



625 A La Thành, Ba Đình, Hà Nội.
Email: tonghoixdvn@yahoo.com.vn;

Tel: 04 38314733; Fax: 04 38314735
Website: www.tonghoixaydungvn.vn

MỘT SỐ GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ GIA CỐ, SỬA CHỮA CÔNG TRÌNH THÉP VÀ BÊ TÔNG

Trình bày PGS.TS Đỗ Văn Hứa
ĐT 0912122103 - Email dvhua@tlu.edu.vn

PHẦN I

1. Tình hình chung về chất lượng và sự cố công trình XD
2. Các dạng sự cố CT thép, các bước tiến hành gia cố sửa chữa

Tình hình chung về chất lượng và sự cố CTXD

- KP XD chiếm khoảng 30% GDP (**G**ross **D**omestic **P**roduct)
- CTXD chất lượng khá: chiếm khoảng 70%
- CT chất lượng chưa tốt dẫn đến:
 - xuống cấp sớm nên KP duy tu bảo dưỡng lớn, thậm chí phá đi làm lại giảm hiệu quả đầu tư
 - Chất lượng kém không đủ điều kiện nghiệm thu

- CT đưa vào khai thác bị sự cố gây thiệt hại người và tái sản, dư luận và XH lo lắng
- **Sự cố xảy ra ở tất cả các nước trên TG**
- **Sự cố xảy ra ở tất cả các loại hình công trình:**
 - Nhà ở riêng lẻ nhiều nhất
 - CT GT (cầu đường , hầm)
 - XD DD CN (nhà cao tầng, nhà máy, tháp TH)...
 - CT Thủy lợi (hồ, đập, kè sông , kè biển...)



Các dạng sự cố công trình thép

- Mất ổn định tổng thể

- Sập đổ toàn bộ



Tháp Kỳ anh Hà tĩnh (XD 2011)
cao 100m bị đổ gục trong bão số 10
Cấp 14-15 ngày 15/9/2017

- Sự cố biến dạng phá hỏng cục bộ

Sóng thần Nhật Bản
2011



- Cầu kiện hoặc liên kết bị **nứt** (thường do mỏi), LK **bu lông** bị phá hoại.



+ Xuất hiện **biến dạng** và **chuyển vị** không cho phép



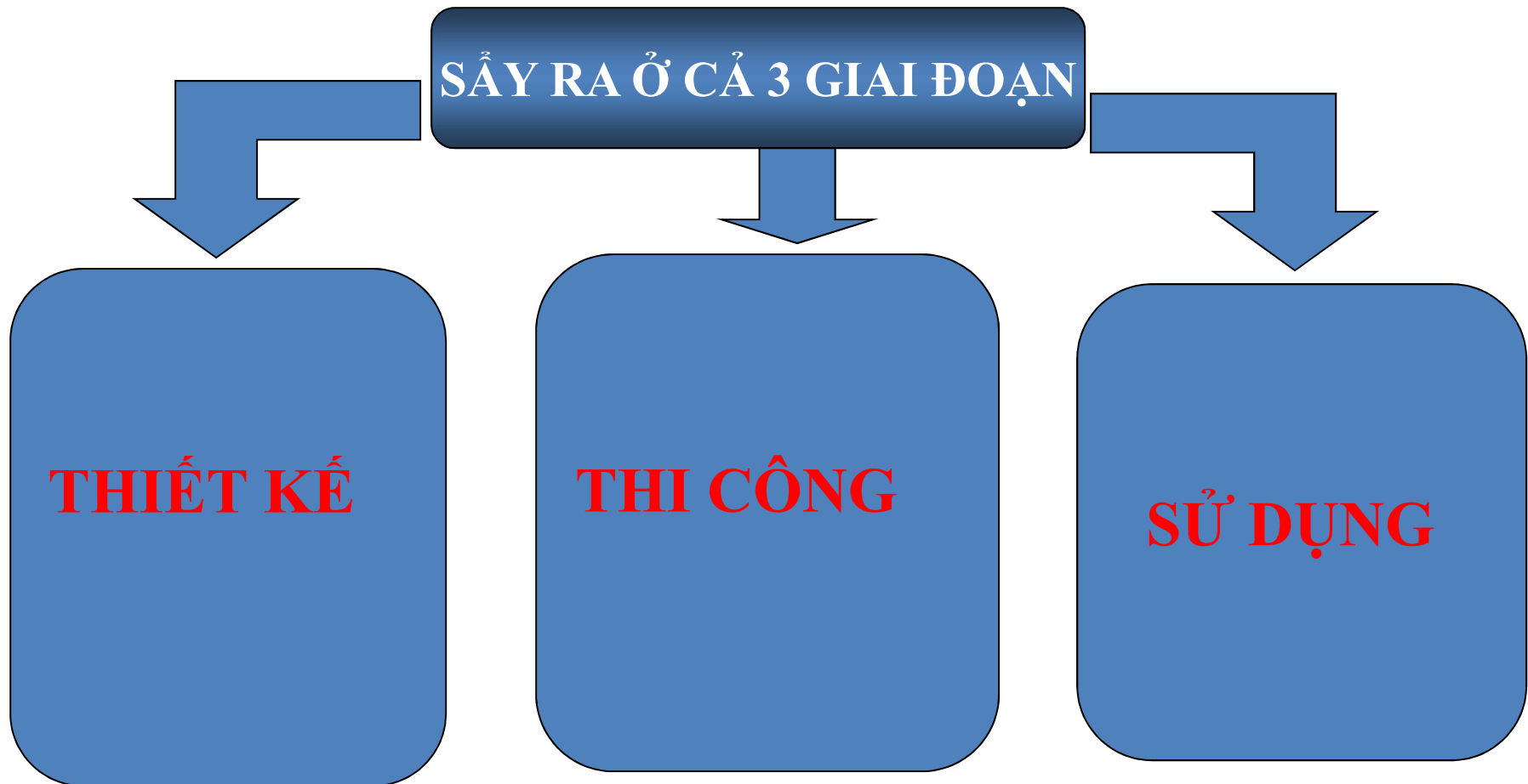
Đường sắt ven biển bị hư hại nghiêm trọng do sóng thần



Nhật Bản 2011: 24 ga bị cuốn trôi

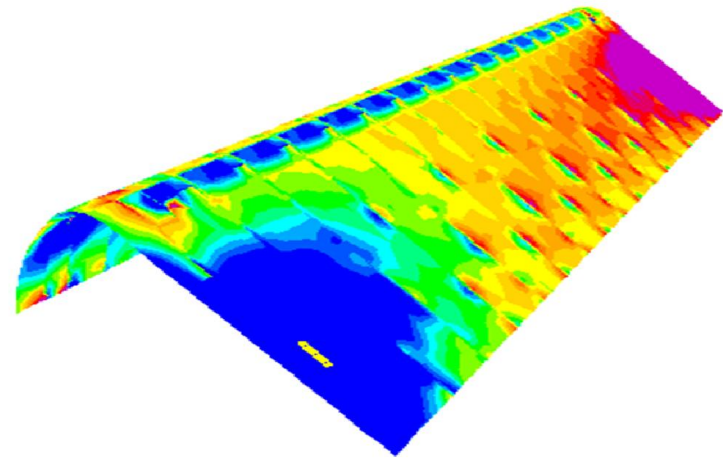
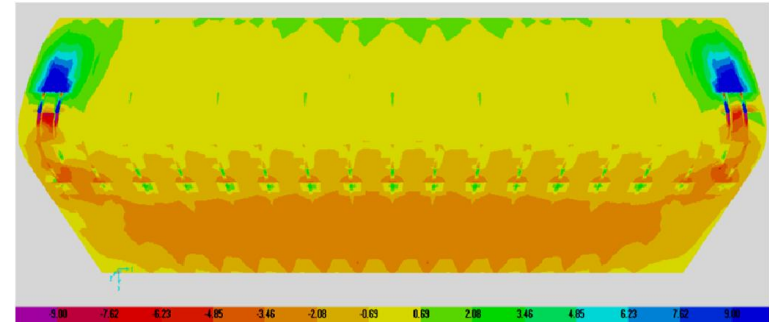


Sự cố công trình



Lỗi THIẾT KẾ

- KSĐC sơ sài, chỉ tiêu cơ lý nền móng không chính xác, CT liên kê,...
- TK không tính hết các điều kiện (bền, *ổn định*, biến dạng, yếu tố đặc biệt...)
- Sơ đồ tính toán có vđ (Sử dụng phần mềm?)
- **Tải trọng** (Không tính hết, không tính đủ, vấn đề chọn tổ hợp tính toán)



- **Vật liệu**, công nghệ không phù hợp
- **Biện pháp** bảo vệ, bảo dưỡng

Tháp Nam Định

cao 160m

Khánh thành 2010

với 245T thép 50tỷ.

