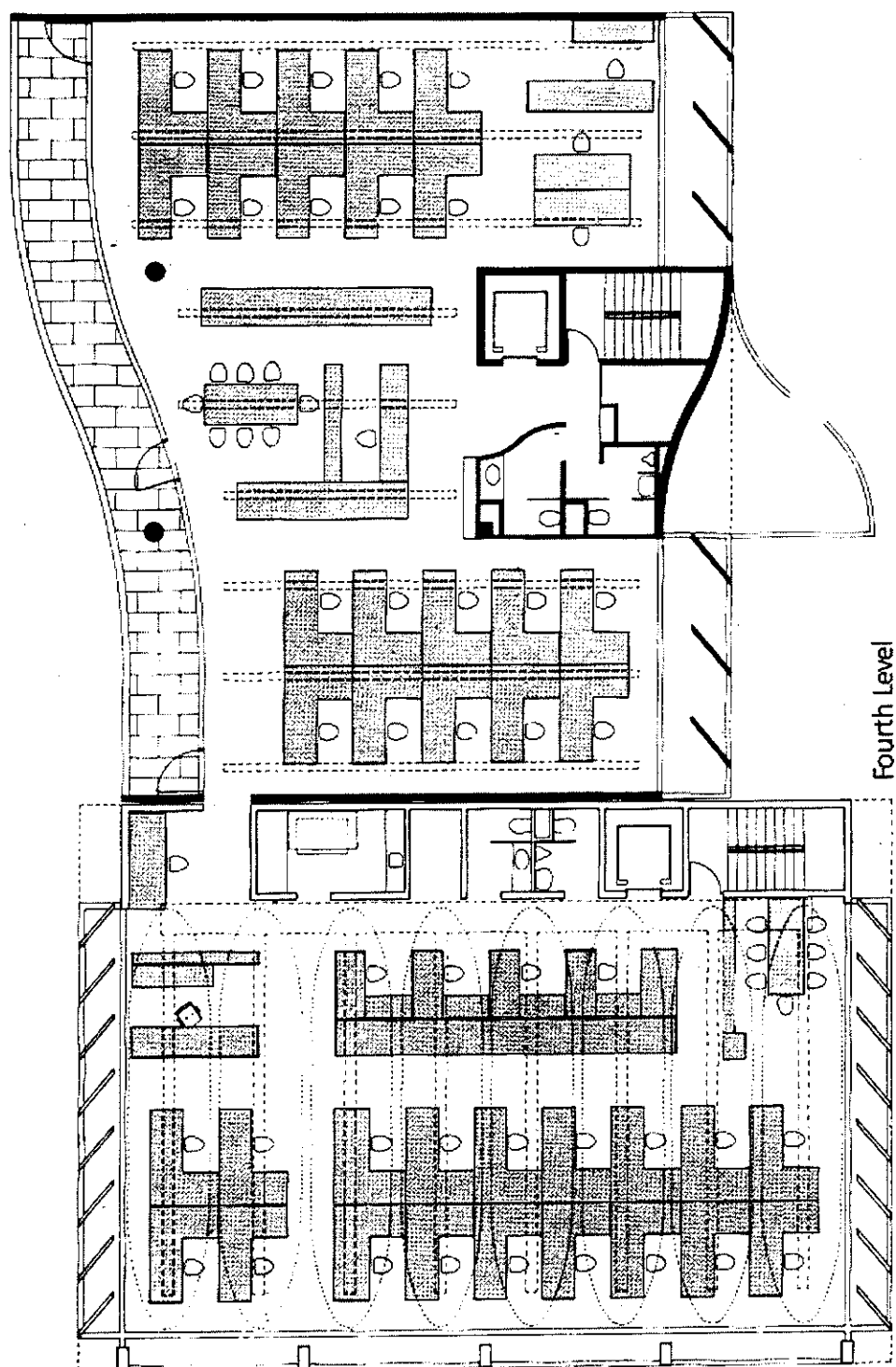
Tác giả: NORMAN FOSTER

Địa điểm xây dựng: HỒNG KÔNG, TRUNG QUỐC



NỘI THẤT

Hình 3.18: Văn phòng làm việc chung của Ngân hàng Hồng Kông

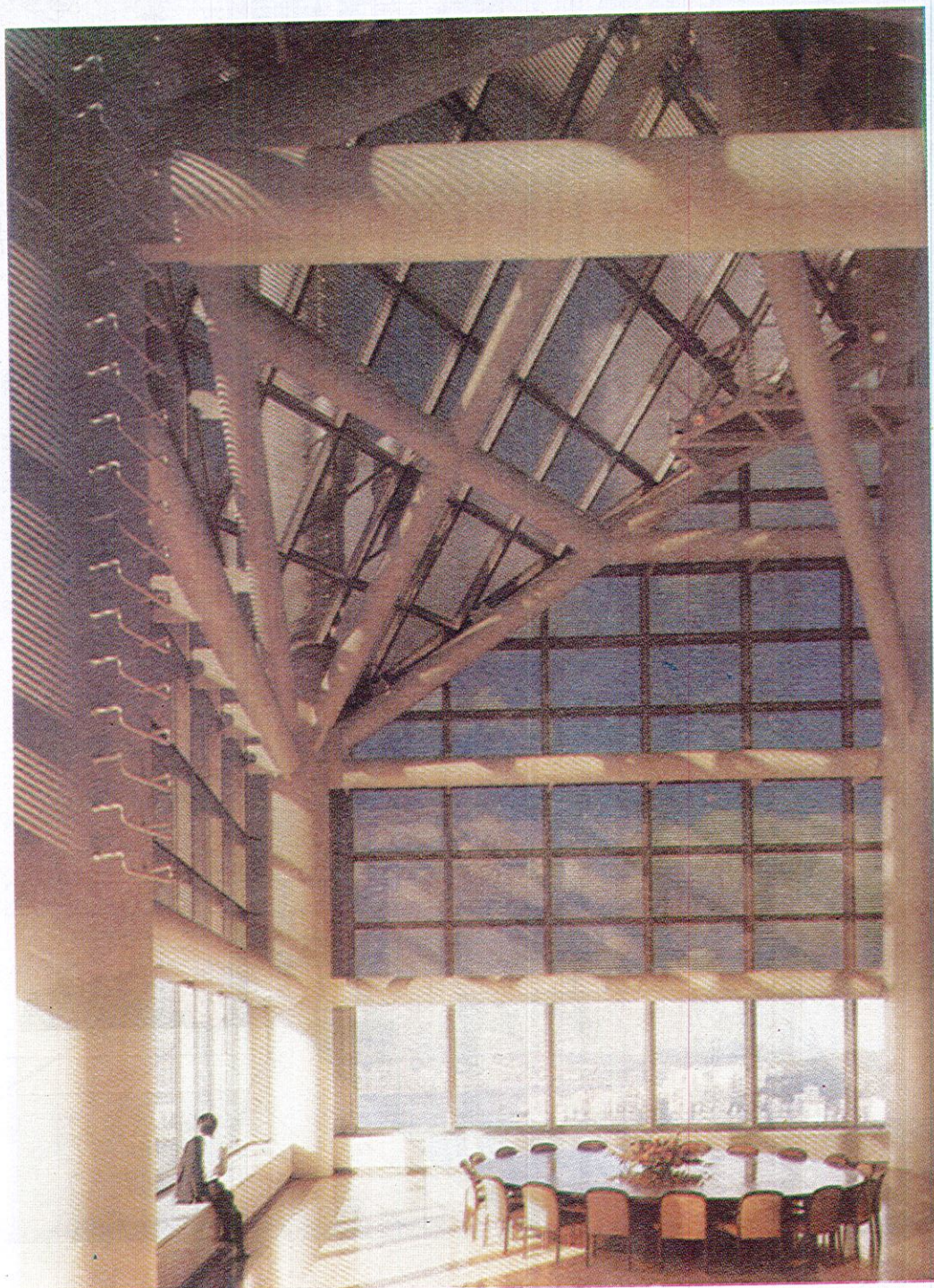


Hình 3.19: Văn phòng làm việc chung của cao ốc Milsons Point (Australia)
 Các vị trí làm việc được ngăn chia bằng các vách ngăn di động

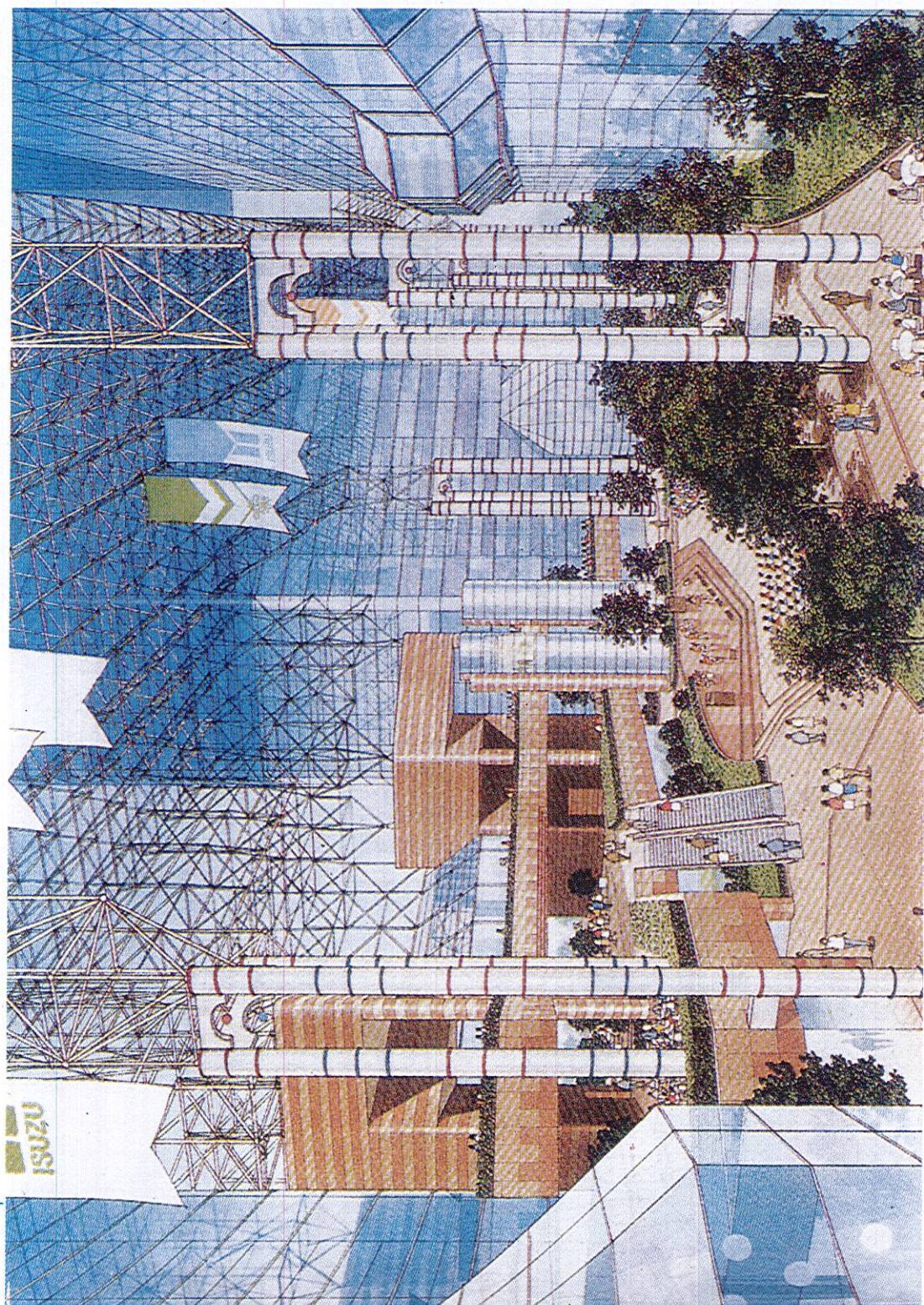
NỘI THẤT PHÒNG HỌP CỦA NGÂN HÀNG TRUNG HOA

Tác giả: I.M.PEI

Địa điểm xây dựng: HỒNG KÔNG, TRUNG QUỐC



Hình 3.20: Nội thất phòng họp của Ngân hàng Trung Hoa



Hình 3.21: Ví dụ về không gian Atrium trong nhà cao tầng

2- Phòng ăn:

Mục đích của phòng ăn trong cao ốc văn phòng không chỉ là tránh lãng phí thời gian mà còn nhằm củng cố tình đoàn kết giữa các nhân viên. Phòng ăn thường được bố trí ở các tầng thấp và có mối liên hệ trực tiếp với Atrium. Như vậy sẽ tăng hiệu quả cho hoạt động của bộ phận bếp và kho, đặc biệt là việc nhập hàng và chuyển rác thải trực tiếp ra bên ngoài, không ảnh hưởng đến các luồng giao thông khác ở bên trong công trình. Khác với các phòng làm việc, không gian phòng ăn cần phải mang lại cảm giác thư giãn cho các nhân viên. Chính vì vậy việc tổ chức mẫu sắc, ánh sáng tự nhiên và nhân tạo cũng như cây xanh, mặt nước ở đây là rất quan trọng. Việc bố trí cây xanh và thậm chí cả vòi phun nước ở bên trong phòng ăn thường tạo được cảm giác thoải mái dễ chịu cho nhân viên. Các ủy viên hội đồng quản trị có phòng ăn riêng, thường có kích thước nhỏ hơn.

3- Các không gian đặc biệt:

Để tăng sức hấp dẫn và doanh thu, có thể bố trí một số không gian có chức năng đặc biệt bên trong cao ốc văn phòng như nhà hàng, phòng trưng bày triển lãm, phòng hội thảo, siêu thị, cửa hàng bán lẻ, câu lạc bộ thể thao, quầy bar trên mái, bưu điện, ngân hàng, rạp chiếu phim, phòng hoà nhạc, bảo tàng... và thậm chí cả nhà thờ (Citicorp Center, New York). Các không gian này chủ yếu phục vụ cho khách bên ngoài, không phục vụ cho các nhân viên văn phòng. Tùy theo nhu cầu đầu tư, cao ốc văn phòng có thể thêm bớt một vài chức năng nêu trên. Do đặc điểm "hướng ngoại" nên các không gian này thường được bố trí ở các tầng dưới của công trình, gần Atrium và sảnh, thậm chí có cửa mở trực tiếp ra bên ngoài để cho khách qua đường dễ dàng nhận biết và tiếp cận. Một số nhà cao tầng còn kết hợp chức năng văn phòng với chức năng ở (khách sạn, căn hộ...). Khi thiết kế các không gian đặc biệt này cần lưu ý đến nguyên tắc tổ chức giao thông để liên kết các hoạt động dịch vụ công cộng khi cần thiết, đồng thời vẫn bảo đảm khả năng hoạt động độc lập.

4- Các tầng áp mái:

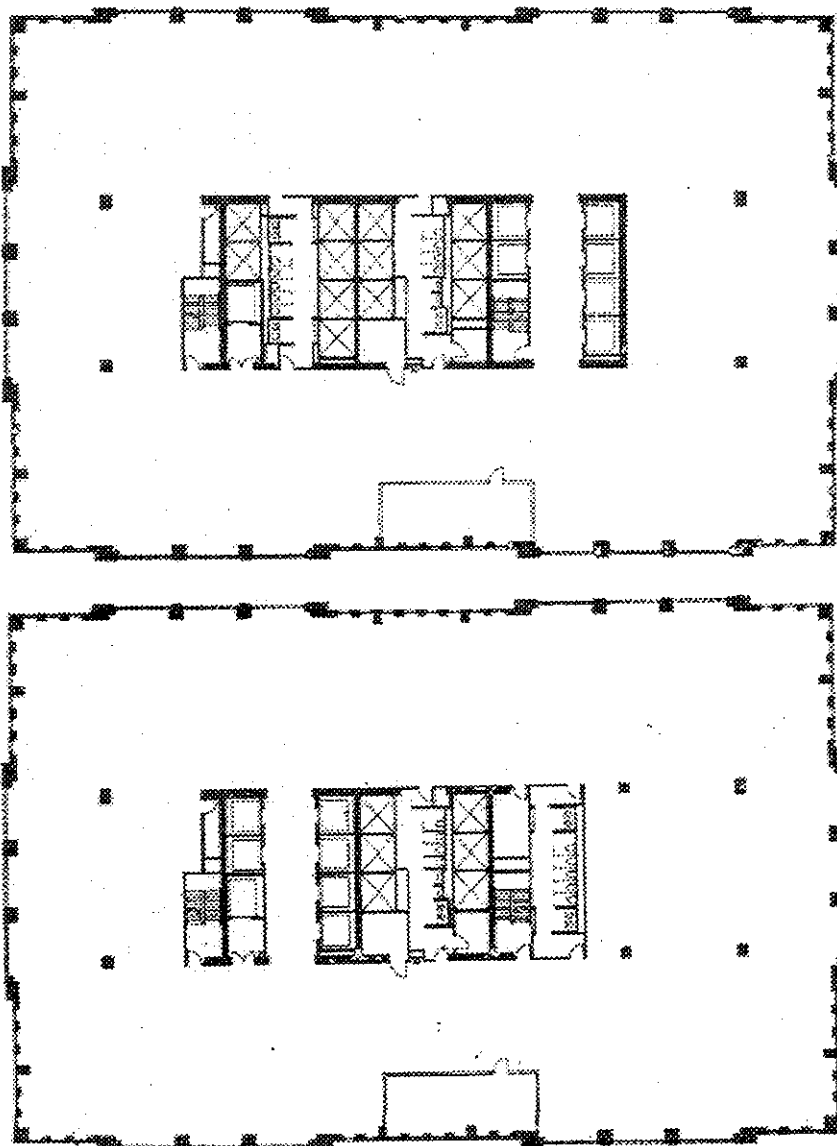
Các không gian trên đỉnh nhà cao tầng có vai trò đặc biệt quan trọng do chúng là phần kết thúc của chiều cao công trình. Chính vì vậy, tầng này rất đáng được quan tâm khi thiết kế. Các không gian áp mái rất thích hợp để bố trí các văn phòng có tiếng tăm, các nhà hàng hảo hạng hay các căn hộ sang trọng. Từ các tầng này có thể có được hướng nhìn toàn cảnh ngoạn mục, kết hợp với tiện nghi của vườn nhiệt đới trên mái hay các không gian công cộng trong bầu trời. Như vậy việc thiết kế nhà cao tầng tạo ra cơ hội sáng tạo các tác phẩm nghệ thuật độc đáo có một không hai trên nền trời. Một số công trình cao tầng, đặc biệt là các công trình có ưu thế về chiều cao trong đô thị như Empire State Building, World Trade Center (New York), Petronas Tower (Kuala Lumpur), Baioke II Tower (Bangkok), Trung tâm thương mại Sài Gòn (Thành phố Hồ Chí Minh) vv..., đã sử dụng các tầng trên cùng để bố trí quầy bar và các sân ngắm cảnh phục vụ khách tham quan.

C. Khối hậu cần kỹ thuật

Khối hậu cần kỹ thuật bao gồm rất nhiều chức năng khác nhau. Dưới đây, chỉ nêu một số khu vực chức năng chính của nó.

1- Khu vực lõi phục vụ:

Tầng điển hình của nhà cao tầng bao gồm phần ngoại vi, nội thất và phần lõi nhà. Phần ngoại vi được xác định bởi chiều sâu bằng khoảng 3 môđun thiết kế, tính từ tường ngoài. Phần này được tiếp cận trực tiếp với khu vực nội thất. Khu vực nội thất là diện tích nằm giữa phần ngoại vi và hàng lang công cộng. Khu vực lõi bao gồm các diện tích giữa các giếng thang máy. Khu vực này cũng có thể cho thuê ở những tầng thang máy không dừng lại.



Hình 3.22: Lõi phân cách của cao ốc 190 South Lasalle Stress

Lối công trình có thể bố trí theo nhiều cách khác nhau. Điển hình nhất là lối trung tâm và lối phân cách (hình 3.22). Lối trung tâm làm việc tốt nhất trong các công trình có mặt bằng hình chữ nhật, khi độ sâu công trình bị giới hạn bởi khu đất hay do kết quả lựa chọn phương án. Còn lối phân cách làm việc tốt nhất trong các công trình có mặt bằng hình vuông.

Đặc điểm của lối trung tâm là nó tạo ra mối liên hệ với cầu thang, khu WC và các không gian cho thuê thông qua các hành lang bao quanh lối. Khi đó không gian lối khá dài và hẹp ngang, khoảng từ 2,7m đến 3,4m. Những không gian này được sử dụng hạn chế vì chúng cách biệt với khu vực nội thất bằng hành lang chung. Lối phân cách loại bỏ được các hành lang bao quanh lối bằng việc kết hợp chúng vào trong một hành lang giữa rộng hơn. Điều này tạo ra việc sử dụng không gian lối một cách hiệu quả vì chúng nằm ngay cạnh khu vực nội thất và có thể sử dụng cho lễ tân, hội họp hay làm kho chứa.

Phần tử chính của lối là hộp thang máy, hộp kỹ thuật, cầu thang bộ và sảnh thang máy. Đường dây điện, thông tin, ống cấp nước chiếm ít không gian hơn.

Các lối vào thang máy cần phải bố trí càng cách biệt với nhau càng tốt. Các phòng bố trí quạt gió cần phải được bố trí ở những nơi chúng có thể dễ dàng thay đổi về diện tích hay hình dạng và nơi chúng không bị bao quanh bởi cầu thang, lối thang hay các phòng kỹ thuật điện và điện thoại, vì các bộ phận này cản trở hay hạn chế việc phân phối đường ống từ hộp kỹ thuật đến các không gian sử dụng.

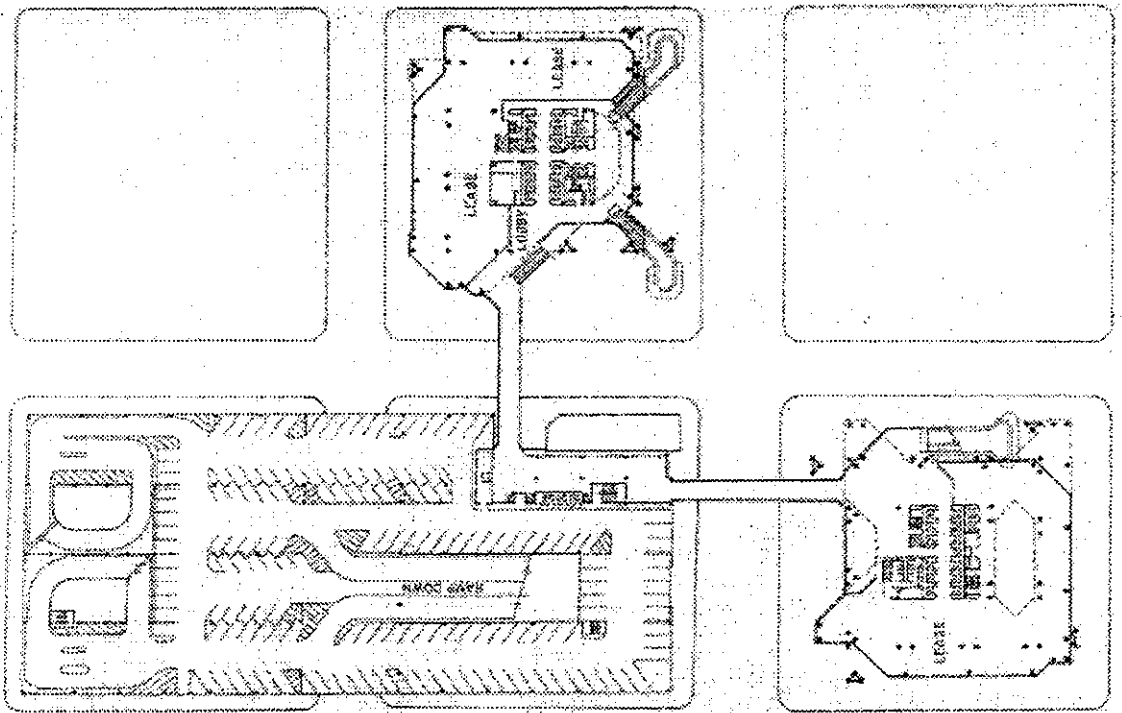
2- Gara ô tô:

Không giống với các yêu cầu khác của nhà cao tầng, gara ô tô thường ít được quan tâm trong thiết kế. Tuy nhiên chúng ngày càng trở nên quan trọng hơn do nhu cầu sử dụng của bản thân công trình và do yếu tố cạnh tranh về tiện nghi với các công trình thấp hơn ở ngoại ô, nơi có điều kiện thuận lợi để xây dựng các bãi đậu xe rộng rãi ngoài trời (hình 3.23).

Trong nhiều đồ án lớn hiện nay, yêu cầu của chủ sở hữu và luật quy hoạch địa phương thường đòi hỏi có diện tích gara thích hợp để cho người thuê sử dụng. Đối với các chức năng khác nhau, yêu cầu về gara cũng khác nhau.

+ Tiêu chuẩn diện tích:

Những yêu cầu bố trí gara ô tô cho nhà cao tầng rất khác nhau giữa các nước và giữa các thành phố. Ở Mỹ, yêu cầu nói trên có thể từ 0 đến 4 chỗ đậu xe cho 1000 ft² diện tích sàn. Điều này chủ yếu phụ thuộc vào giao thông trên bề mặt đường phố trong khu vực và sự thuận tiện của đường cao tốc. Những nghiên cứu đối với nhà cao tầng ở Đông Mississippi chỉ ra rằng nhu cầu về gara ô tô khoảng từ 1,5 đến 2,0 chỗ cho nhân viên và khoảng 0,5 chỗ cho khách thăm công trình/1000 ft² diện tích sàn.



Hình 3.23: Gara ô tô của City Center Texas, Mỹ

+ Vị trí gara:

Vì nhà cao tầng thường đi đôi với giá đất cao nên ít khi có thể giành riêng một vị trí đủ lớn trong khu đất để xây dựng gara ô tô mặc dù cách thức này rất kinh tế và có hiệu quả hoạt động cao.

Thông thường gara ô tô của nhà cao tầng được bố trí ở các tầng hầm hay giữa hai khối nhà. Nhìn chung, gara ô tô độc lập có thể tạo thuận lợi cho việc di chuyển và đậu xe nhờ sử dụng khẩu độ chịu lực lớn để loại bớt các cột chịu lực bên trong. Việc bố trí gara ô tô ở tầng hầm có một số trở ngại nhất định. Do khối tích của công trình bên trên rất lớn và do hiệu quả hoạt động của các không gian chính trong nhà cao tầng, bước cột ở tầng hầm nói chung không thích hợp cho gara ô tô. Điều này làm hiệu quả hoạt động của gara bị giảm đi đáng kể.

Việc sử dụng các tầng dưới của công trình để làm gara ô tô có tác động rất lớn lên tổ chức không gian và kết cấu của công trình và nên tránh nếu có thể được. Sự có mặt của các cấu kiện chịu lực, hộp thang máy, cầu thang, hộp kỹ thuật và các thành phần thẳng đứng khác làm gara ô tô không đạt được hiệu quả hoạt động cần thiết. Khi bắt buộc phải bố trí gara ô tô ở các tầng dưới của công trình, cần nỗ lực tìm kiếm giải pháp tăng khẩu độ chịu lực để có thể sử dụng được cho cả chức năng đậu xe và các chức năng khác.

Trong trường hợp này cần bố trí phần lối sao cho ít ảnh hưởng nhất tới các hoạt động chức năng của bãi đậu xe.

+ Lối vào và lối ra của gara:

Số lượng lối vào và lối ra của gara ô tô phụ thuộc vào kích thước của nó và mô hình giao thông đường phố. Trong giờ cao điểm, lối vào gara ô tô cao tầng (chủ yếu sử dụng cho đậu xe nhân viên hay ô tô có thời gian đậu dài) cần phải đảm bảo luồng chuyển động cho 50% tổng số xe, còn lối ra phải đảm bảo luồng chuyển động cho 65% tổng số xe.

Thiết kế lối vào và lối ra cần phải tính đến không gian chờ trước khi vào và sau khi rời gara ô tô để đảm bảo không ảnh hưởng đến giao thông bình thường của đường phố. Không gian chờ cần cho lối ra hơn là lối vào, do vậy ở các lối ra cần bố trí hai vị trí chờ, một ở trước lối ra và một ở khoảng giữa lối ra và đường phố.

+ Thiết kế gara ô tô:

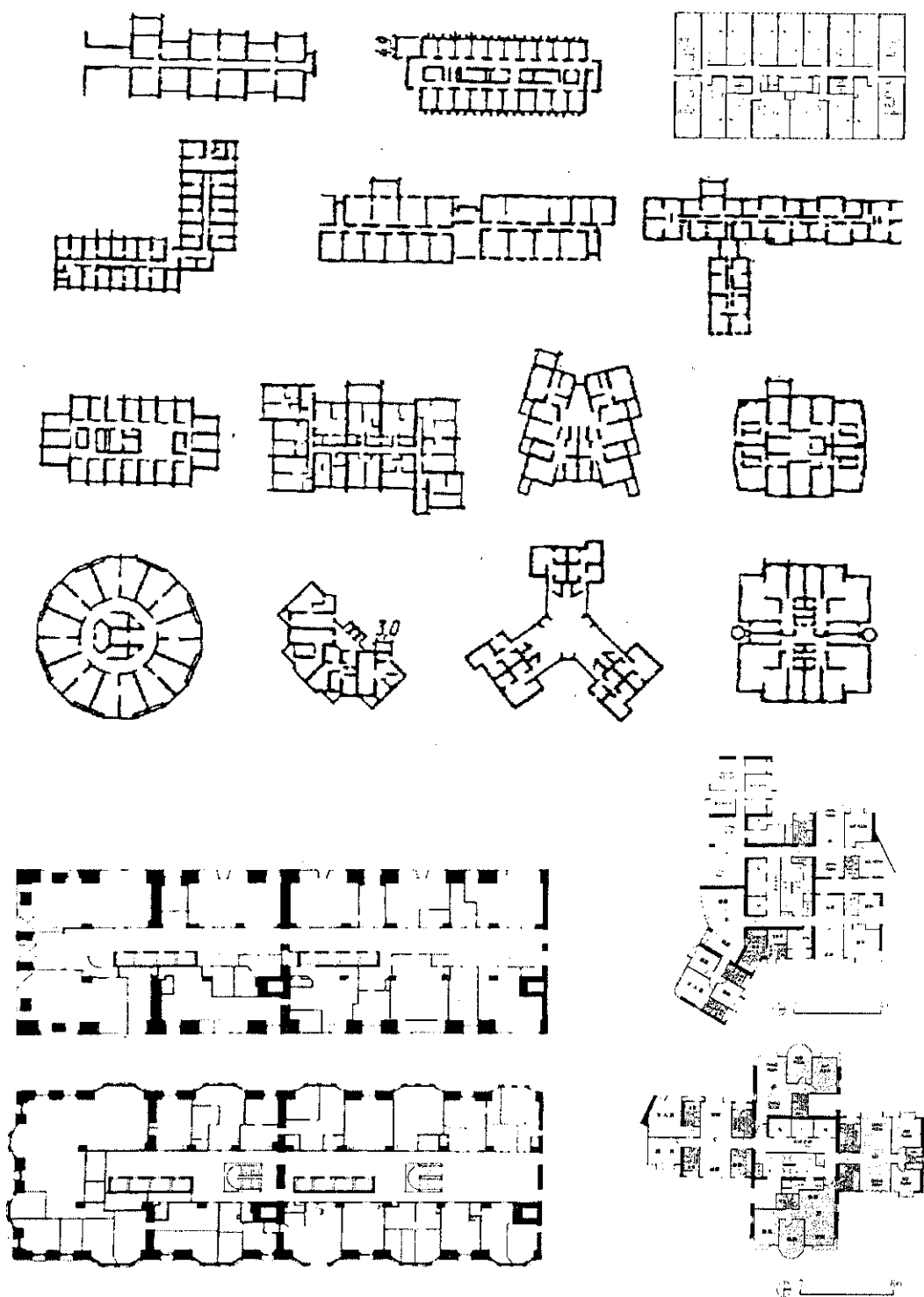
Việc thiết kế gara ô tô độc lập có thể dựa trên một số mô hình chuyển động và đậu xe nhất định, phụ thuộc vào kích thước của khu đất. Kinh tế nhất là các mô hình sử dụng sàn đậu xe dốc để vừa đậu xe vừa làm lối di chuyển giữa các tầng.

Khi gara ô tô có kích thước lớn (trên 1500 chỗ đậu xe) thường đòi hỏi phải vượt qua một quãng đường khá dài để tìm chỗ đậu xe hoặc tìm đường ra khỏi công trình. Cần phải đặc biệt chú ý tới cách thức bố trí của các gara có hệ thống đường dốc. Việc thiết kế gara khá đa dạng phụ thuộc vào từng trường hợp cụ thể. Ví dụ cách thức thiết kế gara tối ưu đối với sân bay không thể giống như cách thức thiết kế gara tối ưu cho siêu thị hay trung tâm thương mại nằm ở trung tâm thành phố và dĩ nhiên không giống như các gara của nhà cao tầng có thời gian đậu xe dài. Đối với những người đậu xe thường xuyên, sẽ không thuận lợi nếu bắt họ vượt qua rất nhiều bãi đỗ để tìm chỗ trống, trong khi có thể có thể dễ dàng quy định vị trí chính xác cho họ. Việc quy định này cùng với hệ thống đường dốc sẽ làm tăng lưu lượng chuyển động của xe cộ trong giờ cao điểm, cả ở lối vào và lối ra công trình.

Gara ô tô nằm dưới kết cấu cao tầng thường bị hạn chế trong việc lựa chọn hình dạng, luồng chuyển động, góc đậu xe, sự phân chia khu vực, độ rộng ngang của từng vị trí và đường dốc. Các yếu tố này chủ yếu được quy định bởi bước cột của nhà cao tầng.

Nếu gara ô tô không có được ít nhất 50% diện tích mở ra bên ngoài, nó cần phải được thông gió cơ học. Ống cấp và ống thoát khí cần phải bố trí ở hai mặt đối diện nhau để tăng cường thông gió. Vị trí lấy khí và thải khí ra ngoài cần phải bố trí đủ cao để tránh gây phiền toái cho người đi đường, đồng thời không hút khói thải từ ngoài đường vào.

3.6.5. Bảng tổng kết các cấu trúc mặt bằng và không gian theo kết cấu nhà cao tầng



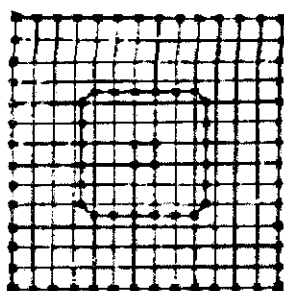
MONADNOCK BUILDING

NHÀ Ở CAO TẦNG Ở HỒNG KÔNG

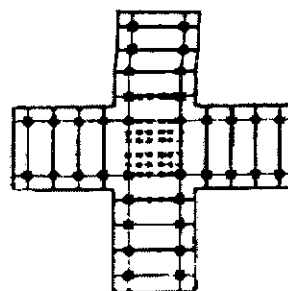
Mặt bằng nhà cao tầng kết cấu vách chịu lực



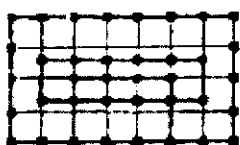
KHUNG NGANG SONG SONG



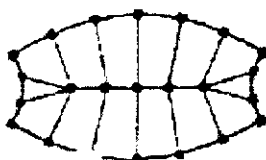
HỘP NGOÀI VÀ TRONG
CÓ DẠNG LƯỚI



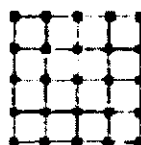
KHUNG NGANG SONG SONG
VỚI HAI TRỤC



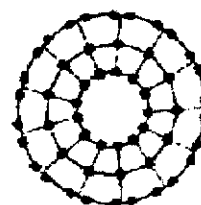
KHUNG NGANG
SONG SONG



KHUNG NGANG, LƯỚI CỘT
THEO CUNG TRÒN

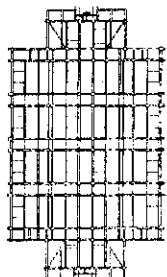


KHUNG GIAO NHAU



KHUNG NGANG CÓ
LƯỚI CỘT HƯỚNG KINH

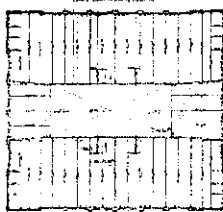
Ground Frame and Moment-Resisting Frame Systems



Ground Floor plan, World Trade Center, Tokyo

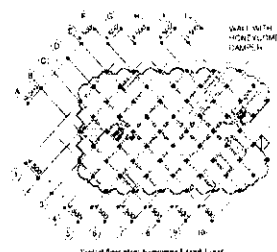
WORLD TRADE CENTER,
OSAKA

Ground Floor plan, 450 Lexington Avenue



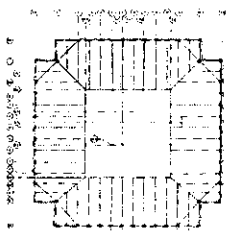
Ground floor plan, 450 Lexington Avenue, New York

450 LEXINGTON AVENUE



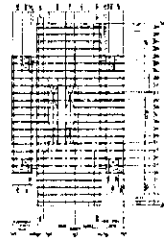
Ground floor plan, Kamogawa Grand, Japan

CAO ỐC KAMOGAWA GRAND,
NHẬT BẢN

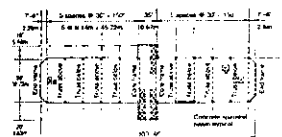


ONE LIBERTY PLACE,
PHILADELPHIA

Ground Floor plan, Trung tâm Thương mại Thế giới, Osaka, Nhật Bản



TRUNG TÂM THƯƠNG MẠI THẾ GIỚI,
OSAKA, NHẬT BẢN



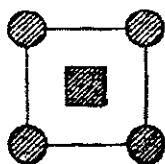
Ground floor plan, Taj Mahal, Atlantic City

KHÁCH SẠN TAJ MAHAL,
ATLANTIC CITY

Mặt bằng nhà cao tầng kết cấu khung có nút cứng



VÁCH CỨNG DỌC VÀ LỖI GIỮA



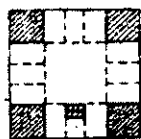
LỖI KÍN Ở GÓC + Ở GIỮA



VÁCH QUANH HÀNH LANG + LỖI BIÊN



VÁCH CỨNG NGANG VÀ LỖI Ở GÓC



LỖI CỨNG HỖ Ở GÓC



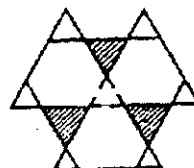
VÁCH CỨNG NGANG VÀ LỖI CỨNG Ở GIỮA



VÁCH CỨNG HƯỚNG KÍNH VÀ LỖI BIÊN



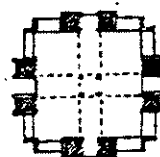
VÁCH CỨNG CONG TẠO THÀNH LỖI HỖ



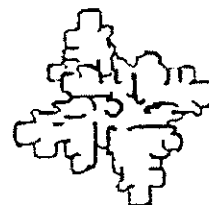
LỖI CỨNG BIÊN HÌNH TAM GIÁC



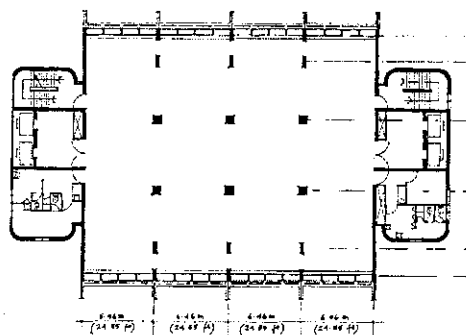
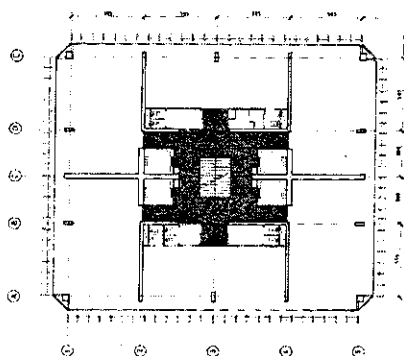
LIÊN KẾT CÁC BLOCK VÀ LỖI CỨNG



LỖI CỨNG HỖ VÀ KÍN ĐẶT QUANH HÀNH LANG NGOÀI

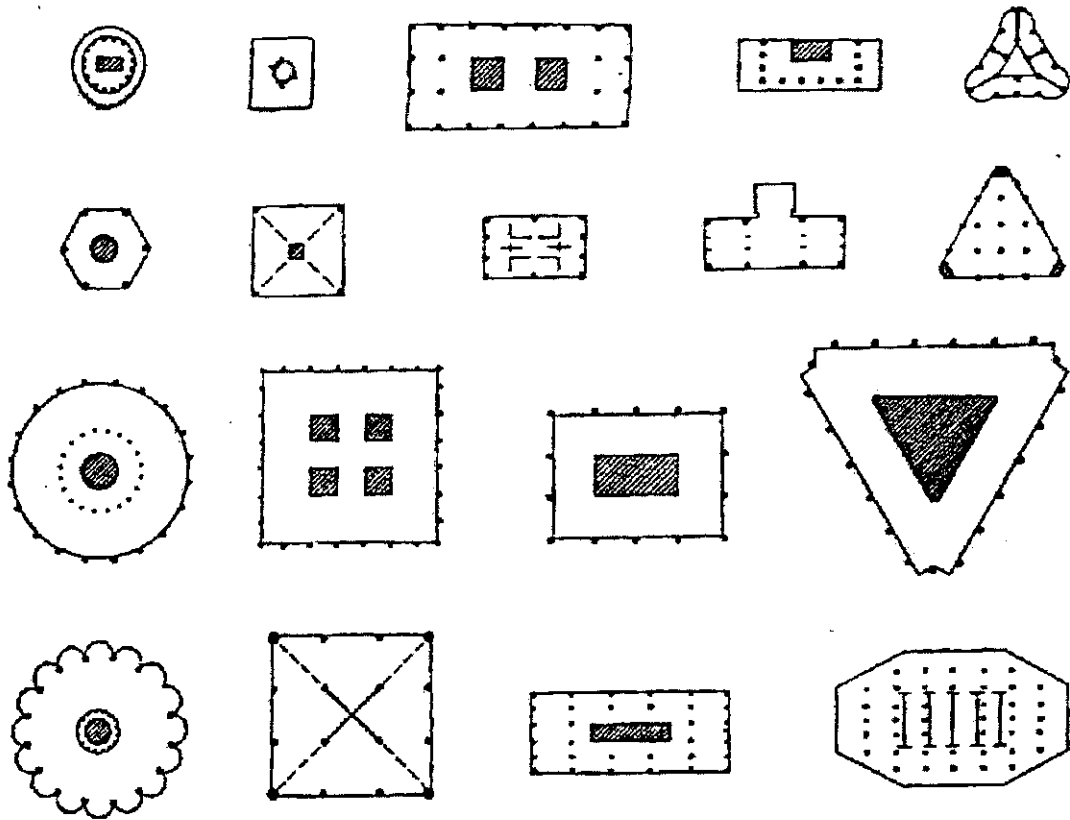


TỔ HỢP LỖI GIỮA HỖ VÀ VÁCH CỨNG



UNITED COMMERCIAL BANK OF INDIA, CALCUTTA

Mặt bằng nhà cao tầng kết cấu vách + lõi cứng

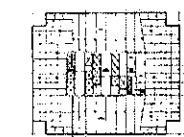


MAJESTIC BUILDING

STATE STREET

WATERFRONT PLACE

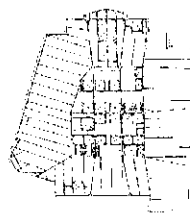
LAKE POINT TOWER



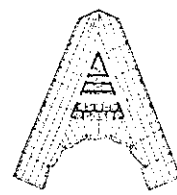
77 WEST WACKER
DRIVER



MAPFRE TOWER,
BARCELONA

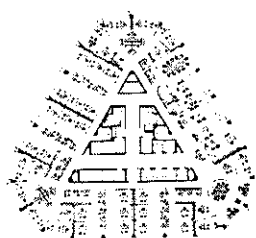


CHIFLEY TOWER,
SYDNEY

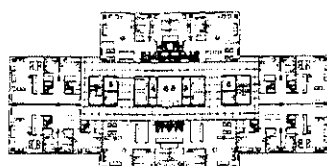


1999 BROADWAY,
DENVER

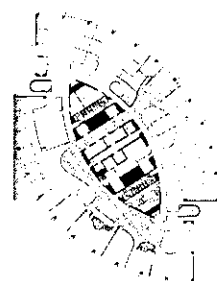
Mặt bằng nhà cao tầng kết cấu khung + lõi cứng



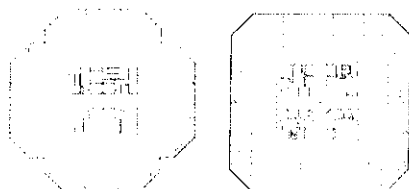
RIVER SIDE CENTRE



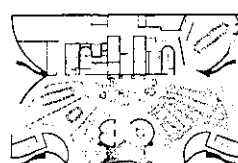
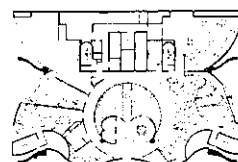
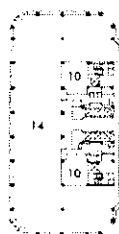
NHÀ Ở CAO TẦNG



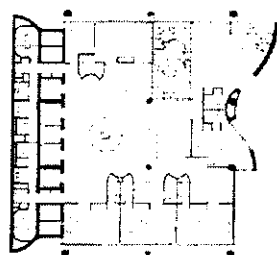
GROSVENOR PLACE



FOUR OAKS & FOUR-
LEAF TOWERS



HỒNG KÔNG CLUB



PHOENIX TOWER

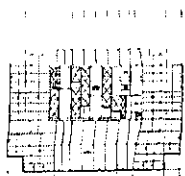


SHELL HEADQUARTER

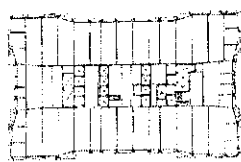


ABC APARTMENTS
DARLINGHURST, ÚC

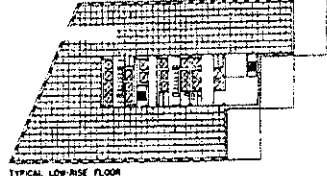
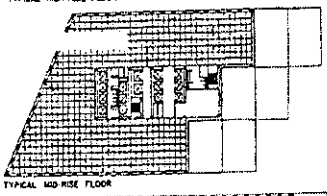
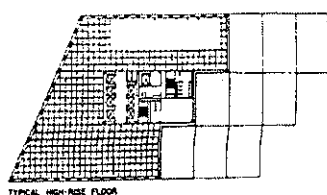
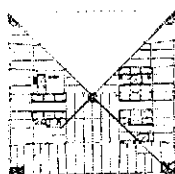
Mặt bằng nhà cao tầng kết cấu khung + lõi cứng



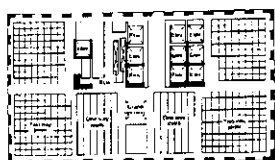
77 WEST WACKER DRIVE
CHICAGO



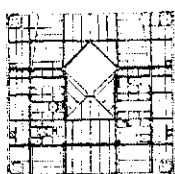
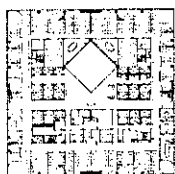
AT&T CORPORATE CENTER



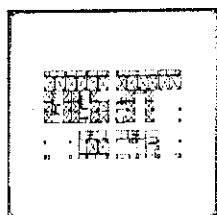
GEORGIA PACIFIC TOWER



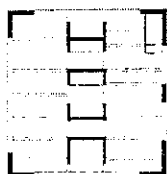
780 THIRD AVENUE,
NEW YORK, MỸ



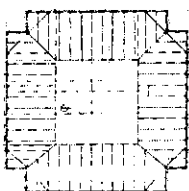
BANK OF CHINA



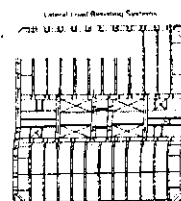
WTC, NEW YORK



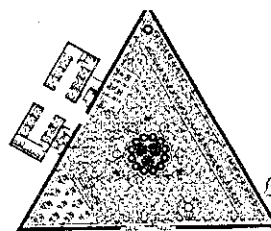
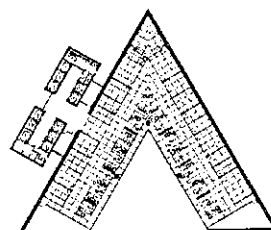
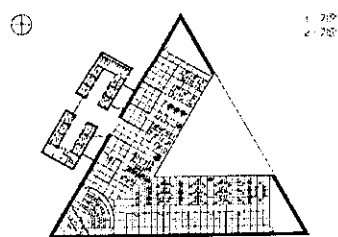
LIFE INSURANCE BUILDING



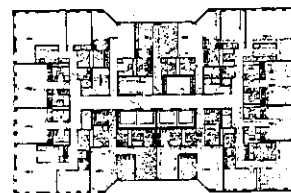
MELLON BANK



TWIN 21, OSAKA,
NHẬT BẢN



NATIONAL COMMERCIAL BANK
Ả RẬP XÊ ÚT



ONTERIE CENTER

Mặt bằng nhà cao tầng hệ hộp

3.7. TỔ CHỨC MẶT ĐỨNG NHÀ CAO TẦNG

3.7.1. Phong cách và hình thức mặt đứng của nhà cao tầng

Đặc trưng kỹ thuật và công nghệ của nhà cao tầng tác động rất lớn đến ngôn ngữ mặt đứng kiến trúc nhà cao tầng, đặc biệt là mối quan hệ của nó với ý tưởng kiến trúc và quan điểm thiết kế ban đầu. Chính vì vậy, quá trình thiết kế nhà cao tầng là một quá trình tổng hợp trong sự thống nhất, có sự kết hợp nhuần nhuyễn giữa các nguyên tắc hình thức, thẩm mỹ với công nghệ và kỹ thuật thi công. Mặt khác, mối quan hệ giữa mặt đứng nhà cao tầng với cảnh quan đô thị xung quanh, như là tỉ lệ, kích thước, khối tích, các giá trị xã hội và các nguyên tắc thiết kế truyền thống đều là các cơ sở để tìm kiếm ngôn ngữ biểu đạt thích hợp cho hình thức công trình cao tầng.

Do hình thức mặt đứng nhà cao tầng có ảnh hưởng quyết định đến tính biểu cảm và biểu tượng của nhà cao tầng nên Kenneth Turney Gibbs khi viết về cao ốc văn phòng đã khẳng định đó là hình ảnh của các công ty và là một trong những biểu tượng rõ nét nhất của Chủ nghĩa tư bản Mỹ cuối thế kỷ XIX đầu thế kỷ XX. Ông cũng chỉ rõ hình ảnh của cao ốc thường được sử dụng để minh họa cho cả những cái xấu và cái tốt của xã hội Mỹ.

1. Các giai đoạn phát triển phong cách của nhà cao tầng

Theo Cesar Pelli và Ada Louise Huxtable, sự phát triển phong cách của nhà cao tầng hiện đại đã trải qua bốn giai đoạn, gọi là "bốn thế hệ của nhà cao tầng" và bắt đầu bằng những thành tựu xây dựng mới ở Chicago (Mỹ).

- *Thế hệ nhà cao tầng thứ nhất:* đặc trưng cho "xu hướng công năng", được thúc đẩy bởi những tiến bộ của kết cấu với biểu hiện mới mẻ của hệ khung thép trên mặt đứng. Buổi đầu xuất hiện thế hệ nhà cao tầng này rất phụ thuộc vào kỹ thuật xây dựng. Sau này, sự đổi mới của chúng diễn ra còn do những yêu cầu thương mại và phát triển kinh tế tác động.

Toà nhà Home Insurance (1884-1885) (hình 1.2) của William Le Baron Jenny đã bắt đầu sử dụng khung thép chịu lực. Đây là hệ kết cấu đặc trưng làm hình mẫu cho các công trình cao tầng ở thời kỳ tiếp theo. Tuy nhiên, tiềm năng của khung thép trong vai trò biểu cảm của mặt đứng lại không được ý thức đầy đủ cho tới đầu thế kỷ XX. Ngay từ giai đoạn đầu tiên, xu hướng phô trương kết cấu khung thép một cách trong sáng và mạch lạc đã bị kìm hãm bởi ý muốn trang trí mặt đứng công trình bằng những môtip lịch sử. Điều này làm chậm quá trình phát triển tất yếu của thẩm mỹ công nghiệp trong kiến trúc nhà cao tầng.

- *Thế hệ nhà cao tầng thứ hai (hay giai đoạn Chiết trung):* là sự tìm kiếm những giải pháp thẩm mỹ thông qua việc khai thác các môtip lịch sử. Được cổ vũ bởi uy tín và sự hâm mộ đối với phong cách nghệ thuật vị nghệ thuật (Beaux-Arts) của Viện Hàn lâm Pháp, xu hướng này tiếp tục phát triển ở thế kỷ XX cho đến tận thời kỳ khủng hoảng

kinh tế. Giải pháp cổ điển của Bruce Price đối với công trình American Surety năm 1894-1896 ở New York được xem là điển hình cho các thiết kế nhà cao tầng lấy cảm hứng từ trào lưu nghệ thuật vị nghệ thuật.

- *Thế hệ nhà cao tầng thứ ba:* thuộc về thời kỳ của "Chủ nghĩa Hiện đại". Thời kỳ này đánh dấu những đóng góp quan trọng của các kiến trúc sư Châu Âu như Gropius, Mies và Le Corbusier và về sau được gọi một cách không chính thức dưới cái tên "Phong cách Quốc tế". Kiến trúc Hiện đại là sự phản ứng đối với Chủ nghĩa Chiết trung Beaux-Arts và các hình mẫu kiến trúc lịch sử. Nó tìm cách định nghĩa lại kiến trúc. Các kiến trúc sư tiên phong của Chủ nghĩa Hiện đại phủ nhận hình thức trang trí và trích dẫn lịch sử. Thay vào đó, họ ủng hộ một thứ ngôn ngữ kiến trúc công nghệ duy lý hơn.

Khi khước từ ngôn ngữ của Chủ nghĩa Lịch sử và Chủ nghĩa Chiết trung, Chủ nghĩa Hiện đại tìm kiếm một phong cách kiến trúc thoát khỏi những ảnh hưởng của quá khứ. Do đó, những công trình mang Phong cách Quốc tế được xây dựng trong khoảng thời gian giữa hai cuộc chiến tranh thế giới thường được nhận biết bằng các hình hộp đơn giản tương đối đồng nhất, bao phủ bởi lớp da nhẹ, mỏng bằng kính, vữa hay vật liệu tương tự khác và không có chi tiết trang trí. Là đồ đệ của Chủ nghĩa Công năng với đặc trưng là sự biểu hiện vật liệu và kết cấu một cách trung thực, nhà cao tầng mang Phong cách Quốc tế đã nhanh chóng trở thành biểu tượng của các công ty trên khắp thế giới. Chúng là những "khối hình hộp" (mà nhiều người cho là khá đơn điệu) được xây dựng do yêu cầu kinh tế, cho phép có nhiều diện tích sàn cho thuê và có sự thống nhất về kết cấu công trình từ lõi cho đến tường bao. Do sự thắng thế của chúng, các nguyên tắc kiến trúc cổ điển gồm có đế nhà, thân nhà và mái nhà hầu như không còn tồn tại trong một thời gian dài. Hầu hết các công trình được mọc lên trên hệ thống cột ở tầng dưới và có mái nhà bằng phẳng. Dạng hình học của công trình càng được nhấn mạnh do được bao phủ bởi lớp tường kính mỏng thể hiện tính liên tục theo chiều đứng từ đế lên thân tới mái nhà với rất ít các thay đổi về chi tiết. Một số công trình điển hình của thế hệ này là công trình Lake Shore Drive ở Chicago (1951), Seagram Building ở New York (1958), World Trade Center ở New York, IBM Building ở Chicago (hình 3.24) vv...

- *Thế hệ nhà cao tầng thứ tư:* có lẽ là thế hệ phong phú nhất trong 4 thế hệ nhà cao tầng và đặc biệt đã làm thay đổi hoàn toàn hình ảnh các thành phố của nước Mỹ. Huxtable gọi giai đoạn này là "Sau hiện đại". Tuy nhiên, khác với Chủ nghĩa Hiện đại (tìm kiếm sự rõ ràng về phong cách), giai đoạn này lại bao gồm rất nhiều phong cách kiến trúc, kể cả phong cách Công nghệ cao (High - tech), phong cách Hậu hiện đại và phong cách Hiện đại mới. Đây cũng là thời kỳ được đánh dấu bởi những tiến bộ vượt bậc về công nghệ (như những thành tựu về hệ thống kết cấu, những tiến bộ trong thiết kế tường rèm bao che gồm kính chuyên dụng và thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời...).

Nhà phê bình kiến trúc Jencks phân biệt kiến trúc Hậu hiện đại và Hiện đại mới dựa trên sự khác biệt về tính liên tục của lịch sử và phương pháp luận thiết kế: "Những người

theo Chủ nghĩa Hậu hiện đại khẳng định rằng những công trình của họ có liên hệ chặt chẽ với vị trí xây dựng và điều kiện lịch sử... và họ đã gọi lại những kỹ xảo diễn đạt kiến trúc thông qua các hoa văn trang trí, biểu tượng, tính hài hước, và tính quần thể đô thị... Dựa trên những phương pháp thi công hiện đại và ký ức lịch sử, các công trình của họ được mã hoá 2 lần.

Các kiến trúc sư Hiện đại mới ngược lại, không quan tâm đến những mô típ lịch sử mà quan tâm đến tư tưởng của các bậc tiền bối của Chủ nghĩa Hiện đại. Có khác chăng là họ tập trung chú ý đến tính trừu tượng vĩnh cửu của kiến trúc như không gian, hình học, và ánh sáng. Họ thường từ chối thảo luận về vấn đề phong cách, thay vào đó, họ tiếp cận công trình bằng cách xem nó như một loạt vấn đề kỹ thuật và công nghệ cần phải hợp tác để giải quyết hoặc những đề xuất về hình khối và bố cục có tính trừu tượng".

Theo Jencks, công trình theo phong cách Hậu hiện đại bao hàm những ảnh hưởng của Chủ nghĩa Hiện đại (ví dụ tính trừu tượng, sự ra chuộng các khối hình học, sự thể hiện vật liệu và kết cấu một cách trung thực, giản dị), và thêm vào đó là những ảnh hưởng của điều kiện địa phương, lịch sử, khu vực, tính ẩn dụ và sự hoà nhập với môi trường xung quanh. Kiến trúc Hậu hiện đại vốn phức tạp vì nó không tuân theo một thứ triết lý riêng biệt hoặc một quan niệm về phong cách nào. Thay vào đó, nó có xu hướng chiết trung, thường là sự kết hợp tự do các phong cách kiến trúc có nguồn gốc lịch sử (hình 3.25). Nhà cao tầng Hậu hiện đại thường có sự phân chia một cách rõ ràng giữa đế, thân và mái nhà. Mái nhà thường có dạng nhọn, dạng tháp hay giạt cấp. Khi sử dụng vật liệu và kỹ thuật thi công hiện đại, phần thân nhà vẫn thường có các chi tiết "trang trí" và bản thân vật liệu sử dụng hay vật liệu bao che thường có màu sắc phong phú. Phần đế của công trình Hậu hiện đại có thể khá đồ sộ hoặc được thu nhỏ cho phù hợp với cảnh quan đường phố và tỉ lệ của người đi bộ.

Kiến trúc Hiện đại mới, trái lại tránh hoàn toàn việc trang trí và tôn trọng tuyệt đối sự trong sáng của tính biểu hiện kỹ thuật và công năng của công trình. Những công trình như Trụ sở Nhà băng Hồng Kông và Thượng Hải (1980-1986) và Hãng bảo hiểm Lloyds ở London do Norman Foster thiết kế và một số công trình khác sử dụng hình thức Công nghệ cao (High - tech) để phô bày các hệ thống kết cấu và cơ khí (hình 3.26). Bằng cách đó, chúng sáng tạo ra biểu cảm của thẩm mỹ công nghiệp và đó chính là tính thời đại.

Thế hệ nhà cao tầng thứ tư phản ánh sự vận dụng một cách sáng tạo các hình mẫu và biểu tượng lịch sử, cũng như sự trở lại của các nguyên tắc quy hoạch truyền thống. Ngôn ngữ nhà chọc trời từ những năm 1920 và 1930 được các kiến trúc sư và các công ty kiến trúc trên thế giới tái tạo lại trong những công trình cao tầng thế hệ thứ tư với sự tham gia của công nghệ và vật liệu mới. Chúng đã và đang trở thành những điểm nhấn mới của đô thị hiện đại và chắc chắn sẽ có một vị trí quan trọng trong các thành phố của thế kỷ XXI.

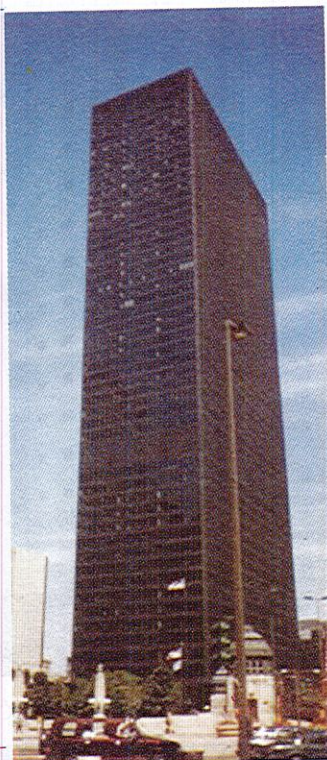
IBM BUILDING

Tác giả: MIES VAN DER ROHE

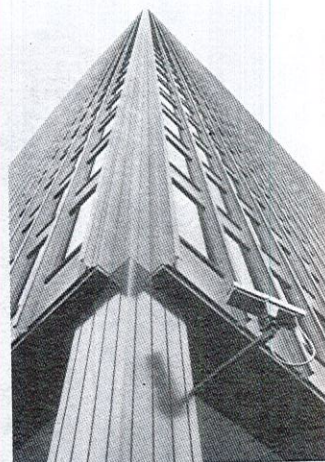
Địa điểm xây dựng: CHICAGO, MỸ



MẶT ĐỨNG



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



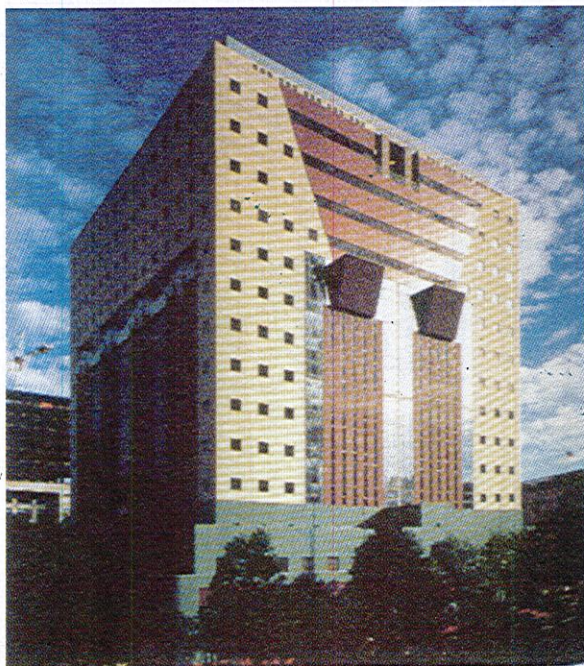
CHI TIẾT GÓC CÔNG TRÌNH

Hình 3.24: IBM Building

PORTLAND BUILDING

Tác giả: *MICHAEL GRAVES*

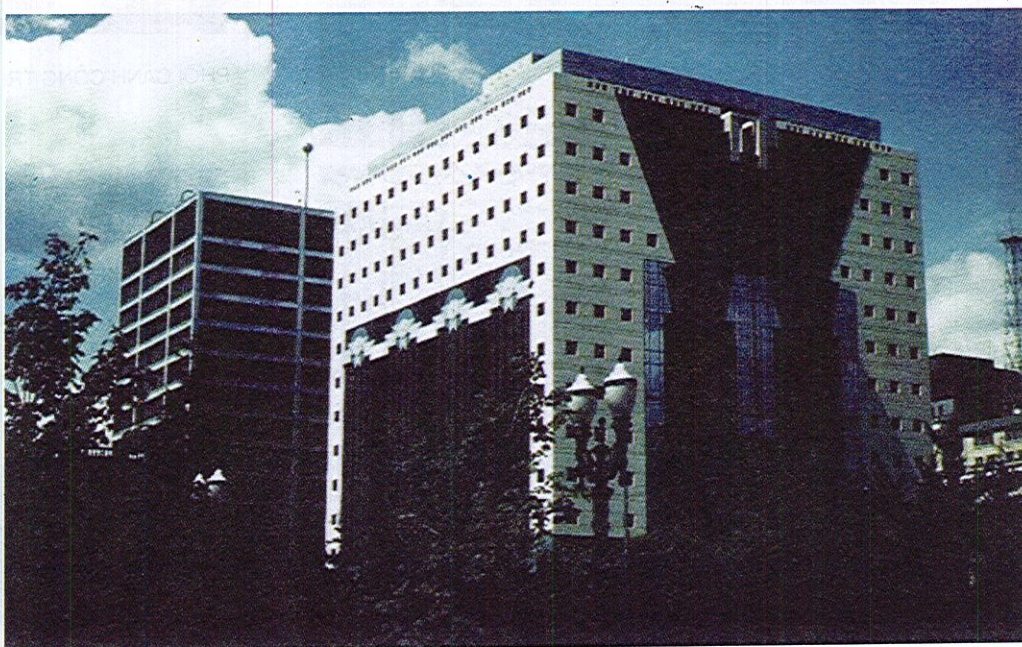
Địa điểm xây dựng: *PORTLAND, OREGON, MỸ*



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



MẶT ĐỨNG CHÍNH



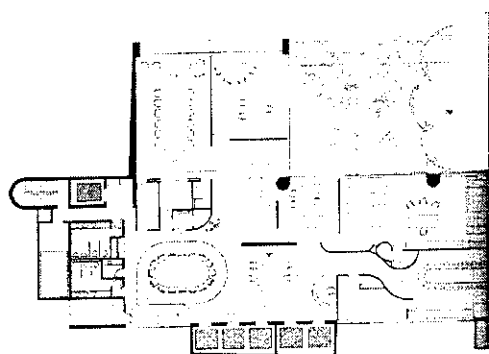
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

Hình 3.25: Portland Building

CAPITA CENTRE

Tác giả: *HARRY SEIDLER*

Địa điểm xây dựng: *SYDNEY, AUSTRALIA*



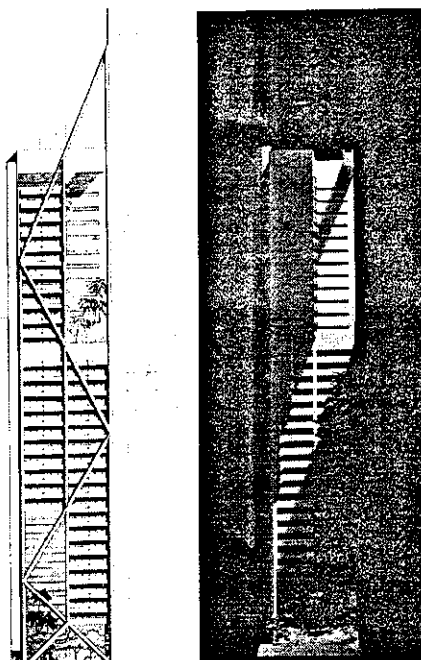
MẶT BẰNG TẦNG



NỘI THẤT



PHỐI CẢNH



MẶT ĐỨNG



PHỐI CẢNH

Hình 3.26: Capita Centre

2. Chủ nghĩa Hiện đại và Phong cách Quốc tế

• Chủ nghĩa biểu tượng cấu trúc

Theo Huxtable, tính giản dị của thẩm mỹ hiện đại tương ứng với cả hai thái cực, hoặc nó biểu hiện vẻ đẹp thẩm mỹ tinh tế hoặc là kết quả của sự tiết kiệm. Huxtable chỉ ra rằng những đồ án nhà cao tầng của Mies van der Rohe ở Berlin sau Chiến tranh thế giới thứ nhất là điển hình cho các ý tưởng về chất lượng tối ưu của chi tiết, vật liệu và biểu hiện kỹ thuật. Sơ đồ nhà tháp kính hình hộp của năm 1919 cho khu Friedrich - Strasse là sự chấp nhận quá dễ dãi đối với khu đất cũng như việc lựa chọn hình dạng lý tưởng, còn đồ án nhà tháp kính cong năm 1920 - 1921 lại thể hiện những ý tưởng thẩm mỹ hoàn hảo. Thông qua những đồ án này, có thể nhận thấy sự giằng co giữa nghệ thuật và công nghệ, giữa ý tưởng và hiện thực của thế kỷ XX. Kết cấu với hình dạng đơn giản và hiệu quả nhất được bao phủ bởi một lớp kính mỏng là biểu hiện công nghệ và kết cấu của Mies, trong đó, hệ kết cấu - cơ sở của tính nghệ thuật không còn bị che giấu trong sự hỗn loạn của các hình học vô nghĩa và tầm thường trái lại đã trở thành đối tượng của nghệ thuật (theo Banham):

"... Thay bằng việc thử giải quyết các vấn đề mới bằng các hình thức cũ, chúng ta nên phát triển những hình thức mới từ bản chất tự nhiên của chúng.

Hiện nay, có thể nhận biết một cách rõ ràng các nguyên tắc kết cấu mới khi chúng sử dụng kính làm vật liệu bao che. Việc làm này là khả thi vì những bức tường bao ngoài thường không chịu lực khi kết cấu công trình có dạng khung chịu lực. Khi đó, sử dụng kính có thể tạo ra các khả năng biểu cảm mới cho hình thức mặt đứng công trình".

Mục đích kiến trúc của Mies là công trình phải phản ánh việc sử dụng vật liệu một cách trung thực trong khi hạn chế tối đa các phương tiện biểu hiện khác. Để đạt được điều này, ông không dựa vào sự trang trí và các chi tiết thừa.

Ông giới hạn việc sử dụng vật liệu tới mức tối thiểu và tuyệt đối duy lý trong việc tạo ra không gian liên tục. Tuy nhiên tính kinh tế được thể hiện chủ yếu ở các công trình của ông trong việc sử dụng vật liệu hơn là trong thực tế thi công và xử lý chi tiết công trình. Đối với Mies "Chúa trời ở trong các chi tiết", và kiến trúc của ông không cam chịu sự thoả mãn với các hình thức cũ (hình 3.24).

" Chủ nghĩa công năng và sự biểu hiện kết cấu tầm thường không phải là mục đích của ông", Huxtable viết, "điều mà Mies tìm kiếm là Chủ nghĩa biểu tượng cấu trúc với tư cách là hình thức nghệ thuật cao của thời đại công nghệ".

• Le Corbusier và "mặt đứng tự do"

Với tư tưởng "mặt bằng tự do" của Le Corbusier, khi chuyển sang phương thẳng đứng chính là "mặt đứng tự do" - đạt được nhờ việc đẩy lùi các cột chịu lực vào phía trong

tường bao của công trình. Do không bị cản trở bởi các cấu kiện chịu lực trên mặt đứng, Le Corbusier đã tổ chức mặt đứng tự do theo phương thức độc lập với mặt bằng và mặt cắt của công trình. Phương pháp tổ chức mặt đứng này ngược lại với phương pháp của *những người theo Chủ nghĩa công năng hay Chủ nghĩa kết cấu được Gropius và Mies van der Rohe ủng hộ.*

Để kiểm soát được tỉ lệ mặt đứng theo nguyên tắc cổ điển, Le Corbusier sử dụng những "đường thẳng điều chỉnh". Phương pháp tỷ lệ được Le Corbusier sử dụng tương ứng với tỉ lệ vàng và sau đó phát triển thành hệ thống "Modulor". Đây là hệ thống tỉ lệ dựa trên kích thước của cơ thể người và chuỗi hình học bắt nguồn từ tỉ lệ vàng và kết nối lại trong các chuỗi "đỏ" và "xanh".

Sử dụng khái niệm "mặt đứng tự do", Le Corbusier tự do thể hiện mặt đứng như là màn hình của các hình dạng hình học thuần khiết. Hơn nữa, ông có thể áp dụng công nghệ mới cho mặt đứng để điều khiển hướng đến của ánh sáng mặt trời trực tiếp và chắn nắng cho các không gian nội thất của công trình, chẳng hạn như các tấm chắn nắng hay ô văng chia mặt đứng thành nhiều lớp và làm cho nó có dạng ba chiều (hình 3.27). Về sau thủ pháp này được các kiến trúc sư thế hệ thứ tư lặp lại một cách sáng tạo và hiệu quả trong các công trình mang phong cách Công nghệ cao (High - tech).

3. Chủ nghĩa Hậu hiện đại và Chủ nghĩa Chiết trung cổ điển

• Mặt đứng Hậu hiện đại

Những công trình Hậu hiện đại của những năm 1970 và 1980 thể hiện sự quay trở lại của những môtip lịch sử với tư cách là nguồn cảm hứng cho thiết kế mặt đứng nhà cao tầng. Các khối hộp kính nguyên dạng, trừu tượng của Phong cách Quốc tế khi không còn được ưa thích đã tạo điều kiện để xem xét lại các vấn đề truyền thống về tỉ lệ đô thị và tỉ lệ con người, khẳng định lại tỉ lệ không gian đường phố cho người đi bộ. Hơn nữa, khi kiến trúc nhà cao tầng của Chủ nghĩa Hiện đại bắt đầu đánh mất sự quyến rũ của mình, khách hàng một lần nữa lại trở nên nhạy bén với các phong cách kiến trúc khác đã được lịch sử kiểm chứng (theo Goldberger).

Những công trình như AT&T Building (1982) ở New York (hình 3.28) và Humana Headquarters Building (1982 - 1984) ở Louisville, Kentucky đã làm thay đổi ấn tượng của quần chúng về việc kiến trúc nhà cao tầng cần phải có hình thức như thế nào. Cả hai công trình đều giữ được mối quan hệ tay ba giữa phân đồ, phân thân và phân đỉnh. Cả hai công trình đều gọi lại các hình ảnh lịch sử kết hợp với tỉ lệ lớn, thể hiện sự sắp xếp lại một cách có ý thức kiến trúc hiện đại với các nguyên tắc kiến trúc lịch sử chỉ phối thẩm mỹ công trình và mặt đứng.

Ở Việt Nam, một số công trình mang phong cách kiến trúc Hậu hiện đại tiêu biểu là Fortuna Tower (Hà Nội) và Metropolitan Tower (Thành phố Hồ Chí Minh) (hình 3.29).

