

BẢN TIN **THÍ NGHIỆM & KIỂM ĐỊNH** **XÂY DỰNG**

CƠ QUAN THÔNG TIN CỦA MẠNG KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG VIỆT NAM - SỐ 14 THÁNG 12/2016

HỘI THẢO THÍ NGHIỆM, KIỂM ĐỊNH VÀ QUAN TRẮC CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

THỦY ĐIỆN LAI CHÂU: TÒA SÁNG TRÍ TUỆ XÂY DỰNG VÀ TÂM VÓC VIỆT NAM

Tr. 04

ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUAN TRẮC ĐỘ VÔNG HỆ DÂM CHUYÊN KẾT CẤU THÉP

Tr. 14

NÚT KẾT CẤU BÊ TÔNG CỐT THÉP - NGUYÊN NHÂN TỪ THIẾT KẾ

Tr. 26



Ảnh bìa 1 và bìa 2: Công trình Thủy điện Lai Châu

Chúc Mừng Năm Mới 2017

THÍ NGHIỆM & KIỂM ĐỊNH
XÂY DỰNG

CƠ QUAN THÔNG TIN CỦA MẠNG KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG VIỆT NAM

Mục Lục



CHỦ NHIỆM XUẤT BẢN
PGS. TS Phạm Minh Hà

CHỊU TRÁCH NHIỆM XUẤT BẢN
TS. Nguyễn Quang Hiệp

BAN CỐ VẤN VÀ THẨM ĐỊNH NỘI DUNG
Chủ tịch: GS.TSKH. Nguyễn Văn Quảng
Phó Chủ tịch: ThS. Hoàng Hải

HỘI ĐỒNG CỐ VẤN
PGS.TS. Trần Chung
PGS.TS. Võ Văn Thảo
GS. TS. Nguyễn Việt Trung
GS. TS. Vũ Thanh Te

BAN BIÊN TẬP
Trưởng ban: KS. Đỗ Việt Hà
Phó Trưởng ban: KTS. Nguyễn Xuân Phương

THÀNH VIÊN
KS. Nguyễn Anh Tuấn
CN. Vũ Thị Hoàng Mai
CN. Phạm Thùy Trinh

Tiêu Điểm

04
THỦY ĐIỆN LAI CHÂU: TỎA SÁNG
TRÍ TUỆ XÂY DỰNG VÀ TÂM VÓC
VIỆT NAM

Chuyển Động Mạng Kiểm Định

07
HỘI THẢO THÍ NGHIỆM, KIỂM
ĐỊNH VÀ QUAN TRẮC CÔNG TRÌNH
XÂY DỰNG

Chuyên Đề Khoa Học

09
THỰC TRẠNG VỀ CÔNG TÁC QUAN
TRẮC CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG Ở VIỆT
NAM - CÁC ĐỀ XUẤT VÀ KIẾN NGHỊ

14
ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUAN TRẮC
ĐỘ VỒNG HỆ DẪM CHUYỂN
KẾT CẤU THÉP

17
THEO DÕI THƯỜNG XUYÊN CẤU
NHỊP LỚN DỰA TRÊN KẾT QUẢ ĐO
ĐẠO ĐỘNG

19
XÁC ĐỊNH LỰC DỌC TRONG
THANH TREO THÔNG QUA KẾT
QUẢ ĐO ĐẠO ĐỘNG

22
KIỂM TRA ĐỘ ĐỒNG NHẤT VÀ
CHIỀU DÀY BÊ TÔNG BẰNG
PHƯƠNG PHÁP PHẦN XẠ XUNG
VA ĐẬP

26
NÚT KẾT CẤU BÊ TÔNG CỐT THÉP
NGUYỄN NHÂN TỬ THIẾT KẾ

31
ỨNG DỤNG NGUYÊN LÝ SỐ BÌNH
PHƯƠNG NHỎ NHẤT ĐỂ ĐÁNH
GIÁ CÁC PHƯƠNG ÁN QUAN
TRẮC CÔNG TRÌNH

35
GIỚI THIỆU PHƯƠNG PHÁP THÍ
NGHIỆM TÍNH TẢI DẪM HỘP KHỐI
LỚN DỰ ỨNG LỰC TOÀN PHẦN
DỰ ÁN ĐƯỜNG SẮT ĐÔ THỊ HÀ
NỘI TUYẾN CÁT LINH - HÀ ĐÔNG

42
TÌM HIỂU VỀ PHONG TỤC
TẾT NGUYỄN ĐÁN TRUYỀN THỐNG

TÒA SOẠN VÀ TRỊ SỰ
TRUNG TÂM PHÁT TRIỂN
CÔNG NGHỆ QUẢN LÝ
VÀ KIỂM ĐỊNH XÂY DỰNG

Địa chỉ: 37 Lê Đại Hành,
Q. Hai Bà Trưng, Hà Nội.

Điện thoại: 04. 39760 271
(Ext. 182, 183, 184, 189, 454, 455)
Fax: 04. 3974 6596
Email: daotao.cqm@gmail.com

GPXB số: GPXB: số 57/GP-XBBT cấp ngày 01/08/2016
in tại: Công ty TNHH MTV In và Thương Mại TTXVN

THỦY ĐIỆN LAI CHÂU: TỎA SÁNG TRÍ TUỆ XÂY DỰNG VÀ TẦM VÓC VIỆT NAM

Ngọc Hà

Công trình Thủy điện Lai Châu đã được Tập đoàn Điện lực Việt Nam chính thức khánh thành vào ngày 20/12/2016, tại thị trấn Nậm Nhùn, huyện Nậm Nhùn, tỉnh Lai Châu trong sự chứng kiến của lãnh đạo Đảng, Nhà nước, các Bộ Ngành và hàng ngàn người dân Tây Bắc. Vậy là dòng Sông Đà hung hãn và dữ dằn thuở nào giờ đã bị chinh phục bởi Thủy điện Hòa Bình, Thủy điện Sơn La và khép lại là Thủy điện Lai Châu - 3 bậc thang thủy điện chính, với dung tích phòng lũ lớn đã và sẽ đem lại bình yên, trù phú cho hạ du và nguồn năng lượng quý giá cho đất nước.



KHÉP LẠI CÔNG CUỘC CHINH PHỤC SÔNG ĐÀ

Dòng Sông Đà trước đây được biết đến như một nỗi khiếp sợ bởi sự hung dữ. Sông Đà có chiều dài khoảng 980 km - là phụ lưu lớn nhất thuộc hệ thống sông Hồng, bắt nguồn từ vùng núi Ngụy Sơn, Vân Nam, Trung Quốc đổ vào nước ta tại địa phận huyện Mường Tè, Lai Châu, theo hướng Tây Bắc - Đông Nam qua 4 tỉnh là Lai Châu, Điện Biên, Sơn La, Hòa Bình và kết thúc tại ngã ba Trung Hà (Phủ Thọ) để nhập về sông Hồng.

Ngày nay, hiện hữu trên sông Đà là 3 bậc thang thủy điện lớn được thiết kế gồm Nhà máy thủy điện (NMTĐ): Hòa Bình (công suất 1.920 MW), Sơn La (2.400 MW) và Lai Châu (1.200 MW), cùng với các phụ lưu khác đã xây dựng như Nhà máy Thủy điện Huội Quảng (công suất 520 MW) và Bản Chát (công suất 180 MW). Nếu như trước đây, niềm tự hào lớn nhất của thủy điện Sơn La

không chỉ là công trình thủy điện lớn nhất Đông Nam Á, kỳ tích về sự trưởng thành vượt bậc của đội ngũ làm thủy điện Việt Nam thì đến thủy điện Lai Châu còn ghi nhận thêm các kỹ sư, công nhân Việt Nam đã hoàn toàn tự chủ từ khâu quy hoạch, thiết kế, thi công xây lắp, đồng bộ thiết bị, giám sát, quản lý vận hành.

Dự án thủy điện Lai Châu được khởi công ngày 5/1/2011 với tổng mức đầu tư 35.700 tỷ đồng, gồm 3 tổ máy với tổng công suất 1.200MW, sản lượng điện trung bình hàng năm 4,692 tỷ kWh; dung tích hồ chứa 1,2 tỷ m³; lắp đặt hơn 38 nghìn tấn thiết bị các loại; có nhiệm vụ chống lũ về mùa mưa, cung cấp nước về mùa khô cho đồng bằng Bắc bộ.

Việc đẩy nhanh thời gian hoàn thành công trình thủy điện Lai Châu sớm 1 năm so với Nghị quyết của Quốc hội, đã giúp cung cấp sớm hơn cho hệ thống điện quốc gia khoảng 4,7 tỷ kWh điện năng, góp phần quan trọng đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia, thúc đẩy phát triển kinh tế xã hội tỉnh Lai Châu nói riêng và nền kinh tế quốc dân nói chung.

Với sự kiện hoàn thành thủy điện Lai Châu, cơ bản nước ta đã khai thác được tiềm năng thủy điện trên sông Đà với tổng công suất các nhà máy thủy điện lên đến 6.500MW và tổng sản lượng điện khoảng 25 tỷ kWh, chiếm gần 1/3 sản lượng thủy điện toàn quốc đến năm 2020.

CÔNG TRÌNH KẾT TINH TRÍ TUỆ NGƯỜI VIỆT

Đến thời điểm này, thủy điện Lai Châu là công trình thủy điện lớn, ghi nhận nhiều kỷ lục nhất. Theo đó, đập bê tông đầm lăn thủy điện Lai Châu có khối lượng 1.886.000m³; chiều cao đập lớn nhất 137m. Tốc độ thi công nâng đập theo chiều cao trung bình trên 20m/tháng, lớn nhất 27,9m/tháng.

Và đây là một trong những đập có tốc độ nâng đập lớn nhất thế giới. Theo ông Phạm Hồng Phương - Giám đốc Ban QLDA Thủy điện Sơn La (đại diện chủ đầu tư), việc thi công bê tông đầm lăn vượt tiến độ đã tạo điều kiện thi công sớm các hạng mục khác, sớm tích nước hồ chứa đem lại hiệu ích phát điện cho Thủy điện Lai Châu, Sơn La và Hòa Bình.

Thi công dự án thủy điện Lai Châu là Tổ hợp nhà thầu gồm các nhà thầu thành viên: TCty Sông Đà; TCty LILAMA; TCty Xây dựng Trường Sơn; TCty LICOGI. Đơn vị tư vấn giám sát do BQLDA Nhà máy Thủy điện Sơn La tự thực hiện, có sự hỗ trợ của hãng Fichtner (Đức); giám sát lắp đặt thiết bị là Cty Thủy điện Sơn La.

Đánh giá về chất lượng thi công xây lắp, quan trắc, vận hành công trình thủy điện Lai Châu, ông Phương cho biết: Quá trình thi công xây dựng các hạng mục công trình được thực hiện bởi đơn vị quản lý, thi công, giám sát có đủ năng lực, kinh nghiệm theo quy định hiện hành. Các hạng mục được giám sát nghiệm thu theo từng giai đoạn do Ban kỹ thuật, Hội đồng nghiệm thu



cơ sở, Hội đồng nghiệm thu chủ đầu tư, Hội đồng nghiệm thu nhà nước thực hiện. Đến nay, các hạng mục công trình đã hoàn thành đáp ứng các mục tiêu của dự án. Chất lượng xây lắp các hạng mục công trình phù hợp với yêu cầu thiết kế và đáp ứng các quy định hiện hành.

Chính bởi sự nỗ lực, đoàn kết từ ý trí đến hành động của Tập thể xây dựng thủy điện Lai Châu, nên phát biểu tại buổi lễ khánh thành, Phó Thủ tướng Trịnh Đình Dũng đánh giá cao, ghi nhận và biểu dương nỗ lực của hàng vạn cán bộ, kỹ sư, công nhân, người lao động của chủ đầu tư, các đơn vị thi công, cung cấp thiết bị và các đơn vị tư vấn đã tập trung hoàn thành công trình vượt tiến độ trước một năm.

Và cũng ngay tại buổi lễ khánh thành, Bộ Xây dựng đã công bố quyết định công trình Nhà máy Thủy điện Lai Châu đoạt Giải thưởng Công trình chất lượng cao năm 2016. Nhân dịp này, nhiều tập thể, cá nhân của các cơ quan liên quan, chủ đầu tư, nhà thầu vinh dự được tặng thưởng Huân chương Lao động; Cờ Thi đua của Chính phủ.

MỞ RA CUỘC SỐNG MỚI CHO NGƯỜI DÂN TÂY BẮC

Thủy điện Lai Châu về đích sớm còn ghi nhận sự phối hợp của các cấp chính quyền tỉnh Lai Châu và Điện Biên trong việc tích cực, chủ động thực hiện tốt công tác giải phóng mặt bằng, di dân tái định cư của dự án; sự hy sinh của đồng bào các dân tộc trong vùng dự án đã phải di chuyển nơi ở, làm ăn sinh sống lâu đời để

bàn giao mặt bằng cho dự án. Đã có tổng số 2.013 hộ/8.450 khẩu đồng bào các dân tộc hai huyện Nậm Nhùn và Mường Tè được di dân tái định cư cho dự án này.

Cùng với các nhà máy thủy điện khác trên sông Đà, thủy điện Lai Châu sẽ góp phần quan trọng vào việc hạn chế các tác động của biến đổi khí hậu, điều tiết lũ về mùa mưa, cấp nước về mùa khô cho đồng bằng Bắc Bộ, phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và đảm bảo an ninh quốc phòng các tỉnh Lai Châu, Điện Biên và cả khu vực Tây Bắc của Tổ quốc.

Theo ghi nhận của phóng viên, chỉ vài năm về trước, thị trấn Nậm Nhùn – đại bản doanh của thủy điện Lai Châu chỉ là một bản làng hẻo lánh, dân cư thưa thớt. Nhưng từ khi công trình triển khai, đường sá ở đây được đầu tư, dân cư tập trung kèm theo đó sức mua của hàng ngàn công nhân thi công thủy điện khiến nơi đây nhộn nhịp giao thương, “mọc” lên nhiều dịch vụ, núi rừng Tây Bắc bừng sáng một góc trời...

Ông Phạm Đức Minh - Chủ tịch UBND huyện Nậm Nhùn cho biết, việc EVN đầu tư thủy điện nơi đây là một trong những lý do để hình thành thị trấn Nậm Nhùn từ một bản làng heo hút. Theo ông Chủ tịch huyện, nhờ công trình thủy điện mà hàng trăm km đường nhựa được làm mới, hàng chục cây cầu được nối giữa các bản làng.

Việc hoàn thành đưa công trình vào hoạt động sẽ tạo ra nhiều công ăn việc làm, đóng góp thêm vào ngân sách hàng năm của địa phương, góp phần phát triển và thay đổi cơ cấu kinh tế ở 2 tỉnh Lai Châu và Điện Biên.



HỘI THẢO THÍ NGHIỆM, KIỂM ĐỊNH VÀ QUAN TRẮC CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Ngọc Hà

ĐÂY LÀ HỘI THẢO ĐƯỢC CỤC GIÁM ĐỊNH NHÀ NƯỚC VỀ CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG (CƠ QUAN THƯỜNG TRỰC CỦA ĐỀ ÁN 1511) TỔ CHỨC TẠI HÀ NỘI VÀO NGÀY 16/12.



Tham dự Hội thảo có ông Phạm Minh Hà, Cục trưởng Cục Giám định nhà nước về chất lượng công trình xây dựng, lãnh đạo Vụ Khoa học công nghệ và môi trường (Bộ Xây dựng), lãnh đạo Trường Đại học Thủy Lợi cùng đông đảo chuyên gia và đại diện các đơn vị hoạt động trong lĩnh vực thí nghiệm, kiểm định và quan trắc công trình xây dựng.

Nhận định về tầm quan trọng của Hội thảo này, trong phát biểu khai mạc, ông Phạm Minh Hà cho biết: Những năm qua, công tác quản lý chất lượng công trình xây dựng ở nước ta đã có nhiều đổi mới, tăng cường kiểm soát chất lượng trong quá trình đầu tư xây dựng và vận hành khai thác. Tuy nhiên trên thực tế, công tác kiểm tra đánh giá chất lượng vật liệu, cấu kiện và kiểm tra sự làm việc bình thường của công trình thông qua quan trắc vẫn chưa được quan tâm đúng mức. Vì vậy, kiểm tra làm rõ chất lượng của vật liệu, chất lượng bộ phận công trình hay đảm bảo an toàn của công trình... là yêu cầu đặc biệt quan trọng trong hoạt động xây dựng hiện nay, nhằm giúp các bên liên quan nắm rõ chất lượng công trình và có những điều chỉnh kịp thời để công trình được xây dựng phù hợp với các yêu cầu của quy chuẩn và tiêu chuẩn thiết kế.

Hội thảo là diễn đàn để các chuyên gia, các đơn vị cùng trao đổi thảo luận về công tác thí nghiệm, kiểm định và quan trắc công trình xây dựng. Do đó, ngay từ tham luận “Nút kết cấu bê tông cốt thép - nguyên nhân từ thiết kế” của PGS.TS. Trần Chung, Phó Chủ tịch Hội Kết cấu và công nghệ xây dựng Việt Nam đã thu hút sự quan tâm đặc biệt từ các đại biểu tham dự. Từ tham luận này, PGS.TS. Trần Chung chia sẻ những kinh nghiệm về cách nhận dạng các vết nứt cùng cơ chế hình thành vết nứt của kết cấu bê tông cốt thép có nguyên nhân từ thiết kế và các biện pháp ngăn ngừa, với những giải pháp chủ động kiểm soát chất lượng từ trong giai đoạn thiết kế.



Hội thảo thu hút nhiều chuyên gia đầu ngành.

Ngoài ra, tại Hội thảo, các chuyên gia đến từ Viện Khoa học công nghệ xây dựng, Trung tâm Kỹ thuật tiêu chuẩn đo lường chất lượng 3, Viện Kỹ thuật xây dựng và công nghệ xây dựng Hàn Quốc, Trường Đại học Giao thông vận tải, trường Đại học Bách khoa TP.HCM, Công ty Proceq S.A Thụy Sĩ đã trình bày nhiều tham luận liên quan đến lĩnh vực thí nghiệm, kiểm định và quan trắc công trình xây dựng.

Hội thảo thành công tốt đẹp, mang đến nhiều góc nhìn, đồng thời chỉ ra những bất cập, khó khăn cần được nhà nước quan tâm hơn đối với về lĩnh vực thí nghiệm, kiểm định và quan trắc công trình xây dựng.



Toàn cảnh Hội thảo.

THỰC TRẠNG VỀ CÔNG TÁC QUAN TRẮC CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG Ở VIỆT NAM - CÁC ĐỀ XUẤT VÀ KIẾN NGHỊ

KSC. Trần Mạnh nhất, TS. Trần Ngọc Đông
Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng- Bộ Xây dựng

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghị định số 46/2015/NĐ-CP của Chính phủ ngày 12/5/2015 đã nêu rõ: Quan trắc công trình là hoạt động theo dõi, đo đạc, ghi nhận sự biến đổi về hình học, biến dạng, chuyển dịch và các thông số kỹ thuật khác của công trình và môi trường xung quanh theo thời gian.

- Mục đích chủ yếu của quan trắc là để nắm vững tình trạng thực tế của công trình cung cấp những thông tin cần thiết để đánh giá độ ổn định và an toàn của công trình. Ngoài ra các số liệu quan trắc có thể sử dụng cho nhiều mục đích như kiểm tra thiết kế, kiểm soát thi công, kiểm soát quá trình vận hành công trình và cung cấp số liệu cho những người làm công tác thiết kế hiểu được đầy đủ về ứng xử của công trình, phát hiện kịp thời các sự cố có thể xảy ra trong quá trình thi công và bảo hành, bảo trì công trình. Các số liệu, kết quả quan trắc còn là những thông tin rất cần thiết phục vụ cho công tác kiểm tra, nghiệm thu và quản lý chất lượng công trình xây dựng.

- Trên thế giới và trong nước đã xảy ra nhiều sự cố công trình đặc biệt nghiêm trọng gây tổn thất lớn về người và của. Ví dụ: Đập Malpasset cao 67m của Pháp bị vỡ năm 1959; đập Vajout cao 262m của Ý năm 1963 do bờ bao trượt lở lớn gây ra sóng tràn qua đập, hồ nước ứ đầy mất hiệu quả; đập đất Teton cao 93m của Mỹ năm 1976 bị nước lớn sới lở; hai đập đất Bản Kiều và Thạch Mạn Than của Trung Quốc, năm 1975 bị nước lụt làm vỡ. Ở Việt Nam có nhà B7 Thành công bị sụt lún quá lớn, phải dỡ bỏ để xây lại, nhà A2 Ngọc khánh bị lún quá nhiều phải dỡ bớt tải trọng... Sự cố xử lý nền làm lún nền quá nhiều phải xử lý chống lún nhiều năm tại kho cảng V, nhà máy xi măng T và hàng chục công trình dân dụng khác, phải sửa chữa vì hư hỏng nặng do bị lún quá giới hạn cho phép.

- Sau các sự cố nghiêm trọng như trên bao giờ người ta cũng tiến hành điều tra để tìm ra nguyên nhân của sự cố. Kết quả điều tra cho thấy các sự cố xảy ra do hàng loạt những vi phạm trong công tác khảo sát, thiết kế thi công cũng như bảo trì trong đó có nguyên nhân quan trọng là không đánh giá đúng vai trò của công tác quan trắc biến dạng công trình.

2. VỊ TRÍ, CHỨC NĂNG CỦA CÔNG TÁC QUAN TRẮC TRONG HOẠT ĐỘNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

- Như đã trình bày ở trên việc quan trắc công trình là sự quan sát, đo đạc các thông số kỹ thuật của công trình theo yêu cầu của thiết kế trong quá trình xây dựng, bảo hành và bảo trì công trình.
- Việc quan sát công trình trực tiếp bằng mắt thực chất chỉ xem xét được hình dạng bên ngoài và cảnh quan của công trình. Công việc này chủ yếu được thực hiện khi công trình đã hoàn thiện xong.

- Thực tế tiến hành quan trắc hơn 30 năm qua đối với hàng trăm lượt công trình cho thấy rằng hầu hết tất cả các công trình đều bị lún và lún không đều. Các công trình có quan trắc chuyển dịch ngang cũng đều bị chuyển dịch với những giá trị khác nhau. Chỉ có điều là các giá trị chuyển dịch, biến dạng của các điểm đo của các công trình có giá trị rất khác nhau, đại đa số các giá trị quan trắc đều nằm trong giới hạn cho phép. Tuy nhiên cũng có nhiều công trình có giá trị độ lún hoặc chuyển dịch ngang vượt quá giới hạn cho phép gây nên sự cố hoặc sập đổ công trình.[6].

- Các kết quả quan trắc độ lún nền và công trình cũng cho thấy giá trị độ lún trong thời gian xây dựng công trình chiếm khoảng 60%

đến 85% tổng giá trị độ lún cho phép. Giá trị độ lún theo thời gian (vận hành công trình chiếm khoảng 15% - 40%) [7].

Vì vậy, việc đo đạc các thông số kỹ thuật về chuyển dịch biến dạng công trình theo yêu cầu của thiết kế trong quá trình xây dựng, bảo hành và bảo trì công trình có một vị trí và vai trò, chức năng, nhiệm vụ rất quan trọng và là một công việc không thể thiếu được trong hoạt động xây dựng và vận hành công trình.

Các văn bản quy phạm pháp luật về công tác quan trắc trong hoạt động xây dựng công trình cũng được nêu đầy đủ trong các tài liệu [1], [2].

3. THỰC TRẠNG VỀ CÔNG TÁC QUAN TRẮC CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

3.1. Các văn bản quy phạm pháp luật hiện có liên quan đến công tác quan trắc công trình xây dựng

a. Nghị định số 46/2015/NĐ-CP ngày 12 tháng 05 năm 2015 về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.

- Nghị định này hướng dẫn luật xây dựng về QLCL công trình xây dựng trong công tác khảo sát, thiết kế, thi công xây dựng, về bảo trì công trình xây dựng và giải quyết các sự cố công trình xây dựng.

b. Thông tư số 26/2016/TT-BXD ngày 26 tháng 10 năm 2016

- Thông tư này quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng áp dụng đối với tổ chức, cá nhân trong và ngoài nước có liên quan trên lãnh thổ Việt Nam;

- Điều 16 quy định cụ thể về công tác quan trắc công trình trong quá trình khai thác sử dụng. Trong đó nêu rõ các yêu cầu về nội dung quan trắc đối với công trình bắt buộc phải quan trắc trong thời gian bảo trì tại Phụ lục số 6;

- Các kết quả quan trắc, đo đạc, thí nghiệm trong quá trình thi công và quan trắc trong quá trình vận hành cần phải có trong hồ sơ quản lý chất lượng thi công xây dựng công trình và hồ sơ quản lý vận hành và bảo trì công trình tại phụ lục 3 và Phụ lục 4;

Như vậy các văn bản quy phạm pháp luật hiện hành đã quy định khá đầy đủ về mục đích, yêu cầu, nội dung, nhiệm vụ của công tác quan trắc đối với các đối tượng công trình bắt buộc phải quan trắc phục vụ cho công tác thiết kế, thi công, nghiệm thu, bảo hành, bảo trì và quản lý nhà nước về chất lượng công trình xây dựng.

3.2. Thực trạng về công tác quan trắc công trình xây dựng bằng phương pháp Trắc địa

- Quan trắc công trình bằng phương pháp trắc địa thực chất là quan sát đo đạc, xác định các giá trị chuyển dịch về hình dạng, vị trí, kích thước bên ngoài của công trình tại các thời điểm khác nhau bằng các máy móc, thiết bị trắc địa.

- Công tác quan trắc công trình ở Việt Nam đã được thực hiện từ những năm 1980, 1981 của thế kỷ trước và được quan tâm nhiều hơn vào khoảng 20 năm trở lại đây, chủ yếu là quan trắc độ lún công trình bằng phương pháp thủy chuẩn hình học; quan trắc

độ nghiêng và chuyển dịch ngang công trình bằng công nghệ truyền thống sử dụng máy toàn đạc điện tử và máy chiếu đứng.

Ngoài những văn bản quy phạm pháp luật nêu trên, trong hệ thống quy chuẩn và tiêu chuẩn hiện hành còn có 09 tiêu chuẩn liên quan đến công tác quan trắc bằng phương pháp trắc địa, địa kỹ thuật và đánh giá kết quả quan trắc.

TCVN 9398:2012 – Công tác trắc địa trong xây dựng công trình – Yêu cầu chung.