6 kênh phục vụ 6tr
người xe

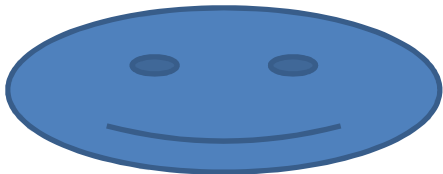
*Bị đổ sập sau cơn
bão Sơn tinh cấp 12
ngày 28/10/2012
(tuổi thọ 2 năm)*





**KHÔNG NHIỆM VỤ
MIỀN VÀO**

Lỗi do Thiết kế sai và
Thi công sai thiết kế



- Theo TCQG phải
TK với cấp gió 15
(198,3km/g)

Chỉ Tkế với cấp
12 (120km/g) Khi
đổ chỉ với tốc độ
gió 93,6km/g!

- Kiểm tra hiện
trường Thép ống
từ 7,1mm /
6,3mm

Ví dụ khác: Lỗi do thiết kế



Rạp hát Hà đông 1980: Vì kèo mái nhẹ thiết kế điển hình, lại làm mái nặng

KCT: 3 vấn đề quan trọng :

Cường độ

Ổn định

Biến dạng
hoặc
chuyển vị

LỖI THI CÔNG

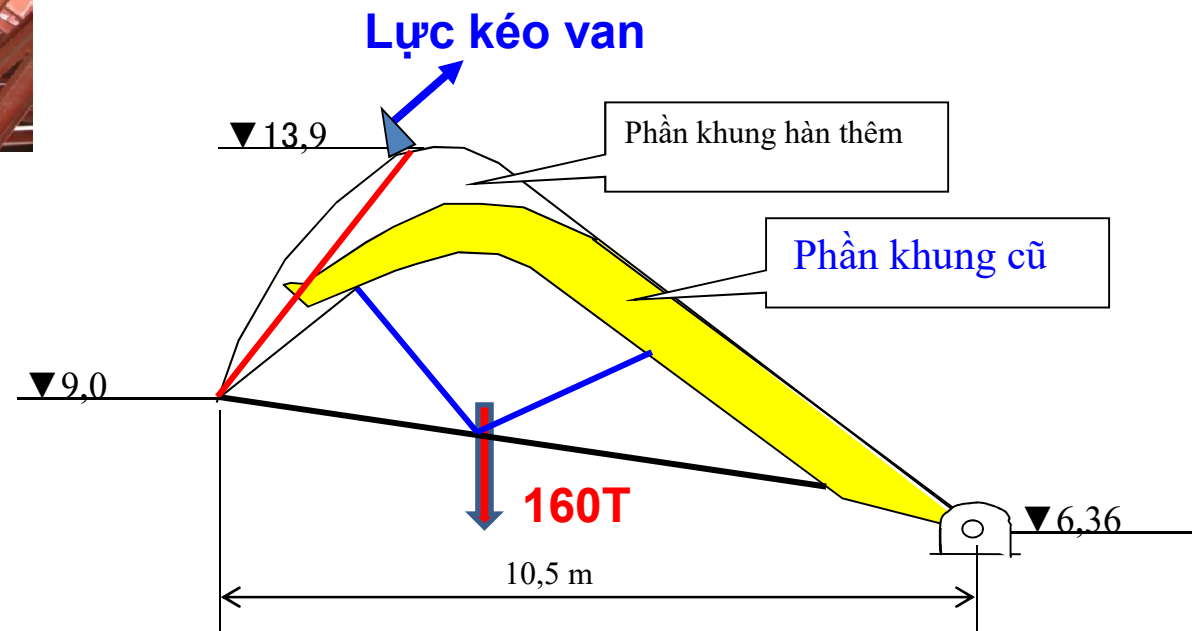
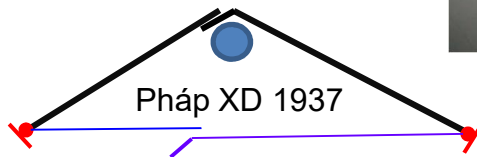
- **Chế tạo:**
 - Sai lệch KT bản vẽ
 - TBị không hoàn thiện
 - Nhân lực kỹ thuật thiếu năng lực
- **Lắp đặt** (Cốt thép sai lệch, bệnh rút ruột CT, TBị không đúng)
- Cột chống, kê kích, LK không đảm bảo (dàn giáo hay bị sập)
- Thiếu công cụ nhân lực



Cầu ở Giao thủy vừa đổ BT xong đã sập
4/12/2018 (cách 4 hôm)

Lỗi do quá trình khai thác sử dụng, sửa chữa

VD: Cửa van đập Đáy: $7 \times 33,75 \text{ m} = 236 \text{ m}$



Ví dụ 2: Sửa chữa nhà cũ

* Sửa nhà 41, nhà 43 cửa Bắc do không móng bị sập 4/8/16,
2 người chết 4 bị thương



LỖI SỬ DỤNG

- Vi phạm quy định SD (quá tải, siêu trường siêu trọng, đâm va cầu)
- Do CT bị lún (KSĐC !)
- Thay đổi công năng sử dụng
- Thao tác không đúng
- Cháy, nổ



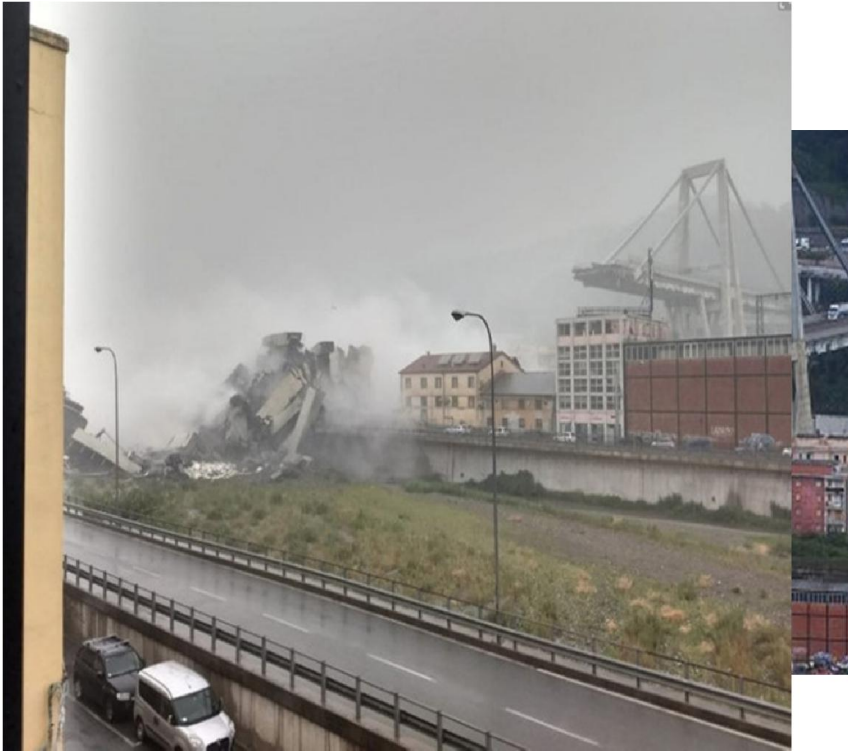
Tàu 3200T chui vào
cầu An Thai
7/3/2016



14/8/2018 “Ngày tận thế” của Cầu Morandi Ở TP Genoa của Ý bị đổ sập đoạn dài 200 m (/1 km) rơi từ độ cao 100m xuống đường ray và các tòa nhà phía dưới, >39 người thiệt mạng. XD 1960.