UNITÉ D'HABITATION

Tác giả: *LE CORBUSIER*

Địa điểm xây dựng: *MARSEILLES, PHÁP*



ẢNH CHỤP MẶT TRƯỚC CÔNG TRÌNH



ẢNH CHỤP MẶT SAU CÔNG TRÌNH

Hình 3.27: Unité D'Habitation

AT & T BUILDING

Tác giả: PHILIP JOHNSON

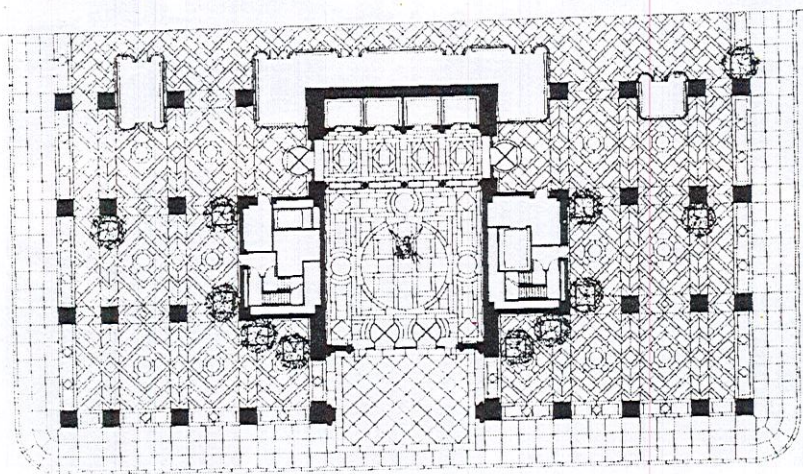
Địa điểm xây dựng: NEW YORK, MỸ



CHI TIẾT



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



MẶT BẰNG TẦNG 1

Hình 3.28: AT & T Building

METROPOLITAN TOWER

Tác giả: LEIGHTON ASIA LTD.

Địa điểm xây dựng: THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



KHÔNG GIAN ATRIUM

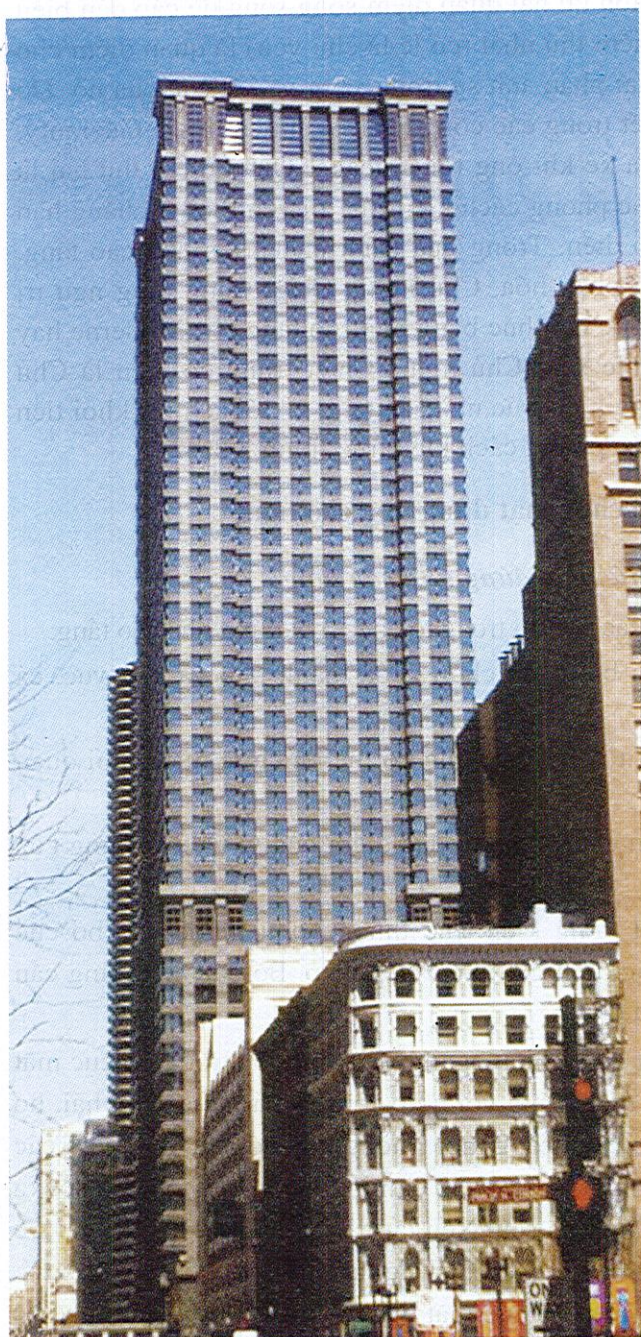
Hình 3.29 : Metropolitan Tower



LEO BURNETT BUILDING

Tác giả: JOHN BUCK

Địa điểm xây dựng: CHICAGO, MỸ



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



NỘI THẤT



LỐI VÀO CHÍNH

Hình 3.30: Leo Burnett Building

• *Chủ nghĩa Chiết trung cổ điển*

Việc sử dụng tỉ lệ, môtip và các chi tiết kiến trúc cổ điển trong thiết kế nhà cao tầng thời gian gần đây đã tác động lên cách nghĩ và ứng xử của kiến trúc sư đối với mặt đứng nhà cao tầng, đặc biệt là vấn đề tỉ lệ, phong cách và sự ăn nhập với bối cảnh đô thị của công trình. Trong lịch sử dường như đã tồn tại hai quan điểm song song đề cập đến biểu cảm thẩm mỹ của nhà cao tầng. Quan điểm thứ nhất (có lẽ là chủ yếu) là quan điểm cho rằng thẩm mỹ kiến trúc nhà cao tầng phải phản ánh sự trong sáng về kết cấu của nó. Đó là vấn đề mà Sullivan tìm cách giải quyết trong các công trình Wainwright và Guaranty, và cũng là vấn đề mà Mies tiếp tục chia xẻ khi ông tới Chicago. Quan điểm thứ hai là liên kết việc thiết kế nhà cao tầng với các phong cách kiến trúc truyền thống, chẳng hạn như phong cách kiến trúc Gothic và Cổ điển. Trong quá trình phát triển nhà cao tầng, những quan điểm này hết hội tụ rồi lại phân hóa. Chủ nghĩa Chiết trung từng ngự trị trong khoảng những năm 1910 - 1920 được kết thúc bằng nhà cao tầng Art Moderne hay Art Deco của những năm 1930. Huxtable xem Chủ nghĩa Chiết trung cổ điển là Chủ nghĩa cấp tiến, nhất trong số các xu hướng kiến trúc nhà cao tầng vì nó tách rời khỏi tiền lệ coi kết cấu là nguồn động lực chính của phong cách kiến trúc (hình 3.30).

3.7.2. Một số đặc điểm cơ bản trong tổ chức mặt đứng nhà cao tầng

1. Các nguyên tắc cơ bản trong tổ chức mặt đứng nhà cao tầng

Theo William Pedersen, có ba nguyên tắc cơ bản trong tổ chức mặt đứng nhà cao tầng:

- Nhà cao tầng cần phải ăn nhập với bối cảnh chung của thành phố và khu vực, cả trên tuyến phố và trên nền trời.
- Mặt đứng công trình cần phải được tổ chức sao cho có thể khích lệ được mối quan hệ thị giác với đường bao của nó.
- Hình thức mặt đứng phải lấy nguồn cảm hứng từ đặc điểm của vị trí xây dựng của công trình.

Theo Norbeng - Schulz, bố cục mặt đứng kiến trúc thường phụ thuộc vào bố cục chung, tức là vào hình dạng lý tưởng xác định giải pháp tiếp theo. Bố cục mặt đứng cần tuân thủ các nguyên tắc chung nhất định như:

"Trước tiên, cần xem xét sự khác biệt giữa chiều ngang và chiều dọc trong bố cục mặt đứng, đồng thời tưởng tượng hình dạng tương ứng với nhịp điệu và các tỉ lệ. Thứ hai, bố cục mặt đứng phải tuân thủ hệ thống cấp bậc, trong mọi trường hợp nó phải bao gồm các thành phần chủ yếu và các thành phần thứ yếu. Lối vào chính quan trọng hơn cửa sổ, và hệ thống cột quan trọng hơn bề mặt tường phía sau. Nếu tất cả các chi tiết đều có vai trò quan trọng như nhau, như trong các công trình theo Chủ nghĩa Lịch sử cuối thế kỷ XIX, bố cục mặt đứng sẽ trở nên lộn xộn. Thứ ba, bố cục mặt đứng cần phải thể hiện được hệ thống kết cấu. Điều quan trọng cần ghi nhận là hình thức công trình luôn luôn phải dựa trên cơ sở của kết cấu vì kết cấu nhà cao tầng còn chống lại trọng lực và tải trọng gió, đóng vai trò quan trọng trong hình thức toàn nhà".

2. Mặt đứng - Sự biểu hiện của công năng

Nguồn gốc của từ Facade (mặt đứng) là từ La tinh Facies - đồng nghĩa với từ Face (vẻ mặt) và Appearance (diện mạo). Mặt đứng là thành phần kiến trúc có khả năng kết nối công năng với ý nghĩa của công trình. Mặt đứng không chỉ phản ánh tổ chức không gian bên trong, mà còn biểu hiện bối cảnh văn hoá tại thời điểm công trình được xây dựng. Nó bao gồm các tiêu chí về thẩm mỹ và hình thức kiến trúc và nghệ thuật bố cục, đồng thời thể hiện các khả năng và tính sáng tạo của các họa viên và chi tiết trang trí phù hợp với chức năng công trình.

Theo Krier, mặt đứng, hay diện mạo của công trình nhìn chung được biểu hiện thông qua mặt chính hướng ra phía đường phố. Ngược lại, mặt sau của công trình được quy cho các không gian bán công cộng hay cá thể. So sánh với tính đại diện của mặt đứng chính, mặt đứng sau của công trình cởi mở hơn và thường có mối liên hệ với sân, vườn và cảnh quan chung quanh. Tuy nhiên, trong trường hợp công trình được cảm nhận ba chiều, tất cả các mặt đứng đều có thể được coi là chính.

Khi tổ chức mặt đứng công trình với các yêu cầu chức năng nhất định đối với các bộ phận nằm trong mặt đứng (cửa sổ, cửa đi, các tấm chắn nắng, mái...), cần phải tạo ra một bố cục hài hoà thông qua tỉ lệ hợp lý, tổ chức các phân vị ngang và dọc, vật liệu, màu sắc và các chi tiết trang trí. Vitruvius cho rằng việc tạo dựng các mối liên hệ văn luật có thể thiết lập được trật tự và cấu trúc lý tưởng cho mặt đứng, đồng thời cho mặt bằng tầng và các không gian chức năng. Điều này được rất nhiều kiến trúc sư cho là phương pháp để đạt được vẻ đẹp tuyệt đối. Các kiến trúc sư thời Phục hưng đã có nhiều nỗ lực trong việc xác định các hệ thống và quy luật số học của tỉ lệ.

Vẻ đẹp hài hoà không chỉ là điều quan trọng duy nhất của mặt đứng công trình. Nhân tố kinh nghiệm cũng cần được xét đến, chẳng hạn như góc nhìn nghiêng từ phần đế của công trình cùng với các hiệu ứng của ánh sáng và bóng đổ ngăn cản chúng ta cảm nhận các tỉ lệ được tính toán chính xác. Mục đích của bố cục cân xứng, do vậy là phải xây dựng được cảm giác "tự nhiên" về các tỉ lệ hài hoà dễ chịu thông qua việc hiểu thấu và áp dụng các tỉ lệ toán học được điều chỉnh theo kinh nghiệm tổ hợp mặt đứng.

Tổ hợp mặt đứng công trình cần tạo ra sự phân biệt giữa các phần tử nằm ngang và phần tử thẳng đứng. Nhìn chung, tỉ lệ của các chi tiết thành phần cần tương ứng với tỉ lệ chung để có được mối liên hệ hài hoà giữa chúng với nhau. Bởi vậy, trong các công trình thấp tầng phát triển theo chiều ngang, tỉ lệ theo chiều rộng cần phải chiếm ưu thế, trong khi ở các công trình cao tầng các chi tiết thanh mảnh ăn nhập tốt hơn với các chi tiết tỉ lệ lớn và nhỏ, trong đó các chi tiết tỉ lệ lớn được tìm thấy trong các chi tiết tỉ lệ nhỏ và ngược lại (hình 3.31). Nguyên tắc này cũng thường thấy trong tự nhiên. Nó tạo ra sự thống nhất và hài hoà cho toàn bộ bố cục.

Việc phân chia mặt đứng theo chiều ngang tạo sự khác biệt cho các khu vực chức năng. Krier đề xuất khai thác truyền thống cổ điển thông qua việc phân chia mặt đứng nhà cao tầng theo chiều ngang thành phần đế, phần thân và phần mái. Ông ủng hộ quan

điểm của Norbeng - Schulz về tường lắp ghép bằng việc mô tả mặt đứng như là "ranh giới xây dựng", có vai trò tương tự như một cái cổng lớn. Do vậy bức tường là nơi mà ngoại thất trở thành nội thất và ngược lại. Khu vực chuyển tiếp này có chức năng giao lưu và trở nên sống động hơn nếu bề mặt của nó có tính linh hoạt nhất định và có hướng chuyển động rõ ràng.

Mặt đứng được tạo thành bởi một số phần tử nhất định, mỗi phần tử đều có khả năng biểu cảm riêng. Tổ hợp mặt đứng chính là việc bố trí và sắp xếp các phần tử này. Để nhà, cửa sổ, mái vv... cũng được phân biệt bởi hình dạng, màu sắc và vật liệu đặc trưng. Do vậy, một bố cục được tổ chức tốt đòi hỏi mỗi phần tử (chi tiết) đều phải giữ được nét đặc trưng dễ nhận biết của mình trong khi phải ăn nhập với ngôn ngữ của tổng thể mặt đứng và toàn nhà.

3. Mặt đứng - Sự biểu hiện kết cấu

Nhìn chung có rất nhiều thách thức liên quan đến thiết kế mặt đứng nhà cao tầng. Trong khi đó những ý kiến bất đồng trong giới kiến trúc sư và phê bình kiến trúc xung quanh vấn đề biểu hiện kết cấu ngày càng trở nên mạnh mẽ. Quan điểm thẩm mỹ của Mies khi biểu hiện hệ khung kết cấu bên trong với lớp tường kính mỏng manh gần như đã trở thành điều kiện hàng đầu của nhà chọc trời theo Chủ nghĩa Hiện đại. Nhưng các kiến trúc sư hậu hiện đại lại phê phán chiến lược duy lý và hạn chế trang trí của các kiến trúc sư hiện đại thời kỳ đầu. Họ phủ nhận hoàn toàn quan điểm biểu hiện kết cấu thông qua việc nhấn mạnh tường bao ngoài với tư cách là lớp da bao che hoặc khoét các hình trang trí trên hệ khung kết cấu của công trình một cách có ý thức. Họ tìm kiếm một cách biểu hiện khác của mặt đứng.

Siegel đã chỉ ra rằng nếu các kiến trúc sư đương đại muốn tìm kiếm một thực thể hoàn hảo về mặt vật chất và hình thức, thì họ không nên xem xét kết cấu như là điều kiện phụ. Theo ông, kết cấu khung hiện đại là kết quả của việc sử dụng hợp lý thép và bê tông trong công trình. Việc giảm tất cả các thành phần chịu tải tới mức tối thiểu và sự phân định rạch ròi các chi tiết chịu lực và không chịu lực là đặc trưng cho phần lớn nhà cao tầng của Chủ nghĩa Hiện đại.

Mặt đứng của kết cấu khung có thể được biểu hiện theo hai cách trái ngược nhau: khung kết cấu có thể được nhìn thấy từ bên ngoài công trình hay có thể bị che khuất đằng sau bức tường bao. Từ quan điểm của Chủ nghĩa biểu hiện kết cấu, sự phô trương kết cấu gây được sự chú ý nhiều hơn vì nó cho phép cảm nhận kết cấu một cách dễ dàng bằng mắt thường (hình 3.32). Ngược lại, hệ thống tường bao che phủ bộ xương kết cấu nhìn từ bên ngoài, sẽ che đậy hoặc thậm chí giấu đi điểm toàn bộ nguyên tắc tổ chức của kết cấu đó. Khi đó kết cấu có nguy cơ trở thành thứ yếu trong thiết kế kiến trúc.

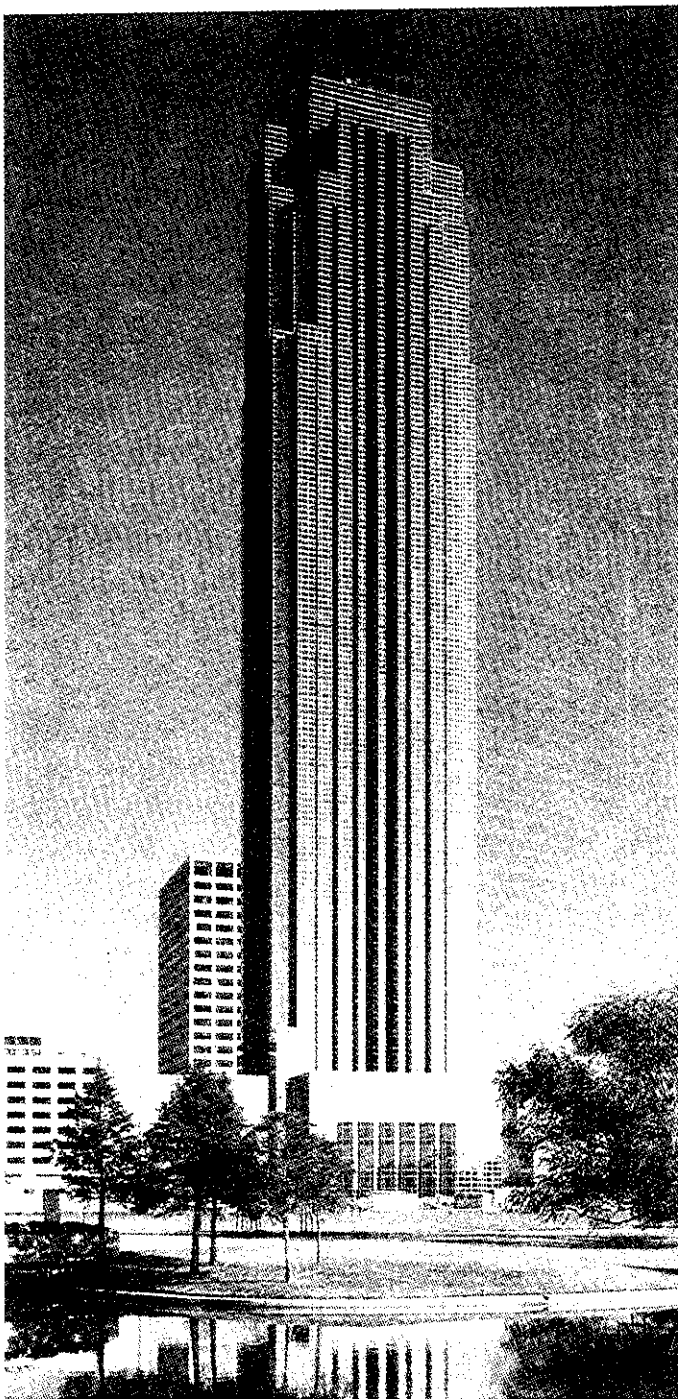
4. Mặt đứng - Sự biểu hiện của vật liệu

Mối quan hệ mặt thiết giữa vật liệu, kết cấu và biểu cảm thẩm mỹ làm cho việc xem xét từng hạng mục riêng biệt trong kiến trúc nhà cao tầng trở nên khó khăn nếu không kết hợp với các nội dung khác. Do bị chi phối bởi công nghệ, nên nhà cao tầng có thể là ví dụ tiêu biểu cho quan điểm "hình thức phụ thuộc công năng" của Sullivan.

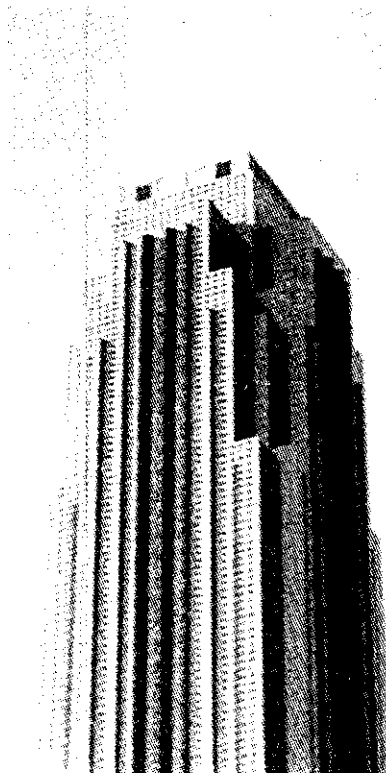
TRANSCO TOWER

Tác giả: B&J

Địa điểm xây dựng: HOUSTON, MỸ



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



CHI TIẾT ĐỈNH Mái



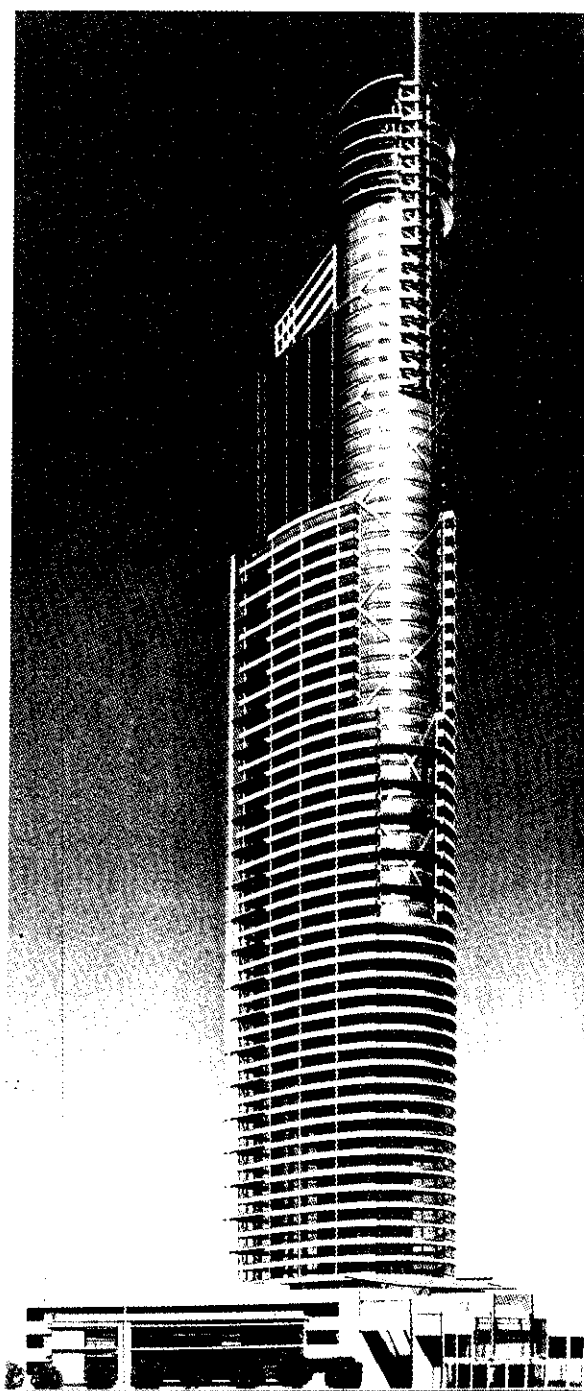
ẢNH CHỤP TỪ BÊN DƯỚI

Hình 3.31: Transco Tower

CAO ỐC KUNINGAN PERSADA

Tác giả: S.O.M

Địa điểm xây dựng: JAKARTA, INDONESIA



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

Hình 3.32 : Cao ốc Kuningan Persada

Về cơ bản, những đổi mới về kết cấu và công nghệ từng được thể hiện trong những nhà chọc trời gây ấn tượng của những năm 1920 thực chất là tương tự với những công trình mang phong cách quốc tế ở các thành phố Mỹ sau Chiến tranh thế giới II. Các công trình của Mies với các bức tường kính treo trên sườn thép cũng có kết cấu tương tự như các công trình được bao che bởi các vật liệu truyền thống khác.

Những đổi mới trong sản xuất và sử dụng vật liệu mới và cũ đã làm thay đổi mạnh mẽ cách thức thiết kế của kiến trúc sư. Chẳng hạn những tiến bộ trong công nghệ cắt đá tạo ra lớp đá ốp ngoài mỏng hơn và nhẹ hơn. Những tấm ốp này có thể được cắt với sai số rất nhỏ làm cho việc lắp đặt và xử lý chi tiết trở nên dễ dàng và chính xác hơn nhiều. Những vật liệu composite mới được sản xuất từ polyme hay vật liệu tổng hợp theo phương pháp mới như xếp rần cách nhiệt gắn vào các panel kim loại hay được phủ bằng keo đã và đang làm tăng lên đáng kể khả năng lựa chọn cho các kiến trúc sư cũng như sự đa dạng trong biểu cảm mặt đứng nhà cao tầng. Những tiến bộ mới của vật liệu đã góp phần làm thay đổi biểu cảm thẩm mỹ mặt đứng của nhà cao tầng và làm nó phong phú lên rất nhiều.

5. Ảnh hưởng của công nghệ lên thiết kế mặt đứng

Như đã đề cập ở trên, trong thiết kế nhà cao tầng vấn đề quan trọng là việc nhận biết được rằng không thể xem xét các nguyên tắc hình thức và thẩm mỹ tách biệt với các vấn đề công nghệ và thi công. Trong lời nói đầu cuốn "Thiết kế nhà văn phòng", Schmertz phân tích sự chuyển đổi từ việc nhấn mạnh các tiêu chí thẩm mỹ đơn thuần đến các tiêu chí công năng và công nghệ với tư cách là những nhân tố quyết định tới hình thức và mặt đứng của nhà cao tầng:

"Điều tốt đẹp nhất của các cao ốc văn phòng mới là tính thực dụng và tính tiện nghi do kỹ thuật lập trình và cách thức tổ chức không gian nội thất tinh tế mang lại. Chúng cũng tiện nghi hơn do những tiến bộ trong hệ thống sưởi ấm, thông gió và điều hoà không khí và khả năng kiểm soát tổn thất và hấp thụ nhiệt nhờ sử dụng kính phản quang và vật liệu cách nhiệt tốt hơn... Những giải pháp kết cấu mới đối với vấn đề tải trọng gió ở nhà cao tầng đang dự báo một thẩm mỹ mới... Các hệ thống kết cấu kinh tế nhằm chống lại tải trọng gió đã trải qua một quãng đường dài từ hệ khung cứng đơn giản cho các công trình từ 20 tầng trở xuống; hệ hộp bó (bundled-tube system) và hệ hộp giàn không gian (truss-tube system) cho các kết cấu thép trên 140 tầng; hệ hộp khung (framed tube), hệ hộp trong hộp (tube-in-tube) và hệ hộp mô đun (modular-tube) cho các kết cấu bê tông có chiều cao tương tự, là những hình thể lý thú đã bắt đầu làm thay đổi hình bóng đô thị một cách đầy ấn tượng".

• Công nghệ và sự đổi mới quan niệm trong thiết kế mặt đứng

Ngoài tác động của luật quy hoạch và xây dựng lên hình thức và mật độ nhà cao tầng, những tác động lớn nhất tới biểu cảm thẩm mỹ của mặt đứng nhà cao tầng là do

những tiến bộ của kết cấu xây dựng và vật liệu kết hợp với sự xuất hiện của những công nghệ mới.

Vào cuối thế kỷ XIX, ảnh hưởng tiêu cực của công nghệ lên xã hội đã gây ra làn sóng phản ứng dữ dội. Các nghệ sỹ và trí thức đã nhìn công nghệ với con mắt coi thường và xem công nghiệp hoá và sản xuất máy móc là những thứ đi ngược lại bản chất hài hoà với tự nhiên của con người. Phản ứng của các kiến trúc sư đối với công nghệ được biểu hiện theo hai cách: một vài người hướng về các giải pháp tự nhiên để giải quyết các vấn đề công nghệ, chẳng hạn như sưởi ấm và làm mát thụ động cho công trình; những người khác - theo Chủ nghĩa hiện đại hay Hậu hiện đại sử dụng khả năng chinh phục tự nhiên của công nghệ, nhưng đã hạn chế tới mức tối thiểu tính biểu hiện và khả năng tạo hình của nó.

• *Mặt đứng và những đổi mới về kết cấu*

Khung thép có ảnh hưởng rất sâu sắc lên thẩm mỹ mặt đứng nhà cao tầng. Mặc dù biểu hiện sớm nhất và trực tiếp nhất của khung thép tới hình thức nhà cao tầng đã được ghi nhận trong các công trình ở Chicago của Le Baron Jenny và mặt đứng của cửa hàng bách hoá tổng hợp Carson Pirie Scott, gốc rễ công nghệ của nó được tìm thấy trong quá trình phát triển của kết cấu gang xuất hiện vào giữa thế kỷ XIX. Theo Prescott, ngay từ ban đầu biểu cảm thẩm mỹ của nhà cao tầng thế kỷ XIX đã bị ảnh hưởng bởi nhu cầu tăng diện tích bề mặt kính.

Cửa sổ lõi ở tầng trên, xuất hiện năm 1864 ở Liverpool nhằm thoả mãn yêu cầu kỹ thuật của các thương nhân - đòi hỏi ánh sáng tự nhiên tối đa để họ có thể kiểm tra chất lượng của các mẫu bông trong văn phòng của họ. Biểu cảm thẩm mỹ của khung sắt kết cấu trên các ô cửa sổ lõi đã rất được quan tâm trong thiết kế nhà cao tầng.

Năm 1884 James Bogardus bắt đầu sản xuất hàng loạt chi tiết mặt đứng bằng gang. Công nghệ tương tự được ứng dụng trong các công trình ở New York từ những năm 1850 đến 1880, nơi các chi tiết cổ điển bị hạn chế sử dụng và trở nên mảnh mai hơn tạo thành khuôn cho các mặt đứng lớn bằng kính, thể hiện ý tưởng về kỷ nguyên máy móc. "Patent System" do Bogardus tạo ra là sự kết hợp của nhiều chi tiết kết cấu khác nhau tạo thành một công trình hoàn chỉnh bằng gang với một số vật liệu bổ trợ nhất định. Việc sử dụng hệ kết cấu khung một cách sáng tạo của Bogardus đã mở đường cho công nghệ xây dựng nhà cao tầng. Mặc dù quan điểm của ông có thể mang tính dự báo, Bogardus không bao giờ công nhận nguy cơ dễ cháy của khung gang và sự thiếu các khớp nối cứng thông qua các liên kết bu lông. Cũng rất thú vị khi ghi nhận việc sử dụng thép trang trí trên mặt đứng của Seagram Building (1958) ở New York nhằm đạt được biểu cảm thẩm mỹ của hệ thống kết cấu.

Quan niệm về kỹ sư kết cấu như là "con người thực dụng chỉ quan tâm đến kích thước của dầm và cột" đã bị xoá bỏ ngay trong Cách mạng công nghiệp, khi kết cấu trở thành

"hình thức nghệ thuật mới" độc lập với kiến trúc. Những tiêu chí thẩm mỹ hiện đại của hình thức kết cấu là đơn giản, trật tự và hấp dẫn. Từ khi kiến trúc và kỹ thuật xây dựng liên hệ chặt chẽ với nhau trong thiết kế và thi công nhà cao tầng, điều thiết yếu đối với kiến trúc sư là hiểu được đặc tính của vật liệu và khả năng kết cấu của chúng nhằm đạt được hiệu quả mong muốn cho hình thức công trình.

Yêu cầu cơ bản đối với kết cấu công trình là chịu được cả tải trọng ngang và tải trọng thẳng đứng. Đối với nhà cao tầng thì yêu cầu này càng trở nên có ý nghĩa khi chiều cao công trình tăng lên. Ví dụ hệ giằng hình chữ X của John Hancock Center là biểu hiện trực tiếp của kết cấu công trình trên mặt đứng. Kết cấu, thẩm mỹ và hình thức công trình khi đó chỉ là một.

Fazlur R. Khan, người có những giải pháp kỹ thuật sáng tạo cho Skidmore, Owings & Merrill (SOM) đã xác định lại các hệ thống kết cấu nhà cao tầng, coi kỹ thuật là vấn đề trọng tâm của nhà cao tầng. Đối với Khan, các vấn đề kỹ thuật và thẩm mỹ kiến trúc của nhà cao tầng có liên hệ với các vấn đề tồn tại dai dẳng trong lịch sử kiến trúc. Theo cách nhìn nhận của ông, kiến trúc Gothic là "giai đoạn huy hoàng nhất của kết cấu". Và mặc dù biết rằng các kiến trúc sư thời Phục hưng cũng đã tạo ra những công trình vĩ đại, ông vẫn cho rằng biểu hiện kết cấu là thích hợp nhất đối với kiến trúc hiện đại. Chủ nghĩa biểu hiện kết cấu và hình dạng công trình đã và đang là mối quan tâm của nhiều kiến trúc sư hiện đại. Những công trình của họ là nỗ lực biểu hiện trực tiếp công nghệ xây dựng trong hình thức công trình, tạo ra các thiết kế khoẻ khoắn và đôi khi độc đáo. Được chỉ đường bởi những sáng tạo về kết cấu của Khan, việc sử dụng công nghệ kết cấu hộp bó và hệ giằng chữ X trên mặt đứng tạo khả năng cho SOM vượt qua các giới hạn chiều cao của nhà cao tầng và tạo ra các hình khối giắt cấp đặc trưng của Sears Tower cũng như các mặt đứng có hệ giằng chữ X mạnh mẽ của John Hancock Center ở Chicago. Những kiến trúc sư khác như Helmut Jahn và Norman Foster đã và đang tìm kiếm thẩm mỹ kiến trúc mới dựa trên khả năng biểu cảm và sáng tạo của công nghệ mới. Họ tự coi mình là những nhà đổi mới, định hướng cho thiết kế kiến trúc nhà cao tầng thế kỷ XXI.

3.7.3. Các giải pháp sử dụng vật liệu trong tổ chức mặt đứng nhà cao tầng

1. Sự biến đổi từ mặt đứng chịu lực đến mặt đứng không chịu lực

Trước khi Bogardus khởi xướng việc sử dụng kết cấu khung thép tiền chế và được Jenny ứng dụng trong Home Insurance Building, công nghệ nhà cao tầng bị bó buộc trong việc sử dụng tường gạch chịu lực. Kết cấu gạch và đá đòi hỏi bề dày tường khá lớn khi chiều cao công trình tăng lên. Những hạn chế của kết cấu này được biểu hiện khá rõ ràng trong những công trình cao tầng đầu tiên (ví dụ Monadnock Building có bề dày tường trên 18 m ở phần đế). Tải trọng quá lớn của tường gạch tương ứng với việc gia tăng sử dụng vật liệu nếu so với hệ khung thép hay hệ khung bê tông cốt thép có cùng chiều cao. Hơn nữa chiều cao của công trình bị hạn chế do trọng lượng bản thân của vật

liệu gạch và do vậy cũng hạn chế đáng kể khả năng biểu hiện mặt đứng theo phương thẳng đứng.

Việc sử dụng khung thép và bê tông cốt thép làm cho tường ngoài không còn tham gia chịu tải và tạo cơ hội cho các kiến trúc sư phát triển hệ thống tường bao nhẹ hơn, linh hoạt hơn, kể cả các tấm ốp mỏng và hệ tường - rèm. Khi không bị lệ thuộc vào hệ tường gạch chịu lực, công trình có thể vươn cao hơn và quan trọng hơn là có nó thể được xây dựng với giá thành hạ hơn rất nhiều.

Mặc dù trước đây thép và bê tông đã từng được dùng làm vật liệu kết cấu, mãi đến tận những năm 1900 khung thép và bê tông cốt thép mới được sử dụng rộng rãi trong xây dựng. Bản thân kết cấu khung thép đã đóng góp cho việc biểu hiện các cây cột thẳng đứng và các thanh dầm nằm ngang một cách tự nhiên. Sự phát triển của kính và tường - rèm của Chủ nghĩa Hiện đại làm cho các kiến trúc sư có thể thiết kế bao che công trình bằng vật liệu mỏng và trong hơn. Tuy nhiên, bất chấp sự phát triển của tường bao không chịu lực, hệ tường chịu lực bao gồm kết cấu, lớp cách nhiệt, cách âm và lớp hoàn thiện nội thất và ngoại thất vẫn tìm được chỗ đứng của mình trong một số công trình cao tầng có chiều cao không quá lớn.

2. Một số vật liệu thường dùng làm kết cấu bao che cho nhà cao tầng

Các vật liệu bao che được sử dụng rộng rãi trong nhà cao tầng là kim loại, kính, đá, bê tông, và gạch. Nhôm - kim loại dùng phổ biến nhất có thể được sử dụng dưới dạng định hình, tấm phẳng, tấm cong. Thép không gỉ có thể được sử dụng dưới dạng tấm phẳng, định hình hoặc ốp lên các vật liệu khác. Thép mềm có thể là tấm phẳng hay được cuốn thành cuộn. Tất cả các vật liệu này đều có thể sử dụng làm vật liệu hoàn thiện, làm khung sườn cho các vật liệu khác hay được chế tạo thành các tấm panen. Ngoài ra chúng có thể được dùng kết hợp với các vật liệu hoàn thiện khác như sơn ...

Thông thường, kính được sử dụng làm vật liệu bao che và được đỡ bởi hệ khung sườn làm bằng vật liệu khác như nhôm hay thép. Mới đây công nghệ kính silicon đã có thể tạo ra mặt đứng "toàn kính", không hề nhìn thấy khuôn từ bên ngoài. Kính có thể trong suốt hoặc có màu xám nhẹ, màu đồng, màu xanh lá cây hay xanh da trời. Bề mặt của nó có thể được phủ bởi lớp sơn màu hay lớp phủ kim loại bên trong hoặc bên ngoài (hình 3.33). Để hạn chế những tác động bất lợi của môi trường bên ngoài vào trong công trình, người ta còn chế tạo ra các tấm kính cách nhiệt.

Đá ngày càng được sử dụng nhiều làm vật liệu ốp mặt đứng nhà cao tầng. Hình ảnh truyền thống về tính bền vững và khả năng chịu đựng sự tàn phá của thời gian và khí hậu của đá đã và đang bị thay đổi do thực tế của công nghệ xây dựng và hiệu quả kinh tế. Hiện nay công nghệ cắt đá đã phát triển tới mức có thể tạo ra các phiến đá có độ dày tới 19 mm, tức là rất gần với các giới hạn tính toán về sự an toàn của chúng. Một số loại đá

được dùng rất phổ biến làm vật liệu ốp tường là granite, cẩm thạch, sa thạch, đá vôi và đá phiến. Chúng góp phần tạo ra sự đa dạng trong tổ chức mặt đứng nhà cao tầng.

Bê tông hạt mịn và thô, nếu được định hình và có chi tiết hợp lý, có thể được dùng làm vật liệu ốp. Khả năng tạo dáng và đổ khuôn của bê tông làm cho nó trở thành sự lựa chọn lý tưởng cho việc xử lý chi tiết trang trí và hoa văn trên mặt đứng, hoặc được dùng cho các mặt đứng đổ tại chỗ hay panen đúc sẵn. Bê tông có thể được sử dụng độc lập hay làm nền cho lớp đá ốp ngoài.

Gạch tiếp tục là vật liệu ốp phổ biến trên mặt đứng nhà cao tầng. Có thể sử dụng gạch ốp chất lượng cao kết hợp với các loại gạch thủ công truyền thống để tạo ra hoa văn và các chi tiết trang trí đặc biệt trên mặt đứng. Gạch gốm không men hay tráng men đã từng được sử dụng rộng rãi trong nhà cao tầng. Nó là vật liệu rất phổ biến vào khoảng những năm 1920 và 1930 vì lý do thẩm mỹ, bền, nhẹ, dễ lắp đặt và khả năng tạo ra các hình mẫu, hoa văn và màu sắc vô cùng đa dạng. Mặc dù hiện nay không còn được sử dụng rộng rãi, gạch gốm vẫn rất cần thiết cho việc sửa chữa, bảo tồn hay tôn tạo những công trình cũ.

3. Sử dụng các hệ cấu trúc tường - rèm (tường bao không chịu lực) trong thiết kế mặt đứng

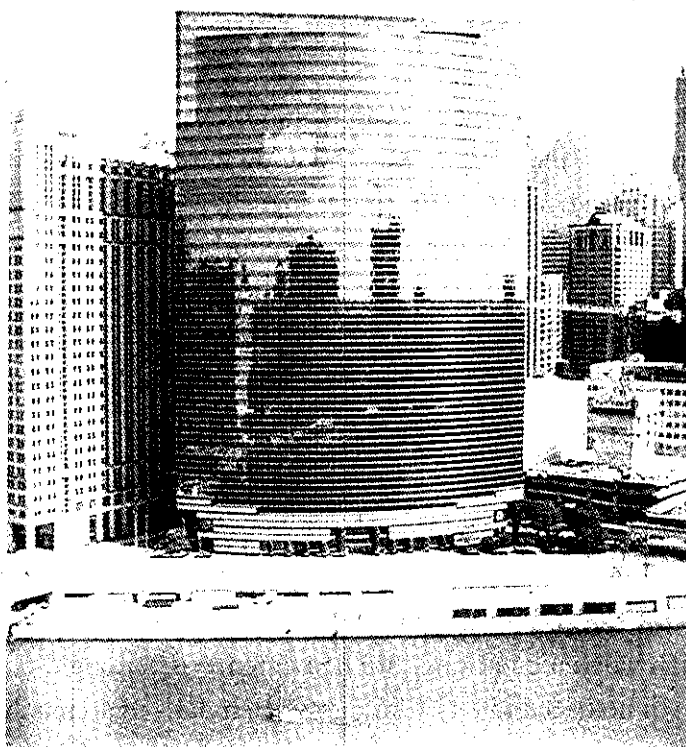
Việc xuất hiện các vật liệu nhẹ, các công nghệ mới, và mối quan tâm tới việc giảm chi phí xây dựng nhà cao tầng đã dẫn tới sự phát triển của tường bao không chịu lực như là một trong những giải pháp đơn giản và hiệu quả trong thời hậu chiến. Về phương diện thẩm mỹ, tường - rèm rất thích hợp với hệ tư tưởng của Chủ nghĩa Hiện đại - nhấn mạnh vào các khối hình hộp và các dạng hình học thuần khiết. Tường - rèm có trọng lượng khá nhẹ, có thể được trải dài và gần như phẳng, nhấn mạnh vào tính điêu khắc và dạng hình học vốn có của công trình. Nó cũng có thể được tổ chức theo tầng và sử dụng kết hợp với các vật liệu đa dạng khác.

Sự phát triển của tường - rèm cho phép các kiến trúc sư mở rộng thêm các nguyên tắc của Chủ nghĩa Hiện đại và khảo sát các khả năng tạo hình mới của mặt đứng nhà cao tầng. Kết cấu trở nên gần gũi với điêu khắc. Toàn bộ công trình trở thành đối tượng điêu khắc, hoặc công trình có thể được diễn giải như là trò chơi trừu tượng của ánh sáng, bề mặt và sự phản chiếu. Nhà tháp IDS ở Minneapolis (1972) và Pennzoil ở Houston (1976) (hình 3.34) chỉ ra con đường để kết cấu gắn kết hình thức bên ngoài và không gian bên trong của công trình theo một cách thức gợi cảm nhất. Còn Khách sạn United Nations Plaza ở New York lại biểu hiện sự bóng lảng không bị phá vỡ của lớp vỏ kính nhờ vận dụng hiệu ứng thị giác của tỷ lệ và ánh sáng với các bề mặt kính gương và các góc nhìn bất ngờ. Ngược lại, toà tháp cong của Oversea - China Banking Corporation ở Singapore hoàn thành vào năm 1976 lại là hình ảnh một công trình nguyên khối (Huxtable).

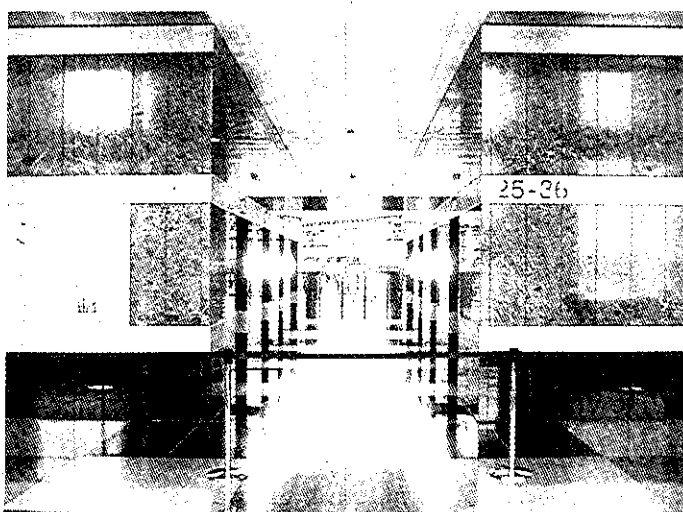
333 WACKER DRIVE

Tác giả: KOHN PEDERSON FOX

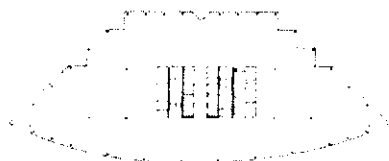
Địa điểm xây dựng: CHICAGO, MỸ



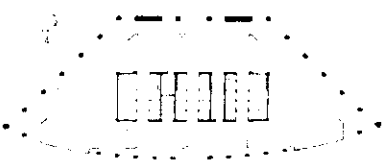
PHỐI CẢNH



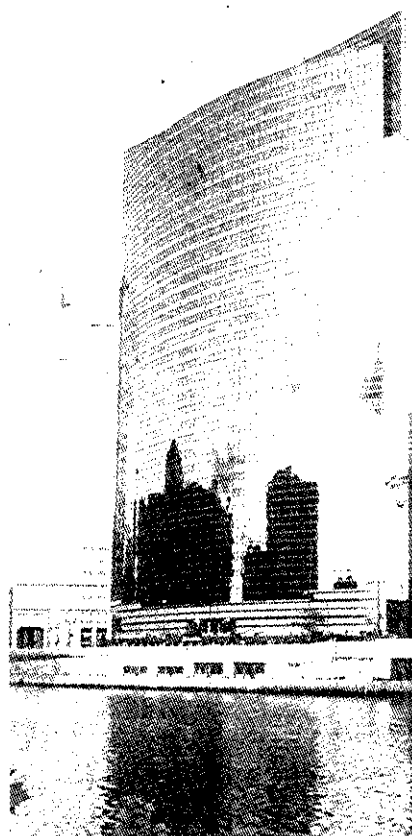
NỘI THẤT



MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH



MẶT BẰNG TẦNG 1



PHỐI CẢNH

Hình 3.33: 333 Wacker Drive



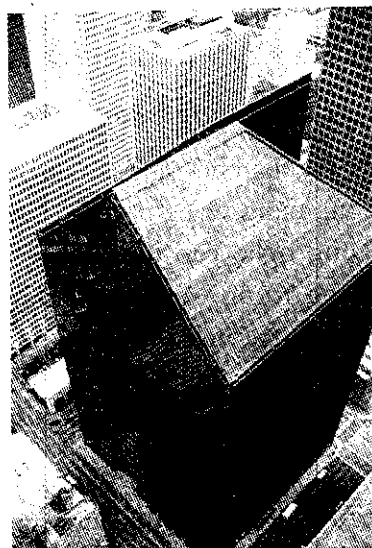
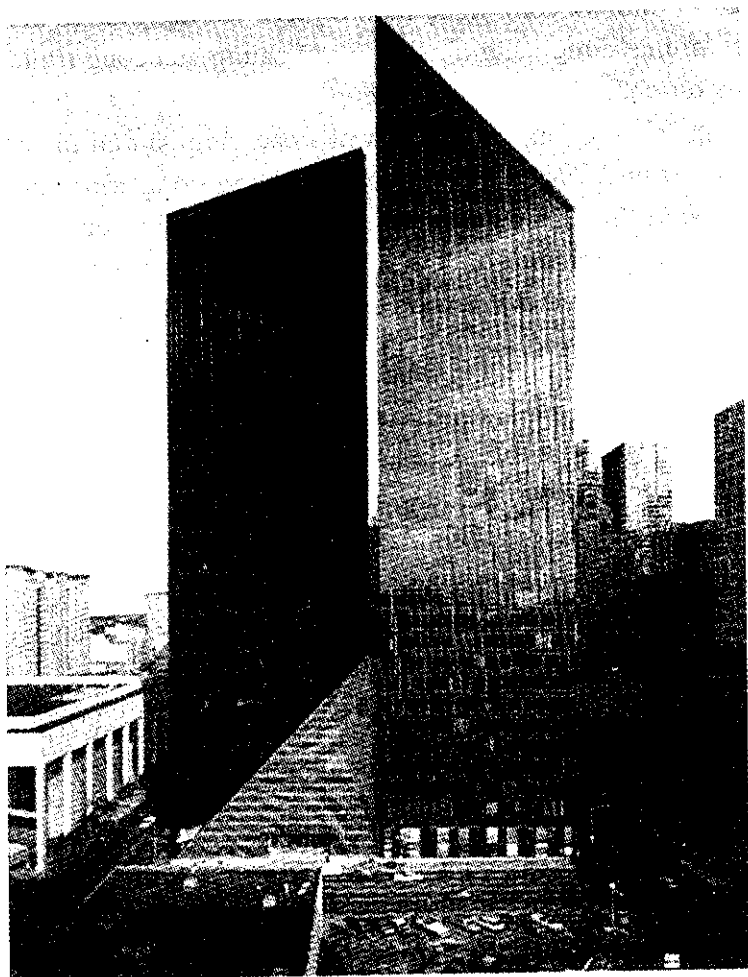
THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

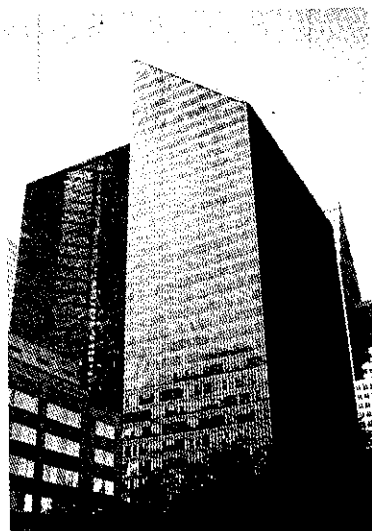
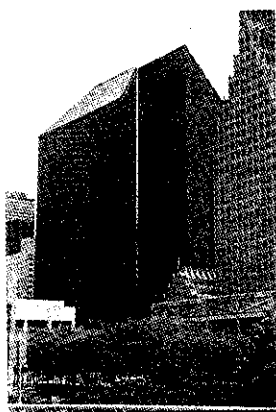
PENNZOIL PLACE

Tác giả: JOHNSON & BURGEE

Địa điểm xây dựng: HOUSTON, MỸ



ẢNH CHỤP CÔNG TRÌNH TỪ TRÊN CAO



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

Hình 3.34: Pennzoil Place

3.7.4. Các xu hướng mới trong thiết kế mặt đứng nhà cao tầng

Khi kiến trúc bước sang kỷ nguyên mới, các yêu cầu đối với nhà cao tầng tương ứng với những đòi hỏi ngày càng khắt khe của công nghệ, môi trường và xã hội cũng tăng lên. Trong thiết kế nhà cao tầng, đổi mới về công nghệ luôn đi kèm với đổi mới về kết cấu và được phản ánh trong thiết kế mặt đứng cũng như thẩm mỹ chung của công trình. Việc nhấn mạnh vào môi trường vật chất và bối cảnh của công trình cũng như việc sử dụng năng lượng một cách hiệu quả để sưởi ấm và làm mát nhà cao tầng đã dẫn tới sự hình thành và phát triển của công trình kiến trúc thông minh. Những công trình này trang bị các hệ thống phức tạp được vi tính hoá để điều khiển điều kiện môi trường của công trình. Điều này có thể ảnh hưởng tới hình thức thẩm mỹ của công trình trong những điều kiện khí hậu khác nhau và tại các thời điểm khác nhau (*xem mục IV.5*).

1. Mặt đứng Công nghệ cao (High - tech)

Jencks cho rằng, Công nghệ cao là một phương pháp thiết kế khai thác công nghệ, công năng và hệ tư tưởng hơn là một phong cách kiến trúc. Theo Jencks, hai công trình Công nghệ cao quan trọng nhất của thế kỷ XX, Lloyds của London (1979-1980) và Hồng Kông và Thượng Hải Bank (1980-1986) là những công trình có các vấn đề cần xem xét. Chúng thể hiện kết cấu một cách trung thực và táo bạo, với sức sáng tạo bậc thầy và các không gian kỳ diệu, nhưng chúng cũng tốn kém một cách khó tin. Jencks trích dẫn sáu quy luật của "Kiến trúc Công nghệ cao":

1- Lộn trong ra ngoài: Kết cấu và các hệ thống đường ống kỹ thuật của công trình hầu như luôn luôn được phơi bày trên mặt đứng như là một hình thức trang trí hay điêu khắc.

2- Sự tôn sùng đặc trưng công nghệ: Logic xây dựng, những cái "như thế nào, tại sao và cái gì" của công trình và những biểu hiện của các mối nối, đỉnh tán, mặt bích và ống dẫn... được nhấn mạnh. Mặc dù việc thể hiện công nghệ và các hệ thống kỹ thuật của công trình trên mặt đứng gây được sự hứng thú và thu hút thị giác, nó vẫn bị các kiến trúc sư và các nhà phê bình phê phán là lộn xộn và không có thứ bậc.

3- Tính trong suốt, phân lớp và chuyển động: Việc sử dụng rộng rãi kính trong và kính mờ, việc phân lớp đường ống, cầu thang và kết cấu, và sự nhấn mạnh vào hệ thống thang máy và thang cuốn gây được ấn tượng mạnh trong hầu hết các trường hợp.

4- Sử dụng màu sắc, đơn điệu: Nhiều công trình Công nghệ cao sử dụng màu sắc, đơn điệu để phân biệt kết cấu với các hệ thống khác, đồng thời cho phép hiểu và sử dụng chúng một cách hiệu quả.

5- Các chi tiết phụ trợ: Các thanh giằng chéo và cáp kết cấu trở thành các dấu hiệu thị giác cũng như các chi tiết chỉ dẫn, tạo ra cảm giác về chiếc thuyền buồm và con phù du.

6- Sự tin tưởng lạc quan vào văn hoá khoa học: Kiến trúc Công nghệ cao là sự hứa hẹn tương lai của một thế giới bí ẩn đang chờ được khám phá.

2. Thiết kế mặt đứng thích ứng với điều kiện khí hậu

Kiến trúc hiện đại ngự trị từ giữa những năm 1920 đến cuối những năm 1950. Kể từ khi CIAM (Congrès International d'Architecture Moderne) bị tan rã vào năm 1959, sự thống nhất ý kiến giữa các kiến trúc sư quan tâm đến phong cách kiến trúc này ngày càng giảm. Nhiều xu hướng hiện nay có ảnh hưởng lớn tới thiết kế kiến trúc, trong đó việc thiết kế phù hợp với bối cảnh và tỉ lệ đã và đang tạo ra các khe nứt sâu về hệ tư tưởng giữa các kiến trúc sư và thổi bùng lên các cuộc tranh cãi đối lập. Mặc dù các kiến trúc sư, các nhà phê bình và quần chúng nhân dân ngày càng bị kích động và rối trí về việc này, sự đa dạng về phong cách đã mở ra cuộc tranh luận công khai và đã có được những tác động tích cực lên cách thức thiết kế của các kiến trúc sư. Ví dụ, các kiến trúc sư Hậu hiện đại tuyên bố rằng những công trình của họ đều có cội nguồn địa phương và lịch sử, khác với những biểu hiện trừu tượng của các bậc tiền bối, và rằng họ hợp nhất lại toàn bộ các kỹ năng biểu hiện kiến trúc, bao gồm các hình thức trang trí, tính biểu tượng và bối cảnh đô thị. Ngược lại, các kiến trúc sư Hiện đại mới không quan tâm đến hình dạng lịch sử và tập trung vào không gian, hình học và ánh sáng với tư cách là những thuộc tính vĩnh cửu của kiến trúc. Từ chối thảo luận về các vấn đề phong cách, họ xem xét công trình như là hàng loạt các vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết bởi nhóm các chuyên gia hay là các tỉ lệ hình học trừu tượng.

Mặc dù có những khác biệt về hệ tư tưởng, phần lớn kiến trúc sư có xu hướng thống nhất quan điểm cho rằng kiến trúc cần phải ăn nhập một cách logic với bối cảnh vật chất tổng thể của nó, bao gồm khí hậu và các điều kiện địa phương. Các hộp kính cao tầng phong cách quốc tế đã mở đường cho việc sử dụng các hình thức kiến trúc mới nhằm cải thiện những khác biệt về công năng, tỉ lệ và sự ăn nhập với bối cảnh. Sau nhiều chục năm không quan tâm tới vị trí và tổng thể, các kiến trúc sư lại nhận ra rằng nhà chọc trời cần phải phù hợp với các chức năng đa dạng, với công nghệ và các hệ thống kết cấu mới, và rằng chúng cần phải thoả mãn được các nhu cầu của bối cảnh và khí hậu. Nhiều nhà cao tầng đi theo hướng này đã đạt được những thành công đáng chú ý, trong đó có các công trình tiêu biểu như Commerzbank và DG Bank ở Frankfurt am Main, Đức; United Gulf Bank ở Manama, Bahrain; cao ốc IBM ở Kuala Lumpur, Malaixia vv... (xem Chương 4).

3. Hướng tới "phong cách nhà chọc trời" mới

Việc tìm kiếm phong cách kiến trúc thích hợp cho nhà chọc trời được các kiến trúc sư quan tâm từ cuối thế kỷ XIX và có thể sẽ tiếp tục trong thế kỷ XXI. Theo Goldberger, các vấn đề kỹ thuật và thẩm mỹ của nhà chọc trời đã và đang được giải quyết - các kiến trúc sư có đủ kiến thức cần thiết cho việc thiết kế nhà siêu cao tầng. Do đó họ hướng tới việc thống nhất các mối quan tâm thông thường của kiến trúc trong thiết kế nhà chọc trời, và tập trung vào việc thể hiện hình thức nhà chọc trời.

Mâu thuẫn giữa công năng và hình thức kiến trúc theo quan điểm của Huxtable là tình trạng lịch sử hợp logic, và cách thức đạt được sự cân bằng cần thiết thể hiện chất lượng của kết quả cuối cùng. Sự đa dạng của các thiết kế nhà cao tầng mới đây mô tả sự đa dạng của các giải pháp nhằm đạt được một kiến trúc biểu cảm hơn là hoàn toàn có thể lý giải được. Huxtable cảm nhận sự khác biệt của các phương tiện hướng tới cùng một kết quả cuối cùng hơn là sự khác biệt của các phong cách:

" Bất chấp nguồn cảm hứng khác nhau như thế nào, tất cả các chi tiết thiết kế vay mượn bị tách rời khỏi bối cảnh gốc và mục đích ban đầu để tự tồn tại với tư cách là các hình dạng độc lập hay các hình trang trí phong cách đơn thuần..."

3.7.5. Bảng tổng kết các tổ hợp mặt đứng theo phong cách kiến trúc

Dưới đây là một số bảng tổng kết các công trình nhà cao tầng theo phong cách kiến trúc đặc thù của chúng.



METROPOLITAN
LIFE INSURANCE
BUILDING,
NEW YORK, MỸ



TRIBUNE TOWER,
CHICAGO, MỸ



PLAZA HOTEL,
NEW YORK, MỸ



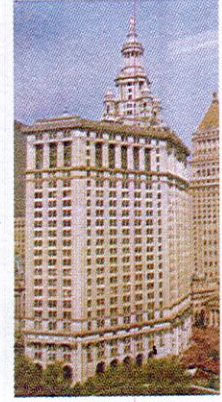
EMPIRE STATE
BUILDING,
NEW YORK, MỸ



EQUITABLE BUILDING,
NEW YORK, MỸ



WRIGLEY BUILDING,
CHICAGO, MỸ



MUNICIPAL
BUILDING,
NEW YORK, MỸ



CHRYSLER
BUILDING,
NEW YORK, MỸ



WOOLWORTH
BUILDING
NEW YORK, MỸ



PALACE OF CULTURE &
SCIENCE, VÁCXAVA, BALAN



SINGER BUILDING,
NEW YORK, MỸ



TRUMP BUILDING,
NEW YORK, MỸ



FLATIRON BUILDING
NEW YORK, MỸ



HOME INSURANCE
BUILDING, CHICAGO, MỸ



AMERICAN RADIATOR
BUILDING,
NEW YORK, MỸ



CHICAGO BOARD
OF TRADE,
CHICAGO, MỸ



MASONIC TEMPLE,
CHICAGO, MỸ



MONADNOCK BUILDING,
CHICAGO, MỸ



ST. PAUL BUILDING,
NEW YORK, MỸ



MANHATTAN
LIFE INSURANCE
BUILDING,
NEW YORK, MỸ



WALDORF - ASTORIA,
NEW YORK, MỸ



RELIANCE BUILDING,
CHICAGO, MỸ



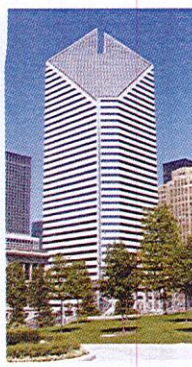
ĐẠI HỌC TỔNG HỢP QUỐC GIA
MOSCOW, CHLB NGÀ



FIRST INTERNATIONAL
BUILDING, DALLAS, MỸ



860-880 LAKE SHORE DRIVE,
CHICAGO, MỸ



SMURFIT-STONE
BUILDING,
CHICAGO, MỸ



WATER TOWER
PLACE
CHICAGO, MỸ



1999 BROADWAY,
DENVER,
COLORADO, MỸ



PLAZA TOWER,
CALIFORNIA, MỸ



FOUR ALLEN
CENTER,
HOUSTON, MỸ



IBM TOWER,
CHICAGO, MỸ



PACIFIC FIRST CENTER,
SEATTLE, MỸ



LG TWIN TOWER,
SEOUL, HÀN QUỐC



ALLIED BANK PLAZA,
HOUSTON, MỸ

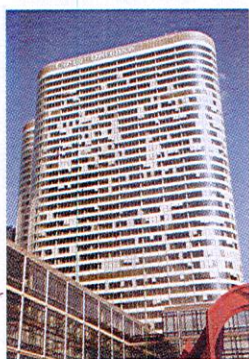


AMOCO BUILDING,
CHICAGO, MỸ



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ



COEUR DÉFENSE,
PARIS, PHÁP



GEBOUW DELFTSE POORT,
ROTTERDAM, HÀ LAN



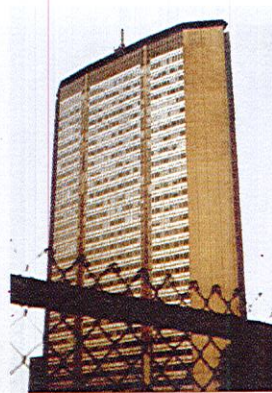
TWIN 21 MID TOWER,
OSAKA, NHẬT BẢN



UNITED NATIONS
HEADQUARTERS
NEW YORK, MỸ



WATERFRONT TOWER,
BRISBANE, ÚC



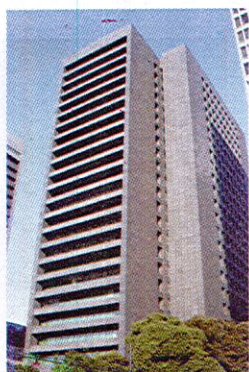
WEENATOREN,
ROTTERDAM, HÀ LAN



RIALTO TOWER,
MELBOURNE, ÚC



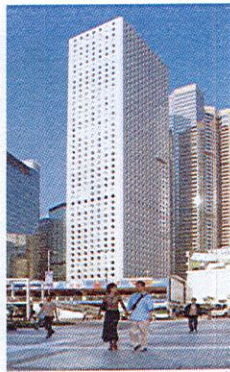
PIRELLI BUILDING,
MILANO, ITALIA



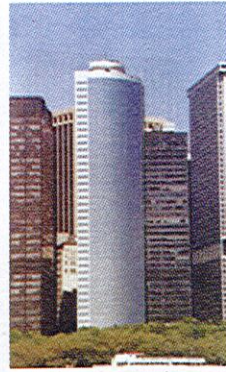
SANWA BANK,
TOKYO, NHẬT BẢN



TORRE MAPFRE,
BARCELONA, TÂY BAN NHA



JARDINE HOUSE,
HỒNG KÔNG,
TRUNG QUỐC



17 STATE STR.,
NEW YORK, MỸ



SEAGRAM BUILDING,
CHICAGO, MỸ



WORLD TRADE
CENTER,
NEW YORK, MỸ



BRUNSWICK TOWER,
CHICAGO, MỸ



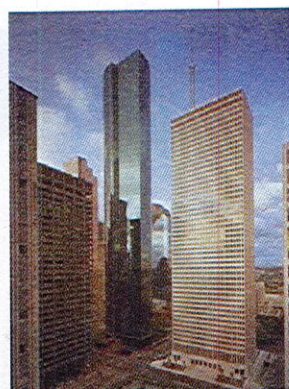
LEVER HOUSE,
CHICAGO, MỸ



KHÁCH SẠN HÀ NỘI,
GIẢNG VÕ, HÀ NỘI



SEARS TOWER,
CHICAGO, MỸ



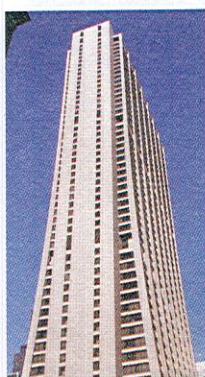
ONE SHELL PLAZA,
CHICAGO, MỸ



PENN CENTER
PHILADELPHIA, MỸ



JOHN HANCOCK
CENTER,
BOSTON. MỸ



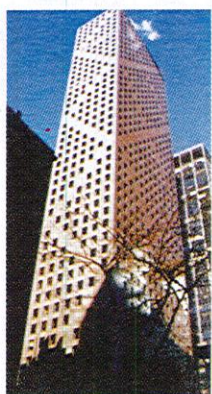
BANK ONE PLAZA,
CHICAGO, MỸ



LAKE POINT TOWER,
CHICAGO, MỸ



333 WEST WACKER
DRIVE,
CHICAGO, MỸ



780 THIRD AVENUE,
NEW YORK, MỸ



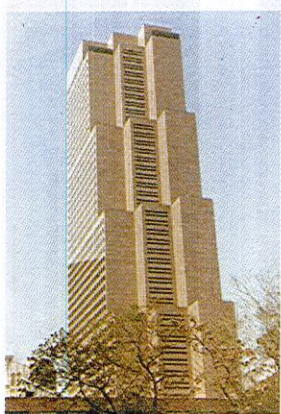
HOPEWELL CENTRE,
HỒNG KÔNG



MARRIOTT MARQUIS
HOTEL, NEW YORK, MỸ



NANKAI SOUTH TOWER
HOTEL, OSAKA,
NHẬT BẢN



GEORGIA PACIFIC TOWER,
ATLANTA, MỸ



TOKYO CITY HALL,
TOKYO, NHẬT BẢN



TRUMP TOWER,
NEW YORK, MỸ



NEC SUPER TOWER,
TOKYO, NHẬT BẢN



OSAKA WTC,
OSAKA, NHẬT BẢN



LANDMARK TOWER,
TOKYO, NHẬT BẢN



UNITED GULF BANK,
MANAMA, BAHRAIN



COLUMBIA SEAFIRST
CENTER, SEATTLE, MỸ



POST TOWER,
BONN, CHLB ĐỨC



SHELL
HEADQUARTERS,
MELBOURNE, ÚC



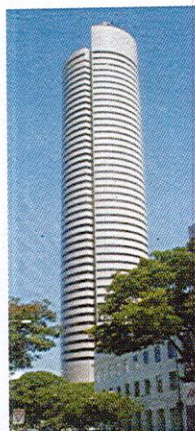
REPUBLIC PLAZA,
SINGAPORE



RIVERSIDE CENTER,
BRISBANE, ÚC



CITIBANK PLAZA,
HỒNG KÔNG



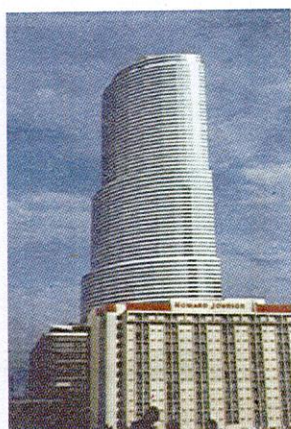
SINGAPORE TREASURY
BUILDING, SINGAPORE



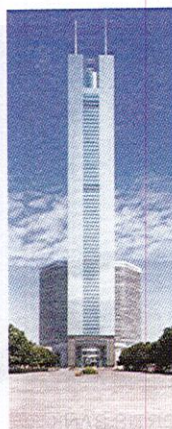
OCBC CENTER,
SINGAPORE



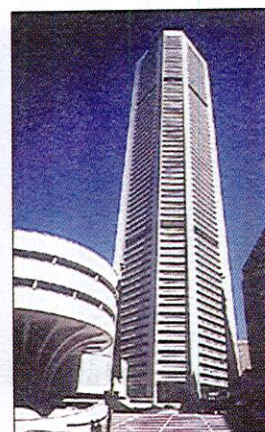
ACT TOWER,
HAMAMATSU, NHẬT BẢN



CEN TRUST TOWER,
MIAMI, MỸ



CITIC PLAZA,
QUẢNG CHÂU, TQ



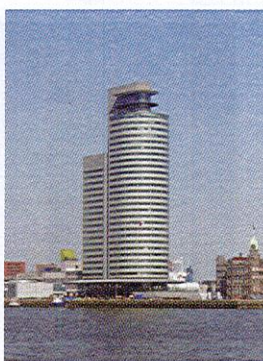
MLC TOWER,
SYDNEY, ÚC



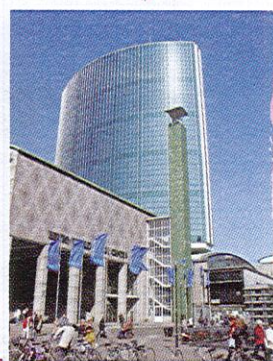
CITIGROUP
CENTER,
SYDNEY, ỨC



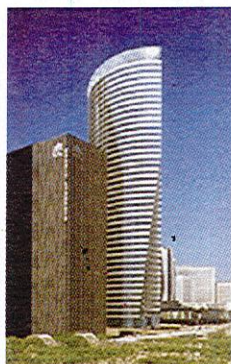
TOREN OP ZUID,
ROTTERDAM, HÀ LAN



WORLD PORT CENTER,
ROTTERDAM, HÀ LAN



WORLD TRADE CENTER,
ROTTERDAM, HÀ LAN



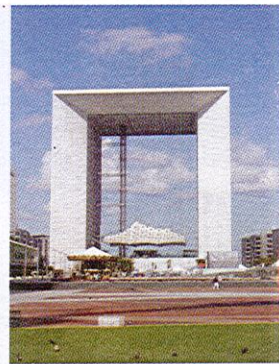
TOUR EDF,
PARIS, PHÁP



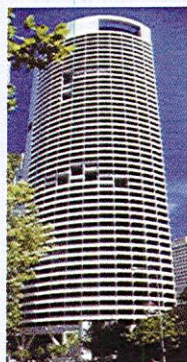
COMMERZ BANK,
FRANKFURT AM MAIN,
ĐỨC



TRANSAMERICA PYRAMID,
SAN FRANCISCO, MỸ



LA GRANDE ARCHE,
PARIS, PHÁP



GROSVENOR
PLACE,
SYDNEY, ỨC



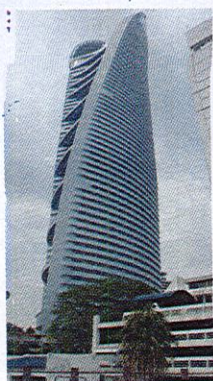
FORTIS BANK,
ROTTERDAM, HÀ LAN



TRANSCO TOWER,
HOUSTON, MỸ



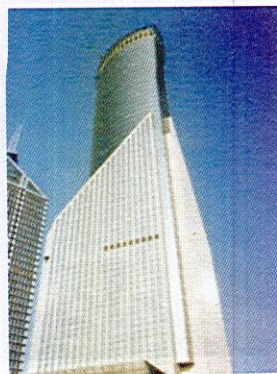
WILHELMINATOREN,
ROTTERDAM, HÀ LAN



MENARA TELECOM
TOWER,
KUALA LUMPUR,
MALAYSIA



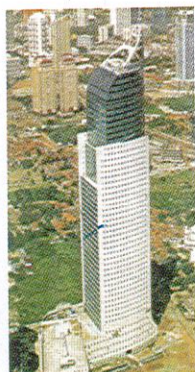
OAKBROOK TERRACE,
NEW YORK, MỸ



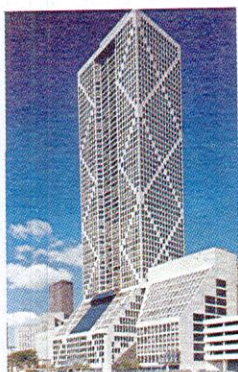
BANK OF CHINA,
THƯỢNG HẢI,
TRUNG QUỐC



IDS TOWER,
MINEAPOLIS, MỸ



WISMA 46,
JAKARTA,
INDONESIA



ONTERIE CENTER,
CHICAGO, MỸ



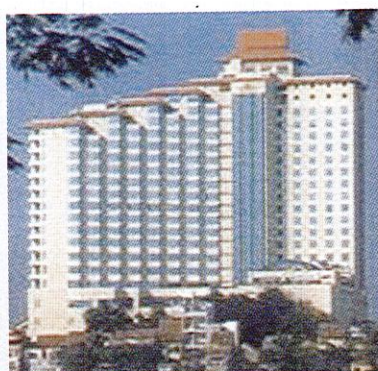
KHÁCH SẠN DEAWOO,
HÀ NỘI



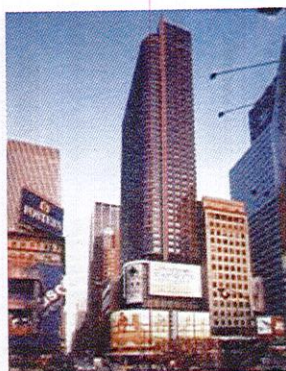
101 PARK AVENUE
NEW YORK, MỸ



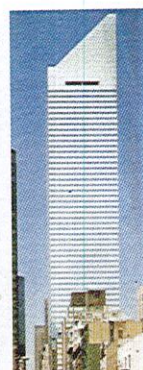
BAY SQUARE
YOKOSUDA,
TOKYO,
NHẬT BẢN



KHÁCH SẠN MERITUS,
HÀ NỘI



EMBASSY SUITES HOTEL,
NEW YORK, MỸ



CITICORP
CENTER
NEW YORK,
MỸ



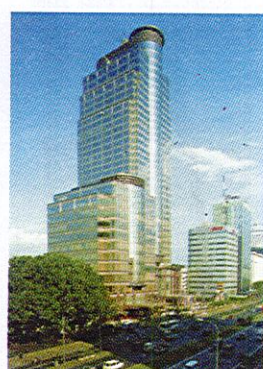
HITACHI TOWER,
SINGAPORE



MALAYAR BANK,
KUALA LUMPUR,
MALAYSIA



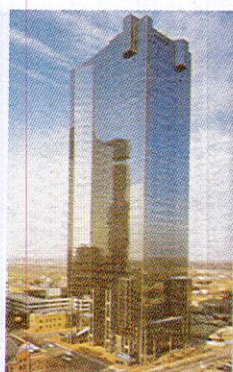
OVERSEAS UNION BANK
CENTRE, SINGAPORE



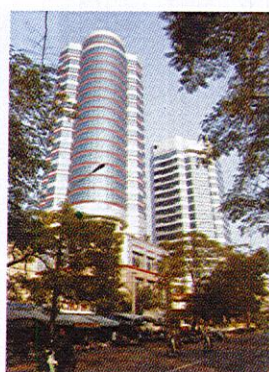
PLAZA B2 TOWER,
KUALA LUMPUR,
MALAYSIA



SÀI GÒN TOWER,
TP HỒ CHÍ MINH



CITY CENTER



CAO ỐC MELIA,
HÀ NỘI



LLOYD INSURANCE
BUILDING,
HỒNG KÔNG



TOÀ NHÀ VĂN PHÒNG
2 LÁNG HẠ, HÀ NỘI



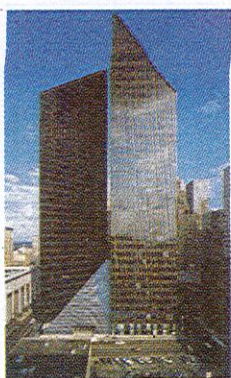
MORTON INTERNATIONAL,
CHICAGO, ILLINIOS, MỸ