TCVN 9360:2012 – Quy trình kỹ thuật xác định độ lún công trình dân dụng và công nghiệp bằng phương pháp đo cao hình học.

TCVN 9399:2012 – Nhà và công trình xây dựng – Xác định chuyển dịch ngang bằng phương pháp trắc địa.

TCVN 9400:2012 – Nhà và công trình dạng tháp – Xác định độ nghiêng bằng phương pháp trắc địa.

TCVN 9404:2012 – Kỹ thuật đo và xử lý số liệu GPS trong trắc địa công trình.

TCVN 8215:2009 – Công trình thủy lợi – Các quy định chủ yếu về thiết kế bố trí thiết bị quan trắc cụm công trình đầu mối.

TCVN 9342:2012 – Công trình bê tông cốt thép toàn khối xây dựng bằng cốt pha trượt. Thi công và nghiệm thu.

TCVN 9381:2012 – Hướng dẫn đánh giá mức độ nguy hiểm của kết cấu nhà.

TCVN 10304:2014 – Móng cọc, tiêu chuẩn thiết kế.

Tổng hợp và phân tích các kết quả quan trắc bằng phương pháp Trắc địa trong những năm qua có thể rút ra một số nhận xét như sau:

- Về văn bản quy phạm pháp luật và các tiêu chuẩn chuyên ngành thuộc lĩnh vực quan trắc công trình xây dựng đã được ban hành tương đối đầy đủ và đồng bộ ở các Bộ, ngành và các loại đối tượng công trình trong phạm vi cả nước. Tuy nhiên trong hệ thống Quy chuẩn và tiêu chuẩn Việt Nam còn thiếu Quy chuẩn về Trắc địa công trình, trong đó có phần Quy chuẩn về quan trắc cho các đối tượng công trình xây dựng.

- Về ưu nhược điểm của các tiêu chuẩn khảo sát, đo đạc và quan trắc công trình xây dựng có thể nhận xét như sau:

Ưu điểm:

+ Các tiêu chuẩn khảo sát, đo đạc và quan trắc công trình xây dựng đã góp phần trong việc quản lý chất lượng các công trình xây dựng ở Việt nam

+ Các tiêu chuẩn này về cơ bản đã đáp ứng được những yêu cầu của sản xuất, chất lượng của các tiêu chuẩn cũng thường xuyên được nâng lên thông qua việc soát xét bổ sung, cập nhật các thông tin của sự phát triển khoa học công nghệ và sự phản hồi của sản xuất.

+ Tính đồng bộ về nội dung của các tiêu chuẩn ã được chú trọng hơn.

Nhược điểm:

+ Chưa có quy chuẩn về trắc địa công trình để kiểm soát các công trình xây dựng ở tầm vĩ mô.

- + Một số nội dung của các tiêu chuẩn còn có sự trùng lặp.
- + Nhiều tiêu chuẩn biên soạn còn mang tính tự phát, chủ yếu được biên dịch từ các tiêu chuẩn nước ngoài thiếu các số liệu mang tính Quốc gia.
- + Nội dung các tiêu chuẩn, quy chuẩn còn mang tính quá cũ chưa cập nhật cho phù hợp với những công nghệ hiện đại được áp dụng ở Việt Nam.

Một số hình ảnh minh họa thi công xây dựng mốc chuẩn quan trắc và quan trắc công trình ở Việt Nam:



Hình 1. Thi công khoan và lắp đặt mốc chuẩn đo lún



Hình 2. Mốc chuẩn đo lún sau khi hoàn thành



Hình 3. Quan trắc lún nhà cao tầng



Hình 4. Quan trắc lún tuyến băng tải cà cảng xi măng của nhà máy xi măng



Hình 5. Quan trắc chuyển vị trụ cáp treo cao 188m



Hình 6. Quan trắc chuyển vị của trụ cầu



Hình 7. Quan trắc chuyển vị ngang đỉnh tường vây



Hình 8. Quan trắc độ nghiêng silo nhà máy xi măng

+ Không có các tài liệu giả thích, hướng dẫn đi kèm với các tiêu chuẩn.

- Việc đào tạo chuyên sâu về lĩnh vực quan trắc công trình xây dựng ở các trường Đại học và các trường dạy nghề còn ít (02 đến 03 học trình). Chỉ có 02 trường Đại học có giáo trình bài giảng về quan trắc biến dạng công trình bằng phương pháp trắc địa, còn việc quan trắc bằng phương pháp phi trắc địa thì hầu như không được đào tạo ở một trường Đại học hoặc dạy nghề nào.

Công tác lập phương án quan trắc có công trình còn thiếu và chưa hoàn chỉnh, chưa phản ánh đầy đủ các điểm đặc trưng về chuyển dịch và biến dạng công trình. Có những công trình công việc quan trắc đã thực hiện được nhiều chu kỳ, nhưng phương án quan trắc vẫn chưa được phê duyệt. Số lượng điểm quan trắc bố trí còn chưa phù hợp với tiêu chuẩn hiện hành.

- Việc mua sắm và bố trí các thiết bị quan trắc công trình còn chưa đầy đủ, thiếu đồng bộ và nhiều khi chưa đáp ứng được yêu cầu về độ chính xác cho từng đối tượng quan trắc.

- Về số liệu và kết quả quan trắc nhiều khi còn thiếu, bỏ mất nhiều thông tin quan trọng, ví dụ như bỏ mất chu kỳ 0, bỏ mất nhiều số liệu quan trắc theo mức độ chất tải, có công trình việc quan trắc còn mang tính hình thức, quan trắc để có số liệu phục vụ công tác kiểm tra, nghiệm thu và chỉ đáp ứng được yêu cầu là hoàn thành công việc quan trắc. Kết quả quan trắc giữa 2 giai đoạn thi công xây dựng và khai thác sử dụng nhiều khi bị gián đoạn, không liên tục vì hệ mốc chuẩn và mốc quan trắc thường bị mất nhiều hoặc mất hết trong quá trình hoàn thiện.

Việc phân tích, đánh giá và nhận xét về kết quả quan trắc so với yêu cầu của thiết kế hoặc so với tiêu chuẩn hiện hành nhiều khi còn làm rất chậm hoặc không đánh giá làm mất hết ý nghĩa thực tiễn của kết quả quan trắc, nhiều cán bộ quan trắc không có khả năng phân tích, đánh giá nhưng không báo cáo kịp thời với chủ đầu tư để chuyển cho tư vấn thiết kế đánh giá, phục vụ kịp thời cho công tác thi công và nghiệm thu, quản lý chất lượng công trình xây dựng.

3.3 Thực trạng về công tác quan trắc công trình xây dựng bằng phương pháp phi trắc địa

Trong những năm gần đây các công trình thủy điện và đập hồ chứa được xây dựng khá nhiều vì thế các thiết bị quan trắc cũng được đưa vào trong công trình với một khối lượng khá lớn. Tuy nhiên hiệu quả của công tác quan trắc tại các công trình đập là chưa rõ ràng. Thực trạng chung của việc lắp đặt thiết bị quan trắc trong công trình thủy công bằng hệ thống thiết bị cảm biến (phi trắc địa) và hiệu quả của nó tại các công trình thủy điện đã được lắp đặt cần được xem xét và nâng cao hơn nữa.

- Về chủng loại thiết bị: Cho đến nay hầu hết các loại thiết bị đã đều quen thuộc đối với những người thiết kế và cũng đã được để xuất áp dụng gần hết. Các thiết bị được yêu cầu gồm những loại đơn giản sản xuất ở trong nước như các mốc đo lún, piezometer loại hồ đến các loại làm theo nguyên lý điện, dây rung của các hãng hàng đầu Mỹ, Anh, Ý và của Ấn Độ cũng đã được sử dụng.

- Việc thiết kế, bố trí các thiết bị quan trắc được tiến hành tương đối đầy đủ, chi tiết so với quy định trong tiêu chuẩn hiện hành.

Các thiết bị được lắp đặt nhằm thu thập những số liệu về:

- + Áp lực đáy đập
- + Ứng suất trong thân đập theo 2 hay 3 chiều
- + Nhiệt độ (đập bê tông hoặc bê tông đầm lăn)
- + Chuyển vị ngang hoặc lún theo độ sâu
- + Các piezometer dưới đáy đập, trước và sau màn chống thấm đáy đập.

Các loại quan trắc này đều sử dụng các thiết bị đo bằng điện trở (nguyên lý điện) hay tần số (nguyên lý dây rung) và thường được chỉ định kết nối tự động để quan trắc lâu dài (trừ loại đầu đo được chỉ định là tạm thời như đo nhiệt độ trong bê tông).

Tuy nhiên trong hồ sơ thiết kế thiết bị quan trắc, đối với một số công trình mục đích lắp đặt thiết bị được nêu rất chung chung là "phát hiện sự cố có thể xảy ra trong quá trình thi công và theo ứng xử của đập trong quá trình khai thác" mà không có luận cứ kỹ thuật chi tiết là phải dùng loại thiết bị này hay thiết bị khác, quy trình quan trắc và chu kỳ đo đối với một số phương án cũng không được để cập cụ thể.

- Việc thực hiện thi công lắp đặt do nhà thầu thứ ba thực hiện. Nhà thầu này cung cấp tất cả những thông tin về thiết bị, thiết kế bản vẽ thi công lắp đặt chi tiết. Đây là một công việc khó khăn đối với một nhà thầu có thể mạnh về tư vấn, bởi vì các công trình thủy công đều được bố trí ở những khu vực heo hút, việc lắp đặt thiết bị kéo dài theo tiến độ thi công, công trình được bố trí trên diện rộng, phương tiện đi lại và vận chuyển vật tư trong công trình là rất khó khăn với loại nhà thầu này. Chính vì vậy mà các nhà thầu này thường thuê lại đơn vị thi công tại công trình thực hiện công tác này mà chỉ đưa cán bộ kỹ thuật đến để hướng dẫn hay lắp đặt những thiết bị có quy trình lắp đặt phức tạp.

- Việc ghi chép số liệu quan trắc thường được thực hiện ở dạng thô. Ví dụ ở thiết bị đo áp lực đáy đập là giá trị áp lực, thiết bị đo biến dạng là giá trị biến dạng. Đây chỉ nên coi là bản ghi chép, trong tài liệu ghi chép này chỉ nhận được giá trị thể hiện là kết quả đo và thời gian thực hiện công tác đo.

- Số liệu quan trắc không được cung cấp thường xuyên cho người thiết kế công tác quan trắc mà thường được giao nộp sau một thời gian dài. Vì vậy mà hiệu quả của công tác quan trắc đạt được là không cao. Mặt khác có công trình thiết kế cũng không đưa ra được một giá trị giới hạn cho phép của các số đo (trừ giá trị nhiệt độ), cho nên không thể biết được ý nghĩa của số liệu đã ghi đo được. Có thể khẳng định rằng để đạt được mục đích này thì số liệu đo cần được đánh giá hàng ngày. Ví dụ: yêu cầu nhiệt độ của bê tông thường sau khi đổ 1 ngày không vượt quá 50°C, nếu khi đo phát hiện ra là lớn hơn thì cần phải đánh giá và xem xét lại quy trình hay vật liệu sử dụng.

- Thực tế hiện nay các thiết bị quan trắc chỉ áp dụng cho công trình đập, trong khi tại các khu vực khác như các mái dốc, hồ đào hay những khu vực có địa chất phức tạp, là những nơi có tiềm ẩn sự cố thì không được lắp đặt để quan trắc.

- Kiến thức về thiết bị quan trắc còn rất hạn chế và phụ thuộc chủ yếu vào các nhà thầu cung cấp thiết bị, là các doanh nghiệp thương mại. Cho nên nhiều thiết bị khi lắp đặt còn sai về nguyên lý. Công tác bảo vệ thiết bị chưa tốt nên các thiết bị quan trắc đã bị hư hỏng nhiều sau khi lắp đặt.

3.4. Các bất cập trong công tác quan trắc công trình hiện nay

Qua quá trình khảo sát thực tế, theo dõi quan trắc và nghiệm thu tại các công trình có thể rút ra một số bất cập trong công tác quan trắc công trình xây dựng như sau:

- Các văn bản quy phạm pháp luật về lĩnh vực quan trắc công trình xây dựng còn thiếu quy chuẩn về trắc địa công trình trong đó có phần quan trắc chuyển dịch, biến dạng công trình xây dựng. Thiếu tiêu chuẩn về công tác quan trắc trong giai đoạn bảo hành và bảo trì. Các tiêu chuẩn thuộc lĩnh vực quan trắc của các Bộ, ngành còn chưa đồng bộ, có phần trùng lặp và chưa được soát xét, cập nhật kịp thời.

- Các văn bản quy phạm pháp luật, các quy chuẩn, tiêu chuẩn sau khi được ban hành chưa được tập huấn và hướng dẫn thực hiện tới các cơ sở sản xuất và các cán bộ quản lý, cán bộ chuyên môn trực tiếp thực hiện công việc này.

- Chưa có trường, lớp nào đào tạo chuyên sâu về lĩnh vực quan trắc công trình xây dựng, có một số trường Đại học đào tạo kỹ sư trắc địa chung, có học môn trắc địa công trình và quan trắc chuyển dịch, biến dạng bằng phương pháp trắc địa nhưng còn nặng về lý thuyết, ít thực hành và không giảng dạy về công tác quan trắc bằng phương pháp phi trắc địa.

- Các phương án kỹ thuật quan trắc công trình xây dựng có khi còn đơn giản, chưa phản ánh đầy đủ nội dung, yêu cầu, nhiệm vụ

của công việc quan trắc, bỏ mất nhiều thông tin và không phản ánh hết được các đặc trưng về chuyển dịch biến dạng của công trình. Ví dụ như: chu kỳ 0 (sau khi xây dựng xong phần móng) sau đó 25% tải, 50% tải, 75% tải và 100% tải đối với giai đoạn xây dựng, thì có nhiều công trình lại không được thực hiện đầy đủ. Giai đoạn đi vào khai thác sử dụng số lượng chu kỳ quan trắc được quy định theo thời gian do thiết kế hoặc tiêu chuẩn quy định, nhưng hiện nay lại chưa có tiêu chuẩn.

- Các thiết bị, máy móc phục vụ cho công tác quan trắc đối với nhiều dự án còn chưa đồng bộ, chưa đáp ứng được yêu cầu về độ chính xác cao và công tác kiểm định chưa đáp ứng được yêu cầu, có trường hợp kiểm định máy chỉ mang tính hình thức.
- Về công tác đo đạc ngoại nghiệp, kỹ thuật quan trắc, xử lý số liệu quan trắc còn chưa đồng bộ, phần mềm sử dụng chưa được thống nhất trong phạm vi cả nước.
- Công tác nghiệm thu kết quả quan trắc vẫn còn chưa được coi trọng.
- Chưa đánh giá được đầy đủ, kịp thời các kết quả quan trắc đối với công trình đập, công trình thủy công.
- Các kết quả quan trắc công trình trong thời gian xây dựng và bảo hành, bảo trì nhiều khi còn chưa được gắn kết với nhau.

4. CÁC ĐỀ XUẤT VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Đề xuất về việc hoàn thiện các văn bản quy phạm pháp luật thuộc lĩnh vực quan trắc công trình xây dựng

- Căn cứ vào những bất cập và nhận xét trên đây chúng tôi xin đề nghị với Bộ xây dựng phối hợp với các Bộ, ngành liên quan cho biên soạn Quy chuẩn về trắc địa công trình trong đó có phần quan trắc công trình xây dựng.
- Biên soạn Tiêu chuẩn về quan trắc công trình xây dựng bằng phương pháp trắc địa trong giai đoạn khai thác sử dụng.
- Biên soạn Tiêu chuẩn về quan trắc công trình xây dựng bằng phương pháp phi trắc địa.
- Tiêu chuẩn về nghiệm thu và kiểm định kết quả quan trắc bằng phương pháp trắc địa.
- Đối với các nhà máy điện cần phải được bổ sung vào danh mục các công trình bắt buộc phải quan trắc.

4.2. Sự cần thiết phải đào tạo nâng cao năng lực công tác quan trắc công trình xây dựng

Công tác quan trắc công trình xây dựng mà cụ thể hơn là công tác quan trắc chuyển dịch, biến dạng công trình xây dựng đã được

tiến hành trong thời gian qua về cơ bản đã đáp ứng được yêu cầu cung cấp những thông tin và số liệu cần thiết phục vụ cho công tác kiểm tra nghiệm thu và quản lý chất lượng công trình xây dựng. Tuy nhiên nếu nhìn nhận, xem xét một cách cụ thể, nghiêm túc thì công tác này vẫn còn nhiều bất cập và nhiều việc phải làm như đã nêu ở trên đặc biệt là khâu đào tạo cán bộ.

Đội ngũ cán bộ trắc địa nói chung và trắc địa công trình nói riêng đã có và được đào tạo tương đối nhiều ở các trường Đại học và trường dạy nghề. Tuy nhiên nhiều người chưa được đào tạo chuyên sâu về công tác quan trắc, ít hiểu biết về các văn bản quy phạm pháp luật và các quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành, kiến thức được trang bị chủ yếu là lý thuyết, ít thực hành, kinh nghiệm còn ít, kiến thức tổng quan còn thiếu, nhiều người còn ít có điều kiện tiếp cận hiện trường, thao tác và xử lý số liệu chưa thành thạo, chưa biết phân tích và đánh giá kết quả quan trắc.

Công tác quan trắc bằng phương pháp phi trắc địa hiện nay còn chưa có trường lớp nào đào tạo, việc lắp đặt và quan trắc ở hiện trường hiện nay chủ yếu do các nhà cung cấp thiết bị thực hiện, tìm đọc tài liệu và hướng dẫn cán bộ thực hiện. Chính vì vậy, nên việc đào tạo nâng cao năng lực, chuẩn hóa dẫn đội ngũ cán bộ quan trắc công trình xây dựng là một việc làm rất cần thiết và có ý nghĩa thiết thực.

Công việc đào tạo nâng cao năng lực theo bài giảng này được thực hiện trên cơ sở Quyết định số 1118/QĐ-BXD của Bộ xây dựng ngày 12 tháng 12 năm 2012 về việc phê duyệt Dự án "Nghiên cứu xây dựng chương trình và tài liệu giảng dạy về quan trắc công trình xây dựng" thuộc đề án "Tăng cường năng lực kiểm định chất lượng công trình xây dựng ở Việt Nam".

Các cán bộ quan trắc phải được đào tạo và được cấp chứng chỉ. Chỉ có những người đã được cấp chứng chỉ mới được tham gia quan trắc các công trình xây dựng. Công việc quan trắc các công trình xây dựng có đặc thù riêng, nên cần có các đơn vị chuyên môn độc lập thực hiện ở cả hai giai đoạn thi công xây dựng và bảo hành, bảo trì.

4.3. Công tác mua sắm thiết bị quan trắc

Các đơn vị quan trắc cần phải có kế hoạch đầu tư mua sắm đồng bộ các máy móc thiết bị quan trắc tùy theo yêu cầu về độ chính xác, đặc biệt là các thiết bị về công nghệ hiện đại, cố gắng loại trừ các thiết bị đã quá cũ thuộc về công nghệ truyền thống.

ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUAN TRẮC ĐỘ VÔNG HỆ DẦM CHUYỂN KẾT CẤU THÉP

TS. Lê Văn Hùng

Ths. Nguyễn Văn Xuân

Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng – Bộ Xây dựng

Trong những năm gần đây, tốc độ đô thị hóa tại các thành phố lớn phát triển mạnh, các nhà cao tầng được xây dựng rất nhiều và đa dạng về kiểu dáng, kiến trúc. Các công trình cao tầng này đều là những công trình phức hợp đáp ứng nhiều công năng: ở các tầng dưới là các khoảng trống lớn được bố trí đa mục đích, phía trên dùng làm văn phòng, căn hộ, khách sạn. Để có được không gian kiến trúc như trên, các yêu cầu này cần phải sử dụng các khung nhịp lớn và giải pháp dầm chuyển có kết cấu bằng thép đã được sử dụng rộng rãi tại nhiều các công trình. Công năng của hệ dầm chuyển là đỡ toàn bộ tải trọng bên trên nó nên cần thiết phải theo theo dõi độ võng của hệ dầm chuyển sau mỗi lần chất tải [3]. Bài báo này đề xuất giải pháp quan trắc độ võng của hệ dầm chuyển kết cấu thép.

1. ĐẶC ĐIỂM VÀ GIÁ TRỊ CẢNH BÁO KHI QUAN TRẮC HỆ DẦM CHUYỂN

1.1 Đặc điểm hệ dầm chuyển kết cấu thép

Hệ dầm chuyển kết cấu thép đặt trên tầng 10 đỡ các cột thép và tải trọng của 18 tầng bên trên. Hệ dầm dài 42m, cao 6.4m tương đương độ cao của 2 tầng, các dầm được gối lên bốn vách dầy 1.2m. Với hệ kết cấu trên, việc xác định giá trị độ võng của hệ dầm thép được áp dụng theo tiêu chuẩn [6].



Hình 1: Hệ dầm chuyển kết cấu thép

1.2 GIÁ TRỊ CẢNH BÁO VÀ DỪNG THI CÔNG KHI QUAN TRẮC HỆ DẦM CHUYỂN

Bảng 1. Giá trị cảnh báo và dừng thi công khi quan trắc hệ dầm chuyển [2]

Thiết bị	Mức độ hành động		
	Cảnh báo	Dừng thi công và đưa ra giải pháp xử lý	Ghi chú
Máy thủy chuẩn	a= 5mm b= 20mm c= 35mm	a =8mm b= 30mm c=55mm	a, b,c: Các điểm quan trắc như ở hình 4

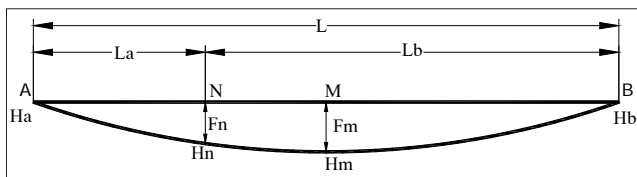
2. MỤC ĐÍCH QUAN TRẮC ĐỘ VỒNG HỆ DẦM CHUYỂN KẾT CẤU THÉP

Trong quá trình xây dựng và sử dụng, hệ dầm chuyển chịu nhiều tải trọng tác động (tĩnh tải và hoạt tải), các tải trọng này thay đổi theo thời gian, do đó hệ dầm có thể bị biến dạng (vồng). Để phát hiện kịp thời các biến dạng đó, cần thiết phải tiến hành thực hiện công tác quan trắc độ vồng hệ dầm chuyển.

Kết quả quan trắc được dùng để đánh giá, kiểm chứng lại lý thuyết của giải pháp thiết kế hệ dầm. Đồng thời nó còn làm cơ sở để đưa ra những biện pháp cần thiết phòng chống sự cố có thể xảy ra.

3. CƠ SỞ TOÁN HỌC XÁC ĐỊNH ĐỘ VỒNG KẾT CẤU DẦM THÉP

Ta có đoạn dầm thép AB (hình 2) có chiều dài L, tại đầu A của dầm, cao độ đáy dầm là H_a , tại đầu B của dầm cao độ đáy dầm là H_b . Tại điểm giữa dầm M cao độ đáy dầm là H_m . Tại điểm N bất kỳ trên dầm cách đầu A một đoạn là L_a và cách đầu B một đoạn là L_b



Hình 2: Dầm thép

Theo [6], điểm có giá trị độ vồng lớn nhất là điểm giữa dầm M, giá trị độ vồng tại điểm M (F_m) được tính theo công thức sau:

$$F_m = H_m - \frac{H_a + H_b}{2}$$

Tại điểm N bất kỳ trên đoạn dầm thép AB độ vồng (F_n) được tính theo công thức sau:

$$F_n = H_n - \left\{ (H_a - H_b) - \frac{H_a \cdot L_a + H_b \cdot L_b}{L_a + L_b} \right\}$$

Giá trị độ vồng của kết cấu dầm thép tại những thời điểm khác nhau được tính theo công thức sau:

Tại thời điểm t_1 bắt đầu quan trắc độ vồng (chu kỳ 1) giá trị cao độ đáy dầm tại các điểm đầu dầm A, B, điểm bất kỳ N lần lượt là

$$H_a^1, H_b^1, H_n^1.$$

Khi đó áp dụng các công thức (1) và (2) ta tính được độ vồng tại thời điểm t_1 bắt đầu quan trắc của các điểm A, B và N là các giá trị F_a^1, F_b^1 và F_n^1

Khi đó:

- Giá trị độ vồng của chu kỳ i so với chu kỳ đầu của điểm N được tính như sau:

$$\Delta F_m^{i,1} = F_m^i - F_m^1 \quad (3)$$

- Giá trị độ vồng giữa 2 chu kỳ liên tiếp được tính như sau:

$$\Delta F_m^{i,(i-1)} = F_m^i - F_m^{i-1} \quad (4)$$

4. GIẢI PHÁP QUAN TRẮC ĐỘ VỒNG HỆ DẦM CHUYỂN KẾT CẤU THÉP

Hiện nay để xác định độ cao của điểm chúng ta thường sử dụng hai phương pháp cơ bản, đó là sử dụng máy thủy chuẩn hoặc sử dụng máy toàn đạc với chế độ xác định tọa độ không gian ba chiều (X,Y,Z). Tuy nhiên với mỗi đối tượng khác nhau ta sẽ sử dụng các phương pháp và các thiết bị khác nhau để xác định độ cao của điểm tùy thuộc vào độ chính xác yêu cầu.

Vậy đối với hệ dầm chuyển kết cấu thép như trên việc xác định độ cao của các điểm đầu dầm và giữa dầm được thực hiện theo phương pháp và thiết bị nào để đảm bảo đúng yêu cầu???

Sau khi xem xét, nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế về độ chính xác của hệ dầm chuyển và bảng giá trị cảnh báo - dừng thi công khi quan trắc hệ dầm chuyển (bảng 1) ta lựa chọn máy thủy chuẩn với phương pháp đo cao hình học để xác định độ cao của các điểm trên hệ dầm chuyển.

4.1 Lựa chọn cấp độ chính xác đo cao hình học và thiết bị sử dụng

4.1.1. Lựa chọn cấp độ chính xác đo cao hình học:

Theo tính toán của thiết kế giá trị biến dạng vồng tại vị trí yếu nhất của hệ dầm là 8mm, do vậy sai số quan trắc của kết cấu không vượt quá ± 1 mm [2]. Với độ chính xác như vậy chúng tôi lựa chọn cấp độ đo cao hình học có độ chính xác tương đương lưới độ cao hạng II.