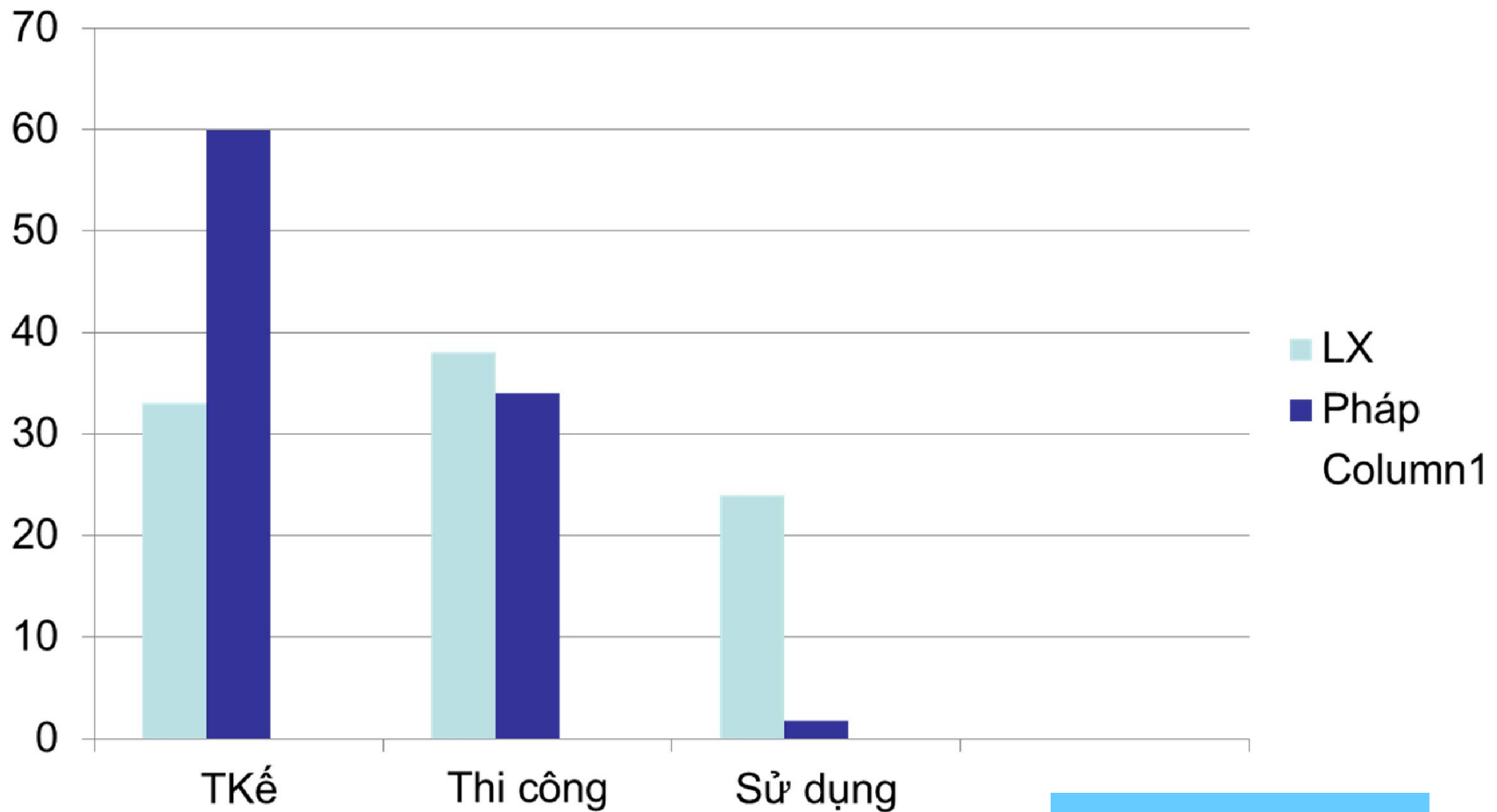


Sau 60 năm XD, VL bị lão hóa,
Kỹ thuật bảo dưỡng có vđ



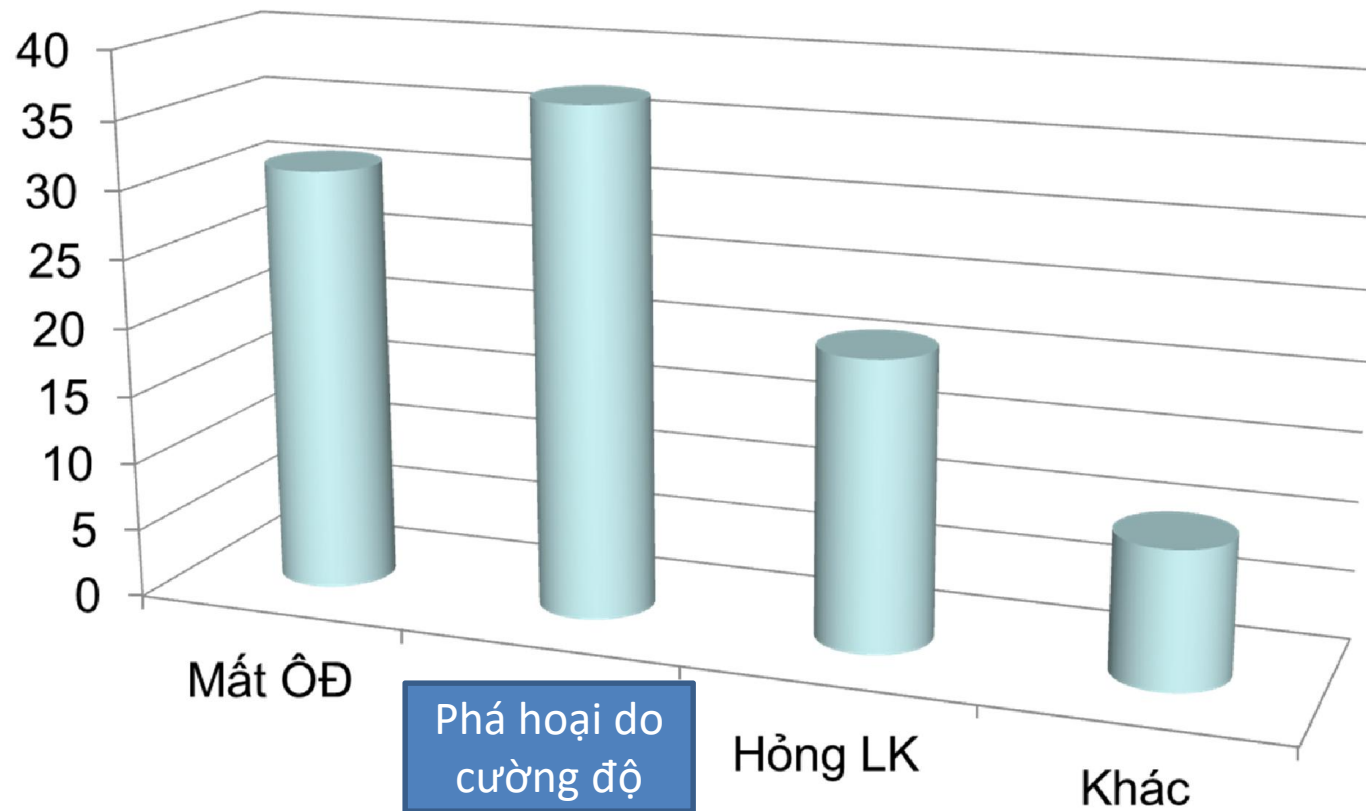
BQL đường cao tốc bị cách chức, Cty bị
phạt 150 tr USD

Thống kê Lỗi các khâu



VN ?

