

GIAO DIỆN PHẦN MỀM TÍNH KẾT CẤU TRỤ CẦU LOẠI 1

THÔNG TIN CHUNG

Dự án: **CUONGLE SOFTWARE**

Chủ đầu tư: **CDF**

Hạng mục: **CÁI GIAO THÔNG**

Thiết kế: **CuongLe**

Kiểm tra: **MsE. CL**

Mã công việc: **D.2019.01**

Hiệu chỉnh: **A**

Ngày thiết kế: **16-1-2019**

PHẦN MỀM TÍNH KẾT CẤU TRỤ CẦU LOẠI 1

LẬP TRÌNH: Ths.Ks. LÊ HOAN CƯỜNG

Bản quyền phần mềm thuộc về Ths.Ks. LÊ HOAN CƯỜNG - Cty TNHH THIẾT KẾ & GIẢI PHÁP CƯỜNG

Địa chỉ liên hệ: 183 Đỗ Pháp Thuận, khu AN PHÚ AN KHÁNH, Phường AN PHÚ, Q.2, TPHCM

Điện thoại: 0918 656510

Email: cuongletechno@gmail.com

Website: <http://cdfdesign.vn>

GHI CHÚ CHO NGƯỜI DÙNG

Các trang dữ liệu

General THÔNG TIN CHUNG

Các trang số liệu

Details Tải lan can & dải phân cách
Span1 Chọn mặt cắt ngang cầu & tính tải cho nhịp trái (nhịp 1)
Span2 Chọn mặt cắt ngang cầu & tính tải cho nhịp phải (nhịp 2)
Track2 Hợp tải xe & đặt xe tải cho từng nhịp cầu
Piec Phân tích nội lực & tính kết cấu trụ cầu

Các trang khác

BTable Số liệu các dầm cầu đúc sẵn
Profile Số liệu về thép ống, thép hộp
VNTable Các bảng tra từ TCVN
Spectra Các phổ đáp ứng động đất
EQMap Số liệu phân vùng gia tốc nền tại Việt Nam
About Tài liệu tham khảo & các phiên bản phần mềm

PHẦN MỀM LIÊN QUAN

Sức chịu tải cọc theo C, ϕ

Sức chịu tải cọc theo SPT

	Dự án: CUONGLE SOFTWARE Chủ đầu tư: CDF Hạng mục: CẦU GIAO THÔNG	
	TCVN 11823 & TCVN 5574, TCVN 5575	
	Thiết kế	Mã công việc
	CuongLe	D.2019.01
Kiểm tra	H.C. A	
	MsE. CL	16-1-2019

TẢI TRỌNG LAN CÁN CẦU

Chọn loại lan can **BTCT-Thép**

Tải phân bố tương đương 331.67 kg/m
~ 3.32 kN/m

BẢNG TÍNH CHI TIẾT

Lan can thép & bê tông

Loại **3 thanh ngang**
 Chiều cao 650 mm
 Khoảng cách giữa 2 trụ, kc = 2000 mm

Thanh ngang

Loại **Thép ống**
 3 thanh
 Loại **CHS101.6x5**
 Đường kính ngoài 101.6 mm
 Đường kính trong 91.6 mm
 Chiều dày 5 mm
 Trọng lượng đơn vị 11.9 kg/m
 Tổng 35.7 kg/kc

Trụ đứng, kích thước chi tiết

thép dày 10 mm
Bản giữa cao 650 mm
 đáy 160 mm
Bản cánh dài 1252 mm
 rộng 100 mm
Bản đế dài 100 mm
 rộng 150 mm
Ống nổi **CHS88.9x4**
 Đường kính ngoài 88.9 mm
 Đường kính trong 80.9 mm
 Chiều dày 4 mm
 Trọng lượng đơn vị 8.38 kg/m
 Tổng 32.43 kg/trụ

Thanh đứng

Lan can bê tông cốt thép

Thanh ngang

Trụ đứng

Tải trọng tương đương

Tổng cộng phần thép 34.07 kg/m

Phần bê tông

Loại **Hình thang**
 Tiết diện cao h = 450 mm
 cạnh dưới a = 350 mm
 cạnh trên b = 200 mm
 Diện tích mặt cắt 0.124 m²
 Trọng lượng 595.2 kg/kc
Tổng cộng phần bê 297.6 kg/m

Tổng tải trọng tương đương 331.67 kg/m
~ 3.32 kN/m

TẢI TRỌNG DẢI PHÂN CÁCH

Dải phân cách bê tông (bê tông cốt thép)

Chọn loại dải phân cách

Dạng New Jersey

Tải phân bố tương đương	578.4 kg/m	578.4
~	5.78 kN/m	5.78

BẢNG TÍNH CHI TIẾT

Chiều cao

Tổng cộng	810 mm
Phần dưới	75 mm
Phần giữa	225 mm
Phần trên	510 mm

Bề rộng

tại đáy	570 mm
tại đỉnh	152 mm
tại phần giữa	259 mm

Bố trí dải phân cách

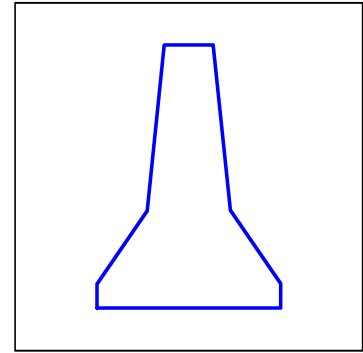
Liên tục

Hệ số tỉ lệ **100%** ~ chiều dài phân cách / tổng chiều dài

Tiết diện ngang 0.241 m² 0.241

Trọng lượng đơn vị 578.4 kg/m 578.4

~ 5.78 kN/m 5.78



Dải phân cách BTCT

LAN CAN & DẢI PHÂN CÁCH



Dự án: **CUONGLE SOFTWARE**
 Chủ đầu tư: **CDF**
 Hạng mục: **CẦU GIAO THÔNG**

TCVN 11823

TÍNH TẢI MẶT CẦU	
Thiết kế	Mã công việc
CuongLe	D.2019.01
Kiểm tra	H.C.
MsE. CL	A
	16-1-2019

