

THÁP PISA - KỲ QUAN THẾ GIỚI

Từ Minh Tâm (TMT 2002)
(tổng hợp)

Tôi có dịp đến thăm tháp nghiêng Pisa - kỳ quan thế giới - vào một ngày hè ,tháng 7 năm 2001. Trong lúc những du khách chụp hình với điệu bộ như muốn chống đỡ cho tháp khỏi sập thì tôi lại tự hỏi làm sao mà cái tháp này có thể đứng vững cho tới ngày hôm nay với một độ nghiêng như vậy. Cũng vì tò mò mà tôi đã tìm hiểu thêm và thấy rằng chuyện bảo tồn tháp nghiêng Pisa cũng rất khó khăn, rắc rối. Và nếu bạn cũng tò mò như tôi thì hãy đọc tiếp câu chuyện dưới đây.

Ủy ban thứ 16

Một ngày đẹp trời năm 1990, giáo sư John Burland, người giảng dạy môn cơ học đất, Đại Học Hoàng Gia Anh Quốc, nhận được một cú điện thoại từ một người bạn là giáo sư Michele Jamiolkowski, dạy môn cơ học đất, thuộc Đại Học Kỹ Thuật Turin (Italia). Dưới đây là vài câu đối thoại:

Burand: "Chào Michele ! Bạn khỏe không ?"
Jamiolkowski: " Tôi cũng bình thường cho tới sáng nay khi tôi mở tờ báo buổi sáng và thấy tin Thủ Tướng Andreotti đã quyết định một Ủy Ban để nghiên cứu bảo tồn Tháp nghiêng Pisa, mà tôi làm chủ tịch".

Burand: "Thật là một việc làm kinh khủng (terrible job)".

Jamiolkowski: "Khoan xúc động đã bạn ơi, vì bạn cũng là một thành viên của ủy ban đó" !!!

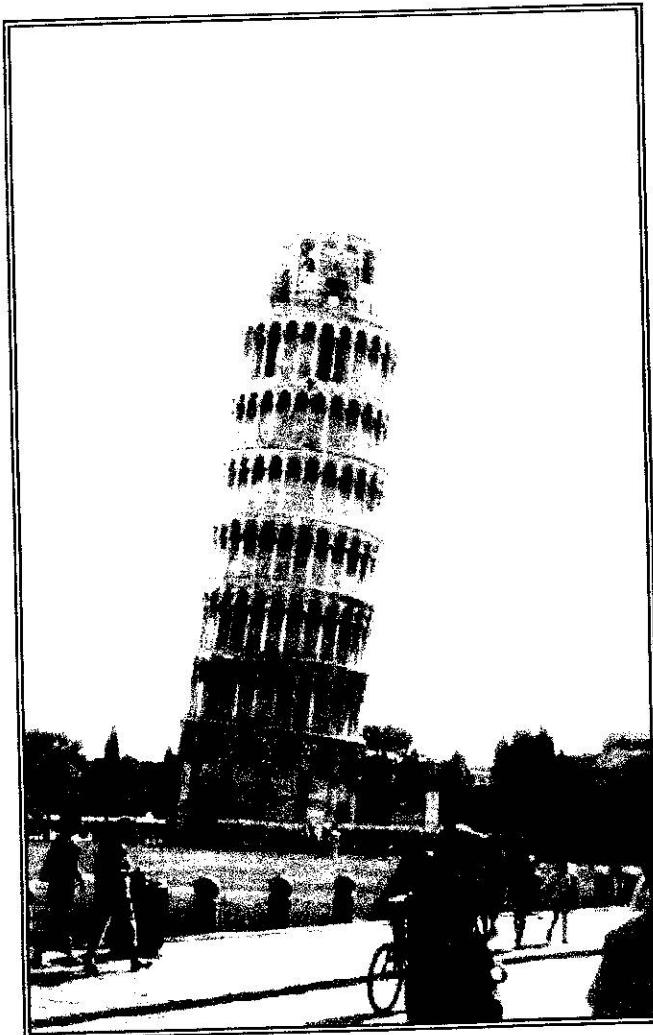
Như vậy, Ủy Ban Nghiên Cứu và Bảo Tồn Tháp Nghiêng Pisa (từ đây xin viết tắt là UB) được thành lập. Đây là UB thứ 16 nghiên cứu về vấn đề này từ khi cái tháp bị nghiêng. UB mới gồm những giáo sư giỏi nhứt nước Ý và các nước khác về các ngành: Địa cở nền móng, Kết cấu công trình, Phục hồi và bảo tồn kiến trúc, Mỹ thuật ... tham gia.