Nguyên nhân sự cố



Các bước tiến hành sửa chữa

- Khảo sát, đánh giá KNCL còn lại của KC

Dùng công nghệ mới 3D
Laser Scanning Technology
đo đặc kích thước còn lại các
cấu kiện-cách xa $\leq 350\text{m}$, tốc
độ quét 2500 điểm/gy
✓ Phần mềm đánh giá CF
(AST, SMOKEVIEW, FDS)

- Thiết kế sửa chữa,
- Thi công sửa chữa



FARO

ĐẶC ĐIỂM THIẾT KẾ SỬA CHỮA

- ✓ **Dừng để thi công trong *thời gian hạn chế***
- ✓ **Trong điều kiện vận hành liên tục**
- ✓ **Đưa k/c gia cố cùng tham gia làm việc với k/c cũ, giam tai, thêm k/c gia cố**
- ✓ **Thiết kế biện pháp thi công***
- ✓ **Người thiết kế luôn phải có mặt tại hiện trường để xử lý kịp thời...**

CÁC PHƯƠNG PHÁP GIA CỐ KCT 8

1- Giải pháp giảm tải, đưa thêm kết cấu phụ:

2- Giải pháp tăng cường tiết diện.

3- KC ứng suất trước

4- Thay đổi dạng Liên kết

5- Đưa thêm gối tựa phụ

6- Dùng dây căng

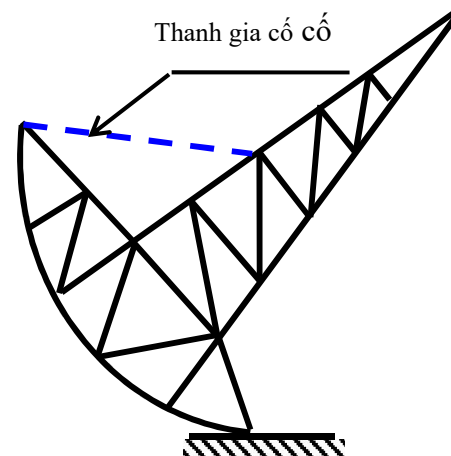
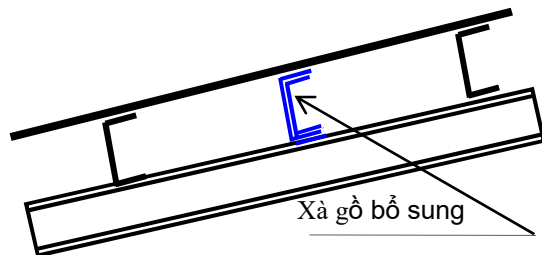
7- Giảm độ mảnh thanh nén

8- Sử dụng kết cấu mới

1- Giải pháp giảm tải, đưa thêm kết cấu phụ:

Cách thứ nhất: Giữ nguyên hiện trạng của k/c chịu lực và **giảm tải trọng** (VD: thay thế bằng VL nhẹ, dỡ bớt tải...)

Cách thứ hai: Đưa thêm kc phụ cùng tham gia chịu tải với kc cũ. Cần thiết phải thay thế bằng **kc mới**