TẢI TRỌNG CẦU

TRỌNG LƯỢNG BẢN THÂN KẾT CẤU NHỊP 1

I- Số liệu dầm

Dầm cầu thiết kế

Loại dầm **Dầm thông dụng**
 Dầm cầu đúc sẵn **Dầm T ngược 20m**

Kích thước dầm

Chiều dài dầm L = 20 m
 Chiều rộng 980 mm
 Chiều cao 750 mm
 Trọng lượng dầm 15.4 kN
 Tải trọng xe thiết kế **HL93**

II- Mặt cắt ngang cầu

Loại dầm chính	Dầm T ngược 20m	Dầm ngang phụ	Tiết diện, ch.cao	750 mm
Khoảng cách giữa các tim dầm	1000 mm	ch.rộng	200 mm	
từ tim dầm đến mép bản mặt cầu	250 mm	chiều dài tương đương	6.4 m	
Số dầm chính	9 (dầm)	Khoảng cách tim dầm ~	2 m	
		số dầm ngang	10 (dầm phụ)	
Bề rộng bản mặt cầu	8.5 m	→ tổng trọng lượng dầm	138.6 kN	
Chiều dày bản mặt cầu BTCT	180 mm	→ trọng lượng bản mặt cầu	734.4 kN	
		→ tổng trọng lượng dầm phụ	230.4 kN	
Chiều dày lớp bê tông asphalt	60 mm			
Chiều dày lớp phòng nước	2 mm	→ tổng trọng lượng lớp asphalt & lớp lót	237.15 kN	
		Tải trọng khác	17 kN	

Phản lè bộ hành BTCT

Bố trí lè bộ hành **Có**
 Số lượng **2**
 Chiều cao lè bộ hành **200 mm**
 Bề rộng lè **100 mm**
 Chiều dày bản BTCT **100 mm**
 Bề rộng bộ đỡ bản BTCT **150 mm**

Tiết diện ngang phản lè 0.13 m²
 Trọng lượng mỗi phản lè 3.12 KN/m

→ tổng trọng lượng lè bộ hành 124.8 kN

III- Các chi tiết cấu tạo

Tải trọng lan can

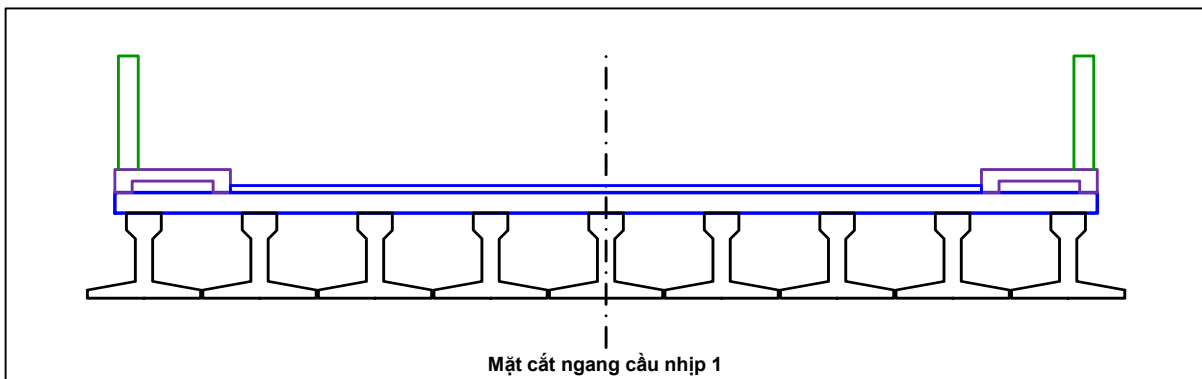
Tải phân bố tương đương 3.32 KN/m

→ tổng trọng lượng lan can 132.8 kN

Tải trọng dải phân cách

Số dải phân cách 0 (dải)
 Tải phân bố tương đương 0 KN/m

→ tổng trọng lượng dải phân cách 0 kN



Mặt cắt ngang cầu nhịp 1

IV- Tổng hợp

Tải trọng tổng cộng **1361 kN**
 Phân bố trung bình 1 dầm 151.22 KN/dầm
 (dầm+bản mặt cầu +lè bộ hành +lan can)
 Lốp phủ mặt 28.24 KN/dầm

Tải trọng không tính lè & lan can **1103.4 kN** (các dầm giữa)
 Tải phân bố trên 1 dầm giữa 122.6 KN/dầm
 Tải phân bố trên 1 dầm biên 251.4 KN/dầm