Sở dĩ có việc thành lập UB là vì vừa xảy ra một vụ sụp đổ một tháp nghiêng tên là Pavia ở gần Milan làm chết 4 người. Còn tháp Pisa cũng đang ở trong tình trạng sắp sụp đổ tương tự. Do đó, việc nghiên cứu và bảo vệ tháp nghiêng Pisa là việc cấp bách cần làm. Nhưng việc này quả là không phải là dễ làm ...

Lật hồ sơ cũ

Tháp nghiêng Pisa được khởi công cách đây trên 800 năm vào ngày 9/8/1173. Theo dự định sẽ xây cao 8 tầng để làm tháp chuông cho nhà thờ chính của công trường Kỳ Diệu (Piazza dei Miracoli) - Pisa. Người ta không biết kiến trúc sư chính của công trình là ai, nhưng sau khi xây được 3 tầng thì đã phát hiện tháp bị nghiêng nên công tác bị đình lại. Gần 100 năm sau, khoảng 1272 và 1278, bốn tầng tiếp theo được xây cất. Do tìm cách chống nghiêng, người ta sửa độ nghiêng của tháp nên thành ra tháp bị cong về phía bắc. Rồi phải 100 năm sau nữa, bắt đầu từ năm 1360 tới năm 1370, tháp chuông mới được hoàn thành và ngân vang trên khắp nẻo đường của thành phố. Chính sự xây cất theo từng giai đoạn trong khoảng 200 năm là một may mắn cho công trình vì nhờ đó mà đất sét ở dưới móng có thời gian "cố kết", nước trong đất sét có thì giờ thoát ra, đất sét trở nên chắc hơn và chịu đựng tốt hơn. Nếu tháp được xây cất liên tục thì nó đã sụp đổ từ lâu rồi.

Sau khi hoàn thành, tháp có 8 tầng, cao 58 mét (55 mét so với mặt đất), nặng 14.450 tấn, và tới nay thì bị nghiêng khoảng 5,3 độ về phía nam so với đường thẳng đứng (chuyển dịch ngang là khoảng 4,5 mét). Theo chiều đứng, tháp đã lún khoảng 1,86m phía bắc, 3,75m phía nam vào lòng đất thông qua một cái móng dài 3,3 mét rộng 20mét.



Tháp Pisa tháng 7 năm 2001

Nguyên nhân của sự nghiêng chính là do lún không đều của đất nền bên dưới tháp. Khắp vùng Pisa đất nền là loại đất trầm tích dày khoảng 10 mét, sâu hơn nữa là gần 30 mét đất

sét tên là Pancone Clay. Loại đất sét này có cấu tạo là những hạt phẳng, rời rạc nên dễ bị nén dưới áp lực của tháp đè lên. Nước ngầm cũng ảnh hưởng rất đáng kể vào sức chịu của nền đất. Người ta thấy rằng vào mùa mưa, tháp bị nghiêng nhiều hơn mùa nắng và những nghiên cứu khác cũng cho thấy dưới chân tháp có một dòng chảy ngầm từ bắc xuống nam, tuy chậm nhưng cũng cuốn theo đất cát làm cho tháp không nghiêng mà còn xoay nữa.

Sự lún lệch làm cho áp suất đè lên tường tháp ở phía nam rất lớn khiến tháp có nguy cơ bị sụp đổ bất cứ lúc nào.

Một công việc không dễ dàng

Khi bắt tay vào việc "cứu" tháp nghiêng Pisa, UB hứa là sẽ hoàn thành công tác trong vòng một năm để mở cửa cho du khách vào xem. Thật ra công việc không dễ dàng. Trong quá khứ đã có nhiều chuyên gia đã thử làm việc này và gặp nhiều trở ngại thậm chí suýt làm cho tháp bị sụp đổ.

Năm 1838, một kiến trúc sư tên Della Gherardesca muốn khảo sát móng tháp (đã bị lún sâu vào nền đất) nên đào một lối đi quanh tháp. Việc này đã làm cho tháp bị nghiêng thêm nửa độ.