4.1.2. Thiết bị sử dụng:

Việc quan trắc độ vồng hệ dầm thép được thực hiện bằng máy thủy bình độ chính xác cao NA2. (Hình.3 : Máy thủy chuẩn Leica NA2 do Thụy Sĩ sản xuất).



Hình 3 : Máy Thủy chuẩn Leica NA2

Bảng 2: Một số tính năng kỹ thuật của máy NA2

TT	Mô tả thiết bị	Tên thiết bị	Xuất xứ	Thông số kỹ thuật
01	Máy thủy chuẩn độ chính xác cao	NA2	Thụy Sĩ	+ Độ phóng đại: 32x + Độ chính xác: ± 0.3mm/1km

4.2. Giải pháp bố trí khoan gắn mốc độ cao cơ sở, mốc quan trắc độ võng dầm

4.2.1. Bố trí, khoan gắn hệ thống mốc độ cao cơ sở:

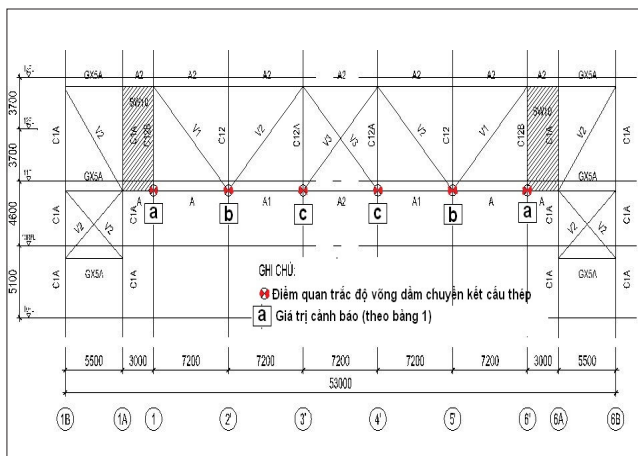
Với đặc thù vị trí của hệ dầm chuyển được đặt trên tầng 10 nên việc quan trắc gặp rất nhiều khó khăn về thao tác cũng như đảm bảo độ chính xác và không thể dùng hệ thống mốc chuẩn ở dưới mặt đất để truyền dẫn lên tầng 10 quan trắc hệ dầm chuyển được. Do đó cần có các giải pháp thiết kế đặc biệt để quan trắc hệ dầm chuyển đảm bảo độ chính xác theo yêu cầu:

1/ Thiết kế 2 hệ thống mốc chuẩn 2 bên đầu dầm chuyển tại tầng 11 nhằm mục đích tăng độ chính xác và độ ổn định của hệ thống mốc chuẩn.

2/ Thiết kế hệ thống mốc chuẩn song song (Tại các vị trí đặt mốc chuẩn trên tầng 11 thì tương ứng cũng tại vị trí đó dưới tầng hầm 1 gắn các mốc chuẩn) nhằm mục đích xác định được sự thay đổi độ cao của mốc chuẩn tương ứng ở tầng hầm 1 tại chu kỳ đang xét nhằm hiệu chỉnh giá trị độ cao đó vào mốc chuẩn tương ứng trên tầng 11. Từ đó tính được độ võng thực tế tại đầu dầm chuyển.

4.2.2. Bố trí, khoan gắn hệ thống mốc quan trắc độ võng dầm:

Theo yêu cầu của hồ sơ thiết kế và mặt bằng hiện trạng chúng tôi dự kiến bố trí hệ thống mốc quan trắc độ võng hệ dầm chuyển kết cấu thép gồm 24 điểm được đặt tại các vị trí có dấu hiệu chuyển vị lớn và cùng với giá trị cảnh báo tương ứng. (xem hình 4).



Hình 4: Vị trí gắn mốc quan trắc độ võng dầm chuyển

4.3 Phương pháp đo cao hình học

Phương pháp đo chênh cao giữa 2 điểm bằng một tia ngắm nằm ngang của máy thủy chuẩn. Giả sử có 2 điểm A, B trên thực địa. Đặt mia trên các điểm A, B, tại vị trí có thể ngắm tới 2 điểm A, B đặt máy thủy chuẩn. Hiệu độ cao $h = H_A - H_B$ là chênh cao của điểm B so với điểm A, là hiệu các số đọc trên mia đặt tại A và tại B qua máy thủy chuẩn. Nếu 2 điểm A, B ở cách xa nhau, tại một trạm máy không thể ngắm tới cả 2 điểm A và B ta vẫn có thể đo được chênh cao giữa 2 điểm này bằng cách đo chênh cao liên tiếp từng cặp điểm gần nhau. Điểm trước của cặp điểm này là điểm sau của cặp điểm nối tiếp tạo thành một tuyến đo liên tiếp. Khi đó $h = H_A - H_B = \sum S - \sum Tr$; $\sum S$ là tổng các số đọc mia sau; $\sum Tr$ là tổng các số đọc mia trước. Đo cao hình học được tiến hành theo từng tuyến. Nhiều tuyến nối với nhau tạo thành một lưới độ cao. Khi trong lưới có ít nhất 1 điểm đã biết độ cao, tiến hành tính toán bình sai lưới độ cao đo được sẽ được độ cao của các điểm còn lại trong lưới.

Từ mục 3 ta thấy để xác định giá trị độ võng dầm thép ta cần xác định giá trị độ cao của 2 điểm đầu dầm và các điểm cần xác định giá trị độ võng trên dầm thép. Khi đó ta cần đo nối các điểm quan trắc độ võng dầm thành các vòng độ cao khép kín và nối các vòng khép kín độ cao khép kín này với các mốc độ cao cơ sở.

4.4 Xử lý kết quả đo

Sau khi đo, kết quả được xử lý tính toán bằng các phần mềm chuyên dùng trên máy tính. Lưới độ cao đo võng được bình sai chặt chẽ theo phương pháp số bình phương nhỏ nhất [1,5]. Trong đó lưới chuẩn được bình sai riêng để chọn ra mốc chuẩn ổn định nhất và dựa vào đó để bình sai tiếp lưới đo lún công trình. Được kết quả là độ cao của các điểm mốc quan trắc độ võng dầm áp dụng các công thức (1), (2), (3), (4) để tính độ võng của hệ dầm thép.

5. KẾT LUẬN

- Từ những phân tích ở trên cho thấy, việc sử dụng máy thủy chuẩn độ chính xác cao và phương pháp đo cao hình học hoàn toàn đáp ứng được công tác Quan trắc độ võng của hệ dầm chuyển kết cấu thép khẩu độ lớn và các yêu cầu về độ chính xác của thiết kế.
- Bài báo đưa ra được quy trình quan trắc, các giải pháp về bố trí mốc chuẩn, mốc quan trắc, quy trình tính toán và xử lý số liệu một cách khoa học.
- Có thể sử dụng phương pháp đo cao hình học độ chính xác cao để quan trắc độ võng của các (hạng mục) công trình tương tự.

THEO DÕI THƯỜNG XUYÊN CẦU NHỊP LỚN DỰA TRÊN KẾT QUẢ ĐO ĐẠO ĐỘNG

TS. Bùi Tiến Thành
 Bộ môn Cầu Hầm, Trường Đại học giao thông vận tải
 Email: btthanh@utc.edu.vn

1. GIỚI THIỆU

Cầu nhịp lớn thường rất nhạy cảm với dao động và ổn định. Sự khác nhau về độ cứng, độ mảnh giữa các bộ phận, các cấu kiện kết cấu ảnh hưởng trực tiếp đến đặc trưng động của kết cấu. Đặc biệt là cầu dây văng vượt nhịp lớn có độ cứng chênh lệch rất lớn giữa hệ dầm, tháp và hệ dây cùng với tính chất phi tuyến khi có chuyển vị lớn việc xác định các đặc trưng dao động là rất khó khăn. Tác động của tải trọng động như dòng xe cộ qua lại trên cầu, gió, hoạt động địa chấn, ... sẽ gây ra các hiện tượng dao động với biên độ vượt quá mức cho phép dẫn đến các nguy cơ về mất ổn định, mỏi trong kết cấu.

Mặc dù có những tiến bộ trong mô hình phân tích tính toán kết cấu nhưng để hiểu rõ về dao động của kết cấu cầu nhịp đòi hỏi phải có các thí nghiệm đo dao động và theo dõi thường xuyên, liên tục hay kiểm định cầu định kỳ. Điều này sẽ giúp cho cơ quan quản lý có được các biện pháp cần thiết để đưa ra các chỉ dẫn an toàn cho cầu cũng như cho người và phương tiện qua lại trên cầu. Mặt khác nó giúp cho cơ quan quản lý có các sửa chữa đột xuất cho các hư hỏng cũng như các kế hoạch định kỳ cho duy tu bảo dưỡng đảm bảo kết cấu không bị xuống cấp, không bị gián đoạn khai thác gây ra hậu quả kinh tế xã hội. Đầu tư cho theo dõi thường xuyên sẽ giúp làm giảm các chi phí sau này cho dự án.

Đo dao động cầu nhịp lớn là công việc chuyên biệt đòi hỏi phải có thiết bị và biện pháp đo đặc xử lý và quan trọng hơn nữa là phải có các đánh giá phân tích kết quả. Bài báo này trình bày kinh nghiệm của tác giả trong đo đạc, xử lý và phân tích số liệu đo dao động cầu nhịp lớn, với ví dụ cụ thể là một cầu dây văng nhịp lớn. Cầu Mỹ Thuận qua sông Tiền nối 2 tỉnh Tiền Giang và Vĩnh Long trên quốc lộ 1A. Bài báo được chia ra làm các phần: (i) Mô hình dao động để làm cơ sở; (ii) đo dao động tổng thể cầu ở trạng thái 'không'; (iii) chọn số lượng điểm đo và vị trí hợp lý cho các điểm đo dao động theo dõi thường xuyên tình trạng dao động cầu. Ví dụ thực tế được áp dụng cho một cầu nhịp lớn điển hình là cầu dây văng.

2. MÔ HÌNH CẦU DÂY VĂNG NHỊP LỚN MỸ THUẬN

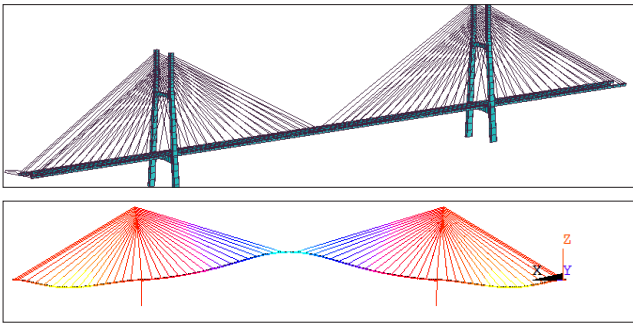
Cầu Mỹ Thuận là một trong các cầu dây văng nhịp lớn được xây dựng đầu tiên ở Việt Nam cùng với một số cầu dây văng khác như Cần Thơ, Rạch Miễu, Kiên, Bình, ... Cầu được khởi công xây dựng từ năm 1997 và hoàn thành, đưa vào khai thác sử dụng năm 2000. Cầu Mỹ Thuận gồm 2 mặt phẳng dây, nằm cách nhau 18.6 mét. Tổng chiều dài cầu 650 m; tổng bề rộng cầu 23.6 mét, gồm 4 làn xe cơ giới và 2 làn người đi bộ. Trụ tháp kiểu chữ H, cao 123.5

Theo dõi thường xuyên cầu nhịp lớn là công việc rất phức tạp đòi hỏi phải hiểu rõ được sự làm việc và ứng xử của cầu dưới tác dụng của tải trọng động. Thiết bị theo dõi chính là hệ thống đo dao động đa điểm đồng thời cho toàn bộ kết cấu cầu. Quá trình theo dõi đòi hỏi phải có công tác đo dao động cơ bản ở trạng thái 'không' để tìm ra đặc trưng dao động của kết cấu. Trên cơ sở các đặc trưng dao động thu được trong quá trình theo dõi liên tục tiến hành so sánh với trạng thái cơ bản để tìm ra tình trạng chịu lực của kết cấu. Phương pháp này cũng có thể áp dụng cho công tác kiểm định cầu định kỳ.



Hình 1. Bố trí chung cầu Mỹ Thuận.

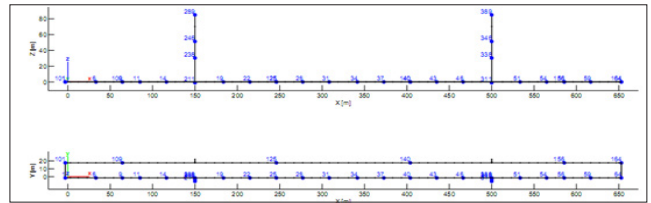
Phương pháp phần tử hữu hạn được sử dụng để mô hình hóa ứng xử dao động của kết cấu nhịp, hệ dầm và cáp. Đối với phần dầm, hệ dầm dọc, dầm ngang được mô hình bằng phần tử dầm 2 nút; bản mặt cầu được mô hình bằng phần tử tấm 4 nút. Tháp cầu dạng chữ H, được mô hình hóa thành một khung cứng với các phần tử dầm 2 nút. Liên kết giữa hệ dầm mặt cầu và tháp cầu tại vị trí xà ngang tháp cũng được mô phỏng để đảm bảo chuyển vị tự do tương ứng với gối cố định và di động của 2 dầm dọc. Hệ cáp dây văng được mô hình bằng phần tử cáp, có bao gồm lực căng ban đầu.



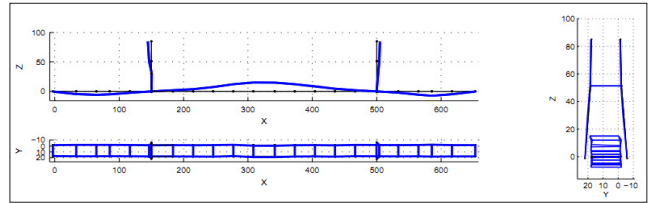
Hình 2. Mô hình cầu và hai mode dao động uốn phẳng đầu tiên.

3. ĐO DAO ĐỘNG TỔNG THỂ CẦU NHỊP LỚN MỸ THUẬN

Việc đo đạc dao động tổng thể được tiến hành thông qua các đầu đo gia tốc, mỗi điểm cần nhận dạng dao động được bố trí 2-3 đầu đo gia tốc (theo 3 phương X,Y,Z). Sơ đồ bố trí điểm đo nhận dạng dao động bố trí như hình vẽ 6. Các điểm nhận dạng này được bố trí cả trên dầm và trên tháp cầu. Các đầu đo được kết nối với bộ xử lý và ghi nhận dữ liệu trung tâm. Quá trình đo tiến hành trong tải trọng khai thác ngẫu nhiên. Mỗi vị trí dữ liệu được ghi nhận trong khoảng thời gian đủ dài để đảm bảo ổn định, tin cậy và cho phép lọc nhiễu gây ra do gió, do nhiệt độ và do tải trọng khai thác trong quá trình xử lý. Kết quả đo sau khi xử lý sẽ thu được các mode dao động thực tế của kết cấu nhịp, các đặc trưng dao động, biên độ, chuyển vị tại các điểm nhận dạng dao động. Hình 3 và sơ đồ bố trí điểm đo dao động để nhận dạng; Hình 4 thể hiện mode dao động đầu tiên nhận dạng được từ kết quả đo đạc thực nghiệm. Đây là mode dao động thứ nhất theo phương thẳng đứng



Hình 3. Sơ đồ bố trí điểm đo và nhận dạng dao động tổng thể kết cấu nhịp cầu Mỹ Thuận.



Hình 4. Mode dao động uốn thẳng đứng đầu tiên từ kết quả đo đạc thực nghiệm.

4. CHỌN LỰA VỊ TRÍ TỐI ƯU GẮN ĐIỂM ĐO DAO ĐỘNG

Trên cơ sở công tác phân tích dao động và đo đạc dao động tổng thể cầu, các vị trí nhạy cảm với dao động phải được lựa chọn trên cơ sở xác định được số lượng điểm đo cần thiết. Tại vị trí này bố trí gắn các điểm đo dao động phục vụ cho theo dõi thường xuyên trình trạng sức khỏe của kết cấu. Khi các đặc trưng dao động nhận dạng được thay đổi chứng tỏ kết cấu đã bị xuống cấp hoặc hư hỏng. Từ đó đơn vị quản lý có thể sửa chữa đột xuất hoặc lên kế hoạch đưa vào các sửa chữa định kỳ. Tuy nhiên trong thực tế việc triển khai hệ thống quan trắc động như thế sẽ rất tốn kém kể cả chi phí lắp đặt - bảo dưỡng lẫn chi phí xử lý số liệu. Cho nên cần phải chọn các vị trí đặc trưng để đo dao động. Ngoài ra còn có thể bố trí các hệ thống thiết bị khác để theo dõi, quan trắc độ võng của dầm, biến hình của tháp; chuyển vị của gối và ứng suất tại một số thứ của mặt cắt đặc trưng. Các hệ thống này giúp bổ sung phân tích cấu đồng thời còn cho phép biết được tình trạng khai thác của cầu dưới tác dụng của hoạt tải và các tải trọng thường xuyên khác.

5. KẾT LUẬN

Đo dao động để tìm đặc trưng động kết cấu cầu nhịp lớn là một công việc rất phức tạp đòi hỏi phải có mô hình tính toán chính xác, nhiều thiết bị và khả năng phân tích xử lý số liệu. Bài báo chỉ ra một ví dụ về phân tích dao động, đo dao động trạng thái 'không' trong cầu dây văng. Từ đó chọn ra được số lượng điểm đo cần thiết và hợp lý để bố trí điểm đo dao động. Kiến nghị: Lắp đặt hệ thống theo dõi thường xuyên là cần thiết cho các cầu nhịp lớn đang khai thác. Việc đo dao động cầu nhịp lớn hiện nay chưa có tiêu chuẩn chung mà phụ thuộc vào công trình cầu cụ thể. Ở Việt Nam chưa có tiến lệ này nên kiến nghị cơ quan quản lý lắp đặt cho cầu đang xây dựng để có thể làm phương pháp luận cho việc triển khai cho các cầu dây văng khác trên hệ thống đường bộ Việt Nam.

XÁC ĐỊNH LỰC DỌC TRONG THANH TREO THÔNG QUA KẾT QUẢ ĐO DAO ĐỘNG

Nguyễn Viết Trung, Nguyễn Viết Hưng

Bộ môn Công trình giao thông thành phố và Công trình thủy, Đại học GTVT,

Email: nhhungct@gmail.com

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Nhà nay, cùng với sự phát triển của các công nghệ xây dựng cầu, cầu vòm có thanh treo (Hình 1) được xây dựng ngày càng phổ biến. Trong dạng kết cấu này lực dọc giữ vai trò quan trọng đến sự làm việc tổng thể của kết cấu. Do đó, việc xác định lực dọc trong kết cấu là việc rất cần thiết phục vụ trong công tác thi công cũng như trong giai đoạn khai thác.

Trên thế giới, ngay từ những năm 1975 ở Mỹ đã có những nghiên cứu về ảnh hưởng của lực dọc đến tần số và dạng mode dao động của dầm [1]. Trong nghiên cứu này tác giả đã cung cấp khá chi tiết sự ảnh hưởng của lực dọc đến tần số cũng như dạng mode dao động của dầm. Bên cạnh các nghiên cứu về ảnh hưởng của lực dọc thì cũng có những nghiên cứu xác định lực dọc trong dầm thông qua dạng mode dao động uốn của dầm. Một trong những nghiên cứu khá đầy đủ và chi tiết đó là nghiên cứu của Nerio Tullini, Ferdinando Laudiero [2]. Trong nghiên cứu của mình hai tác giả đã cung cấp mối quan hệ giữa dạng mode dao động với lực dọc trong dầm. Do phân tích khai thác chủ yếu dạng mode để xác định lực dọc nên phương pháp còn khá phức tạp trong áp dụng. Cùng với mục đích xác định lực dọc trong dầm nhưng Jianglin Xu and Zhi Sun [3] đã đi nghiên cứu chi tiết trường hợp lực căng trong bó cáp có xét đến ảnh hưởng của thay đổi vị trí của các bó cáp dự ứng lực, kết quả chỉ mang tính cá biệt với trường hợp dầm giản đơn. Trong khi một số tác giả tập trung nghiên cứu cho dầm thì K. Maes và cộng sự [4] đi nghiên cứu cho thanh giàn. Với cách làm của K. Maes và cộng sự đề xuất thì cần tối thiểu 5 cảm biến gắn trên kết cấu để xác định lực dọc trong thanh. Gần đây hơn, L. Collini và R. Garziera [5] cũng đã khái quát hai trường hợp nghiên cứu chính để cho các nhà nghiên cứu về sau lựa chọn hướng đi cho thích hợp.

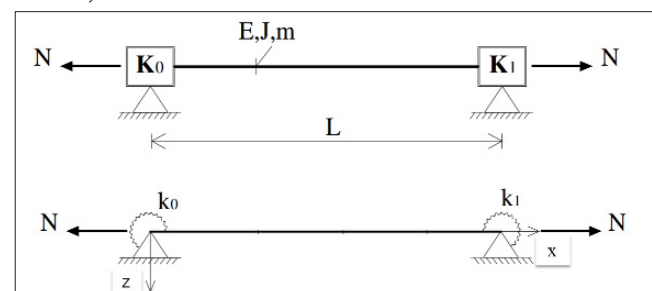
Tại Việt Nam, việc xác định lực dọc trong cáp văng bằng phương pháp dao động đã được áp dụng cho các cầu Kiên, Bình, Bãi Cháy...

kết quả thực nghiệm và lý thuyết cũng đã được so sánh thông qua một số bài báo [6a,b]. Việc xác định lực dọc trong thanh treo mặc dù đơn giản hơn cáp văng nhưng nó cũng có một số điểm cần lưu ý khi vận dụng các công thức xác định lực căng vì nếu dây treo quá ngắn, dây treo sẽ ứng xử giống như trường hợp dầm có lực dọc, nếu dây treo dài, ứng xử của dây treo sẽ giống như cáp văng. Như vậy, công việc xác định lực dọc trong thanh treo cầu vòm là công việc rất cần được nghiên cứu. Trong bài báo này tác giả tập trung nghiên cứu cách xác định lực dọc trong thanh treo thông qua lý thuyết và kết quả đo ngoài thực tế.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Trường hợp dầm có lực dọc

Để đơn giản trong xây dựng lý thuyết mà không mất đi tính tổng quát trong sự làm việc của dầm. Xét trường hợp dầm giản đơn được liên kết đàn hồi chống uốn tại hai đầu, như hình minh họa dưới đây:



Hình 2. Mô hình dầm

Phương trình vi phân chuyển động của dầm chịu lực dọc, không xét đến cản như minh họa trong hình 1 có thể được viết dưới dạng sau: (1)

$$EJ \frac{\partial^4 v(x,t)}{\partial x^4} + N \frac{\partial^2 v(x,t)}{\partial x^2} + m \frac{\partial^2 v(x,t)}{\partial t^2} = 0$$

Bằng cách tách biến $v(x,t) = \phi(x)Y(t)$ phương trình (1) có thể dẫn đến dạng (2)

$$\frac{\phi''(x)}{\phi(x)} + \frac{N}{EJ} \frac{\phi'(x)}{\phi(x)} = - \frac{m}{EJ} \frac{Y''(t)}{Y(t)} = a^4$$

Phương trình (2) có thể đưa về hai phương trình (3)

$$Y''(t) + \omega^2 Y(t) = 0 \quad \text{với} \quad \omega^2 = \frac{a^4 EJ}{m}$$

$$\phi''''(x) + g^2 \phi''(x) - a^4 \phi(x) = 0 \quad \text{với} \quad g^2 = \frac{N}{EJ} \quad (4)$$

Phương trình (4) có nghiệm dạng tổng quát như sau:

$$\phi(x) = D_1 \cos \delta x + D_2 \sin \delta x + D_3 \cosh \epsilon x + D_4 \sinh \epsilon x \quad \text{với}$$

$$\delta = \sqrt{\left(a^4 + \frac{g^4}{4}\right)^{1/2} + \frac{g^2}{2}} \quad \epsilon = \sqrt{\left(a^4 + \frac{g^4}{4}\right)^{1/2} - \frac{g^2}{2}} \quad (5)$$

Với điều kiện biên như minh họa trong hình 1, ta có

$$\begin{cases} v(0) = 0 \\ v''(0) - \beta_0 v'(0) = 0 \\ v(L) = 0 \\ v''(L) + \beta_1 v'(L) = 0 \end{cases} \quad (6)$$

Trong đó: $\beta_0 = \frac{k_0 L}{EJ} \quad \beta_1 = \frac{k_1 L}{EJ} \quad (7)$

với ta có $D1 = -D3$

thay vào phương trình trên nhận được kết quả như sau:

$$\phi(x) = D_1 (\cos \delta x - \cosh \epsilon x) + D_2 \sin \delta x + D_4 \sinh \epsilon x \quad (8)$$

Như vậy để có thể xác định được lực dọc trong thanh thì cần phải xác định được δ và ϵ

$$N = E.J.(\delta^2 - \epsilon^2) \quad (9)$$

2.2 Trường hợp dây cáp văng có lực dọc

Theo tài liệu tham khảo [6a,b] công thức thực nghiệm xác định lực dọc trong cáp có dạng như sau:

a. Khi không xét đến độ võng của dây

$$T = \frac{4W(L)^2}{g} \quad (10)$$

b. Khi có xét đến độ võng của dây

+ Trường hợp $3 \leq \xi < 17$

$$T = \frac{4W(fL)^2}{g} \left[0,875 - 10,89 \left(\frac{C}{f}\right)^2 \right] \quad (11)$$

+ Trường hợp $17 \leq \xi$

$$T = \frac{4W(L)^2}{g} \left[1 - 2,2 \left(\frac{C}{f}\right) - 2 \left(\frac{C}{f}\right)^2 \right] \quad (12)$$

trong đó $\xi = \sqrt{\frac{T}{E}} \cdot L \quad (13)$

$$C = \sqrt{\frac{Eg}{W^4}} \quad (14)$$

T - lực căng trong cáp dây văng;

f - tần số dao động tự do tương ứng với dạng dao động thứ nhất, xác định bằng phương pháp tạo cường bức dao động (Hz);

W - trọng lượng đơn vị dài của cáp dây văng (kg/m);

L - chiều dài cáp (cm);

g - gia tốc trọng trường (= 981 cm/s²);

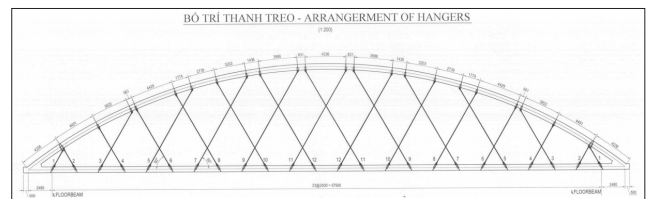
E - môđun đàn hồi của cáp dây văng (kg/cm²);

I - mômen quán tính chống uốn của cáp dây văng (cm⁴).