Dự án: **CUONGLE SOFTWARE**
 Chủ đầu tư: **CDF**
 Hạng mục: **CẦU GIAO THÔNG**

TCVN 11823

TÍNH TẢI MẶT CẦU	
Thiết kế	Mã công việc
CuongLe	D.2019.01
Kiểm tra	H.C.
MsE. CL	A
	16-1-2019

TẢI TRỌNG CẦU

TRỌNG LƯỢNG BẢN THÂN KẾT CẤU NHỊP 2

I- Số liệu dầm

Dầm cầu thiết kế

Loại dầm **Dầm thông dụng**
 Dầm cầu đúc sẵn **Dầm T 18.6m**

Kích thước dầm

Chiều dài dầm L = **18.6 m**
 Chiều rộng **400 mm**
 Chiều cao **700 mm**
 Trọng lượng dầm **12.8 kN**
 Tải trọng xe thiết kế **HL93**

II- Mặt cắt ngang cầu

Loại dầm **Dầm T 18.6m**
 Khoảng cách giữa các tim dầm **1000 mm**
 từ tim dầm đến mép bản mặt cầu **250 mm**
 Số dầm chính **9 (dầm)**

Bề rộng bản mặt cầu **8.5 m**
 Chiều dày bản mặt cầu BTCT **180 mm**
 Chiều dày lớp bê tông asphalt **60 mm**
 Chiều dày lớp phòng nước **2 mm**

Dầm ngang phụ Tiết diện, ch.cao **700 mm**
 ch.rộng **200 mm**
 chiều dài tương đương **6.4 m**
 Khoảng cách tim dầm ~ **2 m**
 số dầm ngang **9 (dầm phụ)**

→ tổng trọng lượng dầm **115.2 kN**
 → trọng lượng bản mặt cầu **682.99 kN**
 → tổng trọng lượng dầm phụ **193.54 kN**

→ tổng trọng lượng lớp asphalt & lớp lót **220.55 kN**
 Tải trọng khác **15.81 kN**

Phần lề bộ hành BTCT

Bố trí lề bộ hành **Có**
 Số lượng **2 bên**
 Chiều cao lề bộ hành với mặt cầu **200 mm**
 Bề rộng lề **1000 mm**
 chiều dài bộ hành BTCT **100 mm**
 Bề rộng bộ hành BTCT **150 mm**

Tiết diện ngang phần lề **0.13 m²**
 Trọng lượng mỗi phần lề **3.12 KN/m**

→ tổng trọng lượng lề bộ hành **116.06 kN**

III- Các chi tiết cấu tạo

Tải trọng lan can

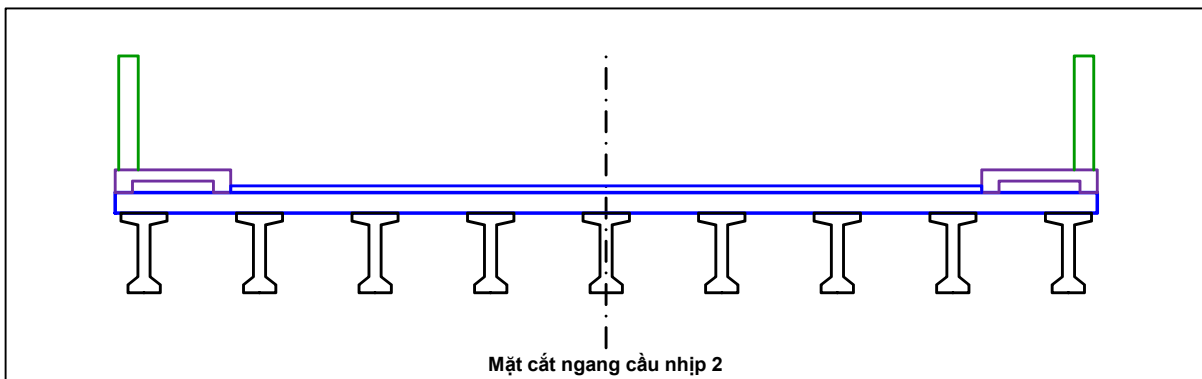
Tải phân bố tương đương **3.32 KN/m**

→ tổng trọng lượng lan can **123.5 kN**

Tải trọng dải phân cách

Số dải phân cách **0 (dải)**
 Tải phân bố tương đương **0 KN/m**

→ tổng trọng lượng dải phân cách **0 kN**



IV- Tổng hợp

Tải trọng tổng cộng **1231.29 KN**
 Phân bố trung bình 1 dầm **136.81 KN/dầm**
 (dầm+bản mặt cầu +lề bộ hành +lan can)
 Lớp phủ mặt **26.26 KN/dầm**

Tải trọng không tính lề & lan can **991.73 KN** (các dầm giữa)
 Tải phân bố trên 1 dầm giữa **110.19 KN/dầm**
 Tải phân bố trên 1 dầm biên **229.97 KN/dầm**



Dự án: **CUONGLE SOFTWARE**
 Chủ đầu tư: **CDF**
 Hạng mục: **CẦU GIAO THÔNG**

TCVN 11823-3

HOẠT TẢI TÁC DỤNG TRỤ CẦU	
Thiết kế	Mã công việc
CuongLe	D.2019.01
Kiểm tra	H.chính A
MsE. CL	16-1-2019

HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN TRỤ CẦU

I - Các kích thước

Bề rộng cầu	8.5 m	Bề rộng lề bộ hành	1 m
Bề rộng lòng đường	6.5 m	Làn xe thô sơ	Không
Số làn xe chính	2		
Bề rộng làn xe	3.25 m		
Khoảng cách tim dầm cầu	1 m		