Năm 1934, một kỹ sư tên Girometti nghỉ rằng nước trong nền móng làm yếu nền, nên nếu có thể bịt kín phía dưới móng để nước không vào được thì có thể làm cho tháp không nghiêng nữa. Ông đào 361 lỗ trong nền đất rồi bơm 80 tấn xi măng vào đó. Lý luận và cách làm của ông rất có lý nhưng kết quả lại không như ý mà còn trái ngược: tháp nghiêng với tốc độ nhanh hơn trước (tại sao ?!!).

Ngay cả UB mới thành lập cũng có sai lầm và suýt làm cho tháp bị sụp đổ vào năm 1995 (sẽ nói sau). Như vậy giáo sư Burland đã không sai khi nói rằng việc "cứu" tháp Pisa là một "terrible job".

Bắt tay vào việc

Việc đầu tiên mà UB bảo vệ Pisa làm là lắp đặt một hệ thống đo đạc và quan sát gồm 120 bộ cảm ứng đặt trong tháp. Những chuyển dịch của tháp sẽ được đo và đưa vào máy tính điện tử để phúc trình cho các thành viên hằng ngày. Kết quả đo đạc cho thấy độ nghiêng của tháp thay đổi hàng ngày và theo mùa, nhưng tựu trung tháp bị nghiêng thêm khoảng 6 ly giác một năm (1 độ có 3600 ly giác). Ngoài ra, những mô hình được tạo ra để nghiên cứu ứng suất trong tháp để tìm giải pháp gia cố và bảo vệ.

Ôm eo tháp đá

Sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn, người ta thấy rằng, do tháp nghiêng, ứng suất vào lớp đá thành tầng trệt và tầng hai sẽ tăng, tới một lúc nào đó, nó sẽ bị bể và làm cho tháp bị sụp đổ. Vào năm 1990, chân tháp ở phía nam đã xuất hiện những vết rạn nứt rất đáng kể.

Để chữa trị, năm 1992, UB đã tiến hành biện pháp đầu tiên về kết cấu. Giáo sư Jammolkowski mô tả: "Giống như sợi dây nịt buộc chặt bụng của bạn". Người ta sẽ quấn 18 sợi dây thép không rỉ quanh tầng trệt và tầng hai thật chặt để bó thành tường trong và thành tường ngoài của tháp lại để giúp cho nó không bị mất ổn định.Thêm vào đó, xi măng được bơm vào các lỗ rỗng giữa tường trong và tường ngoài để làm tăng thêm sức chịu lực của tường tháp.

Một giải pháp tạm thời

Tháp vẫn tiếp tục nghiêng, trong khi chờ đợi một giải pháp lâu dài, để hạn chế sự nghiêng của tháp, năm 1993, UB đã quyết định đặt 300 tấn chì bên cạnh chân tháp ở phía bắc như một "bệ phản áp". Nhờ giải pháp này, tháp bớt nghiêng được 50 ly giác. Đây là lần đầu tiên trong lịch sử, tháp ngừng nghiêng và trở ngược lại vị trí thẳng đứng. Nhưng rõ ràng, một đống chì lù lù bên cạnh tháp đã làm cho tháp trở thành khó coi.

Để có thể dẹp bỏ đống chì, UB phải tìm ra cho được một giải pháp mới có tính lâu dài. Nhưng giải pháp này "suýt" làm cho tháp đá nghiêng Pisa thành đống đá vụn.

Ai không có một lần lầm

Giải pháp của UB để chống nghiêng là: theo chu vi phía bắc của tháp, sẽ khoan 10 hố sâu 60 mét để bắt những dây cáp neo móng tháp vào trong đất nền. Để tránh việc nước sẽ thoát vào hố, người ta sẽ làm đông cứng nền móng bằng cách bơm chất nitrogen lỏng vào đất nền. Xin bạn hãy ngừng đọc một chút và suy nghĩ coi lý luận trên đây có chỗ nào sai trước khi đọc tiếp phần dưới. Bởi vì giả sử bạn là người có trách nhiệm trùng tu Pisa và nếu bạn chưa nghĩ ra mà làm Chủ tịch UB "Pisa" thì tháp sẽ sụm (làm chủ tịch đâu có dễ !!!).