Như vậy cần có kết quả đo đạc ngoài thực tế để lựa chọn công thức cho phù hợp.

3. KẾT QUẢ PHÂN TÍCH VÀ THẢO LUẬN

Để thuận tiện cho việc nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm, bài báo tiến hành phân tích với cầu vòm có sơ đồ bố trí thanh treo như hình 3.

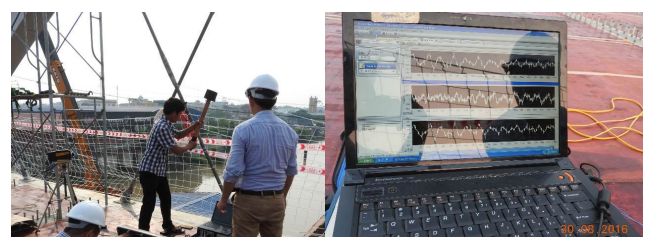


Hình 3 sơ đồ bố trí thanh treo

Bảng 1. Số liệu chiều dài và đường kính thanh treo như sau

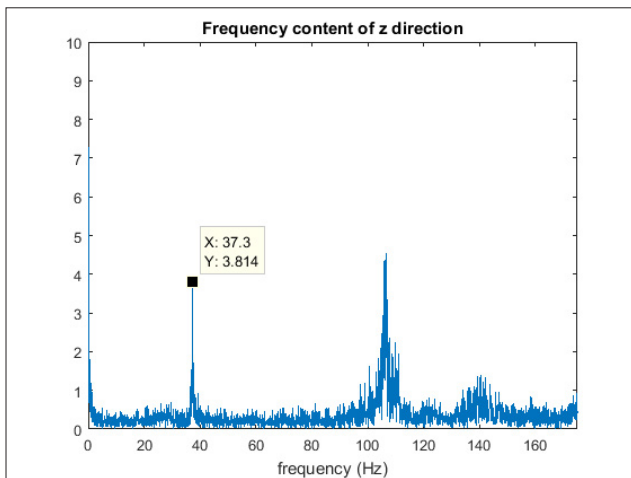
Số dây	Chiều dài dây (m)	Đường kính (mm)
1	1.82	45
2	1.96	45
3	6.37	45
4	4.48	45
5	8.99	45
6	6.63	45
7	10.48	45
8	8.40	45
9	11.16	45
10	9.77	45
11	11.21	45
12	10.73	45

Kết quả tần số dao động của dây treo được đo tại hiện trường bằng đầu đo gia tốc

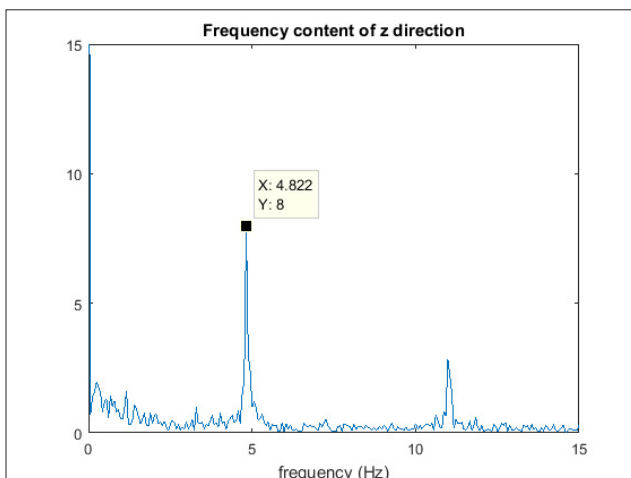


Hình 4. Đo đạc tần số dao động tại hiện trường

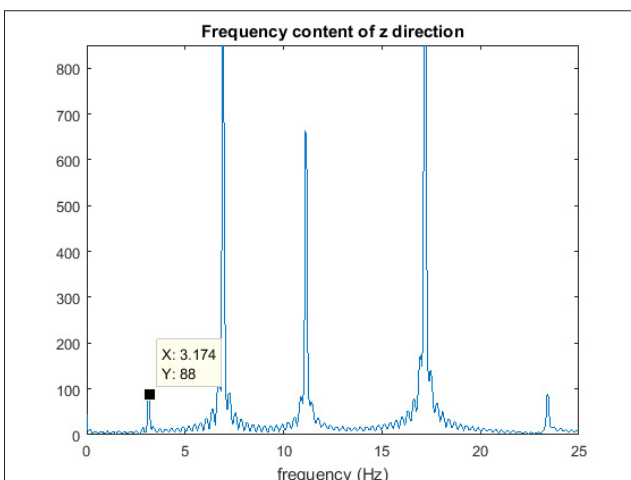
Thông qua đo tần số dao động của cáp tại hiện trường thu được kết quả như sau



Hình 5. Phổ tần số dây số 2.



Hình 6. Phổ tần số dây số 5



Hình 7. phổ tần số dây số 9

Bên cạnh đo tần số dao động, đối với thanh treo dạng Macalloy có thể xác định lực trong thanh bằng thiết bị kích thủy lực chuyên dụng như trong hình 7



Hình 8. Xác định lực dọc trong thanh bằng thiết bị chuyên dụng (đo trực tiếp)

Từ kết quả đo đặc tần số dao động, lực dọc trong thanh được xác định bằng theo hai trường hợp như sau:

Bảng 2. Kết quả tính lực dọc

Tên thanh	Cách tính thông qua dầm chịu lực dọc (KN)	cách tính qua lực dọc dây văng (KN)	Đo trực tiếp
2	160	262	155
5	85	81	74
9	59	54	50

Từ kết quả trên cho thấy trong trường hợp chiều dày thanh treo ngắn áp dụng công thức dây văng cho sai số lớn, trong trường hợp dây dài (chiều dài/đường kính > 200) công thức dây văng cho kết quả chính xác hơn so với cách tính dầm chịu lực dọc.

4. KẾT LUẬN

Kết quả tính toán trên hoàn toàn thống nhất với kết quả lý thuyết xây dựng trong mục 2. Kết quả phản ánh rõ sự làm việc của thanh treo.

Kết quả phân tích ở trên góp phần làm rõ hơn sự làm việc của dây treo trong cầu vòm, qua đó giúp các nhà nghiên cứu về sau lựa chọn cách tính dây treo phù hợp hơn.

KIỂM TRA ĐỘ ĐỒNG NHẤT VÀ CHIỀU DÀY BÊ TÔNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHẢN XẠ XUNG VÀ ĐẬP

KS. Mai Ngọc Đông, ThS. Bùi Huy Cường
Trung tâm Phát triển Công nghệ quản lý và Kiểm định xây dựng

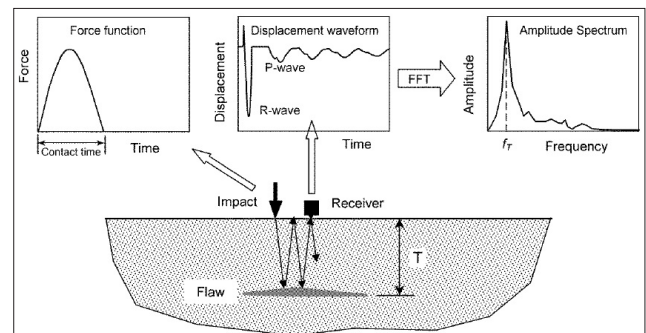
Hiện nay, phương pháp thử nghiệm không phá hủy (NDT) được áp dụng rất phổ biến trong việc kiểm định đánh giá chất lượng công trình xây dựng trong lĩnh vực xây dựng dân dụng, giao thông và thủy lợi. Một trong những phương pháp thử không phá hủy là phương pháp phản xạ xung và đập (Impact – Echo Method). Phương pháp này được ứng dụng để kiểm tra đánh giá, kiểm tra một số đặc tính của cấu kiện. Bài báo này đưa ra trình bày nguyên lý và kết quả ứng dụng thực tế của phương pháp phản xạ xung và đập để kiểm tra chất lượng kết cấu sàn bê tông sàn công trình Bệnh Viện Bạch Mai cốt thép.

1.1. NGUYÊN LÝ PHƯƠNG PHÁP PHẢN XẠ XUNG VÀ ĐẬP

Phương pháp phản xạ xung và đập sử dụng cho kết cấu bê tông được phát triển lần đầu tiên tại US National Bureau of Standards (NBS) và Đại học Cornell từ những năm 80 của thế kỷ trước. Các ứng dụng khác nhau của phương pháp này ngày càng được mở rộng, bắt đầu với việc đo chiều dày và phát triển đến đo chiều sâu vết nứt, phát hiện khuyết tật và nhiều ứng dụng khác.

Phương pháp phản xạ xung và đập là phương pháp thí nghiệm không phá hủy thường được áp dụng trong các kết cấu dạng bản (dạng kết cấu khối hình hộp có kích thước cạnh lớn hơn nhiều lần chiều dày). Quy trình của phương pháp phản xạ xung và đập dựa trên sự phân tích tần số của rung động phản hồi từ kết cấu khi kết cấu này chịu một xung và đập ban đầu.

Phương pháp xung dội phản xạ xung và đập sử dụng một xung cơ học tác động trong thời ngắn để tạo ra các sóng lan truyền trong bản và một đầu dò để theo dõi chuyển vị bề mặt do sóng ứng suất trực tiếp và sóng phản xạ. Các xung này được mô tả bởi



Hình 1. Sơ đồ nguyên lý của phương pháp phản xạ xung và đập.

một đồ thị lực-thời gian mà có dạng như một đường cong nửa hình sin (phía trên, bên trái Hình 1). Khoảng thời gian xung tác động được gọi là thời gian va chạm và phải được xác định cẩn thận. Đầu thu đo các chuyển vị thông thường của bề mặt và các chuyển vị này được ghi và lưu lại như một biểu đồ dạng sóng theo thời gian (ở giữa, phía trên của Hình 1). Năng lượng từ xung tác động khiến cho các phần tử thí nghiệm sẽ rung ở một hoặc một số tần số đặc trưng, và những tần số này cung cấp thông tin về tính toàn vẹn của phần tử. Một tính năng quan trọng của phương pháp phân tích dữ liệu là sự chuyển đổi của dạng sóng theo miền thời gian thành phổ biên độ tần số bằng cách sử dụng chuyển đổi nhanh Fourier (Fast Fourier Transform - FFT). Các sóng xung khi bị phản xạ nhiều lần ở mặt trên và mặt dưới của bản sẽ gây ra hiện tượng cộng hưởng. Các tần số trội sẽ xuất hiện như là một các đỉnh (peak) trên phổ tần số. Kết quả là đỉnh cao nhất trong phổ tần số của tín hiệu sẽ được sử dụng để xác định chiều dày của bản. Phổ biên độ tần số, được biểu diễn ở góc trên bên phải của Hình 1, chỉ ra các tần số cực trị ở trong dạng sóng.

Nếu một khi sóng ứng suất đi vào vật liệu thứ 1 thẳng góc với mặt phân cách giữa 2 vật liệu, một phần của sóng tới sẽ bị phản xạ. Biên độ của sóng phản xạ là một hàm của góc tới và đạt giá trị tối đa nếu góc tới là 90 độ (tới thẳng góc). Đối với góc tới thẳng góc, hệ số phản xạ R, được xác định theo công thức: (1)

$$R = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1}$$

Trong đó:

Z₂ là trở kháng âm riêng của vật liệu thứ 2;

Z₁ là trở kháng âm riêng của vật liệu thứ 1;

Các trở kháng âm riêng là một đặc trưng của vật liệu và có giá trị bằng tích của vận tốc sóng và khối lượng riêng của vật liệu. Bảng 1 liệt kê các giá trị gần đúng của trở kháng âm của sóng P đối với một số vật liệu. Cột cuối trong Bảng 1 đưa ra hệ số phản xạ R theo phương trình (1) tại mặt phân cách giữa bê tông và vật liệu đó. Ta thấy giá trị tuyệt đối của hệ số phản xạ tại mặt phân cách bê tông - không khí bằng 1. Nghĩa là sẽ có một phản xạ toàn phần nếu một sóng P đi tới mặt phân cách bê tông - không khí. Tính năng này làm cho sự truyền sóng ứng suất là một công cụ mạnh để xác định các lỗ vùng rỗng và đứt gãy trong các vật rắn như bê tông. Sóng P được tạo ra bởi xung và đập trên bề mặt sẽ bị phản xạ nhiều lần trên các mặt của tấm và tấm bê tông cũng sẽ rung ở một tần số cộng hưởng được gắn liền với dạng rung. Dạng dao động theo chiều dày đối với một bản trong thí nghiệm phản xạ xung và đập có liên hệ với lý thuyết sóng Lamb của bản. Theo thuyết sóng Lamb, vận tốc sóng trong bản

C_{plate} sẽ nhỏ hơn vận tốc truyền sóng P trong không gian bán vô hạn (semi-infinite solid) C_p tỷ số này được biểu diễn theo công thức sau: (2)

$$\frac{C_{plate}}{C_p} \approx \sqrt{\frac{(1+\nu)(1-2\nu)}{(1-\nu)(1-\nu^2)}}$$

Trong đó ν là hệ số Poisson của vật liệu.

Theo ASTM C1383 cũng như TCVN 9489:2012, đối với bê tông, tỷ số C_{plate}/C_p được lấy bằng 0,96.

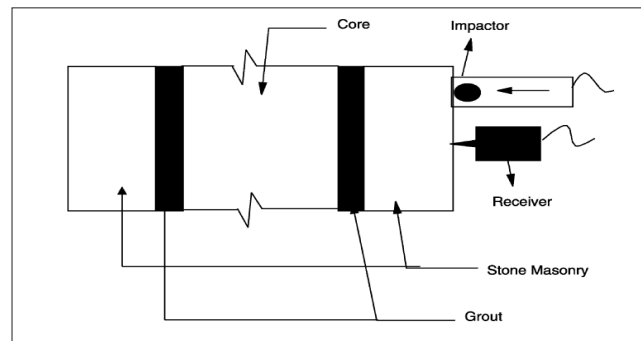
II. ỨNG DỤNG CỦA PHƯƠNG PHÁP PHẢN XẠ XUNG VÀ ĐẬP

Phương pháp phản xạ xung và đập có rất nhiều ứng dụng trong thực tế xây dựng công trình, thí nghiệm kết cấu xây dựng mỗi nhà nghiên cứu và được phát triển theo một hướng khác nhau, sau đây chúng tôi bài báo này giới thiệu một số ứng dụng

trong thí nghiệm không phá hủy đối với công trình kết cấu xây dựng:

- Kiểm tra phát hiện các dị vật trong bê tông: Người ta có thể sử dụng phương pháp phản xạ xung và đập để kiểm tra và phát hiện các dị vật trong bê tông như thanh cốt thép, ống nhựa, hay lỗ rỗng trong bê tông. Khi tác động một xung và chạm trên bề mặt bê tông, xung này sẽ lan truyền trong bê tông, khi gặp dị vật nó sóng phản hồi lại và đầu thucảm biến rung động sẽ thu nhận được tín hiệu, lúc đó tần số xung sẽ thay đổi. Chúng ta việc phân tích tần số xung ta sẽ dự đoán được vị trí các dị vật.

- Kiểm tra khuyết tật kết cấu ốp đá: Nguyên lý cơ bản của phương pháp là dựa vào nguyên lý khi tác động một xung và chạm vào bề mặt viên tấm đá, ta sẽ nhận được sóng phản hồi, dựa trên biên độ và tần số của sóng phản hồi ta có thể dự báo các khuyết tật về việc không dính bám hoặc có lỗ vùng rỗng giữa viên tấm đá ốp và lớp vữa. Trên cơ sở kết quả kiểm tra để đưa ra biện pháp sửa chữa cho phù hợp.



Hình 8. Sơ đồ bố trí đầu đo

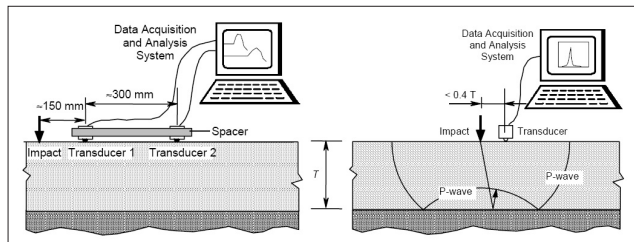
- Đánh giá chất lượng kết cấu bê tông sau sự cố như: Dự báo chiều sâu vết nứt trong bê tông; Đánh giá chất lượng bê tông sau khi bị cháy.

- Kiểm tra độ đồng nhất bê tông và chiều dày kết cấu dạng bản: Đây là ứng dụng phổ biến nhất của phương pháp phản xạ xung và đập đã được chuẩn hóa bằng tiêu chuẩn ban hành tiêu chuẩn ASTM C1383-4 "test Test method for measuring the P-wave speed and the thickness of concrete plates using the impact-echo method". Năm 2012 trên cơ sở tiêu chuẩn ASTM C1383-4, Hiệp hội Công nghiệp Bê tông Việt Nam chuẩn hóa biên soạn và được Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố tiêu chuẩn TCVN 9489:2012 "Bê tông - Xác định chiều dày của kết cấu dạng bản bằng phương pháp phản xạ xung và đập". Nội dung chi tiết của phương pháp chúng tôi xin được giới thiệu trong Mục IV4.

III. ỨNG DỤNG CỦA PHƯƠNG PHÁP PHẢN XẠ XUNG VÀ ĐẬP TRONG VIỆC XÁC ĐỊNH CHIỀU DÀY KẾT CẤU DẠNG BẢN.

3.1. Nội dung của phương pháp

Theo TCVN 9489:2012, quá trình xác định chiều dày của kết cấu dạng bản sẽ được thực hiện theo 2 quy trình:



Hình 2. Quy trình thí nghiệm xác định chiều dày theo TCVN 9489:2012

- a) Quy trình 1: Xác định vận tốc sóng xung P
- b) Quy trình 2: Xác định chiều dày bản

Ở Quy trình 1, vận tốc sóng xung P được xác định bằng khoảng cách giữa 2 đầu thu chia cho thời gian dịch chuyển đo được.

Ở Quy trình 2: Khi một xung cơ học tác động vào bề mặt sẽ tạo ra các sóng ứng suất truyền vào vật liệu. Khi các sóng này trở lại bề mặt ban đầu, chúng sẽ gây nên các chuyển vị ở đầu dò cảm biến rung động và tạo nên một hiển thị trên máy thu kỹ thuật số như dạng sóng theo thời gian. Các dạng sóng thu nhận được chuyển thành dạng tần số bằng cách sử dụng kỹ thuật chuyển đổi Fourier (FFT) và thu được phổ biên độ tần số. Cộng hưởng chiều dày sinh ra một cực trị trội dễ nhận thấy trong phổ, có thể dễ nhận biết. Giá trị tần số của cực trị này được sử dụng kết hợp với vận tốc sóng xung P biểu kiến thu được từ Quy trình 1, để tính chiều dày của bản theo công thức:

$$T = \frac{C_{p,plate}}{2f} \quad (1)$$

Trong đó: T là chiều dày bản, m; $C_{p,plate}$ là vận tốc sóng xung P biểu kiến trong bản, m/s là tần số của kiểu chiều dày sóng xung P của bản có được từ phổ biên độ, Hz;

Phương trình (1) là phương trình sơ bộ ban đầu, được dùng để giải thích các kết quả thí nghiệm của phương pháp phản xạ xung và đập. Trong các nghiên cứu ban đầu để phát triển phương pháp phản xạ xung và đập, người ta đã giả định rằng vận tốc sóng ở bên trong tấm và vận tốc sóng P trong chất rắn là như nhau. Các nghiên cứu sau này đã chỉ ra rằng vận tốc sóng xung P biểu kiến trong bản, được xác định theo công thức:

$$C_{p,plate} = \beta C_p \quad (2)$$

Trong đó: $C_{p,plate}$ là vận tốc sóng xung P biểu kiến trong bản, m/s

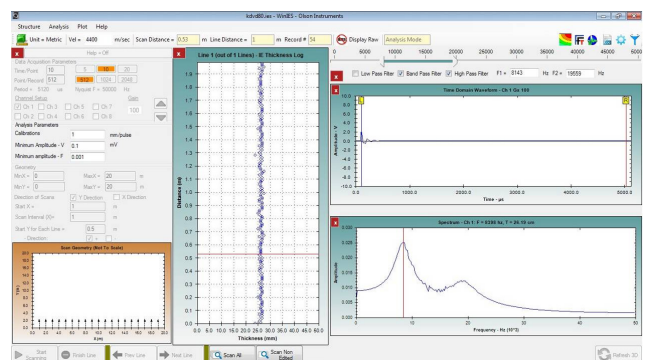
C_p là vận tốc sóng xung P trong bê tông, m/s là hệ số ảnh hưởng của hình dạng, là hàm của hệ số Poisson đối với bản sàn bê tông $\beta = 0,96$.

3.2. Một số hình ảnh và kết quả thực tế đã thực hiện

Nhóm tác giả đã thực hiện đo chiều dày bê tông sàn tại công trình Bệnh Viện Bạch Mai, bằng thiết bị Impact Echo Scanning (IES) của hãng Olson. Thiết bị hai bộ phận chính đó là máy tính chuyên dụng để thu thập phân tích số liệu, hiển thị theo xung thời gian. Bộ phận thứ 2 gồm búa tạo xung và đầu thu tín hiệu, bộ phận này được gắn hệ thống bánh xe scancar.



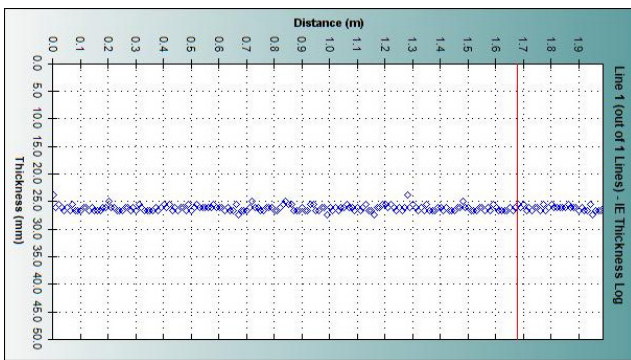
Hình 3. Máy đo chiều dày sàn bằng phương pháp xung dội



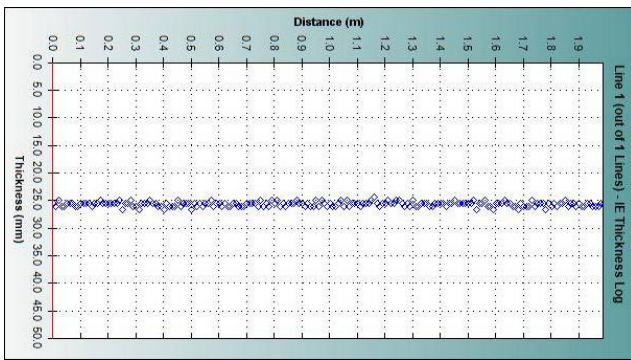
Hình 4. Kết quả xử lý số liệu bằng phần mềm trên máy tính

Tiến hành đo tại 03 vị trí sau đó khoan thủng sàn để kiểm tra đối chứng kết quả, kết quả như sau:

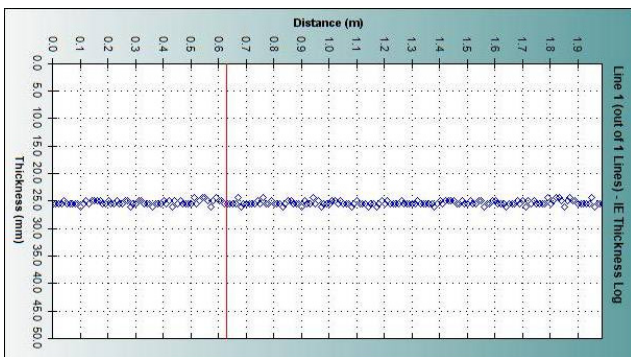
- Vị trí 1: Kết quả đo bằng phương pháp phản xạ xung và đập chiều dày sàn trung bình 26,2 cm, chiều dày thực tế 25,5 cm, sai số 0,7 cm
- Vị trí 2: Kết quả đo bằng phương pháp phản xạ xung và đập chiều dày sàn trung bình 25,5 cm, chiều dày thực tế 25,1 cm, sai số 0,7 cm
- Vị trí 2: Kết quả đo bằng phương pháp phản xạ xung và đập chiều



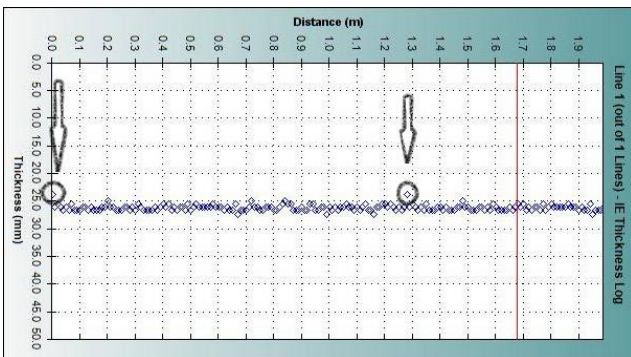
Hình 5. Kết quả đo chiều dày sàn tại vị trí 1



Hình 6. Kết quả đo chiều dày sàn tại vị trí 2.



Hình 7. Kết quả đo chiều dày sàn tại vị trí 3.



Hình 8. Điểm bất thường trong kết quả thí nghiệm, thể hiện vị trí thép cốt bê tông

dày sàn trung bình 25,3 cm, chiều dày thực tế 25,6 cm, sai số - 0,3 cm. Như vậy, khi xem xét các kết quả đo thực tế cho thấy sai số lớn nhất trong các vị trí trên là 0,7cm tương đương 2,8%.

Trong kết quả đo tại vị trí 1 có 2 điểm đo bất thường (hình 8). Điểm bất thường này là vị trí đầu dò đúng vào vị trí thép cốt bê tông, nên khi đưa kết quả vào xử lý cần loại bỏ những điểm bất thường này.

3.3. Sai số của phương pháp

- Sai số hệ thống: Các lỗi hệ thống xuất hiện trong việc xác định vận tốc sóng và chiều dày bản bê tông là do bản chất kỹ thuật số của các dạng sóng và phổ biên độ. Do vậy có các lỗi hệ thống ở trong các vận tốc sóng xung P và các chiều dày bản đã tính.