II - Tải trọng làn thiết kế

Tải phân bố theo chiều dài cầu	9.3 kN/m	Hoạt tải phân bố lề bộ hành	3
Chiều rộng phân bố tải trọng làn	3 m		
Phân bố theo chiều rộng cầu	3.1 kN/m ²		

III- Hoạt tải xe ô tô thiết kế

Hoạt tải xe ô tô

HL93

Trường hợp 1

Xe tải thiết kế

Số trục xe 3 (trục)

Tải trọng trục

Trục 1 35 kN

Trục 2 145 kN

Trục 3 145 kN

Khoảng cách các trục

Từ trục 1 → 2 4.3 m

Trục 2 → 3 4.3 m

Trường hợp 2

Xe 2 trục thiết kế

Số trục xe 2 (trục)

Tải trọng trục

Trục 1 110 kN

Trục 2 110 kN

Khoảng cách các trục

Từ trục 1 → 2 1.2 m

IV - Hoạt tải tác dụng lên trụ cầu

1- Mô hình tải tác dụng lên trụ cầu

NHỊP TRÁI

Dầm cầu thiết kế

Dầm thông dụng

Dầm T ngược 20m

Chiều dài dầm L = 20 m

Chiều cao 0.75 m

NHỊP PHẢI

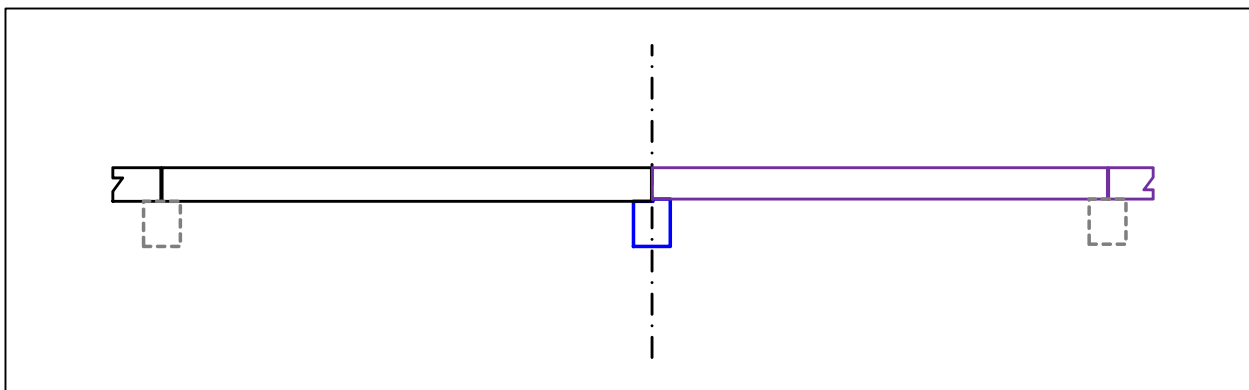
Dầm cầu thiết kế

Dầm thông dụng

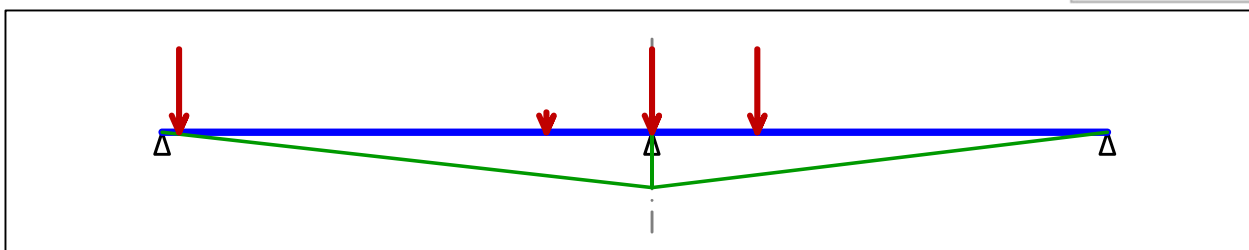
Dầm T 18.6m

Chiều dài dầm L = 18.6 m

Chiều cao 0.7 m



Mặt cắt dọc cầu tại vị trí trụ thiết kế



Sơ đồ đường ảnh hưởng phản lực trụ cầu & vị trí xe bất lợi

2- Phân lực bất lợi do đoàn xe lên trụ cầu

Vị trí hoạt tải xe bất lợi	Xe tải thiết kế
Hướng xe chạy	Phải → trái
Phân lực lớn nhất	289.028 kN/làn xe
Hệ số hiệu ứng tổ hợp tải	0.9
Phân lực đứng thiết kế	260.13 kN/làn xe

3- Phân lực do tải trọng làn thiết kế

Bề rộng làn xe tính	3 m
Phân lực lớn nhất	179.49 kN/làn xe
Hệ số hiệu ứng tổ hợp tải	0.9
Phân lực thiết kế	161.54 kN/làn xe

4- Phân lực ngang thiết kế

Lực hãm xe	
Trường hợp 1	65.03 kN/làn xe
Trường hợp 2	24.33 kN/làn xe
Lực ngang thiết kế	65.03 kN/làn xe

5- Tải trọng thiết kế tác dụng lên trụ cầu

Phân bố trên làn xe	
Tải trọng đứng	421.67 kN/làn xe ~
Tải trọng ngang	65.03 kN/làn xe ~