Tháng 9 năm 1995, công việc khởi sự và công tác đông lạnh nền đất bắt đầu ở đất nền phía nam. Nhưng hối ơi, tác dụng lại đi ngược với sự mong muốn của các chuyên gia. Tháp lại có chiều hướng nghiêng về phía nam, tức là phía ... sụm. Giáo sư Burland đang họp ở Paris vội vã bỏ họp và bay ngay qua Pisa. Theo quan sát, ngay khi người ta ngừng đông lạnh đất nền thì

tháp nghiêng chừng 5 ly giác một ngày. Đây là mức nghiêng của tháp hằng ... năm trong quá khứ. Nếu cứ tiếp tục như vậy thì chẳng sớm thì chầy, tháp nghiêng Pisa sẽ thành đống đá vụn, và UB sẽ trở thành đê tài cho người ta ... cưỡi. Theo dõi tháp trong 3 tuần liền, giáo sư Burland kết luận: "Do khi làm đông đất nền, nước nở ra, làm ép đất. Khi nước tan, đất nền có chỗ rỗng làm tháp nghiêng thêm. Để cứu vãn tình thế, 300 tấn chì được chất thêm vào đống chì ở phía bắc và sau đó tháp chỉ nghiêng có 7 ly giác so với lúc chưa thực hiện công tác này.

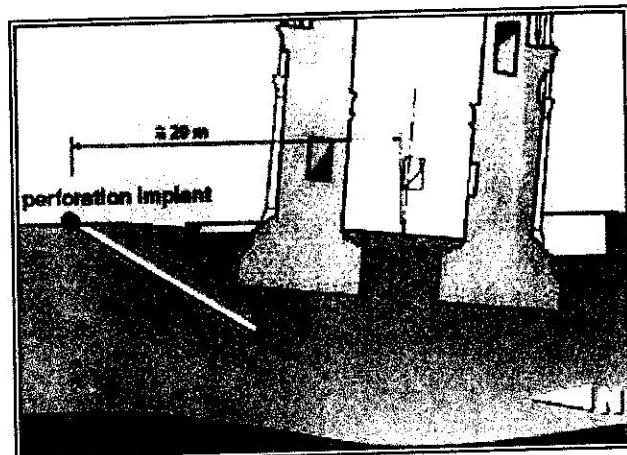
Sau vụ này, UB bị chỉ trích dữ dội nhất là từ phía các nhà nghiên cứu kiến trúc và lịch sử, nên phải cải tổ nội bộ.

Dành được 200 năm

Sau khi tái cấu trúc nhân sự và thực hiện những nghiên cứu mới, UB chấp nhận một phương án mới để cứu tháp Pisa. Theo đó, 41 ống khoan được rải đều ở phía bắc của tháp theo hình vòng cung. Những ống này từ xa 12 mét khoan xiên 30 độ vào đất nền dưới chân tháp. Mũi ống sẽ sâu khoảng 4 mét bên dưới bờ móng của tháp. Ống có đường kính 20 cm, bên trong có thiết bị để rút đất nền bên dưới tháp ra. Để đề phòng tháp có thể bị sụp đổ do công tác, người ta quấn hờ hai sợi dây cáp vào tầng một và hai của tháp và neo vào một khối neo vững chắc được đấu vào một kiến trúc gần đó. (UB cũng không chắc ăn ?!!!).

Công việc bắt đầu tiến hành vào năm 1998. Hàng ngày, người ta lấy ra một ít đất. Số lượng đất lấy ra ở mỗi lỗ khoan được quyết định tùy theo sự phản ứng của tháp. Tới khoảng tháng 5/98, 10 tấn đất đã được lấy ra và tháp đã xoay ngược được 513 ly giác về phía bắc và như vậy, độ nghiêng của tháp đã giảm và tương đương

tình trạng của 200 năm trước đây. Hay nói khác đi, UB đã dành được tháp một thời gian là 200 năm ... nghiêng.



Rút đất dưới chân tháp Pisa

Tương lai sẽ như thế nào ?

Dù hoãn được 200 năm cho tháp, nhưng theo tính toán: một động đất cấp 6 sẽ làm cho tháp hư hại nặng, còn động đất cấp 7 thì tháp sẽ ... sụm (động đất cỡ này thì nhà thảng cũng sụm chớ nói chi tháp nghiêng !!). Mà ở Ý, chuyện động đất cỡ cấp 6 hay cấp 7 là chuyện có thể xảy ra thời gian không xa. Do đó, nhiều phương án khác để bảo vệ tháp một cách vĩnh cửu được đưa ra. Dưới đây là vài ý kiến:

Rút đất nền định kỳ: phương án này đã thành công năm 1998, nhưng mỗi lần thực hiện thì phải đóng cửa tháp và tốn tiền thực hiện và theo dõi.