SHINJUKU PARK
TOWER,
TOKYO, NHẬT BẢN



VIETCOM BANK TOWER,
HÀ NỘI



PENNZOIL PLACE,
HOUSTON, MỸ



NATIONAL COMMERCIAL
BANK, Ả RẬP XÊ ÚT



SUNWAR TOWER,
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



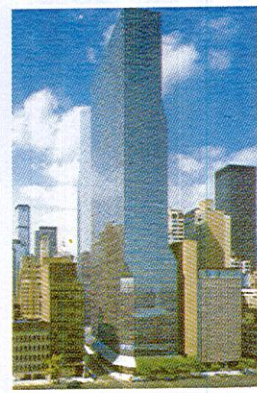
TRUNG TÂM
THƯƠNG MẠI SÀI GÒN,
TP. HỒ CHÍ MINH



SÀI GÒN CENTRE,
TP. HỒ CHÍ MINH



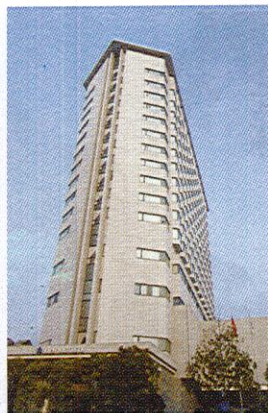
TOKYO TELECOM CENTER,
TOKYO, NHẬT BẢN



UNITED NATIONS PLAZA



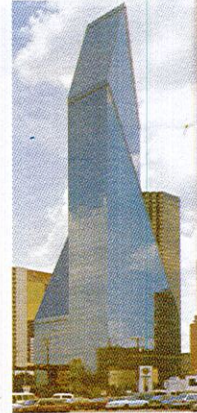
MÊ LINH PLAZA,
TP. HỒ CHÍ MINH



KHÁCH SẠN NIKKO,
HÀ NỘI



VĂN PHÒNG QUANG TRUNG,
HÀ NỘI



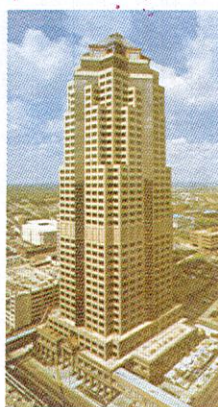
ALLIED BANK
TOWER,
DALLAS, MỸ



PORTLAND
HEADQUARTERS,
PORTLAND, MỸ



PETRONAS TOWER,
KUALALUMPUR,
MALAYSIA



801 GRAND AVENUE



AT&T BUILDING
NEW YORK, MỸ



ONE LIBERTY PLACE,
PHILADELPHIA, MỸ



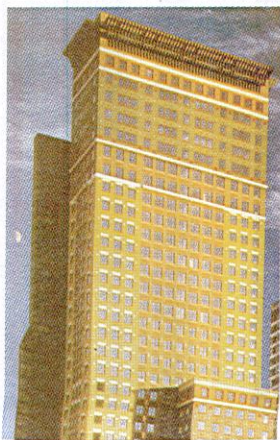
190 SOUTH LA SALLE
CHICAGO, MỸ



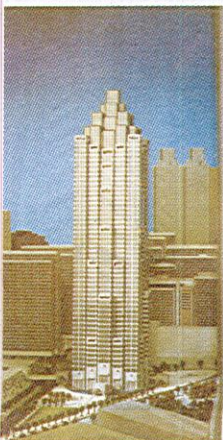
450 LEXINGTON AVENUE,
NEW YORK, MỸ



LEONE CONDOTEL
SINGAPORE



CARNEGIE HALL TOWER,
NEW YORK, MỸ



ONE PEACHTREE CENTER,
ATLANTA, MỸ



METROPOLITAN TOWER
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



MESSETURM
FRANKFURT, ĐỨC



KHÁCH SẠN SÀI GÒN PRINCE
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



ZURICHTOREN,
DEN HAGUE, HÀ LAN



TWO PRUDENTIAL PLAZA,
CHICAGO, MỸ



KHÁCH SẠN CARAVELLE
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



TOÀ NHÀ 14 LĂNG HẠ,
HÀ NỘI



BAYOKAYE II TOWER,
BANGKOK, THÁI LAN



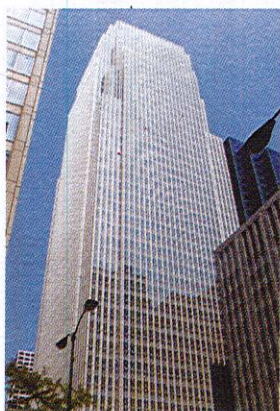
TAJ MAHAL HOTEL,
ATLANTIC CITY, MỸ



NATIONS BANK
CORPORATE CENTER,
CHARLOTTE, MỸ



NATIONSBANK CENTER
HOUSTON, MỸ



181 WEST MADISON,
CHICAGO, MỸ



UOB PLAZA ONE,
SINGAPORE



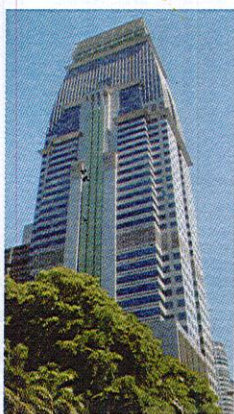
MELLON BANK CENTER,
PHILADELPHIA, MỸ



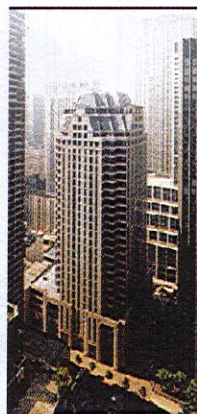
CENTRAL PLAZA,
HỒNG KÔNG



CHINA MERCHANT
TOWER
THƯỢNG HẢI, TQ



CAPITAL TOWER,
SINGAPORE



HUTTON TOWER,
NEW YORK, MỸ



MILLENNIA TOWER,
SINGAPORE



HÀ NỘI TOWER,
HÀ NỘI, VIỆT NAM



USG TOWER,
CHICAGO, MỸ



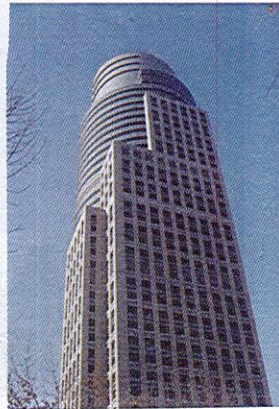
111 HUNTINGTON,
BOSTON, MỸ



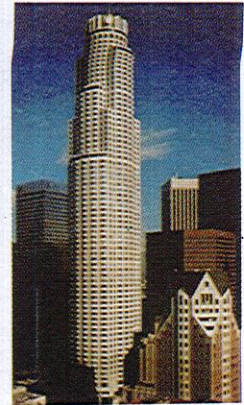
900 NORTH MICHIGAN,
CHICAGO, MỸ



BANK OF THE SOUTHWEST
TOWER, HOUSTON, MỸ



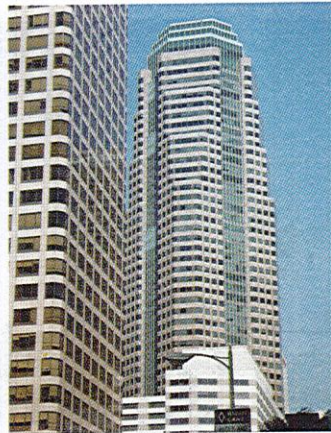
WARSAW TRADE TOWER,
WARSAW, BA LAN



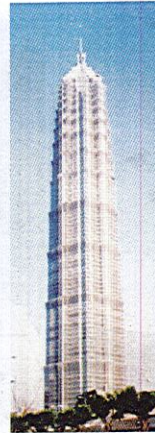
LIBRARY TOWER,
LOS ANGELES, MỸ



AT&T CORPORATE
CENTER, CHICAGO, MỸ



FIGUEROA AT WILSHIRE,
LOS ANGELES, MỸ



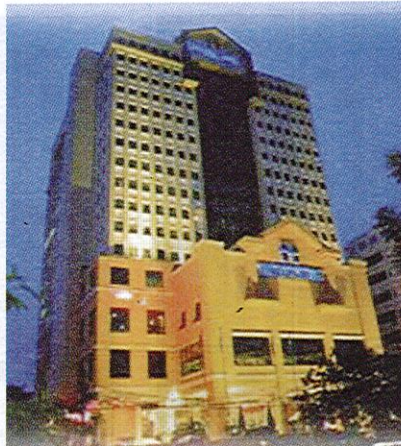
JIN MAO BUILDING
THƯỢNG HẢI, TQ



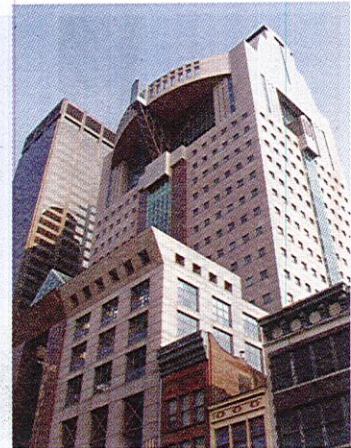
LEO BURNETT BUILDING,
CHICAGO, MỸ



TWO LIBERTY PLACE,
HOUSTON, MỸ



FORTUNA TOWER,
HÀ NỘI

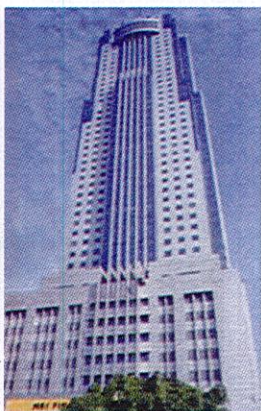


HUMANA BUILDING,
LOUISVILLE, MỸ



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ



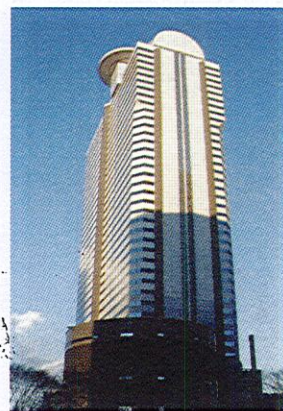
PLAZA MBF
KUALA LUMPUR,
MALAYSIA



FIRST BANK PLACE,
MINEAPOLIS, MỸ



MILLENIUM TOWER,
ROTTERDAM, HÀ LAN



N6E BUILDING,
TOKYO, NHẬT BẢN



HUTTON BUILDING,
NEW YORK, MỸ



SHIN-KOBE ORIENTAL
CITY, KOBE, NHẬT BẢN



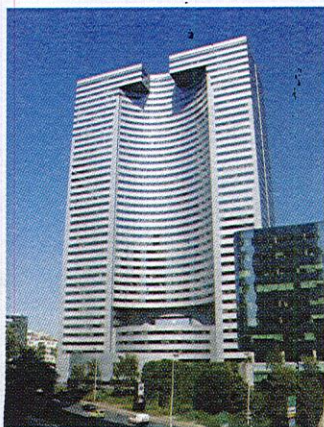
CENTRAL OFFICE TOWER,
MELBOURNE, ÚC



DG BANK,
FRANKFURT AM MAIN,
ĐỨC



53 ROAD AT THIRD,
NEW YORK, MỸ



TOUR DESCARTES,
PARIS, PHÁP



DONNELLEY BUILDING,
CHICAGO, MỸ



CHIFLEY TOWER,
SYDNEY, ÚC



TRỤ SỞ NHÀ BĂNG
HỒNG KÔNG VÀ
THƯỢNG HẢI



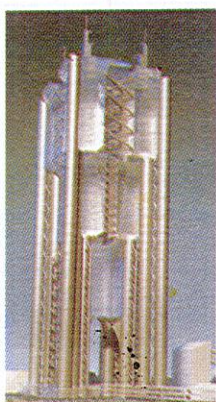
CAPITA CENTRE,
SYDNEY, ÚC



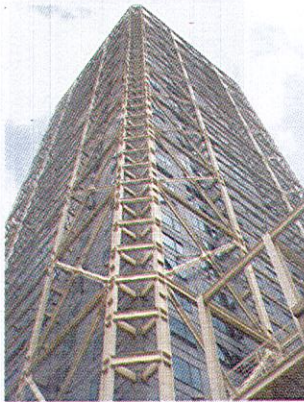
LLOYD'S INSURANCE
BUILDING, LONDON, ANH



BANK OF CHINA,
HỒNG KÔNG, TQ



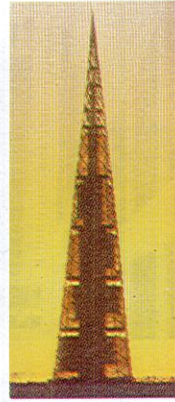
STEP OVER TOWER,
TOKYO, NHẬT BẢN



HOTEL ARTES, BARCELONA,
TÂY BAN NHA



UMEDA SKY BUILDING,
OSAKA, NHẬT BẢN



MILLENNIUM
TOWER
(ĐỒ ÁN)



PORT DE EUROPA,
MADRID, TÂY BAN NHA



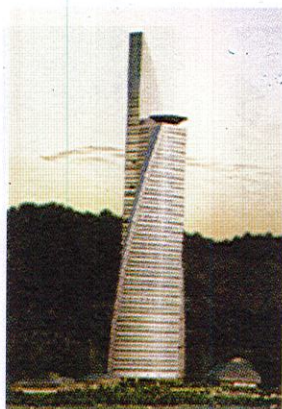
CENTURY TOWER,
TOKYO, NHẬT BẢN



TOKYO MARINE BUILDING,
OSAKA, NHẬT BẢN



JOHN HANCOCK
CENTER,
CHICAGO, MỸ



TELEKOM TOWER,
MALAYSIA



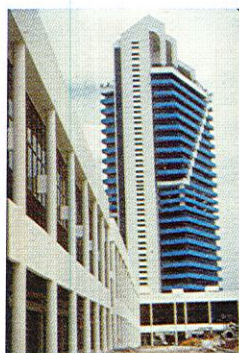
TOKYO - NARA TOWER,
NHẬT BẢN (ĐỒ ÁN)



MENARA MESINIAGA,
MALAYSIA



COMMERZBANK,
FRANKFURT, ĐỨC



TTDI PLAZA
KUALA LUMPUR,
MALAYSIA



ARMOURY TOWER,
THƯỢNG HẢI, TQ



UNITED GULF BANK,
BAHRAIN



MBF TOWER
PENANG, MALAYSIA



PLAZA ATRIUM,
KUALA LUMPUR, MALAYSIA



IBM PLAZA
KUALA LUMPUR, MALAYSIA



MENARA UMNO TOWER
MALAYSIA

KIẾN TRÚC BỀN VỮNG VỚI THIẾT KẾ NHÀ CAO TẦNG

4.1. QUAN NIỆM VỀ KIẾN TRÚC BỀN VỮNG

Tuỳ thuộc vào điều kiện hay bối cảnh của công trình kiến trúc, khái niệm "kiến trúc bền vững" có thể mang nhiều nghĩa khác nhau. Đối với đa số kiến trúc sư, kiến trúc bền vững (đôi khi được gọi là "kiến trúc xanh") có nghĩa là kiến trúc thích ứng và nhạy cảm với môi trường, quan tâm đến vấn đề bảo tồn năng lượng và khuyến khích tái sử dụng những vật liệu tổng hợp. Nhưng quan điểm trên chỉ là một khía cạnh của kiến trúc bền vững - vốn xuất hiện từ những năm 1960 với sự phát minh ra pin mặt trời và sự quan tâm đến vấn đề sinh thái vào những năm 1970.

Quan niệm về sự bền vững trong kiến trúc, thực chất là một ý tưởng cũ được lồng vào hơi thở mới. Việc áp dụng kiến trúc tiết kiệm năng lượng và phù hợp với môi trường đã có lịch sử tồn tại và phát triển lâu dài. Ở khắp nơi trên thế giới, có thể bắt gặp nhiều kiến trúc nhạy cảm và phù hợp với điều kiện địa phương. Ở Bắc Mỹ, những nền văn hoá bản xứ phía Tây Nam như Pueblo và Anastasi tận dụng những ưu thế của vị trí tự nhiên để có được lợi thế lớn nhất, cũng như định hướng công trình sao cho có thể nhận được ưu thế về bức xạ mặt trời trong những tháng đông lạnh lẽo, và tạo bóng đổ sâu để giảm nhiệt độ trong những tháng hè nóng bức. Ở những vùng có khí hậu nóng khô như Châu Phi, khi xây dựng nhà ở người ta đã sử dụng những bức tường bằng đất nện dày với những ô cửa sổ nhỏ xíu để giữ hơi đất ẩm và tránh bức xạ nhiệt mặt trời. Ở Việt Nam cũng vậy, ngay từ thời xa xưa ông cha ta đã biết khai thác điều kiện địa hình và khí hậu địa phương để tận dụng những ưu điểm và hạn chế những tác động bất lợi của chúng trong việc xây dựng những ngôi nhà ở truyền thống. Trong thời kỳ hiện đại, các kiến trúc sư như Frank Lloyd Wright nhấn mạnh đến sự hoà hợp của kiến trúc với địa điểm xây dựng. Ông tìm kiếm những phương tiện biểu cảm mới để thống nhất công trình với vị trí và bối cảnh, thông qua cả việc biểu hiện kết cấu và vật liệu. Trong một số ngôi nhà mà ông thiết kế, Wright đã thử nghiệm các giải pháp lưu trữ nhiệt để sưởi ấm và làm mát ngôi nhà một cách tự nhiên nhiều năm trước khi những khái niệm đó trở nên phổ biến.

Ngoài mối liên hệ với môi trường và sinh thái tự nhiên, tính bền vững còn có ý nghĩa rộng hơn đối với các cộng đồng xã hội và các thành phố. Trong thời kỳ bất ổn về chính trị và kinh tế của rất nhiều thành phố và quốc gia, thì vấn đề có được cơ sở hạ tầng đô thị bền vững cho cả các cộng đồng lớn và nhỏ đã và đang trở thành vấn đề lớn. Câu hỏi

được đặt ra ở đây là: *"Bằng cách nào các kiến trúc sư có thể tạo ra các công trình và cảnh quan phù hợp hơn với môi trường và xã hội?"*.

Trong Đại hội Kiến trúc sư quốc tế tổ chức vào tháng 6-1993, Bản tuyên ngôn phụ thuộc lẫn nhau trên phạm vi toàn cầu vì một tương lai bền vững đã được đưa ra thảo luận. Bản tuyên ngôn đã khẳng định tính bền vững là một khái niệm thiêng liêng, có liên hệ với môi trường tự nhiên, môi trường nhân tạo và môi trường xã hội (UIA/AIA World Congress of Architects, 1993):

"Một xã hội bền vững cần tu bổ và bảo tồn thiên nhiên và văn hoá vì lợi ích của cuộc sống con người, trong hiện tại và tương lai; môi trường đa dạng và lành mạnh là quý giá và cần thiết cho một xã hội lành mạnh; xã hội ngày nay đang làm cho môi trường xuống cấp trầm trọng và nó không còn bền vững nữa.

Chúng ta phụ thuộc lẫn nhau về mặt sinh thái với môi trường tự nhiên; chúng ta phụ thuộc lẫn nhau về mặt xã hội, văn hoá và kinh tế trên phạm vi toàn cầu; tính bền vững, trong bối cảnh của sự phụ thuộc lẫn nhau này đòi hỏi sự cộng tác vô tư và bình đẳng của tất cả các quốc gia.

Các công trình kiến trúc và môi trường xây dựng đóng vai trò chủ yếu trong tác động của con người lên môi trường tự nhiên và chất lượng cuộc sống; thiết kế bền vững - bao hàm việc cân nhắc tính hiệu quả của nguồn tài nguyên và năng lượng, các công trình và vật liệu sạch, việc sử dụng đất một cách nhạy cảm về sinh thái và xã hội, và sự nhạy cảm về mặt thẩm mỹ sẽ tạo ra cảm giác an toàn và cao thượng; thiết kế bền vững có thể làm giảm đáng kể những tác động bất lợi của con người lên môi trường tự nhiên và đồng thời cải thiện chất lượng cuộc sống và sự sung mãn về kinh tế."

Phát triển tính bền vững vượt ra ngoài khuôn khổ các thông số của kiến trúc, bao gồm một phạm vi lớn các vấn đề tự nhiên, xã hội, kinh tế và chính trị. "Ngày nay, quan điểm về thế giới đang trải qua sự thay đổi sâu sắc. Nguy cơ chiến tranh hạt nhân, các thảm hoạ sinh thái, bùng nổ dân số, và sự cạn kiệt nguồn tài nguyên đã phát động một mô hình chuyển đổi thực sự cấp tiến" (Arcidi). Thế giới đang dịch chuyển từ quan điểm duy lý của nền cơ khí hiện đại đến quan điểm hiện đại mới - quan điểm bao gồm cả truyền thống và thống nhất lại những nguyên tắc vĩnh cửu của giá trị tinh thần. Trong kiến trúc, đó là sự thể hiện mô hình phản ánh nhận thức mới về thế giới, các dạng tiềm ẩn và những động lực phát triển của nó.

Quan điểm về tính bền vững còn có mối liên hệ với khái niệm phát triển bền vững trong lĩnh vực kinh tế và môi trường. Phát triển bền vững thực chất là sự cố gắng áp dụng kiến thức khoa học, kỹ thuật và kinh tế giúp cho việc điều chỉnh những hậu quả bất lợi tạo ra do việc phát triển thiếu kiểm soát của công nghệ. Những vấn đề quan trọng của phát triển bền vững là sử dụng năng lượng hiệu quả hơn thông qua việc bảo tồn năng

lượng và hạn chế chất thải, tăng cường tái sử dụng vật liệu, khai thác các nguồn năng lượng có khả năng phục hồi, quản lý tốt hơn nguồn tài nguyên và đánh giá tác động môi trường toàn diện hơn qua những phân tích về chu trình biến hoá. Sự bùng nổ dân số xảy ra ở khắp nơi trên thế giới, đặc biệt là ở những nước đang phát triển, cộng với những thay đổi mạnh mẽ trong công nghệ và sự sử dụng tràn lan nguồn năng lượng không thể phục hồi ở những nước phát triển làm tăng nguy cơ huỷ hoại vĩnh viễn cho môi trường toàn cầu. Việc thiết kế kiến trúc nhà cao tầng tạo ra không gian sinh hoạt cho hàng nghìn người trong đô thị, do đó không thể bỏ qua các mối liên hệ với khái niệm phát triển bền vững trong lĩnh vực kinh tế và môi trường nêu trên.

4.2. NHÀ CAO TẦNG THEO NGUYÊN TẮC CỦA KIẾN TRÚC BỀN VỮNG

Kiến trúc bền vững có thể có biểu hiện rất đa dạng. Những chiến lược tập trung vào sự phát triển công nghệ cao là một giải pháp tốt cho việc bảo tồn năng lượng và các vấn đề môi trường. Ví dụ như việc sử dụng các panen pin mặt trời - được lắp đặt để tạo nguồn năng lượng cho các vệ tinh vào đầu những năm 1960. Trong những thử nghiệm ban đầu, giá thành và việc lắp đặt các panen pin mặt trời cộng với chi phí phụ trợ và chi phí chuyển đổi năng lượng đã hạn chế tính khả thi của chúng. Tuy nhiên, những tiến bộ trong sản xuất và lắp đặt đã làm các panen pin mặt trời có khả năng được sử dụng rộng rãi trong các công trình thông thường. Cũng giống như bất kỳ một công nghệ mới nào, thành công của panen pin mặt trời phụ thuộc phần lớn vào hoạt động của chúng và hiệu quả của việc kết hợp chúng với các thành phần kiến trúc và hệ thống kỹ thuật khác của công trình.

Công nghệ cao cũng có những tiến bộ trong các lĩnh vực khác như việc bổ sung điện năng nhờ các máy phát sử dụng năng lượng gió, các hệ thống làm mát theo nguyên lý bay hơi cho các vùng khí hậu nóng khô, và việc sử dụng địa nhiệt năng và kho lưu trữ nhiệt. Việc ứng dụng công nghệ cao để khai thác ưu thế của các nguồn năng lượng có thể phục hồi là rất hứa hẹn, nhưng hiện nay đang vấp phải nhiều trở ngại về kinh tế. Cho đến nay những công nghệ này mới chỉ được sử dụng trong một số công trình đơn lẻ mà chưa được áp dụng cho các đơn vị quy mô lớn hơn như một cộng đồng dân cư hay một thành phố.

Các kiến trúc sư và các nhà đầu tư bắt đầu nhận ra rằng cần phải thiết kế các công trình sao cho có thể hạn chế tối đa việc sử dụng nguồn năng lượng không thể phục hồi. Việc sử dụng các vật liệu xây dựng tái sinh (như trong trường hợp cao ốc Vacxava, Ba lan) là ví dụ điển hình về nỗ lực của các kiến trúc sư nhằm đề xuất các giải pháp tái sử dụng vật liệu một cách sáng tạo. Như vậy, tái sử dụng thích nghi, bao gồm cả việc tu bổ và hiện đại hoá các công trình cũ là một ví dụ khác của kiến trúc bền vững nói riêng và cộng đồng bền vững nói chung.

4.3. MỘT SỐ VÍ DỤ VỀ CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ BỀN VỮNG CHO NHÀ CAO TẦNG

• Ví dụ 1: Ngân hàng quốc tế Hà Lan, Amsterdam

Năm 1978, Ngân hàng quốc tế Hà Lan quyết định thay đổi hình ảnh của mình thông qua việc xây dựng một trụ sở mới ở vùng ngoại ô phía Đông Nam Amsterdam. Công trình này là kết quả của tư duy tập thể. Đại diện ngân hàng làm việc với các kiến trúc sư, kỹ sư xây dựng, chuyên gia năng lượng, các nhà tư vấn thiết kế nội thất và các chuyên gia khác để đạt được giải pháp thiết kế tối ưu.

Việc sử dụng năng lượng hiệu quả là thuộc tính của công trình. Toàn bộ công trình được bao phủ bởi lớp cách nhiệt bằng sợi vô cơ, lớp đệm không khí và lớp phủ bên ngoài tường gạch. Các lớp này trở thành hệ thống điều tiết nhiệt, hấp thụ hơi nóng của mặt trời và các nguồn nhiệt bên trong, đồng thời giải phóng hơi nóng khi quá trình hạ nhiệt xảy ra.

Ánh sáng mặt trời là yếu tố quan trọng trong quá trình nghiên cứu thiết kế. Các giải pháp chiếu sáng, thông gió tự nhiên và ngăn chặn tiếng ồn từ bên ngoài rất được chú trọng khi tổ chức mặt bằng công trình.

Ví dụ nói trên về thiết kế nhà cao tầng bền vững không chỉ cổ vũ cho việc tiết kiệm năng lượng và chiếu sáng tự nhiên mà còn khuyến khích việc sử dụng cây xanh, mặt nước và mối quan hệ giữa kiến trúc và nghệ thuật nói chung để giảm ức chế tâm lý do chiều cao gây ra cho người sử dụng. Công trình cao tầng này chỉ ra rằng kiến trúc bền vững không phải là vật cản của sáng tạo kiến trúc mà nó có thể đẩy quá trình sáng tạo đi xa hơn.

• Ví dụ 2: Trụ sở của Commerzbank ở Frankfurt am Main, Đức

Trụ sở của Commerzbank ở Frankfurt am Main đánh dấu một bước tiến quan trọng đối với các công trình đa dạng về sinh thái (hình 1.18). "Khu vườn trong bầu trời" kết hợp với hệ thống điều hoà không khí tự nhiên là một biến thể sáng tạo trong việc tiết kiệm năng lượng của công trình có chiều cao 300 mét này.

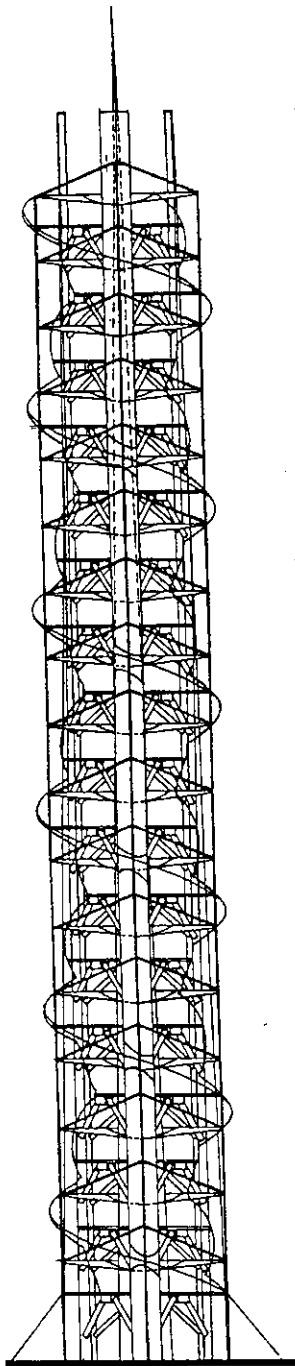
Hình dạng của công trình là một khối nhà có các "cánh hoa" hình tam giác với khu vực văn phòng bám xung quanh một giếng trời khổng lồ làm cho toàn bộ các tầng đều được làm mát. Những chiếc quạt lớn thổi không khí bổ sung vào khi cần thiết. Cứ 3 tầng lại có vườn bố trí xung quanh chiều cao của tháp sao cho các văn phòng đều có hướng nhìn ra vườn. Do ở trên cao có tốc độ gió lớn, nên các cửa sổ không được mở trực tiếp ra bên ngoài mà được thiết kế để có thể mở ở phía trong lớp kính chắn gió.

Tất cả các khu vườn được thực hiện nhờ hệ kết cấu được cân nhắc kỹ lưỡng đã tạo ra các không gian vượt khẩu độ lớn với các đơn vị không gian cao 6 tầng được treo vào lõi trung tâm. Ngân hàng này chắc chắn sẽ trở thành một trong những toà nhà cao tầng bền vững ở những thập niên đầu tiên của thế kỷ XXI.

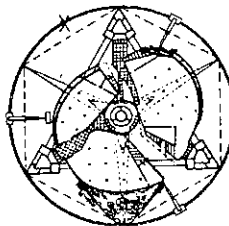
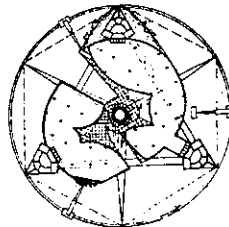
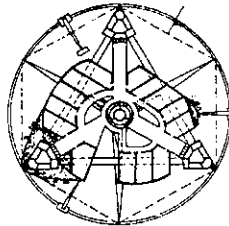
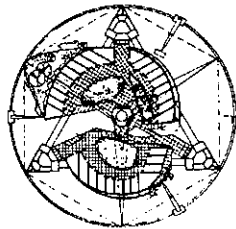
TOKYO- NARA TOWER (ĐỒ ÁN)

Tác giả: KEN YEANG

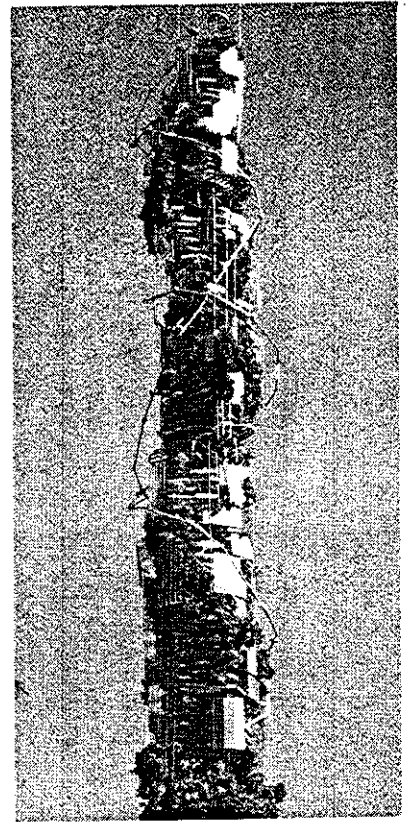
Địa điểm xây dựng: TOKYO, NHẬT BẢN



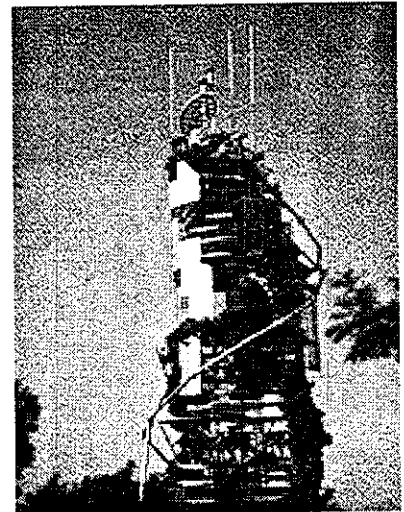
MẶT CẮT



MẶT BẰNG CÁC TẦNG



ẢNH CHỤP MÔ HÌNH



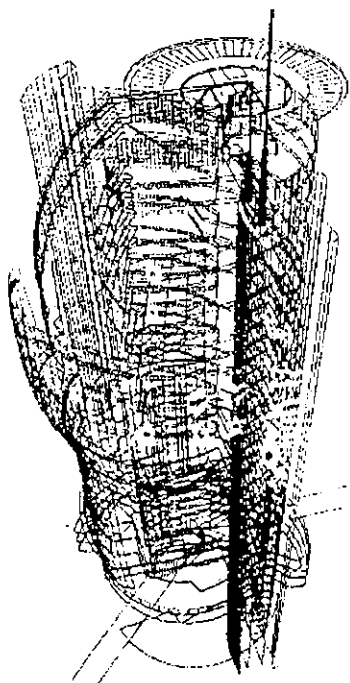
CHI TIẾT ĐỈNH Mái

Hình 4.1: Tokyo- Nara Tower (đồ án)

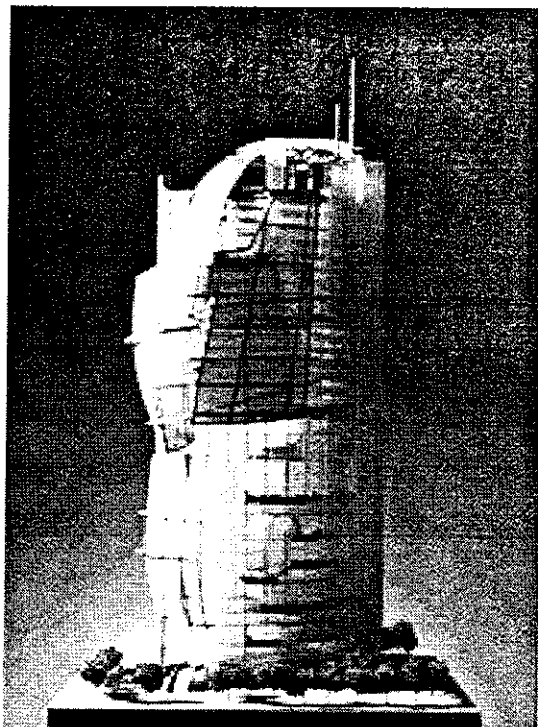
ARMOURY TOWER

Tác giả: KEN YEANG

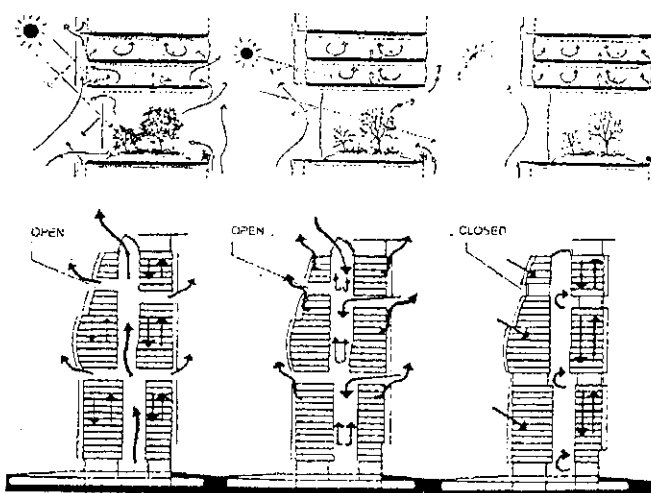
Địa điểm xây dựng: THƯỢNG HẢI, TRUNG QUỐC



PHỐI CẢNH



ẢNH CHỤP MÔ HÌNH



Ý TƯỞNG THIẾT KẾ

Hình 4.2 : Armoury Tower



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

• Ví dụ 3: Cao ốc Tokyo-Nara ở Nhật Bản (do Ken Yeang thiết kế) (hình 4.1)

Đây là một ý tưởng táo bạo về "nhà chọc trời thích ứng với điều kiện khí hậu". Với chiều cao 210 tầng (880 m), công trình được chia thành 8 nhóm, mỗi nhóm 24 tầng nằm chồng lên nhau và hoàn toàn độc lập với nhau về năng lượng, nước sinh hoạt và rác thải. Chức năng của công trình là văn phòng, nhà ở, khách sạn và một vài tiện nghi công cộng khác. Nhìn từ bên ngoài, công trình là một vòng xoắn ốc cảnh quan theo chiều thẳng đứng, vòng quanh và thâm nhập một cách có chủ ý vào không gian bên trong. Nó vừa có tác dụng chắn nắng và làm mát nhờ hệ thống cây xanh, vừa kiểm soát được sự di chuyển của không khí vào bên trong, lại vừa tạo lập được sự cân bằng sinh thái giữa hệ thống cơ học của công trình và hệ thống sinh học của cây xanh. Nếu được thực hiện thì đây thực sự là một ngôi nhà vườn ngoạn mục treo lơ lửng trên bầu trời. Theo Ken Yeang, công trình này mở ra một viễn cảnh mới cho kiến trúc nhà cao tầng.

• Ví dụ 4: Toà nhà tháp quân giới Thượng Hải (Armoury Tower) ở Trung Quốc (do Ken Yeang thiết kế) (hình 4.2)

Đây là một toà nhà năng lượng thấp, áp dụng nguyên tắc tiếp cận sinh khí hậu để làm cho công trình hoạt động hiệu quả về mặt năng lượng phù hợp với điều kiện khí hậu vùng duyên hải. Công trình này có chiều cao 36 tầng, được thiết kế theo ngôn ngữ hiện đại, lấy ý tưởng từ một vài biểu tượng của vũ khí. Các tấm panen kim loại lớn che một phần mặt đứng trông giống như áo giáp của chiến binh Trung Hoa cổ, còn panen pin mặt trời ở trên mái trông giống như chiếc mũ sắt quân đội. Tấm màn chắn bên ngoài công trình đóng vai trò của tấm lọc đa năng, vừa bảo vệ các không gian bên trong khỏi những tác dụng xấu của khí hậu, vừa không cản trở tầm nhìn. Các hiện trồng cây xanh được bố trí ở những vị trí có tính chiến lược, làm không gian chuyển tiếp giữa bên trong và bên ngoài, đồng thời có vai trò như những "lá phổi xanh" cung cấp oxy và cải thiện điều kiện vi khí hậu.

Cao ốc này được các nhà chuyên môn đánh giá rất cao với tư cách là sự kết hợp hài hoà giữa ý tưởng kiến trúc độc đáo và các giải pháp sinh khí hậu.

4.4. THIẾT KẾ NHÀ CAO TẦNG THÍCH ỨNG VỚI KHÍ HẬU NHIỆT ĐỚI

4.4.1. Những vấn đề nhiệt đới hoá nhà cao tầng

Vùng khí hậu nóng ẩm được đặc trưng bởi nhiệt độ cao (21-32°C), độ ẩm lớn (80-100%), mưa nhiều, sự thay đổi nhiệt độ trong ngày và trong năm không lớn lắm, ít thay đổi theo mùa, gió nhẹ và các chu kỳ lặng gió khá dài. Bức xạ nhiệt từ mặt đất thường là thấp bởi cây xanh dày đặc và đất sẫm màu có độ ẩm cao.

Những yêu cầu về sinh lý và nhiệt của công trình ít thay đổi trong năm do sự thay đổi khí hậu theo mùa không đáng kể. Nguyên nhân chính gây khó chịu cho con người là

cảm giác về sự ẩm ướt trên bề mặt da. Do vậy sự thông thoáng liên tục là cần thiết để đảm bảo mồ hôi bay hơi một cách có hiệu quả nhằm giữ được sự cân bằng nhiệt và hạn chế tối đa sự tích lũy mồ hôi trên da. Ngoài ra cần tránh sự gia tăng bức xạ nhiệt mặt trời.

Các vùng khí hậu nóng ẩm đặt ra hai vấn đề đối với công trình kiến trúc:

- Tránh bức xạ nhiệt mặt trời quá lớn.
- Tạo luồng không khí đối lưu để hơi ẩm ngưng đọng dễ bốc hơi.

Để xử lý vấn đề này, giải pháp kiến trúc và kết cấu của công trình phải cho phép dòng lưu thông tự do của không khí. Mái nhà cần phải được cách nhiệt, còn trên mặt đứng cần phải có các ô văng lớn để tránh mưa hắt, tránh nắng và tạo bóng đổ lên mặt tường. Các ngôi nhà truyền thống ở vùng khí hậu nóng ẩm có bề mặt sàn được nâng lên khỏi mặt đất để tránh ẩm và cho phép dòng không khí đối lưu bên dưới. Trong quy hoạch đô thị, người ta ưa chuộng không gian đường phố kiểu ô bàn cờ để tăng cường sự đối lưu không khí.

Trong điều kiện khí hậu nóng, cần phải kiểm soát được sự trao đổi nhiệt của công trình với môi trường bên ngoài:

- Tránh sự tăng nhiệt độ bên trong công trình.
- Tăng hết cỡ sự toả nhiệt qua lớp vỏ công trình.
- Làm mát cơ học ở những nơi có nhiệt độ quá cao.

Hai yêu cầu đầu tiên có thể đạt được nhờ việc "điều chỉnh vi khí hậu" thông qua việc thiết kế không gian bên trong và bên ngoài một cách hợp lý sao cho có thể kiểm soát và tạo ra dòng chuyển động của không khí, định hướng tường ngoài và không gian (chẳng hạn việc bố trí công trình và sắp xếp các không gian chức năng khác nhau trong công trình).

Còn yêu cầu cuối cùng chỉ có thể đạt được nhờ nguồn năng lượng đưa vào hay nhờ việc điều chỉnh cơ học thông qua một số hệ thống kỹ thuật công trình.

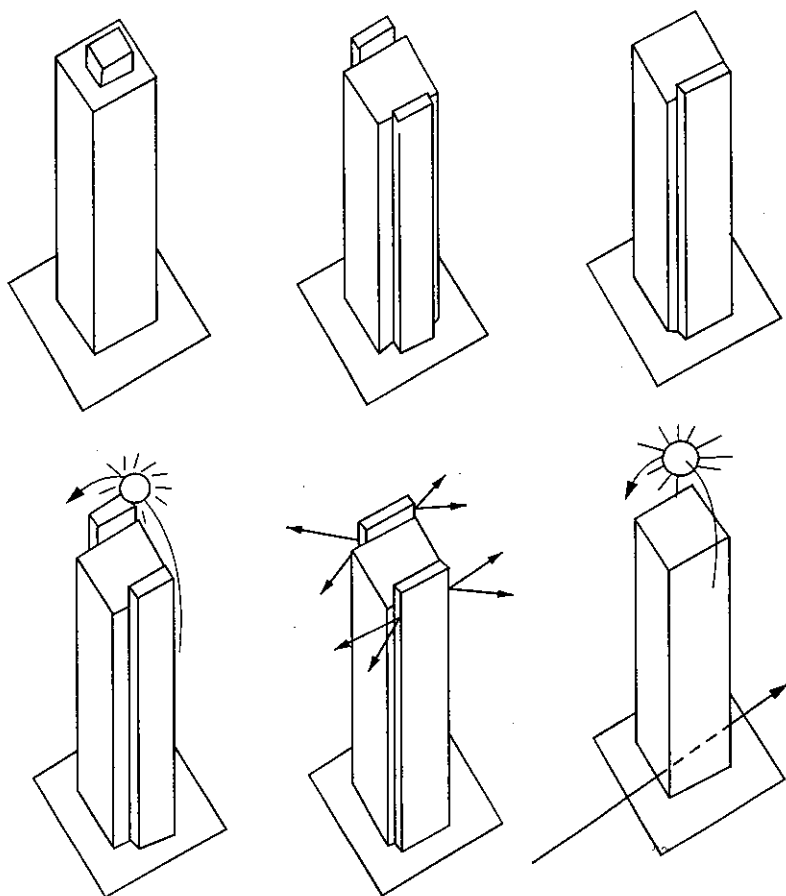
4.4.2. Ý tưởng về nhiệt đới hoá nhà cao tầng

Ý tưởng về nhiệt đới hoá nhà cao tầng nói cách khác là nhà cao tầng được thiết kế và bố trí phù hợp với khí hậu nhiệt đới, đồng thời tận dụng được các ưu thế của điều kiện khí hậu địa phương. Hình thức của chúng khác biệt hoàn toàn với hình thức của các hộp kính vô vị được xây dựng ở khắp nơi trên thế giới, không mấy may để ý đến điều kiện khí hậu đặc thù của từng khu vực.

Đi đầu trong lĩnh vực này là Ken Yeang, kiến trúc sư người Malaysia. Ông đã xây dựng các nguyên tắc thiết kế cơ bản phù hợp với khí hậu nhiệt đới của các công trình có

độ cao vừa và nhỏ nhưng vẫn đảm bảo các nguyên tắc thiết kế chung của nhà cao tầng. Kết quả là ông đã đạt được một số nguyên tắc thiết kế phục vụ cho ý tưởng nhiệt đới hoá nhà cao tầng như sau:

1- Định vị lõi phục vụ (hình 4.3)



Hình 4.3: Xác định vị trí lõi phục vụ

Việc lựa chọn vị trí lõi phục vụ là chìa khoá cho việc bố trí các tầng của nhà cao tầng và xác định hình dạng hình học của nó. Ngoài những ảnh hưởng rõ rệt lên hệ thống kết cấu, các lõi phục vụ còn có ảnh hưởng đến chế độ nhiệt và hướng nhìn ra bên ngoài của công trình. Có thể lựa chọn ba kiểu vị trí lõi phục vụ là "lõi trung tâm", "lõi kép" và "lõi đơn ngoại vi".

Chúng ta thấy rằng, ở các nước có khí hậu nóng ẩm, ánh nắng mặt trời chủ yếu theo hướng Đông - Tây. Như vậy lõi phục vụ nên được bố trí theo hướng Đông hoặc Tây, để giành vị trí phía Nam và Bắc cho các không gian sử dụng chính của công trình.

Trong trường hợp có hai lõi (lõi kép), chúng nên được bố trí ở ngoài rìa sát tường bao. Cấu trúc này có rất nhiều lợi ích: hai lõi có thể được bố trí ở các mặt "nóng" và tạo ra

"vùng đệm" cho các không gian bên trong. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng, cấu trúc có lõi kép nằm ở hai mặt Đông - Tây và cửa sổ mở theo hướng Bắc - Nam tiết kiệm một cách đáng kể việc sử dụng máy điều hoà không khí. Việc bố trí các lõi như vậy sẽ đáp ứng được hai yêu cầu đầu tiên nêu trên, tức là tránh sự tăng nhiệt độ trong các không gian sử dụng - nơi yêu cầu được làm mát hơn là các diện tích lõi, và tạo ra vùng đệm ở các mặt nóng của công trình. Giải pháp này cũng đẩy nhanh quá trình toả nhiệt từ các không gian sử dụng.

2- Thông thoáng và chiếu sáng tự nhiên cho lõi phục vụ

Các lõi phục vụ là một phần của nhà cao tầng, bao gồm các ống thang máy, sảnh thang máy, cầu thang chính và cầu thang thoát hiểm, khu WC và các phòng phục vụ khác. Trong vùng khí hậu nhiệt đới, khu vực này nên được thông thoáng và chiếu sáng tự nhiên, đồng thời có mối liên hệ về thị giác với môi trường bên ngoài. Nguyên tắc này quy định vị trí ngoại vi của lõi phục vụ. Chính vì vậy, nó cần phải được bố trí bám theo tường ngoài. Việc tiết kiệm năng lượng có thể đạt được thông qua việc hạn chế tối đa sự thông thoáng và chiếu sáng nhân tạo cũng như yêu cầu điều áp cơ học cho thang thoát hiểm.

Bằng việc tạo ra các ô cửa nhìn từ vị trí này, người sử dụng công trình có thể nhìn ra ngoài và cảm nhận được môi trường tự nhiên khi họ đi ra từ buồng thang máy và có thể có cơ hội cảm nhận được ánh sáng mặt trời và gió tự nhiên. Điều này tương phản với vị trí lõi trung tâm, nơi người sử dụng công trình rời buồng thang máy và đi vào sảnh tầng hay hành lang được chiếu sáng nhân tạo.

3- Lựa chọn hướng nhà

Nhà cao tầng bị tác động bởi nhiệt độ bên ngoài và ánh sáng mặt trời trực tiếp mạnh hơn so với các công trình khác. Do vậy việc lựa chọn hướng nhà cho chúng có ảnh hưởng quan trọng đối với việc bảo tồn năng lượng. Nguyên nhân chính của việc tăng nhiệt độ trong vùng khí hậu nóng ẩm có thể là sự bức xạ nhiệt mặt trời xuyên qua cửa sổ. Sự bức xạ nhiệt truyền dẫn trực tiếp thay đổi rõ rệt theo thời gian trong ngày và góc chiếu của mặt trời. Bức xạ nhiệt mặt trời tương đối ổn định ở góc chiếu nhỏ hơn 50° và giảm đột ngột ở góc chiếu 60° .

Nếu bố trí những ô cửa chính theo hướng Bắc - Nam, tác động của mặt trời lên công trình sẽ được giảm tối đa làm cho công suất sử dụng máy điều hoà không khí của công trình cũng giảm theo. Khi đó có thể kết hợp sử dụng các tấm tường - rèm trên mặt đứng công trình nếu chúng bảo đảm được tính thẩm mỹ. Còn ở các bề mặt "nóng" phía Đông và Tây, đòi hỏi phải có một vài hình thức chắn nắng thích hợp.

4- Sử dụng các hốc tường và sân trời

Một giải pháp làm giảm sự tăng nhiệt độ xuyên qua cửa sổ là tạo ra bóng râm ở các bề mặt "nóng" của công trình thông qua việc sử dụng các hốc khoét sâu ở tường ngoài. Các hốc này có thể là cửa sổ, ban công, logia hay "sân trời".

Các sân trời được tạo ra như vậy có thể được sử dụng làm các không gian thoát người khẩn cấp, vườn cảnh, diện tích tự do hay không gian chuyển tiếp có thể nhìn ra và bao quát môi trường xung quanh.

5- Sử dụng không gian thông tầng và ống hút gió

Việc sử dụng các "không gian chuyển tiếp" qua nhiều tầng là một phương thức khác để tạo bóng râm trên bề mặt "nóng" của nhà cao tầng. Các không gian thông tầng lớn như vậy, được bố trí ở trung tâm hay vùng ngoại vi sẽ đóng vai trò chuyển tiếp giữa bên trong và bên ngoài giống như vai trò của hàng hiên trong kiến trúc địa phương.

Không nên bịt kín hoàn toàn các không gian thông tầng từ phía trên. Chúng có thể được bảo vệ bởi vòm mái và tạo bóng râm để khuyến khích gió thổi vào các không gian bên trong của ngôi nhà. Các không gian này thậm chí có thể chạy dài suốt mặt đứng của công trình để tạo ra Atrium nhiều tầng. Atrium lúc này hoạt động giống như một ống hút gió để tạo ra sự thông thoáng tự nhiên cho các không gian bên trong công trình, cũng như để khí nóng tạo thành từ hiệu ứng Venturi thoát ra ngoài. Các hành lang bên trong được bố trí vuông góc với không gian Atrium có thể hoạt động như các "máng" hoặc "ống" thông thoáng và tạo luồng gió đến các không gian văn phòng bên trong. Dòng chuyển động của không khí trong Atrium và các hành lang bên trong có thể được kiểm soát bằng việc điều chỉnh độ mở của vòm mái.

6- Điều chỉnh độ mở của hệ thống bao che

Hệ thống tường bao ngoài của nhà cao tầng cần phải được coi là "cái sàng" lọc bớt những bất lợi khí hậu bên ngoài nhiều hơn là coi nó như một lớp da kín. Chúng sẽ hoạt động như lớp màng có thể thấm qua được và có thể điều chỉnh độ mở. Lý tưởng nhất là hệ thống tường bao ngoài hoạt động như một cái phin lọc có những bộ phận khác nhau để kiểm tra sự thông thoáng theo chiều ngang và bảo vệ không gian bên trong khỏi ánh nắng mặt trời trực tiếp, đồng thời điều chỉnh độ mở và chiều mở theo gió, mưa và thoát nước mưa.

Việc thiết kế mái của nhà cao tầng là ít quan trọng hơn so với các ngôi nhà có độ cao vừa và nhỏ vì diện tích tường bao ngoài của nhà cao tầng vượt quá xa diện tích mái của nó. Hơn nữa, chiều cao của công trình làm cho phần chia ra của mái chỉ có hiệu quả đối với một số tầng trên cùng. Tuy nhiên sự hấp thụ nhiệt trực tiếp của kết cấu mái ở các tầng trên cũng không thể bỏ qua. Ở nhà cao tầng, phần lớn diện tích mái thường được sử dụng làm phòng kỹ thuật. Giải pháp này cũng tạo ra được sự cách nhiệt nhất định trên mái.

Để việc thông thoáng theo phương ngang có hiệu quả (30 lần thay đổi không khí trong 1 giờ) mà không cần sử dụng máy điều hoà, tốt nhất là bố trí các cửa sổ có thể mở ở cả hai phía - hướng gió và hướng khuất gió kết hợp với thiết bị điều chỉnh có thể hướng dẫn luồng gió thổi theo hướng cần thiết tương ứng với sự thay đổi của gió. Lý tưởng nhất là để các ô cửa sổ mở càng rộng càng tốt. Tuy nhiên tốc độ gió lớn ở các tầng trên của nhà cao tầng có thể làm cho điều này trở nên phi thực tế. Cửa sổ khoét sâu vào tường với thiết bị điều chỉnh luồng gió thổi ngang sẽ tạo ra các khả năng lựa chọn việc sử dụng máy điều hoà không khí theo ý muốn và theo chức năng sử dụng cần thiết.

7- Tầng trệt mở

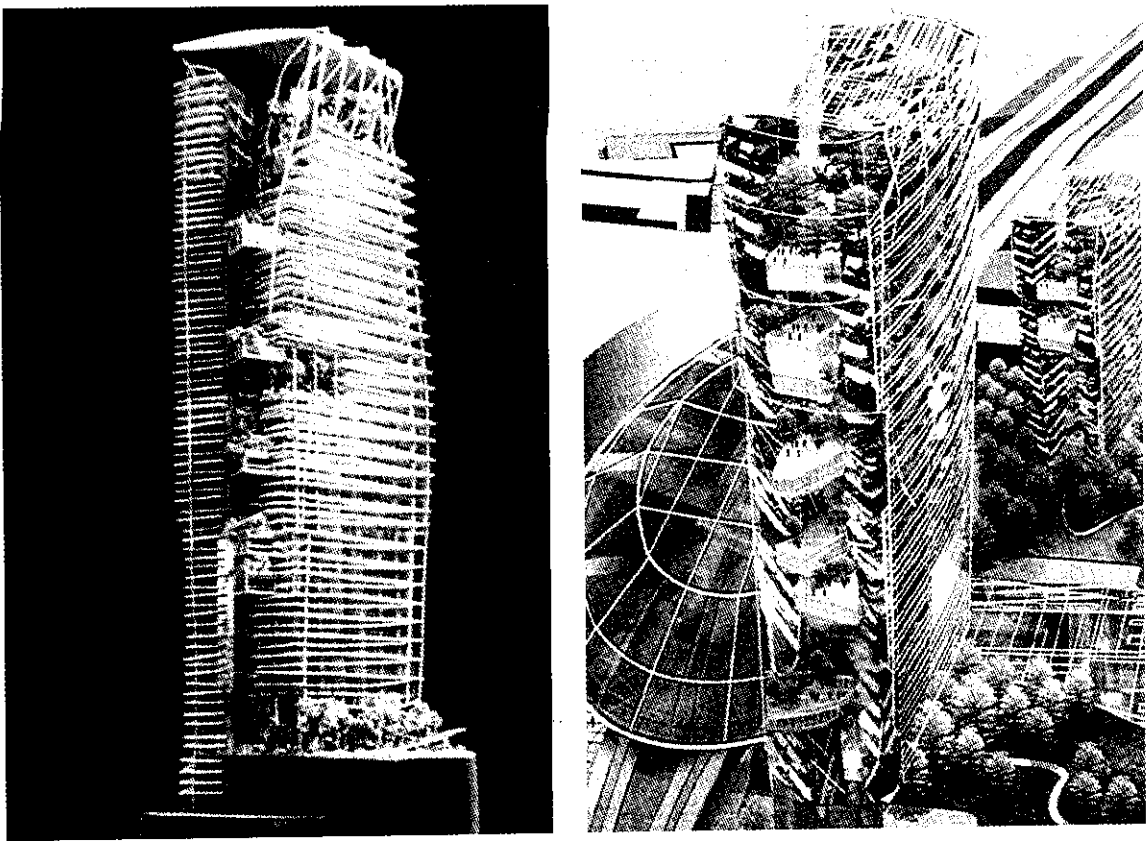
Tầng trệt của nhà cao tầng cần phải được quan tâm đặc biệt trong quá trình thiết kế. Chúng cần phải được mở toàn bộ ra bên ngoài như một không gian thông thoáng tự nhiên. Không nên chọn giải pháp ngăn cách chúng với không gian bên ngoài rồi sử dụng hệ thống điều hoà không khí, vì tầng trệt mở có thể hoạt động một cách hiệu quả như không gian chuyển tiếp truyền thống làm dịu cái nóng ở bên ngoài khi vào nhà. Tuy nhiên cần phải lưu ý đến vấn đề chống mưa bão và sự thiếu ổn định của gió ở tầng trệt khi thiết kế nhà cao tầng.

Mối liên hệ giữa tầng trệt và đường phố cũng rất quan trọng. Ở nhiều công trình cao tầng trên thế giới, sự xuất hiện của Atrium khép kín có điều hoà không khí đồng nghĩa với sự kết thúc của đời sống phố phường - vốn là đặc điểm cần bảo tồn trong tổ chức không gian đô thị hiện nay.

Các ngôi nhà cao tầng đứng tự do trong không gian mở càng làm tăng thêm sự cách biệt đối với đường phố. Chúng hạn chế khả năng giao tiếp xã hội của người đi bộ và gây ra cảm giác công trình giống như một hòn đảo bị cô lập do các luồng chuyển động chỉ diễn ra xung quanh công trình. Việc sử dụng tầng trệt mở sẽ tạo ra các tổ chức không gian mang tính nhân văn cao, do tạo điều kiện cho sự hoà nhập tự nhiên giữa công trình và đường phố.

8- Tạo cảnh quan theo chiều thẳng đứng (hình 4.4)

Quan điểm tạo cảnh quan cho các ngôi nhà có chiều cao vừa và nhỏ tương đối phát triển, song chúng lại ít được đón nhận trong trường hợp của nhà cao tầng. Các giải pháp sử dụng cây trồng nhiệt đới sẽ cải thiện thẩm mỹ của nhà cao tầng và tạo ra cảm giác chúng là một cấu trúc nhiệt đới. Tuy nhiên, cây trồng ngoài việc tạo ra bóng mát cho các không gian bên trong và cho hệ thống tường bao che cũng đồng thời làm giảm tối đa sự truyền nhiệt và chiếu sáng tự nhiên vào bên trong ngôi nhà. Quá trình bay hơi của cây cối cũng là biện pháp làm mát có hiệu quả cho mặt đứng của ngôi nhà.



Hình 4.4: Nguyên tắc tạo cảnh quan theo chiều thẳng đứng

Việc trồng cây trong nhà cao tầng cũng là giải pháp về sinh thái. Ở bất kỳ hệ sinh thái nào, khí hậu là yếu tố có ảnh hưởng mạnh nhất (mặc dù các yếu tố sinh quyển khác như hệ thực vật và động vật cùng với mặt đất cũng có những ảnh hưởng đáng kể). Ở phần lớn các đô thị, các thành phần còn lại của hệ sinh thái nguyên gốc trước đây (có thể là lớp đất bề mặt cùng với các tầng địa chất bên trên và hệ động vật) đã trở nên nghèo nàn do tác động của con người. Trong bất kỳ một hệ thống xây dựng mới nào, việc phát triển tính đa dạng sinh học của khu vực cũng đều có ý nghĩa rất lớn về mặt sinh thái. Sự đa dạng này đã được các nhà sinh thái học sử dụng để miêu tả "sức khỏe" của hệ sinh thái.

Để đạt được giải pháp "cảnh quan theo chiều thẳng đứng" ở nhà cao tầng, chúng ta có thể bố trí hệ thống các bồn cây giắt cấp và liên kết với nhau xung quanh mặt đứng của ngôi nhà. Điều này sẽ cho phép sự tác động qua lại giữa cây xanh trên mặt đứng với hệ sinh thái ở tầng trệt.

Có thể sử dụng giải pháp tách riêng cây xanh thành từng khu vực, không có mối liên hệ với nhau. Tuy nhiên giải pháp này có thể dẫn đến sự đồng nhất về chủng loại đòi hỏi phải luôn được bổ sung các điều kiện bên ngoài để giữ sự ổn định sinh thái.

Trong 3 cách kết hợp giữa hệ thống xây dựng và cây xanh: "đặt cạnh nhau", "trộn lẫn vào nhau" và "hội nhập vào nhau", rõ ràng phương thức "hội nhập vào nhau" được ưa chuộng hơn cả.

9- Hình dạng mặt bằng tầng thích hợp

Việc thiết kế hình dạng mặt bằng các tầng của nhà cao tầng ngoài việc đáp ứng yêu cầu về tính thương mại của toà nhà, cần phải tính đến nhân trắc học, các mô hình và phong cách sống và làm việc ở địa phương, tính cá thể và tính cộng đồng. Chúng được xem xét và phát triển trong mối liên hệ với điều kiện khí hậu địa phương.

Điều này được phản ánh thông qua hình dạng của ngôi nhà, độ sâu của tầng, vị trí lối vào và lối ra, tổ chức giao thông bên trong và xuyên qua các không gian sử dụng, hướng nhà và hướng mở ra bên ngoài. Mặt bằng nhà cần phải mang tính nhân văn cao, đem đến sự hứng thú và có tỷ lệ hợp lý, đồng thời cho phép dòng không khí lưu thông qua các không gian, chiếu sáng và thông thoáng tự nhiên một cách hiệu quả ...

10- Mối liên hệ với môi trường đô thị

Nhà cao tầng có ba mức độ liên hệ về vật lý và khí hậu với môi trường đô thị: một là liên hệ với hình dạng và cơ cấu của thành phố, hai là liên hệ về khối tích và cuối cùng là liên hệ với khu vực đi bộ và các mô hình sống đang tồn tại ở chung quanh, bên trong và xuyên qua các tầng dưới của nhà cao tầng.

Nhìn chung mỗi một nhà cao tầng mới dựng lên ở khu đất trống sẽ làm tăng mật độ khối lượng vật chất trong khu vực và làm cho việc trao đổi năng lượng của thành phố cũng tăng lên. Phụ thuộc vào việc tạo bóng râm và hướng gió, nhà cao tầng mới có thể tạo ra hiệu ứng "đảo nhiệt" và các vấn đề vi khí hậu khác. Điều đó phải được ngăn ngừa bằng việc tạo ra "cảnh quan theo chiều thẳng đứng", sử dụng các lớp bảo vệ hạ nhiệt và hạn chế sử dụng hệ thống điều hoà không khí vì bộ ngưng tụ của hệ thống này thải nhiệt ra môi trường xung quanh.

Trong mối liên hệ về khối tích, việc trao đổi năng lượng của nhà cao tầng với môi trường bên ngoài sẽ ảnh hưởng đến luồng gió thổi xung quanh các công trình lân cận ở cả các tầng trên và tầng dưới. Việc xác định và thử nghiệm luồng gió đó cần phải được tiến hành sớm để lường trước những tác động lên khu đất và các khu vực lân cận. Ngoài ra, nhiệt lượng toả ra từ các hệ thống xây dựng cũng sẽ tác động đến vi khí hậu của khu vực. Còn việc áp dụng "cảnh quan theo chiều thẳng đứng" sẽ làm tăng thành phần sinh học của hệ sinh thái địa phương.

Việc bố trí nhà cao tầng trong môi trường đô thị cũng ảnh hưởng đến một số yếu tố môi trường quan trọng đối với cảm giác tiện nghi và sức khoẻ cho con người. Do vậy cần phải xem xét cẩn thận mô hình hoạt động của mặt trời và mô hình tạo bóng râm, mức độ bảo vệ chống bức xạ, chế độ mưa và gió, sự thông thoáng... Trong vùng khí hậu nóng ẩm, việc quy hoạch cần phải hướng đến sự tối ưu hoá quá trình thông thoáng, đồng thời tạo ra khả năng bảo vệ lớn nhất chống bức xạ mặt trời cho các công trình.

11- Vật liệu phủ ngoài và vật liệu cách nhiệt

Mái và tường bao của nhà cao tầng cần phải được xây dựng bằng các vật liệu có hệ số dẫn nhiệt thấp và có bề mặt có đặc tính phản xạ nhiệt nếu chúng nằm ở các mặt "nóng". Mái nhà cần phải có kết cấu kép và có bề mặt phản xạ. Việc sử dụng lớp cách nhiệt chất lượng cao cho nhà cao tầng rất được ưa chuộng trong thực tế.

Tác động nhiệt ở phía ngoài của nhà cao tầng là do sự phối hợp giữa bức xạ và các tác động đối lưu của các công trình khác. Thành phần của bức xạ bao gồm bức xạ mặt trời (các tia nắng trực tiếp) và nhiệt bức xạ trao đổi với xung quanh. Tác động nhiệt đối lưu được coi là hàm số của sự trao đổi với không khí bên ngoài và có thể được gia tăng bởi sự chuyển động của không khí. Hiệu quả của quá trình trao đổi có thể tăng lên nhờ sự giảm bức xạ trên một khu vực rộng lớn nếu sử dụng các bề mặt cong như mái vòm, mái có bề mặt cong không đều. Những dạng mái này sẽ làm tăng sự đối lưu nhiệt.

Các bề mặt tường bao ngoài chịu sự tác động trực tiếp của mặt trời (đặc biệt là hướng Đông và hướng Tây) cần phải được chắn nắng. Chất liệu sơn dùng cho các bề mặt này cần phải được lựa chọn cẩn thận. Vật liệu bề mặt có thể là composite hoặc được thiết kế 2 lớp để tạo không gian thông thoáng giữa chúng.

Một phương thức bảo vệ rất hiệu quả khác nhằm chống lại tác động của bức xạ, đặc biệt đối với tường bao ngoài là nhờ khả năng hấp thụ và phản xạ có chọn lọc của vật liệu, đặc biệt khi thời tiết nóng bức. Sử dụng các vật liệu phản xạ nhiều hơn là hấp thụ bức xạ và giải phóng nhiệt hấp thụ một cách dễ dàng sẽ tạo ra nhiệt độ thấp ở bên trong công trình.

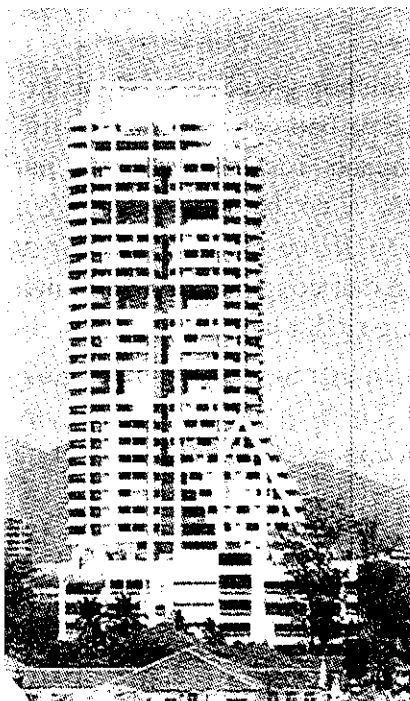
Ý tưởng về nhà cao tầng nhiệt đới đã được Ken Yeang ứng dụng thành công trong công trình Central Plaza ở Penang, Malaysia cao 31 tầng (hình 4.5), và đặc biệt là công trình 15 tầng Menara Mesiniaga (cao ốc IBM) - một trong những công trình nổi tiếng nhất ở Kuala Lumpur, Malaysia (hình 4.6). Nó bao gồm cảnh quan hình xoắn ốc theo chiều thẳng đứng, các ô cửa sổ được chắn nắng và đục lỗ vào tường, lõi phục vụ nằm ở bề mặt nóng, cầu thang và sảnh thang máy được chiếu sáng tự nhiên, và các ban công xoay ốc ở tường ngoài có hệ thống cửa trượt để thông gió tự nhiên. Hiệu quả lớn nhất của hình thức công trình được tạo bởi hệ thống sân trời và mái chắn nắng. Các thành phần này không chỉ bảo vệ cao ốc tránh được ánh nắng mặt trời vùng nhiệt đới mà còn tạo ra luồng khí thông thoáng tự nhiên. Một đồ án khác của ông - Weld Atrium ở Kuala Lumpur nhấn mạnh các mái nhà với hệ thống thiết bị điều khiển khí hậu, mặc dù nội thất của Atrium đã được điều hoà không khí nhân tạo. Giàn dây leo của Weld Atrium lọc bớt những ảnh hưởng tai hại của mặt trời vào buổi trưa, nhờ đó hạn chế sự hấp thụ nhiệt và giảm công suất hoạt động của máy điều hoà. Không giống với các Atrium ở Khách sạn Hyatt Regency nổi tiếng do kiến trúc sư John Portman thiết kế, Atrium của Yeang cho phép nhìn thấy bầu trời, tạo ra mối liên hệ gần gũi hơn với điều kiện khí hậu bên ngoài. Có thể nói phong cách của Yeang là sự pha trộn tài tình giữa các giá trị của phương Đông và phương Tây.

Một số ví dụ tiêu biểu khác về nhà cao tầng nhiệt đới được minh hoạ trên hình 4.7, 4.8, 4.9.