129.74 kN/m
20.01 kN/m

Phân bố tại tim dầm	
Tải trọng đứng	140.55 kN/dầm
Tải trọng ngang	21.68 kN/dầm

6- Hoạt tải thiết kế trên bề bộ hành (tính cho dầm biên)

Phân lực đứng lớn nhất	Nhịp 1	Nhịp 2
Tải trọng đứng	30 kN/dầm	27.9 kN/dầm
Tải trọng ngang	0 kN/dầm	0 kN/dầm

V- Phụ lục tính toán vị trí xe gây phân lực bất lợi lên trụ cầu

Trường hợp 1

Xe tải thiết kế

Hướng xe chạy			
Trái → phải		Phải → trái	
Phân lực max (kN)		276.901	
		289.028	
Vị trí tải	Tải trục	Vị trí tải	Tải trục
(m)	(kN)	(m)	(kN)
15	145	0.7	145
19.3	145	15.7	35
23.6	35	20	145
38.6	145	24.3	145

Trường hợp 2

Xe 2 trục thiết kế

Hướng xe chạy			
Trái → phải		Phải → trái	
284.084		284.084	
Vị trí tải	Tải trục	Vị trí tải	Tải trục
(m)	(kN)	(m)	(kN)
2.6	110	2.6	110
3.8	110	3.8	110
18.8	110	18.8	110
20	110	20	110
35	110	35	110
36.2	110	36.2	110

Trường hợp bất lợi

Xe tải thiết kế

Hướng xe chạy	
Phải → trái	
	289.028
Vị trí tải	Tải trục
(m)	(kN)
0.7	145
15.7	35
20	145
24.3	145



Dự án: **CUONGLE SOFTWARE**
 Chủ đầu tư: **CDF**
 Hạng mục: **CẦU GIAO THÔNG**

TCVN 11823

TRỤ CẦU	
Thiết kế	Mã công việc
CuongLe	D.2019.01
Kiểm tra	H.chính A
MsE. CL	16-1-2019

II- VẬT LIỆU CỌC & ĐÀI CỌC

I.1- Cọc thiết kế

Vật liệu cọc Vật liệu **BTCT**
 Cấp độ bền **B30**
 Modun đàn hồi vật liệu E = **32500 Mpa**
Tiết diện cọc
 Loại cọc **Vuông**
 $a =$ **0.35** m
 Tiết diện **0.1225 m²**
 Chu vi **1.4 m**
 Momen quán tính tiết diện
 Đối với trục x, $J_x =$ **0.001251 m⁴**
 Đối với trục y, $J_y =$ **0.001251 m⁴**
Chiều dài cọc
 Chiều dài tự do, $L_0 =$ **8** m
 Chiều sâu chôn cọc, $L_B =$ **20** m
 Tổng chiều dài **28 m**
Sức chịu tải đứng cọc **750 kN**
 Cọc đóng nghiêng dự định **9.46° ~ 1/6**

II- CẤU TẠO ĐÀI CỌC

Loại đài cọc **Móng cọc đài cao**
Kích thước đài
 Chiều cao H = **1** m
 Chiều dài $L_x =$ **10** m
 Chiều rộng đáy $B_y =$ **2** m
 Chiều rộng đỉnh $B_{YT} =$ **1.8** m
 Thể tích **19 m³**
 Trọng lượng **475 kN**
 Lớp bê tông bảo vệ cọc
 tại cạnh ngắn $t_x =$ **0.3** m
 tại cạnh dài $t_y =$ **0.3** m
Bố trí cọc
 Số lượng **12** cọc
 Bố trí cọc **2 hàng**
 Khoảng cách tim cọc, phương x **1.81 m**
 Kh. cách các hàng cọc, phương y **1.05 m**

I.2- Đài cọc

Vật liệu đài cọc Bê tông **B25**
 Cường độ chịu nén $R_b =$ **14.5 Mpa**
 , kéo $R_{bt} =$ **1.05 Mpa**
 Cốt thép chính **SR295**
 $R_s =$ **280 Mpa**
 Cốt thép đai **SR295**
 $R_{sc} =$ **225 Mpa**

Modun đàn hồi

Bê tông $E_b =$ **30000 Mpa**
 Thép $E_s =$ **200000 Mpa**

Lớp bê tông bảo vệ cốt thép, đáy $a =$ **100** mm
 trên & cạnh **50** mm

Hệ số độ tin cậy

Bê tông **1.3**
 cốt thép chính **1.05**
 Bê tông **0.95**
 cốt thép đai

Hệ số điều kiện làm việc

Kiểm tra kích thước

Đài xét đến chênh lệch chiều cao dầm

Chiều dài trụ	Dầm cầu				
	tối thiểu	Số dầm	Kh.cách	Ch.cao	Ch.dài
<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>
theo nhịp 1	9	9	1	0.75	20
theo nhịp 2	9	9	1	0.7	18.6
theo kết cấu	9.4				