- Sai số do bề mặt bê tông nhám, bụi bẩn, bề mặt bê tông ẩm ướt.
- Sai số do độ đồng nhất của bê tông bề mặt và bê tông phía dưới kết cấu làm cho vận tốc sóng bề mặt và sóng trong bê tông không tuân theo phương trình (2).

3.4. Biện pháp hạn chế sai số và nâng cao độ chính xác của phương pháp.

- Đối với sai số hệ thống, đây là sai số do bản chất kỹ thuật số của các dạng sóng và phổ biên độ, sai số này phụ thuộc tần suất lấy mẫu của thiết bị. Đối với một thiết bị cụ thể thì sai số này là cố định.
- Đối với các sai số do bề mặt bê tông, sai số này phụ thuộc rất nhiều vào kinh nghiệm của cán bộ thí nghiệm. Khi tiến hành thí nghiệm phải đảm bảo bề mặt bê tông khô, sạch bụi bẩn và bề mặt bê tông nhẵn.
- Sai số do độ đồng nhất của bê tông bề mặt và bê tông phía dưới kết cấu: Để hạn chế các sai số này ta cần tận dụng các vị trí sàn có lỗ mở để kiểm tra trực tiếp các kết quả đo tại hiện trường để hiệu chỉnh vận tốc xung biểu kiến trong bê tông cho phù hợp.

4. KẾT LUẬN

Phương pháp phản xạ xung và đập vẫn còn khá mới tại Việt Nam. Qua thực tế đo đạc tại hiện trường nhận thấy phương pháp này có nhiều ưu điểm và có thể ứng dụng rộng rãi trong công tác kiểm tra đánh giá chất lượng công trình xây dựng:

- Thiết bị đo chiều dày sàn bằng phương pháp phản xạ xung và đập gọn nhẹ, sử dụng đơn giản.
- Thiết bị này đặc biệt thích hợp cho việc đo đạc các sàn bê tông có một mặt thoáng như bê tông sàn, vách tầng hầm mà nhiều thiết bị không phá hủy khác không đáp ứng được.
- Sử dụng phương pháp phản xạ xung và đập xác định chiều dày kết cấu cho kết quả khá tin cậy. Sai số của của phép đo khoảng trên dưới 3%.

NÚT KẾT CẤU BÊ TÔNG CỐT THÉP NGUYÊN NHÂN TỪ THIẾT KẾ

PGS.TS. Trần Chung
Phó Chủ tịch Hội KC&CNXD Việt Nam

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bê tông cốt thép là loại vật liệu tổ hợp được sử dụng rộng rãi nhất trong các công trình xây dựng trên thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng (trên 80% các công trình từ nhà dân bình thường cũng như các công trình đặc biệt đều sử dụng kết cấu bê tông cốt thép). Khoa học công nghệ phát triển đã tạo ra những cơ hội mới để thay đổi các tính năng của bê tông, làm đa dạng hóa khả năng ứng dụng cho các dạng kết cấu khác nhau nhưng các vết nứt, một căn bệnh cố hữu và là triệu chứng quan trọng của công trình bị hư hỏng dẫn tới sự cố, việc chẩn đoán nó như thế nào, đâu là nguyên nhân đích thực và cách chủ động phòng ngừa vẫn luôn là một thách thức các nhà khoa học. Trong bài viết này, tác giả mong muốn chia sẻ kinh nghiệm về cách nhận dạng các vết nứt cùng cơ chế hình thành vết nứt của kết cấu bê tông cốt thép có nguyên nhân từ thiết kế và các biện pháp ngăn ngừa với những giải pháp chủ động kiểm soát chất lượng từ trong giai đoạn thiết kế.

2. NHẬN DẠNG CÁC LOẠI VẾT NÚT TRONG KẾT CẤU BÊ TÔNG CỐT THÉP

2.1. Phương pháp tiếp cận

Vết nứt trong kết cấu bê tông cốt thép là một đối tượng của cơ học rạn nứt. Nhiều đề tài chọn khía cạnh phân tích toán học và cơ học về các phương trình của bài toán vết nứt để từ đó tìm ra các áp dụng phong phú đối với bài toán ngược trong cơ học vật rắn biến dạng. Vết nứt cũng trở thành mục tiêu nghiên cứu của cơ học phá hủy. Vết nứt được coi là một mặt gián đoạn vật chất mà đi qua nó, trường chuyển vị chịu một bước nhảy. Sự gián đoạn vuông góc được gọi là độ mở của vết nứt. Thành phần này luôn luôn không âm vì độ mở là có thật và vectơ lực kéo T tác động lên hai bờ của vết nứt là triệt tiêu (khi đã nứt là hết lực kéo) [1]. Trong lĩnh vực xây dựng, vết nứt với độ mở, hình dạng và vị trí của vết nứt cũng nói lên nhiều điều mà câu hỏi thường đặt ra là nguyên nhân gây nên những vết nứt này là do đâu và mức độ ảnh hưởng của nó như thế nào? Trả lời được các câu hỏi này không đơn giản. Nhưng một khi đã có phương

pháp luận, có chuyên gia kinh nghiệm cùng một tập thể sáng tạo, mọi việc trở nên thuận lợi hơn. Thông thường khi nghiên cứu các vết nứt trong kết cấu BTCT, các chúng ta thường tiếp cận theo hai hướng sau [2]:

a) Theo nguyên nhân xuất hiện:

Vết nứt do khả năng chịu lực của kết cấu trước tác động của tải trọng bản thân và ngoại lực;
Vết nứt do tác động của cốt thép ứng lực trước lên bê tông;
Vết nứt do công nghệ thi công, do co ngót bê tông, do bảo dưỡng bê tông, do chế độ nhiệt-ẩm, do cấp phối của vữa bê tông;
Vết nứt hình thành do cốt thép bị ăn mòn.

b) Theo mức độ nguy hiểm:

Vết nứt chứng tỏ tình trạng nguy hiểm của kết cấu;
Vết nứt làm tăng độ thấm nước của bê tông (ở tường tầng hầm);
Vết nứt làm giảm tuổi thọ kết cấu do cốt thép hoặc bê tông bị ăn mòn mạnh;
Vết nứt có thể chấp nhận cho tồn tại vì không gây nguy hiểm cho kết cấu hoặc không ảnh hưởng tới độ bền lâu (bề rộng vết nứt thường không vượt quá giá trị giới hạn cho phép của tiêu chuẩn có thể gây ăn mòn cốt thép hoặc bê tông).

2.2. Phương pháp nhận dạng

2.2.1. Đặc điểm chung

Nghiên cứu đặc điểm của vết nứt và sự mở rộng của chúng trong phần lớn trường hợp có thể xác định được nguyên nhân hình thành vết nứt cũng như đánh giá được mức độ nguy hiểm của kết cấu.

Các vết nứt do tác động của lực thường xuất hiện theo phương vuông góc với ứng suất kéo chính (bảng 1).

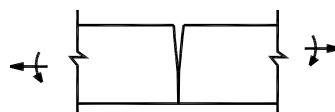
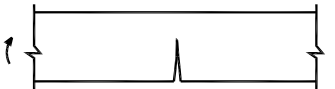
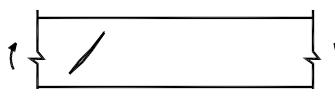

Vết nứt do co ngót bê tông trong các kết cấu phẳng thường phân bố theo thể tích, còn trong các kết cấu có hình dạng phức tạp thường tập trung ở những chỗ giáp nhau (như ở chỗ tiếp giáp giữa sườn và cánh trong bản sàn, trong dầm chữ T...). Vết nứt do ăn mòn dọc theo cốt thép bị ăn mòn.

2.2.2. Một số tình huống cụ thể

(i) Vết nứt trong bản sàn toàn khối

Vết nứt trong bản sàn do tác động của lực gây nên phụ thuộc vào sơ đồ tính của bản: loại và đặc trưng của tác động, cách đặt cốt thép và tỉ lệ giữa các nhịp. Khi đó, vết nứt xuất hiện theo

Bảng 1. Vết nứt do tác động của lực trong kết cấu bê tông cốt thép[4]

Loại vết nứt	Hình dáng vết nứt	Cấu kiện bê tông cốt thép
Vết nứt xuyên suốt		Cấu kiện chịu kéo lệch tâm
Vết nứt không xuyên suốt		Cấu kiện chịu uốn và cấu kiện chịu nén lệch tâm
Vết nứt có dạng đường khép kín		Vùng gối tựa của cấu kiện chịu uốn.
Vết nứt dọc không xuyên suốt		Cấu kiện chịu nén

phương vuông góc với ứng suất kéo chính. Những nguyên nhân gây nên sự mở rộng vết nứt do tác động của lực thường là do bản sàn bị quá tải, độ võng lớn, không đủ cốt thép chịu lực, bố trí thép không đúng hoặc thi công sai so với thiết kế (lưới thép bị dịch xuống gần trục trung hòa).

(ii) Vết nứt dầm

Sự hình thành vết nứt trong dầm chủ yếu phụ thuộc vào sơ đồ tính của dầm, tiết diện ngang và trạng thái ứng suất trong dầm. Đặc điểm điển hình là những vết nứt thẳng góc có bề rộng lớn nhất ở biên chịu kéo. Những vết nứt thẳng góc có bề rộng lớn hơn 0,5 mm thường chứng tỏ dầm bị quá tải hoặc không bố trí đủ cốt thép chịu lực.

Những vết nứt xiên, đặc biệt ở vùng neo cốt thép dọc chịu lực, được cho là nguy hiểm vì chúng có thể làm cho dầm gãy bất ngờ. Nguyên nhân gây nên sự hình thành và mở rộng vết nứt xiên thường là chất lượng bê tông kém, bước cốt đai thưa, chất lượng hàn cốt thép dọc và cốt đai kém.

Các dầm ứng lực trước thường phải tuân theo yêu cầu cao về khả năng chống nứt. Vì vậy, sự xuất hiện các vết nứt có bề rộng lớn thường chứng tỏ dầm bị quá tải, hoặc sai sót nghiêm trọng trong công nghệ chế tạo dầm.

(iii) Vết nứt trong cột bê tông cốt thép

Những vết nứt trong cột phụ thuộc chủ yếu vào trạng thái nén lệch tâm và đặc trưng của tải trọng tác dụng. Ngoài ra, còn do ảnh hưởng của cường độ bê tông, bố trí cốt thép, điều kiện đông cứng của bê tông... Khi tải trọng lệch tâm lớn, trong vùng kéo có thể hình thành các vết nứt ngang có bề rộng lớn chứng tỏ cột bị quá tải hoặc đặt cốt thép không đủ. Khi độ lệch tâm nhỏ mà xuất hiện những vết nứt thẳng đứng chứng tỏ thân cột bị quá tải hoặc cường độ bê tông thấp.

Chất lượng hàn cốt thép dọc và cốt đai kém hoặc bước cốt đai lớn dẫn đến sự mất ổn định của cốt thép dọc chịu nén và xuất hiện các vết nứt.

Ngoài ra, các vết nứt có thể xuất hiện do tác động động lực, tác

động mạnh của lực cục bộ, hiện tượng lún nền móng. Vì vậy, cần phải phân tích cẩn thận trước khi đưa ra kết luận về mức độ nguy hiểm do các vết nứt gây nên.

3. NGUYÊN NHÂN GÂY NỨT BÊ TÔNG THƯỜNG GẶP TRONG CÔNG TÁC THIẾT KẾ

3.1. Nguyên nhân về việc sử dụng tiêu chuẩn, số liệu phục vụ thiết kế

Trong tính toán kết cấu người thiết kế thực hiện tính toán thiết kế theo các tiêu chuẩn hiện hành, nhằm thiết kế ra một công trình mà đảm bảo cho nó có đủ độ bền, độ cứng, ổn định và đảm bảo yêu cầu về kinh tế. Tuy nhiên khi áp dụng các tiêu chuẩn tính toán cũng còn tồn tại nguyên nhân dẫn đến hư hỏng kết cấu như: sử dụng tiêu chuẩn tải trọng tác dụng, sử dụng tiêu chuẩn tính toán, sử dụng các số liệu khảo sát đầu vào không tin cậy [2].

3.1.1. Nguyên nhân do sử dụng tiêu chuẩn về tải trọng tác dụng

Việc tính toán tải trọng tác dụng lên kết cấu cũng thường gây ra những sai sót, trong đó sai sót tập trung chủ yếu ở việc lựa chọn giá trị tải trọng, lấy hệ số tổ hợp của tải trọng. Khi tính toán kết cấu người tính toán không lường trước hết các trường hợp tải trọng có thể xảy ra ví dụ tải trọng do cháy nổ, do hiện tượng lún không đều... hoặc những khu vực có khả năng thay đổi công năng sử dụng làm cho tải trọng tăng lên.

3.1.2. Nguyên nhân do sử dụng tiêu chuẩn tính toán.

Kết cấu bê tông cốt thép là vật liệu phức hợp do bê tông và cốt thép cùng cộng tác chịu lực do đó tiêu chuẩn tính toán tương đối phức tạp. Người tính toán thiết kế không hiểu hết các điều kiện tính toán rất dễ dẫn đến những sai sót trong việc áp dụng các tiêu chuẩn vào trong tính toán.

Việc không có đầy đủ tiêu chuẩn tính làm cho người làm kết cấu gặp rất nhiều khó khăn vì khi tính toán các thông số tải

trọng, vật liệu đầu vào, các hệ số an toàn, hệ số tổ hợp được lấy theo tiêu chuẩn Việt Nam, nhưng khi tính toán các cấu kiện này chúng ta thường phải sử dụng các tiêu chuẩn nước ngoài với các tham số đầu vào theo tiêu chuẩn nước ngoài nên việc tính toán hay xảy ra những sai sót.

Trong tính toán kết cấu, do sự phát triển mạnh mẽ của các phần mềm tính toán kết cấu nên người tính toán chủ yếu dựa vào các phần mềm để tính toán thiết kế cho kết cấu. Kèm theo đó là việc sử dụng một cách không có lựa chọn các qui trình qui phạm và các loại phần mềm trôi nổi trên thị trường (không có bản quyền, không được sự chấp thuận của các cơ quan quản lý nhà nước) có ảnh hưởng không nhỏ đến chất lượng công trình xây dựng. Do hiểu biết một cách không đồng bộ, công tác thiết kế mắc sai sót trong việc sử dụng phần mềm thiết kế và sự kết nối các phần mềm trong biện pháp tổ hợp tải trọng và tính toán theo qui phạm Việt Nam.

3.1.3. Nguyên nhân do sử dụng các số liệu khảo sát đầu vào không tin cậy

Các sai sót trong thiết kế khi sử dụng các số liệu khảo sát đầu vào thường biểu hiện ở các khía cạnh sau:

- Không phát hiện được hoặc phát hiện không đầy đủ quy luật phân bố không gian (theo chiều rộng và chiều sâu) các phân vị địa tầng, đặc biệt các đất yếu hoặc các đới yếu trong khu vực xây dựng và khu vực liên quan khác;
- Đánh giá không chính xác các đặc trưng tính chất xây dựng của các phân vị địa tầng có mặt trong khu vực xây dựng; thiếu sự hiểu biết về nền đất hay do công tác khảo sát địa kỹ thuật sơ sài. Đánh giá sai về các chỉ tiêu cơ lý của nền đất;
- Không phát hiện được sự phát sinh và chiều hướng phát triển của các quá trình địa kỹ thuật có thể dẫn tới sự mất ổn định của công trình xây dựng;
- Không điều tra, khảo sát công trình lân cận và các tác động ăn mòn của môi trường...

Những sai sót trên thường dẫn đến những tổn kém khi phải khảo sát lại (nếu phát hiện trước thiết kế), thay đổi thiết kế (phát hiện khi chuẩn bị thi công). Còn nếu không phát hiện được thì thiệt hại là không thể kể được khi đã đưa công trình vào sử dụng.

3.2. Nguyên nhân do phương pháp thiết kế

3.2.1. Sai sót do chọn sơ đồ tính toán

Sơ đồ kết cấu là khâu quyết định đến độ bền vững của công trình. Sơ đồ kết cấu phải phản ánh được giả thiết chịu lực và các tải trọng thực tế. Sơ đồ kết cấu bảo đảm sự chịu lực và biến dạng khi có nhiều dạng tải trọng tác động riêng biệt và tổ hợp. Sơ đồ kết cấu sai sẽ dẫn đến hư hỏng của kết cấu. Chọn sơ đồ kết cấu sai dẫn đến tình trạng giữa sơ đồ tính khác với sơ đồ tải thực nhiều, dẫn đến thiếu thép hoặc thừa thép, làm cho công trình không đáp ứng về mặt chịu lực.

Trong tính toán kết cấu, do khả năng ứng dụng mạnh mẽ của các phần mềm phân tích kết cấu, về cơ bản, sơ đồ tính toán kết cấu thường được người thiết kế lập giống công trình thực cả về hình dáng, kích thước và vật liệu sử dụng cho kết cấu. Tuy

nhien, việc quá phụ thuộc vào phần mềm kết cấu cũng có thể gây ra những sai lầm đáng tiếc trong tính toán thiết kế.

3.2.2. Bỏ qua kiểm tra điều kiện ổn định của kết cấu

Khi tính toán thiết kế, đối với những thiết kế thông thường, các kỹ sư thiết kế thường tính toán kiểm tra kết cấu theo trạng thái giới hạn thứ nhất. Tuy nhiên, trong trạng thái giới hạn thứ nhất, chỉ tính toán kiểm tra đối với điều kiện đảm bảo khả năng chịu lực, bỏ qua kiểm tra điều kiện ổn định của kết cấu. Đối với những công trình có quy mô nhỏ, kích thước cấu kiện kết cấu không lớn, thì việc kiểm tra theo điều kiện ổn định được có thể bỏ qua. Tuy nhiên, đối với các công trình có quy mô không nhỏ, kích thước cấu kiện lớn thì việc kiểm tra theo điều kiện ổn định là rất cần thiết.

3.2.3. Bố trí cốt thép không hợp lý:

Trong kết cấu bê tông cốt thép, cốt thép được bố trí để khắc phục nhược điểm của bê tông là chịu kéo kém. Việc bố trí cốt thép không đúng sẽ dẫn đến bê tông không chịu được ứng suất và kết cấu bị nứt.

Việc bố trí cốt thép trong đường ống dẫn nước của một nhà máy thủy điện là một ví dụ. Đường ống dẫn nước của nhà máy thủy điện là đường ống dẫn nước có áp được thiết kế theo tiết diện vuông. Cốt thép của kết cấu đường ống được bố trí ở 2 lớp sát mép ngoài và mép trong tiết diện và có số lượng thép khác nhau tùy theo độ cao. Về mặt hình học, đường ống áp lực vừa có độ dốc vừa có độ cong nên đã tạo cho ống làm việc trong trạng thái ứng suất biến dạng khá phức tạp [4].

Sau khi có sự cố rò rỉ, công việc đánh giá và tìm nguyên nhân được bắt đầu bằng việc kiểm tra khả năng chịu lực của kết cấu vì dạng vết nứt, độ mở, vị trí vết nứt có dấu hiệu cho thấy sự cố này có thể do nguyên nhân thiết kế. Việc tính toán trạng thái ứng suất của đường ống chịu áp lực nước tại các vị trí có độ dốc và độ cong cho thấy (Hình 1):

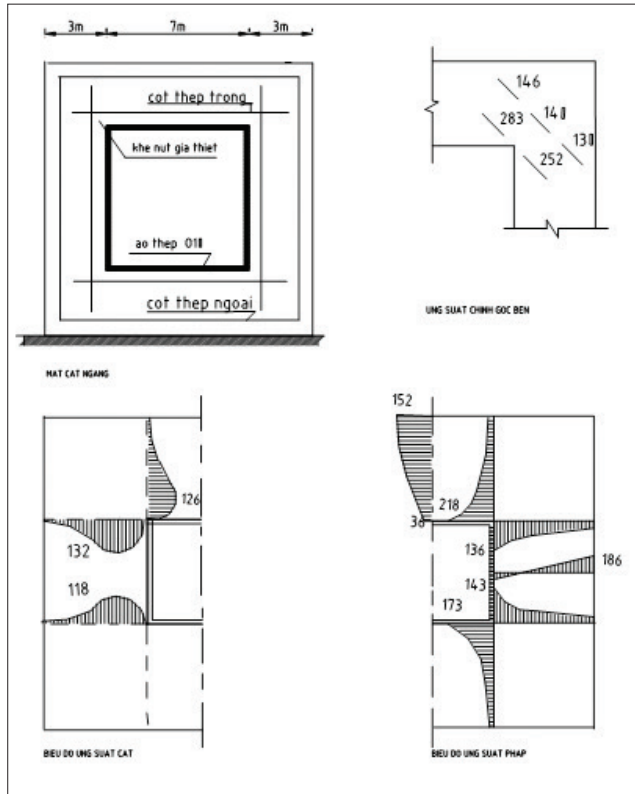
Nguyên nhân quan trọng nhất là lỗi trong bố trí cốt thép. Mặc dù ống có độ dốc nhưng cốt thép vẫn được bố trí tại 2 mặt bên của tiết diện theo phương thẳng đứng. Lấy một mặt cắt vuông góc với tim đường ống, nghĩ là mặt cắt chịu lực thì hàm lượng thép trong tiết diện là đủ lớn nhưng cốt thép tham gia chịu áp lực nước không phải là các thanh thép liên tục. Tại những tiết diện có độ dốc, cốt thép chịu lực ở góc của nắp ống thiếu 60%. Căn cứ vào trạng thái ứng suất của đường ống, tính toán lại nhu cầu về lượng cốt thép và bố trí cốt thép tại các tiết diện có độ dốc, thép chịu áp lực đã không đủ.

Ngoài ra, thiếu cốt xiên đặt ở góc để chịu ứng suất chính hoặc cốt thép để chịu lực cắt cũng là một thiếu sót trong giải pháp thiết kế.

3.2.4. Giảm kích thước của cấu kiện BTCT:

Trong cấu kiện BTCT, khi tính toán chịu lực cắt thì phần bê tông chịu là chủ yếu, vì lý do nào đó tiết diện bê tông tại những vùng có lực cắt lớn phải giảm bớt tiết diện, sẽ làm giảm khả năng chịu lực cắt của cấu kiện. Khi giảm bớt tiết diện của bê tông, nhà thiết kế không kiểm tra đã dẫn đến cấu kiện bị nứt và xảy

Hình 1. Đường ống áp lực



ra sự cố công trình. Nhiều kết cấu dầm, sàn chịu uốn, các chiều cao tiết diện không được coi trọng đã dẫn đến độ võng lớn thậm chí khi chưa có tải trọng. Lỗi nằm ở sự hiểu không đúng bản chất về vai trò của chiều cao dầm tới giá trị mô men kháng uốn của cấu kiện chịu uốn.

3.4. Sai sót do không coi trọng giải pháp cấu tạo

3.4.1. Không hiểu vai trò giải pháp cấu tạo và bài toán kết cấu

Trong nhiều trường hợp, sự thiếu kinh nghiệm của người thiết kế thể hiện rõ nhất ở việc chọn giải pháp cấu tạo. Họ tin tưởng tuyệt đối vào các phần mềm trong khi tính toán kết cấu bê tông cốt thép có những loại tải trọng và tác động chúng ta không kể đến trong quá trình tính toán như: hiện tượng co ngót, từ biến, lún lệch... mà được giải quyết bằng các giải pháp cấu tạo như: bố trí khe nhiệt, khe lún, thép cấu tạo... Điều đó cho thấy việc các giải pháp cấu tạo là rất quan trọng, nếu các kết cấu không có các giải pháp cấu tạo có thể dẫn đến những hư hỏng cho



Hình 2. Nứt sàn từ mép vách cứng do co ngót BT và thiếu thép cấu tạo

kết cấu (Hình 2).

Một số kỹ sư thiết kế chưa nhiều kinh nghiệm, khi lựa chọn cấu tạo cho công trình lại chọn giải pháp cấu tạo lớn hơn quá nhiều so với yêu cầu trong tiêu chuẩn hoặc các quy định. Ví dụ lớp bê tông bảo vệ cốt thép cho dầm trong trường hợp ngoài nhà (gần nơi ẩm thấp) qui định là 25mm nhưng do người thiết muốn an toàn hơn cho việc bảo vệ cốt thép đã chọn lớp bảo vệ dày hơn yêu cầu. Vô tình việc tăng chiều dày lớp bê tông bảo vệ đã làm giảm chiều cao làm việc của cấu kiện dẫn đến làm giảm khả năng làm việc của cấu kiện.

3.4.2. Các trường hợp khác

- Khi tính toán tác giả có một số quan niệm không thích hợp với điều kiện thực tế thi công, nhưng không chú thích rõ ràng đầy đủ ý nghĩa và yêu cầu của các giải pháp cấu tạo trong bản vẽ chi tiết, để người thi công thực hiện.
- Không có biện pháp cấu tạo, để công trình chịu sự thay đổi của nhiệt độ, khi nhiệt độ thay đổi làm kết cấu bị co giãn, công trình bị nứt ở kết cấu chịu tác động của nhiệt, tạo điều kiện cho các tác nhân khác ăn mòn kết cấu dẫn đến kết cấu bị hư hỏng.

3.5. Sai sót do chỉ định vật liệu thiết kế không phù hợp

3.5.1. Thiết kế cấp phối bê tông

Với vật liệu bê tông nếu cường độ không đủ ngoài việc ảnh hưởng đến khả năng chịu lực của kết cấu còn làm giảm tính chống thấm, độ bền của kết cấu.

Biểu hiện của việc giảm khả năng chịu lực của kết cấu do khả năng chịu lực không đủ gây nên giảm cường độ của kết cấu, giảm khả năng chống nứt mà biểu hiện của nó là xuất hiện sớm những vết nứt quá rộng và số lượng vết nứt nhiều, hay độ cứng của cấu kiện kém dẫn đến biến dạng quá lớn ảnh hưởng đến điều kiện sử dụng bình thường.

Thông thường nguyên nhân chủ yếu dẫn đến chỉ định cường độ bê tông không đủ do nguyên nhân thiết kế là:

- Chỉ định tỉ lệ cấp phối bê tông không tốt trong khi nó là một nhân tố quan trọng quyết định chất lượng của bê tông trong đó tỉ nước - xi, cũng như lượng nước dùng, tỉ lệ cát, sỏi...
- Chất lượng vật liệu được thiết kế cho cấp phối bê tông không đảm bảo chất lượng.