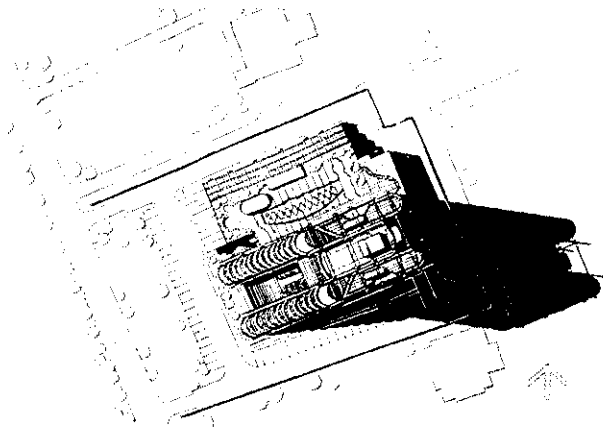
MBF TOWER (CENTRAL PLAZA)

Tác giả: KENNETH YEANG (KEN YEANG)

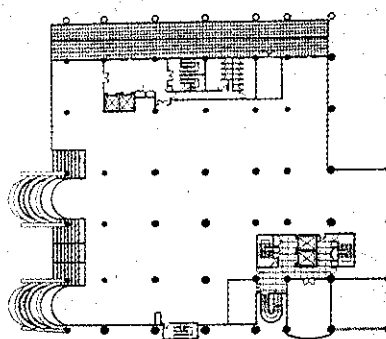
Địa điểm xây dựng: GEORGETOWN, MALAYSIA



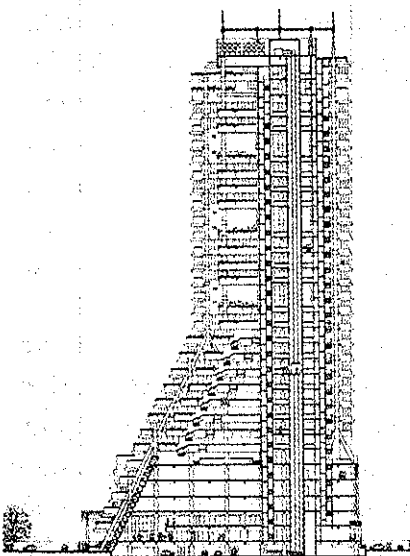
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



MẶT BẰNG TỔNG THỂ



MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH



MẶT CẮT



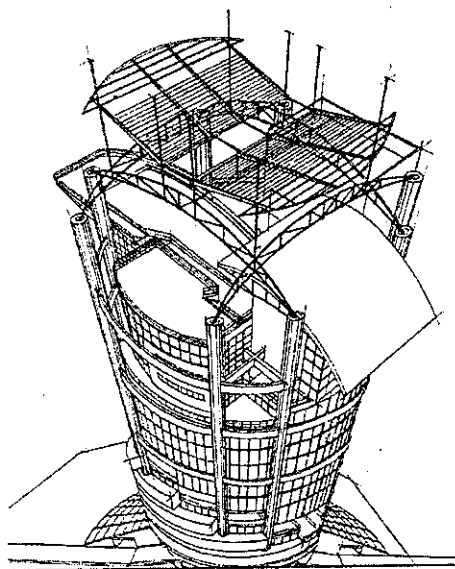
NỘI THẤT SẴN

Hình 4.5 : MBF Tower (Central Plaza)

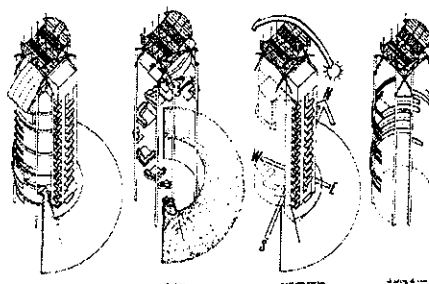
MENARA MESINIAGA

Tác giả: KEN YEANG

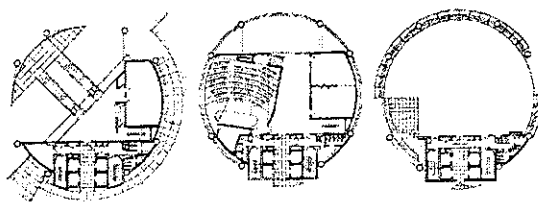
Địa điểm xây dựng: SELANGOR, MALAYSIA



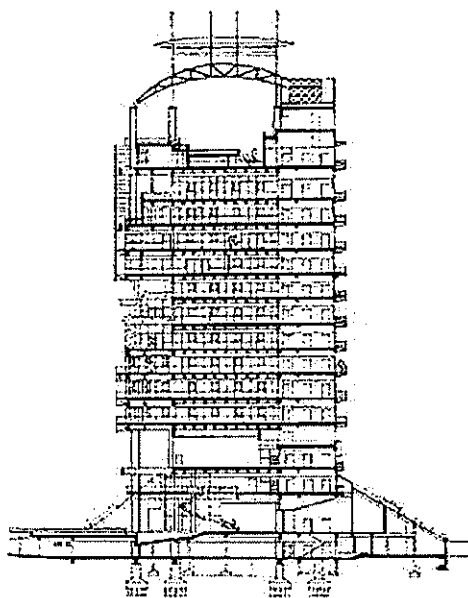
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



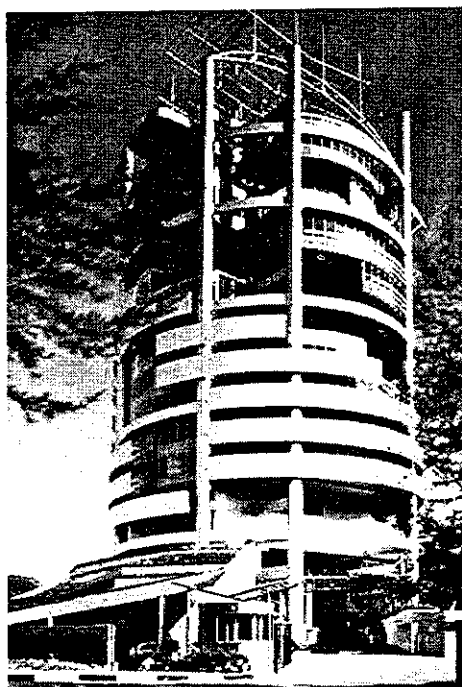
SƠ ĐỒ NGHIÊN CỨU



MẶT BẰNG CÁC TẦNG ĐIỂN HÌNH



MẶT CẮT



ẢNH CHỤP CÔNG TRÌNH

Hình 4.6: Menara Mesiniaga

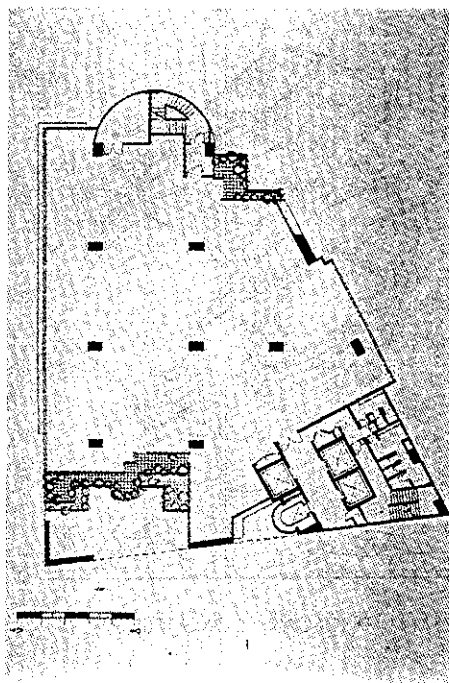
PLAZA ATRIUM

Tác giả: KEN YEANG

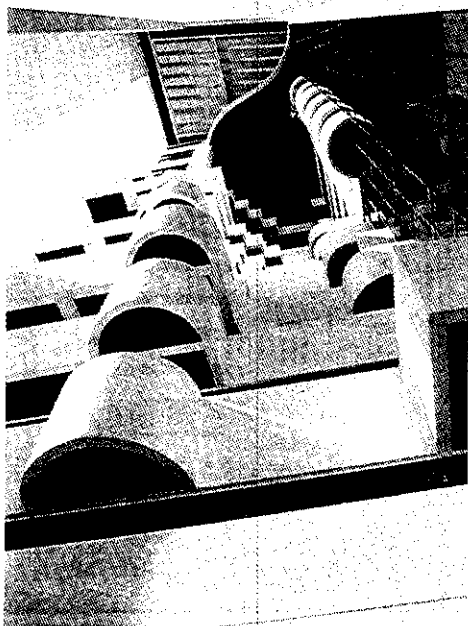
Địa điểm xây dựng: KUALA LUMPUR, MALAYSIA



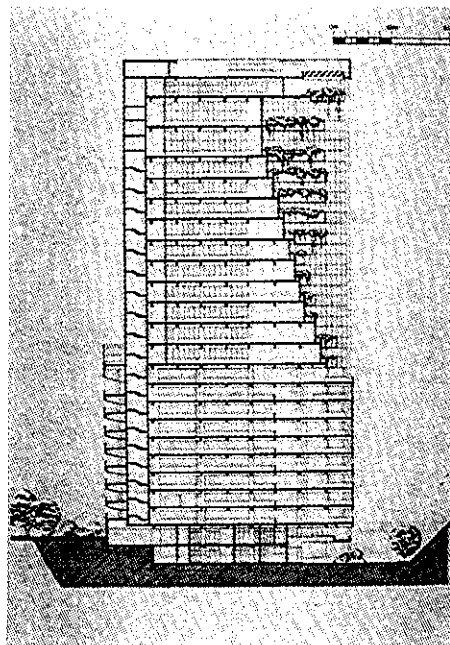
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH



ẢNH CHỤP TỪ DƯỚI LÊN



MẶT CẮT

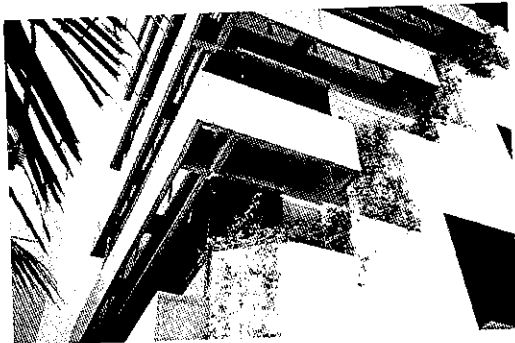
TTDI PLAZA

Tác giả: KEN YEANG

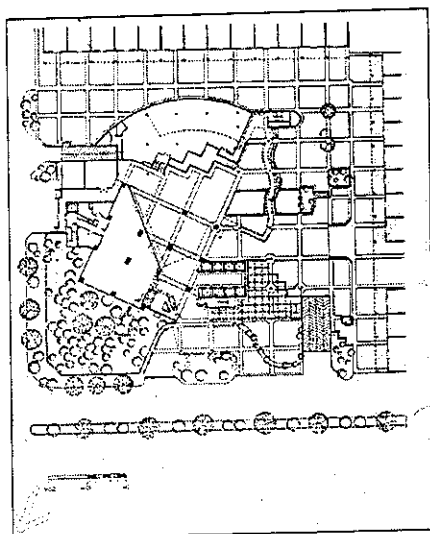
Địa điểm xây dựng: KUALA LUMPUR, MALAYSIA



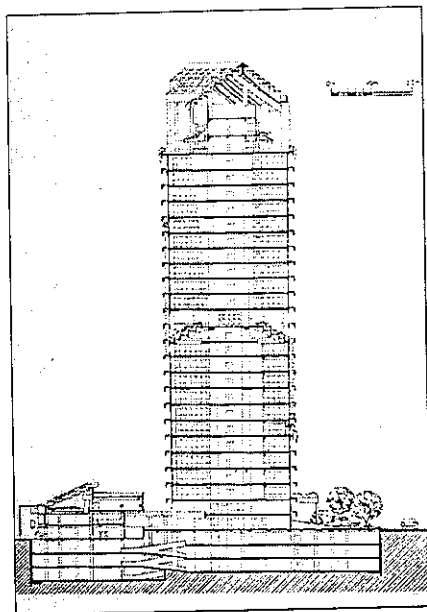
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



CHI TIẾT MẶT ĐÚNG



MẶT BẰNG TỔNG THỂ



MẶT CẮT

Hình 4.8: TTDI Plaza

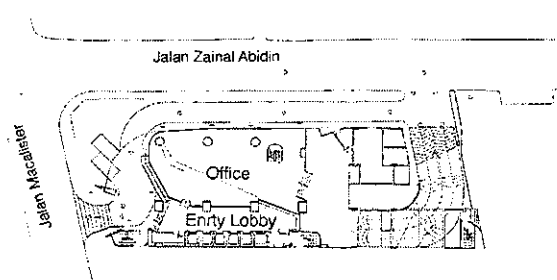
MENARA UMNO

Tác giả: KEN YEANG

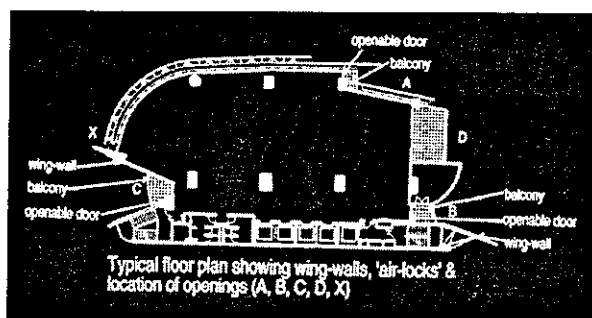
Địa điểm xây dựng: GEORGETOWN, MALAYSIA



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



MẶT BẰNG TẦNG TRỆT



MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH



MẶT ĐỨNG



CHI TIẾT MẶT ĐỨNG

Hình 4.9: Menara Umno

4.5. KIẾN TRÚC NHÀ CAO TẦNG THÔNG MINH

Mục tiêu cao nhất của việc ứng dụng công nghệ tin học trong công nghiệp xây dựng là thúc đẩy việc thiết kế và xây dựng các công trình "thông minh" hay "công nghệ cao", nơi mà việc vận hành công trình được đặc trưng bởi sự thống nhất của các tiểu hệ thống kỹ thuật.

"Có rất nhiều định nghĩa về công trình thông minh nhưng một yếu tố chung cho tất cả là giả định các trang thiết bị và dịch vụ công trình sẽ được giám sát và kiểm tra bởi một hệ thống quản lý bằng máy tính phức tạp. Mục đích của hệ thống này là tối ưu hoá việc kiểm tra toàn bộ hệ thống kỹ thuật để giữ cân bằng các yêu cầu về tiện nghi, an toàn, hiệu quả trong sử dụng năng lượng và chất lượng môi trường bên trong của công trình.

Để phát triển hệ thống quản lý và kiểm tra hoàn chỉnh và thống nhất, (với tên gọi "thông minh"), cần phải kết hợp các hệ thống kiểm tra và quản lý công trình sẵn có với các hệ thống mới dựa trên cơ sở trí tuệ nhân tạo (AI)" (John & Shaw).

Công nghệ thông minh trong nhà cao tầng nhìn chung khá thống nhất. Nó bao gồm:

- 1- Hệ thống quản lý công trình;
- 2- Các hệ thống thông tin;
- 3- Hệ thống tự động hoá văn phòng;
- 4- Hệ thống thiết bị trung tâm;
- 5- Các hệ thống điều khiển và phân phối không khí;
- 6- Hệ thống vỏ bọc công trình;
- 7- Các hệ thống chiếu sáng; ... và có thể bao gồm một số hệ thống khác nữa.

Việc thiết kế sơ bộ ở giai đoạn đầu thường là việc xác định các mục tiêu của dự án và đưa ra các giải pháp kỹ thuật và công nghệ (bao gồm cả hệ thống kết cấu, mặt đứng công trình, giao thông đứng, sàn và trần). Hơn nữa việc xác định các hạng mục liên quan đến các chức năng dịch vụ của công trình cũng sẽ có tác động ngay từ giai đoạn thiết kế sơ bộ. Các tiểu hệ thống của công trình gồm có hệ thống xác định không gian, hệ thống kết cấu, hệ thống thông gió, sưởi ấm và điều hoà không khí (HVAC), hệ thống chiếu sáng, hệ thống thăm dò và hệ thống điều khiển âm. Các thông tin phối hợp để liên kết các tiểu hệ thống nói trên được chỉ rõ trên các bản vẽ, thuyết minh hay chỉ dẫn kỹ thuật. Việc phối kết hoạt động của các tiểu hệ thống được thực hiện qua 4 giai đoạn cơ bản sau:

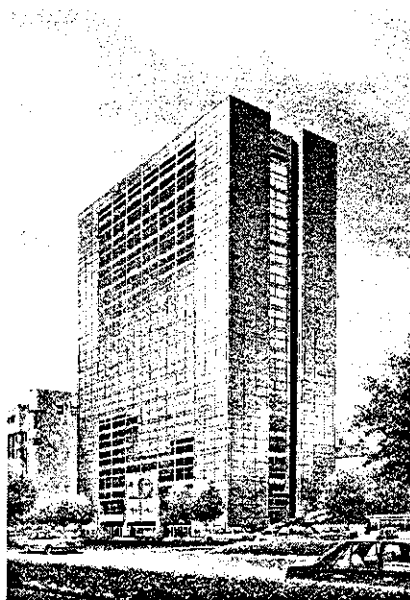
- 1- Giai đoạn lập dự án;
- 2- Giai đoạn thiết kế, hoàn thiện hồ sơ bản vẽ;
- 3- Giai đoạn thi công, hiện thực hoá các bản vẽ thiết kế;
- 4- Giai đoạn quản lý, bảo dưỡng, sửa chữa, cải tạo công trình.

Mục đích chính của việc sử dụng công nghệ thông tin để trợ giúp các hoạt động của công trình là xác định được phương pháp để công nghệ thông tin có thể tạo ra các giải pháp mới cho việc điều khiển sự làm việc thống nhất của các tiểu hệ thống và thông tin

phối hợp giữa chúng một cách hiệu quả với khả năng xử lý khối lượng thông tin lớn. Như vậy, sử dụng công nghệ thông tin sẽ tạo cơ hội mở rộng và cải thiện các hoạt động của công trình cũng như quản lý thi công và bảo dưỡng các tiểu hệ thống.

So với các công trình cao tầng thông thường, công trình thông minh có khá nhiều ưu điểm: cho phép sử dụng không gian linh hoạt hơn, cải thiện chất lượng môi trường ở và làm việc, hiệu quả hơn về mặt sử dụng năng lượng, an toàn trong sử dụng và giảm chi phí vận hành công trình, đồng thời tạo ra chức năng mới cho người sử dụng và góp phần làm phong phú bộ mặt đô thị do có sự thay đổi về diện mạo công trình.

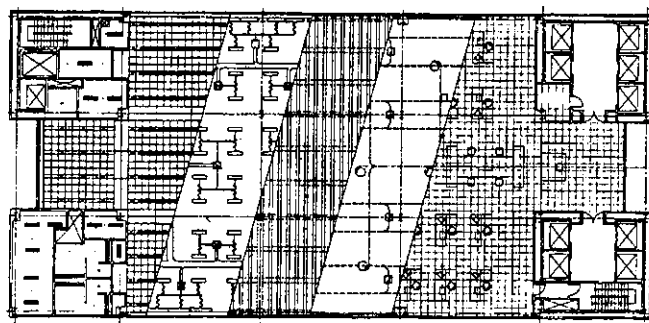
Ví dụ dưới đây về Trung tâm Thương mại quốc tế Lucky-Goldstar (IBC) do Lucky Development Company (LDC) của Seoul, Nam Triều Tiên và Bechtel Civil Inc. của San Francisco thiết kế năm 1989 sẽ làm sáng tỏ một số vấn đề cơ bản trong quá trình thiết kế công trình thông minh. Mục đích chính của dự án này là xác định các hệ thống của công trình thông minh, chiến lược quy hoạch tổng thể và những khả năng lựa chọn mặt bằng tầng cơ bản của một cao ốc 20 tầng. Phương án chọn của công trình được minh họa trên hình 4.10.



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



NỘI THẤT CÔNG TRÌNH



MẶT BẰNG CÔNG TRÌNH

Hình 4.10: Dự án Trung tâm Thương mại quốc tế Lucky-Golstar, Seoul, Nam Triều Tiên

Tác giả: LCD & Bechtel Civil Inc

A. Mô tả dự án và chỉ dẫn chương trình thiết kế

Khu đất của dự án nằm trên đại lộ Teheran Ro, gần Công viên Sun-Neung, cách trung tâm thành phố Seoul, Nam Triều Tiên khoảng 10 km về phía Đông Nam. Đây là khu vực đang phát triển các dự án cao ốc văn phòng và khách sạn mới. Khu đất có dạng hình chữ nhật, kích thước khoảng $115 \times 47\text{m}$. Teheran Ro là tuyến phố chính với các điểm đỗ xe buýt nằm cách khu đất 250 m. Ngoài ra người ta có thể dễ dàng tiếp cận khu đất bằng xe ô tô từ đại lộ Teheran Ro và từ tuyến phố rộng 8 m nằm ở phía Tây của khu đất.

Các chỉ dẫn thiết kế được thiết lập cho các hệ thống công trình thông minh phù hợp với cao ốc IBC gồm có:

• Hệ thống quản lý công trình:

1- Giám sát hệ thống thông gió, sưởi ấm và điều hoà không khí (HVAC), bao gồm môi trường nhiệt, phân phối không khí, cấp thoát nhiệt, bảo dưỡng thiết bị, và dữ liệu.

2- Quản lý năng lượng, bao gồm tự động ngắt thiết bị, kiểm soát theo tầng và giới hạn sử dụng điện trong giờ cao điểm.

3- Giám sát hệ thống giao thông đứng, bao gồm thang máy và thang cuốn.

4- Các hệ thống an toàn, bao gồm hệ thống chống cháy, giám sát các hệ thống thoát người khẩn cấp, báo khói và hệ thống tín hiệu âm thanh.

5- Các hệ thống quản lý an ninh, bao gồm hệ thống truyền hình giám sát tất cả các lối vào, lối ra, đường thoát khẩn cấp, bãi xuất nhập hàng hoá và bãi đậu xe và hệ thống kiểm tra thẻ ra vào một số khu vực nhất định bên trong công trình.

6- Liên kết các trạm kiểm soát tại một số vị trí trọng điểm với văn phòng quản lý công trình để giám sát bổ sung.

• Hệ thống thông tin:

1- Hệ thống liên lạc bằng điện thoại, bao gồm fax, video conferencing, truyền thanh và điện thoại đa chức năng.

2- Điện thoại đa chức năng có khả năng liên lạc với các chức năng khác của công trình.

3- Hệ thống truyền tín hiệu qua vệ tinh.

4- Mạng lưới thông tin trong nước và quốc tế.

5- Cấp đồng trục cho liên lạc vô tuyến bổ sung.

• Hệ thống tự động hoá văn phòng:

1- Hệ thống máy vi tính.

2- Hồ sơ dữ liệu điện tử và truy cập máy chủ.

3- Chế bản vi tính và in laser.

Quá trình tìm ý bắt đầu bằng việc xác định các mục tiêu của dự án, đặc biệt là tạo ra môi trường làm việc không bị lạc hậu trong tương lai. Bước tiếp theo là xác định hai yếu tố chính của công trình là cơ sở hạ tầng và các bộ phận phục vụ. Cơ sở hạ tầng bao gồm

các thành phần và hệ thống của công trình có vị trí cố định và là yếu tố cơ bản cho việc xem xét kinh phí và tiến độ triển khai dự án. Các bộ phận phục vụ là những thành phần của công trình có khả năng thay đổi vị trí và có thể được thêm bớt trong quá trình thiết kế mà không ảnh hưởng nhiều tới hoạt động của công trình.

Để tham gia vào quá trình lựa chọn hệ thống, cần phải xác định các mục tiêu của các thành phần hệ thống. Các mục tiêu này vừa rất cụ thể đối với các yêu cầu chức năng của từng hệ thống riêng lẻ vừa chung cho tất cả các hệ thống của công trình. Một số ví dụ về mục tiêu cụ thể là giảm hấp thụ nhiệt mặt trời đối với hệ thống cửa sổ tự động và khả năng thích ứng với sự kiểm soát hệ thống chiếu sáng.

Các mục tiêu chung có thể được xác định như sau:

- 1- Tính linh hoạt: khả năng thích ứng với những thay đổi của địa điểm và của bộ phận phục vụ.
- 2- Giá thành: tối ưu hoá chi phí xây dựng cơ bản và chi phí vận hành
- 3- Tính tương hợp: khả năng hoà nhập với các hệ thống khác
- 4- Có khả năng mở rộng: đặc tính phát triển của một hệ thống nhất định
- 5- Bảo dưỡng: khả năng giảm thiểu sự phục vụ và các yêu cầu kỹ thuật phụ trợ

Những giải pháp đầu tiên trong quá trình tìm ý sẽ cho phép bước nghiên cứu tiếp theo tập trung vào sự thống nhất các giải pháp về kết cấu, HVAC, phân phối năng lượng theo phương ngang, chiếu sáng, không khí, thông tin và giao thông đứng. Việc lựa chọn các tiểu hệ thống dựa trên các yếu tố sau:

- 1- Xác định và so sánh các công nghệ tiên tiến nhất được đề xuất sử dụng trong nhà cao tầng (bảng 4.1).
- 2- Các công nghệ lựa chọn phải được công nhận về mặt chuyên môn và đã được thử nghiệm để cung cấp các dữ liệu cụ thể cho việc xem xét và đánh giá chúng.
- 3- Trong một số trường hợp nhất định, ưu tiên sử dụng công nghệ có khả năng được sử dụng rộng rãi trong tương lai.

Bảng 4.1: So sánh các công trình thông minh trên thế giới

Hệ thống công trình	Lloyd bank, London	Hakozaki Bdg., Tokyo	Pacific Bell, California	Dự án cao ốc IBC, Seoul
1	2	3	4	5
HVAC (thông gió, sưởi ấm, điều hoà không khí)				
Kiểm soát theo tầng	X	X	X	X
Kiểm soát bằng kỹ thuật số	X	X	X	X
Các hộp VAV			X	X

1	2	3	4	5
Chuyển đổi sử dụng năng lượng		X	X	X
Được kiểm soát bởi BMS (các hệ thống quản lý công trình)	X	X	X	X
Chiếu sáng				
Không can thiệp vào việc phân phối ánh sáng	X	X	X	X
Khả năng giảm chiếu sáng ban ngày	X	X	X	X
Kiểm tra phát hiện chuyển động	X	X	X	X
Được giám sát bởi BMS	X			
Phân phối năng lượng và thông tin				
Mạng lưới các điểm phân phối chính	X	X	X	X
Cáp quang	X	X	X	X
Được giám sát bởi BMS	X	X	X	X
An ninh				
Được giám sát bởi BMS	X	X	X	X
Hệ thống quản lý công trình				
Bộ điều chỉnh	X	X		X
Giám sát linh hoạt	X	X	X	X
Kiểm soát và hiển thị tập trung	X	X	X	X
Tường bao ngoài				
Hệ thống kính giảm hấp thụ nhiệt	X	X	X	X
Được kiểm soát bởi BMS			X	X
Giao thông đứng				
Chương trình kiểm soát linh hoạt	X	X		X
Giám sát bảo dưỡng	X	X	X	X
Giảm tiêu thụ năng lượng	X	X		X
Được giám sát bởi BMS	X	X		X

B. Quy hoạch tổng thể và thiết kế kiến trúc

Các chỉ dẫn của chương trình thiết kế cho những phương án tổng thể và mặt bằng các tầng được xác định theo luật quy hoạch và xây dựng, trong đó ba yếu tố quan trọng nhất là:

- 1- Chỉ giới đường đỏ.
- 2- Những yêu cầu về khoảng lùi.
- 3- Những yêu cầu về mật độ chiếm đất.

Tổ chức mặt bằng công trình cần thoả mãn những yêu cầu cơ bản sau:

- 1- Tỷ số giữa diện tích sử dụng và diện tích xây dựng phải đạt tối thiểu 70%.
- 2- Mô đun thiết kế phải tương hợp với việc bố trí tường ngăn, phân chia tường-rèm, vị trí các hệ thống chiếu sáng và vị trí của các cột chịu lực.
- 3- Tổ chức phân lõi công trình phải bố trí các hộp kỹ thuật riêng biệt cho cấp điện và cáp truyền thông và phải dễ dàng tiếp cận từ phía tường bao của lõi.

Ngoài ra, trong quá trình thiết kế cần lưu ý một số vấn đề như sau:

- Tỷ lệ kính trên mặt đứng công trình cần phải cân nhắc kỹ lưỡng tương ứng với những điều kiện khí hậu khác nhau nhằm đáp ứng yêu cầu sử dụng năng lượng hiệu quả.
- Tránh sử dụng các tầng giạt cấp và các khoảng mở lớn nhằm mục đích đơn giản hoá và thoả mãn những yêu cầu của hệ thống lau chùi cửa sổ tự động.
- Tường bao ngoài công trình được thiết kế theo hệ thống mạng mô đun sao cho nhiều loại vật liệu hoàn thiện khác nhau có thể được sử dụng trong cùng một thiết kế (kính trong, kính bao ngoài dầm biên, panen kim loại hay đá ốp).

C. Các hệ thống quản lý công trình (BMS)

BMS là chương trình kiểm soát tổng thể các bộ phận (mô đun) thực hiện chức năng quản lý công trình. Mỗi mô đun là một mạng lưới của các bộ vi xử lý liên kết với nhau (DDC). Mạng lưới các DDC này có nhiệm vụ kiểm tra và giám sát các công việc khác nhau, chẳng hạn như việc kiểm tra an ninh và chiếu sáng. Một số trạm máy tính kiểm tra một hoặc vài mô đun. Ngược lại, tất cả các mô đun (ngoài mô đun quản lý hỏa hoạn) được kiểm tra từ máy chủ bố trí trong văn phòng quản lý của công trình.

Mô đun quản lý môi trường kiểm soát tự động nhiệt độ và độ ẩm. Nó sử dụng công nghệ DDC mới nhất cho toàn bộ thiết bị cơ khí và các hệ thống được kiểm tra và giám sát. Việc giám sát thông tin được hiển thị bằng đồ thị trên màn hình CRT. Đồ thị bao gồm các mặt bằng tầng chỉ ra vị trí của các thiết bị và hệ thống hay các sơ đồ chỉ ra thiết bị cơ khí cụ thể. Các hệ thống cơ khí sử dụng phương thức hoạt động có tải và không tải. Chúng có thể được khởi động tự động vào thời gian nhất định trong ngày, bằng công tắc trên tường, bằng điện thoại hay bằng tay tại trung tâm BMS.

Việc quản lý năng lượng dễ dàng được tối ưu hoá với tư cách là một phần của BMS. Việc tiêu thụ năng lượng trong công trình được đo và giám sát cẩn thận bởi BMS.

Hệ thống quản lý hỏa hoạn cung cấp thông tin và khả năng kiểm soát dễ dàng và chính xác cho những người quản lý công trình và nhân viên cứu hỏa. Hệ thống này tạo ra:

- 1- Sự kết hợp các hệ thống thông tin khẩn cấp vào trong một trạm điều hành chống hỏa hoạn thống nhất.

2- Một hệ thống riêng biệt tiếp tục cung cấp thông tin khẩn cấp cho toàn bộ công trình trong trường hợp máy tính quản lý hỏa hoạn trung tâm không hoạt động.

3- Các thông báo dạng âm thanh được số hoá dễ hiểu và đáng tin cậy để làm tăng tốc độ và độ an toàn khi thoát người.

4- Khả năng sử dụng công nghệ audio nhiều kênh.

5- Khả năng mở rộng khi cần thiết.

6- Sự đáp ứng hoàn toàn và vượt qua toàn bộ các tiêu chuẩn của Mỹ và tiêu chuẩn trong nước.

Hệ thống thông tin điện thoại có khả năng kết nối thông tin giữa tất cả các vị trí cần thiết và giữa các vị trí này với trung tâm kiểm soát hỏa hoạn (FCC). Hệ thống điện thoại khẩn cấp tạo ra liên lạc hai chiều giữa FCC và khu vực cầu thang trong khoảng cách năm tầng. Những bảng chỉ dẫn được bố trí dọc theo các lối thoát để phòng trường hợp không nghe thấy tín hiệu âm thanh. Sự phân chia khu vực của hệ thống thông tin của trung tâm kiểm soát hỏa hoạn được giới thiệu trong bảng 4.2.

Bảng 4.2

Báo động	Thiết bị phát hiện khói trên trần	Thiết bị phát hiện khói ở sảnh thang máy	Thiết bị phát hiện khói trong đường ống	Công tắc phun nước	Công tắc can thiệp vào vòi phun	Điểm bố trí vòi phun tay
Ngừng hoạt động của thang máy		X				
Tín hiệu báo động nghe/nhìn trên tầng hỏa hoạn	X	X	X	X		X
Bảng tín hiệu tình trạng khẩn cấp ở trung tâm điều khiển chống hỏa hoạn	X	X	X	X		X
Bảng tín hiệu trực trực ở trung tâm điều khiển chống hỏa hoạn					X	
Kiểm soát khói	X	X	X	X		X
Mở khoá điện cửa thang thoát hiểm	X	X	X	X		X
Mở chốt tay nắm cửa	X	X	X	X		X
Truyền tín hiệu báo động ra bên ngoài	X	X	X	X		X
Phân vùng theo tầng	X	X		X	X	X

Hệ thống quản lý an ninh kiểm tra và giám sát chặt chẽ lối vào công trình. Hệ thống kiểm soát chống đột nhập (ACS) sử dụng các công nghệ hiện đại nhất gắn trên tường

bao ngoài công trình và các khu vực hạn chế bên trong. Các khu vực hạn chế là nơi tập trung hàng hoá, cơ sở dữ liệu, công nghệ độc quyền, tài liệu dễ bị hư hỏng và các hội viên hội đồng quản trị. Hệ thống này lần theo chuyển động của những người giữ thẻ cá nhân bên trong các khu vực hạn chế. Hệ thống kiểm soát chống đột nhập điện tử hoạt động độc lập nhưng hoàn toàn thống nhất với các hệ thống quản lý công trình khác. Điều đó sẽ làm giảm khả năng xảy ra báo động giả tới mức thấp nhất. Hệ thống sẽ tự động ghi lại những thông tin về lối vào, sự vắng mặt không có lý do của nhân viên, các trường hợp báo động, hoạt động của các cửa phòng riêng và sự thay đổi của cơ sở dữ liệu. Hệ thống này cũng giám sát các hoạt động sử dụng lối thoát khẩn cấp để ghi lại toàn bộ những sự việc xảy ra cũng như thời gian và địa điểm của chúng.

Hệ thống truyền hình cáp thông minh (CCTV) kiểm soát bằng hình ảnh các lối vào công trình và các khu vực quan trọng bên trong công trình. Các hình ảnh từ camera sẽ hiển thị trên màn hình và được nhân viên an ninh theo dõi. Chuông báo động sẽ kích hoạt các camera và máy ghi âm tại các vị trí nhất định. Tất cả các thông tin khẩn cấp và các thông tin bằng đồ thị trên màn hình CRT đều hiển thị trong trạm bảo vệ.

Để quản lý một phần trạng thái hoạt động của thang máy và thang cuốn, lối vào thang máy bằng thẻ cuối giờ làm việc được giám sát như là một phần của hệ thống quản lý an ninh và trạng thái hoạt động được ghi lại thông qua hệ thống giám sát thang máy. Lối vào qua đường thang máy bị hạn chế đối với các tầng được chỉ định sử dụng hệ thống thẻ.

Hệ thống quản lý chiếu sáng bao gồm mạng lưới các panen chiếu sáng dựa trên cơ sở bộ vi xử lý sử dụng các bộ cảm biến ánh sáng để duy trì cường độ chiếu sáng mong muốn. Mỗi khu vực có ít nhất ba mức độ chiếu sáng khác nhau (khi có người làm việc, khi không có người làm việc và bảo vệ) và được tự động ngắt thông qua công tắc tường, điện thoại, hay sự phản ứng đối với sự kiện nào đó (ví dụ mất an ninh, chuông báo hoả hoạn, chương trình quản lý năng lượng hay sử dụng thẻ kiểm soát lối vào thang máy).

Hệ thống quản lý bảo dưỡng bao gồm các dữ liệu về các bộ phận chính của thiết bị được lưu trữ trong đĩa cứng. Dữ liệu bao gồm các thao tác của nhà sản xuất, chỉ dẫn bảo dưỡng và thời hạn bảo dưỡng.

D. Hệ thống HVAC và hệ thống cấp thoát nước

Các mục tiêu của hệ thống HVAC trong cao ốc văn phòng thông minh là tạo ra:

- 1- Tiện nghi cao cấp cho người sử dụng, bao gồm điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm, giải phóng nhiệt lượng thừa kết hợp với tự động hoá văn phòng ở mức độ cao.
- 2- Thiết kế hiệu quả về năng lượng để duy trì tiện nghi cho người sử dụng với chi phí thấp nhất có thể.
- 3- Linh hoạt trong phân phối và giám sát không khí nhằm thích ứng với những thay đổi về vị trí, mật độ người và thiết bị văn phòng.
- 4- Phương thức vận hành an toàn và thống nhất với hệ thống quản lý công trình để đảm bảo an toàn cho người sử dụng trong những trường hợp khẩn cấp (cháy hoặc khói).

Dưới đây là những thành phần quan trọng của hệ thống HVAC trong cao ốc văn phòng thông minh để thoả mãn các mục tiêu về tiện nghi cho người sử dụng, tiết kiệm năng lượng và linh hoạt trong sử dụng.

1- Cửa phân phối không khí có cấu tạo phức tạp để tạo ra sự linh hoạt trong giờ làm việc và giờ nghỉ.

2- Thể tích không khí khác nhau để tiết kiệm năng lượng.

3- Thu nhiệt lượng toả ra bên trong công trình để tái sử dụng.

4- Kiểm tra và giám sát thông qua hệ thống quản lý công trình để điều chỉnh khối tích và nhiệt độ không khí theo số lượng người, thiết bị và cường độ chiếu sáng, tối ưu hoá việc sử dụng năng lượng cũng như giảm thiểu những thay đổi về nhu cầu sử dụng điện năng.

5- Sử dụng lượng không khí lớn từ bên ngoài cho việc "làm mát" để tiết kiệm không khí hoặc nước.

Các mục tiêu của hệ thống cấp thoát nước là:

1- Cung cấp nước uống nóng và lạnh.

2- Cung cấp nước thường (không uống được).

3- Dự trữ đủ nước để duy trì hoạt động của hệ thống cấp nước trong trường hợp mất điện hoặc mất nước.

4- Tập hợp nước thải sinh hoạt và xử lý trước khi chảy vào hệ thống thoát nước thành phố.

5- Tập hợp và thải nước mưa trực tiếp vào hệ thống thoát nước thành phố.

6- Tạo ra hệ thống thoát nước kiểu tự thấm nếu cần.

Nguồn cấp nước thành phố nối với bể chứa chính chung cho hệ thống cấp nước sinh hoạt và chống cháy bố trí ở tầng hầm dưới cùng. Nước uống được bơm qua thiết bị xử lý nước từ bể chứa chính tới bình dự trữ chuyển tiếp. Các tầng dưới và tầng hầm được cấp nước từ bình dự trữ chuyển tiếp nhờ áp lực. Các tầng trên được cấp nước nhờ các máy bơm bơm nước từ bình dự trữ chuyển tiếp. Sơ đồ và thành phần cấp nước thường cũng tương tự như trên nhưng không qua thiết bị xử lý nước. Nước sinh hoạt sau khi được loại bỏ dầu mỡ sẽ chảy qua bể tự hoại trước khi thoát ra ngoài. Hệ thống thoát nước mưa, thu nước mưa trên mái và bên ngoài công trình thải trực tiếp vào hệ thống thoát nước thành phố. Nước dưới tầng hầm được tập trung vào các ga thu và được thải ra ngoài nhờ máy bơm.

E. Hệ thống cấp điện

Hệ thống điện của công trình văn phòng thông minh cần phải được thiết kế nhằm thoả mãn các nhu cầu tự động hoá hiện tại và tương lai cho người sử dụng.

Các mục tiêu của hệ thống cấp điện bao gồm:

1- Đảm bảo hoạt động của các thiết bị điện có công suất khác nhau.

2- "Năng lượng sạch" để bảo vệ các thành phần điện tử nhạy cảm trong quá trình hoạt động.

3- Hệ thống quản lý dây dẫn hiệu quả để vừa giấu kín đường dây vừa tạo ra sự kết nối thuận tiện với mạng điện.

4- Hệ thống khớp nối linh hoạt để dễ dàng bố trí lại các trạm làm việc và thay đổi yêu cầu sử dụng.

F. Các hệ thống giao thông bên trong công trình

Mục tiêu của các hệ thống thang máy, thang cuốn và vận chuyển tài liệu trong công trình thông minh là:

- 1- Bảo tồn năng lượng thông qua việc giám sát hệ thống bằng máy tính.
- 2- Tính linh hoạt và khả năng đáp ứng những thay đổi trong tương lai của hệ thống.
- 3- Cải tiến chương trình hoạt động để giảm thời gian chờ.

Kích thước, số lượng và tốc độ của thang máy được xác định chủ yếu dựa trên số lượng người dự kiến sử dụng công trình. Việc tập hợp một số lượng lớn thang máy phục vụ tất cả các tầng là không hiệu quả. Do vậy người ta lựa chọn cách thức hoạt động theo khu vực (các tầng thấp và các tầng cao).

Thang cuốn được bố trí từ tầng trệt lên tầng 1. Chúng cần phải vận chuyển số lượng người tối đa bên trong công trình từ sảnh lên các không gian cộng cộng như phòng ăn, cửa hàng. Để tiết kiệm năng lượng, thang cuốn khởi động và ngắt tự động.

Hệ thống vận chuyển thư phân phát và thu thập thư nhờ hệ thống băng tải tự động.

G. Các hệ thống vỏ bọc công trình

Mục tiêu của hệ thống vỏ bọc công trình trong cao ốc văn phòng thông minh không chỉ đơn thuần là tạo ra sự ngăn cách giữa bên trong và bên ngoài mà còn là:

- 1- Hiệu quả về mặt năng lượng, tức là lớp vỏ bọc công trình cần phải góp phần vào việc giảm tiêu thụ năng lượng.
- 2- Giảm nắng chiếu trực tiếp và bức xạ.
- 3- Giảm thiểu sự xâm nhập và sự ngưng tụ của nước.
- 4- Tương hợp với thiết bị lau chùi cửa sổ tự động.
- 5- Điều tiết chuyển vị của công trình.
- 6- Giảm thiểu tải trọng lên khung kết cấu.
- 7- Giảm tối đa nhu cầu bảo dưỡng.

Hệ thống đề xuất cho vỏ bọc công trình là các panen kích thước 3x4m. Cứ hai panen lại tạo thành một mô đun 6m theo phương ngang để phù hợp với thiết bị lau chùi cửa sổ tự động. Các thành phần của panen là kính màu với các tấm kính hay kim loại bao ngoài dầm biên. Các panen được cách nhiệt tốt và khung xương được đệm chặt để tiết kiệm

năng lượng. Trọng lượng của hệ thống này nhỏ hơn rất nhiều so với bê tông đổ tại chỗ hay đá ốp thông thường.

H. Hệ thống cứu hoả

Mục đích chính của hệ thống cứu hoả là bảo vệ cuộc sống và tài sản. Ở đây có 2 khả năng lựa chọn cột nước và vòi phun. Cả hai đều là hệ thống hoàn chỉnh có van kiểm soát theo khu vực, công tắc ngắt, công tắc phun nước, tủ đựng vòi phun và hòng nối của bộ phận phòng cháy chữa cháy (cấp nước từ bên ngoài khi hoả hoạn).

+ Khả năng lựa chọn 1: Bơm cứu hoả tự động ở các tầng thấp và tầng cao cung cấp nước cho các ống dẫn của cột nước và vòi phun riêng biệt. Hệ thống cứu hoả tầng cao sẽ hút nước từ bình dự trữ chuyển tiếp.

+ Khả năng lựa chọn 2: Kết hợp giữa ống dẫn của cột nước và vòi phun để tạo thành hệ thống 2 khu vực với bình dự trữ nước chuyển tiếp. Bơm cứu hoả tầng thấp cung cấp nước cho các tầng dưới khi có hoả hoạn. Bơm này cũng được sử dụng để cấp nước cho bình dự trữ. Các tầng trên được cấp nước từ bình dự trữ nhờ bơm cứu hoả tầng cao. Các tầng thấp và các tầng cao đều có các hòng nối của bộ phận phòng cháy chữa cháy riêng biệt.

Khi hệ thống cấp nước cứu hoả thành phố bị trục trặc, van tự động của bộ phận phòng cháy chữa cháy sẽ điều khiển nước trong bình chứa chảy từ trên cao xuống để chống cháy nếu cần. Tất cả bơm cứu hoả đều sử dụng nguồn điện dự phòng.

Ngoài ra còn có các hệ thống đặc biệt sau:

- 1- Thiết bị dập lửa trong phòng máy, kho xưởng và đầu cầu thang.
- 2- Hệ thống dập lửa bằng khí trong phòng máy tính và phòng bố trí hệ thống quản lý công trình.
- 3- Hệ thống báo cháy tự động sử dụng bộ cảm biến nhiệt trong phòng thiết bị điện, phòng kỹ thuật thang máy và phòng chuyển mạch.

Vòi phun nước được bố trí cho tất cả các khu vực bên trong công trình trừ hộp thang máy và hộp kỹ thuật. Tại các khu vực cầu thang thoát hiểm thông với nội thất công trình, người ta bố trí các vòi chống cháy bổ sung.

Các công trình thông minh cho đến nay mới chỉ được thực hiện một phần. Nhưng ý niệm về chúng đang hấp dẫn các chuyên gia và các nhà nghiên cứu. Trong tương lai không xa, chúng sẽ có những tác động to lớn lên thực tế kiến trúc và xây dựng. Có thể dự đoán được rằng, con người sẽ ngày càng ưa chuộng các công trình thông minh có thể cảm nhận được những thay đổi trong nhu cầu và khát vọng của con người, thay đổi của môi trường và tự biến đổi để phục vụ con người tốt hơn.

KIẾN TRÚC NHÀ CAO TẦNG VỚI CÁC HỆ THỐNG KẾT CẤU

5.1. ĐỊNH NGHĨA CÁC HỆ THỐNG KẾT CẤU CỦA NHÀ CAO TẦNG

Cũng như mọi vật thể trên mặt đất, các công trình xây dựng đều chịu tác động của trường lực hấp dẫn. Sự tác động đó phụ thuộc vào trọng lượng của bản thân kết cấu và các tải trọng khác theo chiều thẳng đứng. Lực hút của trái đất sẽ tạo ra các lực nén lên những bộ phận chịu lực thẳng đứng và truyền tải vào đất nền. Công trình sẽ cân bằng và ổn định khi thiết kế kết cấu phù hợp.

Đối với những công trình thấp tầng, những lực thẳng đứng nói trên là chủ yếu, còn tác động của tải trọng gió có thể bỏ qua. Tuy nhiên, khi công trình cao hơn và mảnh hơn, gió sẽ gây ra các tải trọng đáng kể theo chiều ngang và có xu hướng lật đổ công trình.

Nhà siêu cao tầng hoặc nhà có độ thanh mảnh lớn rất nhạy cảm với tác động của gió. Như vậy đòi hỏi phải có sự lưu ý đặc biệt khi thiết kế hệ thống kết cấu. Khả năng chịu tải ngang của hệ thống là một tiêu chí đặc biệt quan trọng khi lựa chọn kết cấu nhà cao tầng. Hơn nữa, hệ thống đó còn phải được thiết kế tương ứng với những yêu cầu kiến trúc, kỹ thuật và tổ chức không gian của nhà cao tầng.

Để phù hợp với hình thức bố trí và tổ chức kiến trúc công trình, hệ thống kết cấu cần được nghiên cứu thiết kế một cách tổng hợp, với sự phân tích và đánh giá cụ thể về khả năng chịu lực thực tế của toàn hệ. Không phụ thuộc vào độ cao, hệ kết cấu của công trình cao tầng có thể được phân thành 2 loại như sau:

1- Hệ chịu tác động của tải trọng thẳng đứng: bao gồm dầm sàn có nhiệm vụ chịu toàn bộ tải trọng trên sàn, cột hay tường và truyền xuống nền móng.

2- Hệ chịu tác động của tải trọng ngang: bao gồm hệ khung thẳng đứng (hoặc vách cứng), lõi cứng có tác dụng chống lại những tải trọng ngang.

Hệ dầm sàn thường không phụ thuộc vào chiều cao và bị chi phối bởi những nhân tố sau:

1- Bước cột.

2- Yêu cầu về khoảng trống phía trên trần giành cho lắp đặt trang thiết bị kỹ thuật.

3- Chung loại vật liệu xây dựng kết cấu.

Việc lựa chọn hệ kết cấu thích hợp cho công trình cao tầng phụ thuộc rất nhiều yếu tố, trong đó không phải mọi nhân tố đều mang tính chất kết cấu công trình. Có thể thống kê một số yếu tố quan trọng như sau:

- 1- Tải trọng ngang thiết kế (chủ yếu là gió và động đất).
- 2- Tiêu chuẩn thiết kế cấu tạo.
- 3- Tiêu chuẩn về giới hạn khả năng phục vụ (chuyển vị ngang, dao động giới hạn...).
- 4- Tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng.
- 5- Phương thức sử dụng (ít người hay đông người).
- 6- Trạng thái địa kỹ thuật và nền đất.
- 7- Cấp phòng hoả và các yêu cầu liên quan khác.
- 8- Các loại vật liệu và điều kiện cung ứng cũng như đơn giá vật liệu.
- 9- Công nghệ thi công liên quan đến vật liệu, trang thiết bị và tiến độ thi công.
- 10- Giá đất và vốn đầu tư cho công trình.
- 11- Hình thức và dạng loại công trình (hình hộp, hình trụ tròn, giạt cáp...).
- 12- Thiết kế kiến trúc và sự nhất quán với kết cấu công trình.

Trong các khu vực có động đất, ngoài những nhân tố nêu trên còn phải chú ý đến các điểm sau đây:

1- Tuân thủ các quan điểm thiết kế hiện đại:

- Động đất yếu, không được gây hư hại gì cho công trình.
- Động đất vừa phải, không được gây hư hỏng đáng kể cho kết cấu.
- Động đất lớn, không gây sập nhà, không gây tổn thất tính mạng và tài sản.

2- Khả năng bảo dưỡng hoặc sửa chữa công trình sau động đất.

Từ những nhân tố nêu trên, có thể thấy rất rõ là không thể tồn tại những hệ kết cấu tiêu chuẩn có hiệu lực cho mọi địa điểm xây dựng và phù hợp với mọi công trình. Ngày nay, với những xu hướng kiến trúc mới - nhấn mạnh hơn tính biểu cảm và tự do trong hình thức, hệ thống kết cấu ngày càng trở nên đa dạng hơn.

Về phương diện kết cấu, mục đích chính cần đặt ra là: phải đạt được khả năng chịu lực cần thiết, giá thành hợp lý, chi tiết cấu tạo kết cấu đơn giản. Như vậy, yêu cầu phải thấu hiểu mọi ứng xử của kết cấu và những thông số quan trọng nhất tác động đến công trình. Ứng xử của kết cấu luôn luôn phải tuân thủ các quy luật của cơ học kết cấu và đặc trưng cơ lý của vật liệu, cũng như các biện pháp giảm chấn, bản chất và cường độ của tải trọng, tương tác giữa nền đất và công trình vv... Tuy nhiên, sự lựa chọn hệ kết cấu phần lớn phụ thuộc vào sự nhạy cảm, sáng tạo, cũng như kiến thức và kinh nghiệm của kỹ sư xây dựng và kiến trúc sư công trình.

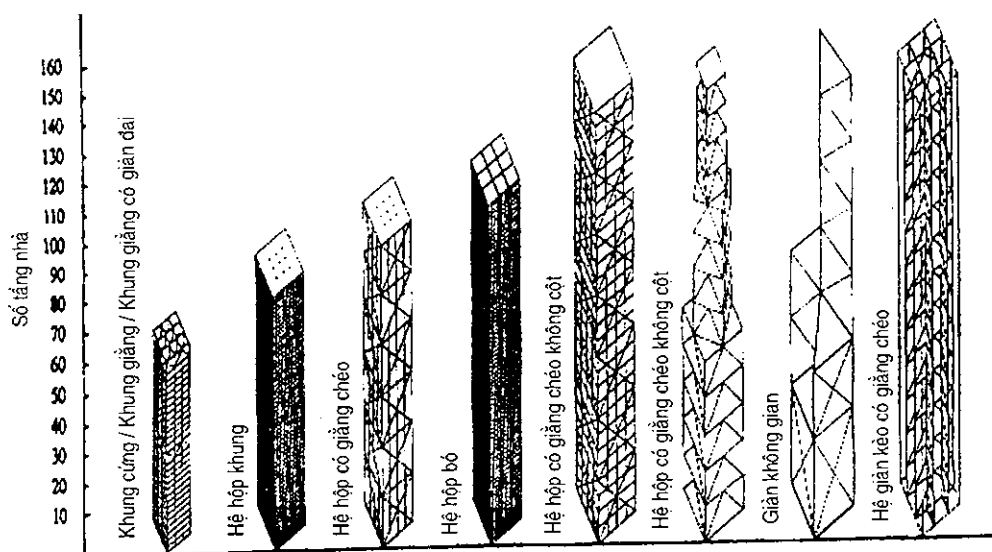
5.2. PHÂN LOẠI CÁC HỆ THỐNG KẾT CẤU CỦA NHÀ CAO TẦNG

Các hệ kết cấu chính của nhà cao tầng thường gặp là: hệ kết cấu thép, hệ kết cấu bê tông cốt thép và hệ kết cấu hỗn hợp (từ hệ thống ở đây chỉ biểu thị hệ thống chịu tải

ngang và không bao gồm hệ dầm sàn). Ngoài ra, đối với nhà cao tầng không lớn lắm (khoảng dưới 20 tầng) trong các khu vực không có động đất, chúng ta còn bắt gặp cả hệ kết cấu gạch đá.

5.2.1. Hệ kết cấu thép

Hình 5.1 minh họa các loại kết cấu thép nhà cao tầng và phạm vi ứng dụng. Từ cuối những năm 1950 đến đầu những năm 1970, phần lớn kiến trúc nhà cao tầng, đặc biệt là ở Chicago đều mang phong cách kiến trúc của trào lưu hiện đại. Dạng khối hình hộp đơn giản với những đường nét thẳng băng của công trình tạo ra khả năng thiết kế phù hợp với hệ kết cấu đồng nhất từ dưới lên trên. Tuy nhiên, với những thay đổi trong biểu cảm kiến trúc, nhiều ý tưởng kết cấu mới đã được đề xuất để phù hợp với những yêu cầu đặc biệt.



Hình 5.1: Các hệ thống kết cấu thép của nhà cao tầng

- **Các hệ khung cứng:** Thực chất là hệ thống dầm và cột liên kết cứng với nhau, hệ khung cứng xuất hiện vào cuối thế kỷ XIX ở Chicago và nhanh chóng phổ biến trên toàn thế giới. Tuy nhiên, do khả năng chịu tải hạn chế, hệ thống này chỉ áp dụng cho các công trình có chiều cao cỡ trung bình.

- **Hệ khung - giằng:** Hệ thống này kết hợp được các ưu điểm của khung cứng và giàn giằng thẳng đứng bố trí xung quanh lõi thang máy. Tải trọng gió chủ yếu do kết cấu khung chịu ở phần trên công trình, còn giàn giằng ở phần dưới hạn chế phần lớn biến dạng do gió gây ra.

- **Hệ khung - giằng có giàn đai:** Khả năng của khung - giằng có thể được cải thiện đáng kể nhờ các giàn đai tại một số vị trí nhất định dọc theo chiều cao của công trình, tạo ra những khu vực có góc xoay gần bằng không tại những vị trí đó. Như vậy dao động ngang của công trình được giảm đi đáng kể.

• *Hệ hộp khung*: Như đã nêu trên, ý tưởng làm tăng tối đa khả năng chống lật cho công trình bằng việc bố trí kết cấu theo chu vi đã được đề xuất vào những năm 1950. Hệ hộp khung đã trở thành hệ kết cấu phổ biến vì khả năng chịu lực và ít cản trở đến ý đồ bố trí không gian nội thất, đồng thời nó cũng tạo khả năng cho việc biểu hiện kết cấu một cách mạnh mẽ.

• *Hệ hộp bó (hộp nhiều đơn nguyên)*: Khi kích thước công trình tăng lên cả về chiều cao và chiều rộng, hệ hộp khung sẽ không còn là hệ kết cấu phù hợp. Mặt bằng kết cấu càng rộng, hệ hộp càng ít hiệu quả do biến dạng nhiệt. Ví dụ điển hình của dạng kết cấu này là Sears Tower ở Chicago. Giải pháp đáng chú ý ở đây là sự chia hộp đơn thành nhiều hộp nhỏ hơn. Cách thức này làm giảm đáng kể hiệu ứng biến dạng nhiệt. Ngoài ra còn cho phép các thành phần bên trong hộp bó chịu một phần trọng lượng, đồng thời tạo ra sự mềm dẻo cho thiết kế kiến trúc vì các mô đun có thể cắt bỏ tùy thuộc vào ý đồ tổ chức không gian nội thất và hình khối kiến trúc.

• *Hệ hộp có giằng chéo*: Các cột ngoài có khẩu độ lớn và được giằng với nhau bằng các thanh chéo cắt qua giao điểm giữa tim cột và dầm biên. Do hệ hộp và các thanh giằng chéo cùng tham gia chịu lực nên khả năng chịu tải theo phương ngang và phương thẳng đứng của công trình tăng lên đáng kể. Cao ốc John Hancock Center ở Chicago là ví dụ mẫu mực của hệ thống này. Hệ thống này còn được phát triển thành hệ hộp có giằng chéo không cột, trong đó hệ hộp vừa chịu tải trọng ngang vừa chịu phần lớn hoặc toàn bộ trọng lượng. Hệ thống này rất thích hợp với nhà cao tầng có độ mảnh lớn và có diện tích sàn nhỏ.

• *Giàn không gian*: Hệ thống chịu tải chính là các giàn không gian 3 chiều. Tải trọng, kể cả theo phương ngang và phương thẳng đứng truyền qua các giàn này để tập trung vào các cột góc. Do đó các cột góc phải có kích thước thích hợp. Trong nhiều trường hợp người ta sử dụng các loại cột hỗn hợp thép - bê tông. Tòa nhà 72 tầng Bank of China ở Hồng Kông là ví dụ quan trọng của hệ thống này.

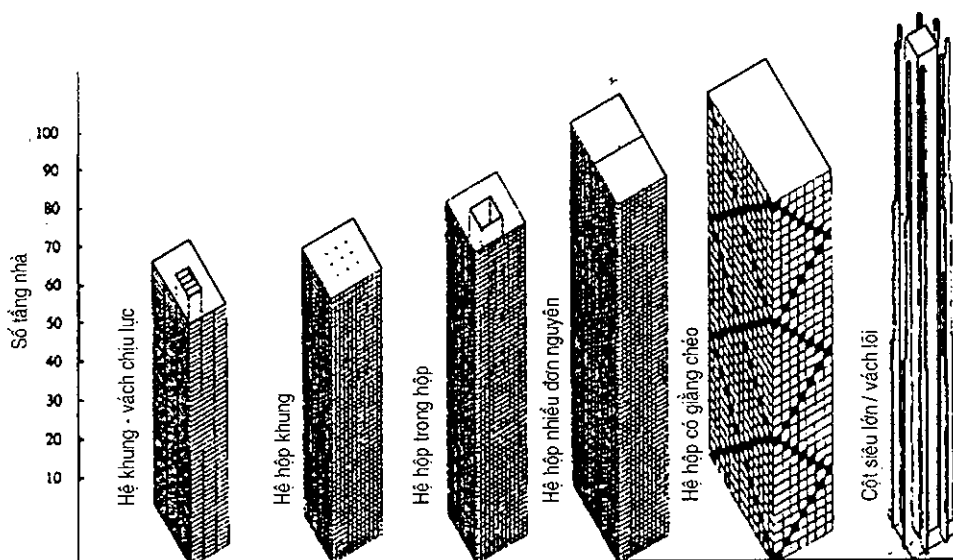
• *Hệ giàn kèo có giằng chéo*: Hệ thống này thích hợp với mặt bằng hình vuông mặc dù cũng có thể sử dụng đối với các dạng mặt bằng khác. Hệ thống bao gồm bốn giàn kèo lớn. Các giàn kèo đều chạy suốt chiều rộng của công trình. Các thanh giàn kèo bao gồm cả các cột ngoài. Hệ thống này rất hiệu quả vì toàn bộ tải trọng được truyền qua các cột ngoài. Các cột này thường là kết cấu hỗn hợp giữa bê tông và thép.

Hệ khung sườn kết cấu thép có ưu điểm là cường độ chịu nén, chịu kéo, chịu uốn và chịu cắt đều cao, cho phép giảm tiết diện cột, tải trọng bản thân nhỏ, dễ gia công chế tạo chính xác, tạo khả năng đẩy nhanh tiến độ thi công, thích hợp với các công trình siêu cao tầng có nhịp lớn.

Nhược điểm của hệ kết cấu thép là giá thành cao (thường gấp 2 lần so với bê tông cốt thép), chi phí bảo dưỡng lớn, do thường xuyên phải sơn phủ chống hoả hoạn và xâm thực.

5.2.2. Hệ kết cấu bê tông cốt thép

Bê tông cốt thép, do khả năng chịu lực liên quan tới kỹ thuật thi công thường được sử dụng trong các công trình có chiều cao thấp hơn so với các công trình cao tầng dùng kết cấu thép. Tuy nhiên, với những tiến bộ lĩnh vực bê tông cường độ cao, cũng như các công nghệ thi công tiên tiến, kết hợp với những ưu điểm vốn có của nó là dễ sản xuất, độ cứng cao, phòng cháy tốt và giá thành vừa phải, bê tông cốt thép ngày càng được sử dụng trong những công trình cao và siêu cao tầng. Nhược điểm của hệ kết cấu bê tông cốt thép là tải trọng bản thân lớn và thời gian thi công tương đối kéo dài. Một số hệ kết cấu bê tông cốt thép thường gặp trong nhà cao tầng là hệ có vách cứng, hệ khung có nút cứng, hệ có lõi cứng và hệ hộp.



Hình 5.2: Các hệ thống kết cấu bê tông cốt thép của nhà cao tầng

Hình 5.2 minh họa các hệ kết cấu bê tông cốt thép của nhà cao tầng. Hai hệ thống sau cùng được quan tâm đặc biệt vì có khả năng đạt được chiều cao còn lớn hơn nhiều so với số liệu chỉ ra trong hình. Đó là nhờ sử dụng vật liệu bê tông và cốt thép cường độ cao, và áp dụng những tiến bộ trong công nghệ xây dựng.

5.2.3. Hệ kết cấu liên hợp

Ngoài những ưu điểm khác, kết cấu liên hợp giữa thép và bê tông cốt thép, nếu sử dụng thích hợp có thể làm giảm tác động của các tải trọng động. Do kết hợp ưu điểm và khắc phục một số nhược điểm của cả 2 loại vật liệu, sẽ làm giảm được dao động ngang của công trình. Hai hệ thống được áp dụng khá phổ biến là:

- **Kết cấu liên hợp giữa khung thép và lõi bê tông cốt thép:** Lõi bê tông cốt thép tham gia chịu tải trọng ngang trong khi đang thi công cũng như khi đưa vào sử dụng. Nguyên

nhân thành công ở đây là công nghệ thi công đơn giản và tốc độ xây dựng nhanh của hệ thống này. Thông thường, lõi bê tông cốt thép được xây dựng trước kết cấu dầm sàn thép theo trình tự không chồng chéo giữa 2 phần việc trong quá trình thi công.

- **Kết cấu liên hợp giữa hộp và khung:** Trong hệ thống này, hệ kết cấu khung bên trong công trình là thép, còn hộp ngoài bằng bê tông cốt thép. Hộp bê tông cốt thép có độ cứng rất cao. Trình tự thi công có thể hoàn toàn tách thành hai hệ thống riêng biệt: khung thép được lắp dựng trước khi thi công hộp ngoài. Như vậy sẽ thuận lợi cho việc tách rời 2 công đoạn và đẩy nhanh tiến độ thi công.

Đối với nhà siêu cao tầng, có thể sử dụng lõi bê tông cốt thép kết hợp với vách hoặc cột bê tông cốt thép siêu lớn bên ngoài. Phần còn lại của công trình có thể là khung thép với tấm sàn liên hợp giữa kim loại và bê tông cốt thép. Ví dụ về hệ thống này được giới thiệu trên hình 5.2 (cột siêu lớn/vách lõi).

5.3. MỘT SỐ HỆ THỐNG KẾT CẤU CƠ BẢN CỦA NHÀ CAO TẦNG

5.3.1. Hệ có vách cứng

Gạch đá là vật liệu chịu lực chủ yếu cho đến nửa sau của thế kỷ XIX. Các nền văn minh cổ đại sử dụng gạch đá làm kết cấu chịu lực để xây dựng các công trình tường niệm và tôn giáo có giá trị cao về mặt thẩm mỹ và độ bền vững. Kim tự tháp của người Ai cập, của người Maya, các tháp cao được trang trí lộng lẫy ở Ấn Độ, các di tích ở Châu Phi... chứng tỏ rằng, con người ở khắp nơi trên thế giới từ xa xưa đã sử dụng gạch đá để vươn cao. Tuy nhiên những kết cấu cao tầng cổ đại có bề dày tường rất lớn, do vậy tải trọng bản thân công trình rất nặng nề và kém hiệu quả trong tổ chức mặt bằng.

Ngày nay, bất chấp sự xuất hiện của rất nhiều vật liệu và kết cấu mới, người ta vẫn sử dụng gạch làm vách cứng, nhưng tường và sàn được thiết kế sao cho có thể cùng chịu lực. Như vậy, chiều dày tường chịu lực có thể được giảm đi đáng kể. Việc phát triển những công nghệ mới sử dụng khối đúc sẵn và các tấm panen bê tông cốt thép lắp ghép đã tạo ra nguyên lý xây dựng nhà có tường chịu lực khá tiết kiệm trong phạm vi các công trình có chiều cao trung bình.

Tuỳ thuộc cách bố trí vách cứng trên mặt bằng, hệ có vách cứng có thể chia thành 3 nhóm chính:

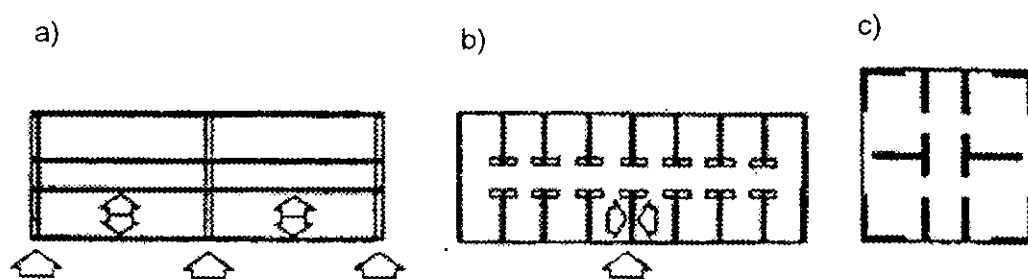
- 1- Hệ vách cứng chịu lực theo chiều ngang: các vách chịu lực chính nằm vuông góc với chiều dài ngôi nhà.

- 2- Hệ vách cứng chịu lực theo chiều dọc: các vách chịu lực chính nằm song song với chiều dài ngôi nhà.

- 3- Hệ vách cứng chịu lực hỗn hợp: các vách chịu lực chính nằm theo cả phương ngang và dọc nhà (hình 5.3).

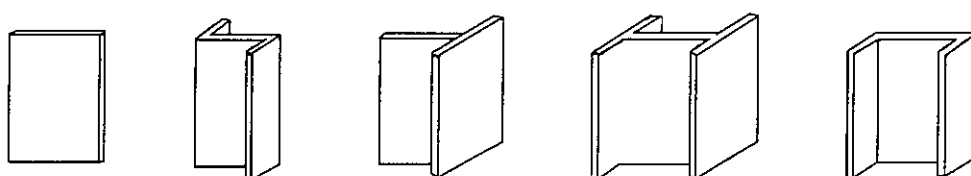
Hình 5.4 giới thiệu một số dạng cấu tạo vách cứng chịu lực thường sử dụng nhất. Tuy nhiên, đa số trường hợp các vách cứng thường có những khoảng trống để làm cửa đi và

cửa sổ (hình 5.5). Số lượng, kích thước và cách bố trí các ô cửa ảnh hưởng lớn đến khả năng làm việc của vách chịu lực.

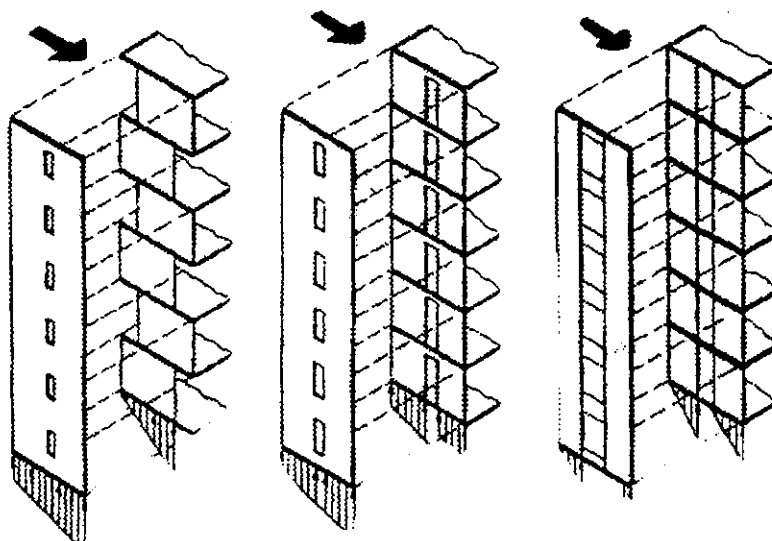


Hình 5.3: Mặt bằng công trình có vách cứng chịu lực

a) Vách cứng chịu lực dọc; b) Vách cứng chịu lực ngang; c) Vách cứng chịu lực hỗn hợp



Hình 5.4: Một số dạng vách cứng chịu lực thường dùng



Hình 5.5: Vách cứng nhà cao tầng

Vấn đề quan trọng cần nghiên cứu thiết kế là phương án bố trí các vách cứng chịu tải trọng gió và động đất. Sự cộng tác giữa kiến trúc sư và kỹ sư kết cấu ngay từ giai đoạn thiết kế đầu tiên là rất quan trọng, nhằm hạn chế những thay đổi không cần thiết ở giai đoạn sau. Một vấn đề quan trọng khác cần chú ý là khả năng thay đổi mặt bằng trong tương lai, nhằm đáp ứng những nhu cầu mới, nhất là khi cả sàn và tường cùng tham gia chịu lực.

EMBASSY SUITES HOTEL

Tác giả: *FOX & FOWLE ARCHITECTS*

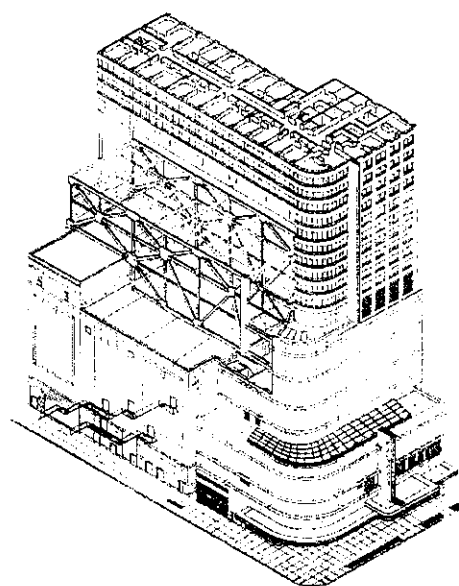
Địa điểm xây dựng: *NEW YORK, MỸ*



MẶT ĐỨNG



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



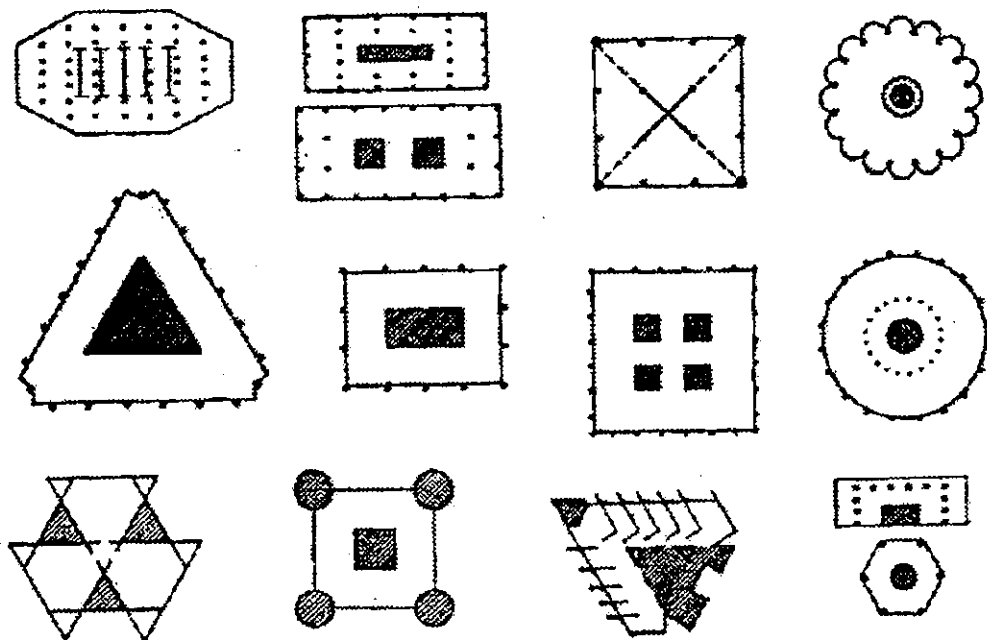
Hình 5.6: Embassy Suites Hotel

Hình dạng mặt bằng tầng sàn cũng là một vấn đề quan trọng, đặc biệt khi phải đáp ứng yêu cầu chịu tải trọng ngang do động đất gây ra. Rất nhiều công trình có vách cứng chịu lực đã bị sụp đổ do động đất vì không được giằng và gia cố đầy đủ, hoặc cách bố trí các vách cứng trên mặt bằng và mặt cắt không tạo ra độ ổn định ngang cần thiết. Do vậy, kiến trúc sư và kỹ sư xây dựng cần đặc biệt chú ý khi thiết kế mặt bằng nhà cao tầng trong khu vực có động đất. Hình 5.6 giới thiệu một công trình có kết cấu vách chịu lực.

Nhìn chung hệ có vách cứng chịu lực được sử dụng cho nhiều thể loại công trình, nhất là các công trình bên trong được ngăn chia thành nhiều không gian nhỏ như khách sạn và chung cư cao tầng. Chiều cao thích hợp của chúng là khoảng 10 - 20 tầng (*xem thêm ví dụ trong Phần phụ lục*).

5.3.2. Hệ có lõi cứng

Đối với một số công trình cần có sự linh hoạt trong tổ chức mặt bằng, yêu cầu cách âm không lớn và có chiều cao trung bình, có thể sử dụng loại kết cấu chịu lực có lõi cứng. Ưu điểm của lõi cứng là có khả năng chịu được mọi loại tác động: tải trọng thẳng đứng, tải trọng ngang, mô men uốn theo hai hướng chính cũng như mô men xoắn. Thông thường, lõi cứng cũng là nơi bố trí các hệ thống giao thông đứng như thang máy, thang thoát hiểm, khu vệ sinh, hộp kỹ thuật và các không gian phụ trợ khác. Vị trí và số lượng lõi cứng trên mặt bằng có thể rất khác nhau. Hình dạng lõi cứng cũng khá đa dạng: có thể là hình vuông, hình tròn, hình chữ nhật, hình tam giác hoặc đa giác... nếu là lõi kín, cũng có thể có dạng chữ X, Y, I hay U nếu là lõi hở (hình 5.7, 5.8).

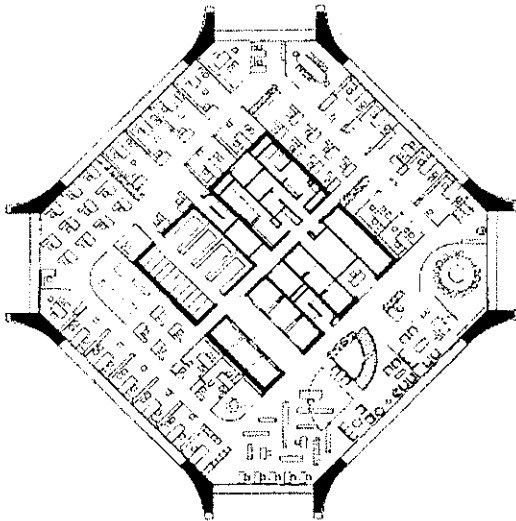


Hình 5.7: Sơ đồ mặt bằng công trình có kết cấu lõi cứng

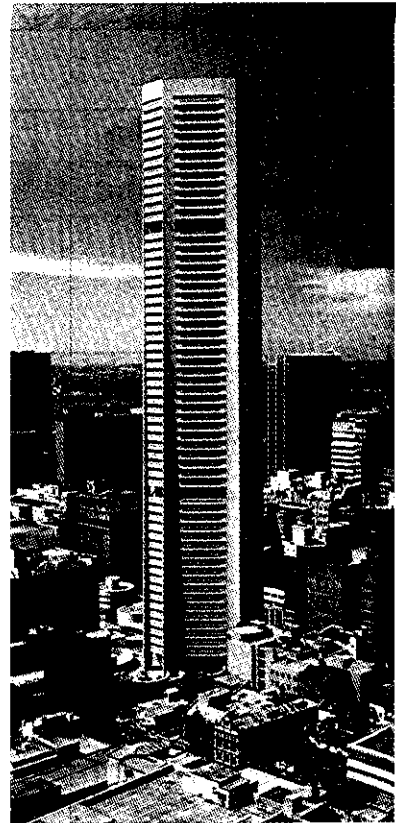
M.L.C CENTER

Tác giả: *HARRY SEIDLER*

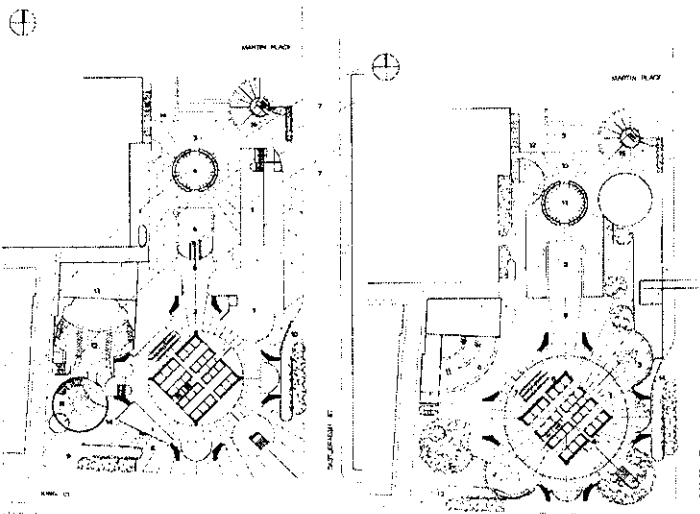
Địa điểm xây dựng: *SYDNEY, AUSTRALIA*



MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH

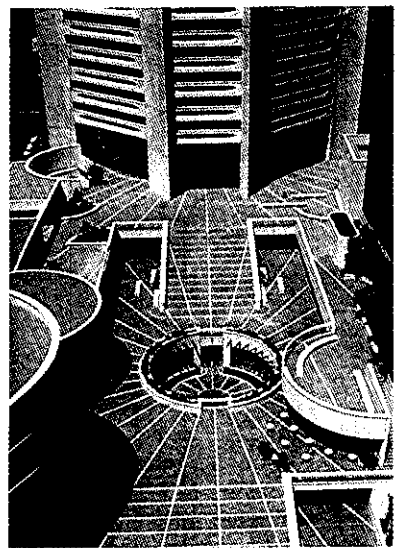


PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



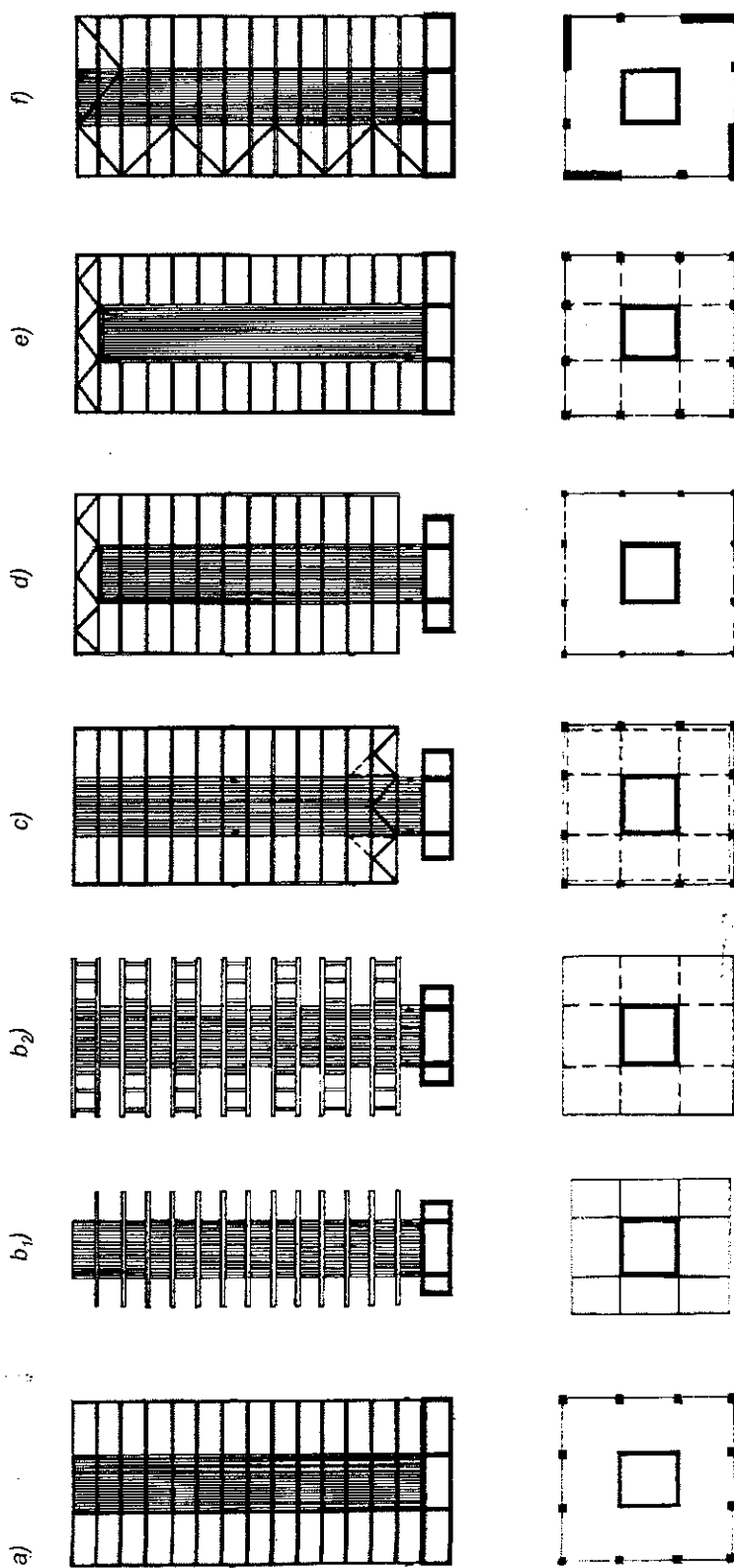
MẶT BẰNG TẦNG TRỆT

MẶT BẰNG TẦNG MỘT



QUẢNG TRƯỜNG TRƯỚC CÔNG TRÌNH

Hình 5.8 : M.L.C Center



Hình 5.9: Hệ lõi cứng

Lỗi cứng thường kết hợp với những cấu kiện chịu lực ngang và dọc khác, tùy theo yêu cầu sử dụng và khả năng chịu lực. Hệ lỗi cứng có một số loại cơ bản như sau (hình 5.9):

- 1- Khung có lỗi cứng, gồm lỗi cứng ở giữa và các cột xung quanh (hình 5.9a).
- 2- Lỗi cứng và hệ sàn công xon, trong đó kết cấu sàn có thể chịu lực độc lập (hình 5.9b₁) hay kết hợp theo từng cặp (hình 5.9b₂).
- 3- Lỗi cứng với hệ giàn đỡ dưới (hình 5.9c).
- 4- Lỗi cứng với hệ sàn treo (hình 5.9d).
- 5- Kết cấu hỗn hợp: khung có lỗi cứng và giàn mái (hình 5.9e).
- 6- Hệ có lỗi kép (hộp trong hộp): ngoài lõi kín ở giữa còn có lõi ngoài tạo thành bởi kết cấu vách cứng ngoại vi, cột và giàn giằng, có khả năng chịu tải trọng ngang rất tốt (hình 5.9f).