Ví dụ thực tế: Thêm kc phụ

- Sửa chữa CT chống lũ đập Đáy HN

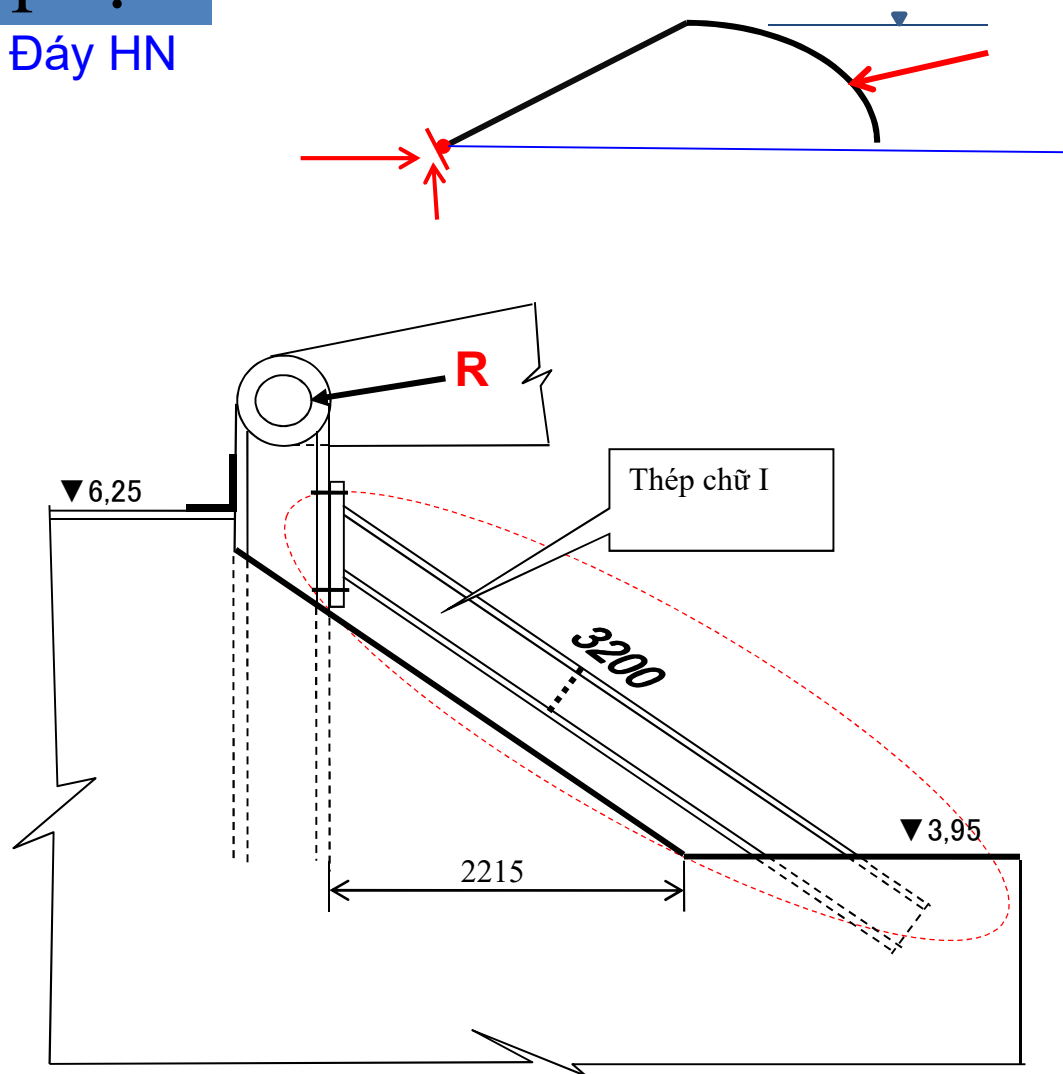


Gối 1: Phản lực gối

$$R_x = -20.56 \text{ kN}$$

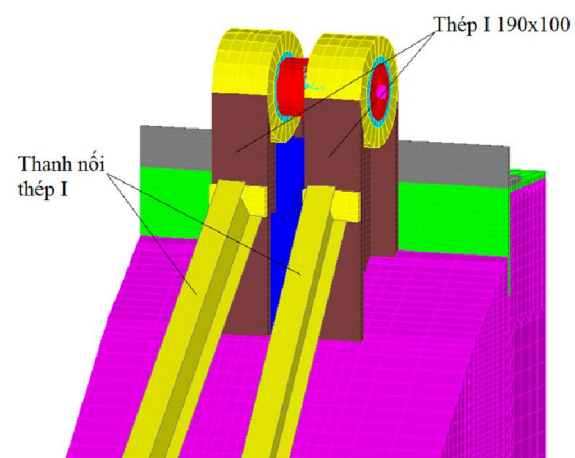
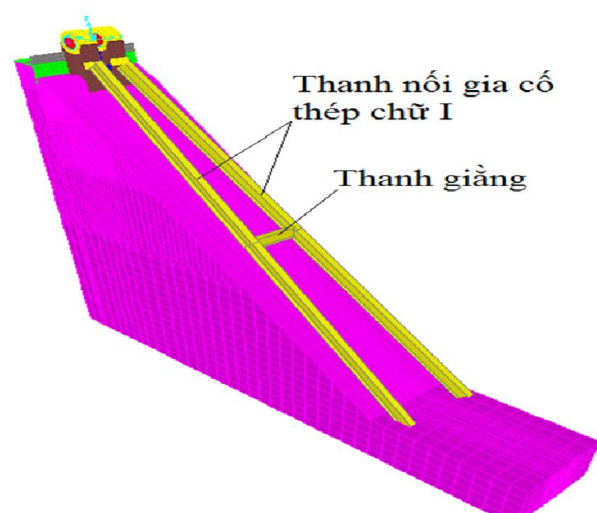
$$R_y = -752 \text{ kN}$$

$$R_z = -306.7 \text{ kN}$$

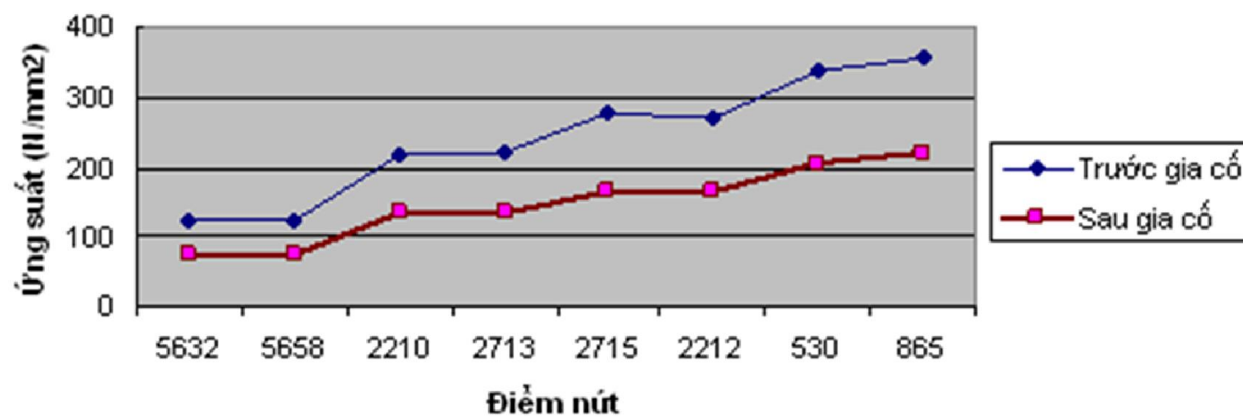


$$S_{\max} = 3570 \text{ daN/cm}^2 > 2400 \text{ daN/cm}^2$$

→ Phải gia cố



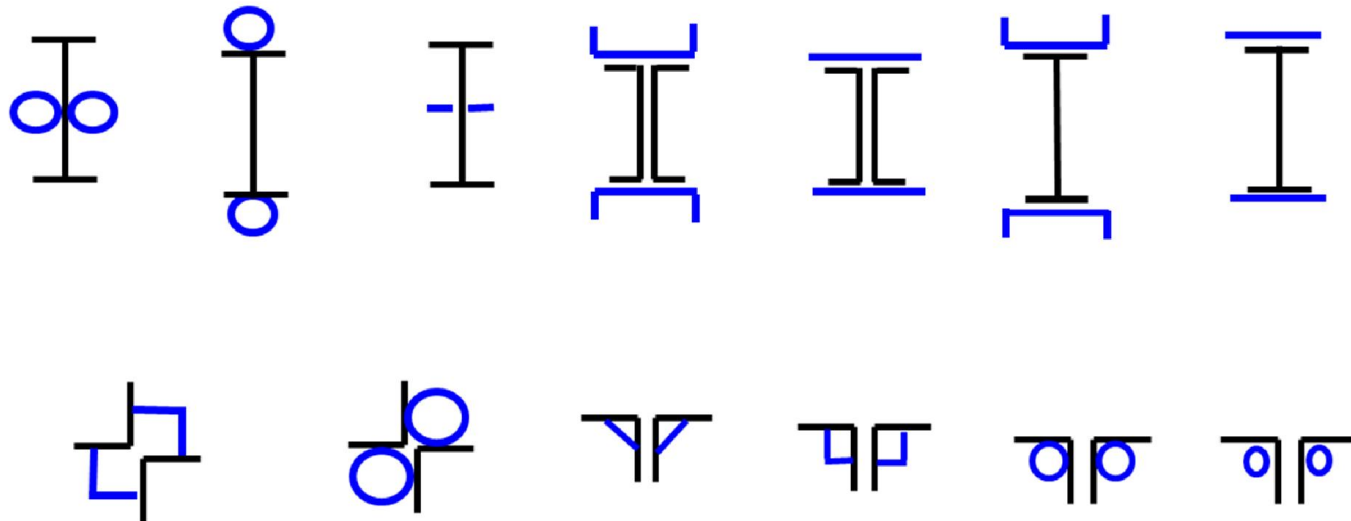
Sự thay đổi ứng suất khi gia cố cột bằng lè



S giảm 27%, ($<2400 \text{ daN/cm}^2$) đủ chịu lực

2/ Giải pháp tăng cường tiết diện.

Là giải pháp **thông dụng** : **ốp thêm các thanh thép** vào các thanh cũ *một cách hợp lý* để tăng diện tích.



Tiết diện gia cố

+ **biện pháp thi công:**

➤ **Giảm tối đa tải trọng** tác dụng lên kc trong quá trình gia cố.

➤ **Chống đỡ** để đảm bảo an toàn và tránh biến dạng, tăng thêm ứng suất của kc trong quá trình gia cố ($< 0,8R_a$)

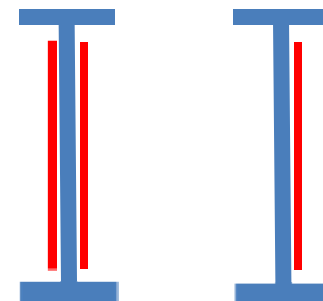
➤ Khi gia cố dần, **trọng tâm** của TD các thanh sau gia cố trùng với TT của TD ban đầu (tránh tạo mô men phụ).

➤ Trong tính toán phải kể đến **mô men phụ** nếu có

Gia cố cầu kiện chịu kéo đúng tâm

Nguyên tắc:

1. Đảm bảo sự làm việc chung của tiết diện cơ bản và tiết diện gia cố, tính đối xứng của TD
2. Truyền được lực vào nút.