Neo bệ tháp vào lòng đất: đã thất bại năm 1995 vì việc làm đông lạnh đất nền. Nhưng ý kiến neo móng vào đất nền là một ý kiến đáng chú ý. Vấn đề là thực hiện như thế nào mà thôi.

Xây một vòng đai ngăn nước ngầm: Nước ngầm có ảnh hưởng rất lớn tới độ nghiêng và lún của tháp. Nếu kiểm soát được mức nước ngầm thì sẽ kiểm soát được tháp. Do đó, cách tháp 10 mét, sẽ đào những rãnh sâu, làm thành một vành đai, sau đó lấp rãnh bằng đất sét không thấm nước. Như vậy nước ngầm sẽ không thoát ra hoặc vào trong đất dưới móng tháp được. Nhưng giải pháp làm sao bít kín được dưới đáy của vành đai thì rất khó mà thực hiện.

Xây một móng bê tông: Sẽ đào đất, và xây một móng bê tông lớn để neo tháp vào đó. Như vậy ứng suất từ tháp sẽ trải đều vào đất nền. Biện pháp này có trở ngại là phải đào đất nền quanh tháp và có thể gây nguy cơ sụp đổ.

Giải pháp vĩnh cửu cho tháp phải thỏa mãn 4 điều kiện: tính khả thi, giá cả, tính lâu dài, và không thay đổi hình dáng của tháp ... Nhưng xem ra chưa có giải pháp nào thỏa mãn cả 4 điều kiện, nhứt là điều kiện về giá cả và an toàn. Do đó, hiện nay có người đưa ra một giải pháp rất tiêu cực là thôi không làm gì hết. Còn UB thì cũng hết ngân sách để tiếp tục công tác.

Lúc tôi tới tháp Pisa vào tháng 7/2001 thì tháp vẫn còn đóng cửa không cho tôi leo lên đỉnh để ... thử thí nghiệm về gia tốc trọng lực mà khoa học gia người Ý là Galileo (1564-1642) thực hiện hàng trăm năm trước. Đến tháng 11/2001, người ta đã mở cửa tháp trở lại để du khách có thể leo lên tới đỉnh tháp. Riêng bạn, sau khi đọc bài viết này không biết bạn có "gan" mà leo lên đỉnh tháp hay không. Còn chuyện "cứu" tháp Pisa vẫn còn nhiều điều chưa hoàn tất nhứt là trong tình trạng hiện nay khi mà kinh tế khủng hoảng, tiền bạc khó khăn. Và như vậy, chuyện tháp nghiêng Pisa vẫn còn là một đề tài thu hút nhiều người trong và ngoài giới kỹ thuật quan tâm. ■

TÔI NHỚ SÀIGÒN...

Tôi nhớ Sài Gòn
Ngã năm ngã bẩy
Rộn rã tháng ngày xe cộ ngược xuôi
Những nẻo đi về sớm tối đơn côi
Tôi đã mất
Bóng em nơi xóm nhỏ

Tôi nhớ Sài Gòn
Dòng sông trôi trắng xóa
Những con tàu bên bến vắng buông neo
Bờ Thủ Thiêm lác đác mái tranh nghèo
Tôi đã mất
Con đò xưa éo lá

Tôi nhớ Sài Gòn
Công viên chiều êm á
Ghế đá buồn thấp thoáng bóng yêu đương
Lá vàng bay loang loáng phủ ngập đường
Tôi đã mất
Đáu xưa pho tượng đá

Tôi nhớ Sài Gòn
Con đường xưa trang nhã
Hàng cây già rợp bóng lá me xanh
Quán Brodard thanh lịch chốn kinh thành
Tôi đã mất
Hương cappuccino thơm ngát

Tôi nhớ Sài Gòn
Mái chùa âm thầm năm tháng
Chuông chiểu ngân vọng lại thấy nao nao
Nghe lâm râm buồn tẻ tiếng kinh cầu
Tôi đã mất
Bóng Mẹ già yêu dấu

Nguyễn Đắc Khoa