3.5.2. Lựa chọn cốt thép

Đối với cốt thép cũng là một thành phần hết sức quan trọng trong kết cấu bê tông cốt thép nên những sai sót trong lựa chọn cốt thép cũng ảnh hưởng rất nhiều đến chất lượng của kết cấu. Việc lựa chọn, chỉ định cốt thép phải phù hợp với mỗi loại cấu kiện và phải phù hợp với từng điều kiện làm việc của cấu kiện đó.

Ví dụ trong dầm là cấu kiện chịu uốn thì hàm lượng cốt thép khi tính toán thiết kế người thiết kế phải tính toán thiết kế sao cho chúng chỉ được xảy ra phá hoại dẻo. Tức là hàm lượng cốt

thép $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0}$ phải nhỏ hơn hàm lượng cực đại.

$$\mu_{max} = \frac{A_{s,max}}{b \cdot h_0} = \xi_R \frac{R_b}{R_s}$$

Nhưng sau khi tính toán xong đến lúc lựa chọn cốt thép cho

tiết diện thì hầu hết người thiết kế lại lựa chọn cốt thép tăng lên để tăng hệ số an toàn nên trong một số trường hợp hàm lượng cốt thép thực tế được bố trí lại vượt quá hàm lượng giới hạn hay nói cách khác nếu xảy ra phá hoại là phá hoại giòn làm nguy hiểm cho kết cấu.

3.6. Nguyên nhân về năng lực và quy trình thực hiện thiết kế

3.6.1. Năng lực của người thiết kế không phù hợp

Những lỗi sơ đẳng như: quan niệm sai về sự làm việc của các kết cấu chính và phụ, quan niệm về sự làm việc thực tế của kết cấu chịu nén và kết cấu chịu uốn, giải pháp kết cấu, giải pháp cấu tạo... là các dấu hiệu rõ nhất về năng lực thông qua kiến thức chuyên môn và kinh nghiệm thực tiễn. Do ít kinh nghiệm, người thiết kế không lường trước được các tác động mang tính đặc thù của Việt Nam tới chất lượng công trình xây dựng: tác động của khí hậu nóng ẩm đối với quá trình làm việc của kết cấu bê tông và bê tông cốt thép, tác động xâm thực và ăn mòn của môi trường.

Một vấn đề khác cũng dẫn đến hư hỏng trong thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép là người thiết kế không có hướng dẫn và cảnh báo về các nguy cơ có thể gây tác hại nghiêm trọng của công trình nếu quá trình thi công và đưa công trình vào sử dụng không tuân thủ theo đúng qui trình.

3.6.2. Không tuân thủ quy trình thiết kế và tính liên tục của đội ngũ thiết kế

(i) Kiểm soát quá trình thiết kế

Trong quá trình thiết kế một công trình thông thường sẽ có nhiều người cùng tham gia vào công việc thiết kế đồng thời để đảm bảo tiến độ của công việc như người thiết kế móng, người thiết kế cột - vách, người thiết kế dầm sàn.... Do làm việc đồng thời nên người thiết kế có thể không kiểm soát hết được tác động của các bộ phận kết cấu với nhau cũng như các chi tiết liên kết giữa các bộ phận với nhau dẫn đến sai sót từ thiết kế hệ kết cấu.

(ii) Thay đổi nhân lực tham gia thiết kế

Một công trình lớn thì khi thiết kế có thể được chia làm nhiều bước nhỏ với một thời gian kéo dài có thể đến vài năm, thậm chí chỉ ở một giai đoạn thiết kế thời gian cũng có thể đến vài tháng. Việc thay đổi người thiết kế trong quá trình thiết kế là điều hoàn toàn có thể xảy ra. Nhưng người làm thiết kế sau gặp rất nhiều khó khăn trong việc nắm bắt phần thiết kế do người trước đã thực hiện cũng như việc thiết kế tiếp tục để phù hợp với phần thiết kế trước cũng chứa đựng những rủi ro.

(iii) Thiếu người chủ trì thiết kế kinh nghiệm

Trong bước thiết kế kỹ thuật việc tính toán thiết kế kết cấu thường được phân ra để thiết kế, như phần móng, phần thân và phần mái. Thông thường các phần này được cùng một nhóm kỹ sư kết cấu thiết kế. Tuy nhiên, đối với công trình có quy mô lớn công việc này được phân ra thành nhiều nhóm kỹ sư chuyên ngành hẹp. Các nhóm này tiến hành thiết kế một cách độc lập và các phần việc chuyên ngành này chỉ được gặp nối khi các nhóm đã cơ bản hoàn thành xong phần việc của

minh. Vấn đề bất cập ở chỗ khi các phần việc được ráp nối thông qua các bản vẽ không chính thức, hoặc các bản vẽ nhỏ, khó đọc. Chính những điều này đã gây ra những nhầm lẫn đáng tiếc trong tính toán thiết kế kết cấu công trình.

Nguyên nhân của sai sót này là do sự phối hợp giữa các nhóm thiết kế không chặt chẽ, khâu kiểm bản vẽ không được gây lên nhầm lẫn đáng tiếc xảy ra trong việc tính toán thiết kế kết cấu công trình. Cùng với sai sót đó là thiếu sự quan sát tổng thể của người thiết kế trong việc kiểm soát chất lượng công trình.

3.6.3. Công tác kiểm soát thiết kế (của nội bộ tổ chức thiết kế) không được coi trọng.

Sau khi thiết kế, sản phẩm thiết kế thường được người kỹ sư có kinh nghiệm về thiết kế thực hiện soát xét, kiểm tra. Nhưng thông thường người kiểm tra cũng chỉ dừng lại ở mức kiểm tra bản vẽ, xem các lỗi ở trên bản vẽ chứ thường không đi chi tiết vào tính toán chi tiết. Nên thường cũng không thể phát hiện ra hết những sai sót trong sản phẩm thiết kế đó.

Người kiểm soát thông thường cũng không lường được hết những sai sót do việc không khớp giữa phần kết cấu bê tông cốt thép với các bộ môn khác như kiến trúc...

3.7. Quản lý và đánh giá chất lượng thiết kế trong giai đoạn sử dụng

Trong quá trình sử dụng, những hư hỏng xảy ra thường do sự thay đổi điều kiện sử dụng, điều kiện môi trường, thiếu duy tu bảo dưỡng thường xuyên... Những hư hỏng trong quá trình sử dụng liên quan đến khả năng chịu lực phổ biến nhất ở nước ta là các hư hỏng biểu hiện qua các dấu hiệu: lún, nghiêng, nứt. Các hư hỏng này là do cấu kiện chịu quá tải, do lún không đều của công trình, do môi trường... Người thiết kế có kinh nghiệm cũng cần kiểm soát được các tác động, thay đổi trong giai đoạn sử dụng để có những giải pháp bổ sung trong thiết kế để phòng tránh dẫn những hư hỏng đáng tiếc. Những vấn đề này đang còn mới mẻ đối với đội ngũ những người thiết kế nước ta. Nội dung này liên quan đến triết lý "bảo trì phòng ngừa" được tác giả bài viết này nghiên cứu suốt nhiều năm qua và mong muốn được thảo luận sâu hơn ở một cơ hội khác.

4. KẾT LUẬN

Những công trình bê tông cốt thép kém chất lượng có nguyên nhân từ thiết kế thường có nguy cơ rất lớn khi xảy ra các hư hỏng, gây hậu quả nghiêm trọng về người và tài sản. Nếu như không xảy ra sự cố sụp đổ thì những hư hỏng có nguyên nhân từ thiết kế sửa chữa rất khó.

Qua những phân tích trên ta thấy những nguyên nhân gây ra hư hỏng cho công trình sử dụng kết cấu bê tông cốt thép là rất đa dạng và cũng phổ biến. Yêu cầu hoàn thiện công tác quản lý chất lượng thiết kế trước hết đối với kết cấu bê tông cốt thép đang là một đòi hỏi chính đáng của xã hội đối với đội ngũ những kỹ sư xây dựng nước ta. Nhằm chủ động loại bỏ các lỗi xuất hiện ở giai đoạn thiết kế, nâng cao năng lực, sự hiểu biết và đạo đức người làm nghề là phương pháp phòng ngừa hiệu quả mang lại sự phát triển bền vững cho đất nước./

ỨNG DỤNG NGUYÊN LÝ SỐ BÌNH PHƯƠNG NHỎ NHẤT ĐỂ ĐÁNH GIÁ CÁC PHƯƠNG ÁN QUAN TRẮC CÔNG TRÌNH

TS. Ngô Văn Hợi
Viện KHCN Xây dựng-Bộ Xây dựng (IBST)

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong quá trình đi kiểm tra các công tác quan trắc tại các công trình chúng tôi thấy trong hầu hết các phương án quan trắc đều không có phần đánh giá các phương án quan trắc, trường hợp này giống như thiết kế công trình mà không có phần tính toán chịu lực và kết quả là các kết quả quan trắc có thể không đạt được độ chính xác cần thiết theo yêu cầu của thiết kế. Qua kiểm tra chúng tôi phát hiện rất nhiều công trình tuy được quan trắc rất đầy đủ nhưng kết quả quan trắc không thể sử dụng được vì độ chính xác của chúng quá thấp so với yêu cầu cho nên toàn bộ công trình quan trắc này có thể nói là vô ích. Vì vậy công tác đánh giá phương án thiết kế quan trắc đóng một vai trò rất quan trọng. Trong bài viết này và qua hội thảo chúng tôi muốn cung cấp cho các đơn vị làm công tác quan trắc các thuật toán để đánh giá một phương án thiết kế công tác quan trắc để các công tác này đạt được độ chính xác mong muốn giúp phần nâng chất lượng công tác quan trắc cũng là đảm bảo an toàn cho công trình.

2. NGUYÊN LÝ SỐ BÌNH PHƯƠNG PHƯƠNG NHỎ NHẤT VÀ ỨNG DỤNG CỦA NÓ ĐỂ XỬ LÝ CÁC SỐ LIỆU ĐO ĐẠC

N nguyên lý số bình phương nhỏ nhất (Least Square Method-LSM) được nhà toán học người Đức F Gauss xây dựng từ năm 1794 để đánh giá các chuỗi số liệu quan trắc. Năm 1801 nhà thiên văn người Ý Giusepp Piazzi quan trắc được một thiên thể và ông đặt tên cho nó là Ceres, sau một khoảng thời gian ngắn thiên thể này biến mất. Chính Gauss đã sử dụng phương pháp LSM để xử lý chuỗi số liệu quan trắc phần nhìn thấy được của quỹ đạo của thiên thể này (khoảng 1%) và dựng lên toàn bộ quỹ đạo hoàn chỉnh của nó và tiên đoán thời điểm và vị trí nó xuất hiện trở lại. Kết quả là nhà thiên văn người Đức Franc Xaver von Zach đã tìm thấy Ceres tại đúng vị trí và thời điểm mà Gaus tiên đoán. Nhà thiên văn này sau đó viết: "Nếu không có công trình của tiến sỹ Gauss chúng tôi sẽ không thể tìm lại được Ceres" và đây là một sự thừa nhận khách quan về mức độ chính xác của phương pháp LSM. Với khuôn khổ của một bài viết và thời gian dành cho một báo cáo trên hội thảo chúng tôi sẽ không trình bày cụ thể về lý thuyết của phương pháp này mà chỉ trình bày ứng dụng của nó trong đnhá giá các phương án thiết kế quan trắc.

Theo nguyên lý LSM độ chính xác của một đại lượng quan trắc nào đó (ví dụ độ cao hay tọa độ của một điểm khi quan trắc độ lún hay chuyển dịch ngang của công trình) sẽ được xác định theo công thức sau

$$M_F = \mu \sqrt{\frac{1}{P_F}}$$

Trong đó

M_F - Sai số của yếu tố cần đánh giá (M_F được xác định từ yêu cầu độ chính xác quan trắc của Tư vấn thiết kế)

M - Sai số trung phương đơn vị trọng số (đặc trưng cho độ chính xác của thiết bị sử dụng để quan trắc. Nếu là quan trắc độ lún thì M là sai số đo chênh cao trên một trạm máy bằng máy thủy bình, nếu quan trắc chuyển dịch ngang thì M là sai số trung phương đo góc bằng máy toàn đạc điện tử)

P_F - Trọng số của yếu tố cần đánh giá phụ thuộc vào đồ hình đo (geometry) của lưới quan trắc. Để cho gọn người ta thường ký hiệu $1/P_F = Q_F$ và gọi là nghịch đảo trọng số hay đảo.

Việc xác định trọng số đảo của các yếu tố quan trắc trong một là một việc cực kỳ phức tạp và có khối lượng công tác tính toán rất lớn. Ví dụ để xác định Q_F cho một điểm quan trắc lún trong một lưới có 20 điểm quan trắc phải nghịch đảo một ma trận kích thước 20x20, nếu muốn xác định Q_F của điểm trong lưới quan trắc chuyển dịch ngang với 20 điểm như trên phải nghịch đảo một ma trận kích thước 40x40. Rõ ràng là đây hoàn toàn không phải là một việc dễ dàng và chắc chắn không thể thực hiện bằng cách tính thủ công kể cả với sự trợ giúp của máy tính bỏ túi vì vậy trước đây khi kỹ thuật tính toán chưa phát triển người ta chỉ sử dụng các công thức gần đúng để đánh giá các phương án thiết kế. Hiện nay, với sự trợ giúp của máy tính điện tử chúng tôi đã lập các chương trình và việc đánh giá các phương án thiết kế đã có thể được thực hiện một cách nhanh

chóng, chính xác và tỷ mỉ.

Việc đánh giá phương án thiết kế lưới quan trắc được thực hiện theo các bước sau đây:

Bước 1. Nhận nhiệm vụ quan trắc (xác định số mốc chuẩn, mốc quan trắc, yêu cầu độ chính xác quan trắc). Trong bước này xác định được số mốc quan trắc và giá trị M_F

Bước 2. Vẽ sơ đồ quan trắc với đầy đủ các mốc chuẩn và mốc quan trắc dự kiến thiết bị sẽ sử dụng để quan trắc và các các yếu tố cần đo trực tiếp để xác định các yếu tố cần quan trắc. Trong bước này chúng ta có được đồ hình quan trắc (Geometry) của phương án quan trắc cần đánh giá.

Bước 3. Xác định trọng số đảo QF của lưới theo nguyên lý LSM qua các bước sau

-Chọn các ẩn số độc lập trong lưới (với lưới quan trắc lún các ẩn số độc lập là độ cao của các điểm quan trắc, với lưới quan trắc chuyển vị ngang các ẩn số là tọa độ của các điểm quan trắc)

-Biểu diễn các đại lượng đo trực tiếp qua các ẩn số độc lập

-Lập hệ phương trình số hiệu chỉnh của các đại lượng đo trực tiếp. Ở dạng ma trận tổng quát hệ phương trình này có dạng

$$AX + L = V \quad (2)$$

Trong đó: A Ma trận hệ số hệ phương trình số hiệu chỉnh $An \times k$ trong đó n là số đại lượng đo trực tiếp dự kiến, k - số ẩn số cần xác định

$$a_1 \quad b_1 \quad \dots \quad k_1$$

$$a_2 \quad b_2 \quad \dots \quad k_2$$

$$A = \dots \dots \dots \quad (3)$$

$$a_n \quad b_n \quad \dots \quad k_n$$

với

$$a_i = \frac{\partial F_i}{\partial x_1} \quad b_i = \frac{\partial F_i}{\partial x_2} \quad k_i = \frac{\partial F_i}{\partial x_k}$$

là đạo hàm riêng theo các ẩn số

X - Vec tơ ẩn số; $X^T = X_1, X_2, \dots, X_k$ (k phần tử)

L - Vec tơ số hạng tự do; $L^T = L_1, L_2, \dots, L_n$ (n phần tử) trong đánh giá phương án đo vì chưa có các đại lượng đ thực tế nên lấy $L_1 = 0$

V - Vec tơ số hiệu chỉnh $V^T = v_1, v_2, \dots, v_n$ (n phần tử)

- Lập hệ phương trình chuẩn dạng

$$RX + B = 0 \quad (4)$$

Trong đó R - Ma trận hệ số hệ phương trình chuẩn

$$R = ATPA$$

(5)

$$B = ATPL$$

-Nghịch đảo ma trận $R^{-1} = Q$ được giá trị trọng số đảo của các ẩn số là các phần tử trên đường chéo chính của ma trận Q

Bước 4 Đánh giá độ chính xác của các yếu tố quan trắc bằng công thức (1)

3. VÍ DỤ MINH HỌA

Để cụ thể hóa các bước tính toán một phương án chúng ta có thể xem xét một ví dụ rất đơn giản sau đây

Giả sử phải quan trắc lún cho một dự án gồm chúng ta có 1 mốc chuẩn ký hiệu là MC và 4 mốc quan trắc ký hiệu là QT1, QT2, QT3 và QT4 sau đây chúng ta sẽ thực hiện lần lượt 4 bước đã nêu ở trên

Bước 1 Nhận nhiệm vụ quan trắc với 1 mốc chuẩn và 4 mốc quan trắc. Giả sử tư vấn thiết kế yêu cầu quan trắc với độ chính xác xác định độ lún là 1mm

Vì độ lún của một mốc quan trắc là hiệu độ cao của hai chu kỳ đo liên tiếp tức là (6)

$$S_{i,k}^J = H_k^J - H_i^J$$

Trong đó $S_{i,k}^J$ – Độ lún giữa 2 chu kỳ i và k của mốc thứ J
 H_i^J và H_k^J là độ cao của mốc thứ J lần lượt trong các chu kỳ thứ i và k

Theo lý thuyết sai số ta có

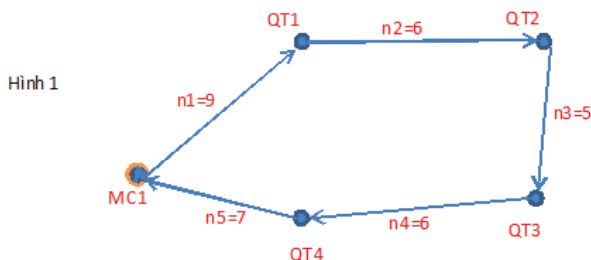
$$(7)$$

Coi $m_k = m_i = m_H$ – sai số trung phương xác định độ cao ta có (8)

$$m_H = \frac{m_S}{\sqrt{2}}$$

Như vậy nếu Tư vấn thiết kế yêu cầu xác định độ lún với độ chính xác ± 1 mm thì độ cao của các điểm quan trắc phải được xác định với sai số không lớn hơn ± 0.76 mm, nghĩa là điểm kém nhất trong lưới cũng phải được xác định độ cao với sai số $< \pm 0.76$ mm

Bước 2 Vẽ sơ đồ lưới quan trắc và dự kiến thiết bị đo và các đại lượng đo trực tiếp



Sơ đồ đo được thể hiện trên hình 1. Trong sơ đồ này dự kiến đo 5 đại lượng là chênh cao nối các điểm ký hiệu lần lượt là h1, h2, h3, h4 và h5. Chiều đi của đường đo thủy chuẩn là chiều mũi tên trên hình vẽ, số trạm máy trên mỗi đường thủy chuẩn ký hiệu là n và được ghi trực tiếp trên sơ đồ. Các chênh cao được đo bằng máy thủy bình có độ chính xác 0.3mm trên 1 trạm đo ($M = \pm 0.3$ mm)

Bước 3

- Chọn các ẩn số độc lập: Các ẩn số được chọn là độ cao của các mốc quan trắc trong đó độ cao của mốc QT1 ký hiệu là H1, QT2 là H, QT3 là H3 và QT4 là H4

- Biểu diễn đại lượng đo trực tiếp thành hàm của các ẩn số độc lập. Vì chênh cao giữa hai điểm là hiệu độ cao của điểm cuối tuyến trừ độ cao điểm đầu tuyến nên từ 5 giá trị đo trực tiếp trên sơ đồ có thể viết 5 hàm số như sau:

$$\begin{aligned} F_1 &= h_1 = H_1 - HMC_1 \\ F_2 &= h_2 = H_2 - H_1 \\ F_3 &= h_3 = H_3 - H_2 \\ F_4 &= h_4 = H_4 - H_3 \\ F_5 &= h_5 = HMC_1 - H_4 \end{aligned} \quad (9)$$

-Lập ma trận hệ số hệ phương trình số hiệu chỉnh A. Xác định các hệ số ai, bi, ci, di bằng cách lấy đạo hàm riêng của Fi theo các biến ta có

$$a_1 = \frac{\partial F_1}{\partial H_1} = 1; \quad b_1 = \frac{\partial F_1}{\partial H_2} = 0; \quad c_1 = \frac{\partial F_1}{\partial H_3} = 0 \quad \text{và} \quad d_1 = \frac{\partial F_1}{\partial H_4} = 0$$

$$a_2 = \frac{\partial F_2}{\partial H_1} = -1; \quad b_2 = \frac{\partial F_2}{\partial H_2} = 1; \quad c_2 = \frac{\partial F_2}{\partial H_3} = 0 \quad \text{và} \quad d_2 = \frac{\partial F_2}{\partial H_4} = 0$$

Làm tiếp tục như vậy cho tới khi hết ta có thể lập bảng tính như sau

TT	H1	H2	H3	H4	P
1	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1250
2	-1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.1667
3	0.0000	-1.0000	1.0000	0.0000	0.2000
4	0.0000	0.0000	-1.0000	1.0000	0.1667
5	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0000	0.1429

Chúng ta có thể thấy phần tô màu xám nhạt chính là ma trận A. Cácphaanf tử của ma trận này đối với lưới đo thủy chuẩn chỉ có giá trị 1 (điểm có mũi tên đi vào) hoặc -1 (điểm có mũi tên đi ra), mỗi hàng của ma trận này chỉ có nhiều nhất là 2 phần tử khác không, tuyến tguay chuẩn xuất phát từ điểm gốc hoặc đi vào điểm gốc chỉ có 1 phần tử khác 0.

Ma trận trọng số P có dạng như sau

$$P = \begin{matrix} & \mathbf{0.1250} & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ & 0.0000 & \mathbf{0.1667} & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ & 0.0000 & 0.0000 & \mathbf{0.2000} & 0.0000 & 0.0000 \\ & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & \mathbf{0.1667} & 0.0000 \\ & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & \mathbf{0.1429} \end{matrix}$$

Ma trận A^T có dạng như sau

$$A^T = \begin{matrix} 1.0000 & -1.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.0000 & 1.0000 & -1.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & 1.0000 & -1.0000 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 1.0000 & -1.0000 \end{matrix}$$

Ma trận hệ số hệ phương trình chuẩn $R=A^T P A$ có dạng như sau

$$R=A^T P A = \begin{bmatrix} 0.29167 & -0.16667 & 0.00000 & 0.00000 \\ -0.16667 & 0.36667 & -0.20000 & 0.00000 \\ 0.00000 & -0.20000 & 0.36667 & -0.16667 \\ 0.00000 & 0.00000 & -0.16667 & 0.30952 \end{bmatrix}$$

Ma trận nghịch đảo $Q = R^{-1}$

$$Q = R^{-1} = \begin{bmatrix} \mathbf{6.0000} & 4.5000 & 3.2500 & 1.7500 \\ 4.5000 & \mathbf{7.8750} & 5.6875 & 3.0625 \\ 3.2500 & 5.6875 & \mathbf{7.7188} & 4.1563 \\ 1.7500 & 3.0625 & 4.1563 & \mathbf{5.4688} \end{bmatrix}$$

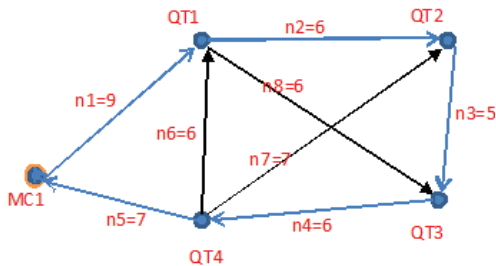
Các phần tử màu đỏ, đậm chính là trọng số đảo của các ẩn số Sai số trung phương xác định độ cao của các mốc tính theo công thức (1) với $M = \pm 0.3\text{mm}$ lần lượt sẽ là

$$m_{H1} = 0.73\text{mm}; \quad m_{H2} = 0.84\text{mm}; \quad m_{H3} = 0.83\text{mm}; \quad m_{H4} = 0.70\text{mm};$$

so với yêu cầu độ chính xác của Tư vấn thiết kế tính theo công thức (8) là 0.76 mm thì chỉ có điểm QT1 và QT4 là đạt yêu cầu, hai điểm QT2 và QT3 không đạt.

Nếu chúng ta thay đổi đồ hình đo (geometry) như phương án 2 bằng cách đo thêm 3 chênh cao nối điểm QT4 với QT1, QT4 với QT2 và QT1 với QT3 (hình 2) với $n_6 = 5$, $n_7 = 7$ và $n_8 = 6$ như hình 2

Hình 2



Ma trận A trong phương án 2 có dạng

$$A = \begin{bmatrix} 1.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ -1.0000 & 1.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.0000 & -1.0000 & 1.0000 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & -1.0000 & 1.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & -1.0000 \\ 1.0000 & 0.0000 & 0.0000 & -1.0000 \\ 0.0000 & 1.0000 & 0.0000 & -1.0000 \\ -1.0000 & 0.0000 & 1.0000 & 0.0000 \end{bmatrix}$$

Ma trận trọng số P trong trường hợp này sẽ là

$$P = \begin{bmatrix} \mathbf{0.1250} & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.0000 & \mathbf{0.1667} & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & \mathbf{0.2000} & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & \mathbf{0.1667} & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & \mathbf{0.1429} & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & \mathbf{0.1667} & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & \mathbf{0.1429} & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & \mathbf{0.1667} \end{bmatrix}$$

Ma trận hệ số hệ phương trình chuẩn R sẽ là

$$R = \begin{bmatrix} 0.6250 & -0.1667 & -0.1667 & -0.1667 \\ -0.1667 & 0.5095 & -0.2000 & -0.1429 \\ -0.1667 & -0.2000 & 0.5333 & -0.1667 \\ -0.1667 & -0.1429 & -0.1667 & 0.6190 \end{bmatrix}$$

Ma trận nghịch đảo $Q = R^{-1} P A$

$$Q = R^{-1} P A = \begin{bmatrix} \mathbf{4.4558} & 3.8156 & 3.7924 & 3.1012 \\ 3.8156 & \mathbf{6.0441} & 4.6031 & 3.6614 \\ 3.7924 & 4.6031 & \mathbf{5.9368} & 3.6816 \\ 3.1012 & 3.6614 & 3.6816 & \mathbf{4.2865} \end{bmatrix}$$

Ma trận nghịch đảo $Q = R^{-1} P A$

Sai số xác định độ cao của các điểm quan trắc trong trường hợp này như sau

$$m_{H1} = 0.63\text{mm}; \quad m_{H2} = 0.74\text{mm}; \quad m_{H3} = 0.73\text{mm}; \quad m_{H4} = 0.62\text{mm};$$

Qua ví dụ này chúng ta thấy rằng không cần thay đổi thiết bị đo chỉ cần thay đổi một chút trong đồ hình đo (Geometry) chúng ta đã có thể nâng cao một cách đáng kể độ chính xác của kết quả quan trắc.