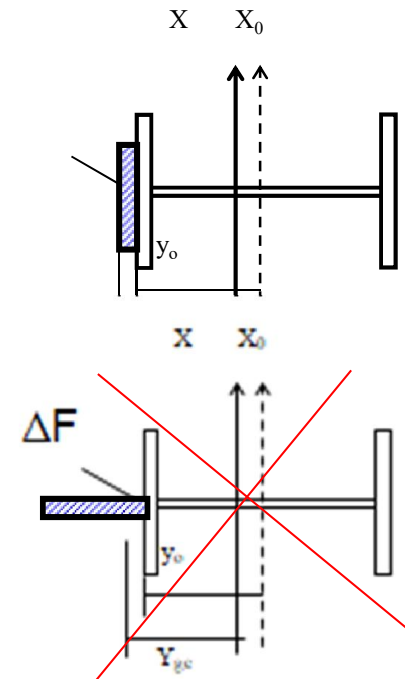
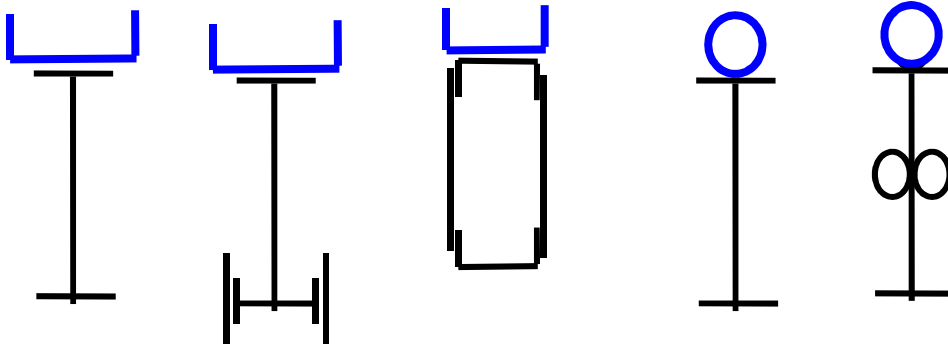
Gia cố cầu kiện chịu **nén lệch tâm**.

lưu ý những đặc điểm:

- Tăng cường diện tích tiết diện đồng thời với tăng cường **độ cứng**.

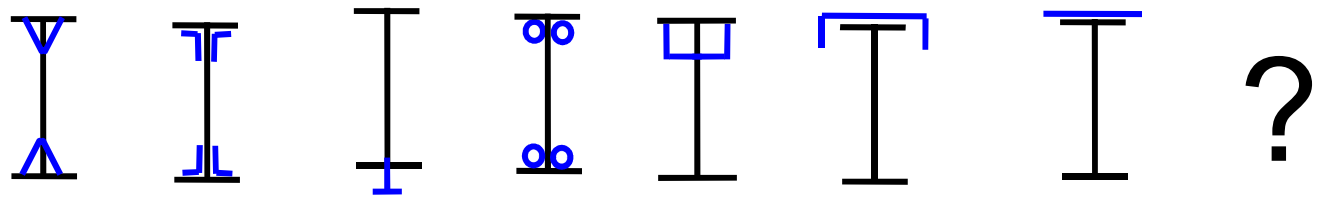
- **Độ lệch tâm** nhỏ nhất sau khi gia cố ($e_{\min}$).

TD gia cố được kiểm tra **ổn định trong và ngoài mặt phẳng**.

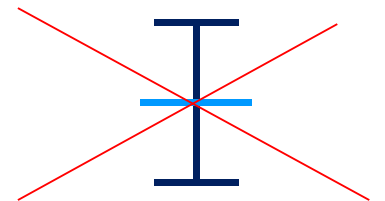


*Gia cố cầu kiện **chịu uốn***

Các phương án gia cố dầm:

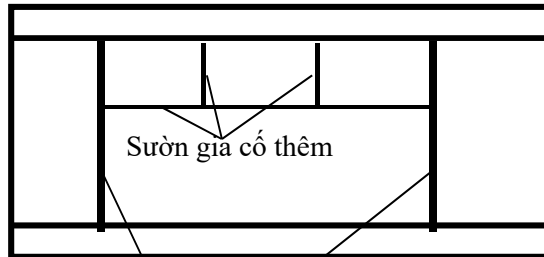


Khi gia cố cầu kiện chịu uốn, chú ý:

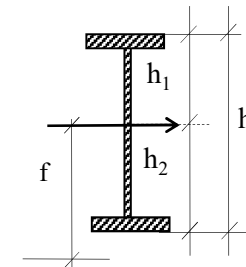
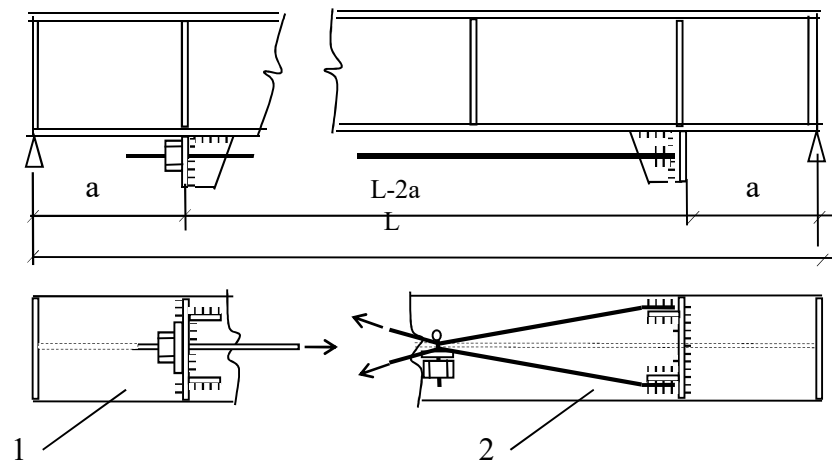


- Trước khi gia cố cần **giảm tới mức tối đa chuyển vị** của dầm.
- Để hiệu quả cao nhất: VL gia cố nên **xa trục trung hoà**.
- Tránh sử dụng những **đường hàn khó** thực hiện.