Mỗi loại kết cấu nêu trên đều có ưu điểm riêng, nhưng cũng tồn tại những nhược điểm hạn chế sử dụng, có thể do không đáp ứng được các yêu cầu về bố trí công năng, giải pháp kiến trúc, kích thước công trình cũng như các yêu cầu về kết cấu chịu lực và đặc biệt là các tiêu chí kinh tế.

Nhìn chung trong số các hệ thống kết cấu nêu trên, khung có lỗi cứng là giải pháp đơn giản và kinh tế nhất. Thông thường, cột chỉ chịu tải trọng thẳng đứng; toàn bộ tải trọng ngang sẽ phân bổ cho lỗi cứng. Tuy nhiên, khi chiều cao công trình tăng lên, hệ thống kết cấu này có thể không bảo đảm độ cứng ngang cần thiết.

Kết cấu lỗi cứng với hệ sàn conxon là giải pháp cần sử dụng nhiều thép hơn, đặc biệt là khi hệ sàn có độ hẫng lớn. Phương án này cho phép giải phóng các tường bao ngoài của công trình khỏi chức năng chịu tải. Để tăng khả năng chịu tải trọng động và tăng cường độ cứng, có thể liên kết các tầng sàn hẫng với nhau bởi các phân tử cấu kiện chịu kéo trên mặt đứng công trình.

Kết cấu lỗi cứng với hệ giàn đỡ dưới cho phép giải phóng hoàn toàn sàn tầng trệt. Ở các tầng trên có thể sử dụng hệ thống cột chịu lực thông thường với đầy đủ ý nghĩa về cấu tạo và chịu lực.

Kết cấu lỗi cứng với hệ sàn treo mở ra triển vọng lý thú cho thiết kế kiến trúc. Có thể sử dụng loại kết cấu này khi nền đất có khả năng chịu tải tốt, nhất là trường hợp móng công trình thiết kế nằm sát móng các công trình lân cận. Việc thi công công trình được bắt đầu từ giàn mái ở phía trên. Các phân tử kết cấu khác được treo lên giàn mái từ đỉnh xuống chân công trình. Kết cấu sàn trong trường hợp này cần có độ cứng ngang thích hợp.

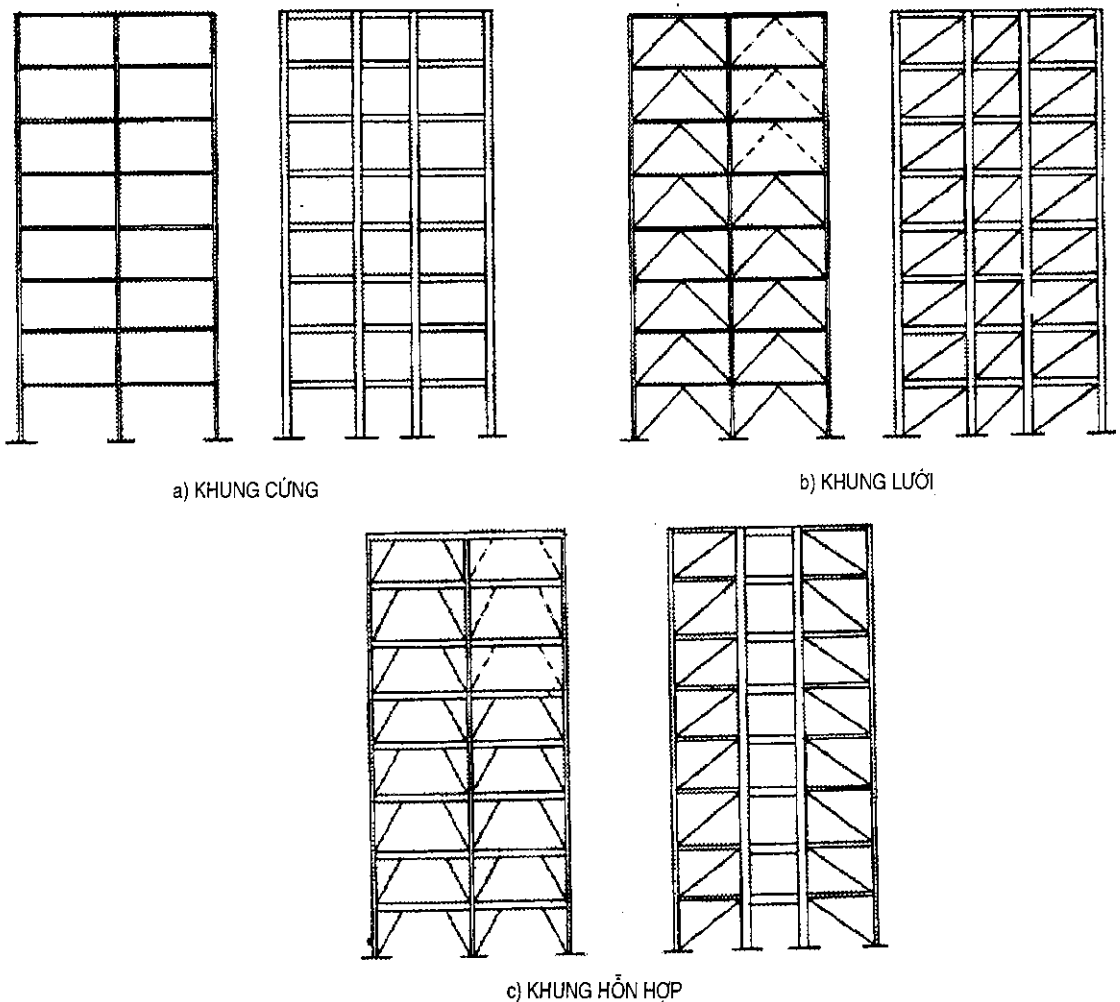
Kết cấu hỗn hợp đặc trưng bởi giàn mái liên kết với tất cả các phân tử thẳng đứng trong một hệ thống nhất, tạo ra kết cấu rất cứng và hiệu quả. Kết cấu này đặc biệt phù hợp đối với các công trình có chiều cao tương đối lớn. Cần lựa chọn quy trình công nghệ thi công hợp lý cho phép phân phối dần dần tải trọng thẳng đứng một cách tối ưu lên kết cấu chịu lực theo phương đứng của công trình.

Trong hệ có lõi kép, tải trọng ngang và tải trọng thẳng đứng không những được truyền vào lõi trong mà còn phân bổ cho lõi ngoài (xem thêm mục 5.3.5). Hệ thống này rất phù hợp với các công trình siêu cao hoặc có độ thanh mảnh khá lớn. Độ cứng ngang của công trình có thể được tăng lên khá nhiều nếu bổ sung thêm các giàn đai.

Tùy theo vật liệu sử dụng, kết cấu lõi cứng có thể phân loại như sau:

- Kết cấu thép.
- Kết cấu bê tông cốt thép.
- Kết cấu liên hợp thép và bê tông cốt thép.

Nếu công trình có lõi cứng bằng thép, tường của lõi có thể được thiết kế như các khung cứng, giàn lưới (khung giằng) hay hỗn hợp (hình 5.10). Ưu điểm của lõi thép là các chi tiết cấu kiện thường được gia công sản xuất hàng loạt trong nhà máy, tạo điều kiện thuận lợi cho thi công đơn giản, đồng thời giảm đáng kể thời gian thi công lắp dựng.



Hình 5.10: Các dạng vách của lõi cứng thép

Lõi bê tông cốt thép có đặc điểm là chịu được cường độ nén cao. Do vậy rất phù hợp với các hệ thống chịu tải trọng thẳng đứng rất lớn, chẳng hạn như hệ có sàn treo. Ưu điểm chính của lõi bê tông cốt thép là độ cứng lớn và khả năng chống cháy cao (*xem thêm ví dụ trong Phần phụ lục*).

5.3.3. Hệ khung có nút cứng (còn gọi là hệ khung mô men)

Kết cấu khung thuần túy là kết cấu chịu tải bao gồm các dầm và cột nối với nhau bằng các nút cứng tạo thành kết cấu khung không gian. Thông thường dầm và cột được cấu tạo thành các mạng lưới hình hộp chữ nhật hay hình lập phương, nhưng cũng có khi được bố trí theo các hình dạng khác như hình trụ tròn, trụ elíp, hoặc đa giác... phụ thuộc vào giải pháp mặt bằng của công trình (hình 5.11). Do không có tường chịu lực nên bố cục mặt bằng khá linh hoạt, vì vậy hệ khung nút cứng có khả năng tạo ra các không gian tương đối lớn, rất phù hợp với một số thể loại nhà công cộng.

Vật liệu của kết cấu khung có thể là thép, bê tông cốt thép hay liên hợp thép - bê tông. Nhìn chung, kết cấu khung thuần túy có khả năng chịu tải thẳng đứng khá cao, nhưng khả năng chịu tải trọng ngang tương đối thấp. Sơ đồ khung có nút cứng thường rất kinh tế đối với những ngôi nhà cao dưới 30 tầng nếu khung làm bằng thép và với các nhà dưới 20 tầng nếu khung làm bằng bê tông cốt thép. Tuy nhiên, trong thực tế xây dựng, nhiều công trình có chiều cao lớn hơn cũng sử dụng các loại khung này làm kết cấu chịu lực.

Ở các nước trên thế giới, người ta thường sử dụng hệ khung có nút cứng kết hợp với các loại khung giằng, vách chịu lực hoặc lõi cứng để tăng cường khả năng chịu tải trọng ngang cho nhà cao tầng (*xem thêm ví dụ trong Phần phụ lục*).

5.3.4. Hệ khung giằng (còn gọi là vách kiểu giàn thẳng đứng)

Cũng như hệ khung có nút cứng, hệ khung giằng là hệ thống kết cấu chịu tải trọng ngang cơ bản của nhà cao tầng. Hệ thống này đã được sử dụng ngay trong thời kỳ xây dựng các nhà cao tầng đầu tiên của thế kỷ 20. Đến nay, hệ khung giằng vẫn được áp dụng rộng rãi cho các công trình có chiều cao không quá 40-50 tầng (hình 5.12).

Khung giằng thực chất là các giàn thép thẳng đứng có khả năng chịu được tải trọng ngang chủ yếu nhờ độ cứng của các phần tử.

Theo dạng hình học, hệ khung giằng được phân thành giàn có các thanh đồng quy (đồng tâm) và lệch tâm (hình 5.13, 5.14). Khi cần bố trí các ô cửa đi hoặc cửa sổ, tốt nhất là sử dụng các loại khung giằng lệch tâm.

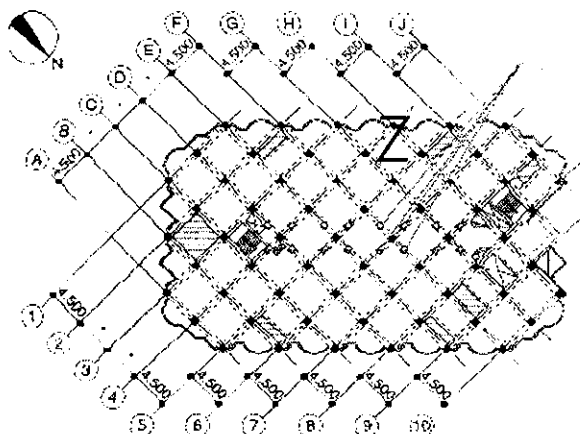
Các giàn thép thẳng đứng thường được bố trí xung quanh lõi thang máy và các đường ống kỹ thuật của nhà cao tầng, vì các thanh chéo của giàn thép có thể dễ dàng bị che lấp bởi các bức tường lõi.

Hệ khung giằng có thể cùng chịu lực với hệ khung có nút cứng, tạo thành một hệ thống nhất, áp dụng cho các công trình có chiều cao khá lớn (*xem thêm ví dụ trong Phần phụ lục*).

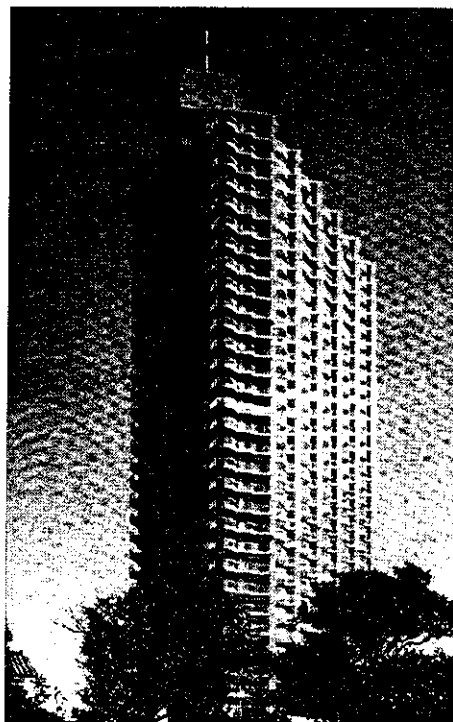
KAMOGAWA GRAND TOWER

Tác giả: KAJIMA DESIGN

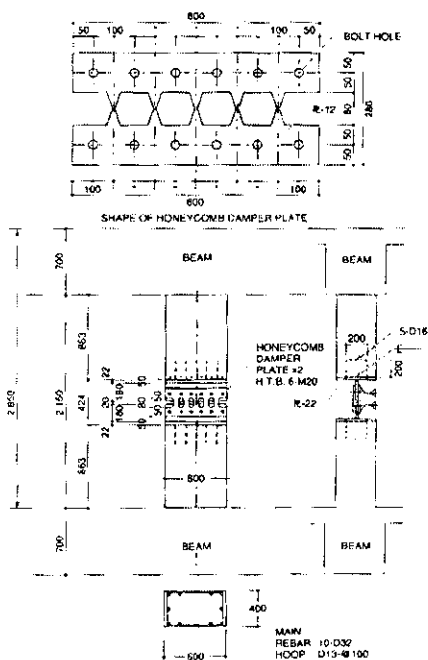
Địa điểm xây dựng: KAMOGAWA, NHẬT BẢN



MẶT BẰNG TẦNG ĐIỂN HÌNH



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



CHI TIẾT CẤU TẠO

Hình 5.11 : Kamogawa Grand Tower

ACT TOWER

Tác giả: *NIHON SEKKEI*

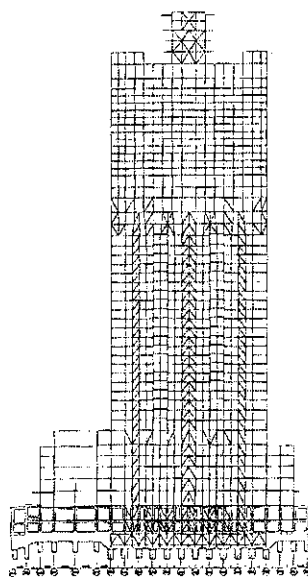
Địa điểm xây dựng: *HAMAMATSU, NHẬT BẢN*



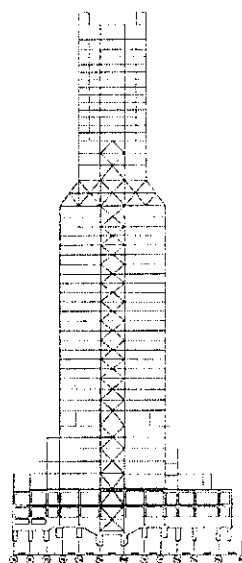
PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

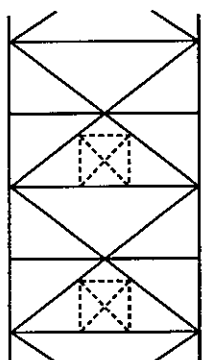


MẶT CẮT DỌC

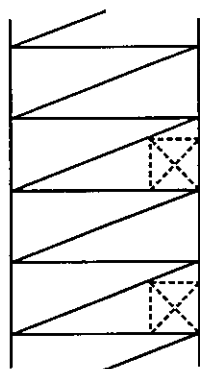


MẶT CẮT NGANG

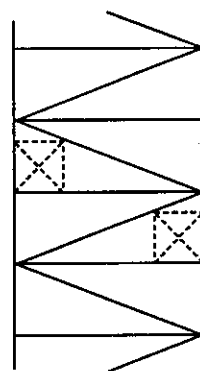
Hình 5.12: ACT Tower



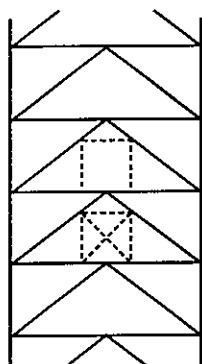
GIÀNG CHỮ X



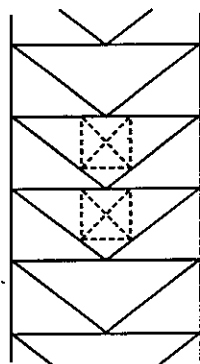
GIÀNG CHÉO 1 CHIỀU



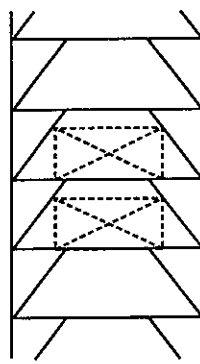
GIÀNG CHÉO



GIÀNG CHỮ K

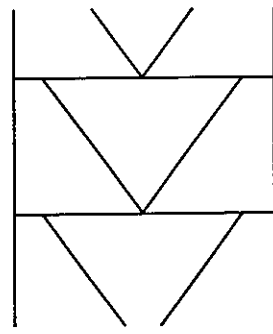
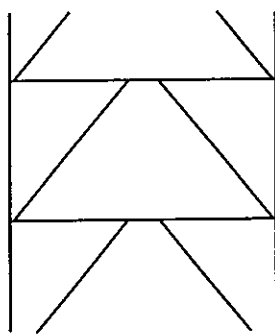
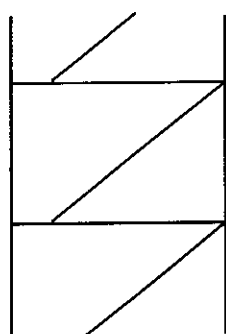


GIÀNG CHỮ V



GIÀNG GỐI

Hình 5.13: Các dạng khung giằng đồng quy



Hình 5.14: Các dạng khung giằng lệch tâm

BRUNSWICK BUILDING

Tác giả: SOM

Địa điểm xây dựng: CHICAGO, MỸ



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH

ẢNH CHỤP TỪ TRÊN CAO

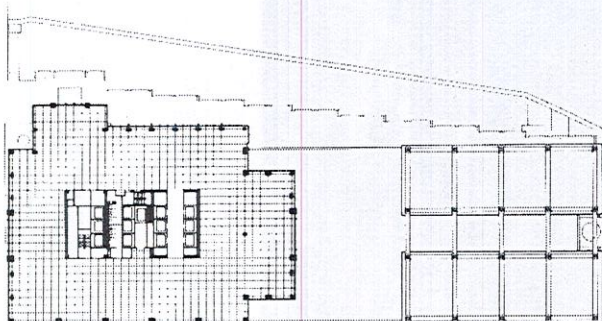


Hình 5.15: Brunswick Building

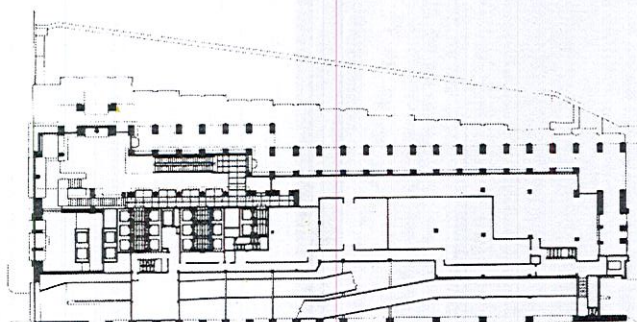
MORTON INTERNATIONAL

Tác giả: *PERKIN & WILL*

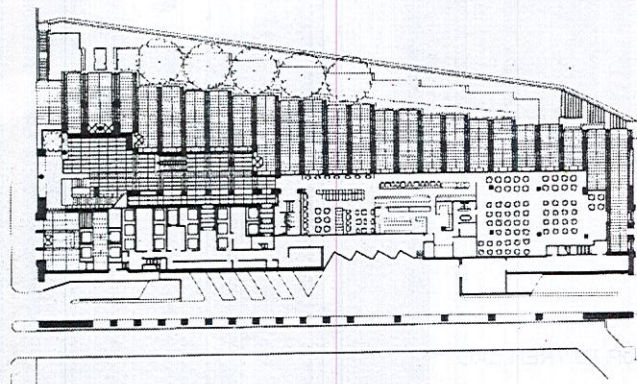
Địa điểm xây dựng: *CHICAGO, ILLINOIS, MỸ*



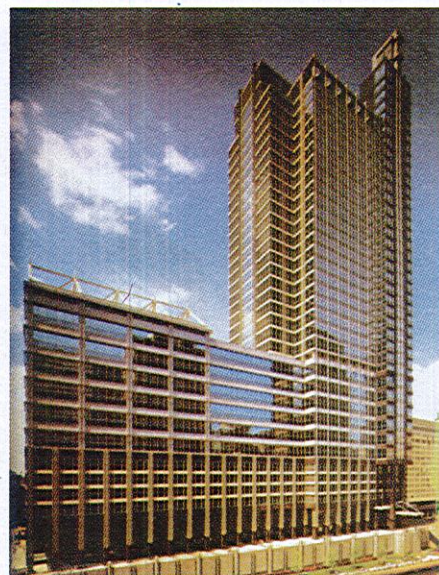
MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH



MẶT BẰNG TẦNG 2



MẶT BẰNG TẦNG 1



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



ẢNH CHỤP TOÀN CẢNH

Hình 5.16: Morton International

NGÂN HÀNG TRUNG HOA (BANK OF CHINA)

Tác giả: I.M.PEI

Địa điểm xây dựng: HỒNG KÔNG, TRUNG QUỐC



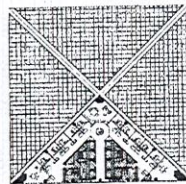
Low Rise



Low Mid Rise

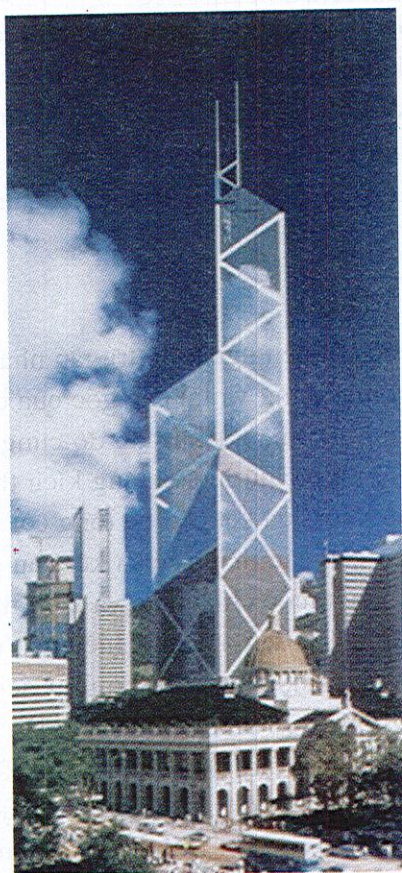


High Mid Rise

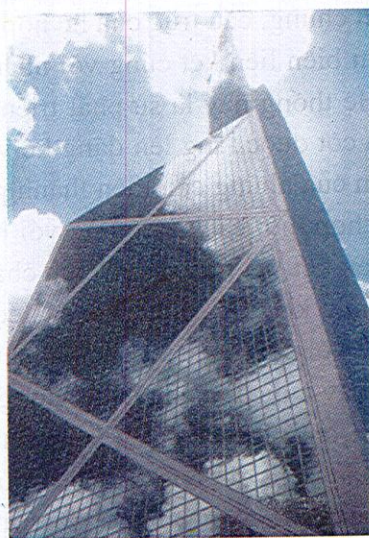
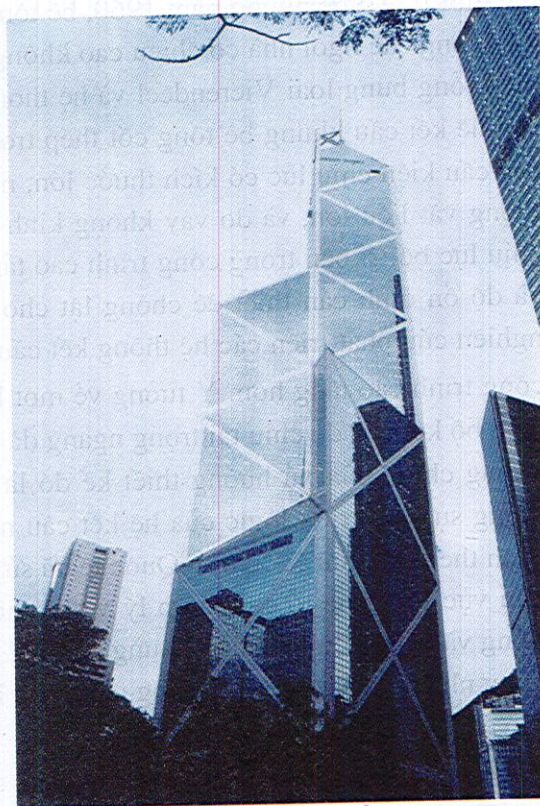


High Rise

MẶT BẰNG CÁC TẦNG ĐIỂN HÌNH



ẢNH CHỤP CÔNG TRÌNH



PHẦN ĐỈNH CÔNG TRÌNH

Hình 5.17: Ngân hàng Trung Hoa (Bank of China)



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

5.3.5. Hệ hộp (ống)

Sự phát triển của những thế hệ kết cấu hộp đầu tiên sử dụng cho nhà cao tầng được ghi nhận cùng với sự phát triển mạnh mẽ của kết cấu bê tông cốt thép sau Chiến tranh thế giới II. Trước những năm 1960, bê tông cốt thép đã được sử dụng khá phổ biến trong xây dựng các ngôi nhà có chiều cao không lớn lắm, với đặc trưng là các dầm bê tông cốt thép rỗng bụng loại Vierendeel và hệ thống cột với các bước khá lớn. Bất hợp lý cơ bản của hệ kết cấu khung bê tông cốt thép trong các công trình có chiều cao hơn 15 tầng là các cấu kiện chịu lực có kích thước lớn, nặng nề, ảnh hưởng tới kết cấu nền móng, khối lượng vật liệu lớn, và do vậy không kinh tế. Các hệ thống vách và lõi bê tông cốt thép chịu lực bố trí bên trong công trình cao tầng đặc biệt thường không đủ độ cứng tổng thể và độ ổn định cần thiết để chống lật cho công trình. Vì vậy, tất yếu sẽ dẫn tới những nghiên cứu phát triển các hệ thống kết cấu có khả năng chịu tải trọng ngang lớn cho các công trình cao tầng hơn. Ý tưởng về một hệ thống cấu trúc không gian 3 chiều sử dụng toàn bộ kết cấu để chịu tải trọng ngang đã bắt đầu xuất hiện vào thời điểm này. Người đề xướng chính của xu hướng thiết kế đó là Faluz Khan, một nhân vật nghiên cứu có hệ thống sự phát triển logic của hệ kết cấu nhà cao tầng. Trong thời gian này, nhiều công trình theo trào lưu Kiến trúc Quốc tế đã sử dụng các không gian có khẩu độ chịu lực lớn; khu vực lõi được tổ chức hợp lý và hệ thống lưới cột có thể cảm nhận dễ dàng từ bên trong và bên ngoài. Hệ hộp khung bê tông cốt thép được xem là sự phát triển vừa có xuất xứ tự nhiên, vừa mang tính sáng tạo trong lịch sử phát triển của các hệ thống kết cấu nhà cao tầng.

• Hệ hộp khung

Nhìn chung, cấu trúc của hệ hộp khung bao gồm các cột bên ngoài bố trí gần nhau và các dầm biên liên kết cứng với nhau, nối liên tục trên mặt đứng và tại các góc của công trình. Hệ thống này là sự phát triển logic của hệ khung mô men, trong đó độ cứng của dầm và cột được tăng lên đáng kể vì đã giảm chiều dài nhịp chịu lực và tăng kích thước tiết diện của những cấu kiện thành phần. Bản chất toàn khối của kết cấu bê tông cốt thép đã phù hợp một cách lý tưởng với hệ thống này vì yêu cầu các thành phần kết cấu phải được liên kết với nhau một cách chặt chẽ và liên tục. Tùy thuộc chiều cao và kích thước công trình, khoảng cách giữa các cột bao ngoài có thể từ 1,5 đến 4,5 m. Chiều cao dầm biên đối với chung cư và cao ốc văn phòng thông thường từ 600 đến 1200 mm. Cách bố trí như vậy tạo cho công trình giống như một hộp cao hình ống vươn lên từ mặt đất. Các cấu kiện chịu lực chủ yếu nằm sát nhau trên mặt đứng còn tạo nhiều thuận lợi khác, chẳng hạn đối với công tác sơn phủ bề mặt. Hệ cột bao ngoài công trình có thể loại bỏ một phần hoặc toàn bộ các thanh thẳng đứng của hệ tường rèm. Có thể dễ dàng nhận biết được các biểu hiện của Chủ nghĩa Kết cấu trên mặt đứng thông qua những cách phô trương các thành phần chịu lực của hệ. Vị trí các ô cửa được ấn định trong phạm vi cột và dầm biên. Kết quả là có thể giảm khá nhiều chi phí sơn phủ bề mặt. Một trong những

ví dụ đầu tiên của công trình sử dụng hệ hộp khung bê tông cốt thép được giới thiệu trên hình 5.15. Ví dụ khác về hệ hộp khung được chỉ ra trên hình 5.16. (xem thêm ví dụ trong *Phần phụ lục*).

- *Hệ hộp giàn không gian*

Khi ý tưởng kết cấu hộp được phát triển vào những năm 1960, một hạn chế đã được xác nhận là hệ hộp khung chỉ thích hợp với các công trình cao tầng trong phạm vi chiều cao nhất định. Đối với nhà siêu cao tầng, mật độ dày đặc của dầm và cột sẽ có ảnh hưởng lớn tới kiến trúc mặt đứng. Muốn khống chế được biến dạng của kết cấu và tăng khả năng chịu lực hiệu quả của hệ thống cần phải giảm kích thước lỗ của trên vách hộp. Vấn đề này đặc biệt phức tạp, nhất là ở phần đế của công trình, nơi thường phải bố trí các lối vào rộng thoáng. Nhiều giải pháp kết cấu, chủ yếu là xu hướng giảm bớt cột ngoài và chuyển tải, đã được nghiên cứu đề xuất trong các công trình như Brunswick Building, World Trade Center và Two Shell Plaza, nhưng đều phải tăng cường sử dụng vật liệu.

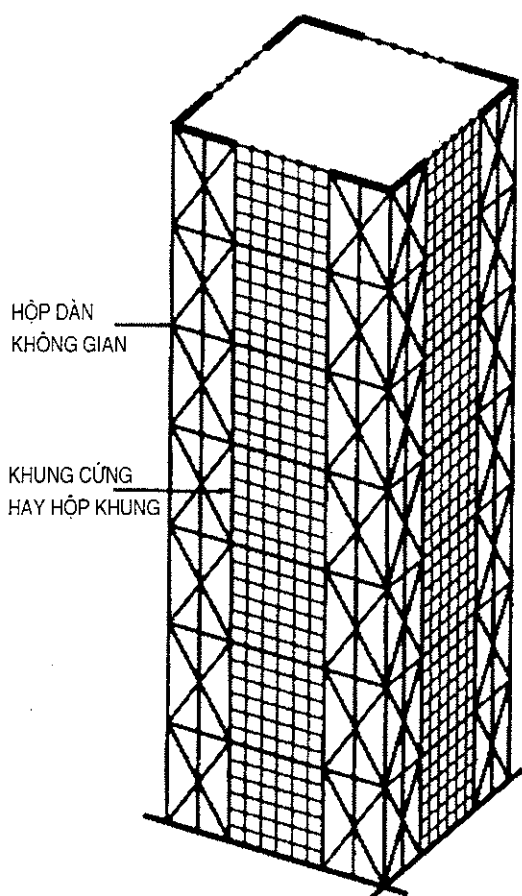
Hệ hộp giàn không gian là giải pháp phù hợp nhất với chất lượng và đặc tính của thép kết cấu. Hệ hộp lý tưởng này đã liên kết toàn bộ các cột ngoài bằng các thanh giằng chéo để tạo ra một khối hộp cứng tổng thể có thể chống lại biến dạng theo phương ngang nhờ lực dọc trục trong các thanh chịu kéo hơn là dùng các thanh dầm chịu mô men uốn. Điều này đạt được nhờ sử dụng một số lượng không nhiều các thanh chéo trên mặt đứng giao nhau tại một số điểm trên các cột góc. Hệ thống này là hệ hộp vì các thanh chéo không chỉ tạo ra một giàn phẳng mà còn hoạt động tương hỗ với các giàn của các mặt phẳng vuông góc khác tạo thành hình chữ X giữa các cột góc trên mỗi mặt đứng.

Rõ ràng, đối với các công trình loại này, trật tự kết cấu là cơ sở cho toàn bộ hình thức kiến trúc bên ngoài (ví dụ hình 5.17). Ưu điểm quan trọng của hệ hộp giàn không gian là có bước cột khá lớn, tạo ra những diện rộng để có thể bố trí các ô cửa một cách thoải mái - một đặc trưng của công trình kết cấu thép.

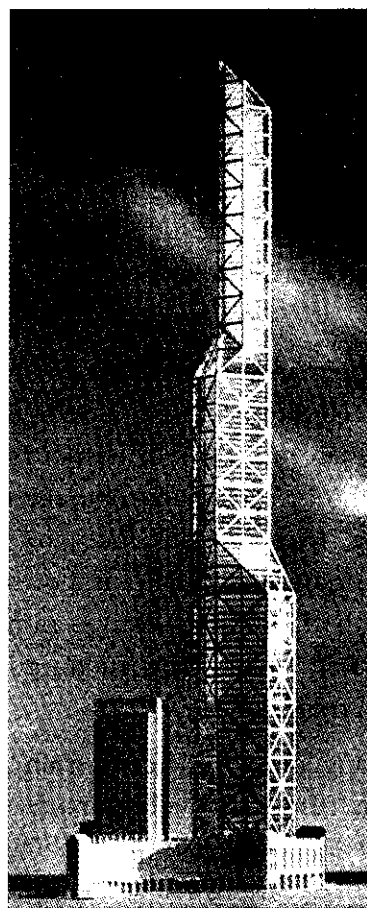
Để mở rộng khái niệm về hệ hộp giàn không gian cho kết cấu bê tông cốt thép, người ta lấp đầy khoảng trống giữa các cột và dầm liên kề của kết cấu hộp khung khác tạo ra mô hình đường chéo của các ô cửa sổ. Kết quả là tạo ra một hệ thống có khả năng giảm được biến dạng ngang dưới tác động của tải trọng gió. Cũng như với hệ hộp giàn không gian sử dụng khung thép, một lợi ích nữa của hệ thống này là các đường chéo trên mặt đứng làm cân bằng trọng lực truyền vào các cột ngoài của công trình. Như vậy có thể có tác động quan trọng lên việc thiết kế móng và kích thước của các phần tử chịu lực.

Nguyên tắc đường chéo cũng có thể được sử dụng cho khái niệm hộp cục bộ. Ví dụ trong công trình có mặt bằng hình chữ nhật, khung sườn theo chiều ngắn có thể là hộp giàn, trong khi bề mặt dài có thể là hộp khung hay khung mô men (hình 5.18). Hộp giàn

ở các góc có thể có dạng chữ V hoặc C để chịu tải trọng gió theo cả 2 hướng. Các đường chéo có thể chạy suốt theo chiều dài của mặt đứng hay tạo thành những hình chữ X nhỏ hơn. Bằng cách đó chúng làm cho các mặt đứng có dạng khung giằng chéo. Có rất nhiều cách thức bố trí đường chéo khác nhau, mỗi cách đều có tác động lên hình thức kiến trúc bên ngoài của công trình (hình 5.19). (xem thêm ví dụ trong Phần phụ lục).



Hình 5.18: Hệ hộp từng phần



Hình 5.19: New York Coliseum Building (dồ án)
Tác giả: SOM

• Hệ hộp bó (hộp nhiều đơn nguyên)

Trong dạng đơn giản nhất của mình, nhìn chung hệ hộp có thể áp dụng cho các khối lăng trụ thẳng đứng. Đối với các hình khối và công trình có mặt đứng thay đổi, sự không liên tục của khung hộp để đáp ứng với sự thay đổi đó trở nên kém hiệu quả. Tuy nhiên, hệ thống này có thể thích ứng với rất nhiều hình khối có mặt bằng khép kín phức tạp hơn như hình tròn, hình lục giác, hình tam giác và các hình đa giác khác. Hình dạng hiệu quả

nhất là hình vuông, còn hình kém hiệu quả nhất là hình tam giác. Đặc tính chịu xoắn tốt của hệ hộp ngoài có ưu thế trong các hình dạng kết cấu không đối xứng.

Nhu cầu tạo ra sự biến hoá theo chiều thẳng đứng và kiểm soát được sự biến dạng đối với nhà siêu cao tầng dẫn tới việc phát triển khái niệm hộp bó hay hộp mô đun. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng, nếu hệ hộp được chia thành nhiều mô đun nhỏ hơn thông qua việc đưa vào bên trong nội thất các thành hộp thì hiệu quả hoạt động của hệ thống sẽ tăng lên rất nhiều. Các thành hộp bên trong có tác dụng làm giảm hiệu ứng biến dạng trên các cột giữa của các khung nằm ở đầu và cuối hướng gió.

Hệ hộp bó cho phép có bước cột lớn hơn trong thành hộp so với hệ hộp khung chu vi. Bước cột lớn làm cho việc bố trí thành hộp bên trong nội thất công trình không ảnh hưởng nghiêm trọng tới tổ chức không gian. Về nguyên tắc, bất kỳ một hình dạng khép kín nào cũng có thể được sử dụng để tạo ra hệ hộp bó. Khả năng điều biến các khối mô đun theo chiều thẳng đứng có thể tạo ra các hình khối đa dạng. Do vậy nguyên tắc hộp bó tạo cơ hội lớn cho thiết kế kiến trúc nhà siêu cao tầng (hình 5.20) (*xem thêm ví dụ trong Phần phụ lục*).

5.3.6. Các hệ thống kết cấu liên hợp

Thông thường, nhà cao tầng được thiết kế với một loại hệ thống kết cấu chịu tải trọng ngang nhất định - lúc đầu là hệ khung mô men đơn giản, sau đó là hệ lõi và vách cứng và gần đây là hệ hộp. Trước khi xuất hiện máy tính hiện đại có tốc độ xử lý cao, việc phân tích nội lực trong kết cấu vẫn phải thực hiện tính toán bằng tay hoặc bằng những công cụ máy tính có năng lực hạn chế. Hiện nay, dung lượng bộ nhớ của máy tính và chương trình phần mềm ứng dụng không còn là vấn đề lớn. Quyết định lựa chọn hệ thống kết cấu chủ yếu dựa trên cơ sở hiệu quả của hình thức kiến trúc, công năng công trình và khả năng thi công. Điều đó không có nghĩa là bất kỳ hệ thống kết cấu nào cũng đều khả thi. Kỹ sư kết cấu phải nhận thức được những nguy cơ khi tạo ra những gián đoạn đột ngột về độ cứng của công trình, hậu quả của những biến dạng lâu dài như co ngót, từ biến hay giãn nở nhiệt cũng như những ảnh hưởng phụ khác nếu sử dụng nhiều hệ thống hỗn hợp hoặc nhiều chủng loại vật liệu.

Ví dụ điển hình của hệ thống kết cấu liên hợp là toà nhà Overseas Union Bank Center ở Singapore (hình 5.21). Trong công trình này, khung giằng thép đã được sử dụng vì trọng lượng bản thân nhỏ, khẩu độ chịu lực lớn, kích thước các thành phần cấu kiện tương đối nhỏ, không bị phá hoại do giãn nở nhiệt. Cùng với các vách cứng bê tông cốt thép, có thể tạo ra một hệ thống với độ cứng ngang rất tốt nhưng lại có hiệu quả kinh tế cao.

Một dạng khác của hệ thống liên hợp được sử dụng khá phổ biến là cột thép hình ống trong nhồi bê tông. Như vậy khả năng lắp dựng khung thép vẫn được đảm bảo dễ dàng và nhanh chóng, nhưng lại sử dụng được bê tông cường độ cao, có khả năng chịu nén

tốt. Ống thép tạo cho bê tông một khuôn đúc tại chỗ tốt hơn nhiều so với cốt thép dạng thanh thông thường, đồng thời đạt được hiệu quả cao nhất do vật liệu thép nằm ở bên ngoài. Tất nhiên, cũng cần phải lưu ý xem xét vấn đề chống cháy. Nếu ống thép đã được bảo vệ chống cháy ở bên ngoài thì không cần phải bố trí cốt thép bổ sung ở trong bê tông.

Đôi khi các xu hướng kiến trúc hiện đại buộc người kỹ sư phải xa rời thông lệ, đi tìm một hệ kết cấu phù hợp với các yêu cầu thẩm mỹ và công năng, trong khi vẫn đảm bảo các yêu cầu kết cấu. Kết quả là có thể tạo ra một hệ kết cấu có các mặt đứng không đồng nhất như ở công trình Georgia Pacific, Atlanta, hay hệ kết cấu với các thành phần khung chịu tải trọng ngang hết sức khác nhau như ở công trình First Bank Place, Minneapolis (hình 5.22). Ở đây kỹ sư kết cấu đã sử dụng lõi khung giằng thép liên kết với các cột bê tông cường độ cao ở chu vi nhờ các dầm biên. Mặc dù hệ thống này có độ cứng tốt, nhưng khả năng chịu xoắn kém đòi hỏi phải có biện pháp bổ sung. Kết quả là đã tạo ra các hệ giằng theo chiều dọc trên mặt đứng và các "dải băng" ngang của các dầm Vierendeel trên một số tầng. Đây có lẽ là một trong những ví dụ tốt nhất của nghệ thuật kết cấu.

Với sự xuất hiện của bê tông cường độ cao (bê tông mác trên 50 MPa), kỷ nguyên của các "siêu cột" bắt đầu, trong đó đặc tính cứng và khả năng chống rung của thành phần bê tông được kết hợp với đặc tính nhẹ và khả năng thi công nhanh của khung thép. Cao ốc Interfirst Plaza ở Dallas sử dụng các siêu cột liên kết với khung thép thông thường, và Columbia Seafirst Center ở Seattle liên kết các siêu cột cực lớn với lõi khung giằng thép nhờ các cấu kiện giằng chéo bằng thép. Một ví dụ khác nữa mặc dù không được thi công là Bank of The Southwest Tower ở Houston. Ở đây tám cột bê tông khổng lồ tạo ra một bố cục gồm bốn siêu giàn thép.

Các ví dụ nói trên chứng tỏ rằng, sự hình thành và phát triển của các hệ thống kết cấu liên hợp đã mang tính quy luật và sẽ không phải là ngoại lệ đối với kiến trúc siêu cao tầng trong tương lai. Thực tế cho thấy nếu không có các hệ thống kết cấu liên hợp thì rất nhiều công trình cao tầng có thể sẽ không bao giờ được xây dựng trong hình dạng hiện hữu (xem thêm ví dụ trong Phần phụ lục).

5.4. QUAN HỆ GIỮA CÁC HỆ KẾT CẤU VÀ HÌNH THỨC KIẾN TRÚC

Vấn đề tác động qua lại giữa kết cấu, thẩm mỹ và kiến trúc là vấn đề phức tạp. Một phương án kết cấu nhà cao tầng tốt phải có hình thức trang nhã, hấp dẫn và trên tất cả là sự chuẩn xác về kết cấu. Sự hài hoà giữa hình thức kiến trúc và kết cấu là chìa khoá dẫn đến thành công. Kết cấu hoà quyện trong hình thức kiến trúc, nhưng không được áp đảo nó. Lý tưởng nhất là kết cấu phải làm cho hình thức trở nên trong sáng, mạch lạc và giá trị hơn.

Kết cấu và thẩm mỹ cũng liên hệ với nhau thông qua tính hiệu quả, sự nhẹ nhàng, trang nhã và quan niệm về trọng lượng nhỏ nhất hay vật liệu ít nhất giữa các yếu tố thẩm mỹ khác. Ở một mức độ lớn, khi kết cấu có tỉ lệ hợp lý công trình sẽ có hình thức đẹp.

Biểu hiện của kết cấu không tuân theo một quy luật nghiêm ngặt nào, và trong nhiều trường hợp, các phần tử kết cấu khác nhau được thể hiện theo những cách thức khác nhau. Ví dụ như người ta có thể để tất cả các dầm biên có chiều cao như nhau bất chấp chiều cao thực sự cần thiết của chúng. Đối với kết cấu khung - hộp khi truyền tải từ những cột có khẩu độ nhỏ xuống cột có khẩu độ lớn hơn, có thể lựa chọn dầm vượt hay để tải trọng truyền qua kết cấu dạng vòm.

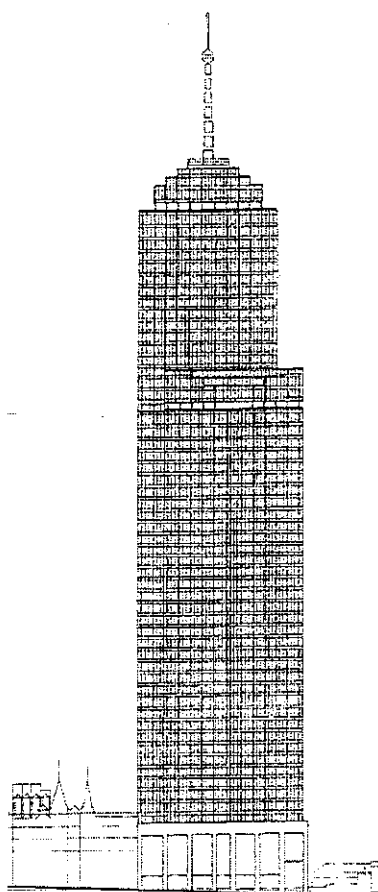
Cột góc là phần tử quan trọng trong hệ hộp và cần phải đặc biệt lưu ý khi thể hiện nó, nhất là trong mối liên hệ với các cột khác, với dầm biên và các thanh giằng chéo. Kết cấu giằng chéo cũng có nhiều vấn đề cần phải xem xét cẩn thận. Ví dụ, ở những vị trí kết thúc đường chéo tại phần đế, cần phải cân nhắc cách thức thích hợp. Cách thức mà các đường chéo và các thành phần khác giao nhau và làm thế nào để bố trí các chi tiết liên kết sao cho dễ dàng phân biệt với các chi tiết còn lại của dầm biên cũng cần phải được xem xét cẩn thận.

Kết cấu bê tông cốt thép có những đặc điểm riêng của mình. Những đặc điểm này có thể được gìn giữ hoặc thậm chí nhấn mạnh. Trong hệ khung có giằng đệm, vấn đề là làm thế nào để giữ tấm đệm. Trong một số trường hợp, kết cấu không được thể hiện rõ ràng, và hình thức kiến trúc phải gọi được hệ thống kết cấu một cách khôn khéo.

RIALTO BUILDING

Tác giả: GERARD DE PREU

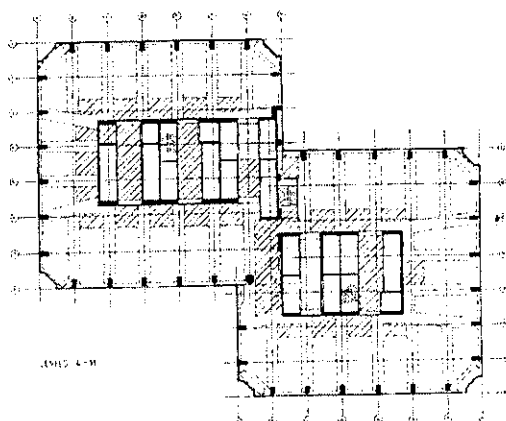
Địa điểm xây dựng: MELBOURNE, AUSTRALIA



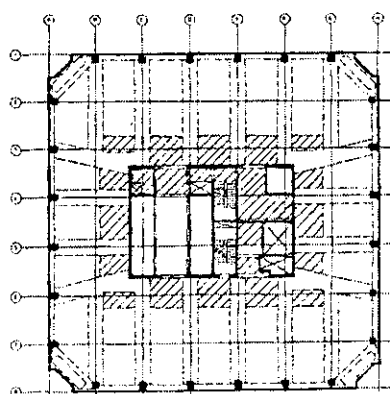
MẶT ĐỨNG



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



MẶT BẰNG TẦNG 4 - 11



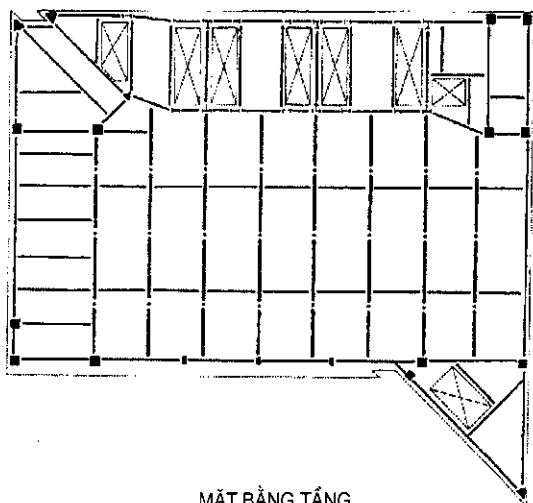
MẶT BẰNG ĐIỂN HÌNH

Hình 5. 20: Rialto Building

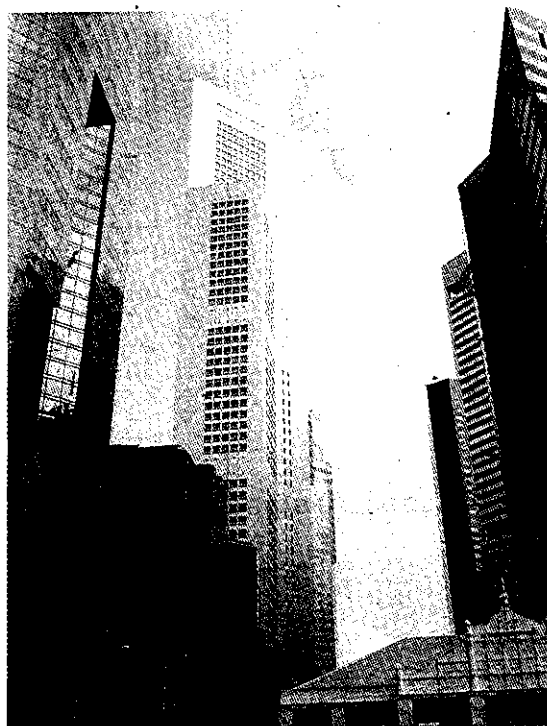
OVERSEAS UNION BANK CENTER

Tác giả: KENZO TANGE

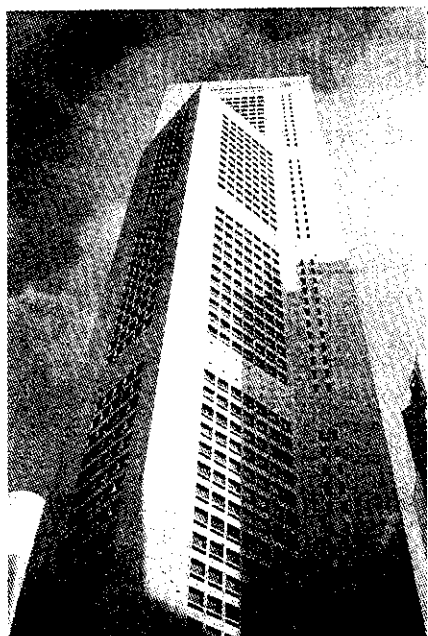
Địa điểm xây dựng: SINGAPORE



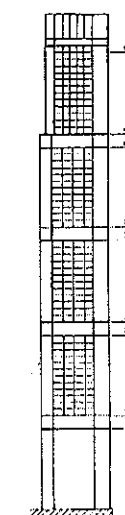
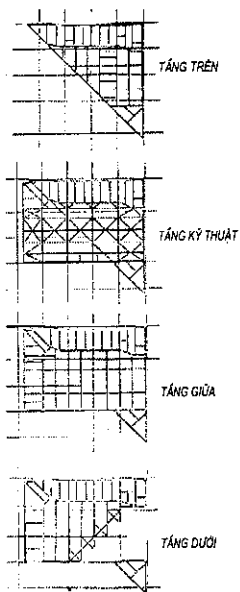
MẶT BẰNG TẦNG



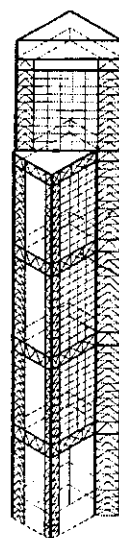
ẢNH CHỤP CÔNG TRÌNH



ẢNH CHỤP TỪ BÊN DƯỚI



MẶT ĐỨNG



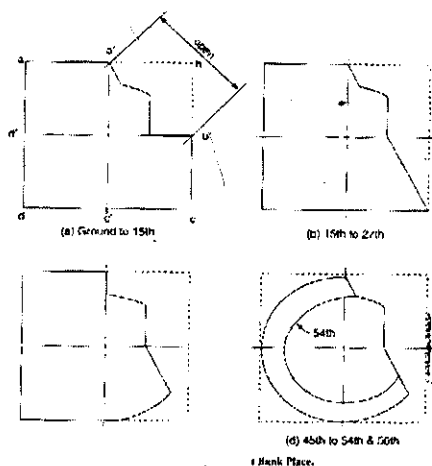
SƠ ĐỒ
KẾT CẤU

Hình 5.21: Overseas Union Bank Center

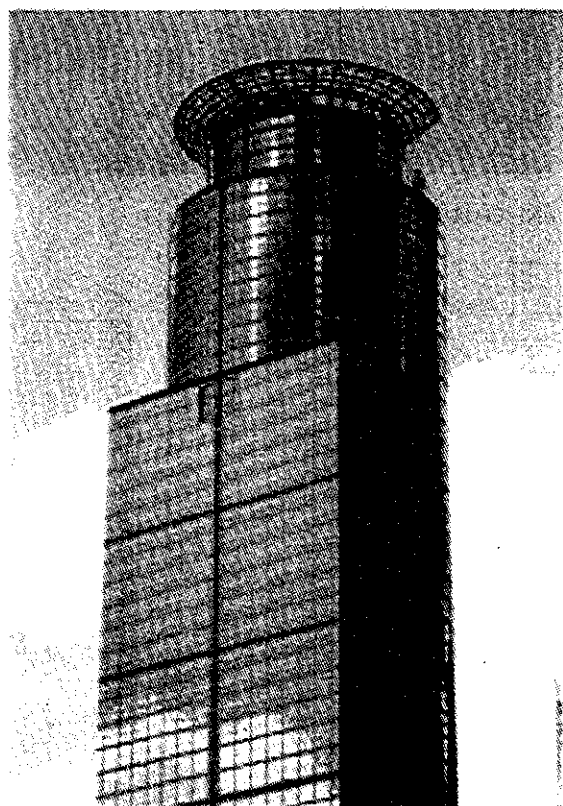
FIRST BANK PLACE

Tác giả: PEI COBB FREED

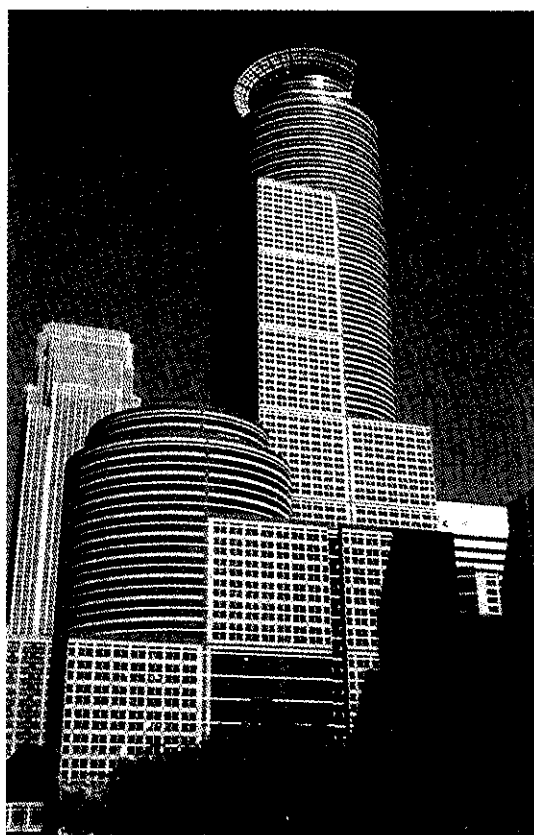
Địa điểm xây dựng: MINNEAPOLIS, MINNESOTA, MỸ



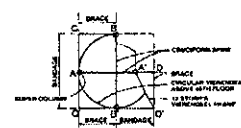
SƠ ĐỒ MẶT BẰNG CÁC TẦNG



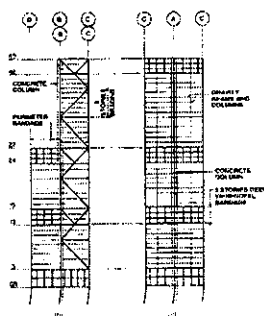
CHI TIẾT MÃI



PHỐI CẢNH CÔNG TRÌNH



SƠ ĐỒ KẾT CẤU



Hình 5.22: First Bank Place

KIẾN TRÚC NHÀ CAO TẦNG VỚI CÁC HỆ THỐNG KỸ THUẬT CƠ BẢN

Tất cả các công trình xây dựng đều cần có hệ thống kỹ thuật phục vụ để có thể hoạt động một cách có hiệu quả. Cách thức bố trí của các hệ thống này cùng với các vấn đề kỹ thuật trong nhà cao tầng khác biệt và phức tạp hơn nhiều so với các vấn đề tương tự ở nhà thấp tầng.

Các hệ thống chính mà chúng ta sẽ đề cập dưới đây là hệ thống giao thông đứng, hệ thống sưởi ấm, thông gió và điều hoà không khí (HVAC), các hệ thống an toàn phòng hoả và thoát người khẩn cấp. Nhìn chung cách thức bố trí của các hệ thống kỹ thuật, các yêu cầu về công năng và không gian dành cho chúng có ảnh hưởng đáng kể lên cơ cấu và kiến trúc của nhà cao tầng.

Ảnh hưởng của các hệ thống kỹ thuật còn lại như hệ thống cấp thoát nước, hệ thống điện... và các yêu cầu đối với chúng không chỉ liên quan tới nhà cao tầng mà còn cả với nhà thấp tầng. Tuy vậy các không gian kỹ thuật cần thiết và vị trí của chúng cũng có ảnh hưởng quan trọng tới sơ đồ bố trí kiến trúc.

Sự phát triển của công nghệ, tiêu chuẩn của tất cả các hệ thống nói trên và ảnh hưởng của chúng tới việc thi công nhà cao tầng làm cho chúng phải trở thành một phần của ý đồ kiến trúc ngay từ giai đoạn thiết kế sơ bộ. (Xem thêm chương 4 - Mục 4.5 về kiến trúc thông minh).

Chúng ta sẽ lần lượt xem xét ảnh hưởng của các hệ thống kỹ thuật nói trên tới kiến trúc của nhà cao tầng.

6.1. HỆ THỐNG GIAO THÔNG ĐỨNG

Hệ thống giao thông đứng là trang bị kỹ thuật quan trọng nhất của nhà cao tầng. Nếu không có sự phát minh và phát triển của thang máy, việc xây dựng nhà cao tầng trở nên phi thực tế. Thang máy và đặc biệt là yêu cầu về không gian của chúng có ảnh hưởng lớn tới mặt bằng, kết cấu và nhìn chung là toàn bộ kiến trúc công trình.

Việc lựa chọn hệ thang máy là vấn đề quan trọng trong thiết kế nhà cao tầng. Sự phát triển nhà cao tầng có mối quan hệ trực tiếp với sự phát triển của hệ thống thang máy trong ngành công nghiệp thang máy. Thiết kế thang máy bao gồm việc giải thích các tiêu chuẩn chương trình, tính toán số lượng người sử dụng, và diện tích mà nó phục vụ. Điều đó trở nên phức tạp hơn trong các đồ án sử dụng hỗn hợp các dạng thang máy.

Mật độ người là cơ sở tính toán số lượng diện tích sử dụng hữu ích cho mỗi người. Diện tích sử dụng hữu ích là khoảng không gian có thể sử dụng được và nó khác với diện tích cho thuê hữu ích. Diện tích sử dụng hữu ích khác nhau từ khu vực thang máy này đến khu vực thang máy khác, từ tầng này đến tầng khác và phải có trị số trung bình bằng 80 - 85% toàn bộ công trình. Mật độ người sử dụng thường khoảng 13 - 15m²/người.

Khả năng điều khiển (vận hành) là phần trăm của tổng số người sử dụng công trình mà hệ thống thang máy có thể vận hành theo một chiều trong thời gian 5 phút. Hệ số này phụ thuộc vào một vài nhân tố: vị trí công trình, khoảng cách vận chuyển lớn nhất và người thuê công trình.

Thời gian chờ là khoảng thời gian chờ trung bình tại sảnh tầng trệt trong giờ cao điểm khi luồng giao thông hướng lên trên. Thời gian chờ cho phép khác nhau tùy thuộc vào thể loại và vị trí công trình. Thời gian chờ được xác định trực tiếp từ thời gian quay vòng của thang máy và nó tỉ lệ nghịch với số lượng thang trong nhóm.

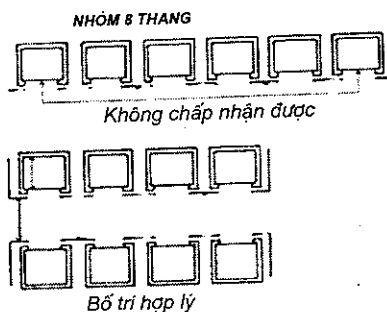
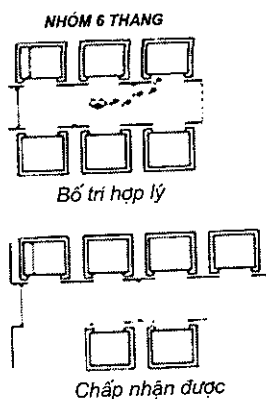
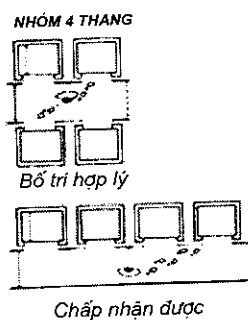
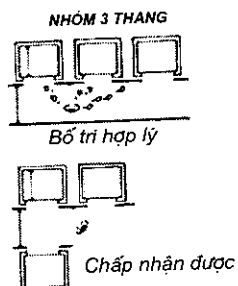
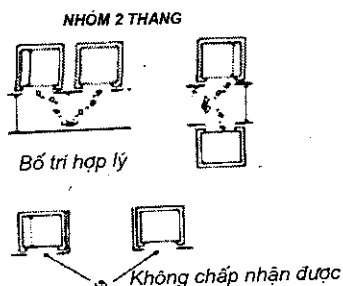
Khi tính toán số lượng thang máy cần thiết, mật độ người sử dụng và khả năng vận hành của hệ thống tại giờ cao điểm cũng cần phải được xem xét. Điều đó ngược lại sẽ xác định thời gian chờ, kích thước và tốc độ thang máy. Khi diện tích sàn tầng lên hay chiều cao công trình tăng lên, số lượng thang máy cũng tăng theo, có thể tăng hệ số vận hành bằng cách giảm số điểm dừng cho mỗi thang máy. Hệ thống thang máy có thể được thiết kế sao cho một vài thang máy được chỉ định phục vụ các tầng thấp, một vài thang máy phục vụ các tầng giữa và một vài thang máy khác phục vụ các tầng trên. Việc phân khu này chủ yếu được xác định bởi khả năng sử dụng không gian. Các sảnh thang riêng biệt cho mỗi khu được sử dụng như thường. Khu vực thang lên các tầng cao thường nằm ở giữa, do vậy có thể tăng diện tích cho thuê ở các tầng trên. Diện tích này có thể nằm cách tường bao ngoài một khoảng cách hợp lý cho phép bố trí nhiều không gian cho thuê một cách linh hoạt trong cùng một tầng sử dụng.

Để giảm số lượng thang máy trong nhà cao tầng, người ta sử dụng hệ thống thang kép (double deck elevator system). Hệ thống này cho phép vận chuyển số lượng người nhiều hơn khoảng 75% theo một chiều trong cùng một thời gian so với hệ thống thang máy thông thường. Bằng cách đó, thời gian chờ của người sử dụng giảm đi rất nhiều. Ngoài ra, việc giảm số lượng lõi thang làm cho diện tích làm việc trên các tầng tăng lên. Cao ốc văn phòng của các hãng bảo hiểm lớn là những công trình đầu tiên sử dụng hệ thống thang kép do số lượng người sử dụng thang máy tập trung vào các khoảng thời gian nhất định trong ngày. Tuy nhiên, hệ thống thang kép cũng còn tồn tại một số nhược điểm sau:

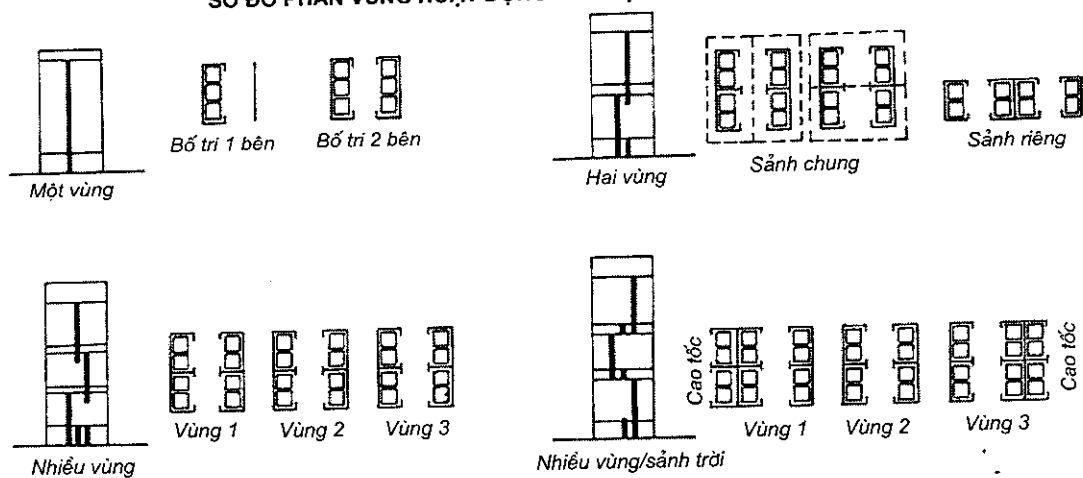
- Giá đầu tư ban đầu cao (lớn hơn giá đầu tư ban đầu của thang máy thường khoảng 75%).
- Hệ thống thang kép đòi hỏi phải có 2 sảnh công cộng ở phần đế của công trình cùng với hệ thống thang cuốn liên kết 2 sảnh đó.
- Chiều cao các tầng văn phòng của công trình phải tuyệt đối bằng nhau. Điều này ảnh hưởng rất lớn tới giải pháp kiến trúc của công trình, nhất là khi có nhu cầu tạo ra các không gian công cộng, thường có chiều cao lớn hơn ở bên trong công trình.

Khi chiều cao công trình tăng lên, hiệu quả hoạt động của các hệ thống thang máy giảm đi rõ rệt, đặc biệt là hệ thống thang kép (double deck elevator system), vì diện tích sử dụng để làm lõi thang ở phần dưới của công trình trở nên quá lớn. Do vậy đối với các công trình siêu cao tầng, người ta sử dụng hệ thống sảnh trời để giảm số lượng thang có điểm dừng tại các không gian chức năng nằm trong phần thấp hơn của công trình. Khi đó diện tích làm giếng thang và diện tích sảnh ở các tầng dưới của công trình sẽ giảm, tạo khả năng cho nhà chọc trời bố trí các không gian văn phòng rộng thoáng tại các vị trí này.

SƠ ĐỒ BỐ TRÍ NHÓM THANG MÁY



SƠ ĐỒ PHÂN VÙNG HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG THANG MÁY



Hình 6.1: Sơ đồ bố trí và phân vùng hoạt động theo chiều cao của hệ thống thang máy trong nhà cao tầng

Ý tưởng về sảnh trời sử dụng các thang máy tốc độ cao để chuyển người từ tầng trệt lên các tầng chuyển tiếp rồi từ đó sử dụng các hệ thống thang máy cục bộ dẫn lên các khối văn phòng ở phần trên của công trình đã tạo ra hai hay nhiều công trình liên kết với nhau theo phương thẳng đứng, mỗi công trình đều có hệ thống thang máy cao tốc độc lập phục vụ từ tầng trệt. Sảnh trời cũng thường được coi như là điểm bắt đầu của các chức năng khác trong công trình đa năng.

Hệ thống sảnh trời là một nét đặc trưng quan trọng của nhà chọc trời. Thông thường, cứ 50 - 60 tầng nhà người ta lại bố trí một sảnh trời.

Hình 6.1 là sơ đồ bố trí hệ thống thang máy trong nhà cao tầng và sơ đồ phân vùng hoạt động theo chiều cao của chúng nhờ các sảnh trời.

6.2. HỆ THỐNG SƯỜI ẤM, THÔNG GIÓ VÀ ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ (HVAC)

Trong nhà cao tầng, người ta thường cách ly hoàn toàn môi trường bên trong để có thể dễ dàng kiểm soát và không bị ảnh hưởng bởi điều kiện khí hậu bên ngoài, đặc biệt là gió lớn ở phần cao của công trình. Để đạt được mục đích này, hệ thống HVAC gồm 4 tiểu hệ thống sau:

- 1- Hệ thống sưởi ấm.
- 2- Hệ thống làm mát.
- 3- Hệ thống điều hoà và phân phối không khí.
- 4- Hệ thống điều khiển.

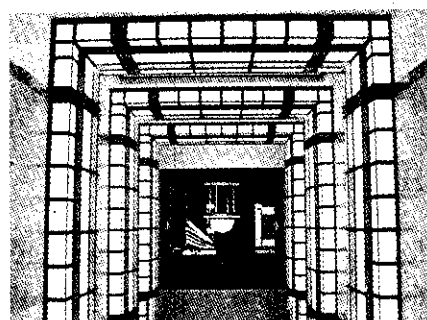
Hiển nhiên, hệ thống sưởi ấm và hệ thống làm mát sẽ bổ sung và làm giảm nhiệt cho các không gian chức năng và bằng cách đó kiểm soát được chất lượng nhiệt của môi trường. Hệ thống điều hoà không khí có hai chức năng: điều hoà không khí cả về nhiệt độ và thành phần hoá học, phân phối và quay vòng không khí đã được điều hoà cho toàn bộ công trình. Việc điều hoà bao gồm sưởi ấm và làm mát, hút và tạo ẩm, cung cấp ô xy và loại bỏ khí CO₂ và các chất ô nhiễm khác.

Cuối cùng, các hệ thống nói trên cần phải được điều khiển một cách thận trọng để bảo đảm hoạt động tối ưu của chúng trong việc kiểm soát chất lượng không khí bên trong công trình. Điều này một mặt đòi hỏi sự giám sát liên tục trạng thái môi trường cũng như các đặc điểm hoạt động khác nhau của các tiểu hệ thống, mặt khác kích thích các biện pháp điều khiển thích hợp cho toàn bộ hoạt động của hệ thống hướng tới việc tạo ra chất lượng môi trường tối ưu. Đó chính là vai trò của hệ thống điều khiển mà các công trình cao tầng lớn thường lắp đặt và sử dụng.