Ví dụ trên đây chỉ để minh họa về hiệu quả của việc lựa chọn đồ hình đo cho một lưới thủy chuẩn rất đơn giản để quan trắc độ lún. Đối với lưới quan trắc chuyển dịch ngang trình tự đánh giá phương án thiết kế cũng tương tự như lưới quan trắc độ lún nhưng các phương trình số hiệu chỉnh phức tạp hơn rất nhiều, các hệ số của phương trình số hiệu chỉnh không phải là 1 và -1 như lưới thủy chuẩn mà bao gồm các hàm số lượng giác và các cạnh đo, trên mỗi dòng của ma trận A không phải chỉ có 2 phần tử khác 0 mà có tới 6 phần tử nên độ phức tạp cũng tăng lên rất nhiều. Ngay đối với lưới thủy chuẩn để quan trắc độ lún nếu lưới có nhiều điểm thì khối lượng công tác tính toán cũng rất lớn vì vậy việc tính toán một cách thủ công chắc chắn sẽ gặp rất nhiều khó khăn chính vì vậy chúng tôi đã lập trình cho máy tính để giải quyết bài toán này. Do bài viết đã dài nên chúng tôi không đưa thêm các ví dụ về các lưới phức tạp hơn. Các đơn vị làm công tác quan trắc có thể liên hệ với chúng tôi để tham khảo.

4. KẾT LUẬN

Đánh giá phương án thiết kế lưới quan trắc có ý nghĩa cực kỳ quan trọng trong việc đảm bảo chất lượng công tác quan trắc. Khi phê duyệt các phương án quan trắc của các nhà thầu để nghị các chủ đầu tư cần xem xét kỹ xem các phương án quan trắc có được đánh giá hay không, nếu có thì độ chính xác quan trắc có đáp ứng được yêu cầu độ chính xác của Tư vấn thiết kế hay không để tránh tình trạng có thực hiện quan trắc nhưng thực tế các kết quả này không có hiệu quả sử dụng vì độ chính xác không đạt yêu cầu. Thực hiện được điều này chúng ta sẽ thực sự nâng cao được chất lượng của công tác quan trắc công trình.

GIỚI THIỆU PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM TÍNH TẢI DẦM HỘP KHỐI LỚN DỰ ỨNG LỰC TOÀN PHẦN DỰ ÁN ĐƯỜNG SẮT ĐÔ THỊ HÀ NỘI TUYẾN CÁT LINH - HÀ ĐÔNG

Ths. Nguyễn Huy Quang, Ths. Nguyễn Quang Long, Ks. Phạm Tiến Quỳnh
Công ty Cổ phần tư vấn công nghệ, thiết bị và kiểm định xây dựng - CONINCO

1 .MỞ ĐẦU

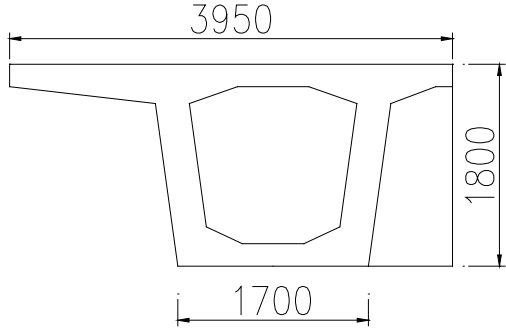
Mục tiêu chính của công tác thí nghiệm tính tải dầm tại hiện trường là chứng minh tính năng chịu tải của kết cấu ở ngưỡng lân cận dưới hay trên tải trọng làm việc, quy định bởi thiết kế. Tính năng chịu tải của kết cấu được đánh giá thông qua số đo độ võng, biến dạng, bề rộng và mật độ khe nứt dưới tác dụng của tải trọng chất lên kết cấu. Sự cần thiết của thí nghiệm thử tải xuất phát từ đòi hỏi phải đánh giá nghiêm ngặt chất lượng thi công công trình với một dự án đường sắt trên cao dùng dầm hộp khối lớn đầu tiên tại Việt Nam. Có thể nói đây là phương pháp kiểm tra, đánh giá khả năng chịu lực hữu hiệu, đặc biệt với các kết cấu nhậy cảm mà sự an toàn liên quan đến toàn xã hội và quảng đại quần chúng.

Dự án đường sắt đô thị Hà Nội tuyến Cát Linh - Hà Đông là tuyến đường sắt đô thị đầu tiên được xây dựng trên địa bàn thành phố Hà Nội, tuyến chạy từ Đông Bắc sang Tây Nam, đi qua các quận Đống Đa, Thanh Xuân, nối tiếp với quận Hà Đông. Tổng chiều dài tuyến là 13,021km, toàn tuyến có 12 nhà ga và đều là ga trên cao, khoảng cách trung bình giữa các ga là 1152,3m. Công tác thiết kế, thi công do tổng thầu EPC Công ty hữu hạn tập đoàn cục 6 đường sắt Trung Quốc thực hiện, các tiêu chuẩn thiết kế, thí nghiệm đánh giá chất lượng đều áp dụng tiêu chuẩn Trung Quốc.

Tổng số dầm toàn tuyến là 840 phiến, dầm được sản xuất tại bãi đúc Dương Nội, Hà Đông, số phiến dầm nhóm tác giả làm thí nghiệm là 14 phiến. Công tác thí nghiệm tính tải dầm và lựa chọn phiến dầm thí nghiệm, tuân theo quy định của tiêu chuẩn Trung Quốc TB/T 2092 -2003 “Phương pháp thí nghiệm uốn và tiêu chuẩn đánh giá trọng tải tĩnh của cầu dầm đơn đường sắt bê tông dự ứng lực”;

Trong điều kiện sản xuất chính thức, cùng một loại 60 dầm hoặc sản xuất liên tiếp trong 03 tháng (Khi sản lượng 03 tháng không đủ 60 dầm) tính một lô, mỗi lô chọn ngẫu nhiên 01 dầm làm thí nghiệm - (Khoản e, mục 2.1 Tiêu chuẩn TB/T 2092 -2003) Thông số kỹ thuật cơ bản dầm hộp khối lớn được thể hiện trong bảng 1.



STT	Nội dung	Thông số kỹ thuật
1	Kết cấu dầm	Dầm đơn bê tông cốt thép dự ứng lực toàn phần căng kéo sau
2	Hình thức thi công	Đúc dầm tại bãi
3	Tổng số dầm của dự án	840 dầm
4	Số lượng dầm thí nghiệm	14 dầm
5	Chiều dài dầm thí nghiệm	L20m, L26m, L30m, L32m
6	Kích thước mặt cắt ngang dầm	
7	Cấp cường độ bê tông	C50
8	Cường độ bê tông R28	65 MPa
9	Dự ứng lực	6- 8 bó cáp dự ứng lực, mỗi bó 12 tao.

Bảng 1.

2. TRÌNH TỰ THỰC HIỆN CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM & NHỮNG CẢI TIẾN KỸ THUẬT ĐẶC THÙ

2.1. Xây dựng hệ neo - đối trọng (hệ phản lực)

- Trước khi dầm được đặt vào vị trí thí nghiệm, hệ neo - đối trọng & hệ phản lực, gối kê đã được xây dựng sẵn. Cấu tạo của hệ neo - đối trọng & hệ phản lực, gối kê được thể hiện chi tiết như hình H.1.

- Hệ neo có cấu tạo là các thanh Maccalloy D32mm liên kết với hệ dầm H(400x400x20000) & U(250x90x3500) tạo thành khối để nhận lực truyền từ các khối bê tông đối trọng có kích thước 1x1x2m, nằm bên trên. Tổng trọng lượng hệ bê tông đối tải > 2 lần tải trọng yêu cầu thí nghiệm lớn nhất.

- Hệ dầm phản lực có cấu tạo là 10 thanh I (I 900x350x12000) ghép đôi tạo 05 mặt cắt gia tải, hệ dầm I-I được liên kết chặt với các thanh Maccalloy của giàn đối trọng. Cấu tạo của hệ phản lực được thể hiện chi tiết trong hình H2.

2.2. Sơ đồ gia tải

- Tải trọng tác dụng lên dầm thí nghiệm được bố trí tại các mặt cắt cách đều nhau khoảng L = 4m theo phương dọc dầm, mỗi mặt cắt gia tải, được nhận lực từ 02 kích (P1P2...PnPn+1) cách nhau 1,8m theo phương ngang dầm, đáy kích tiếp giáp với mặt dầm, đỉnh vít tông tỳ sát vào hệ dầm phản lực I-I (I 900x350x12000).

- Chiều dài dầm dự kiến thí nghiệm cho dự án bao gồm các loại: L20m; L26m; L30m (L30.4m); L32m, do đó có 04 sơ đồ gia tải thí nghiệm tương đương với mỗi loại dầm thí nghiệm.

2.3. Sơ đồ bố trí thiết bị đo võng & đo biến dạng dầm

a. Bố trí thiết bị đo võng dầm

- Sử dụng các đồng hồ đo biến dạng (Võng kế) để đo độ võng của dầm trong quá trình thí nghiệm. Các võng kế được lắp đặt tại mặt cắt giữa dầm và trung tâm hai bên đầu gối cầu. Hình H.4.

b. Bố trí thiết bị đo biến dạng dầm

- Việc đo biến dạng thực hiện tại tiết diện giữa của nhịp dầm – nơi xảy ra mômen và ứng suất lớn nhất trong tiết diện làm việc. Điểm đo phản ánh giá trị lớn nhất và sát với thực tế làm việc của mặt cắt, điểm đo cho giá trị có thể xác định bằng con đường tính toán lý thuyết, tránh vùng tập trung ứng suất.

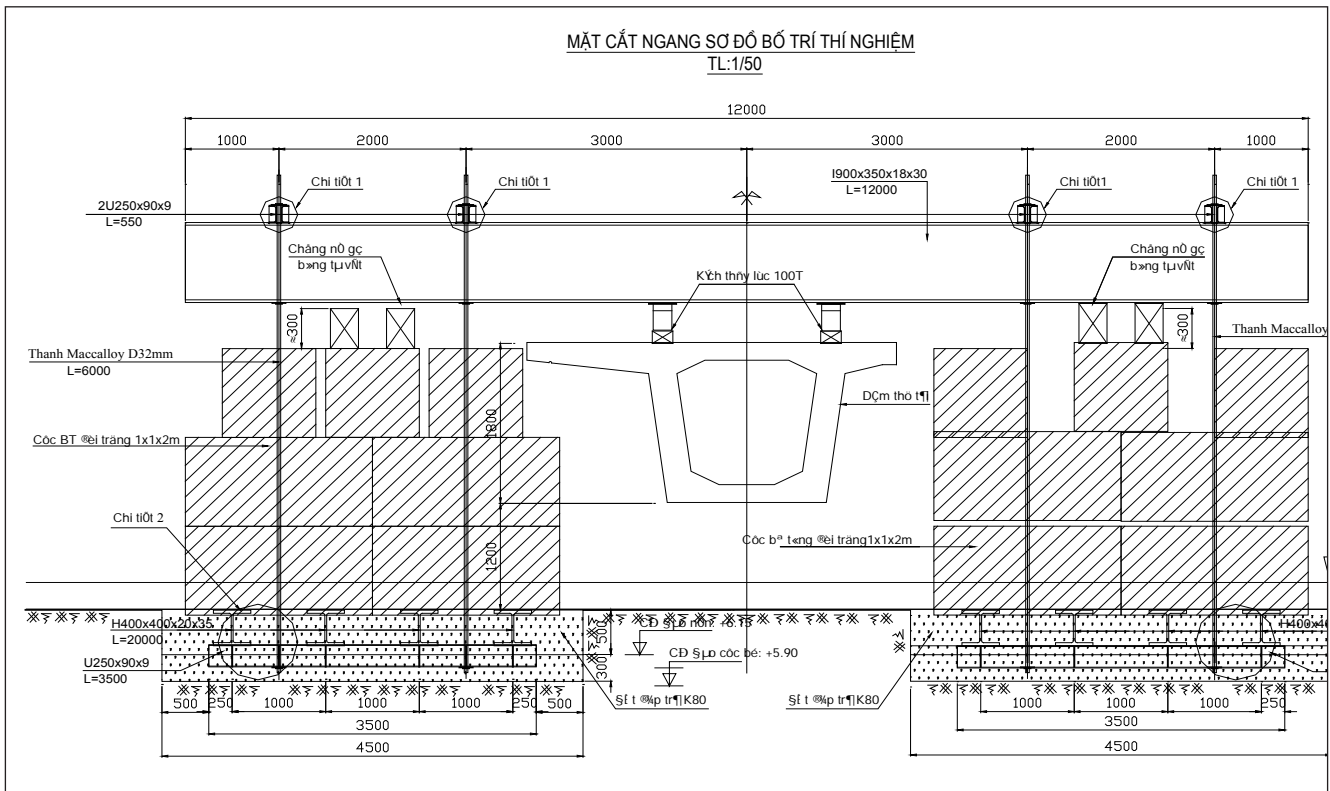
Số điểm đo biến dạng trên mặt cắt đủ phản ánh trạng thái làm việc của kết cấu, bố trí các điểm đo qua trục đối xứng để phát hiện khả năng làm việc vặn xoắn của mặt cắt.

Dầm giản đơn bê tông ứng lực, các điểm đo bố trí ở cả thớ trên và thớ dưới dầm.

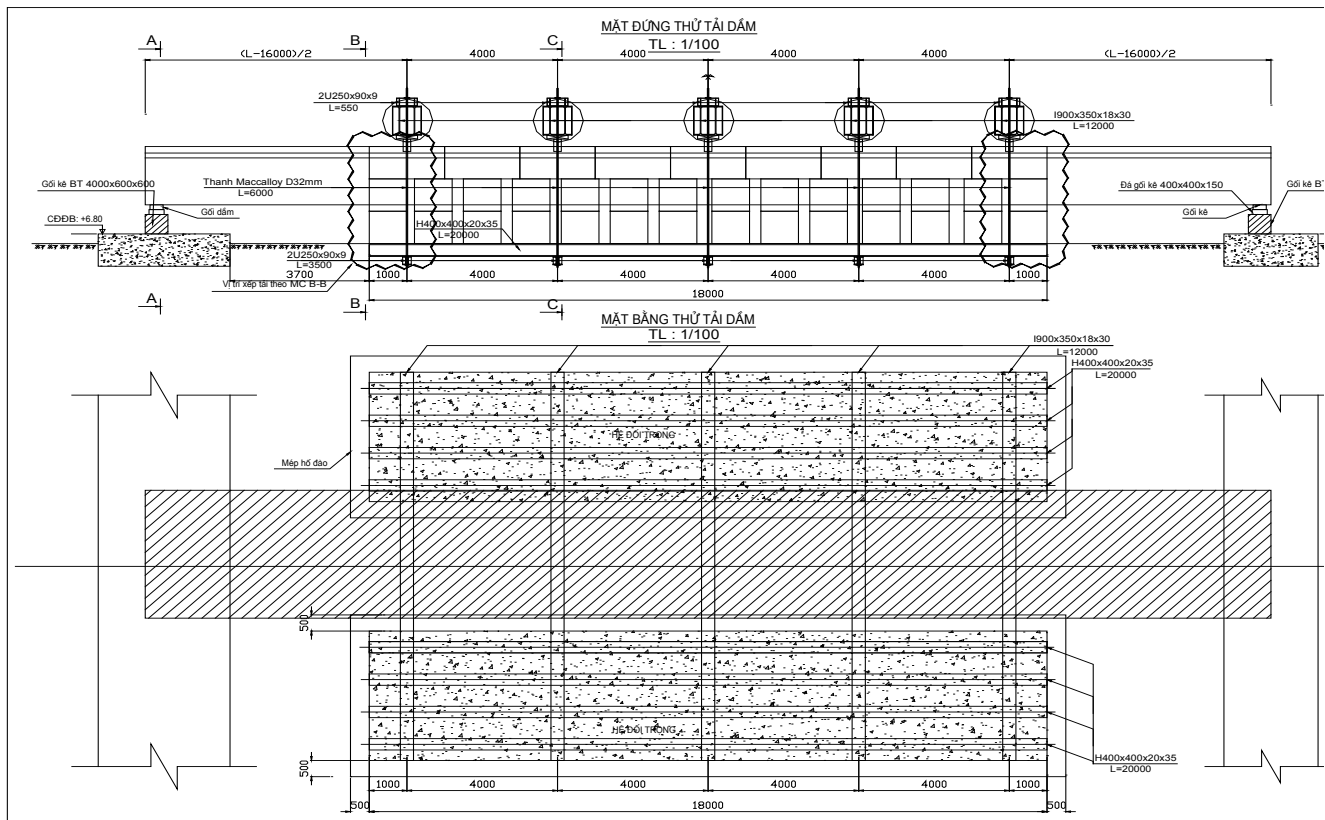
Bố trí đo biến dạng trên dầm: Tại vùng kéo của tiết diện: 5 tenzomet – từ T1 đến T5 ; tại vùng nén – 03 tenzomet – từ T6 đến T8.

Thiết bị sử dụng Tenzomet điện trở (Strains Gages).

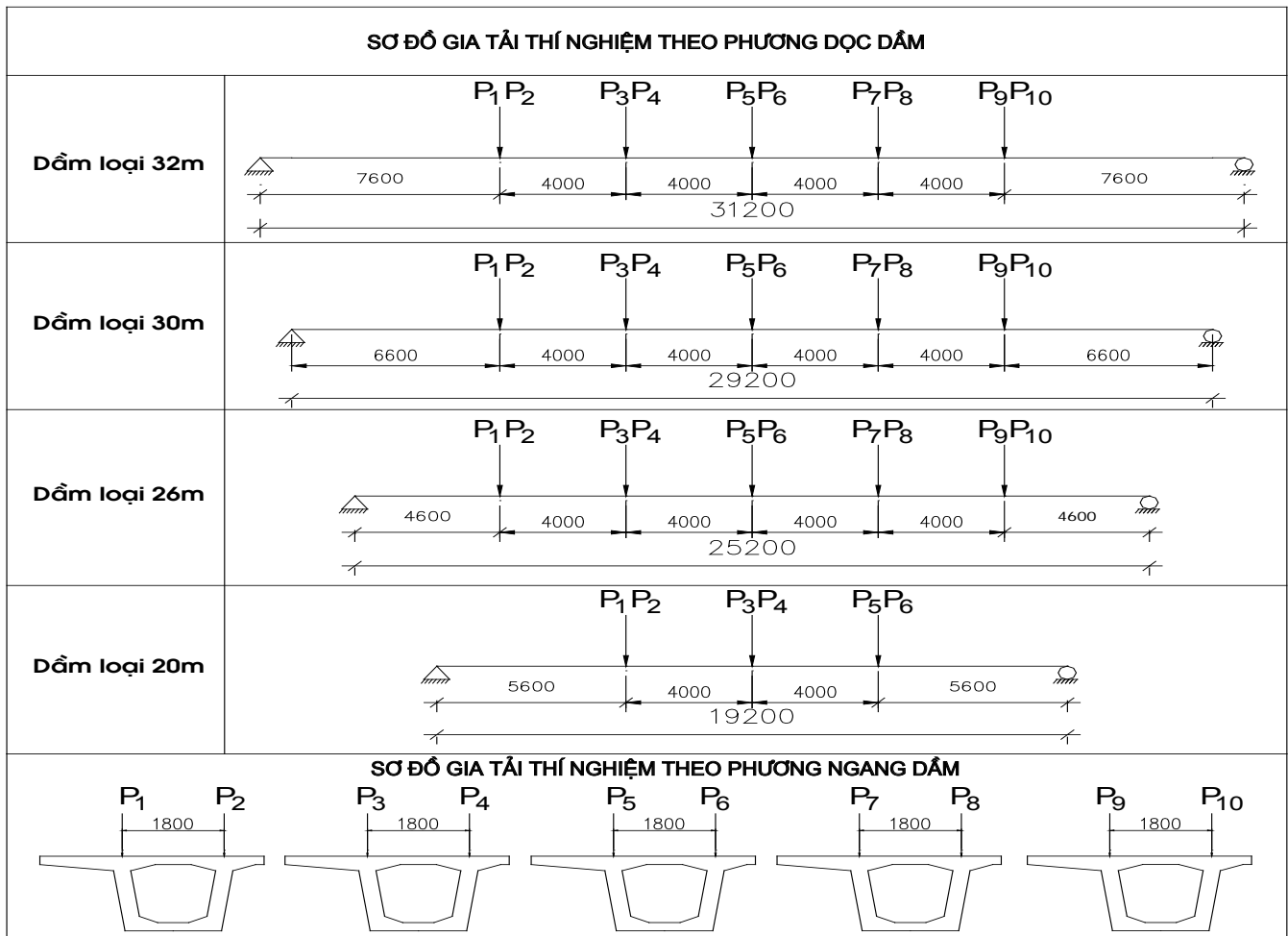
Xem sơ đồ như thể hiện trên hình H.5



H.1. Mặt cắt ngang sơ đồ bố trí thí nghiệm tĩnh tải dầm



H.2. Cấu tạo hệ phân lực theo mặt đứng và mặt bằng.



H.3. Sơ đồ gia tải cho các loại dầm thí nghiệm

c. Thiết bị gia tải

- Trong thí nghiệm, thiết bị gia tải được sử dụng bao gồm 10 kích thủy lực loại 100T/kích, 02 bơm dầu thủy lực, 02 bộ chia, 02 áp kế tổng.
- Theo tiêu chuẩn TB/T 2092-2003 yêu cầu sai số khi dùng áp kế đo lực có giá trị chia độ nhỏ nhất không lớn hơn 0.2 MPa, các loại áp kế phổ biến tại Việt Nam không đáp ứng được yêu cầu này, do đó phải sử dụng thiết bị cảm biến lực Load cell đặt trên đầu kích để khống chế sai số, đảm bảo độ chính xác theo yêu cầu.
- Thực tế thí nghiệm bố trí 10 load cell cảm biến lực, với các bộ hiển thị số đọc đi kèm. Thông số kỹ thuật của Load cell cảm biến lực như bảng H.6.

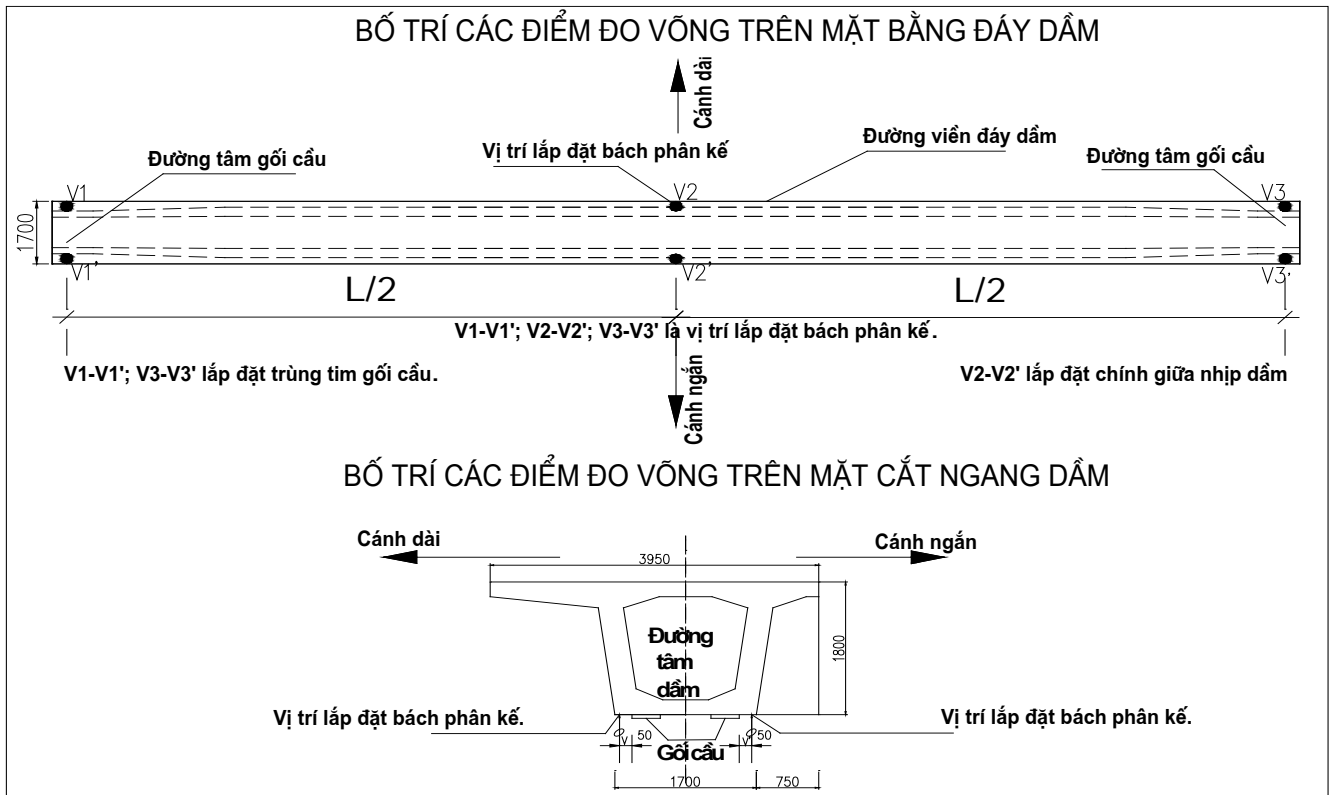
2.4. Tóm lược quy trình

a. Kiểm tra chi tiết tình trạng dầm trước khi gia tải:

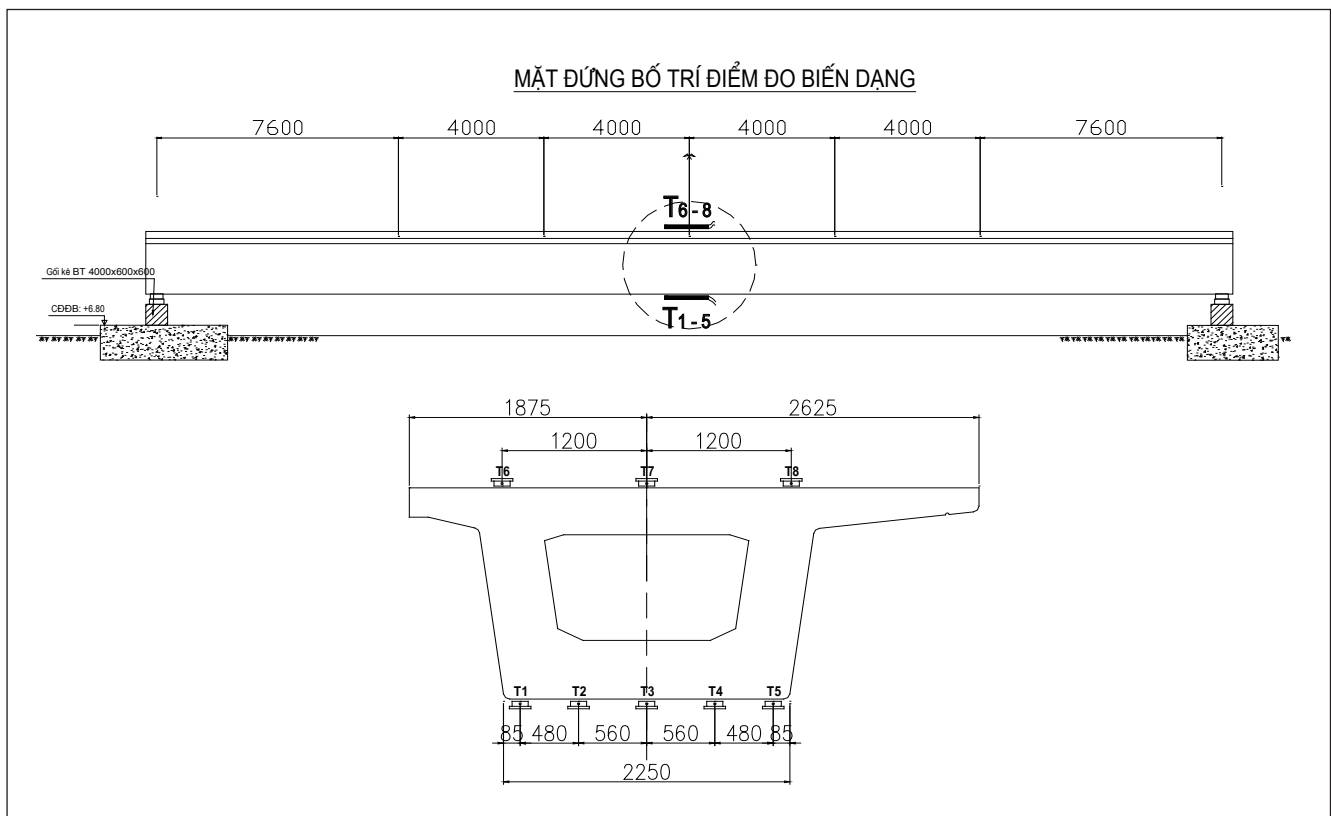
- Trước khi tiến hành thí nghiệm, tiến hành kiểm tra khối dầm có vết nứt hay không, dùng kính lúp độ phóng đại 10 lần đặt dưới dầm trong phạm vi 1/2 khẩu độ và mặt đáy dầm để quan



H.6. Thiết bị load cell cảm biến lực



H.4. Sơ đồ bố trí các điểm đo võng dầm



H.5. Sơ đồ bố trí đo biến dạng dầm

sát kiểm tra; dùng bút chì mầu vẽ cẩn thận những vết nứt đó và những chỗ khiếm khuyết cục bộ, trong quá trình gia tải quan sát kỹ xem vết nứt có dài thêm hay không, đồng thời ghi chép miêu tả đúng tình trạng thực tế và đưa kết quả vào trong phạm vi đánh giá chất lượng phiếu dầm đó.

b. Quy trình gia tải:

- Quá trình gia tải được thực hiện theo 2 chu kỳ:
 +) Chu kỳ thứ nhất với 04 cấp tăng tải từ cấp trạng thái ban đầu đến cấp K=1.00 sau đó giảm tải về cấp trạng thái ban đầu K qua 03 cấp giảm tải.