Để tăng ổn định cục bộ cho dầm, tại vùng nén nên có các **sườn** gia cố



3- Gia cố dầm bằng dây căng UST



Sơ đồ gia cố bằng dây căng ứng lực trước

1. neo một dây

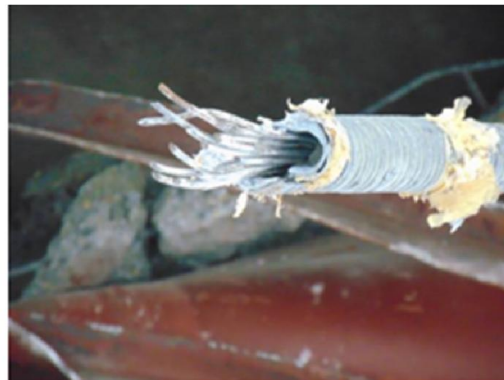
2. Neo hai dây

dây căng đơn
dây căng kép

Ăn mòn cáp DƯ'L

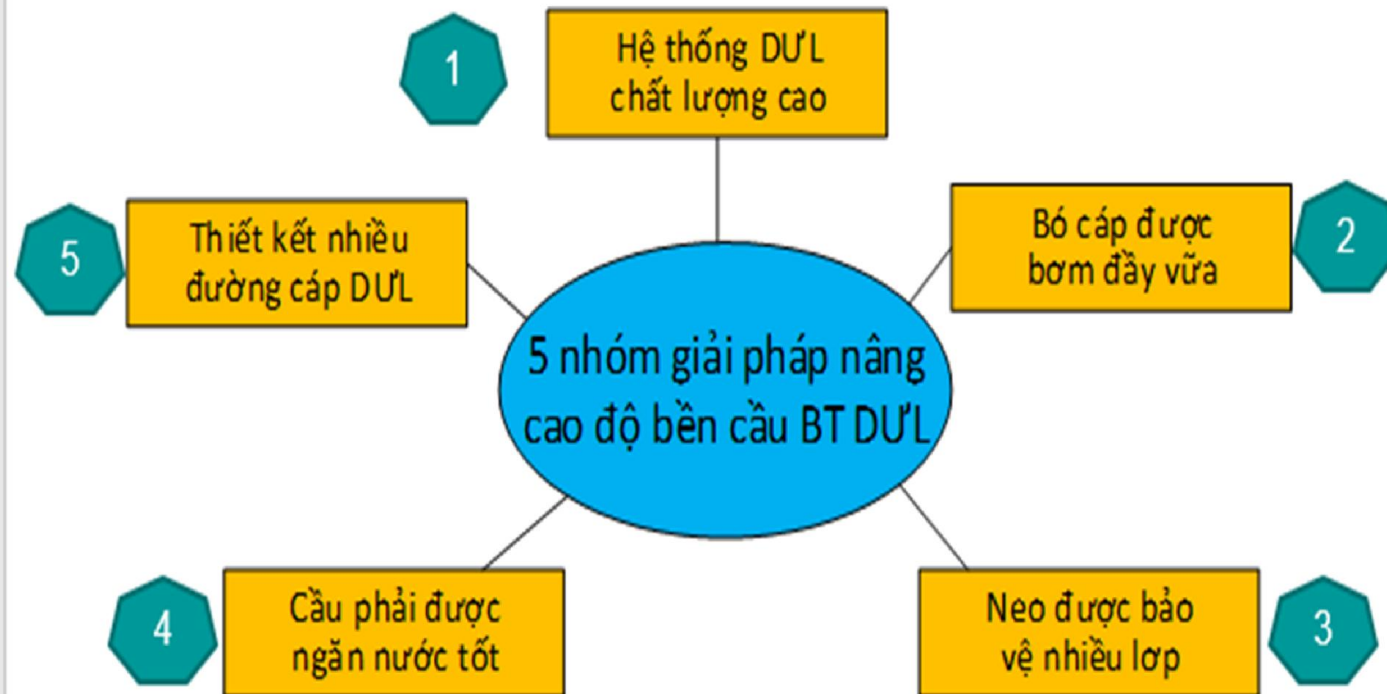


Đứt 02 tao cáp cầu Thừa Lưu

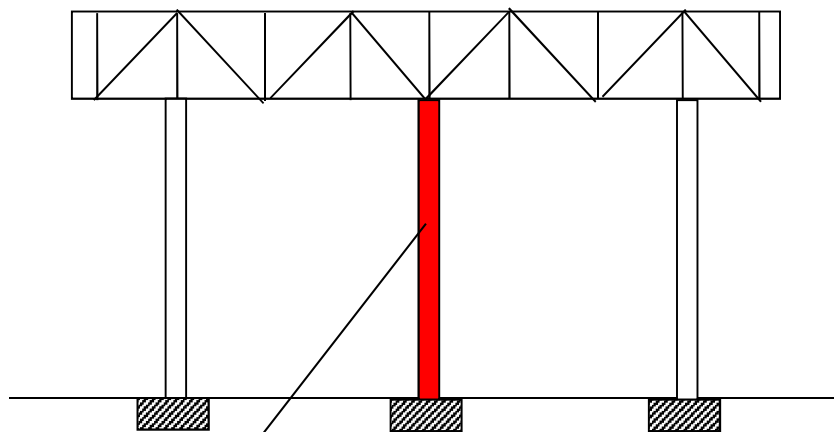


Hiện tượng rỉ vữa trong ống ở một số dầm cầu được dỡ ra

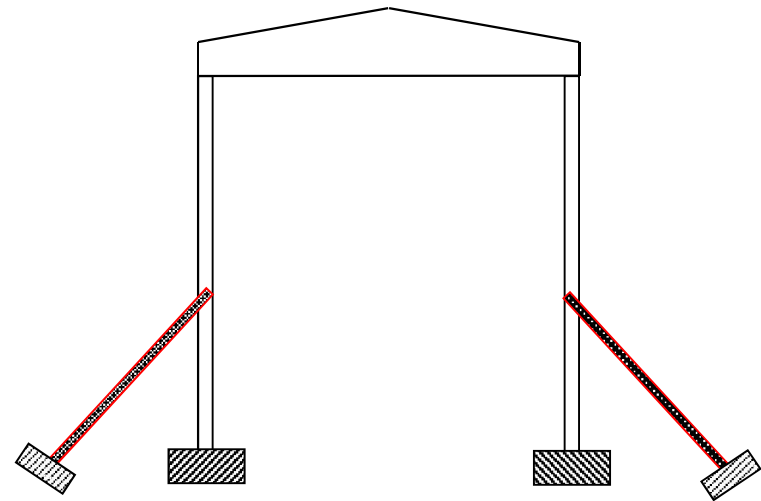
- ♦ Sử dụng kết hợp 5 nhóm giải pháp:



4- Tăng thêm gối tựa: giam mô men đáng
kê cho kết cấu

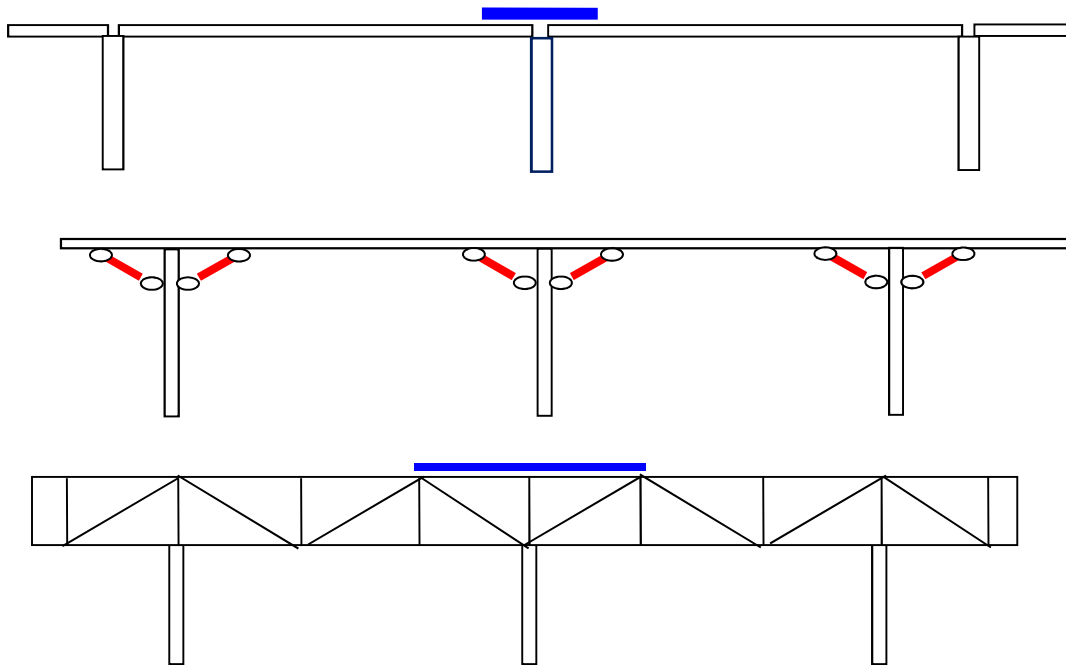


Gối tựa bổ sung

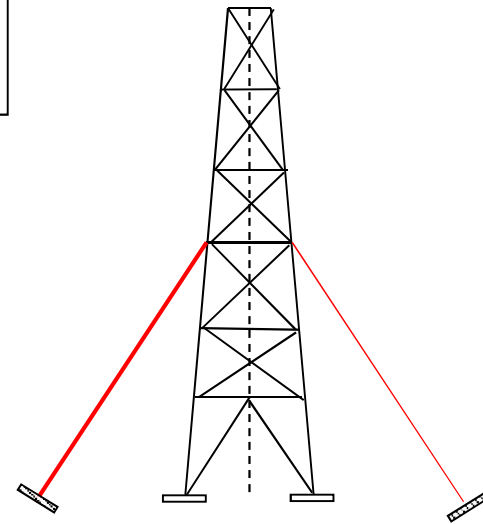
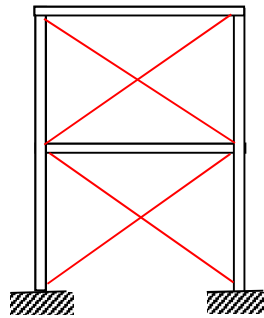
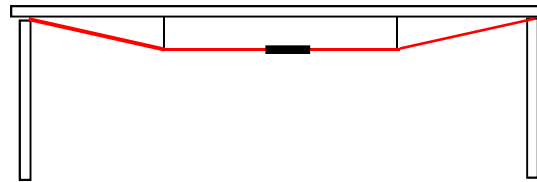