Nhận xét: Chiều dài trụ → thỏa mãn điều kiện thi công

Bề rộng trụ
tối thiểu

m
theo kết cấu **1.55**

Nhận xét: Bề rộng trụ → thỏa mãn điều kiện thi công

Chi tiết gối dầm

Mọi kết cấu nhịp khác với gối phẳng & gối tiếp tuyến

Khoảng hở 2 đầu dầm $b_3 =$ **0.05 m**

Khoảng cách từ tim gối

→ đầu dầm nhịp 1, $b'_2 =$ **0.3 m**

→ đầu dầm nhịp 2, $b''_2 =$ **0.3 m**

Kích thước thốt gối

Nhip 1 Nhip 2

Cạnh x, $a_o =$ **0.5** **0.3 m**

Cạnh y, $b_o =$ **0.3** **0.3 m**

Khoảng cách nhỏ nhất

từ mép thốt → mép bệ kê gối **0.15 m**

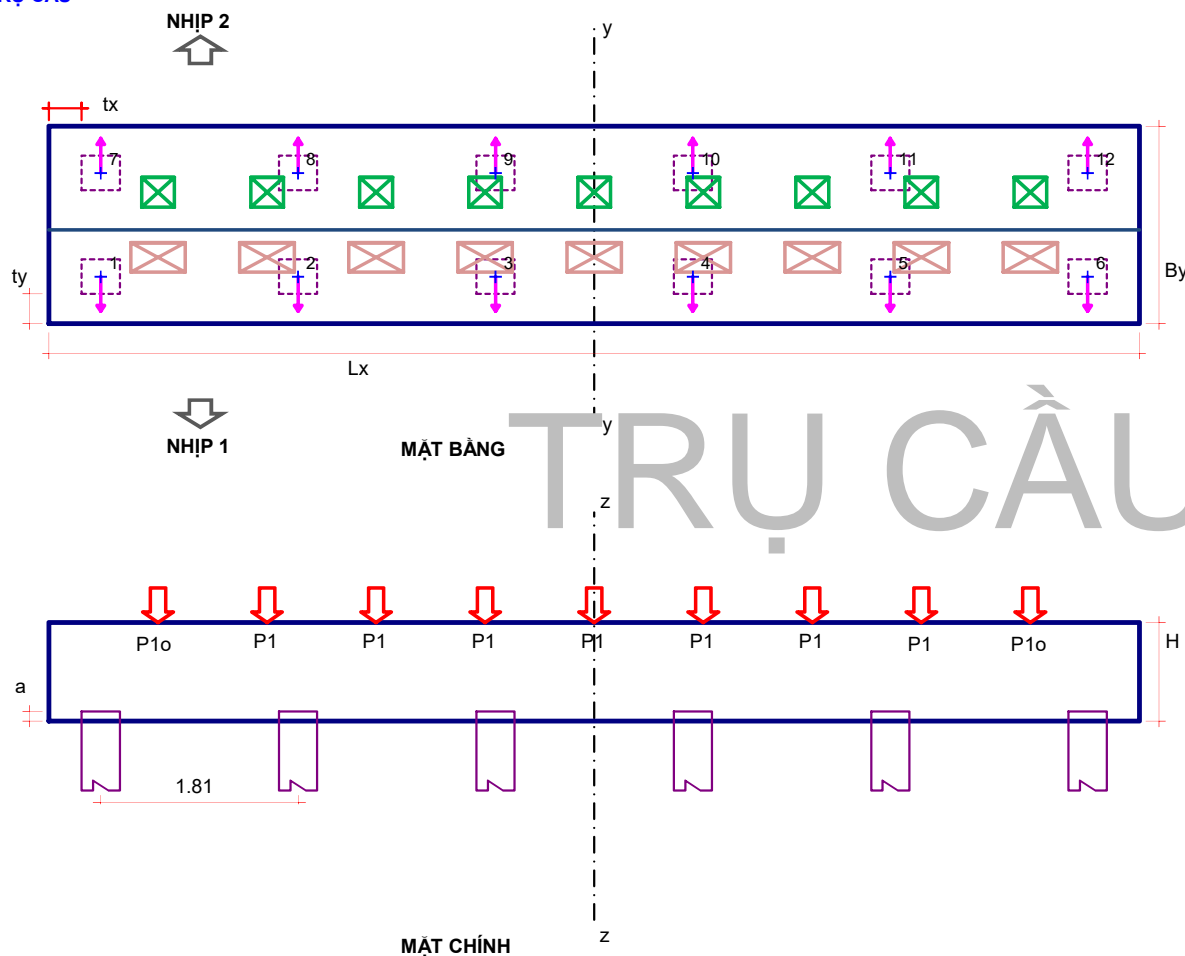
- Khoảng cách nhỏ nhất

từ mép bệ kê gối → mép mũ mố trụ

theo phương dọc $b_1 =$ **0.15 m**

theo phương ngang cầu $a_1 =$ **0.3 m**

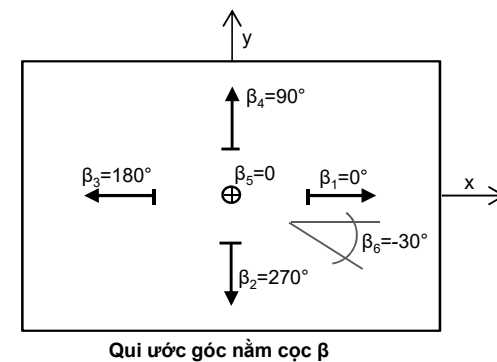
SƠ ĐỒ TRỤ CẦU



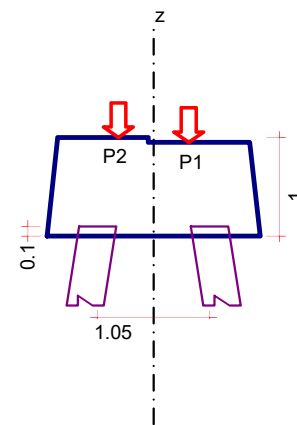
KÍ HIỆU:

- Góc, hướng hạ cọc
- Vị trí gối dầm nhịp 1
- Vị trí gối dầm nhịp 2
- Vị trí gác dầm (vị trí tải trọng)

Update Data



Qui ước góc nằm cọc β



MẶT BÊN TRÁI

XEM HÌNH VẼ

Xem vị trí tải ☒
 Xem biểu đồ momen ☐ Tổ hợp

III- TẢI TRỌNG THIẾT KẾ

Số liệu tính toán

Cập nhật theo tính toán

III.1- Tính tải

Trụ cầu (DC)

Trọng lượng bản thân	475 kN
Trọng lượng phân bố trung bình theo chiều dài trụ	23.75 kN/m
Gia tốc trọng trường	9.81 m/s ²

Dầm cầu (DC)

Tính tải dầm tính toán

Nhịp 1 (kN/dầm)	Nhịp 2 (kN/dầm)
Dầm giữa P1 = 122.6	Dầm giữa P2 = 110.19
Dầm biên P1o = 251.4	Dầm biên P2o = 229.97

Lớp phủ mặt & các tiện ích (DW)

Nhịp 1 (kN/dầm)	Nhịp 2 (kN/dầm)
Dầm giữa P1 = 28.24	Dầm giữa P2 = 26.26
Dầm biên P1o = 28.24	Dầm biên P2o = 26.26

III.2- Hoạt tải

Hoạt tải thẳng đứng (PL)

Nhịp 1	Nhịp 2
Do phân bố bộ hành P _{LO} = 30 kN/dầm (tại dầm biên)	27.9 kN/dầm

III.3- Tải trọng xe & Hoạt tải làn xe

Hoạt tải xe (LL)

Tại các dầm trong Nhịp 1 & 2
Tải thẳng đứng P = 140.55 kN/dầm
Lực hãm xe (BR) Tải ngang H = 21.68 kN/dầm (Giá thiết tải trọng đặt trên trục x tim trụ)

Tại 2 dầm biên Nhịp 1 & 2
Tải thẳng đứng P _O = 0 kN/dầm
Lực hãm xe (BR) Tải ngang H _O = 0 kN/dầm

Làn xe thô sơ

Không

Tính theo hoạt tải xe thiết kế

Tải thẳng đứng P =

Số dầm ảnh hưởng

Lực hãm xe (BR) Tải ngang H =

III.7- Tải trọng động đất

Phân tích lực động đất

Địa điểm TP. 2. Hồ Chí Minh City

Quận 1

Gia tốc cực trị a_g = 0.0848 g

Phân loại nền C

Bảng tổng hợp tải trọng tác dụng

Số liệu tính

Tự động

Dầm nhịp 1

Tọa độ		Tính tải		Hoạt tải
		DC	DW	PL
x	y	Pz ↓	Pz ↓	Pz ↓
-4	-0.33	251.4	28.24	30
-3	-0.33	122.6	28.24	0
-2	-0.33	122.6	28.24	0
-1	-0.33	122.6	28.24	0
0	-0.33	122.6	28.24	0
1	-0.33	122.6	28.24	0
2	-0.33	122.6	28.24	0
3	-0.33	122.6	28.24	0
4	-0.33	251.4	28.24	30

Dầm nhịp 2

Tọa độ		Tính tải		Hoạt tải	
		DC	DW	PL	
x	y	Pz ↓	Pz ↓	Pz ↓	
-4	0.33	229.97	26.26	27.9	
-3	0.33	110.19	26.26	0	
-2	0.33	110.19	26.26	0	
-1	0.33	110.19	26.26	0	
0	0.33	110.19	26.26	0	
1	0.33	110.19	26.26	0	
2	0.33	110.19	26.26	0	
3	0.33	110.19	26.26	0	
4	0.33	229.97	26.26	27.9	

TRỤ CẦU

III.4- Tải trọng gió

Không xét đến

III.5- Tải trọng dòng chảy

Không xét đến

III.6- Tải trọng sóng

Không xét đến

IV- TỔ HỢP TẢI TRỌNG

IV.1- Các ký hiệu

Hệ số tải trọng cho tải trọng thường xuyên, γ_p
 Hệ số tải trọng, γ_i
 Hệ số điều chỉnh tải trọng, η_i
 Hệ số hoạt tải cho tải động đất, γ_{EQ}

Các trường hợp hoạt tải xe

- | | | |
|-----------------------|-----|-----|
| 1) Trường hợp chung | LL1 | LL2 |
| 2) Xe chạy 1 chiều đi | LL3 | |
| 3) Xe chạy 1 chiều về | LL4 | |
| 4) Xe chạy 2 chiều | LL5 | |

Công thức: Tổng ứng lực tính toán

$$Q = \eta_i \gamma_i Q_i$$

(Điều 4.1-TCVN 11823)