+) Chu kỳ thứ hai với 08 cấp tăng tải từ cấp trạng thái ban đầu đến cấp K=1.20, sau đó giảm tải về cấp trạng thái ban đầu K qua 04 cấp giảm tải.

- Khi đang trong chu kỳ gia tải thứ 2 không thể phán đoán đã xuất hiện vết nứt hay không, mà phải tiến hành gia tải nghiệm chứng vết nứt chịu lực. Việc gia tải nghiệm chứng từ chu kỳ gia tải thứ 2 được tháo dỡ đến sau khi cấp hoạt tải tĩnh mới bắt đầu.

Gia tải nghiệm chứng cấp hoạt tải tĩnh — 1.00 —1.05—1.10—1.15—1.20—1.10—cấp hoạt tải tĩnh—cấp cơ sở—trạng thái ban đầu.

c. Theo dõi số liệu thí nghiệm.

- Sau mỗi cấp gia tải & giảm tải đều phải đo độ chuyển vị thẳng đứng của dầm ở giữa nhịp thân dầm và 2 bên mặt cắt trung tâm các gối, giá trị trung bình của 2 bên cùng mặt cắt sẽ tương ứng với độ chuyển vị thẳng đứng của mặt cắt đấy hoặc giá trị lún của điểm chịu lực. Độ chuyển vị thẳng đứng của mặt cắt giữa nhịp trừ đi giá trị ảnh hưởng lún của gối sẽ là độ võng thực tế dưới cấp gia tải đó.

- Sau mỗi cấp gia tải đều phải kiểm tra mép dưới dầm và đáy dầm có xuất hiện vết nứt không. Nếu xuất hiện vết nứt hoặc (và) vết nứt ban đầu bị mở rộng, phải đánh dấu bằng bút chì đỏ, đồng thời ghi chú rõ cấp gia tải tương ứng, đo chiều rộng vết nứt.

- Số liệu đo biến dạng tương đối của bê tông tại mặt dưới và mặt trên tiết diện dầm được lấy từ hiện trường.

2.5. Báo cáo kết quả thí nghiệm

- Trên cơ sở các số liệu thu được từ công tác gia tải thí nghiệm tại hiện trường, đơn vị thí nghiệm tiến hành xử lý số liệu, lập các bảng biểu, biểu đồ, tính toán các chỉ tiêu đặc trưng cho độ võng, biến dạng dưới tác động hoạt tải tĩnh, tỷ lệ độ võng và độ dài nhịp, tình hình xuất hiện vết nứt và các chỉ tiêu đặc trưng khác.

2.6. Đánh giá kết quả thí nghiệm:

- Đánh giá dầm dự ứng lực toàn phần đạt yêu cầu khi đảm bảo thỏa mãn cả hai tiêu chí.

1. Độ võng tĩnh hoạt tải thực tế (f_{thực}) là độ võng thực tế ở cấp tĩnh hoạt tải trừ đi độ võng thực tế ở cấp cơ sở. Đánh giá độ võng thực tế cấp tĩnh hoạt tải đạt tiêu chuẩn khi: $f_{thực} \leq 1.05(f_{thiếtkế}/\psi)$. (Trong đó ψ là hệ số hiệu chỉnh hoạt tải tra theo phụ lục E của tiêu chuẩn TB/T 2092-2003.)

2. Ở cấp gia tải lớn nhất K=1.20 giữ cấp lực trong 20 phút, mặt đáy cạnh dưới thân dầm không phát hiện vết nứt chịu lực hoặc ở mặt bên cạnh dưới (bao gồm đoạn chuyển tiếp giữa góc vát, vồng cung) vết nứt chịu lực không kéo dài tới bên dưới dầm,



H.7. Ghi nhận số liệu đo biến dạng bê tông dầm trên máy hiển thị số Data logger P3 (b)

đánh giá tính chống nứt của dầm dự ứng lực toàn phần đạt tiêu chuẩn.

2.7. Công tác kiểm soát chất lượng:

- Công tác lựa chọn phiếu dầm thí nghiệm tuân thủ đúng yêu cầu của tiêu chuẩn TB/T 2092-2003.

- Đề cương thí nghiệm của mỗi dầm được phê duyệt trình ký theo đúng quy trình quản lý chất lượng của dự án.

- Nhà thầu thí nghiệm chủ động và phối hợp với, TVGS kiểm soát tất cả các sai số về thiết bị từ khâu chuẩn bị thí nghiệm đến khi tiến hành thí nghiệm cụ thể:

+) Kiểm tra sai số cao độ gối cầu của hai đầu dầm bằng máy thủy bình, sai số cho phép $\leq 10\text{mm}$.

+) Kiểm tra sai số cao độ gối cầu cùng một bên bằng máy thủy bình, sai số cho phép $\leq 2\text{mm}$.

+) Kiểm tra vị trí lắp đặt tâm kích thủy lực, sai số hướng dọc ngang trong phạm vi 10mm. (Để đạt được điều này thì vị trí lắp đặt các thanh Macalloy và các thanh dầm đối tải I-I phải lắp đặt chuẩn xác đúng bản vẽ thiết kế)

+) Kiểm tra chạy thử thiết bị cảm biến lực độ chính xác không nhỏ hơn cấp 3.

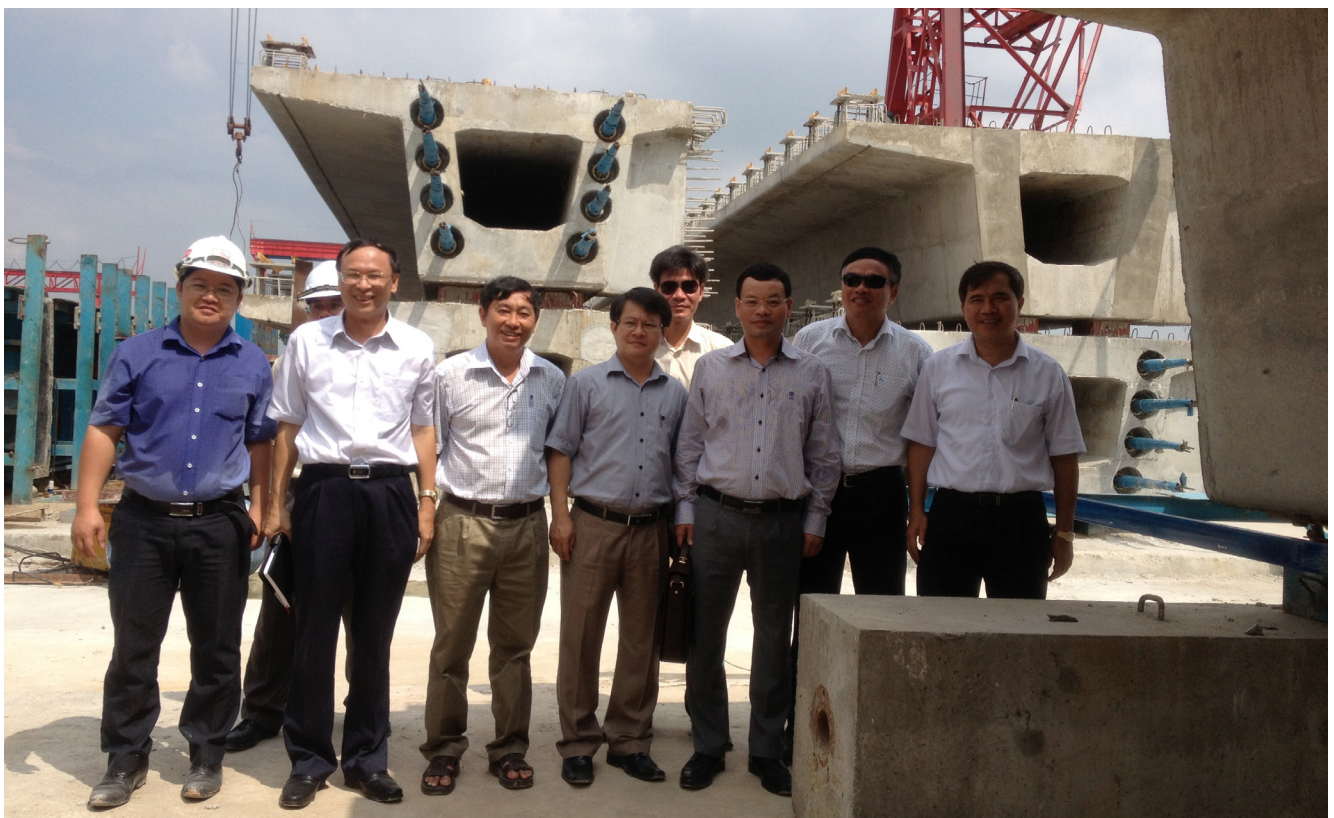
+) Kiểm tra sai số đồng hồ so (Võng kế), độ chính xác nhỏ nhất không lớn hơn 0.05mm.

- +)- Kiểm tra độ phóng đại của kính lúp không nhỏ hơn 10 lần.
- +)- Kiểm tra xác nhận tình trạng vết nứt của phiến dầm trước khi thí nghiệm.
- +)- Xác nhận vị trí chính xác của các điểm đặt đồng hồ đo độ võng dầm, đánh dấu vị trí đối chiếu với bản vẽ trong đề cương thí nghiệm.
- +)- Kiểm tra tất cả các thiết bị thí nghiệm đảm bảo sự hoạt động bình thường, có kiểm định và đang trong thời hạn kiểm định.
- +)- Kiểm tra chứng chỉ thí nghiệm của các nhân sự tham gia công tác thí nghiệm.
- +)- Kiểm tra điều kiện an toàn, vệ sinh công nghiệp, phòng chống cháy nổ.
- Kiểm tính lại bảng tính cấp lực các cấp tải thí nghiệm do tổng tải cung cấp, kịp thời điều chỉnh khi phát hiện có sai sót.

3. KẾT LUẬN

Thí nghiệm thử tải kết cấu, không những kiểm tra và khẳng định các kết quả tính toán kết cấu mà còn là phương pháp duy nhất giúp chủ đầu tư và các cơ quan quản lý chất lượng lấy làm căn cứ đánh giá chất lượng công trình, nghiệm thu đưa vào sử dụng. Trên tinh thần đó nhóm tác giả đã giới thiệu đến bạn đọc, các đồng nghiệp toàn bộ nội dung của phương pháp thí nghiệm thử tải tĩnh dầm hộp khối lớn, cho một dự án hạ tầng giao thông quan trọng nhất thủ đô ở thời điểm hiện tại, nhằm quảng bá, góp thêm kinh nghiệm trong lĩnh vực thí nghiệm, kiểm định nói chung và lĩnh vực thử tải kết cấu BTCT nói riêng.

GIỚI THIỆU HÌNH ẢNH THÍ NGHIỆM





**TẾT NGUYÊN ĐÁN LÀ
MỘT NGÀY THIÊN
LIÊN VỚI TẤT CẢ
MỌI NGƯỜI VIỆT NAM
TỪ HÀNG NGÀN NĂM
NAY, CẢ KHI THĂNG
CÙNG NHƯ LÚC
TRĂM.**

Tìm hiểu về phong tục Tết Nguyên Đán truyền thống

Hàng ngàn năm nay, cả khi thăng cùng như lúc trầm. Tìm hiểu về phong tục Tết Nguyên Đán truyền thống Tết không chỉ là dịp mừng đón mùa Xuân mới lại về mà còn là dịp mừng sum họp gia đình, gia tộc, mong đất nước và xã hội tốt đẹp hơn, mong ai cũng được đủ đầy hạnh phúc. Vì vậy mà ai cũng náo nức, cho dù bận rộn hơn hẳn ngày thường thì mọi người vẫn hăng hái và phấn khởi chuẩn bị về ăn Tết, chơi Tết cho thật đàng hoàng vui vẻ.

Qua các thư tịch người xưa để lại và qua lời kể các cụ cao niên thì Tết ngày xưa có nhiều điểm khác ngày nay. Phong tục gói bánh chưng làm bánh dày đã có từ thời các vua Hùng mở nước, do chàng hoàng tử Lang Liêu để lại. Phong tục ấy vẫn được duy trì cho đến ngày nay.

Tết đến, nhà ai cũng phải gói bánh chưng Tết, nào vo gạo, đãi đỗ, mổ lợn, mua lá dong rừng, chẻ lạt giang, và hì hục luộc bánh suốt đêm, ngọn lửa cháy bùng bùng, người ngồi canh bánh là trai thanh gái lịch hẹn nhau, sát vai nhau suốt đêm bên bếp lửa, mặc kệ ngoài trời dù mưa phùn gió bắc hay cái rét tái tê...

Sáng hôm sau vớt bánh, bóc chiếc bánh đầu tiên đặt lên bàn thờ dâng lên tiên tổ ông bà tổ lòng thành kính biết ơn.

Có câu ca dao nói về phong tục Tết: "Thịt mỡ dưa hành câu đối đỏ/Nêu cao tràng pháo bánh chưng xanh."

Gần Tết, ngoài đình trồng cây nêu cao nhất làng, ngoài chùa trồng cây phước, các gia đình cũng trồng cây nêu bằng cây tre cao và thẳng nhất của bụi tre nhà mình, trên đó treo lá cờ ngũ sắc, con chim chiếc lá bằng sứ, quả chuông nhỏ cùng những giải lụa màu.

Đến ngày mùng 7 Tết gọi là ngày khai hạ mới hạ nêu, coi như đã

song một cái Tết để bắt tay vào lao động, ai về quê ăn Tết thì lại ra đi tiếp tục công việc của mình những chốn xa xôi.

Cứ Tết đến, dăm ba nhà chung nhau ngả một con lợn để chia nhau ăn Tết, tục đó gọi là "ăn đưng". Vì thế mà có món thịt mỡ. Bởi thịt mỡ dễ ngấy, nên rau củ trồng ra, trong đó có loại hành củ đem nén vừa chua vừa mặn, từ hàng tháng trước Tết.

Trên mâm cỗ Tết có đĩa dưa hành nõn bóc trắng tinh xen lẫn màu vàng rực rỡ, nó sẽ giòn sần sật giữa hai hàm răng, làm cái ngấy của thịt mỡ phải tiêu tan.

Ngày Tết, trong nhà có mâm cỗ Tết, có bánh chưng xanh, có dưa hành vàng, thì cũng không thể thiếu được đôi câu đối trên hai cột nhà, có khi sơn son thếp vàng, có khi trên lụa đỏ và bình dân hơn cả chỉ là những tờ giấy hồng điều được đọc ra, viết những lời hay, ý đẹp và treo lên vách.

Phong tục chơi câu đối đỏ có từ rất lâu đời, từ khi ông cha ta biết viết chữ, cả chữ Hán và chữ Nôm.

Trong nhà ngoài sân đều sạch sẽ kang trang, thì cũng không thể thiếu được những tràng pháo chuột của những em bé thơ ngây, chỉ chơi trong ba ngày Tết, vừa vang rền vừa thơm mùi khói pháo.

Tết còn rất nhiều những phong tục hay và đẹp. Ngày gần Tết phải tổng vệ sinh toàn bộ từ nhà đến sân và lối ngõ. Có câu tục ngữ: "Đầu năm mua muối, cuối năm mua vôi" là nói về chuyện đó.

Đầu năm không thể sang hàng xóm xin mấy hạt muối. Còn cuối năm mua vôi để lấy nước vôi quét các bức vách đã qua một năm mua gió nắng nôi, còn dùng nước vôi hoặc vôi bột rắc ra sân ra ngõ, không chỉ rắc như reo hạt mà còn vẽ thành các hình như

tròn tượng trưng cho trời, vuông tượng trưng cho đất, về cả cung tên với mũi tên chỉ ra ngoài nhằm xua đuổi mọi loại tà ma, không cho chúng đến quấy nhiễu.

Kiên không nói tục, không làm đổ vỡ, không dám mắng các em thơ, phải có người vào xông nhà thì người trong nhà mới được ra khỏi nhà, gọi là "xuất hành" tùy theo người chủ nhà và cách tính tuổi mà đi về nam hay sang bắc, đi theo hướng đông hay tây...

Tục mừng tuổi cũng có từ lâu, không phải là kiểu cho tiền vào phong bao đỏ, gọi là lì xì, kiểu này nguyên của người Trung Hoa với Hoa Kiều.

Còn ở Việt Nam, mừng tuổi bằng những đồng xu, đồng hào hoặc những tờ bạc còn mới tinh, và đưa tận tay người được mừng tuổi. Khá giả hơn, có khi mừng tuổi bằng tất cả những loại tiền từ to đến nhỏ, để mong người nhận sang năm mới sẽ có thể thu nhận được tất cả những loại tiền như thế.

Từ chiều mừng một, các vãi già đã lên chùa lễ Phật, các cụ ông ra đình thắp nhang trước Thánh.

Những ngày Tết đều là ngày vui, đi thăm nhau, chúc Tết nhau, rồi đánh đu, đánh cờ người, hát chống quân, đi đốt pháo, xem chọi gà, đánh tam cúc điểm...

Một nét đặc biệt của Tết xưa là sum họp. Ai đi đâu thì cũng có về sum họp gia đình, thăm họ hàng, quê hương. Cha mẹ mong con, anh chị em mong nhau, đến hàng xóm cũng hỏi thăm, nếu có người về thì cũng chia sẻ niềm vui ấy...

Trải qua bao nhiêu biến thiên, một thời bao cấp khó khăn, Tết vẫn được duy trì ở mức có thể, để ai cũng có Tết, không từng bưng thì cũng phần chần.

Phong tục Tết Nguyên Đán ngày nay có gì khác?

Ngày nay, đời sống kinh tế của nhiều nhà đã khấm khá hơn, thành thị không còn lo cái ăn, cái mặc quá vất vả. Không cần chất bóp hàng tháng trời để lo từng tí một.

Chiều ba mươi Tết, cảm máy nói, alo vài câu là đủ đầy hàng Tết (đương nhiên là phải có tiền) vì vậy mà còn rất ít gia đình gói bánh chưng, người ta mua dăm bảy chiếc là xong. Thế là mất đi những đêm luộc bánh chưng tràn đầy không khí Tết. Chỉ còn việc nhỏ là ít nhà ai còn mua lá cây rau mùi già đun nước tắm, người ta dùng mỹ phẩm, nước hoa cho tiện.

Mấy ngày Tết, các thành phần trong gia đình còn coi thường việc sum họp, từ mâm cỗ tất niên đến mâm cỗ cúng sáng mừng một. Nhiều người rủ nhau đi nhà hàng, đi hát, đi dự những trò chơi mới từ nước ngoài du nhập vào. Cũng ít ai còn ăn những món "thịt mỡ" như trước nữa. Có người chúc rượu nhau đến say xìn, mà toàn là rượu đắt tiền, coi lãng phí như một chuyện thông thường.

Phong tục cúng bái tổ tiên, nay có gia đình đơn giản đi nhiều nhưng có nơi lại phục hồi một cách thái quá, phục hồi cả cái hay lẫn điều dở, trong đó cả bói toán, dị đoan.

Tiền mừng tuổi là để chia vui ngày xuân, mong cho nhau làm ăn tấn tới, mừng nhau vừa được thêm một tuổi trời. Tuy nhiên tục lệ này cũng có lúc bị người ta lạm dụng, cho tiền vào phong bao, một số tiền nào đó để dứt lót, trả ơn, mong nhờ cậy sau này chứ không phải là niềm vui nho nhỏ và vô tư.

Lâu nay đã thành một nét mới. Các thành phố lớn như Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh, Huế, Hải Phòng chẳng hạn, đêm giao thừa, người người tụ họp nhau quanh một quảng trường nào đó có độ rộng lớn để đón giao thừa, nghe thơ chúc Tết của Bác Hồ hoặc của Chủ tịch nước rồi về xông nhà cho gia đình mình, với những mốt quần áo sang trọng và đẹp đẽ và có khi còn quái dị lạ lùng nữa, nhưng vì là ngày Tết, nên không ai nói gì nhau...

Tết của ngày nay, mâm cỗ không còn là quan trọng nhất nữa. Người ta coi chơi Tết quan trọng như ăn Tết, có khi còn quan trọng hơn ăn Tết.

Ngày nay, dù có thay đổi gì chẳng nữa thì ngày Tết vẫn được duy trì tính dân tộc, bởi người Việt Nam sống có ân nghĩa, thủy chung, tôn trọng những truyền thống dân tộc. Đó cũng là một điều đáng trân trọng dù ngày nay đã có không biết bao nhiêu thay đổi trong đời sống từ văn hóa đến chính trị và kinh tế.

Sưu tầm





ISO 9001: 2008

TRUNG TÂM PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ QUẢN LÝ VÀ KIỂM ĐỊNH XÂY DỰNG

CƠ QUAN THƯỜNG TRỰC MẠNG KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG CTXD VIỆT NAM

Địa chỉ: 37 Lê Đại Hành, Q. Hai Bà Trưng, Hà Nội

ĐT: 04. 3976 0271 - Fax: 04. 3974 6596

PHỤC VỤ HOẠT ĐỘNG CỦA HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU NHÀ NƯỚC CÁC CTXD

PHỔ BIẾN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC, THỰC HIỆN CÁC DỰ ÁN, ĐỀ ÁN

TỔ CHỨC SỰ KIỆN

ĐÀO TẠO, BỒI DƯỠNG NGHIỆP VỤ TRONG XÂY DỰNG:

- Giám sát thi công xây dựng
- Quản lý dự án đầu tư xây dựng
- Chỉ huy trưởng công trình
- An toàn lao động
- Giám đốc quản lý dự án
- Chứng nhận sự phù hợp về chất lượng CTXD
- Kiểm định, giám định CTXD

DỊCH VỤ TƯ VẤN:

- Kiểm định, Giám định chất lượng CTXD
- Chứng nhận sự phù hợp về chất lượng CTXD
- Thẩm tra thiết kế xây dựng công trình
- Quan trắc công trình xây dựng
- Quản lý dự án đầu tư CTXD
- Giám sát thi công xây dựng
- Tư vấn lập hồ sơ hoàn thành CTXD

PHÒNG THÍ NGHIỆM CHUYÊN NGÀNH XÂY DỰNG LAS - XD 1298

CHỨC NĂNG: Trung Tâm Phát Triển Công Nghệ Quản Lý Và Kiểm Định Xây Dựng có chức năng giúp Cục Giám định tổ chức nghiên cứu khoa học, ứng dụng tiến bộ kỹ thuật, tư vấn, chuyển giao công nghệ, đào tạo và phát triển nghiệp vụ trong lĩnh vực quản lý chất lượng công trình xây dựng; điều hành mạng lưới kiểm định chất lượng công trình xây dựng; tổ chức thực hiện việc giám định chất lượng và chứng nhận chất lượng công trình xây dựng trên phạm vi cả nước.