5- Thay đổi dạng liên kết

Để giảm bớt M_n của hệ thống dầm hoặc dàn theo sơ đồ tĩnh định, có thể thay đổi cấu tạo các nút liên kết tại gối tựa thành liên kết cứng, biến hệ thống dầm đơn thành hệ thống dầm dàn liên tục

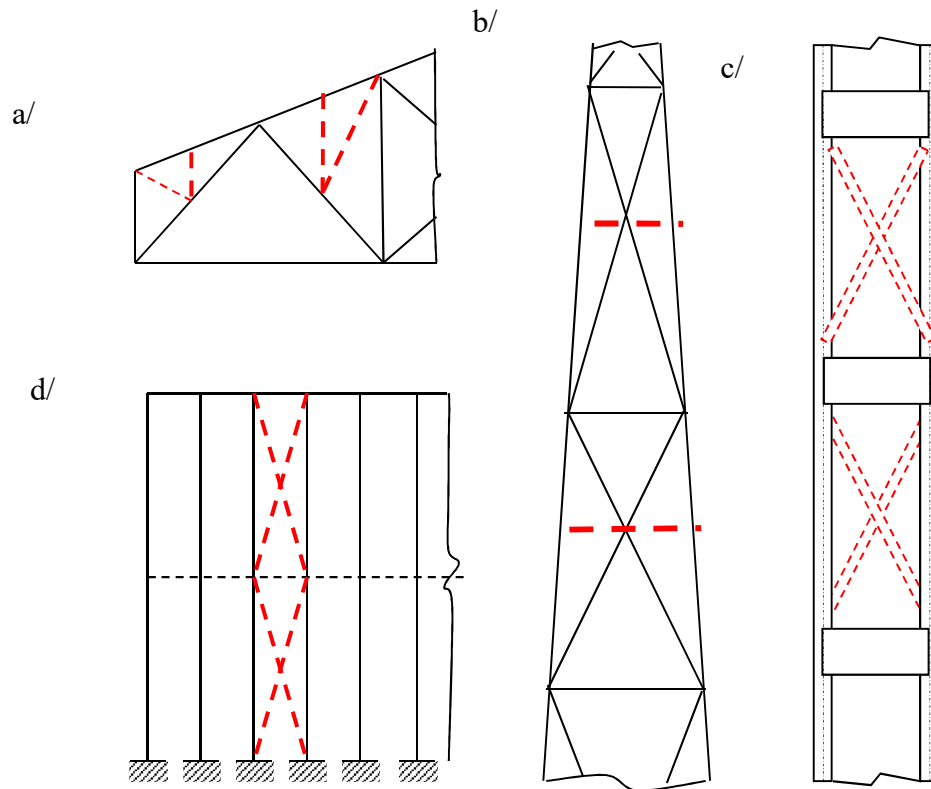


6- Dùng **dây căng** thay đổi nội lực và tăng ổn định cho kết cấu.



. Thay đổi nội lực
bằng liên kết dây căng

7- Giảm độ mảnh của cầu kiện chịu nén

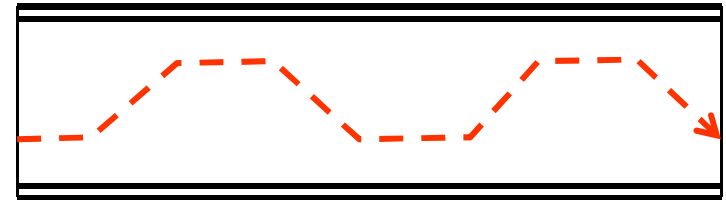


Theo hình thức dàn chia nhỏ (a)
Thêm các liên kết phụ để giảm
Lo (b)

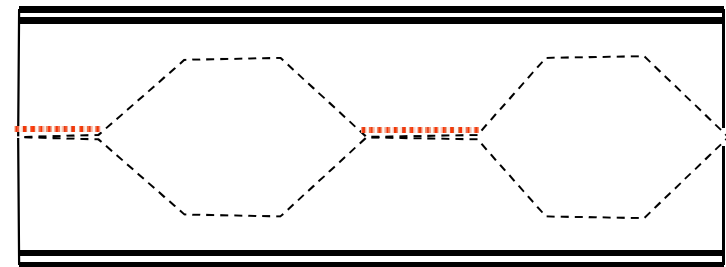
Bổ sung thêm các thanh
chéo(c)
Bố trí hệ thống giằng dọc (d)

8- SD Kết cấu mới; Chế tạo dầm lỗ

-Từ dầm định hình:



-Cắt theo đường dích dắc

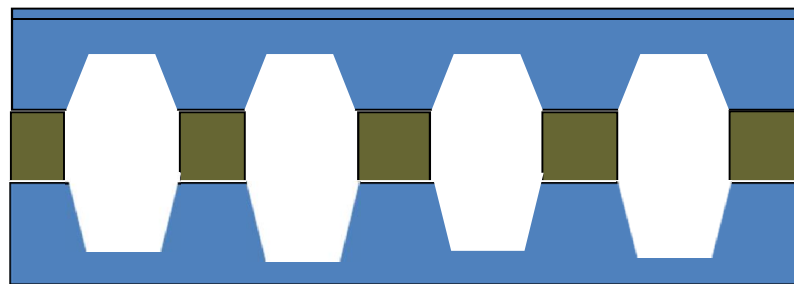
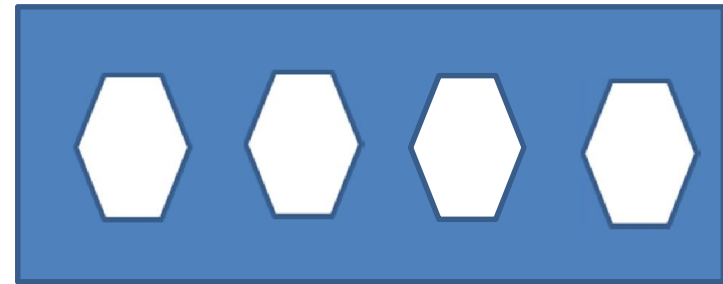
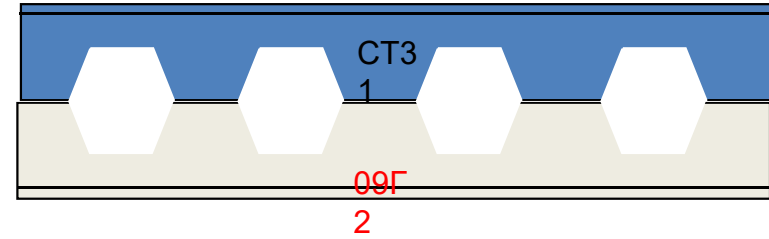


- dịch chuyển

- hàn đối đầu

-không thêm VL,
được dầm có độ cao lớn





Bản đệm tiếp tục
tăng chiều cao

HẾT PHẦN I