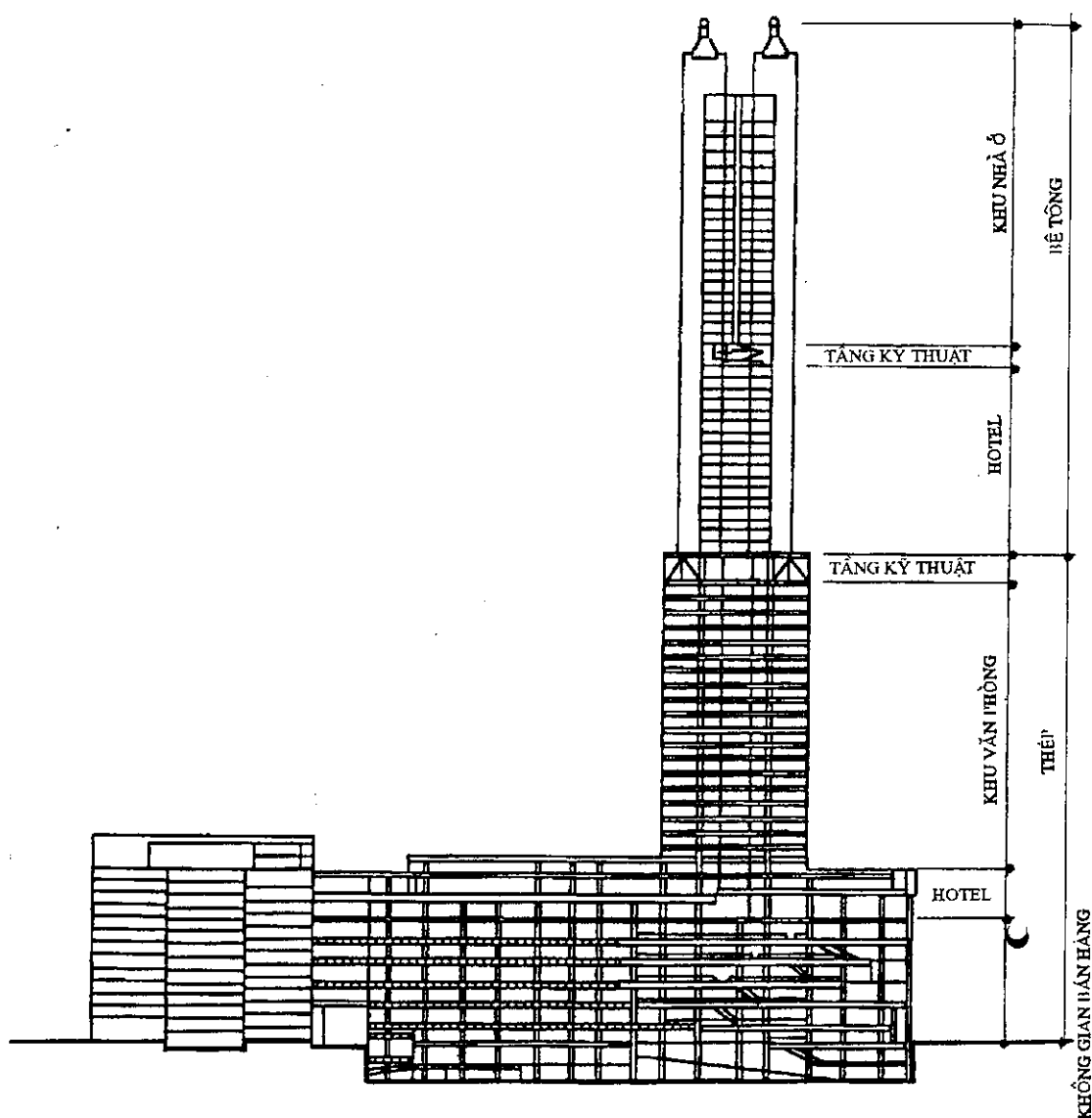
6.2.1. Hệ thống sưởi ấm

Nhìn chung hệ thống sưởi ấm của công trình quy mô lớn có sử dụng HVAC bao gồm 3 thành phần: thiết bị tạo nhiệt, hệ thống sưởi ấm không khí và hệ thống sưởi ấm ngoại vi. Đối với nhà cao tầng, việc thay thế chúng bằng một số thiết bị khác được ưa chuộng hơn do lượng nhiệt cần thiết tương đối nhỏ. Khi đó, mặc dù chi phí điện năng lớn, việc sử dụng các lò sưởi điện phân tán ở những nơi cần thiết có sức hấp dẫn hơn nhiều so với hệ thống sưởi ấm bằng nước nóng trung tâm dùng ga hay than. Lợi ích ở đây là giảm được chi phí thi công và bảo dưỡng do việc loại bỏ thiết bị sưởi ấm trung tâm cùng với các ống khói và toàn bộ hệ thống đường ống sưởi ấm ngoại vi, đồng thời tăng được diện tích sàn.

Tuy nhiên, sự mất nhiệt ở ngoại vi công trình cần phải được bồi hoàn, đặc biệt là ở các vị trí có cửa sổ để người làm việc không cảm thấy thiếu tiện nghi do sự mất nhiệt gây ra. Trong nhà cao tầng hiện đại, có 2 phương thức chống lại sự mất nhiệt. Một là bố trí thiết bị toả nhiệt chạy điện ở phía trên cửa sổ để bù đắp lượng nhiệt bị hao tổn và hai là sử dụng hệ thống không khí trung tâm thổi không khí trực tiếp vào cửa sổ sau khi đã được tăng nhiệt như ở cao ốc AT&T ở Chicago (hình 6.2). Tất nhiên cũng có trường hợp sử dụng hệ thống sưởi ấm ngoại vi bằng nước nóng như trong cao ốc 900 North Michigan Avenue, Chicago (hình 6.3). Ở đây, khối thấp của công trình đã tạo ra một vị trí khá phù hợp để bố trí thiết bị tạo nhiệt.



Hình 6.2: AT & T Corporate Center, Chicago, Mỹ (Tác giả: SOM)
Cao ốc 60 tầng kết cấu hộp bê tông cốt thép kết hợp với lõi thép này
có phòng máy lạnh nằm trên tầng 16 và tháp toả nhiệt trên mái.



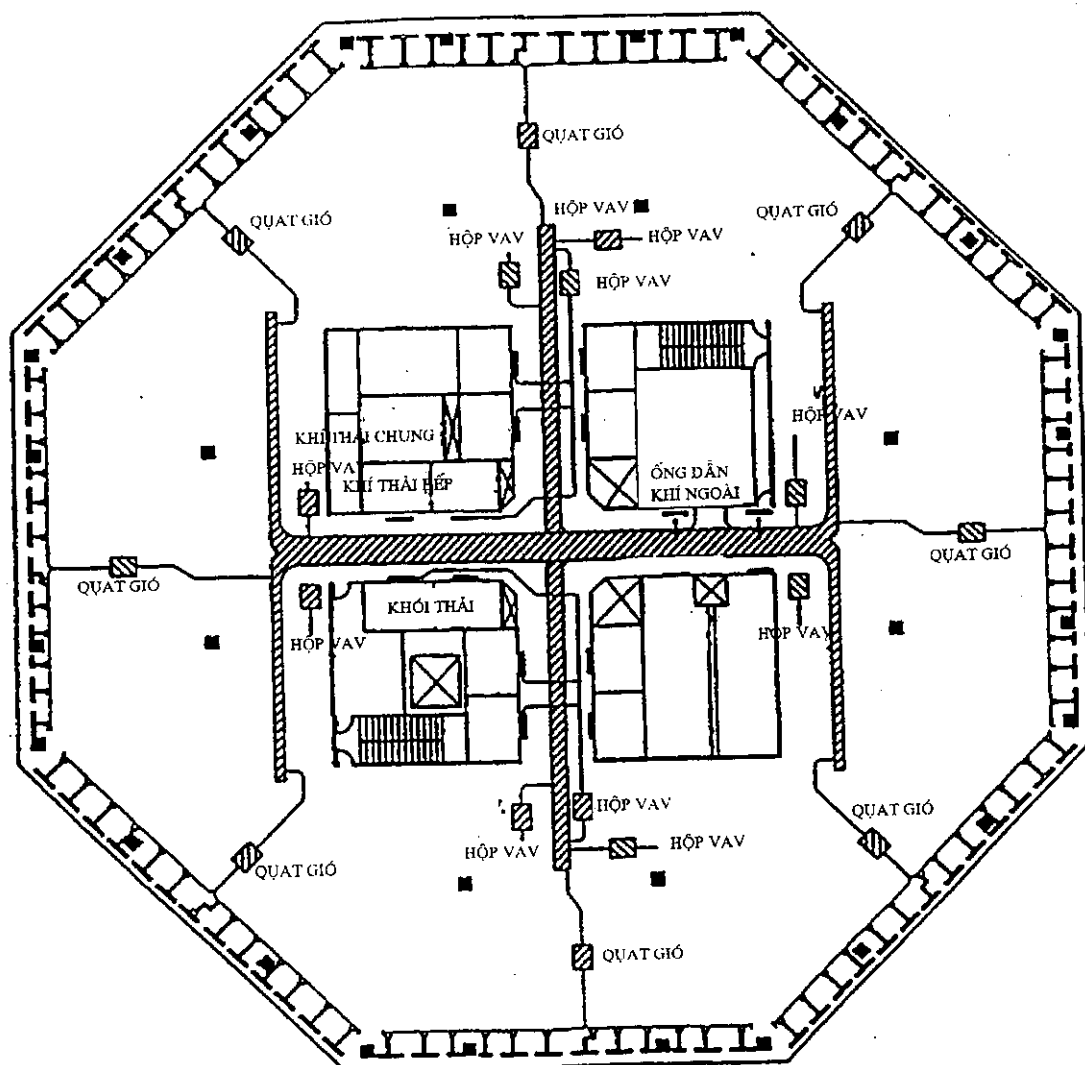
Hình 6.3: Cao ốc 900 North Michigan

Phòng máy lạnh và tháp tỏa nhiệt được bố trí ở tầng trên cùng và trên mái của khối nhà thấp hơn bên trái; khác với nhiều nhà cao tầng, ở đây còn bố trí thiết bị tạo nhiệt

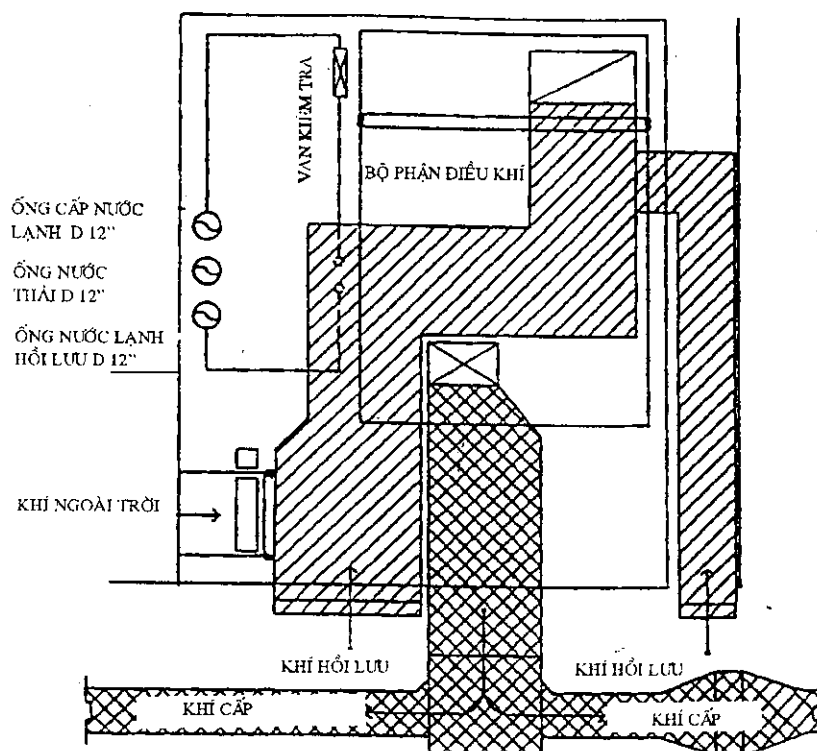
6.2.2. Hệ thống làm mát

- **Máy lạnh:** Hệ thống làm mát phổ biến nhất trong nhà cao tầng là hệ thống sử dụng các máy lạnh ly tâm hoạt động theo chu trình khép kín. Máy lạnh ly tâm bao gồm 2 phần: thiết bị bay hơi (thường được gọi là water chiller) và bình ngưng. Nước lạnh được tạo ra trong thiết bị bay hơi, thường khoảng $5,6^{\circ}\text{C}$ được cung cấp cho các thiết bị điều khiển không khí khác nhau trong công trình. Bằng cách đó chúng làm mát không khí đi qua thiết bị điều khiển. Sau đó nước lạnh đã được tăng nhiệt, thường khoảng $13,9^{\circ}\text{C}$

được quay trở về water chiller. Lượng nhiệt hấp thụ từ không khí được truyền cho chất làm lạnh trong thiết bị bay hơi và như vậy nước lại được làm lạnh. Chất làm lạnh thể khí được nén bên trong bình ngưng bằng máy nén ly tâm. Chất làm lạnh sau khi được làm ấm lên sẽ ngưng tụ trong bình ngưng và truyền nhiệt cho nước ở xung quanh. Lượng nước này với nhiệt độ khoảng $37,7^{\circ}\text{C}$ được bơm lên tháp làm mát và được giảm xuống còn khoảng $29,4^{\circ}\text{C}$ nhờ quá trình truyền nhiệt cho không khí và lại được chuyển về bình ngưng để tiếp tục quá trình làm lạnh của mình.



Hình 6.4: Cao ốc Oakbrook Terrace, Illinois, Mỹ
Sơ đồ bố trí đường ống hình cây trên tầng điển hình có một nguồn cấp từ bộ phận điều khí trong phòng quạt gió



Hình 6.5: Oakbrook Terrace

Biểu đồ dòng khí trong phòng quạt gió, khí sạch được cấp đến các bộ phận điều khí trên mỗi tầng qua ống dẫn khí sạch bên trong lõi

Phụ thuộc vào quy mô công trình, công suất làm mát trong nhà cao tầng có thể từ vài tấn đến vài nghìn tấn. Mặc dù những yêu cầu chính xác phụ thuộc vào đặc điểm riêng của từng công trình, 1 kW công suất làm mát có thể phục vụ cho 8-12 m² sàn. Có thể sử dụng một máy lạnh cho toàn bộ công trình. Tuy nhiên để tăng độ tin cậy và cơ động của hệ thống, giải pháp sử dụng một vài máy lạnh có công suất nhỏ hơn được ưa chuộng. Thông thường số lượng và công suất máy lạnh được tính toán sao cho có được độ linh hoạt cao nhất tùy thuộc vào các yêu cầu làm mát khác nhau trong các mùa khác nhau nhưng vẫn đảm bảo tính đơn giản tương đối trong việc bảo quản và thay thế linh kiện. Ví dụ đối với công trình tương đối nhỏ có công suất làm mát yêu cầu là 7000 kW (khoảng 2000 tấn) có thể sử dụng 2 máy lạnh với công suất tương ứng là 3000 kW và 4000 kW sao cho có thể đáp ứng được 3 chế độ hoạt động với công suất làm mát khác nhau: 3000 kW, 4000 kW và 7000 kW. Cao ốc Oakbrook Terrace (hình 6.4, 6.5) là một trong những cao ốc áp dụng cách thức này. Mặt khác, đối với công trình có công suất tối đa 10.000 kW, có thể sử dụng 3 máy lạnh công suất 3300 kW như trong trường hợp công trình USG ở Chicago (do Skidmore, Owings & Merrill thiết kế năm 1990). Khi đó công trình vẫn có được 3 chế độ hoạt động, đồng thời đơn giản hoá tới mức cao nhất việc thay

thế và bảo dưỡng. Thông thường, sử dụng từ 3 đến 5 máy lạnh là đủ đáp ứng nhu cầu linh hoạt và kinh tế trong sử dụng và bảo quản, cũng như giá thành mua và lắp đặt thiết bị ban đầu.

- *Phòng máy lạnh trung tâm*: Thiết bị lạnh được bố trí trong phòng máy lớn cùng với hệ thống máy bơm nước lạnh, máy bơm nước của bình ngưng và các thiết bị cần thiết khác như máy nén khí và thiết bị đun nước sinh hoạt. (Phòng này được gọi là "phòng máy lạnh trung tâm" để phân biệt với các loại phòng máy bố trí các thiết bị điều khiển không khí).

Hiển nhiên, phòng máy lạnh trung tâm có tải trọng tĩnh khá lớn, và kỹ sư kết cấu cần hỏi ý kiến nhà sản xuất thiết bị về tải trọng thiết kế và hỏi kiến trúc sư và kỹ sư cơ khí về sơ đồ bố trí thiết bị. Chiều cao phòng ít nhất là 6,1 m bởi vì ngoài chiều cao của thiết bị lạnh còn có số lượng lớn đường ống dẫn. Như vậy, trong thực tế nếu phòng này không nằm dưới tầng hầm, nó thường được thiết kế với chiều cao hai tầng nhà. Điều này cho phép bố trí không gian phòng máy chính bên trong cao ốc mà không ảnh hưởng tới mặt đứng công trình.

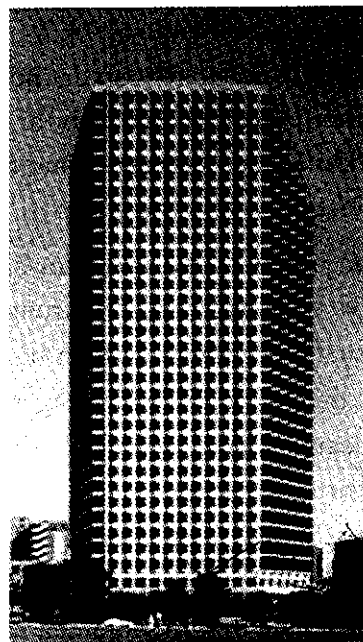
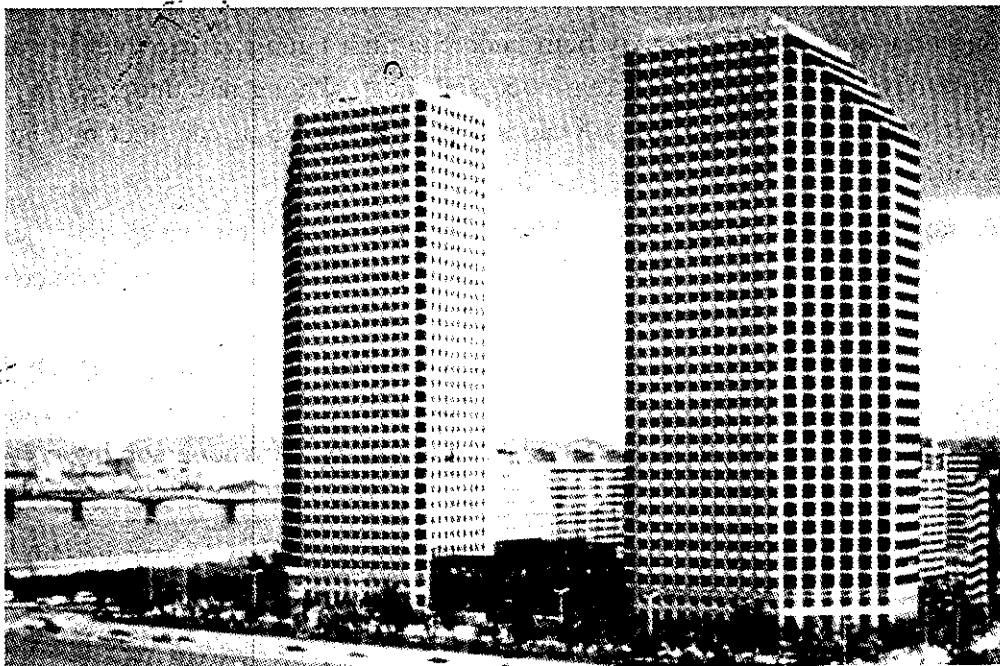
Từ điểm nhìn kết cấu, vị trí thích hợp nhất để bố trí phòng máy lạnh trung tâm là tầng hầm. Đó là trường hợp toà tháp đôi Lucky-Goldstar ở Seoul (hình 6.6). Tuy nhiên còn có hai vấn đề khác cần lưu ý. Một là mối liên hệ của nó với các thiết bị điều khiển không khí và hai là tiến độ thi công công trình. Các thiết bị cơ khí nặng thường không được cung cấp sớm và tẩm sàn phía trên phòng máy chưa thể thi công được cho đến khi các thiết bị này chưa được lắp đặt hoàn toàn. Điều này có nghĩa là sẽ có sự chậm trễ nghiêm trọng trong toàn bộ quá trình thi công. Nếu như thiết bị cơ khí không được đặt từ rất sớm trước khi ký hợp đồng thi công thì có lẽ tầng hầm không phải là nơi phù hợp lắm để bố trí phòng máy lạnh trung tâm.

Hơn nữa, hầu hết các thiết bị điều khiển không khí bên trong công trình cần được phục vụ từ phòng máy lạnh trung tâm, giá thành của đường ống cấp nước lạnh cũng như hiệu suất hoạt động của toàn bộ hệ thống có thể phụ thuộc rất lớn vào vị trí của phòng bố trí thiết bị lạnh. Một trong những giải pháp là bố trí một vài phòng máy dọc theo chiều cao của công trình: một phòng nằm ở trên đỉnh, một phòng nằm dưới tầng hầm và có lẽ từ một đến ba phòng nằm ở phần thân công trình với khoảng cách bố trí trong khoảng 20 - 40 tầng. Từ điểm nhìn đó, chúng ta thấy rằng tầng hầm không nhất thiết là vị trí tối ưu bố trí phòng máy lạnh trung tâm. Trong thực tế, rất nhiều nhà cao tầng bố trí phòng máy lạnh trung tâm của mình ở khoảng 1/3 chiều cao công trình tính từ tầng trệt. Ví dụ như cao ốc 60 tầng AT&T có phòng máy ở tầng 16 và cao ốc 66 tầng 900 North Michigan (hình 6.3) lại bố trí phòng máy ở tầng 14. Tất nhiên phòng máy lạnh trung tâm cũng là vị trí tốt nhất để bố trí các thiết bị điều khiển không khí chủ yếu.

TRUNG TÂM THƯƠNG MẠI QUỐC TẾ LUCKY-GOLDSTAR

Tác giả: BECHTEL CIVIL, INC.

Địa điểm xây dựng: SEOUL, HÀN QUỐC



Toà tháp đôi cao 35 tầng này có phòng máy lạnh trung tâm dưới tầng hầm, tháp toả nhiệt trên mái, còn thiết bị điều khiển không khí được bố trí trên mỗi tầng

Hình 6.6: Trung tâm Thương mại quốc tế Lucky-Goldstar

• *Tháp toả nhiệt*: Rõ ràng, vị trí thuận lợi nhất để bố trí tháp toả nhiệt là mái nhà. Trên hình 6.2 tháp toả nhiệt nằm trong phần mái trang trí có khe thông gió cho phép không khí lưu thông dễ dàng đảm bảo hoạt động một cách hiệu quả. Tuy nhiên ở vị trí này, tháp toả nhiệt sẽ làm tăng chi phí thi công do chiều dài của đường ống dẫn nước từ bình ngưng lên tháp toả nhiệt và ngược lại trở nên quá dài.

Thông thường trong tổ hợp nhà cao tầng có thể có những cao ốc thấp hơn. Khi đó mái của cao ốc này có thể là vị trí thuận tiện để bố trí tháp toả nhiệt. Đó là trường hợp của cao ốc 900 North Michigan. Trên hình 6.3, chúng ta thấy rằng các tầng kỹ thuật được bố trí sao cho có thể giảm được chiều dài đường ống và tăng tính kinh tế và hiệu quả hoạt động của hệ thống HVAC. Tuy việc bố trí tháp toả nhiệt theo cách thức này có nhiều ưu điểm về sử dụng và lắp đặt, cũng cần lưu ý khả năng có sự ngưng tụ hơi nước toả ra từ tháp toả nhiệt trên bề mặt của các công trình xung quanh, kể cả công trình mà nó phục vụ.

Tương tự như phòng máy lạnh trung tâm, độ tin cậy và khả năng hoạt động linh hoạt của hệ thống cũng rất quan trọng đối với tháp toả nhiệt. Nhằm mục đích này, tháp toả nhiệt thường được chia thành một vài ngăn. Điều đó có nghĩa một vài ngăn của tháp toả nhiệt cần được hoạt động ngay cả khi tiết trời lạnh giá.

Cuối cùng, tháp toả nhiệt không phải là phương tiện duy nhất để làm mát nước trong bình ngưng. Trong trường hợp Ngân hàng Hồng Kông và Thượng Hải, nước biển được dùng làm phương tiện tản nhiệt. Nước biển được dẫn vào tầng hầm của công trình qua một kênh ngầm dài 305 m với lưu lượng 57 m³/phút để làm mát nước của bình ngưng. Còn ở Trung tâm Khoa học Christian, Boston, nước từ bình ngưng lại được làm mát trong một bể chứa nước được thiết kế đặc biệt.

6.2.3. Hệ thống điều hoà và phân phối không khí

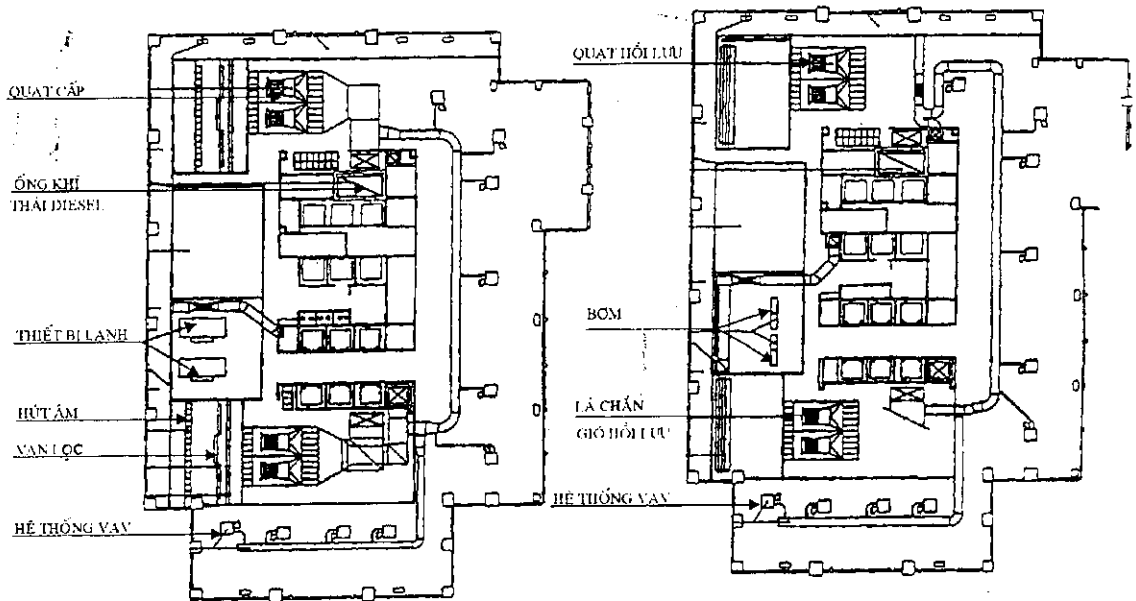
• *Thiết bị điều khiển không khí*: Bộ phận chính của hệ thống điều hoà và phân phối không khí là thiết bị điều khiển không khí. Thông qua thiết bị này, không khí được điều hoà cả về nhiệt độ, thành phần hoá học và được dẫn tới các không gian khác nhau của công trình.

Nhìn chung có 3 dạng điều hoà không khí. Dạng thứ nhất là bổ sung oxy vào thành phần khí sạch đưa vào và loại bỏ CO₂ và các chất ô nhiễm khác ra khỏi thành phần khí thải nhờ các phin lọc hoạt tính. Dạng thứ hai là sưởi ấm và làm mát không khí. Khi nhà cao tầng có nhu cầu làm mát nhiều hơn hẳn so với nhu cầu sưởi ấm thì thiết bị điều khiển không khí chỉ có nhiệm vụ làm mát, còn việc sưởi ấm được thực hiện nhờ các lò sưởi cục bộ khi cần. Dạng thứ ba là tăng và giảm độ ẩm không khí. Việc giảm độ ẩm đạt được cùng với quá trình làm mát, còn việc tăng độ ẩm được thực hiện thông qua quá trình phun hơi nước.

Sau khi đã được điều hoà, không khí được thổi vào trong hệ thống đường ống cấp khí nhờ quạt gió và dẫn tới các không gian khác nhau. Không khí sau sử dụng được tập hợp

lại và đẩy vào đường ống hồi lưu nhờ quạt gió hồi lưu. Sau khi đi qua quạt hồi lưu, một phần không khí bị thải ra ngoài, phần còn lại được cấp cho thiết bị điều khiển không khí để quay vòng.

Đối với nhà cao tầng, các thiết bị điều khiển không khí lưu lượng lớn thường được lắp ráp tại chỗ sao cho hình dạng và chỉ tiêu kỹ thuật của chúng phù hợp nhất với từng trường hợp cụ thể. Quạt gió có thể là quạt ly tâm hay quay quanh trục. Tuy nhiên quạt quay quanh trục cho phép có được sự linh hoạt hơn trong tạo hình máy điều khiển không khí. Thông thường quạt gió được sử dụng theo từng cặp, một cặp cấp và một cặp hồi lưu. Hình 6.7 chỉ ra sơ đồ bố trí đối xứng của quạt gió trong phòng máy.

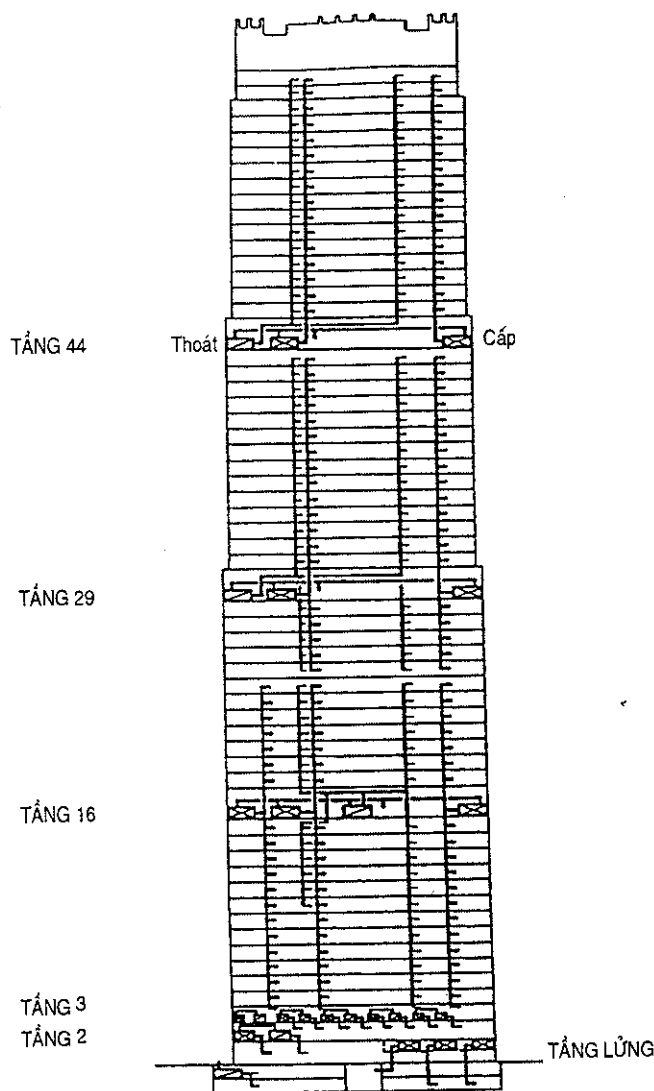


Hình 6.7: Cao ốc Morton International

Sơ đồ bố trí thiết bị trên tầng 23, 24. Trong thực tế, tầng 23 bố trí thiết bị điều khí cấp và tầng 24 bố trí thiết bị điều khí hồi lưu. Hai thiết bị điều khí bao gồm 2 quạt cấp và 2 quạt hồi lưu, thực chất hoạt động như là 2 thành phần bổ trợ cho nhau. Cả hai đầu cấp khí vào cùng một vòng cấp khép kín trên các tầng điển hình.

- **Phòng máy bố trí thiết bị điều khiển không khí:** Nhằm tăng hiệu quả hoạt động và độ tin cậy của hệ thống cũng như giảm chi phí thi công, nhà cao tầng luôn luôn được chia thành một vài khu vực HVAC theo chiều dọc công trình, thường phục vụ cho khoảng 20 - 40 tầng. Mỗi khu vực đều có thiết bị điều khiển không khí độc lập (hình 6.8). Như đã trình bày ở trên, phòng máy cần có chiều cao đủ lớn không chỉ cho các thiết bị điều khiển không khí mà còn cho các đường dẫn khí lớn và thường được thiết kế với chiều cao 2 tầng nhà. Ở nhà cao tầng, các khu vực này thường tạo ra các dải nằm ngang có sự khác biệt nhỏ so với phần bề mặt còn lại của công trình. Sự khác biệt này có được là do các khe lấy khí sạch và thải khí bẩn (hình 6.9).

Thông thường việc xác định vị trí phòng máy phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố phi kỹ thuật. Đó là yếu tố liên quan tới sự đầu tư, chẳng hạn như số lượng tầng giữa các không gian kỹ thuật, yếu tố liên quan tới nhu cầu phân cách các khu vực cho thuê, yếu tố liên quan tới thẩm mỹ kiến trúc và yếu tố liên quan tới giải pháp kết cấu công trình. Yếu tố kết cấu có thể là việc xác định vị trí của các giàn đai sao cho công trình có khả năng chịu được tải trọng ngang tốt nhất. Đó cũng có thể là việc xem xét cách thức truyền tải trọng thẳng đứng từ cột của hệ thống kết cấu này lên cột của hệ thống kết cấu khác - biện pháp thường sử dụng trong nhà cao tầng do có sự kết hợp các không gian có khẩu độ chịu lực lớn và nhỏ cũng như việc giặt cấp ở phần trên công trình. Tầng kỹ thuật là vị trí rất thuận lợi cho sự chuyển tiếp này.

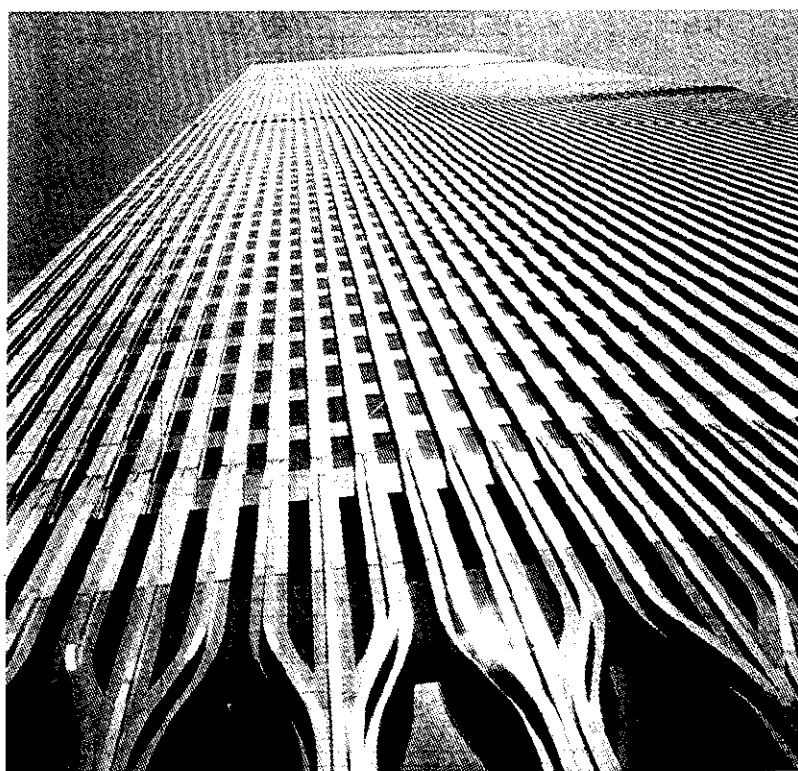
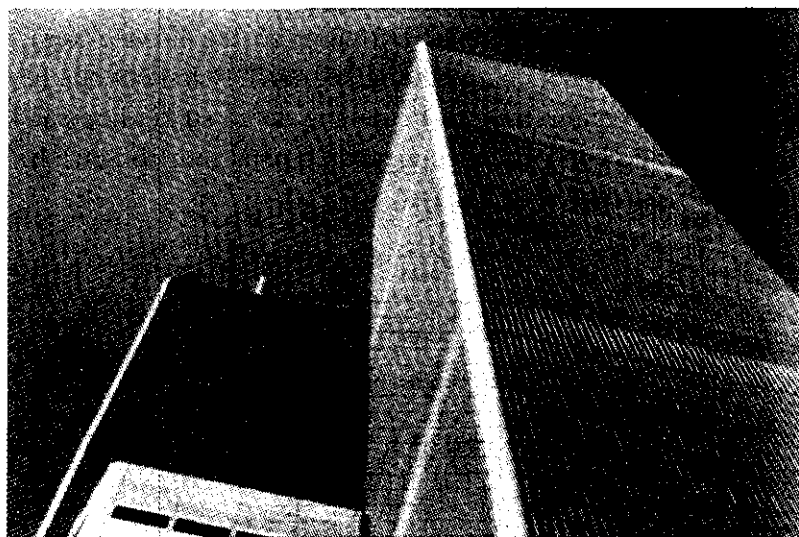


Hình 6.8. AT & T Corporate Center, Chicago, Mỹ - Tác giả: SOM
Mặt cắt của cao ốc AT & T chỉ ra vị trí các tầng kỹ thuật bố trí thiết bị điều khiển không khí và các tầng được phục vụ tương ứng

WORLD TRADE CENTER

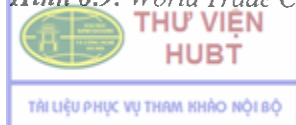
Tác giả: *MINORU YAMASAKI*

Địa điểm xây dựng: *NEW YORK, MỸ*

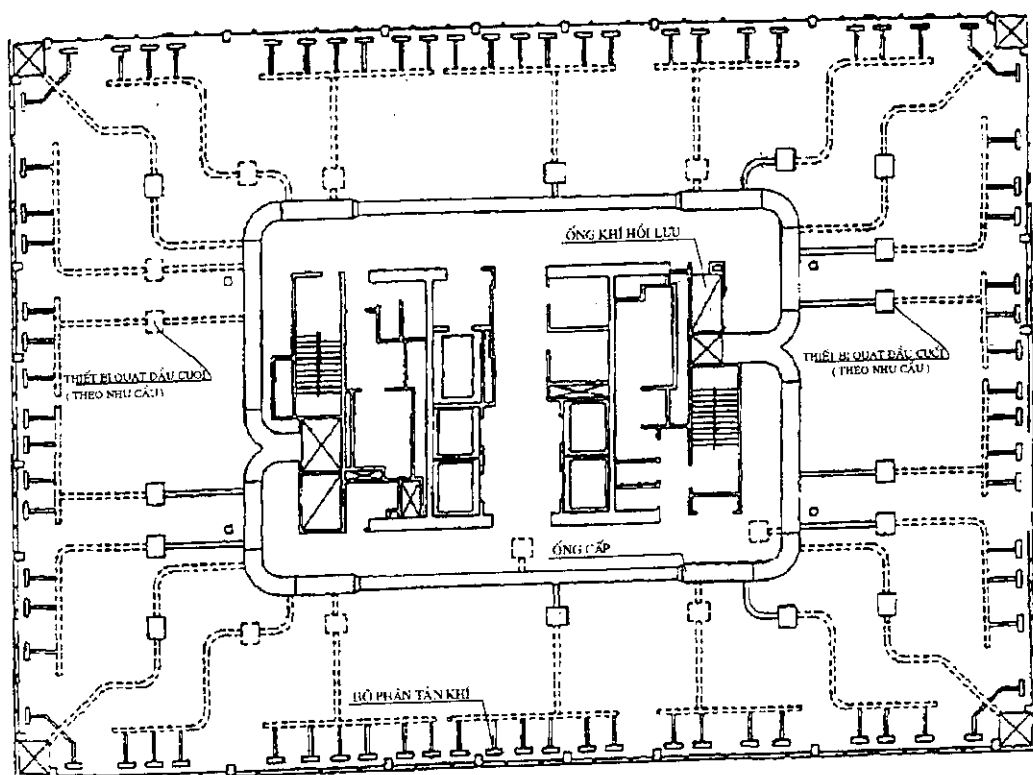


Các không gian kỹ thuật của nhà cao tầng
thường có sự khác biệt nhỏ trên mặt đứng

Hình 6.9: World Trade Center



• **Hệ thống ống dẫn không khí:** Hệ thống ống dẫn không khí bao gồm 4 phần: ống cấp chính, ống cấp nhánh, bể thu khí thải và ống hồi lưu. Không khí điều hoà sau khi rời nguồn cấp và quạt gió, đi qua ống cấp chính rồi được chia về các ống cấp nhánh. Sau khi phục vụ các không gian khác nhau, không khí đã qua sử dụng được đưa qua bể thu khí thải, sau đó được dẫn lên hay dẫn xuống theo ống hồi lưu, qua quạt gió hồi lưu rồi trở lại thiết bị điều khiển không khí.



Hình 6.10: Cao ốc USG, Chicago

Vòng cấp khí dạng vòng điển hình phục vụ bởi 2 thiết bị điều khí để tăng cường hoạt động và độ tin cậy. Vòng cấp khí và các hộp VAV (nét liền) được lắp đặt trước. Các hộp VAV này được sử dụng trong quá trình thi công. Còn các hộp VAV và đường ống nét đứt được lắp đặt sau và được thiết kế phù hợp với nhu cầu sử dụng.

Hệ thống cung cấp không khí có thể được thiết kế theo dạng hình cây (hình 6.4) hay dạng vòng (hình 6.10). Dạng hình cây được sử dụng rất rộng rãi. Tuy nhiên hoạt động của dòng khí đi xuống bị ảnh hưởng rất mạnh bởi hoạt động của dòng khí đi lên, do vậy cần phải có được độ chính xác cao khi lắp đặt. Đối với nhà cao tầng, điều này không dễ đạt được vì trong quá trình lắp đặt thường chưa rõ người thuê nhà là ai và họ sẽ sử dụng không gian này như thế nào.

Trong hệ thống cung cấp không khí dạng vòng, không khí trong đường vòng thường được điều áp nhờ nguồn cấp từ hai phía đối diện. Điều đó tạo ra áp suất tương đối ổn định trong phạm vi đường vòng và làm tăng hiệu quả hoạt động của hệ thống lên rất nhiều. Để tăng độ tin cậy, hệ thống cung cấp không khí dạng vòng thường sử dụng hai máy điều khiển không khí như trong trường hợp cao ốc AT&T và cao ốc USG do Skidmore, Owings & Merrill thiết kế.

6.2.4. Hệ thống điều khiển

Sự khác nhau về nhu cầu sử dụng không khí điều hoà bên trong công trình theo thời gian dẫn đến sự chênh lệch của tải trọng truyền qua cùng một máy điều khiển không khí. Nhìn chung có hai cách để đối phó với vấn đề này - một là thông qua việc thay đổi nhiệt độ và hai là thông qua việc thay đổi lượng không khí cung cấp cho các không gian khác nhau. Có rất nhiều hệ thống khác nhau có thể đáp ứng được yêu cầu này như hệ thống sưởi ấm thứ cấp, hệ thống VAV, hệ thống ống dẫn kép và hệ thống đa khu vực.

Hiện nay nhà cao tầng chủ yếu sử dụng một biến thể của hệ thống VAV, thường được gọi là "Hệ thống VAV có quạt đẩy". Các hệ thống VAV truyền thống có nhiệm vụ đáp ứng các nhu cầu làm mát khác nhau thông qua việc thay đổi lượng không khí cung cấp nhờ các van lá chắn. Tuy nhiên vấn đề trở nên hết sức phức tạp khi có sự khác biệt về nhu cầu sử dụng của hai không gian với cùng một máy điều khiển không khí. Trong trường hợp này, một không gian có thể không đủ thông thoáng còn không gian kia có thể trở nên quá lạnh. Để giảm bớt tình trạng này, các công trình mới được trang bị các hộp VAV có quạt gió. Chúng có thể tạo ra sự tuần hoàn không khí cục bộ trong phòng qua các hộp VAV này khi cần để tránh sự ứ đọng của không khí. Khi cần sưởi ấm, nhờ việc bổ sung dây mayxơ sưởi ấm bên trong hộp, việc sưởi ấm có thể được cung cấp dễ dàng khi cần thiết và như vậy sẽ loại bỏ được nhu cầu cần phải có hệ thống sưởi ấm ngoại vi riêng biệt.

6.3. THIẾT KẾ AN TOÀN PHÒNG HOẢ

6.3.1. Mục đích của thiết kế an toàn phòng hoả

Mục đích của thiết kế an toàn phòng hoả là bảo vệ tính mạng con người, bảo vệ các tài sản có giá trị và bảo đảm các hoạt động bên trong công trình không bị gián đoạn. Tuy nhiên, chúng ta cần nhận thức được rằng việc phòng hoả không phải là một khoa học chính xác. Không một hệ thống phòng hoả nào có thể loại bỏ hoàn toàn ngọn lửa và bảo đảm sự an toàn tuyệt đối về tài sản và tính mạng con người.

Mục đích của thiết kế an toàn phòng hoả có thể đạt được nhờ:

- 1- Sử dụng các hệ thống dập lửa tự động và bằng tay theo cách thức đáng tin cậy khi bắt đầu có hiện tượng cháy.
- 2- Sử dụng các hệ thống quản lý khói tin cậy để giới hạn sự lan truyền của khói.

3- Bố trí hợp lý các đường thoát hiểm và các khu vực lánh nạn cho tất cả mọi người bên trong công trình kể cả người tàn tật.

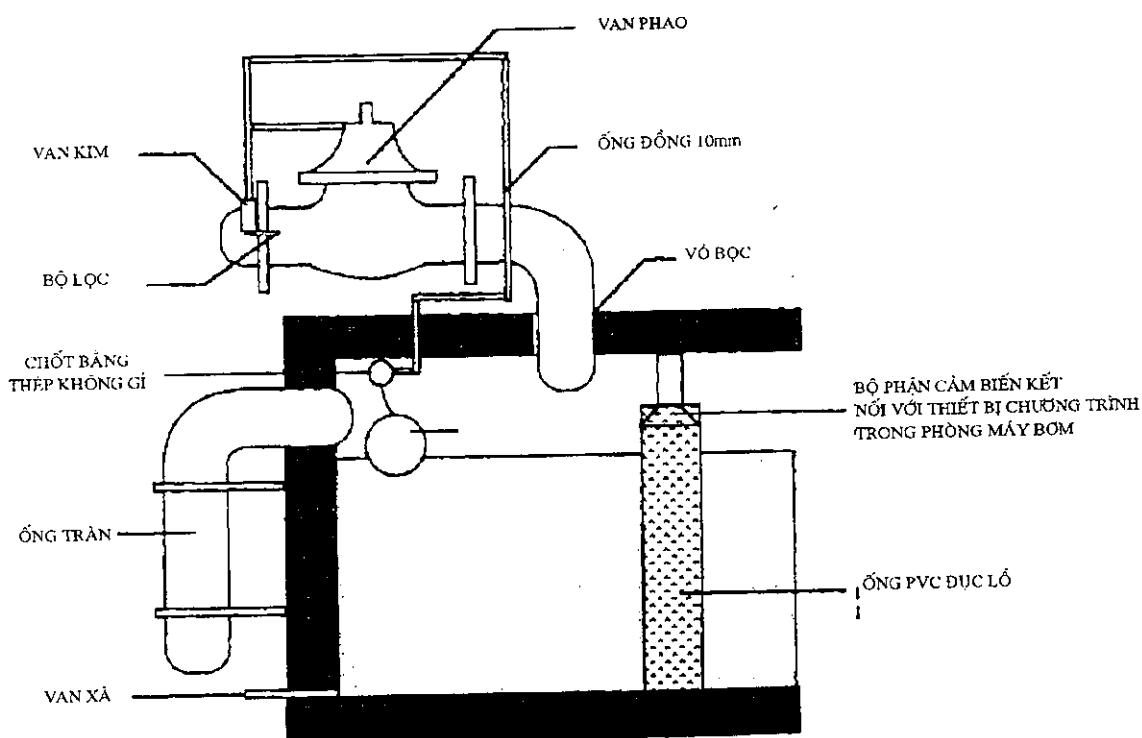
4- Sử dụng kết cấu và vật liệu hoàn thiện có khả năng chịu lửa cao (theo quy chuẩn xây dựng).

5- Cách ly và tăng cường sử dụng vòi phun dập lửa ở các khu vực có nguy cơ cháy cao.

6- Sử dụng các hệ thống báo cháy tự động để phát hiện tình huống khẩn cấp và báo động cho những người bên trong công trình và cho nhân viên cứu hoả, đồng thời hướng dẫn thoát người khẩn cấp.

6.3.2. Các hệ thống phòng hoả

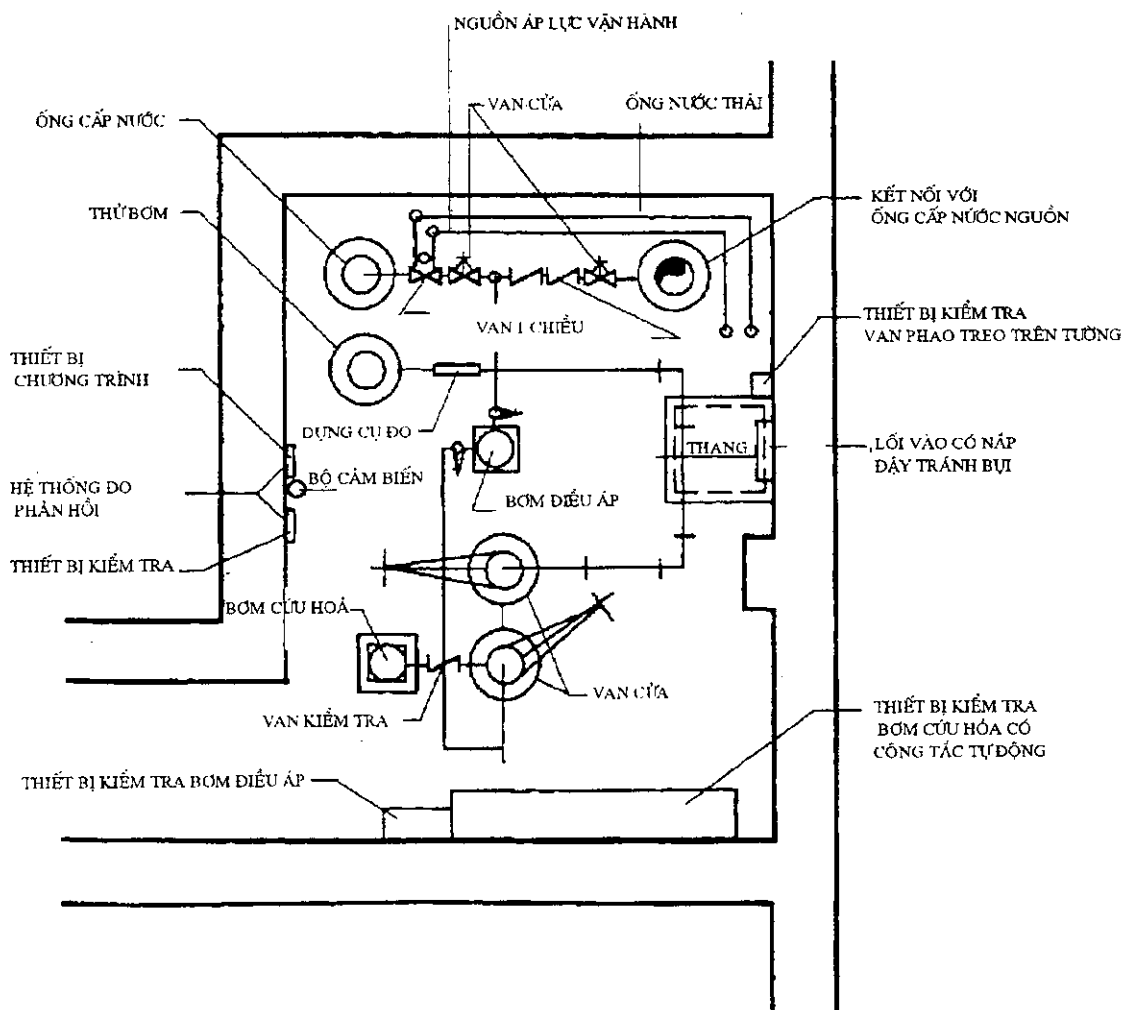
• *Hệ thống cấp nước cứu hoả*: Nguồn nước cứu hoả chủ yếu lấy từ nguồn nước thành phố vào các bình dự trữ, bố trí ở các cao độ khác nhau bên trong công trình. Trong khách sạn Artes ở Barcelona (cao 45 tầng) người ta bố trí 3 bình dự trữ nước cứu hoả, một ở phần đế, một ở phần thân và một ở phần đỉnh của công trình. Những bình chứa này đảm bảo cấp nước cho các vòi phun tự động (diện tích 140 m^2) trong thời gian 30 phút. Mỗi bình dự trữ có dung tích 135 m^3 . Hình 6.11 là sơ đồ của bình dự trữ trên mái.



Hình 6.11: Bình dự trữ nước cứu hoả

• *Bơm cứu hoả*: Bơm cứu hoả có nhiệm vụ cấp nước cho các vòi phun tự động và hệ thống đường ống đứng cứu hoả. Ngoài ra mỗi hệ thống còn được trang bị bơm điều áp để giữ ổn định áp lực nước.

Bơm cứu hoả và bơm điều áp được kết nối với hệ thống điện dự phòng nhờ các công tắc tự động. Hình 6.12 là sơ đồ bố trí phòng máy bơm cứu hoả điển hình.



Hình 6.12: Sơ đồ bố trí phòng máy bơm cứu hoả

- *Hệ thống vòi phun tự động*: Hệ thống vòi phun tự động được cấp nước từ hệ thống đường ống đúng cấu trúc, có các van khống chế theo vùng, van kiểm tra, công tắc can thiệp và công tắc dòng nước. Các hệ thống này được bố trí và tính toán sao cho chúng có thể được cấp nước độc lập theo vùng hay đồng thời khi cần.

Các công tắc can thiệp và công tắc dòng nước được báo động từ xa tại trung tâm điều hành khẩn cấp và được kết nối với hệ thống điện dự phòng.

- **Hệ thống đường ống đứng cứu hoả:** Mỗi hệ thống vòi phun tự động kết hợp với hệ thống đường ống đứng cứu hoả được trang bị van cứu hoả và các phụ tùng khác nằm ở vị trí cầu thang của các tầng (hình 6.13).

Vòi phun tự động điển hình
cho các tầng 39-57

Kết hợp đường ống
đứng và vòi phun tự
động ở các tầng cao

Tháp tỏa nhiệt

Ống đứng cho các
tầng cao từ 39-57

Đường ống đứng
cho các tầng giữa (19 - 38)

Vùng cao 39 - 57

Vòi phun tự động điển hình
cho các tầng 19- 38

Đường ống đứng cho
các tầng thấp (1 - 18)

Vùng giữa 19 - 38

Kết hợp đường ống
đứng và vòi phun tự
động ở các tầng giữa

Vùng cao

Vùng giữa

Vùng giữa

Vùng cao

Vòi phun tự động điển hình
cho các tầng 1-18

Vùng cao

Vùng thấp 1 - 18

Kết hợp đường
ống đứng và vòi phun
tự động ở các tầng thấp

Vùng cao

Vùng giữa

Vùng giữa

Vùng cao

Vùng thấp

Đầu vào

Van khô

Bơm vùng cao

Bơm vùng giữa

Bơm vùng thấp

Hình 6.13: Sơ đồ đường ống đứng cứu hoả

- *Bình dập lửa:* Bình dập lửa treo tường chứa 5kg hoá chất khô được bố trí ở các chiều tới của cầu thang tại vị trí van cứu hoả, trong các phòng máy và khu vực đậu xe.

Bình dập lửa treo tường chứa 3kg cacbon dioxit được bố trí bên cạnh các máy biến thế, cầu dao điện và các thiết bị phân phối điện chủ yếu khác và trong tất cả các phòng máy của hệ thống thang máy.

6.3.3. Hệ thống quản lý khói

Trong nhà cao tầng có khối tích lớn, giải pháp của hệ thống quản lý khói cơ học chủ yếu dựa vào sự thông gió tự nhiên. Hiệu quả hoạt động của hệ thống quản lý khói phụ thuộc trực tiếp vào hoạt động của hệ thống vòi phun tự động. Việc quản lý khói một cách toàn diện chỉ có thể đạt được trong các công trình trang bị hoàn toàn vòi phun tự động, vì vòi phun tự động sẽ hạn chế ngọn lửa bùng phát và tạo khói.

- *Điều áp cầu thang và sảnh:* Việc tạo áp lực dương cho cầu thang và sảnh thang sẽ làm giảm tối đa khả năng lan truyền của khói, như vậy sẽ tạo thuận lợi cho việc thoát người và các hoạt động của đội cứu hoả.

Để đạt được mục đích này, người ta trang bị 2 quạt gió ở mỗi cầu thang và sảnh thang, trong đó có một quạt dự phòng để cấp 100% không khí từ bên ngoài vào cầu thang với tốc độ sao cho có thể bảo đảm được áp lực dương là 37 Pa trong phạm vi cầu thang với điều kiện toàn bộ các cửa thang được đóng kín. Quạt gió được bố trí trên nóc thang và được trang bị lá chắn điều khiển không khí và các cảm biến áp lực tĩnh.

Toàn bộ quạt gió điều áp khẩn cấp đều sử dụng cả nguồn điện thường và nguồn điện dự phòng và được kích hoạt khi có tín hiệu từ trung tâm điều hành khẩn cấp.

Bên trong cầu thang, cứ 3 tầng lại có một điểm cấp không khí. Đỉnh của cầu thang được lắp đặt các lá chắn gió để giảm áp khi áp lực bên trong cầu thang tăng lên thông qua việc đưa lượng không khí thừa ra bên ngoài. Việc thông gió cho sảnh thang được thực hiện trên tất cả các tầng và ít nhất có 60 lần thay đổi không khí trong 1 giờ sao cho có thể giữ được áp lực không khí bên trong cầu thang là khoảng 25 Pa.

- *Cao ốc văn phòng điển hình:* Tầng điển hình được phân chia thành các khu vực khác nhau. Các tấm lá chắn được lắp đặt nhằm kiểm soát khí thải từ mỗi khu vực trong trường hợp có lửa hoặc khói.

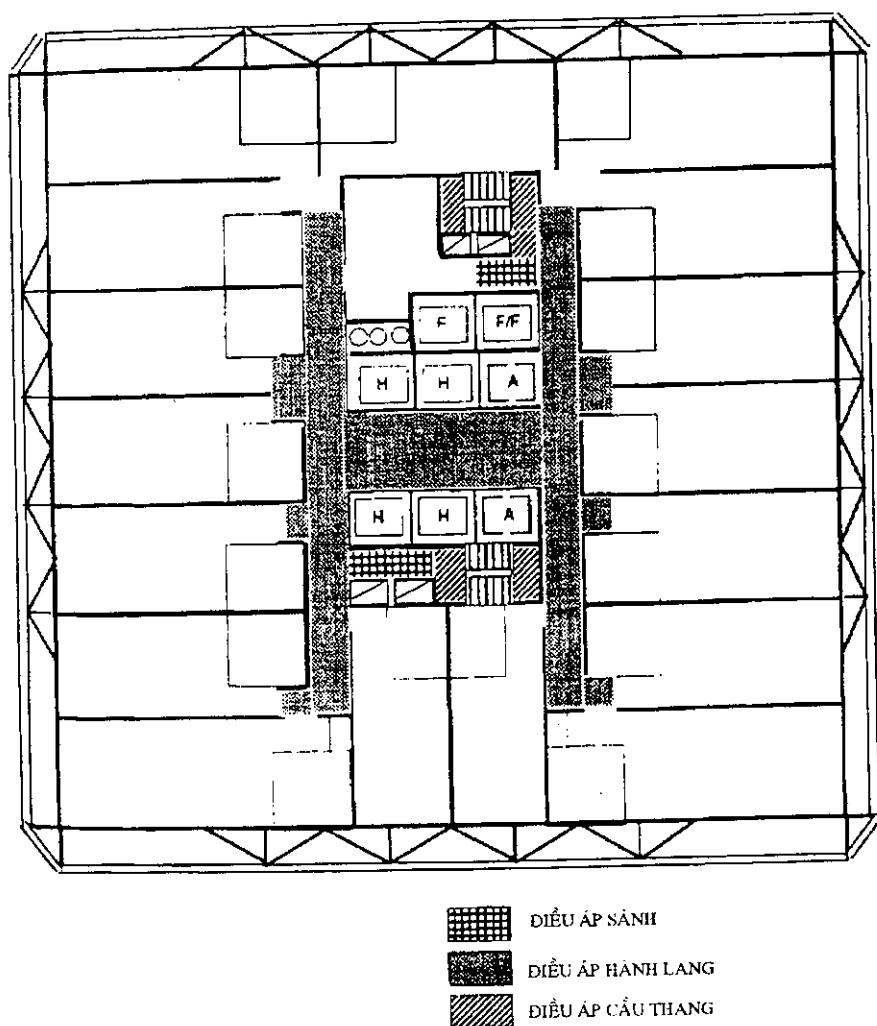
Sảnh thang máy của tầng điển hình có thể được điều áp nhờ 2 hệ thống dưới đây. Thực chất, chúng là một phần của hệ thống thông gió và điều hoà không khí thông thường.

1- Trong trường hợp có lửa hoặc khói, các sảnh thang máy nằm ngay gần các tầng có cháy được cấp khí từ các miệng cấp riêng biệt (có các tấm lá chắn điều khiển) bắt nguồn từ hệ thống cấp khí thông thường trên mỗi tầng.

2- Các hệ thống cấp khí trung tâm phục vụ cho từng nhóm thang máy riêng biệt (ở phần đế, phần thân và phần đỉnh) cấp khí cho sảnh thang máy của các tầng bị hoả hoạn thông qua các miệng cấp có các tấm lá chắn trên mỗi tầng trong trường hợp có lửa hoặc khói.

Các sảnh của thang máy phục vụ (thang máy cứu hoả) được điều áp nhờ hệ thống cấp khí trung tâm thông qua các miệng cấp có các tấm lá chắn trên mỗi tầng. Chúng cấp khí cho sảnh thang phục vụ trên tầng bị hoả hoạn trong trường hợp có lửa hoặc khói.

- *Khách sạn và nhà ở kiểu căn hộ*: Việc điều áp cho toàn bộ hành lang dẫn đến các căn hộ và phòng ngủ của khách sạn cùng với việc điều áp cho cầu thang tạo ra và giữ ổn định sự khác biệt của áp suất không khí. Bằng cách đó hạn chế sự xâm nhập của khói vào không gian hành lang và cầu thang (hình 6.14).



Hình 6.14: Biểu đồ điều áp kiểm soát khói trên tầng khách sạn điển hình

Hệ thống quạt gió 2 tốc độ kiểm soát khói sử dụng 100% không khí từ bên ngoài. Miệng ống cấp khí đưa không khí vào để điều áp cho hành lang khi có lửa hoặc khói. Thông thường ban ngày quạt chạy ở tốc độ lớn, còn ban đêm chạy ở tốc độ nhỏ. Các quạt gió được kích hoạt tự động chuyển sang tốc độ lớn khi có tín hiệu từ trung tâm điều hành khẩn cấp. Ngoài ra còn có thiết bị điều khiển bằng tay cho nhân viên cứu hoả bố trí tại trung tâm điều hành khẩn cấp ở tầng trệt.

Hệ thống thoát khói hành lang được bố trí trên mỗi tầng, bao gồm quạt hút, ống dẫn, lưới bảo vệ, các lá chắn điều khiển (thường ở vị trí đóng), dây điện và bộ điều chỉnh. Khí thải được đẩy ra ngoài 10 lần trong 1 giờ. Hệ thống này có khả năng thoát khí thải cho 3 tầng. Các thiết bị phát hiện khói sẽ quyết định lựa chọn tầng nào được thải khí đầu tiên.

Thiết bị điều khiển bằng tay cho nhân viên cứu hoả được bố trí tại trung tâm điều hành khẩn cấp ở tầng trệt. Toàn bộ quạt gió của các hệ thống đều sử dụng cả nguồn điện thường lẫn nguồn điện dự phòng.

- *Các không gian công cộng*: Khu vực công cộng bao gồm sảnh vào, không gian trưng bày triển lãm, nhà băng, cửa hàng, nhà hàng, quán giải khát, các phòng đa năng, câu lạc bộ sức khoẻ, bếp vv... Mỗi không gian đều được trang bị quạt cấp khí và quạt hút khí thải riêng biệt.

- *Atrium*: Quạt hút và đường ống dẫn khí thải bố trí trên trần của Atrium cung cấp ít nhất 6 lần thay đổi không khí trong 1 giờ hay $13 \text{ m}^3/\text{giờ}$ ở những không gian lớn hơn. Khi Atrium có chiều cao trên 17 m, các quạt cấp khí của Atrium cấp 100% khí từ bên ngoài, tương đương 75% dung tích của hệ thống thải khí. Khi Atrium có chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng 17 m, khí được cấp qua các ô cửa sổ điều khiển hoặc dùng hệ thống quạt gió cấp 100% khí từ bên ngoài, tương đương 75% dung tích của hệ thống thải khí.

- *Bãi đậu xe trong nhà*: Bãi đậu xe trong nhà được thông gió cơ học. Điều này cho phép đẩy khói thải của các phương tiện giao thông cũng như khói tạo thành do cháy xảy ra trong phạm vi bãi đậu xe. Quạt cấp và quạt hút khí thải được bố trí trong mỗi khu vực của gara (thường nằm dưới tầng hầm). Các hệ thống thông gió được thiết kế sao cho có thể thay đổi không khí 6 lần trong 1 giờ. Các quạt cấp khí sẽ cung cấp 80% tổng lượng khí thải để giữ áp lực âm bên trong bãi đậu xe. Trong những điều kiện làm việc thông thường, chúng được điều khiển (bật hoặc tắt) bởi hệ thống quản lý cacbon monoxid. Trong trường hợp khẩn cấp, tín hiệu từ trung tâm điều hành khẩn cấp sẽ khống chế hoạt động của hệ thống thông gió và kích hoạt các quạt hút để đẩy khói tạo thành từ đám cháy ra ngoài.

Thiết bị điều khiển bằng tay cho nhân viên cứu hoả (có khả năng khống chế hoạt động của hệ thống thông gió thông thường) được bố trí tại trung tâm điều hành khẩn cấp

ở tầng trệt. Các hệ thống quản lý cacbon monoxid với ít nhất 1 bộ cảm biến trên 930 m² diện tích sàn, còi báo động, và thiết bị kiểm tra được bố trí bên trong bãi đậu xe.

- **Ống thang máy:** Mỗi ống thang máy đều được bố trí các ô thoáng có các lá chắn với tổng diện tích 1,0m²/1 thang. Các ô thoáng này có nhiệm vụ đẩy khói từ ống thang ra ngoài. Toàn bộ hệ thống thông gió này được tách biệt hoàn toàn trong phạm vi ống thang với khả năng tồn tại khoảng 2 giờ khi có đám cháy. Các lá chắn được mở ra khi có tín hiệu từ thiết bị phát hiện khói bố trí trên đỉnh ống thang. Các thiết bị này sử dụng cả nguồn điện thường và nguồn điện dự phòng.

6.3.4. Các hệ thống phát hiện cháy

Việc phát hiện sớm đám cháy và nhanh chóng báo động tình trạng khẩn cấp làm tăng thời gian thoát người một cách trật tự ra bên ngoài công trình. Phát hiện sớm đám cháy cùng với truyền đạt khẩn cấp cho phòng cứu hoả giúp cho nhân viên cứu hoả có khả năng kiểm soát và dập tắt đám cháy khi sử dụng các hệ thống chống cháy bố trí ở bên trong công trình trước khi ngọn lửa có khả năng đe dọa cuộc sống của con người. Bảng 6.1 chỉ ra những vị trí cần thiết bố trí thiết bị phát hiện cháy bên trong công trình.

- **Thiết bị cảm ứng nhiệt:** Thiết bị cảm ứng nhiệt cùng với các hệ thống dập lửa đặc biệt được sử dụng để bảo vệ một số vị trí nhất định, chẳng hạn như phòng máy tính, bãi đậu xe ngầm... Các phòng kỹ thuật điện được bảo vệ bởi cả thiết bị cảm ứng nhiệt và các vòi phun tự động. Phạm vi diện tích tối đa bố trí thiết bị cảm ứng nhiệt bên trong gara là 30 m².

- **Thiết bị phát hiện khói:** Thiết bị phát hiện khói (loại có thể điều chỉnh) có thể được bố trí trong tất cả các sảnh thang máy chở người. Chúng nằm trên đỉnh của tất cả các lối ra thang bộ và trên đỉnh của các ống thang máy.

Thiết bị phát hiện khói (loại có thể điều chỉnh) chỉ được lắp đặt tại các vị trí có chiều cao trần từ 10,5m trở xuống. Khoảng cách giữa chúng không được vượt quá 7,5m. Phạm vi bao quát không được vượt quá 70m².

Thiết bị phát hiện khói kết nối hệ thống (loại có thể điều chỉnh) được bố trí trong tất cả các trạm biến áp và cầu dao, phòng kỹ thuật thang máy, các phòng ngủ của khách sạn, căn hộ và các vị trí tương tự, liên hệ với các hệ thống dập lửa đặc biệt để bảo vệ các không gian này.

Thiết bị phát hiện khói quang điện được lắp đặt trong phạm vi các phòng bố trí quạt để phát hiện khói trong khí thải. Chúng kết hợp với các thiết bị kiểm soát hệ thống quản lý khói thông qua trung tâm điều hành khẩn cấp.

Do có diện tích lớn, Atrium cũng được trang bị thiết bị phát hiện khói dọc theo các dầm. Chúng được bố trí sao cho có thể bao quát được toàn bộ không gian mở.

Bảng 6.1: Vị trí bố trí thiết bị phát hiện cháy trong nhà cao tầng

	Phòng kỹ thuật điện	Trạm biến áp/cầu dao	Phòng máy	Cầu thang	Ống thang máy	Buồng thang máy	Sảnh thang máy	Phòng kỹ thuật thang máy	Hành lang	Kho	Tầng văn phòng điển hình	Khu vực bán hàng	Gara	Phòng máy phát điện
Thiết bị phát hiện khói	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•		•
Thiết bị cảm ứng nhiệt														•
Điện thoại cứu hoả						•		•						
Loa/còi báo cháy				•		•	•		•		•		•	
Vòi phun tự động														
Công tắc can thiệp				•										
Công tắc dòng nước				•										
Đường ống đứng				•										
Chiếu sáng dự phòng	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
Bảng chỉ dẫn lối thoát				•					•		•	•	•	
Tự động mở khoá cửa				•										
Kiểm soát khói											•			
Các van trong phòng cứu hoả				•										
Van kiểm tra vòi phun tự động				•									•	

• *Hệ thống báo cháy điều khiển bằng tay (trạm báo cháy):* Khoảng cách từ các trạm báo cháy đến lối thoát không vượt quá 1,5m. Trạm báo cháy trên các lối thoát ra ngoài

công trình, lối thoát lên mái, gần lối ra thang bộ và các lối thoát từ bãi đậu xe không được bố trí cao quá 1,25m so với bề mặt sàn. Khoảng cách tối đa bố trí trạm báo cháy trong hành lang là 61m. Trong cao ốc văn phòng, mỗi tầng được phân thành 1 vùng, còn trong các công trình thấp tầng và Atrium, mỗi tầng có thể được phân thành nhiều vùng. Diện tích tối đa của mỗi vùng không vượt quá 2000 m². Các trạm báo cháy được bố trí sao cho không ai phải chạy quá 25 m để có thể làm cho nó hoạt động.

6.4. THOÁT NGƯỜI KHẨN CẤP

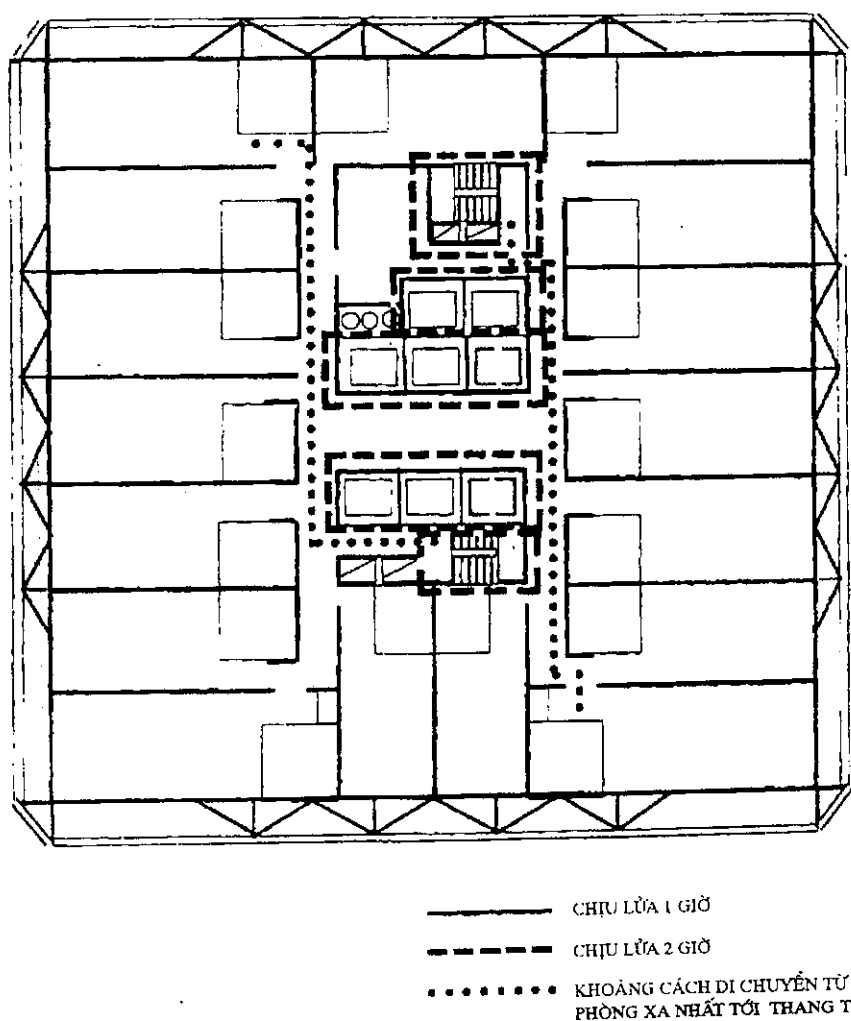
Việc thoát người khẩn cấp trong nhà cao tầng là đặc biệt khó khăn do chiều cao khác thường của chúng. Trong trường hợp có hoả hoạn, sử dụng thang máy là hoàn toàn không an toàn. Hơn nữa, chúng sẽ bị ngắt điện tự động ngay khi xuống tới tầng trệt. Cầu thang thoát hiểm có thể được sử dụng cho người bình thường, nhưng đối với người già và người tàn tật, cầu thang thoát hiểm rất khó hoặc hoàn toàn không thể sử dụng. Một số công nghệ có thể giúp cho họ thoát ra khỏi công trình một cách an toàn khi có sự cố. Tuy nhiên công nghệ này thường rất tốn kém và cần được xem xét trên cơ sở các phân tích về giá thành và lợi ích của nó. Trong điều kiện bình thường, các lợi ích dựa trên cả sự cảm nhận và biểu hiện về sự an toàn hơn. Nhà cao tầng cần phải có các vị trí hay các tầng lánh nạn có khả năng cách ly trong trường hợp có hoả hoạn. Đây là những vị trí an toàn cho người lánh nạn trong khi chờ đợi sự trợ giúp của nhân viên cứu hoả.

6.4.1. Thoát người trong phạm vi tầng

- *Tầng khách sạn*: Khoảng cách xa nhất từ một điểm bên trong phòng ngủ đến hành lang là 11m. Khoảng cách di chuyển theo hành lang từ phòng ngủ xa nhất đến thang thoát hiểm là 18m (hình 6.15) (Luật Xây dựng của một số nước cho phép khoảng cách này là 30m).

- *Tầng căn hộ*: Khoảng cách xa nhất từ một điểm bên trong căn hộ đến hành lang là 25m. Khoảng cách di chuyển theo hành lang từ căn hộ xa nhất đến thang thoát hiểm là 15m. Tất cả các hành lang cut có chiều dài không quá 15m tính từ lối thoát.

- *Thang thoát hiểm*: Thang thoát hiểm được tiếp cận từ sảnh thang. Không gian cầu thang và sảnh thang tương ứng được ngăn cách bởi các bức vách có khả năng chịu lửa trong thời gian 2 giờ khi có đám cháy xảy ra (hình 6.16). Không gian này được điều áp để ngăn cản sự xâm nhập của khói từ hành lang. Thang thoát hiểm được bố trí lên tận tầng mái và tạo ra lối đi cứu hoả. Chúng có kích thước sao cho có khả năng thoát toàn bộ người trên các tầng mà nó phục vụ.



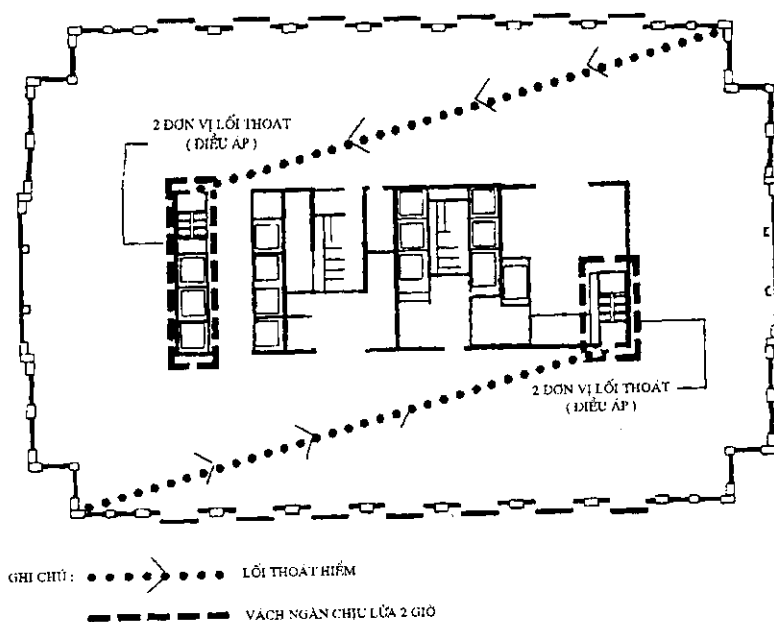
Hình 6.15: Sơ đồ cách li đám cháy và thoát người trên mặt bằng tầng khách sạn điển hình

Toàn bộ các cửa ra có khoá đều được trang bị các thiết bị tự động mở khoá khi có sự cố, được kiểm soát tự động qua trung tâm điều hành khẩn cấp.

- *Thoát người ra bên ngoài:* Có thể thoát người trực tiếp ra bên ngoài từ cầu thang thoát hiểm hay thoát qua sảnh chịu lửa có vòi phun tự động ở tầng trệt của công trình (hình 6.17). Tất cả các cửa thoát ra bên ngoài có chiều rộng bằng chiều rộng của cầu thang thoát hiểm tương ứng.

- *Thoát hiểm cho người tàn tật:* Những người không thể sử dụng thang thoát hiểm (người tàn tật, người già...) có thể lánh nạn trong các sảnh nằm bên cạnh thang máy cứu hoả và được trợ giúp đưa xuống tầng trệt bằng thang máy này.

Các không gian lánh nạn có khả năng chịu lửa trong 2 giờ. Trong các tầng thấp của công trình, các không gian này có thể được bố trí bên trong thang thoát hiểm.



TẦNG ĐIỂN HÌNH

Tổng diện tích 28975ft²

Tổng diện tích
28975ft²

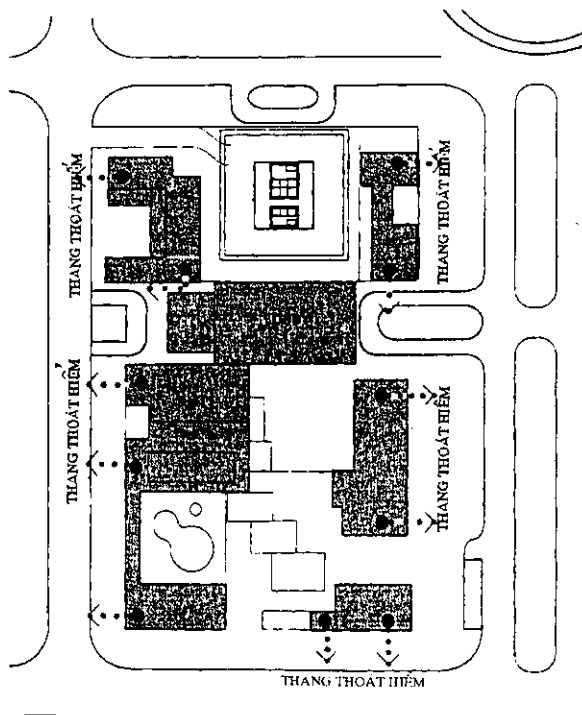
Bình quân
100

Số người
290

Đơn vị lối thoát cần thiết : 3,87

Đơn vị lối thoát tạo ra : 4

Hình 6.16: Sơ đồ cách ly đám cháy và thoát người trên tầng điển hình



Hình 6.17: Sơ đồ thoát người tầng trệt

6.4.2. Chiếu sáng lối thoát khẩn cấp

Hệ thống chiếu sáng khẩn cấp được tạo ra nhằm chiếu sáng cho các lối thoát và xác định vị trí của các điểm báo cháy và thiết bị cứu hoả dọc theo các lối thoát này.

- *Bảng chỉ dẫn:* Các bảng chỉ dẫn được bố trí ngay dưới trần sao cho có thể dễ dàng xác định lối thoát trong trường hợp có sự cố. Tất cả các bảng chỉ dẫn của các cửa ra, cửa thoát khẩn cấp, và lối thoát đều được chiếu sáng và luôn luôn dễ nhận biết. Việc chiếu sáng có thể thực hiện nhờ các đèn ngoài, đèn bên trong bảng chỉ dẫn, kết hợp giữa hai loại hay dùng chữ tự phát sáng.

- *Chiếu sáng khẩn cấp:* Hệ thống chiếu sáng khẩn cấp được thiết kế nhằm tạo ra ánh sáng đều. Nó được bố trí sao cho sự trục trặc của bất kỳ một bóng đèn nào cũng không thể làm giảm hiệu quả hoạt động của hệ thống.

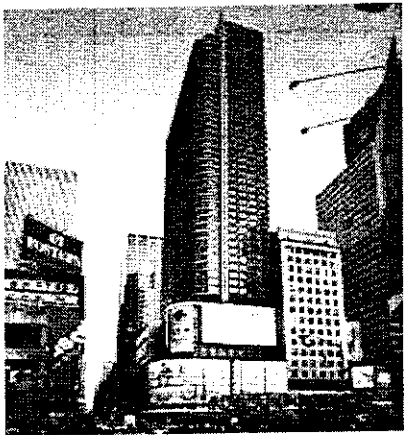
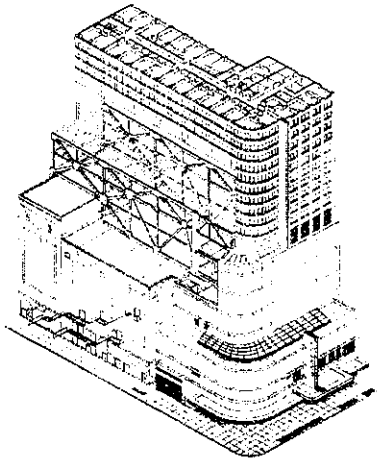
Các đèn chiếu sáng khẩn cấp cũng được bố trí trong tất cả các buồng thang máy thường và thang máy cứu hoả, trong phòng vệ sinh có diện tích trên 8 m^2 , và trong tất cả các phòng máy và phòng điều hành.

Các hệ thống chiếu sáng khẩn cấp sẽ tự động bật trong thời gian 5 giây sau khi nguồn điện chính bị ngắt. Chúng được cấp điện bởi động cơ diesel dự phòng. Nếu thời gian khởi động của động cơ này vượt quá 5 giây, hệ thống pin dự phòng sẽ tạm thời cấp điện chiếu sáng khẩn cấp cho đến khi động cơ diesel đạt được công suất cần thiết.

PHẦN PHỤ LỤC

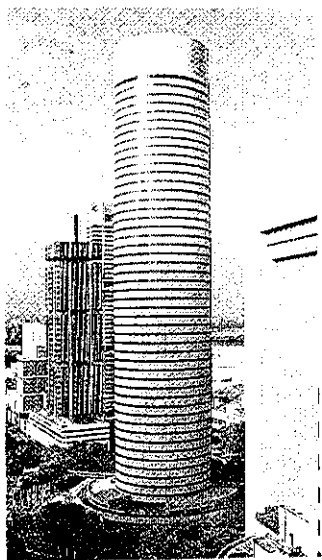
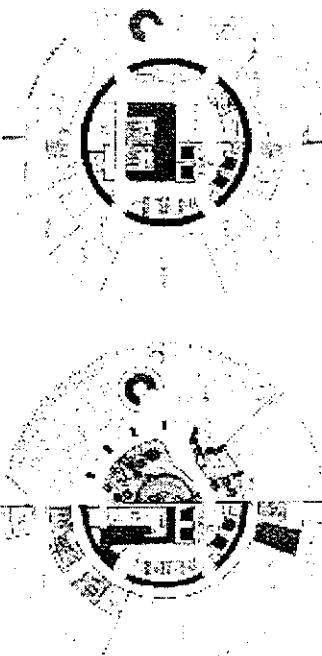
HỆ CỐ TƯỜNG CHỊU LỰC

Khách sạn Embassy Suites, New York, USA

Kiến trúc sư	Fox & Fowle Architects	
Kỹ sư kết cấu	DeSimone, Chaplin & Dobryn	
Năm hoàn thành	1990	
Chiều cao công trình	146,3 m	
Số tầng	46	
Số tầng hầm	1	
Chức năng sử dụng	Khách sạn	
Vật liệu khung	Bê tông từ tầng 8 trở lên, thép nhồi bê tông ở các tầng dưới	
Loại kết cấu	Vách chịu lực từ tầng 8 trở lên; giàn thép truyền tải cho các siêu cột thép bên dưới	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	2,65 m	
Sàn	Tấm phẳng kích thước 7,32 x 7,32 m dày 200 mm	
Cột	4 siêu cột tạo bởi 5 phiến dày 200 mm đặt cách nhau 14,63 và 39,63 m	
Lối	Vách cứng dày 300 đến 450 mm ở tầng trệt	
Vật liệu	Bê tông	

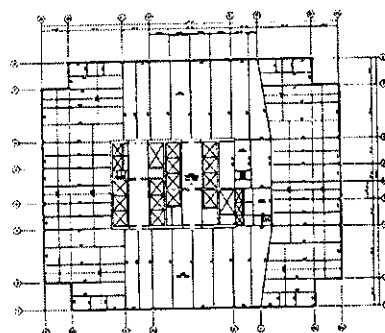
HỆ CỐ LỖI CÚNG

Singapore Treasure Building, Singapore

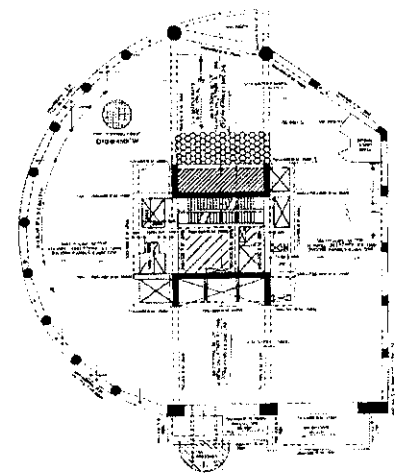
Kiến trúc sư	Hugh Stubbins và cộng sự	
Kỹ sư kết cấu	Le Messurier với Ove Arup và cộng sự	
Năm hoàn thành	1986	
Chiều cao công trình	234 m	
Số tầng	52	
Số tầng hầm	5	
Chức năng sử dụng	Văn phòng	
Vật liệu khung	Lõi bê tông, dầm sàn thép	
Loại kết cấu	Dầm sàn thép ngàm vào lõi bê tông hình trụ	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	4,25 m	
Dầm	Dầm công xon dài 11,58 m, bố trí cách nhau 4,9 m tại lõi	
Chiều cao dầm	1470 mm	
Sàn	80 mm bê tông trên tấm sàn kim loại dày 77 mm	
Cột	Chỉ có cột trong tường lõi	
Lõi	Hình trụ bê tông cốt thép đường kính 22,95 m, dày 1,65 đến 1 m	
Vật liệu	Bê tông	

77 West Wacker Drive, Chicago, Illinois, USA

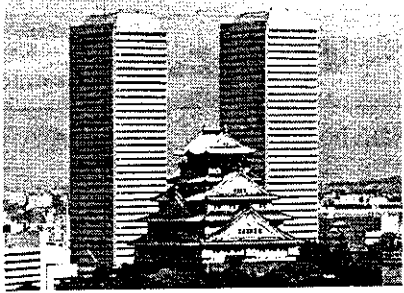
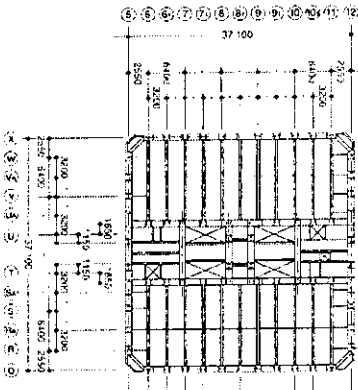
Kiến trúc sư	Richard Bofill/DeStefano & Goettsch
Kỹ sư kết cấu	Cohen-Barreto-Marchertas Inc.
Năm hoàn thành	1992
Chiều cao công trình	203,6 m
Số tầng	50
Số tầng hầm	2
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Bê tông, thép
Loại kết cấu	Lõi cứng bê tông, khung thép
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,96 m
Khẩu độ dầm	13,72 m
Chiều cao dầm	533 mm
Khoảng cách giữa các dầm	3,43 m
Vật liệu	Thép
Sàn	140 mm bê tông trên tấm sàn kim loại
Cột	
Kích thước ở tầng trệt	350 × 1088 mm bọc kim loại
Bước cột	Min 3 m, max 13,7 m
Vật liệu	Thép
Lõi	Lõi bê tông ở giữa
Chiều dày vách ở tầng trệt	559 và 355 mm
Vật liệu	Bê tông



Majestic Building, Wellington, New Zealand

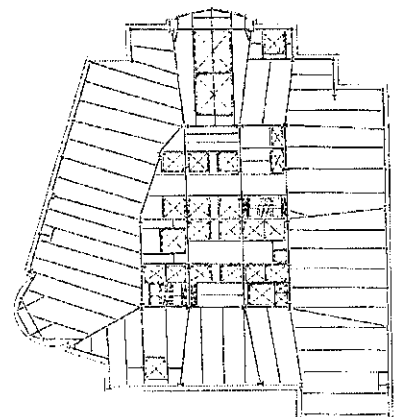
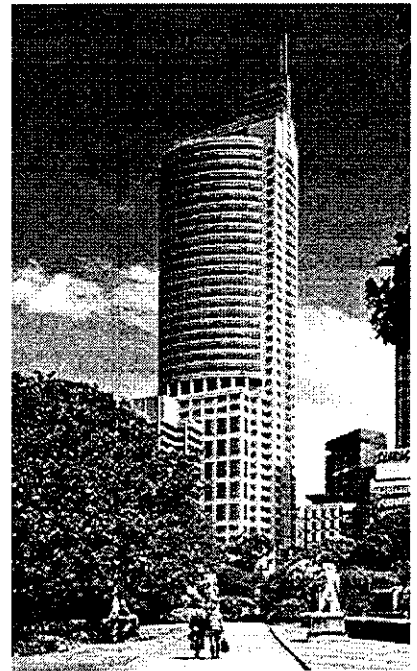
Kiến trúc sư	Manning và cộng sự	
Kỹ sư kết cấu	Wass Buller và cộng sự	
Năm hoàn thành	1991	
Chiều cao công trình	116 m	
Số tầng	29	
Số tầng hầm	3	
Chức năng sử dụng	Văn phòng	
Vật liệu khung	Bê tông	
Loại kết cấu	Hệ khung và lõi cứng	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,7 m	
Khẩu độ dầm	12 m	
Chiều cao dầm	750 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	10 m	
Sàn	365 mm Dycore	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	D1400 mm	
Bước cột	10 m	
Vật liệu	Bê tông	
Lõi		
Chiều dày vách ở tầng trệt	400 và 600 mm	
Vật liệu	Bê tông	

Twin 21, Osaka, Nhật Bản

Kiến trúc sư	Nikken Sekkei Ltd.	
Kỹ sư kết cấu	Nikken Sekkei Ltd.	
Năm hoàn thành	1986	
Chiều cao công trình	157 m	
Số tầng	38	
Số tầng hầm	1	
Chức năng sử dụng	Văn phòng, cửa hàng, phòng trưng bày	
Vật liệu khung	Thép ở các tầng trên, bê tông và thép nhồi bê tông ở các tầng dưới	
Loại kết cấu	Hệ khung cứng và lõi cứng	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,75 m	
Khẩu độ dầm	13,7 m	
Chiều cao dầm	820 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	3,2 m	
Sàn	165 mm bê tông trên tấm sàn kim loại	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	1400 mm	
Bước cột	6,4 và 12,8 m	
Vật liệu	Bê tông cốt thép và thép kết cấu	
Lõi	Bê tông cốt thép ở các tầng dưới; thép ở các tầng trên	
Chiều dày vách ở tầng trệt	700 đến 900 mm	

Cao ốc Chifley, Sydney, Australia

Kiến trúc sư	Kohn, Pedersen, Fox và Travis Partners
Kỹ sư kết cấu	Flack & Kurtz Australia với Thornton-Tomasetti
Năm hoàn thành	1992
Chiều cao công trình	215 m
Số tầng	50
Số tầng hầm	4
Chức năng sử dụng	Văn phòng và 2 tầng cửa hàng
Vật liệu khung	Thép
Loại kết cấu	Khung thép bao ngoài, lõi thép có giằng với outriggers ở tầng 5, 29-30, 42-43
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	4,075 m
Khẩu độ dầm	10-15 m
Chiều cao dầm	530 mm
Khoảng cách giữa các dầm	2,5-3 m
Vật liệu	Thép
Cột	Khung giằng thép
Vật liệu	Thép
Lõi	Khung giằng thép

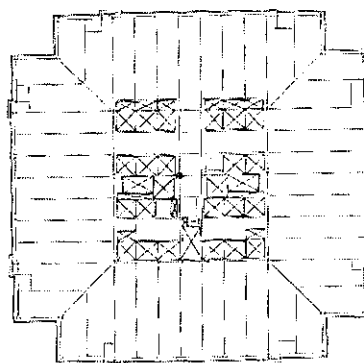


One Liberty Place, Philadelphia, Pennsylvania, USA

Kiến trúc sư	Murphy Jahn
Kỹ sư kết cấu	Thornton-Tomasetti Engineers
Năm hoàn thành	1988
Chiều cao công trình	288 m
Số tầng	61
Số tầng hầm	1
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Lõi thép giằng với các outriggers chéo
Loại kết cấu	Lõi thép giằng liên kết với cột ngoài bằng dầm thép



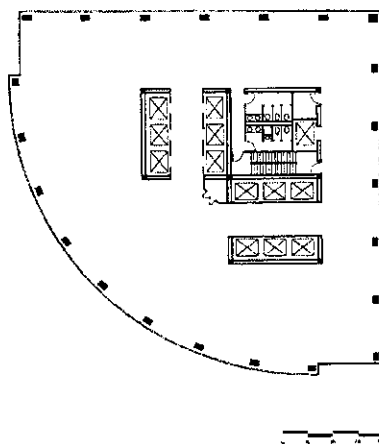
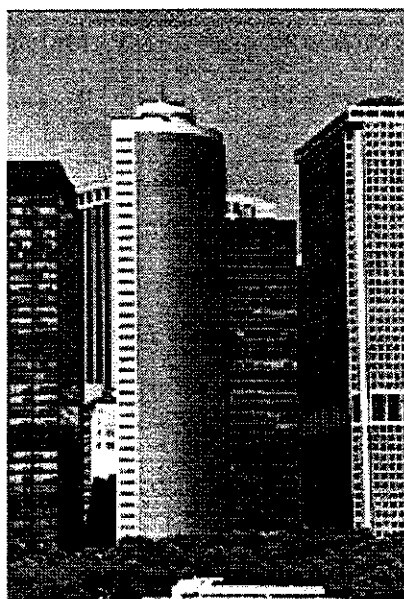
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,81 m
Khẩu độ dầm	13,4 m
Chiều cao dầm	530 mm
Khoảng cách giữa các dầm	3,05 m
Vật liệu	Thép
Sàn	63 mm bê tông trên tấm sàn kim loại dày 76 mm



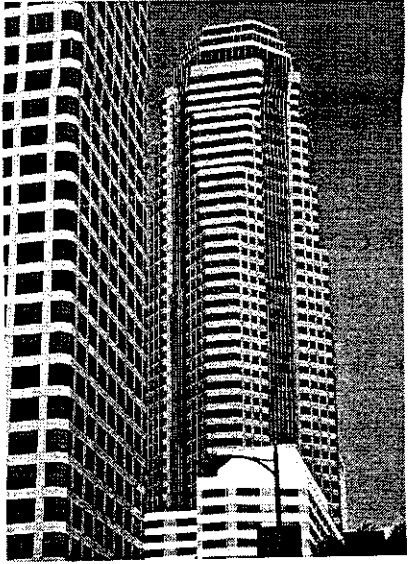
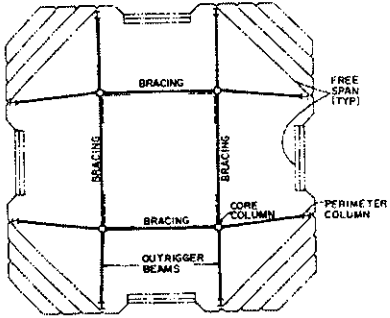
Cột	
Kích thước ở tầng trệt	W350 × 384 (W350 × 257)
Bước cột	6,1; 13,4; 21,3 m
Lõi	Hệ khung giằng liên kết với các outriggers
Vật liệu	Thép

17 State Street, New York, USA

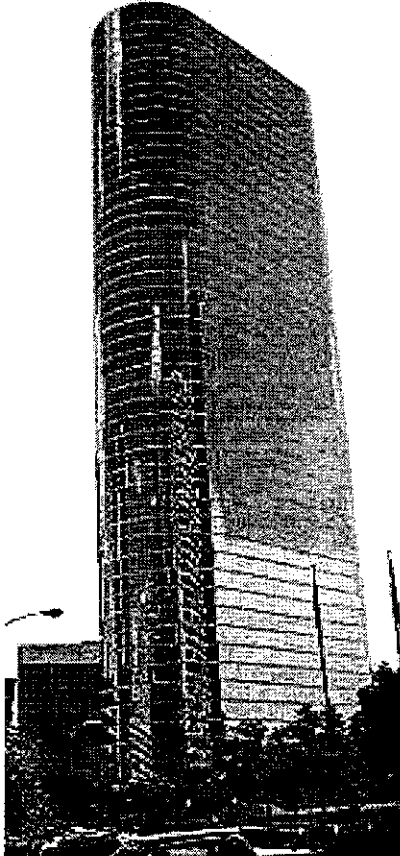
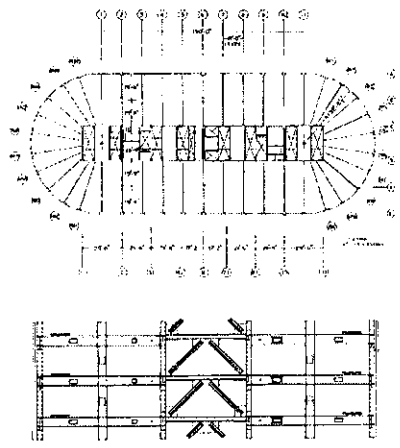
Kiến trúc sư	Emery Roth & Sons
Kỹ sư kết cấu	Desimone, Chaplin & Dobryn
Năm hoàn thành	1988
Chiều cao công trình	167,3 m
Số tầng	44
Số tầng hầm	1
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Thép
Loại kết cấu	Lõi hộp nhiều đơn nguyên có giằng, hệ khung mô men bao ngoài và giàn outrigger trên mái
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,66 m
Khẩu độ dầm	5,5-12,2 m
Chiều cao dầm	305-530 mm
Khoảng cách giữa các dầm	Max 3,2 m
Sàn	63 mm bê tông trên tấm sàn kim loại dày 76 mm
Cột	
Kích thước ở tầng trệt	W350 (W14) lõi, W610 (W24) chu vi
Bước cột	8,53 m lõi; 5,69 m chu vi
Vật liệu	Thép
Lõi	Hộp giằng bọc bê tông ở 2 tầng dưới cùng



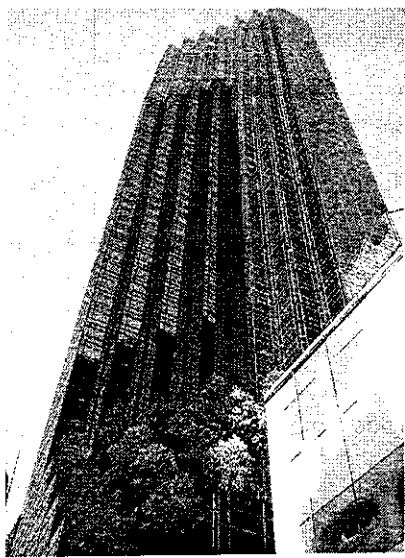
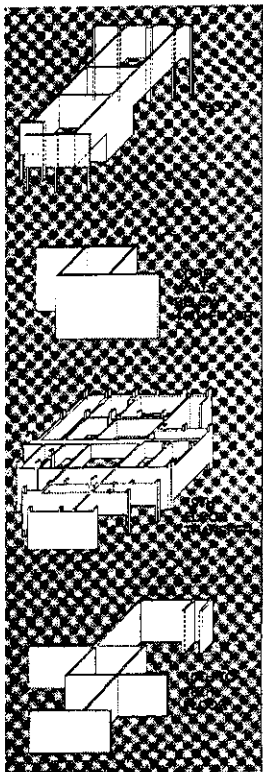
Figueroa at Wilshire, Los Angeles, California, USA

Kiến trúc sư	Albert C. Martin	
Kỹ sư kết cấu	CBM Engineers, Inc.	
Năm hoàn thành	1990	
Chiều cao công trình	218,5 m	
Số tầng	53	
Số tầng hầm	4	
Chức năng sử dụng	Văn phòng	
Vật liệu khung	Thép	
Loại kết cấu	Lõi giằng với dầm outrigger mềm	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,96 m	
Khẩu độ dầm	18,3-10,7 m	
Chiều cao dầm	914-406 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	3,05 m	
Sàn	133 mm bê tông nhẹ trên tấm sàn kim loại dày 50 mm	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	1067 × 1067 mm	
Vật liệu	Thép	
Lõi	Thép giằng	

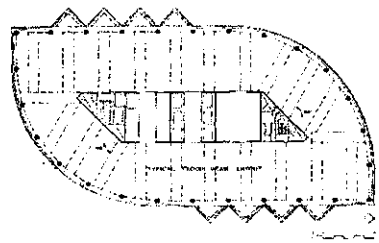
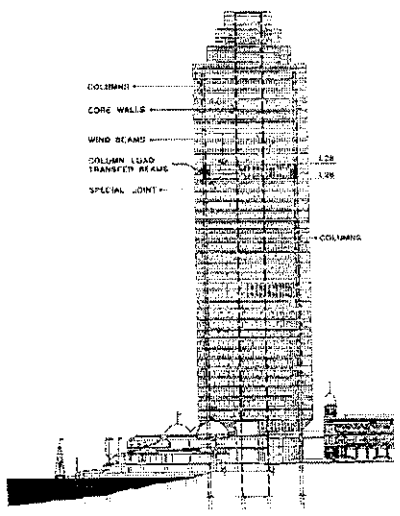
Four Allen Center, Houston, USA

Kiến trúc sư	Lloyd Jones Brewer Associates	
Kỹ sư kết cấu	Ellisor & Tanner, Inc.	
Năm hoàn thành	1984	
Chiều cao công trình	210,5 m	
Số tầng	50	
Số tầng hầm	2	
Chức năng sử dụng	Văn phòng	
Vật liệu khung	Thép	
Loại kết cấu	Lõi giằng với outriggers và hộp khung bao ngoài	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,96 m	
Khẩu độ dầm	12,2 m	
Chiều cao dầm	610 và 915 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	4,57 m	
Vật liệu	Thép	
Sàn	82 mm bê tông nhẹ trên tấm sàn kim loại dày 76 mm	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	915 × 280 mm	
Bước cột	4,57 m	
Vật liệu	Thép	
Lõi	Khung thép giằng	

Trump Tower, New York, USA

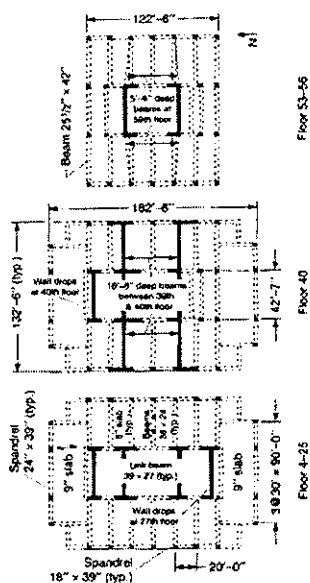
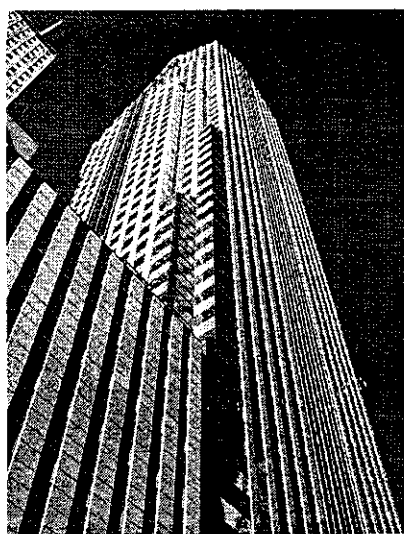
Kiến trúc sư	Swanke Hayden Connell	
Kỹ sư kết cấu	Văn phòng Irwin G. Cantor	
Năm hoàn thành	1982	
Chiều cao công trình	202 m	
Số tầng	58	
Số tầng hầm	3	
Chức năng sử dụng	Văn phòng, nhà ở, bán hàng	
Vật liệu khung	Bê tông	
Loại kết cấu	Lõi bê tông liên kết với khung bê tông bên ngoài bởi tường outrigger bê tông	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	4,8; 3,66; 2,9 m	
Sàn	400 mm và 190 mm	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	813x813 mm	
Bước cột	12,2 và 7,3 m	
Vật liệu	Bê tông	
Lõi	Vách cứng bê tông dày 457 mm ở tầng trệt	

Waterfront Place, Brisbane, Australia

Kiến trúc sư	Cameron Chisholm & Nicol (Qld) Pty. Ltd.	
Kỹ sư kết cấu	Bornhorst & Ward Pty. Ltd.	
Năm hoàn thành	1990	
Chiều cao công trình	158 m	
Số tầng	40	
Số tầng hầm	2	
Chức năng sử dụng	Văn phòng	
Vật liệu khung	Bê tông	
Loại kết cấu	Lõi cứng với outriggers và cột bao ngoài	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,6 m	
Khẩu độ dầm	11,5 m	
Chiều cao dầm	420 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	6,8 m	
Vật liệu	Bê tông ứng lực trước kéo sau	
Sàn	130 mm bê tông cốt thép	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	D1350 mm	
Bước cột	6,8 m	
Vật liệu	Bê tông	
Lõi	Vách cứng bê tông	
Chiều dày ở tầng trệt	Max 600 mm	
Vật liệu	Bê tông	

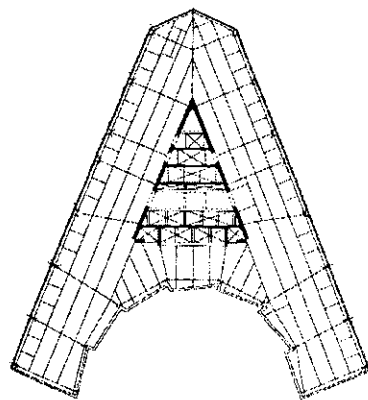
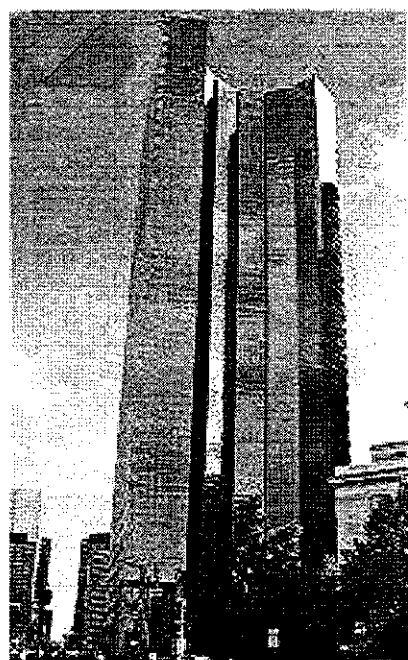
Two Prudential Plaza, Chicago, Illinois, USA

Kiến trúc sư	Loebe Schlossman & Hackl
Kỹ sư kết cấu	CBM Engineers, Inc.
Năm hoàn thành	1990
Chiều cao công trình	278 m
Số tầng	64
Số tầng hầm	5
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Bê tông tới tầng 59, thép từ tầng 60 trở lên
Loại kết cấu	Lõi cứng với dầm outrigger và khung bao ngoài
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,96 m
Khẩu độ dầm	12,2 m
Chiều cao dầm	610 mm
Khoảng cách giữa các dầm	6,1 m
Sàn	Bản bê tông cốt thép kê 2 cạnh dày 150mm
Cột	
Kích thước ở tầng trệt	890 × 1140 mm
Vật liệu	Bê tông
Lõi	Vách cứng dày 840, 610, 460 mm ở tầng trệt
Vật liệu	Bê tông



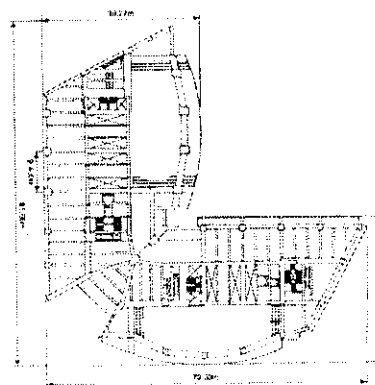
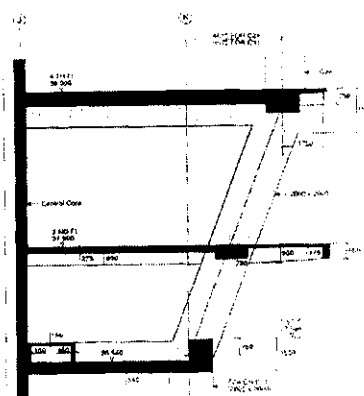
1999 Broadway, Denver, Colorado, USA

Kiến trúc sư	C.W. Fentress & Associates P.C.
Kỹ sư kết cấu	Severud Associates
Năm hoàn thành	1985
Chiều cao công trình	198 m
Số tầng	43
Số tầng hầm	3
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Lõi bê tông, khung thép
Loại kết cấu	Lõi bê tông với các outriggers và khung thép bao ngoài
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,81 m
Khẩu độ dầm	9,14 m
Chiều cao dầm	406 mm
Khoảng cách giữa các dầm	3,43 m
Sàn	83 mm bê tông nhẹ trên tấm sàn kim loại dày 50 mm
Cột	
Kích thước ở tầng trệt	W350
Bước cột	4,57 m
Lõi	Vách cứng dày 610 mm tại tầng trệt
Vật liệu	Bê tông



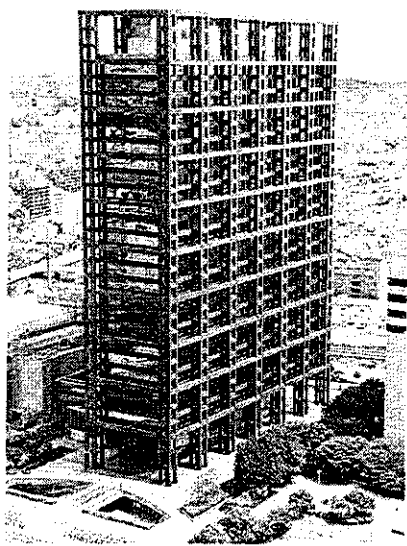
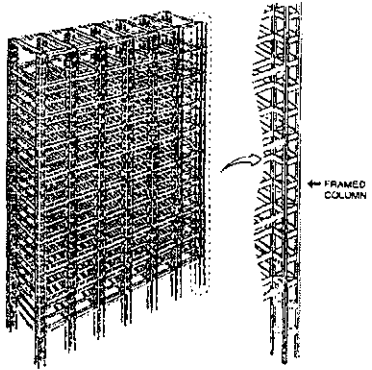
Citybank Plaza, Hong Kong

Kiến trúc sư	Rocco Design Partners
Kỹ sư kết cấu	Ove Arup & Partners
Năm hoàn thành	1992
Chiều cao công trình	220 m
Số tầng	41
Số tầng hầm	4
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Bê tông cốt thép ứng lực trước kéo sau
Loại kết cấu	Lõi bê tông với các outriggers
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,9 m
Khẩu độ dầm	9,4 m
Chiều cao dầm	500 mm
Cột	
Kích thước ở tầng trệt	Max 3000x1900 mm
Bước cột	9,4 m
Vật liệu	Bê tông
Lõi	Vách cứng dày 1,0 và 1,2 m tại chân đế
Vật liệu	Bê tông

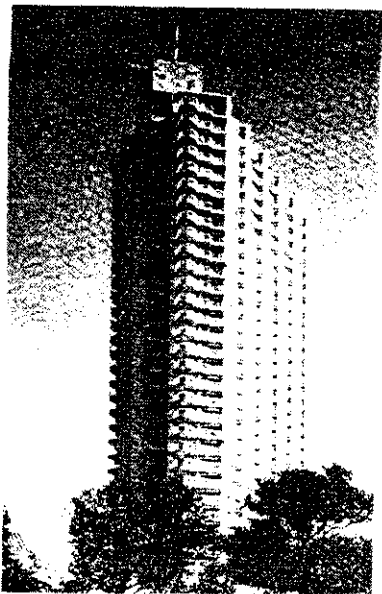
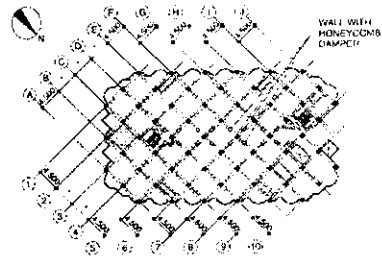


HỆ KHUNG CỐ NÚT CỨNG

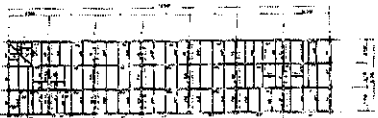
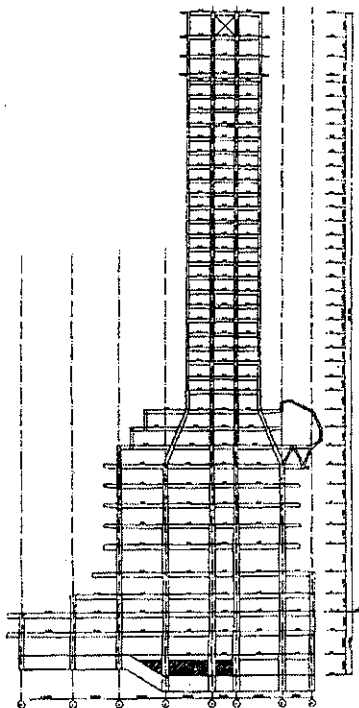
Tokyo Marine Building, Osaka, Nhật Bản

Kiến trúc sư	Kajima Design	
Kỹ sư kết cấu	Kajima Design	
Năm hoàn thành	1990	
Chiều cao công trình	118 m	
Số tầng	27	
Số tầng hầm	3	
Chức năng sử dụng	Văn phòng, không gian bán hàng, đậu xe	
Vật liệu khung	Thép	
Loại kết cấu	Hệ khung cố nút cứng	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,9 m	
Khẩu độ dầm	21 m	
Chiều cao dầm	900 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	6,75 m	
Vật liệu	Thép	
Sàn	155 mm bê tông nhẹ	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	500 × 500 mm	
Bước cột	10,8 và 21 m	
Vật liệu	Thép	

Cao ốc Kamogawa Grand, Nhật Bản

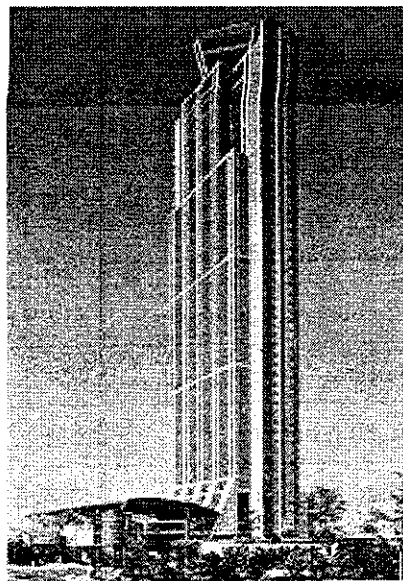
Kiến trúc sư	Kajima Design	 Fig. 4-17. Kamogawa Grand Hotel in Kamogawa, Japan
Kỹ sư kết cấu	Kajima Design	
Năm hoàn thành	1992	
Chiều cao công trình	105 m	
Số tầng	33	
Số tầng hầm	1	
Chức năng sử dụng	Khách sạn, nhà ở	
Vật liệu khung	Bê tông	
Loại kết cấu	Hệ khung có nút cứng	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	2,85 m	
Khẩu độ dầm	4,5 và 9 m	
Chiều cao dầm	700 mm	
Vật liệu	Bê tông cốt thép	
Sàn	160 mm bê tông	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	900 × 900 mm	
Bước cột	10,8 và 21 m	
Vật liệu	Bê tông	

Nankai South Tower Hotel, Osaka, Nhật Bản

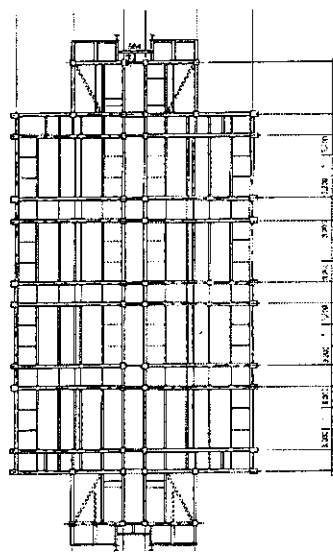
Kiến trúc sư	Nikken Sekkei Ltd.	
Kỹ sư kết cấu	Nikken Sekkei Ltd.	
Năm hoàn thành	1990	
Chiều cao công trình	147 m	
Số tầng	36	
Số tầng hầm	3	
Chức năng sử dụng	Khách sạn	
Vật liệu khung	Thép ở các tầng trên; thép nhồi bê tông và vách cứng bê tông cốt thép ở các tầng dưới	
Loại kết cấu	Từ tầng 5 trở lên, khung cứng; từ tầng 4 trở xuống, hỗn hợp khung và vách cứng	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,2 m	
Khẩu độ dầm	Dầm chính, 10,5 m; dầm phụ, 5,4 m	
Chiều cao dầm	850 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	2,625 m	
Vật liệu	Thép	
Sàn	140 mm bê tông trên tấm sàn kim loại	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	1300 × 1300 mm	
Bước cột	10,5 m	
Vật liệu	Thép	
Lõi	Vách cứng bê tông dày 350 mm	

Trung tâm Thương mại thế giới, Osaka, Nhật Bản

Kiến trúc sư	Nikken Sekkei Ltd. và cộng sự
Kỹ sư kết cấu	Nikken Sekkei Ltd. và cộng sự
Năm hoàn thành	1994
Chiều cao công trình	252 m
Số tầng	55
Số tầng hầm	3
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Thép kết cấu
Loại kết cấu	Khung cứng với lõi khung giằng ngang

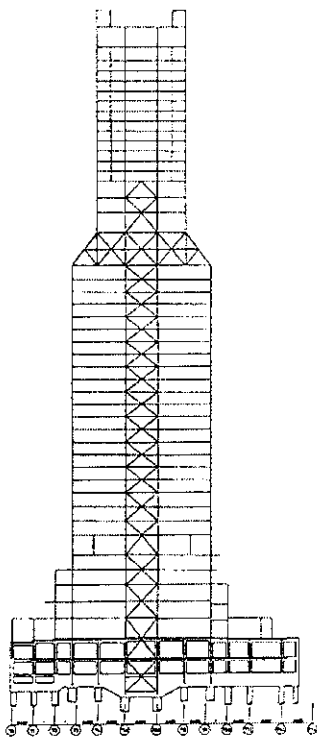


Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	4,0 m
Khẩu độ dầm	16 m
Chiều cao dầm	900 mm
Khoảng cách giữa các dầm	3,2 và 9,6 m
Vật liệu	Thép
Sàn	175 mm bê tông trên sàn kim loại
Cột	
Kích thước ở tầng trệt	650 × 850 mm
Bước cột	3,2 và 9,6 m
Vật liệu	Thép
Lõi	Khung thép giằng
Vật liệu	Thép

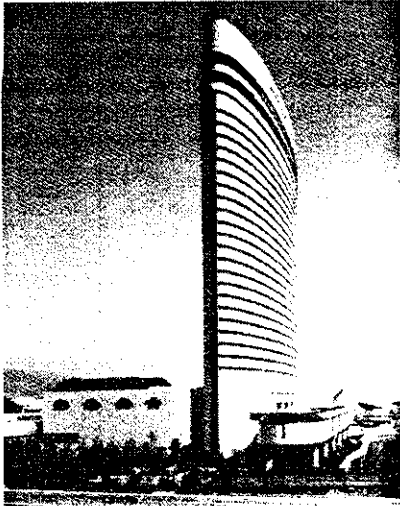
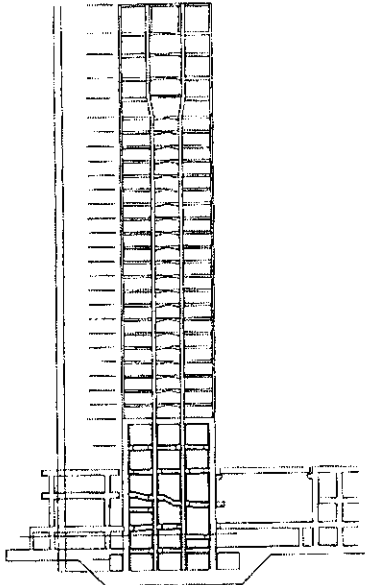


HỆ KHUNG GIÀNG

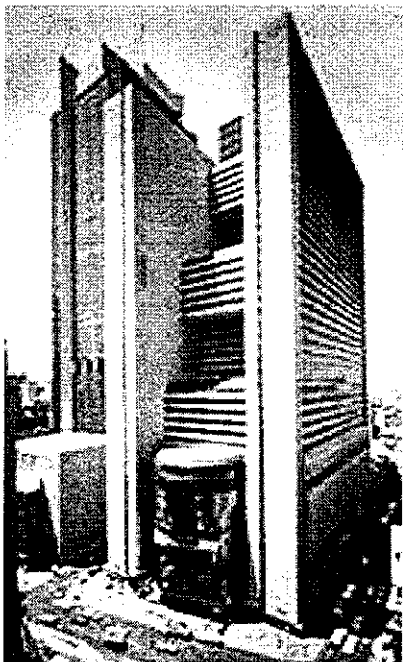
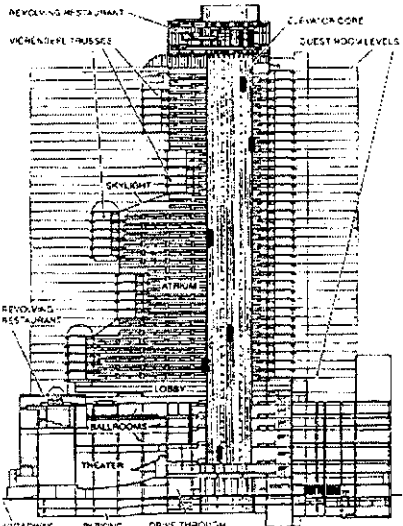
Cao ốc ACT, Hamamatsu, Nhật Bản

Kiến trúc sư	Nihon Sekkei Inc. & Mitsubishi Estate Co. Ltd.	
Kỹ sư kết cấu	Nihon Sekkei Inc	
Năm hoàn thành	1994	
Chiều cao công trình	211,9 m	
Số tầng	47	
Số tầng hầm	2	
Chức năng sử dụng	Khách sạn, văn phòng, cửa hàng	
Vật liệu khung	Thép	
Loại kết cấu	Hệ khung giằng	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	Văn phòng 4 m; khách sạn 3,15 m	
Khẩu độ dầm	Văn phòng max 17,5 m; khách sạn 10 m	
Chiều cao dầm	Văn phòng 850 mm; khách sạn 700 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	Văn phòng 3,2 và 6,4 m; khách sạn 3,2 và 4,27 m	
Sàn	135 - 180 mm bê tông	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	750 x 600 mm	
Bước cột	3,2 và 6,4 m	
Lõi	Khung giằng chữ X và chữ K	

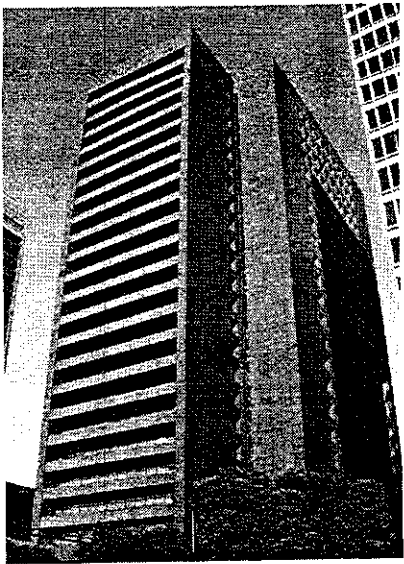
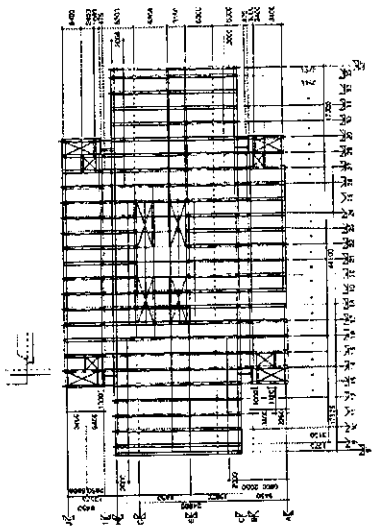
Khách sạn Kobe Portoria, Kobe, Nhật Bản

Kiến trúc sư	Nikken Sekkei Ltd và Văn phòng thiết kế khách sạn Portoria	
Kỹ sư kết cấu	Nikken Sekkei Ltd và văn phòng thiết kế của khách sạn Portoria	
Năm hoàn thành	1981	
Chiều cao công trình	112 m	
Số tầng	31	
Số tầng hầm	2	
Chức năng sử dụng	Khách sạn	
Vật liệu khung	Thép kết cấu	
Loại kết cấu	Hệ khung mô men và hệ khung giằng	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,02 m	
Khẩu độ dầm	7,5 và 6,75 m	
Chiều cao dầm	800 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	7,5 m	
Vật liệu	Thép từ tầng 5 trở lên và thép nhồi bê tông dưới tầng 5	
Sàn	130 mm bê tông cốt thép	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	1100 × 1100 mm	
Bước cột	7,5 m	
Vật liệu	Thép nhồi bê tông	
Lối	Vách cứng bê tông dày 600 mm dưới tầng 5; khung cứng bằng thép kết cấu từ tầng 5 trở lên	

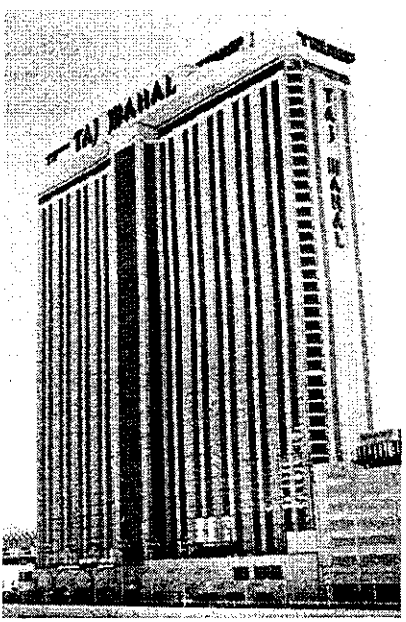
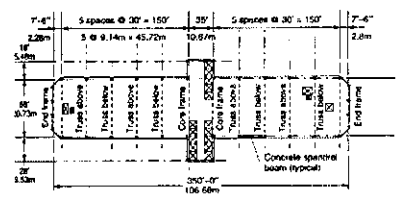
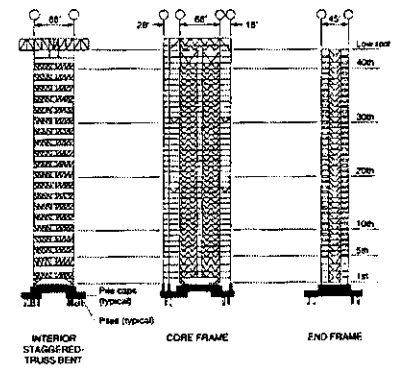
Khách sạn Marriott Marquis, New York, USA

Kiến trúc sư	John Portman và cộng sự	
Kỹ sư kết cấu	Weidlinger và cộng sự	
Năm hoàn thành	1985	
Chiều cao công trình	175 m	
Số tầng	50	
Số tầng hầm	2	
Chức năng sử dụng	Khách sạn	
Vật liệu khung	Thép	
Loại kết cấu	Hệ khung giằng và khung cứng	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,05 m	
Khẩu độ dầm	8,53 m	
Chiều cao dầm	460 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	3,05 m	
Vật liệu	Thép	
Sàn	Bê tông cốt thép đúc sẵn dày 300 mm	
Cột	610 × 610 mm	
Lối	Dầm bê tông cốt thép và 13 cột bố trí theo đường tròn	

Sanwa Bank, Tokyo, Nhật Bản

Kiến trúc sư	Nikken Sekkei Ltd.	
Kỹ sư kết cấu	Nikken Sekkei Ltd.	
Năm hoàn thành	1973	
Chiều cao công trình	99,7 m	
Số tầng	25	
Số tầng hầm	4	
Chức năng sử dụng	Văn phòng	
Vật liệu khung	Thép kết cấu	
Loại kết cấu	Hỗn hợp khung cứng và khung giằng lệch tâm (hình chữ K)	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,84 m	
Khẩu độ dầm	24 m	
Chiều cao dầm	850 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	3,15 m	
Vật liệu	Thép từ tầng 2 trở lên; thép nhồi bê tông tầng 1 và các tầng hầm	
Sàn	Bê tông cốt thép dày 120 mm	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	400 × 400 mm	
Bước cột	3,15 m	
Vật liệu	Thép	
Lối	Vách cứng dày 800 mm dưới tầng 2; hỗn hợp khung cứng và khung giằng từ tầng 2 trở lên	

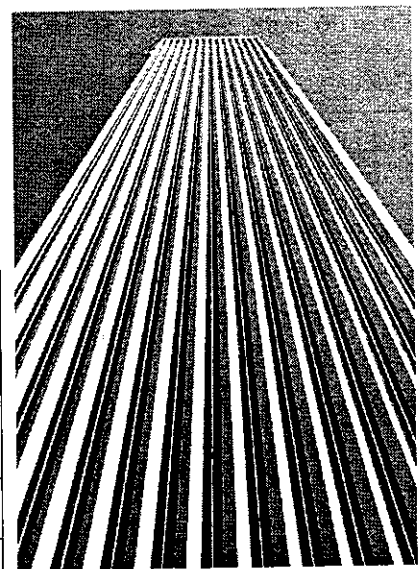
Khách sạn Taj Mahal, Atlantic City, New Jersey

Kiến trúc sư	Francis Xavier Dumont	
Kỹ sư kết cấu	Paulus Sokolowski & Sartor, Inc.	
Năm hoàn thành	1990	
Chiều cao công trình	128 m	
Số tầng	42	
Số tầng hầm	0	
Chức năng sử dụng	Khách sạn	
Vật liệu khung	Thép với các dầm bao bằng bê tông đúc sẵn	
Loại kết cấu	Giàn thép và lõi thép khung giằng; khung cứng ở tường ngoài theo chiều đứng	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	2,69 m	
Khẩu độ kèo	20,7 m	
Chiều cao kèo	2,69 m	
Khoảng cách giữa các kèo	9,14 m	
Vật liệu	Thép kết cấu	
Sàn	Bê tông đúc sẵn dày 100 mm kết hợp bê tông đổ tại chỗ dày 100 mm ở phía trên	
Cột		
Bước cột	9,1 x 20,7 m	
Vật liệu	Thép kết cấu	
Lõi	Khung giằng thép	

HỆ HỘP KHUNG

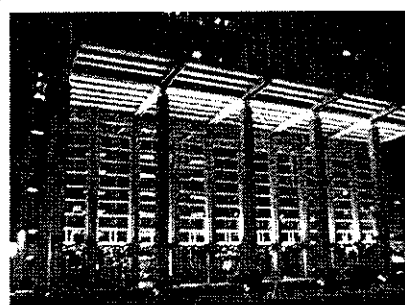
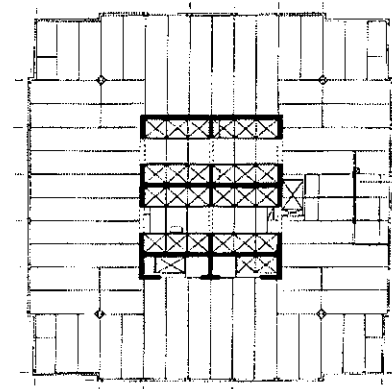
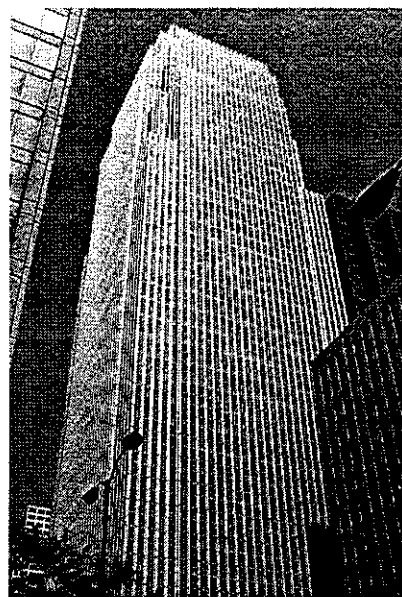
Amoco Building, Chicago, Illinois, USA

Kiến trúc sư	Edward Durrell Stone với The Perkins & Will Partnership
Kỹ sư kết cấu	The Perkins & Will Partnership
Năm hoàn thành	1973
Chiều cao công trình	342 m
Số tầng	82
Số tầng hầm	5
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Thép kết cấu
Loại kết cấu	Hệ hộp khung
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,86 m
Khẩu độ giàn	13,7 m
Chiều cao giàn	965 mm
Khoảng cách giữa các giàn	3,05 m
Vật liệu	Thép kết cấu
Sàn	140 mm bê tông nhẹ trên tấm sàn kim loại dày 38 mm
Cột	
Bước cột	3,05 m
Vật liệu	Thép
Lõi	Khung thép kết cấu chỉ chịu tải trọng thẳng đứng

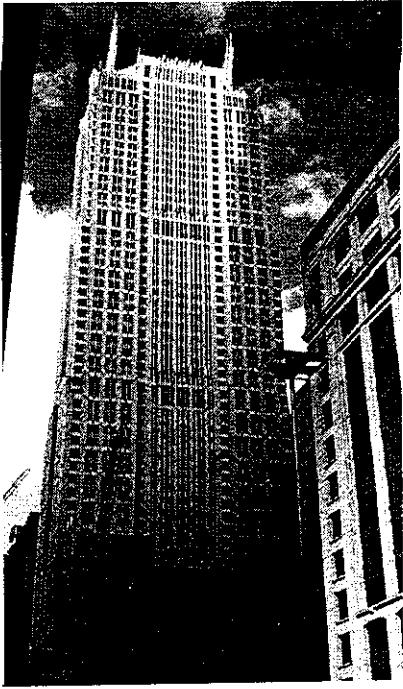
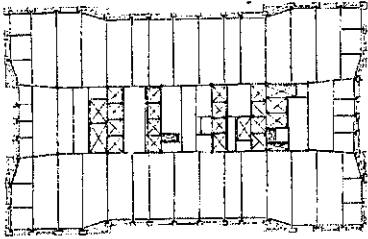


181 West Madison Street, Chicago, Illinois, USA

Kiến trúc sư	Cesar Pelli & Associates với Shaw & Associates
Kỹ sư kết cấu	Cohen-Barreto-Marchertas Inc.
Năm hoàn thành	1990
Chiều cao công trình	207 m
Số tầng	50
Số tầng hầm	1
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Lõi bê tông, khung thép bao ngoài
Loại kết cấu	Lõi hộp bê tông và hộp bao ngoài bằng thép
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,96 m
Khẩu độ dầm	10,36 m
Chiều cao dầm	530 mm
Khoảng cách giữa các dầm	3,05 m
Sàn	Sàn kim loại hỗn hợp dày 140 mm
Cột	W350
Bước cột	6,1 m
Vật liệu	Thép
Lõi	Lõi bê tông ở trung tâm
Độ dày ở tầng trệt	400, 500, 660 mm

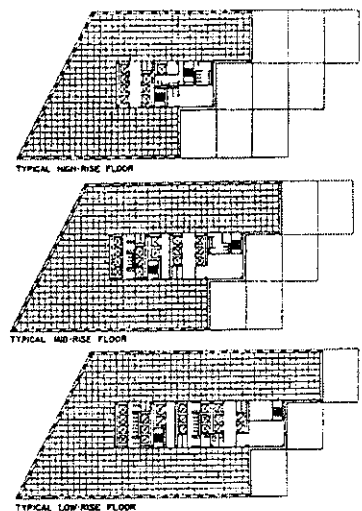
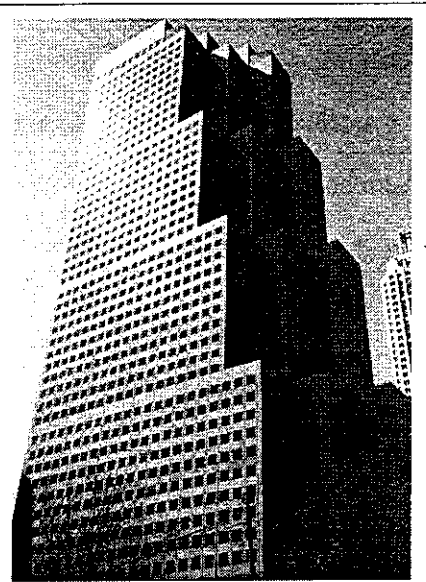


AT&T Corporate Center, Chicago, Illinois, USA

Kiến trúc sư	Skidmore Owings & Merrill	
Kỹ sư kết cấu	Skidmore Owings & Merrill	
Năm hoàn thành	1989	
Chiều cao công trình	270 m	
Số tầng	61	
Số tầng hầm	2	
Chức năng sử dụng	Văn phòng	
Vật liệu khung	Khung chu vi hỗn hợp thép-bê tông, dầm sàn thép	
Loại kết cấu	Hộp khung bê tông bao ngoài với các cột, kèo và dầm chịu tải chịu tải trọng đứng bên trong	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	4,0 m	
Khẩu độ kèo	14,6 m	
Chiều cao kèo	914 mm	
Khoảng cách giữa các kèo	4,6 m	
Vật liệu	Thép	
Sàn	63 mm bê tông nhẹ trên sàn kim loại dày 76 mm	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	1422 × 813 mm	
Bước cột	4,6 m	
Vật liệu	Bê tông thường	
Lối	Dầm thép và cột chỉ chịu tải trọng thẳng đứng	

Georgia Pacific, Atlanta, Georgia, USA

Kiến trúc sư	Skidmore Owings & Merrill
Kỹ sư kết cấu	Weidlinger Associates
Năm hoàn thành	1982
Chiều cao công trình	230 m
Số tầng	52
Số tầng hầm	2
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Thép
Loại kết cấu	Hộp chu vi hỗn hợp - kèo gấp ở một mặt, khung dầm và cột ở 3 mặt còn lại
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,9 m
Khẩu độ dầm	13 m
Chiều cao dầm	610 mm
Khoảng cách giữa các dầm	3,05 m
Vật liệu	Thép
Sàn	113 mm bê tông thường trên sàn kim loại
Cột	
Kích thước ở tầng trệt	W350
Bước cột	3,05 m
Vật liệu	Thép
Lối	Vách cứng dày 800 mm dưới tầng 2; hỗn hợp khung cứng và khung kèo thép biến dạng từ tầng 2 trở lên
Kèo thép thẳng đứng	Cao 11,4 m
Vật liệu	Thép
Kích thước cột	860 × 100 mm mặt bích, 368 × 100 mm thân

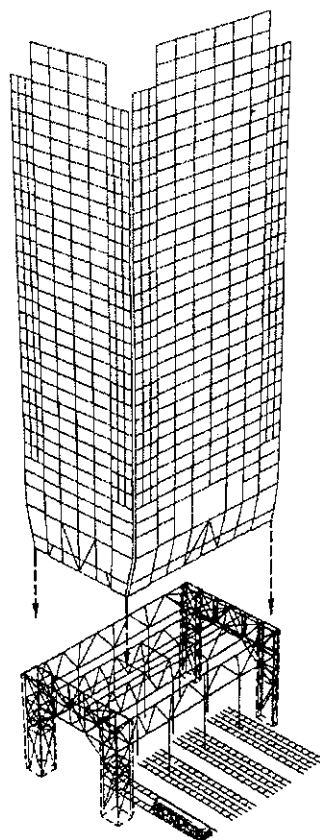


450 Lexington Avenue, New York, USA

Kiến trúc sư	Skidmore Owings & Merrill
Kỹ sư kết cấu	Văn phòng Irwin G. Cantor
Năm hoàn thành	1992
Chiều cao công trình	168 m
Số tầng	40
Số tầng hầm	0
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Thép

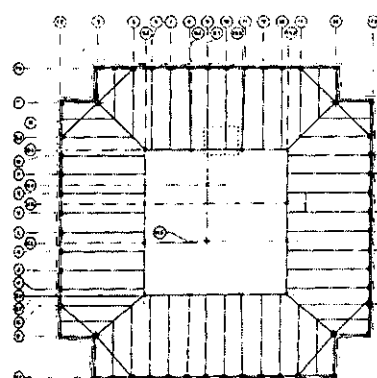
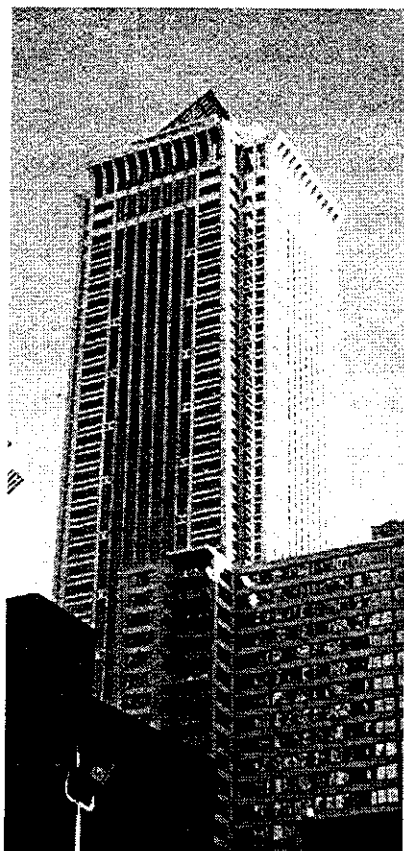


Loại kết cấu	Hộp chu vi với lõi giằng
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,81 m
Khẩu độ dầm	13,4 m
Chiều cao dầm	460 mm
Khoảng cách giữa các dầm	3,05 m
Vật liệu	Thép
Sàn	64 mm bê tông trên sàn kim loại dày 76 mm
Cột	
Bước cột	6,1 m
Vật liệu	Thép
Lõi	Thép giằng



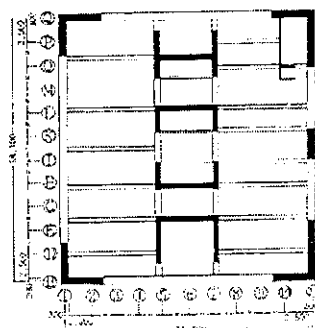
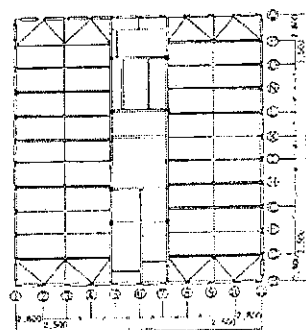
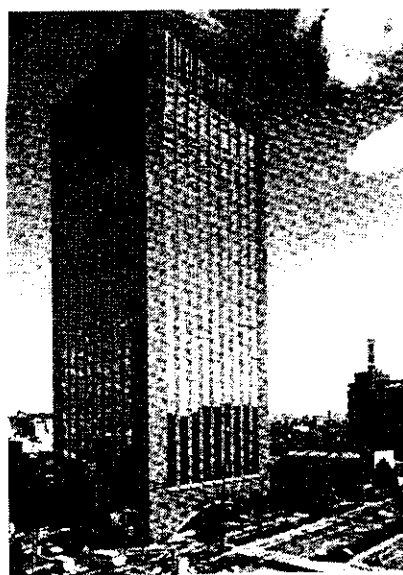
Mellon Bank, Philadelphia, Pennsylvania, USA

Kiến trúc sư	Kohn, Pedersen, Fox
Kỹ sư kết cấu	Văn phòng Irwin G. Cantor
Năm hoàn thành	1991
Chiều cao công trình	259 m
Số tầng	55
Số tầng hầm	4
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Thép và cột liên hợp bê tông - thép
Loại kết cấu	Hộp chu vi từ tầng 6 trở lên, lõi cứng thép - bê tông dưới tầng 6
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,8 m
Khẩu độ dầm	13,4 m
Chiều cao dầm	460 mm
Khoảng cách giữa các dầm	3,05 m
Vật liệu	Thép
Sàn	64 mm bê tông trên sàn kim loại dày 76 mm
Cột	
Kích thước ở tầng trệt	W350 được bao bằng bê tông kích thước 600x750 mm
Bước cột	2,59 m
Lõi	Hỗn hợp kèo thép và vách cứng bê tông
Vật liệu	Thép và bê tông



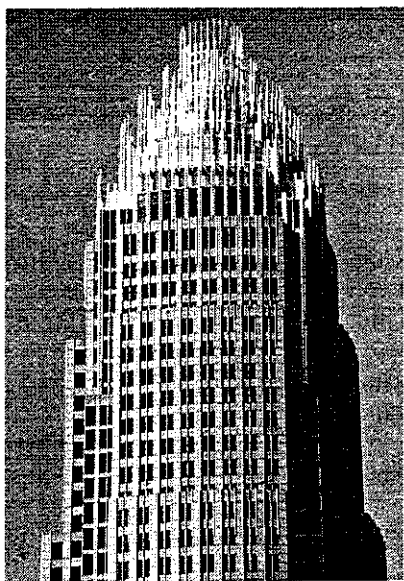
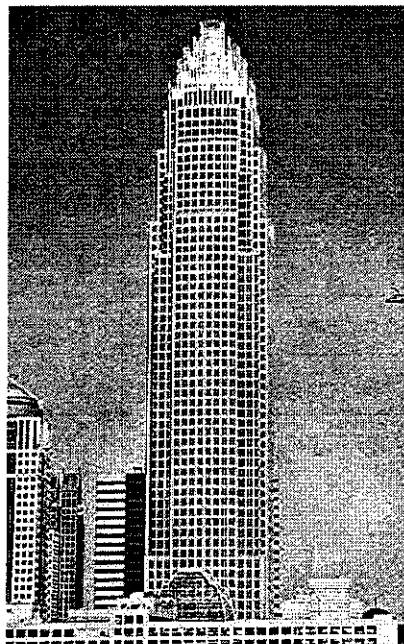
Sumitomo Life Insurance Building, Okayama, Nhật Bản

Kiến trúc sư	Nikken Sekkei Ltd.
Kỹ sư kết cấu	Nikken Sekkei Ltd.
Năm hoàn thành	1977
Chiều cao công trình	75,3 m
Số tầng	21
Số tầng hầm	2
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Thép kết cấu từ tầng 4 trở lên; thép kết cấu bọc bê tông và vách cứng dưới tầng 4
Loại kết cấu	Hộp chu vi bằng thép kết cấu từ tầng 4 trở lên; khung thép nhồi bê tông cuốn vòm và vách cứng từ tầng trệt đến tầng 1
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,5 m
Khẩu độ dầm	9,9 m
Chiều cao dầm	700 mm
Khoảng cách giữa các dầm	2,5 m
Vật liệu	Thép
Sàn	150 mm bê tông trên sàn kim loại
Cột	
Kích thước ở tầng hai	400x300 mm
Bước cột	2,5 m
Vật liệu	Thép
Lối	Khung thép



Nations Bank Corporate Center, Charlotte, North Carolina, USA

Kiến trúc sư	Cesar Pelli Associates
Kỹ sư kết cấu	Walter P. Moore & Associates, Inc.
Năm hoàn thành	1992
Chiều cao công trình	256 m
Số tầng	62
Số tầng hầm	2
Chức năng sử dụng	Văn phòng, bán hàng, trụ sở công ty
Vật liệu khung	Bê tông
Loại kết cấu	Hộp chu vi
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,86 m
Khẩu độ dầm	14,63 m
Chiều cao dầm	457 mm
Khoảng cách giữa các dầm	3,05 m
Vật liệu	Thép
Sàn	117 mm bê tông nhẹ một chiều
Cột	D1370 mm
Bước cột	6,1 m
Vật liệu	Bê tông

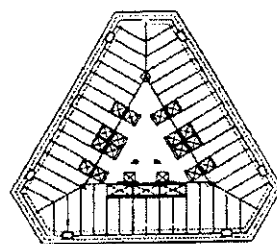


Central Plaza, Hong Kong

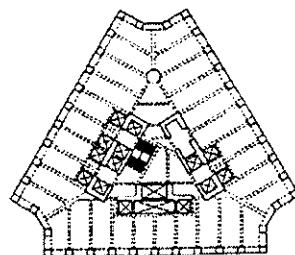
Kiến trúc sư	Nu Chun Man & Associates
Kỹ sư kết cấu	Ove Arup & Partners
Năm hoàn thành	1992
Chiều cao công trình	314 m
Số tầng	78
Số tầng hầm	3
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Bê tông cốt thép
Loại kết cấu	Hộp chu vi và lõi



Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,6 m
Khẩu độ dầm	12 m
Chiều cao dầm	700 mm bê tông cốt thép
Sàn	160 mm bê tông cốt thép
Cột	
Kích thước ở tầng trệt	D2m
Bước cột	8,6 m
Vật liệu	Bê tông
Lõi	Vách cứng dày 1,3 m ở phần đế
Vật liệu	Bê tông

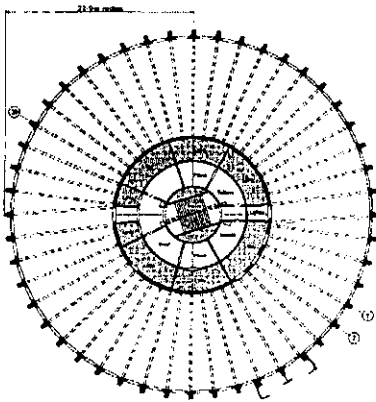


TYPICAL FLOOR PLAN - STEEL



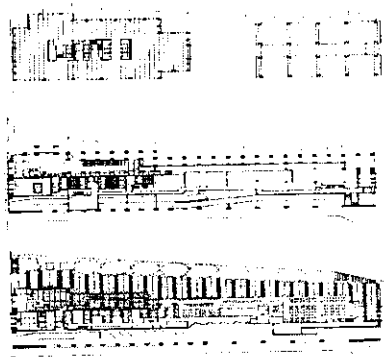
TYPICAL TOWER FLOOR PLAN - CONCRETE

Hopewell Centre, Hong Kong

Kiến trúc sư	Gordon Wu & Associates	
Kỹ sư kết cấu	Ove Arup & Partners	
Năm hoàn thành	1980	
Chiều cao công trình	216 m	
Số tầng	64	
Số tầng hầm	1	
Chức năng sử dụng	Văn phòng, thương mại, đậu xe	
Vật liệu khung	Bê tông cốt thép	
Loại kết cấu	Hộp chu vi và lõi trung tâm	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,35 m	
Khẩu độ dầm	12,3 m	
Chiều cao dầm	686 mm bê tông cốt thép	
Sàn	100 mm bê tông cốt thép	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	1,45 × 1,22 m	
Bước cột	3,00 m	
Vật liệu	Bê tông	
Lõi	Vách cứng hình tròn dày 762 mm ở phần đế	
Vật liệu	Bê tông	

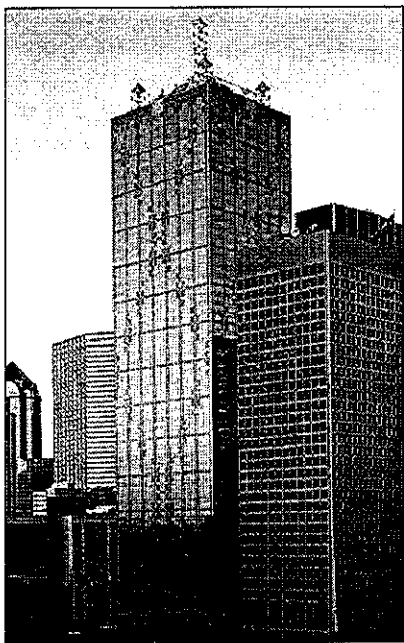
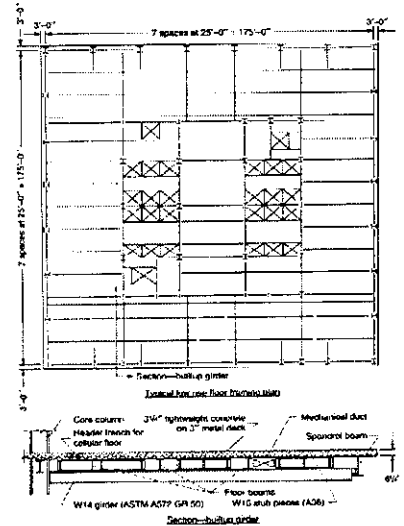
Morton International, Chicago, Illinois, USA

Kiến trúc sư	Perkin & Will
Kỹ sư kết cấu	Perkin & Will
Năm hoàn thành	1990
Chiều cao công trình	170 m tính đến đỉnh tháp đồng hồ
Số tầng	36 cộng tháp đồng hồ
Số tầng hầm	1
Chức năng sử dụng	Văn phòng, đậu xe, bán hàng
Vật liệu khung	Thép kết cấu
Loại kết cấu	Hộp khung chu vi và giàn truyền tải ở tầng dưới
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,81 m
Khẩu độ dầm	12,6 m
Chiều cao dầm	533 mm
Khoảng cách giữa các dầm	3,05 m
Vật liệu	Thép
Sàn	140 mm bê tông nhẹ trên sàn kim loại
Cột	
Bước cột	4,57 m ở bên ngoài; 9,1 × 12,6 m ở bên trong
Vật liệu	Thép
Lối	Khung thép chỉ chịu tải trọng thẳng đứng



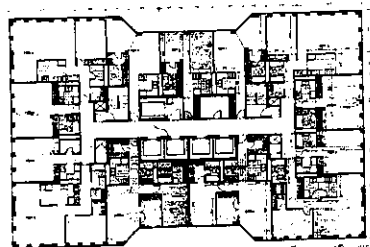
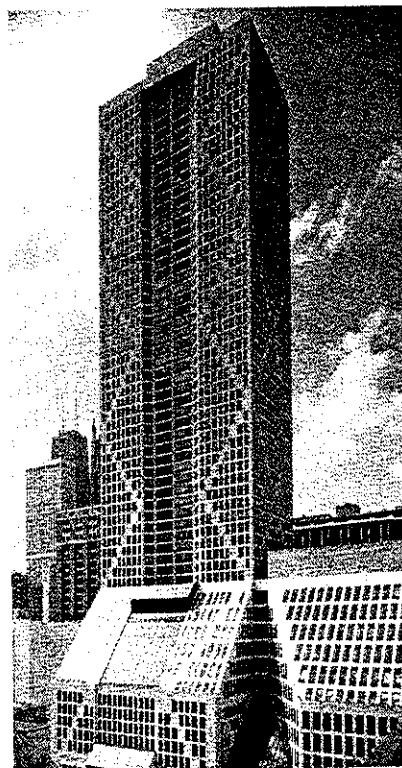
HỆ HỘP GIÀN KHÔNG GIAN

First International Building, Dallas, Texas, USA

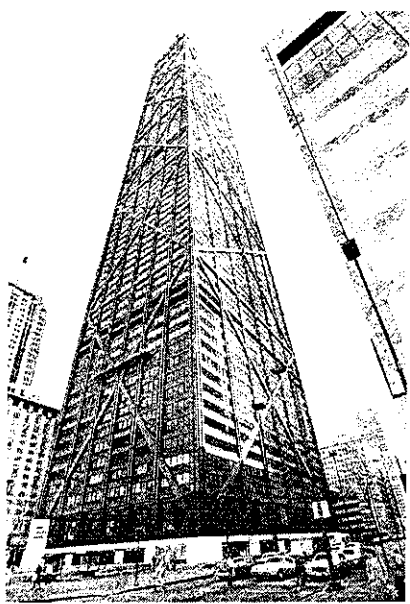
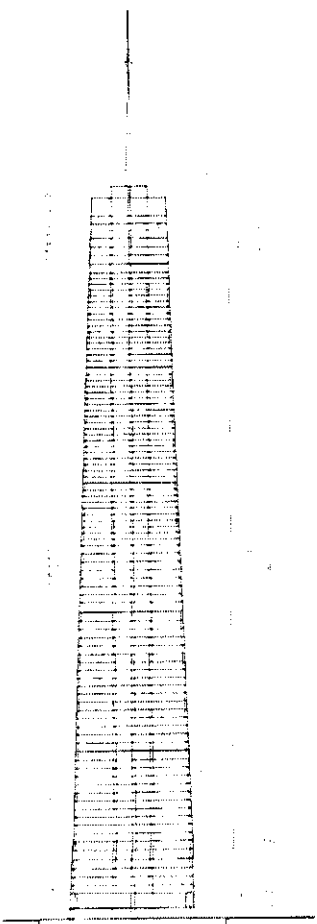
Kiến trúc sư	Hellmuth Obata & Kassabaum, Inc.	
Kỹ sư kết cấu	Ellisor & Tanner, Inc.	
Năm hoàn thành	1974	
Chiều cao công trình	217 m	
Số tầng	56	
Số tầng hầm	2	
Chức năng sử dụng	Văn phòng	
Vật liệu khung	Thép kết cấu	
Loại kết cấu	Hệ hộp giàn	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,81 m	
Khẩu độ dầm	12,27 m	
Chiều cao dầm	460 và 530 mm	
Sàn	83 mm bê tông nhẹ trên sàn kim loại dày 76 mm	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	533 × 584 mm	
Bước cột	7,62 m	
Vật liệu	Thép	

Onterie Center, Chicago, Illinois, USA

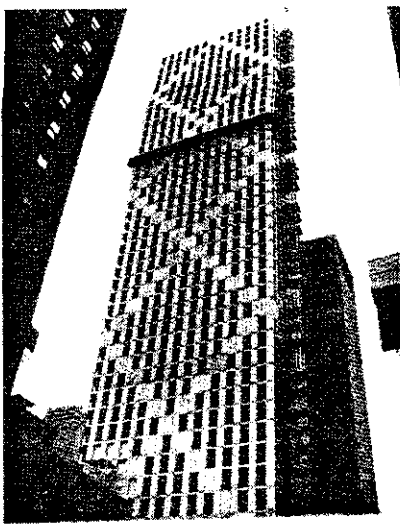
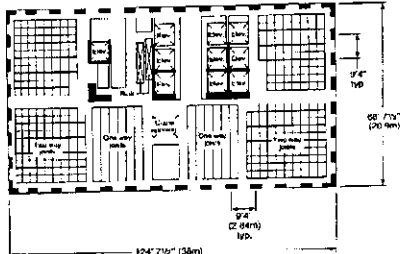
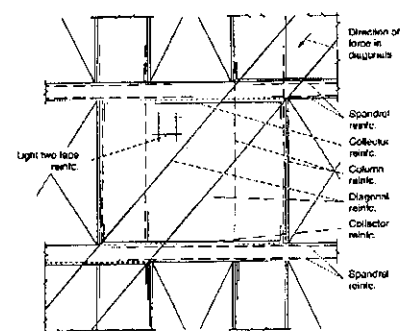
Kiến trúc sư	Skidmore Owings & Merrill
Kỹ sư kết cấu	Skidmore Owings & Merrill
Năm hoàn thành	1985
Chiều cao công trình	174 m
Số tầng	57
Số tầng hầm	1
Chức năng sử dụng	Văn phòng, thương mại, đậu xe, nhà ở
Vật liệu khung	Bê tông cốt thép
Loại kết cấu	Khung giằng chéo ngoại vi, sàn phẳng
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	Căn hộ 2,62 m
Sàn	178 mm sàn phẳng, khẩu độ $6,1 \times 6,7$ m
Cột	
Kích thước ở tầng trệt	483×533 mm
Bước cột	1,68 m ở chu vi
Vật liệu	Bê tông cốt thép
Lối	Không có



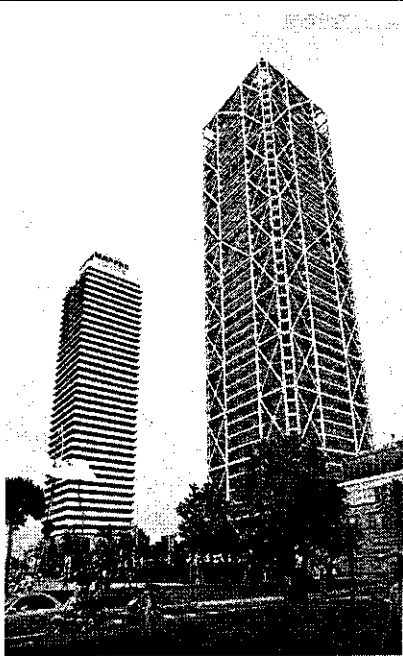
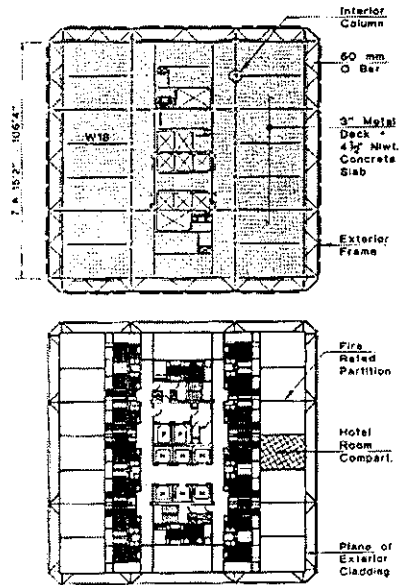
John Hancock Center, Chicago, Illinois, USA

Kiến trúc sư	Skidmore Owings & Merrill	
Kỹ sư kết cấu	Skidmore Owings & Merrill	
Năm hoàn thành	1969	
Chiều cao công trình	344 m	
Số tầng	100	
Số tầng hầm	2	
Chức năng sử dụng	3 tầng thương mại, 8 tầng đậu xe, 25 tầng văn phòng, 50 tầng nhà ở	
Vật liệu khung	Thép kết cấu	
	Hộp khung chu vi giằng chéo	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	Văn phòng 3,81 m; căn hộ 2,82 m	
Khẩu độ dầm	Văn phòng 15,2 m; căn hộ 13,7 m	
Chiều cao dầm	Văn phòng và căn hộ 610 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	Văn phòng 3,05 m	
Vật liệu	Thép	
Sàn	127 mm bê tông trên sàn kim loại	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	965 × 965 mm	
Bước cột	12,2 m	
Vật liệu	Thép	
Lõi	Không có	

780 Third Avenue, New York, USA

Kiến trúc sư	Skidmore Owings & Merrill	
Kỹ sư kết cấu	Robert Rosenwasser Associates	
Năm hoàn thành	1983	
Chiều cao công trình	174 m	
Số tầng	50	
Số tầng hầm	2	
Chức năng sử dụng	Văn phòng	
Vật liệu khung	Bê tông	
Loại kết cấu	Hộp ngoài giằng chéo	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,5 m	
Dầm spandrel	Cao 380 mm	
Sàn	Dầm một chiều cao 380 mm và bản sàn hai chiều	
Vật liệu	Bê tông	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	1220 x 610 mm	
Vật liệu	Bê tông	
Lối	Tường và cột bê tông	

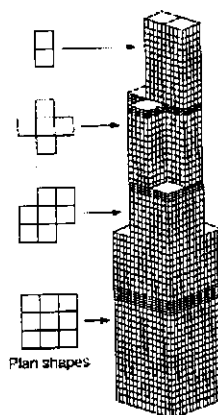
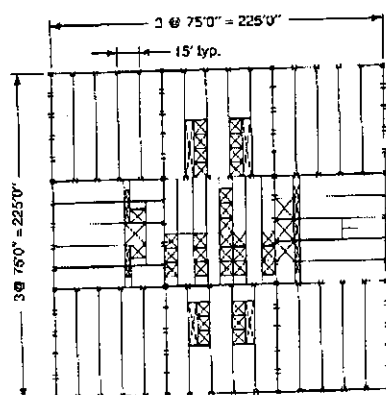
Hotel de Las Artes, Barcelona, Tây Ban Nha

Kiến trúc sư	Skidmore Owings & Merrill	
Kỹ sư kết cấu	Skidmore Owings & Merrill	
Năm hoàn thành	1992	
Chiều cao công trình	137 m	
Số tầng	43	
Số tầng hầm	1	
Chức năng sử dụng	Khách sạn	
Vật liệu khung	Thép kết cấu	
Loại kết cấu	Hộp giằng chéo trong dạng của khung cần trục lớn	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,00 m	
Khẩu độ dầm	Văn phòng 9,2 m	
Chiều cao dầm	Văn phòng 457 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	Văn phòng 4,6 m	
Vật liệu	Thép A572 mức 50	
Sàn	75 mm sàn kim loại hỗn hợp + 60 mm bê tông + 55 mm bê tông đổ lần hai	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	W350	
Bước cột	9,2 và 13,8 m	
Vật liệu	Thép A572 mức 50	
Lối	Khung thép giằng theo các hướng vuông góc	

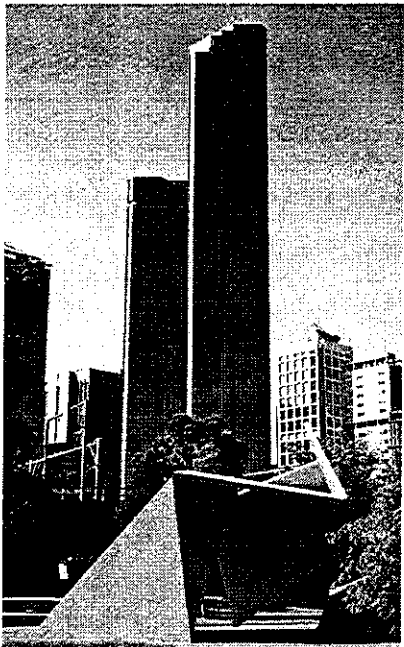
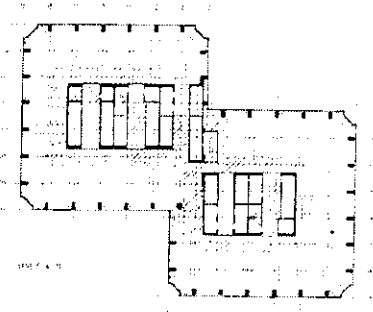
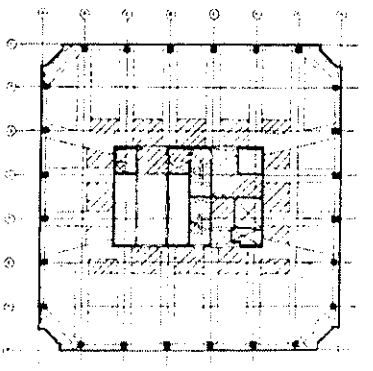
HỆ HỘP BỐ

Sears Tower, Chicago, Illinois, USA

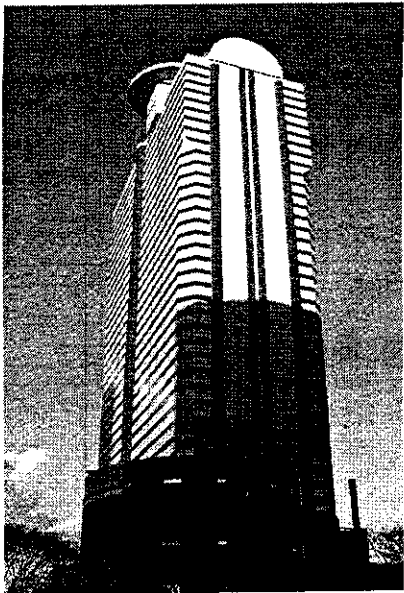
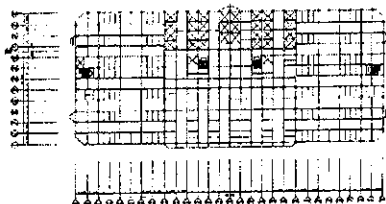
Kiến trúc sư	Skidmore Owings & Merrill
Kỹ sư kết cấu	Skidmore Owings & Merrill
Năm hoàn thành	1974
Chiều cao công trình	443 m
Số tầng	110
Số tầng hầm	3
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Thép kết cấu
Loại kết cấu	Hộp bố
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,92 m
Khẩu độ kèo	22,9 m
Chiều cao kèo	1016 mm
Khoảng cách giữa các kèo	4,6 m
Vật liệu	Thép mác 250 MPa
Sàn	63 mm bê tông nhẹ trên sàn kim loại dày 76 mm
Cột	
Kích thước ở tầng trệt	990 × 610 mm
Bước cột	4,6 m
Vật liệu	Thép mác 350 MPa
Lõi	Không có



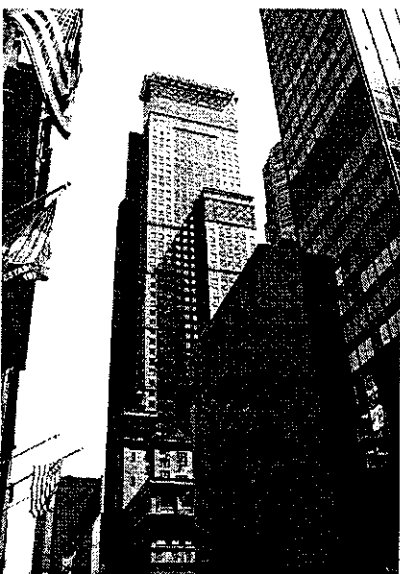
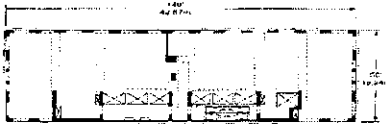
Rialto Building, Melbourne, Australia

Kiến trúc sư	Gerard de Preu/Perrott Lyon Mathieson Pty. Ltd.	
Kỹ sư kết cấu	Meinhardt Australia Pty. Ltd.	
Năm hoàn thành	1985	
Chiều cao công trình	243 m	
Số tầng	63	
Số tầng hầm	2	
Chức năng sử dụng	Văn phòng	
Vật liệu khung	Bê tông	
Loại kết cấu	Lõi bê tông và khung ngoài bê tông	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,9 m	
Khẩu độ dầm	10,5 m	
Chiều cao dầm	500 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	5 m	
Sàn	120 mm bê tông nhẹ	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	Hình bát giác 1,2 m	
Bước cột	5 m	
Vật liệu	Bê tông, 60 MPa	
Lõi	Vách cứng dày max 750 mm ở tầng trệt	
Vật liệu	Bê tông, 60 MPa	

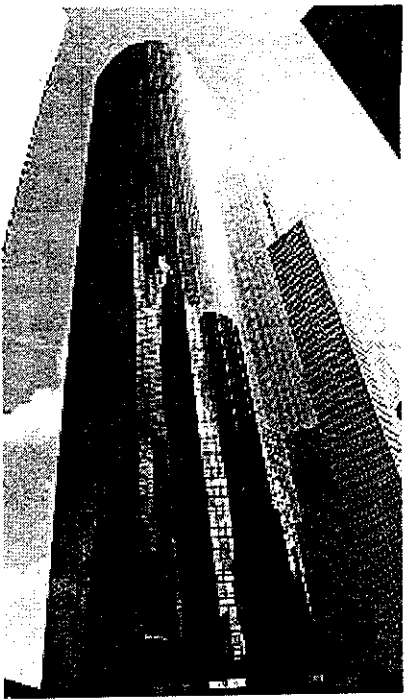
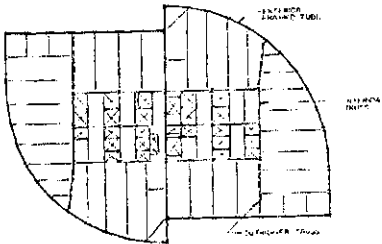
N6E Building, Shinjuku, Tokyo, Nhật Bản

Kiến trúc sư	Nihon Sekkei Inc.	
Kỹ sư kết cấu	Nihon Sekkei Inc.	
Năm hoàn thành	1996	
Chiều cao công trình	189,6 m	
Số tầng	46	
Số tầng hầm	4	
Chức năng sử dụng	Văn phòng và bán hàng	
Vật liệu khung	Thép	
Loại kết cấu	Hộp bó	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,95 m	
Khẩu độ dầm	19,6 và 16,4 m	
Chiều cao dầm	800 và 600 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	3,2 và 3,6 m	
Sàn	135 mm bê tông cốt thép	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	600 × 600 mm	
Bước cột	3,2 và 3,6 m	
Lối	Hộp khung	

Carnegie Hall Tower, New York, USA

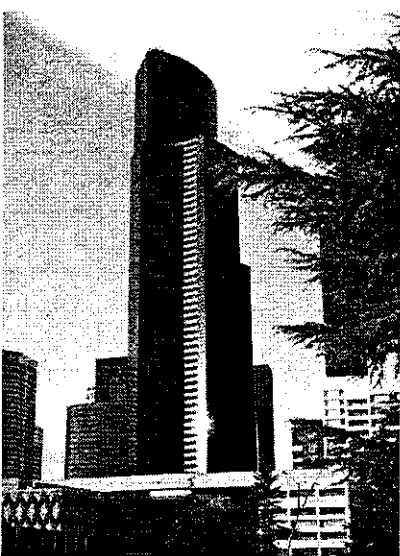
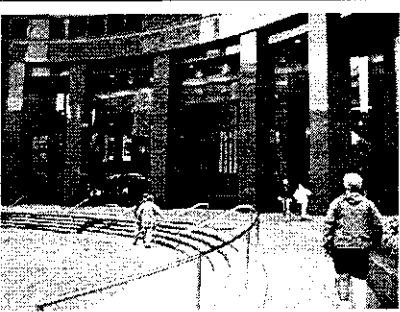
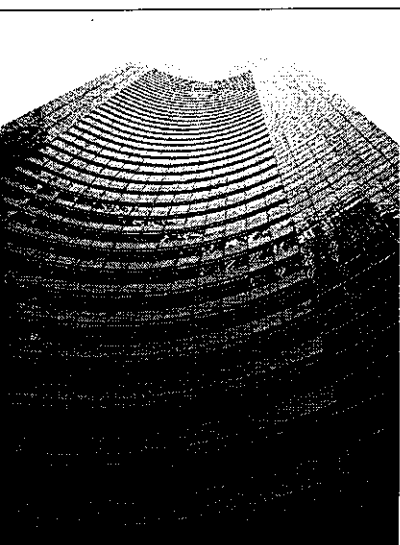
Kiến trúc sư	Cesar Pelli & Associates Brennan, Beer, Gorman Associates	
Kỹ sư kết cấu	Robert Rosenwasser Associates	
Năm hoàn thành	1989	
Chiều cao công trình	230,7 m	
Số tầng	62	
Số tầng hầm	1	
Chức năng sử dụng	Văn phòng	
Vật liệu khung	Bê tông	
Loại kết cấu	Các hộp bê tông đặt sát nhau	 
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,66 m	
Khẩu độ dầm và khoảng cách giữa các dầm	Khác nhau	
Chiều cao dầm	457 mm bê tông; 762 mm dầm spandrel	
Sàn	Một chiều và hai chiều, dày 230 mm	
Cột	Kích thước cột và bước cột khác nhau	
Vật liệu	Bê tông, 58 MPa	
Lối	Vách cứng (một phần hộp); độ dày khác nhau	
Vật liệu	Bê tông, 58 MPa	

Allied Bank Plaza, Houston, Texas, USA

Kiến trúc sư	Skidmore Owings & Merrill	
Kỹ sư kết cấu	Skidmore Owings & Merrill	
Năm hoàn thành	1983	
Chiều cao công trình	296 m	
Số tầng	71	
Số tầng hầm	4	
Chức năng sử dụng	Văn phòng	
Vật liệu khung	Thép kết cấu	
Loại kết cấu	Hộp khung ngoài; lõi giằng chéo	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	4,0 m	
Khẩu độ dầm	15,2 m	
Chiều cao dầm	530 mm	
Khoảng cách giữa các dầm	4,6 m	
Vật liệu	Thép, mác 250 MPa	
Sàn	83 mm bê tông trên sàn kim loại dày 76 mm	
Cột	1016 x 610 mm ở chu vi; 610 x 610 mm ở bên trong	
Bước cột	4,6 m ở chu vi; 9,15 x 6,1 m ở bên trong	
Vật liệu	Thép, mác 250 và 350 MPa	
Lõi	Khung giằng thép, mác 350 MPa	

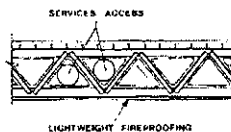
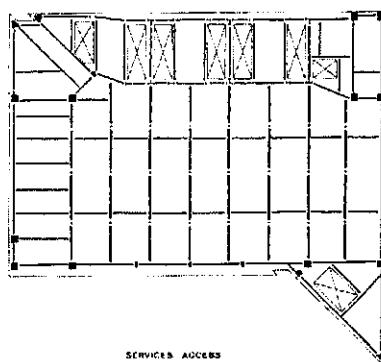
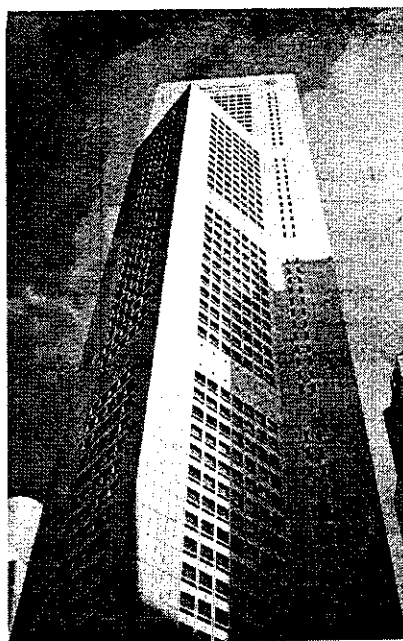
CÁC HỆ THỐNG KẾT CẤU HỖN HỢP

Columbia Seafirst Center, Seattle, Washington, USA

Kiến trúc sư	Chester Lindsey & Associates	
Kỹ sư kết cấu	Skilling Ward Magnusson Barkshire, Inc.	
Năm hoàn thành	1985	
Chiều cao công trình	288 m	
Số tầng	76	
Số tầng hầm	6	
Chức năng sử dụng	Văn phòng, thương mại, bán hàng, đậu xe	
Vật liệu khung	Thép kết cấu với cột thép - bê tông hỗn hợp	
Loại kết cấu	Lõi giằng thép liên kết với các bộ giảm chấn đàn hồi; lõi tam giác liên kết với 3 cột lớn bằng thép và bê tông cường độ cao tại các góc của nó nhờ các thanh chéo	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,5 m	
Sàn	50 mm bê tông trên sàn kim loại dày 50 mm	
Cột	3 cột chính, kích thước $2,44 \times 3,66$ m ở tầng trệt	
Vật liệu	Bê tông, 66 MPa	
Lõi	Khung giằng thép với các vòm cuốn cao 11 tầng truyền tải cho các cột hỗn hợp	

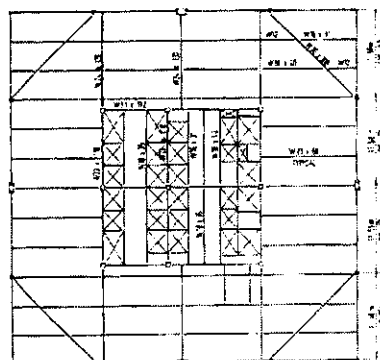
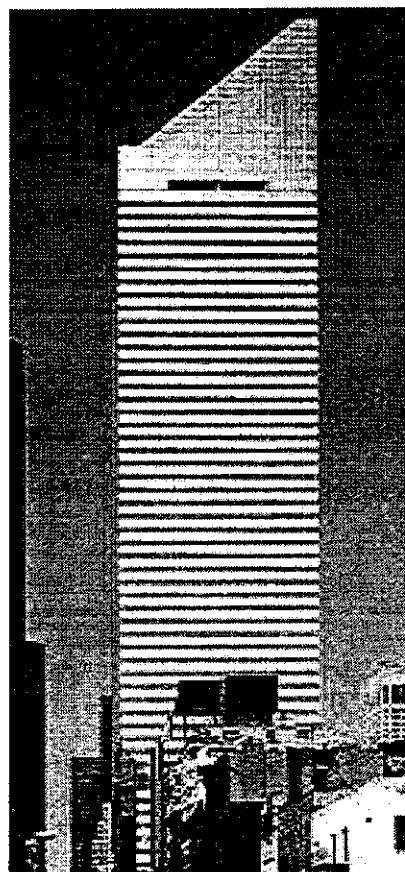
Overseas Union Bank Center, Singapore

Kiến trúc sư	Kenzo Tange & Urtec/SAA Partnership
Kỹ sư kết cấu	Meinhardt Asia Pty. Ltd.
Năm hoàn thành	1986
Chiều cao công trình	280 m
Số tầng	63
Số tầng hầm	4
Chức năng sử dụng	Thương mại, bán hàng, văn phòng
Vật liệu khung	Thép với tường bê tông ở cầu thang và lõi
Loại kết cấu	Hỗn hợp khung thép và tường bê tông để tăng độ cứng
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	4,0 m
Khẩu độ dầm	20,3 m
Chiều cao dầm	950 mm
Khoảng cách giữa các dầm	4,32 m
Vật liệu	Thép, mác 50 và 43
Sàn	150 mm bê tông trên sàn kim loại
Cột	
Kích thước ở tầng trệt	800 × 800 mm
Bước cột	Khác nhau
Vật liệu	Thép, mác 55 và 50
Lõi	
Độ dày ở tầng trệt	600 mm
Vật liệu	Thép, mác 55 và 50; bê tông, 45 MPa

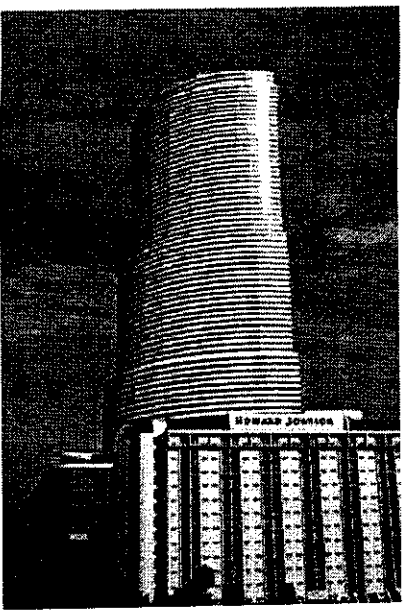
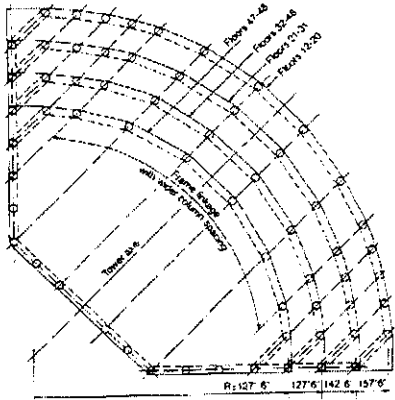
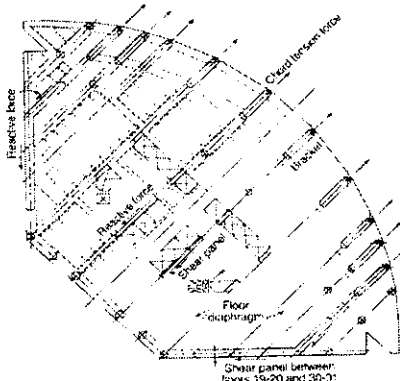


Citicorp Center, New York, USA

Kiến trúc sư	Hugh Stubbins & Associates và Emery Roth & Sons
Kỹ sư kết cấu	Le Messurier Consultants và văn phòng của James Ruderman
Năm hoàn thành	1978
Chiều cao công trình	279 m
Số tầng	60
Số tầng hầm	3
Chức năng sử dụng	Văn phòng, cửa hàng
Vật liệu khung	Thép
Loại kết cấu	Hộp giằng chu vi với lõi giằng dưới tầng 9; bộ giảm chấn điều phối ở trên đỉnh
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,89 m
Khẩu độ dầm	10,3 và 12,8 m
Chiều cao dầm	530 mm
Khoảng cách giữa các dầm	3,81 đến 3,91 m
Vật liệu	Thép, mác 350 MPa
Sàn	63 mm bê tông nhẹ trên sàn kim loại dày 76 mm
Cột	Các đôi cột kích thước 965 × 762 mm nằm giữa các cạnh ngoài
Vật liệu	Thép, mác 350 MPa
Lõi	Khung mô men từ tầng 10 trở lên, khung giằng ở bê dưới
Vật liệu	Thép, mác 350 MPa

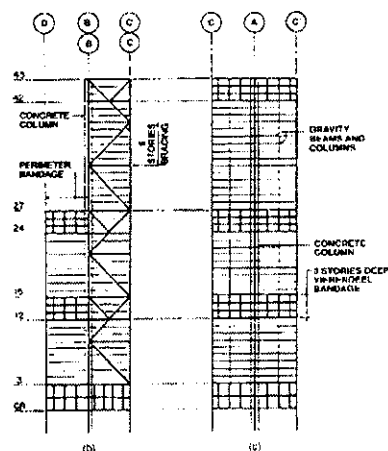
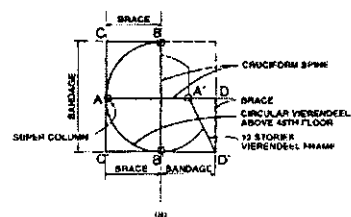
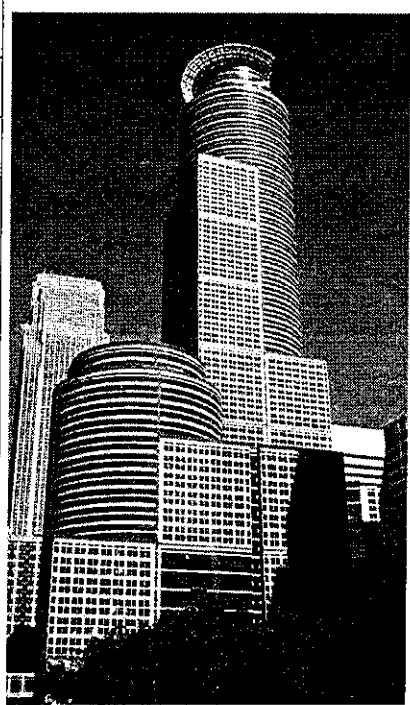


Cen Trust Tower, Miami, Florida, USA

Kiến trúc sư	I. M. Pei & Partners	
Kỹ sư kết cấu	CBM Engineers, Inc.	
Năm hoàn thành	1985	
Chiều cao công trình	178 m	
Số tầng	48	
Số tầng hầm	0	
Chức năng sử dụng	Văn phòng	
Vật liệu khung	Bê tông	
Loại kết cấu	Hộp ngoài cục bộ với vách cứng bên trong	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,81 m	
Khẩu độ dầm	Max 14,6 m	
Chiều cao dầm	508 mm	
Vật liệu	Thép, mác 250 MPa	
Sàn	Dầm bê tông đặt cách nhau 1,8 m, bản sàn dày 114 mm	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	D1600 đến 1220 mm đặt cách nhau 4,57 m	
Vật liệu	Bê tông, 48 MPa	
Lối	Vách cứng dày 610 mm max	
Vật liệu	Bê tông, 48 MPa	

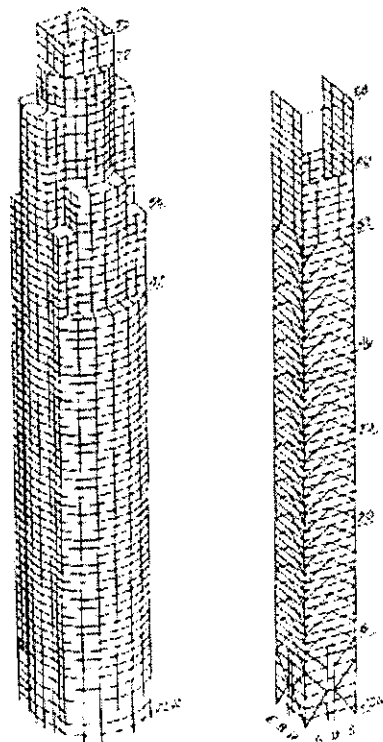
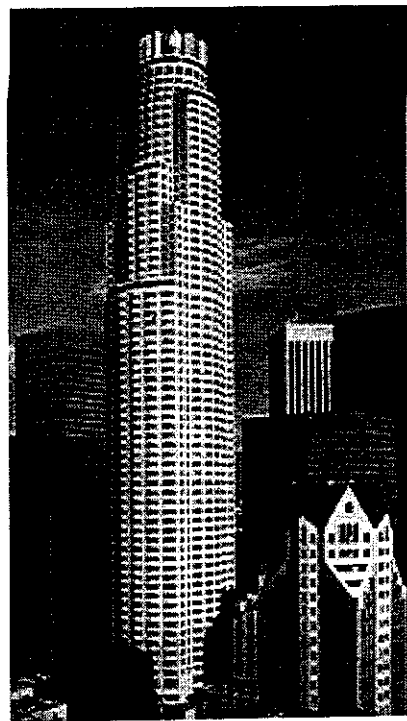
First Bank Place, Minneapolis, Minnesota, USA

Kiến trúc sư	Pei Cobb Freed & Partners, Inc.
Kỹ sư kết cấu	CBM Engineers, Inc.
Năm hoàn thành	1992
Chiều cao công trình	236,5 m
Số tầng	56
Số tầng hầm	3
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Thép với các siêu cột bê tông
Loại kết cấu	Kết cấu xương (spine), siêu cột và khung giằng với các dầm Vierendeel
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	3,96 m
Khẩu độ dầm	10,97 đến 18,28 m
Chiều cao dầm	406 đến 838 mm
Khoảng cách giữa các dầm	3,05 m
Sàn	133 mm bê tông nhẹ trên sàn kim loại dày 50 mm
Cột	2160 × 2160 mm
Bước cột	23,24 m
Vật liệu	Bê tông, 68 MPa
Lối	Xương giằng thép; cột kích thước 1067 × 914mm đến 914 × 610 mm

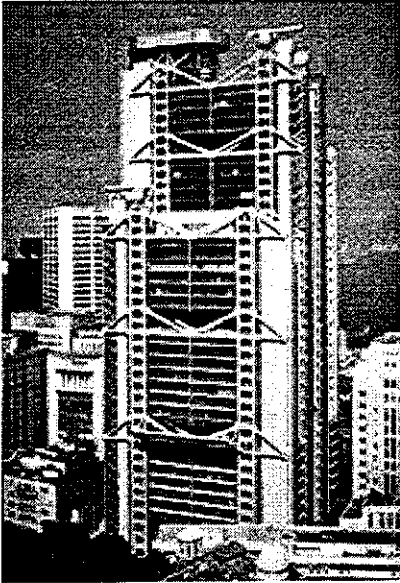
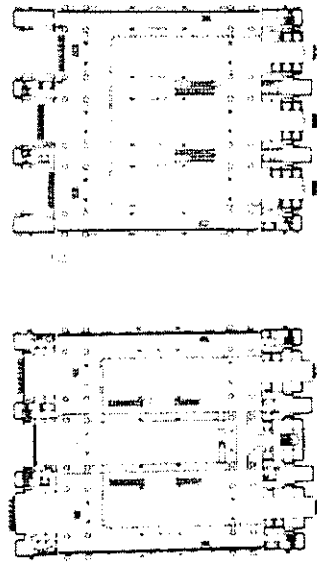


First Interstate World Center, Los Angeles, California, USA

Kiến trúc sư	I. M. Pei & Partners
Kỹ sư kết cấu	CBM Engineers, Inc.
Năm hoàn thành	1990
Chiều cao công trình	310,3 m
Số tầng	75
Số tầng hầm	2
Chức năng sử dụng	Văn phòng
Vật liệu khung	Thép kết cấu
Loại kết cấu	Hộp ngoài mềm với lõi giằng
Tầng điển hình	
Chiều cao tầng	4,04 m
Khẩu độ dầm	16.76 m
Chiều cao dầm	610 mm
Khoảng cách giữa các dầm	4 m
Sàn	133 hoặc 159 mm bê tông nhẹ trên sàn kim loại
Cột	1067 × 610 mm
Bước cột	6,1 đến 7,6 m
Lõi	Thép giằng; kích thước cột tại tầng trệt là 1230 × 1230mm

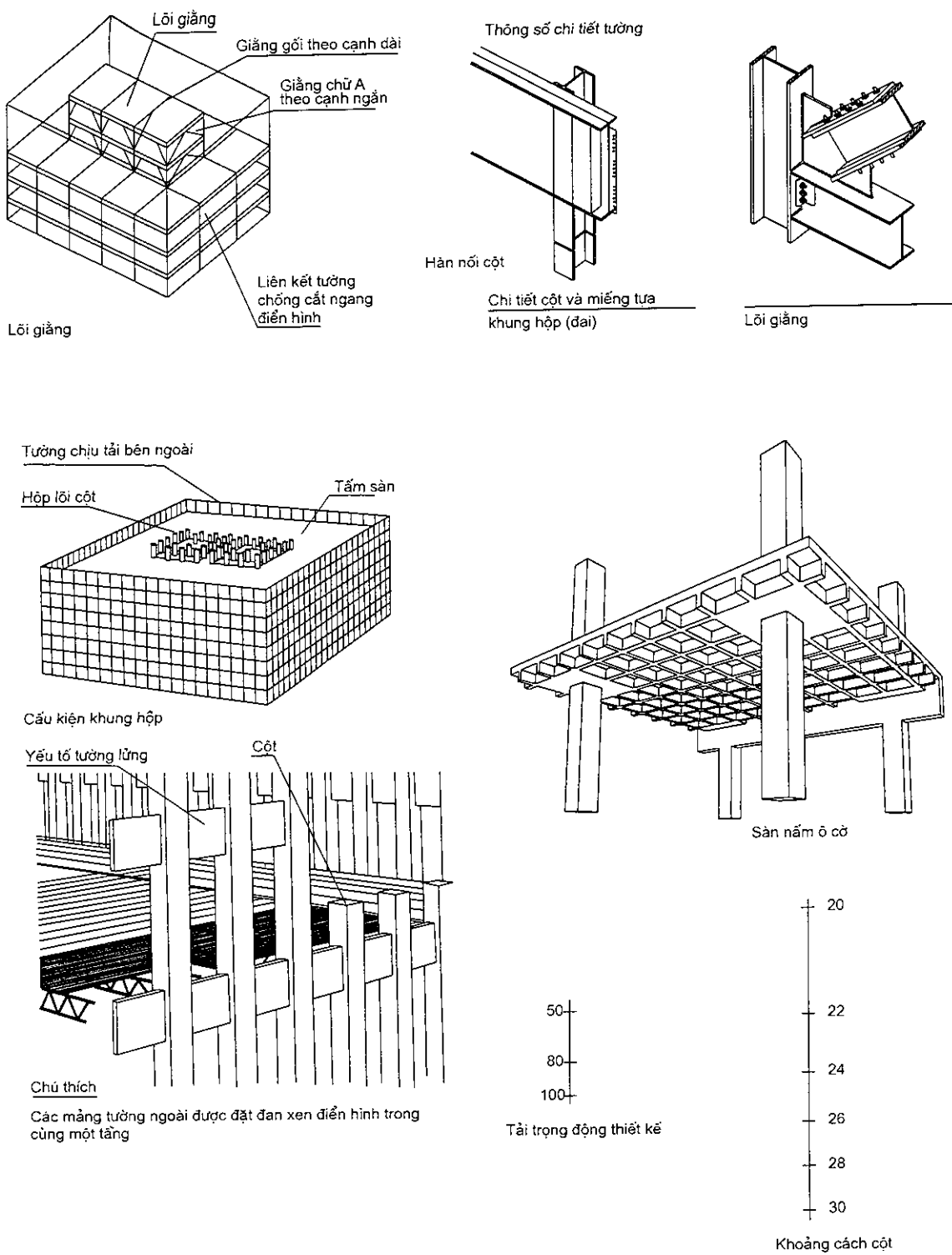


Trụ sở Hong Kong Bank, Hong Kong

Kiến trúc sư	Foster Associates	
Kỹ sư kết cấu	Ove Arup & Partners	
Năm hoàn thành	1985	
Chiều cao công trình	180 m	
Số tầng	45	
Số tầng hầm	4	
Chức năng sử dụng	Văn phòng, ngân hàng	
Vật liệu khung	Khung thép kết cấu; sàn thép và bê tông hỗn hợp	
Loại kết cấu	Các cột thép liên kết với nhau bằng các giàn treo	
Tầng điển hình		
Chiều cao tầng	3,9 m	
Khẩu độ dầm	11,1 m	
Chiều cao dầm	900 và 406 mm, thép	
Sàn	100 mm bê tông cốt thép	
Cột		
Kích thước ở tầng trệt	D1,2 m hợp thành từng nhóm 4 chiếc	
Bước cột	Tổng số 8 nhóm cột bố trí trên lưới 38,4 x 16,2 m	
Vật liệu	Thép, mác 50	
Lối	Không có	

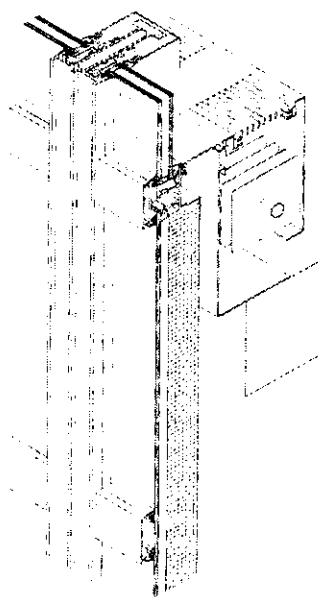
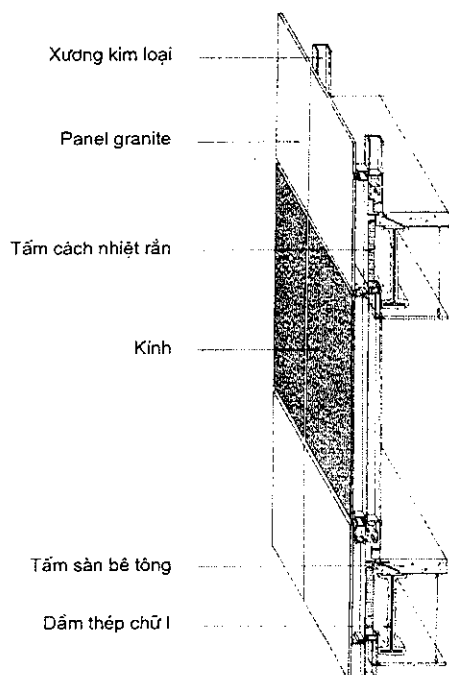
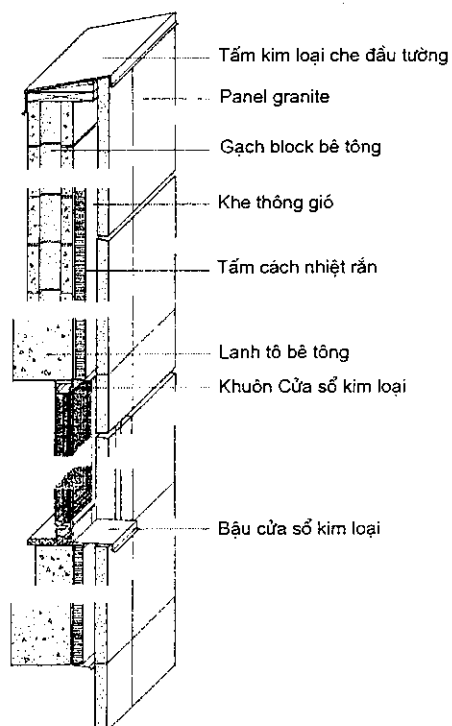
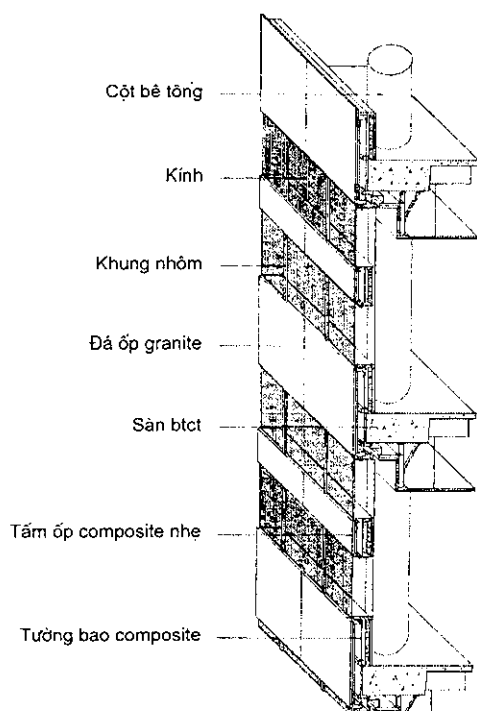
PHỤ LỤC: MỘT SỐ CHI TIẾT CẤU TẠO NHÀ CAO TẦNG

Chi tiết kết cấu



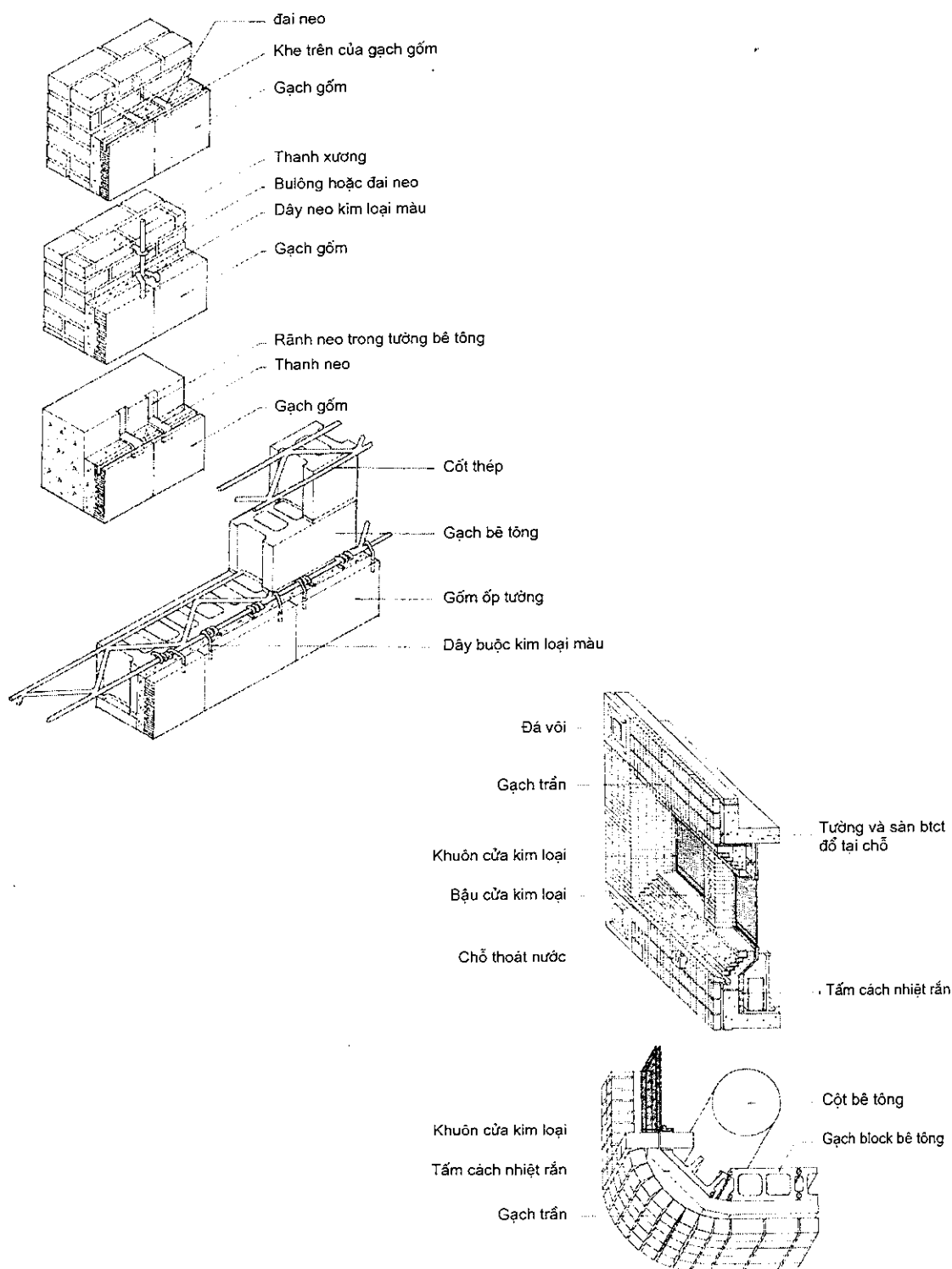
PHỤ LỤC: MỘT SỐ CHI TIẾT CẤU TẠO NHÀ CAO TẦNG

Chi tiết mặt đứng



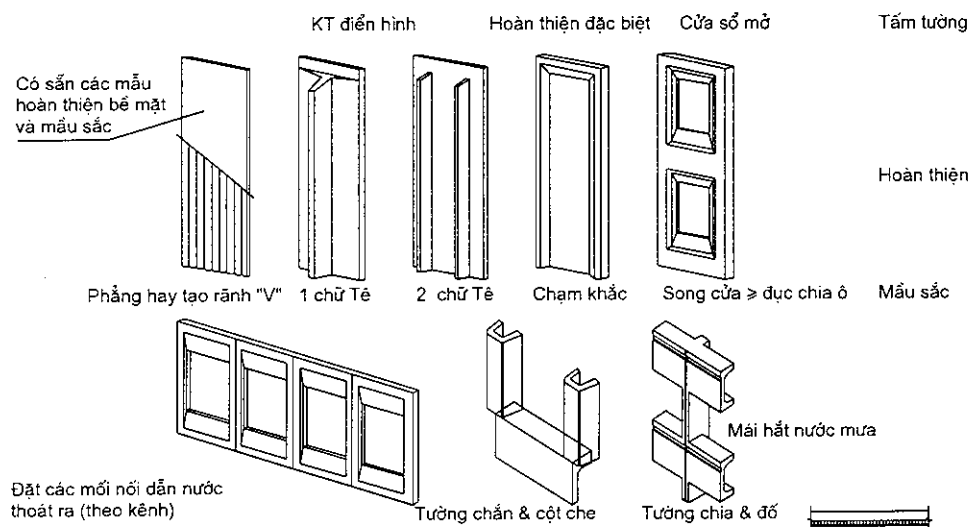
PHỤ LỤC: MỘT SỐ CHI TIẾT CẤU TẠO NHÀ CAO TẦNG

Chi tiết tường gạch

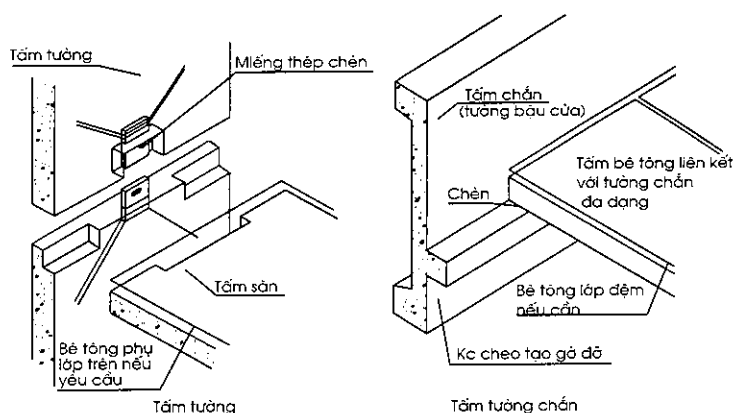


PHỤ LỤC: MỘT SỐ CHI TIẾT CẤU TẠO NHÀ CAO TẦNG

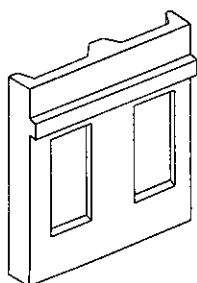
Chi tiết tấm tường bê tông đúc sẵn



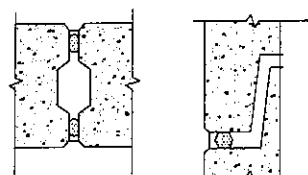
Các dạng tấm



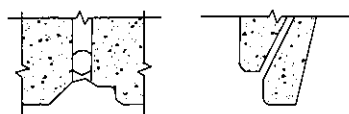
Các hình thức tấm đỡ



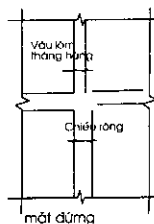
XD tường nhiều lớp (đẹp)



2 bước gắn khe mối nối



Chi tiết mối nối



Kích thước mối ghép

Kích thước dung sai cho các tấm tường phẳng & tường đỡ sườn đứng (vách đứng)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. H. Aregger & O. Glaus. *Highrise Building and Urban Design*. Frederick A. Praeger, New York, 1975.
2. E. Bacon. *Design of Cities*. Viking Penguin, New York, 1976.
3. CAB (Hội kiến trúc sư Bungari). *Tạp chí "Arkhitectura"*.
4. Council on tall buildings and urban habitat. *Architecture of tall buildings*. McGraw-Hill, Inc, 1995.
5. Council on tall buildings and urban habitat. *Planning and design of tall buildings*. American Society of Civil Engineers, New York, 1978-1981.
6. Council on tall buildings and urban habitat. *Planning and design of tall buildings*. Proceedings of the International Conference, Pennsylvania, American Society of Civil Engineers, New York, 1972.
7. Council on tall buildings and urban habitat. *Structural Systems for tall buildings*. McGraw-Hill, New York, 1995.
8. Council on tall buildings and urban habitat. *Tall buildings: 2000 and Beyond*. CTBUH, Lehigh University, Bethlehem, Pa, 1990.
9. Council on tall buildings and urban habitat. *Tall Buildings and Urban Environment Series*. McGraw-Hill, New York, 1992.
10. Gregory J. Crone. *The Humanization of Tall Buildings*. Proceedings of 4th World Congress on Tall Buildings: 2000 and Beyond, Hong Kong 1990.
11. William J.R. Curtis. *Modern architecture since 1900*. Faidon.
12. A. Damianov. *Nhà ở (tiếng Bungari)*. Nhà xuất bản "Tekhnica", Sofia, 1978.
13. Francis Duffy. *The End or the Future of the Office Building*. Proceedings of 4th World Congress on Tall Buildings: 2000 and Beyond, Hong Kong, 1990.
14. Judith Dupré. *Gratte-ciel du monde*. Konemann Verlagsgesellschaft mbH, Koln.
15. Hồ Thế Đức và các đồng tác giả (Đặng Thái Hoàng biên dịch). *Kiến trúc nhà cao tầng*. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 1999.
16. H. Edwin, JR. Gaylor & N. Charles Gaylor. *Structural Engineering handbook*. McGraw-Hill, Inc, 1968.
17. Kenneth Frampton, Philip Drew. *Harry Seidler*. Thames and Hudson, 1992.

18. K. Frampton. *Modern Architecture: a Critical History*. Thames and Hudson, London, 1992.
19. P. Goldberger. *On the Rise: Architecture and Design in a Postmodern Age*. Times Books, New York, 1983.
20. P. Goldberger. *The Skyscraper*. Alfred A. Knopf, New York, 1981.
21. D. Guise. *Design and Technology in Architecture*. John Wiley, New York, 1985.
22. Christopher Haffner. *Aesthetic and Social Aspects of Tallness in Hong Kong*. Proceedings of 4th World Congress on Tall Buildings: 2000 and Beyond, Hong Kong, 1990.
23. Jeffrey Heller. *Influence of Growth Control on High-Rise Design*. Proceedings of 4th World Congress on Tall Buildings: 2000 and Beyond, Hong Kong, 1990.
24. Đặng Thái Hoàng. *Kiến trúc nhà ở*. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 1996.
25. Hội kiến trúc sư Việt Nam. *Tạp chí Kiến trúc*.
26. Trần Hùng, Nguyễn Quốc Thông. *Thăng Long - Hà Nội mười thế kỷ đô thị hoá*. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 1995.
27. *International Architecture - Yearbook*. Images Australia Pty Ltd, 1995.
28. Institut Francais d'architecture. *Skyscrapers - higher and higher*. 1995.
29. C. Jencks. *The Languages of Post-modern Architecture*. Rizzoli International, New York, 1984.
30. Philip Johnson - *The Architect in his own works*. Hilary Lewis and John O'Connor, 1994.
31. Ross King. *Emancipating space - Geography, Architecture, and Urban Design*. The Guilford Press, 1996.
32. M.B. Klimister. *Tall Buildings - Designing for Economy, Serviceability and Long Life*. Proceedings of 4th World Congress on Tall Buildings: 2000 and Beyond, Hong Kong, 1990.
33. Eugene Kohn. *The Tall Building*. Proceedings of 4th World Congress on Tall Buildings: 2000 and Beyond, Hong Kong, 1990.
34. K. Lynch. *The Image of the city*. MIT Press, Cambridge, Mass, 1969.
35. MBC Architectural Press & Building Publications. *Tạp chí "The Architectural Review"*.
36. Phạm Đức Nguyên. *Kiến trúc sinh khí hậu*. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 2002.

37. I. Papagalov. *Lịch sử kiến trúc hiện đại (tiếng Bungari)*. Nhà xuất bản "Tekhnica", Sofia, 1988.
38. P. Scuri. *Late-Twentieth Century Skyscrapers*. Van Nostrand Reinhold, New York, 1990
39. B. Stoianov. *Kiến trúc hiện đại (tiếng Bungari)*. Nhà xuất bản "Tekhnica", Sofia, 1977.
40. W. Sulơ (Người dịch - Phạm Ngọc Khánh, Lê Mạnh Lân, Trần Trọng Chi). *Kết cấu nhà cao tầng*. Nhà xuất bản Xây Dựng, Hà Nội, 1995.
41. William Tao. *Energy and Ecological Impact of Tall Buildings: Beyond Building Boundary*. Proceedings of 4th World Congress on Tall Buildings: 2000 and Beyond, Hong Kong, 1990.
42. The American Institute of Architects Press. *American Architecture of the 1980s*. Washington, D.C. 1990.
43. The International Academy of Architecture. *Tạp chí "World Architecture"*.
44. The Japan Architect. *Tạp chí "JA"*.
45. *The master architect series III, T. R. Hamzah & Yeang - Selected Works*. The Images Publishing Group Pty Ltd, 1998.
46. Nguyễn Đức Thiêm. *Nguyên lý thiết kế kiến trúc nhà dân dụng*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2001.
47. Ken Yeang. *Designing the Green Skyscraper*. Proceedings of 4th World Congress on Tall Buildings: 2000 and Beyond, Hong Kong, 1990.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nói đầu	3
Chương 1. Lịch sử phát triển của nhà cao tầng	5
1.1. Khái niệm chung về nhà cao tầng	5
1.2. Quá trình phát triển của nhà cao tầng trên thế giới	6
1.3. Khái quát quá trình phát triển của nhà cao tầng ở Việt Nam	11
1.3.1. Quá trình phát triển chung	11
1.3.2. Quá trình phát triển của chung cư nhiều tầng và cao tầng	13
1.4. Những xu hướng phát triển của nhà cao tầng	14
1.4.1. Công nghệ cao (high - tech)	14
1.4.2. "Chủ nghĩa chiết trung cổ điển"	15
1.4.3. Tính bền vững và phù hợp với điều kiện khí hậu	15
Chương 2. Nhà cao tầng và quy hoạch đô thị	42
2.1. Các mô hình phát triển đô thị hiện đại	42
2.1.1. Các nhân tố cơ bản quy định mô hình phát triển đô thị	43
2.1.2. Quá trình đô thị hoá	45
2.1.3. Mở rộng các khu dân cư đô thị	47
2.1.4. Tổ chức lại các thành phố sẵn có	51
2.1.5. Phát triển các khu đô thị mới	55
2.2. Nhà cao tầng trong quy hoạch và phát triển đô thị hiện đại	56
2.2.1. Phát triển đô thị trên quy mô lớn	56
2.2.2. Những thành phố mới	62
2.3. Các vấn đề cơ bản trong phát triển nhà cao tầng với môi trường đô thị	66
2.3.1. Các nguyên tắc phát triển nhà cao tầng trong môi trường đô thị	66
2.3.2. Các khả năng lựa chọn chiều cao của công trình cao tầng	68
2.3.3. Tác động của nhà cao tầng lên môi trường đô thị sẵn có	78
2.3.4. Những đóng góp của nhà cao tầng cho thẩm mỹ và siluét của thành phố	80
2.4. Sự liên kết các tổ hợp cao tầng và những ảnh hưởng của chúng trong thiết kế quy hoạch đô thị	82
2.4.1. Các tổ hợp tập trung đơn cực	82
2.4.2. Các tổ hợp tập trung đa cực	83
2.4.3. Các tổ hợp tập trung theo tuyến	83
2.4.4. Các tổ hợp tạo thành dải liên tục	83
2.4.5. Các tổ hợp phân tán	83
2.4.6. Các tổ hợp hỗn hợp	83

Chương 3. Thiết kế kiến trúc nhà cao tầng	88
3.1. Đặc điểm của nhà cao tầng	88
3.1.1. Nhà cao tầng có chiều cao và tải trọng lớn	88
3.1.2. Các hệ thống kỹ thuật của nhà cao tầng khá đa dạng và phức tạp	88
3.1.3. Nhà cao tầng có hệ thống giao thông phát triển theo chiều đứng	89
3.2. Phân loại nhà cao tầng	89
3.2.1. Phân loại theo số tầng	89
3.2.2. Phân loại theo chức năng	89
3.2.3. Phân loại theo vật liệu của hệ thống kết cấu	90
3.2.4. Phân loại theo hệ thống kết cấu chịu tải trọng ngang	90
3.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến thiết kế kiến trúc nhà cao tầng	90
3.3.1. Điều kiện tự nhiên, khí hậu	90
3.3.2. Luật Quy hoạch và Xây dựng	91
3.3.3. Yếu tố chính trị, xã hội và lịch sử	92
3.3.4. Các yếu tố khác	93
3.4. Các chức năng cơ bản của nhà cao tầng trong đô thị	93
3.4.1. Chức năng thương mại	93
3.4.2. Chức năng ở	93
3.4.3. Chức năng công nghiệp	94
3.4.4. Trụ sở cơ quan và các công trình công cộng khác	95
3.4.5. Chức năng đặc biệt	95
3.4.6. Các cấu trúc đa năng khổng lồ (Megastuctures)	95
3.4.7. Tổ hợp các trung tâm hoạt động đô thị	96
3.5. Quy hoạch tổng thể khuôn viên nhà cao tầng	96
3.6. Tổ chức mặt bằng và hình khối của nhà cao tầng	99
3.6.1. Những thông số cơ bản cần lưu ý khi thiết kế nhà cao tầng	99
3.6.2. Các dạng mặt bằng cơ bản của nhà cao tầng	104
3.6.3. Tổ hợp mặt bằng và hình khối	106
3.6.4. Tổ hợp chức năng cơ bản của cao ốc văn phòng	119
3.6.5. Bảng tổng kết các cấu trúc mặt bằng và không gian theo kết cấu nhà cao tầng	132
3.7. Tổ chức mặt đứng nhà cao tầng	138
3.7.1. Phong cách và hình thức mặt đứng của nhà cao tầng	138
3.7.2. Một số đặc điểm cơ bản trong tổ chức mặt đứng nhà cao tầng	150
3.7.3. Các giải pháp sử dụng vật liệu trong tổ chức mặt đứng nhà cao tầng	157
3.7.4. Các xu hướng mới trong thiết kế mặt đứng nhà cao tầng	162
3.7.5. Bảng tổng kết các tổ hợp mặt đứng theo phong cách kiến trúc	164

Chương 4. Kiến trúc bền vững với thiết kế nhà cao tầng	183
4.1. Quan niệm về kiến trúc bền vững	183
4.2. Nhà cao tầng theo nguyên tắc của kiến trúc bền vững	185
4.3. Một số ví dụ về các giải pháp thiết kế bền vững cho nhà cao tầng	186
4.4. Thiết kế nhà cao tầng thích ứng với khí hậu nhiệt đới	189
4.4.1. Những vấn đề nhiệt đới hoá nhà cao tầng	189
4.4.2. Ý tưởng về nhiệt đới hoá nhà cao tầng	190
4.5. Kiến trúc nhà cao tầng thông minh	203
Chương 5. Kiến trúc nhà cao tầng với các hệ thống kết cấu	214
5.1. Định nghĩa các hệ thống kết cấu của nhà cao tầng	214
5.2. Phân loại các hệ thống kết cấu của nhà cao tầng	215
5.2.1. Hệ kết cấu thép	216
5.2.2. Hệ kết cấu bê tông cốt thép	218
5.2.3. Hệ kết cấu liên hợp	218
5.3. Một số hệ thống kết cấu cơ bản của nhà cao tầng	219
5.3.1. Hệ có vách cứng	219
5.3.2. Hệ có lõi cứng	222
5.3.3. Hệ khung có nút cứng (còn gọi là hệ khung mô men)	227
5.3.4. Hệ khung giằng (còn gọi là vách kiểu giàn thẳng đứng)	227
5.3.5. Hệ hộp (ống)	234
5.3.6. Các hệ thống kết cấu liên hợp	237
5.4. Quan hệ giữa các hệ kết cấu và hình thức kiến trúc	238
Chương 6. Kiến trúc nhà cao tầng với các hệ thống kỹ thuật cơ bản	243
6.1. Hệ thống giao thông đứng	243
6.2. Hệ thống sưởi ấm, thông gió và điều hoà không khí (HVAC)	246
6.2.1. Hệ thống sưởi ấm	246
6.2.2. Hệ thống làm mát	248
6.2.3. Hệ thống điều hoà và phân phối không khí	253
6.2.4. Hệ thống điều khiển	258
6.3. Thiết kế an toàn phòng hoả	258
6.3.1. Mục đích của thiết kế an toàn phòng hoả	258
6.3.2. Các hệ thống phòng hoả	259
6.3.3. Hệ thống quản lý khói	262
6.3.4. Các hệ thống phát hiện cháy	265
6.4. Thoát người khẩn cấp	267
6.4.1. Thoát người trong phạm vi tầng	267
6.4.2. Chiều sáng lối thoát khẩn cấp	270
Phần phụ lục	271
Tài liệu tham khảo	327

NHÀ CAO TẦNG - THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG

TẬP I : KIẾN TRÚC NHÀ CAO TẦNG

(Tái bản)

Chịu trách nhiệm xuất bản :

TRỊNH XUÂN SƠN

<i>Biên tập :</i>	TRỊNH TỰ LỰC KHUẤT TÂN HUNG
<i>Chế bản điện tử :</i>	VŨ HỒNG THANH
<i>Sửa bản in :</i>	TRỊNH TỰ LỰC
<i>Trình bày bìa:</i>	PHẠM TRUNG HIẾU

In 300 cuốn khổ 19 x 27cm tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số 18-2012/CXB/633-160/XD ngày 29-12- 2011. Quyết định xuất bản số 201/QĐ-XBXD ngày 2-8-2012. In xong nộp lưu chiểu tháng 8-2012.



... **N**hà cao tầng ra đời do hệ quả của việc tăng dân số đô thị, thiếu đất đai xây dựng và giá đất cao. Thể loại này cho phép có nhiều tầng hay nhiều không gian sử dụng hơn, tận dụng được mặt đất nhiều hơn, chứa được nhiều hàng hoá và nhiều người hơn trong cùng một khu đất. Nhà cao tầng có thể được xem là "cỗ máy tạo ra của cải" hoạt động trong nền kinh tế đô thị. Tuy nhiên không nên coi chúng một cách đơn giản là sự gia tăng không gian xây dựng theo chiều cao trên một diện tích đất hạn chế, mà chúng có những yêu cầu khá nghiêm ngặt cần phải tuân thủ trong quá trình thiết kế, thi công và sử dụng

...

72-72(V)
XD - 2012 18 - 2012

Giá : 120.000đ



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

KIẾN TRÚC NHÀ CAO TẦNG