IV.2- Tính toán theo trạng thái giới hạn về cường độ

Bảng hệ số tổ hợp tải trọng

	Tải trọng	Trụ cầu DC	Dầm cầu DC	Lốp phủ DW	Hoạt tải PL	Hoạt tải xe LL	Lực động đất EQ
Cường độ 1	lớn nhất	η_i 1	γ_p 1.25	η_i 1	γ_p 1.5	η_i 1	γ_i 1.75
	nhỏ nhất	η_i 1	γ_p 0.9	η_i 1	γ_p 0.65	η_i 1	γ_i 1
Đặc biệt 1		γ_{EQ} 1	γ_{EQ} 1	γ_{EQ} 1	γ_{EQ} 0.5	γ_{EQ} 0.5	γ_{EQ} 1
Các tổ hợp về cường độ	ULT01	1.25 DC + 1.5 DW + 1.75 PL + 1.75 LL1					
	ULT02	1.25 DC + 1.5 DW + 1.75 PL + 1.75 LL2					
	ULT03	1.25 DC + 1.5 DW + 1.75 PL + 1.75 LL3					
	ULT04	1.25 DC + 1.5 DW + 1.75 PL + 1.75 LL4					
	ULT05	1.25 DC + 1.5 DW + 1.75 PL + 1.75 LL5					
	ULT06	0.9 DC + 0.65 DW + 1.75 PL + 1.75 LL1					
	ULT07	0.9 DC + 0.65 DW + 1.75 PL + 1.75 LL2					
	ULT08	0.9 DC + 0.65 DW + 1.75 LL1					
	ULT09	0.9 DC + 0.65 DW					

Phân tích động lực kết cấu

Khối lượng tính 420.13 kN/(m/s²)

Chu kỳ dao động chính theo các phương

	Chu kỳ T s	Gia tốc đáp ứng m/s ²
Phương x	0.1	1.514
Phương y	1.717	0.836
Phương z	1.211	0.191

Các lực động đất

Phương x	636.2 kN
Phương y	351.2 kN
Phương z	80.4 kN

Các tổ hợp lực động đất

EQ01	EQx + 0.3 EQy + 0.3 EQz
EQ02	0.3 EQx + EQy + 0.3 EQz
EQ03	0.3 EQx + 0.3 EQy + EQz

IV.3- Tính toán theo trạng thái giới hạn về sử dụng

	Tải trọng	Trụ cầu DC	Dầm cầu DC	Lốp phủ DW	Hoạt tải PL	Hoạt tải xe LL
Sử dụng 1	lớn nhất	η_i 1.0	γ_p 1.0	η_i 1.0	γ_p 1.0	η_i 1.0
	nhỏ nhất	η_i 1.0	γ_p 1.0	η_i 1.0	γ_p 1.0	η_i 1.0

Các tổ hợp tính

SLT01	1.0 DC + 1.0 DW + 1.0 PL + 1.0 LL1
SLT02	1.0 DC + 1.0 DW + 1.0 PL + 1.0 LL2
SLT03	1.0 DC + 1.0 DW + 1.0 PL + 1.0 LL3
SLT04	1.0 DC + 1.0 DW + 1.0 PL + 1.0 LL4
SLT05	1.0 DC + 1.0 DW + 1.0 PL + 1.0 LL5
SLT06	1.0 DC + 1.0 DW + 1.0 PL + 1.0 LL1
SLT07	1.0 DC + 1.0 DW + 1.0 PL + 1.0 LL5
SLT08	1.0 DC + 1.0 DW + 1.0 LL1
SLT09	1.0 DC + 1.0 DW

V- KẾT QUẢ PHÂN TÍCH KẾT CẤU

V.1- Chuyển vị lớn nhất của đài cọc

Chuyển vị ngang lớn nhất cho phép **Lo/200** 0.04 m

Chuyển vị đứng lớn nhất cho phép 0.01 m

Tính theo các trạng thái giới hạn về sử dụng

Theo phương	x m	y m	z m	Tổ hợp	Kiểm
Khi Δx max	0.00021	0.01085	-0.00247	ULT04	→ an toàn
Khi Δy max	0	0.0221	-0.00281	ULT01	→ an toàn
Khi Δz max	0	-0.01729	-0.00281	ULT02	→ an toàn

Tính khi xét lực động đất

Chuyển vị ngang cho phép **Tùy chọn** 0.08 m

Chuyển vị đứng cho phép 0.01 m

Tính khi xét lực động đất

Theo phương	x m	y m	z m	Kiểm
Khi Δx max	0.05619	0.01605	-0.0025	→ an toàn
Khi Δy max	0.01686	0.05349	-0.0025	→ an toàn
Khi Δz max	0.01686	0.01605	-0.00253	→ an toàn

V.2- Nội lực tại đầu cọc lớn nhất

Tính theo các trạng thái giới hạn về cường độ

Trường hợp	N kN	Q2 kN	Q3 kN	T Nm	M ₁ kNm	M3 kNm	Cọc thứ	Tổ hợp
Khi Nmax	702.88	0	-2.42	0	-59.73	0	7	ULT01
Khi Q2max	605.65	0.38	4.53	-3.06	22.85	-1.52	1	ULT05
Khi Q3max	605.65	0.38	4.53	-3.06	22.85	-1.52	1	ULT05
Khi Tmax	452.83	0.38	-3.35	-3.06	-18.13	-1.52	7	ULT05
Khi M2max	397.15	0	3.65	0	64.64	0	6	ULT01
Khi M3max	605.65	0.38	4.53	-3.06	22.85	-1.52	1	ULT05
Khi Nmin	255.17	0	3.25	0	61.4	0	6	ULT08

Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc

Khi Nmax **702.88 ≤ 750 kN** → Cọc chịu lực an toàn

Khi Nmin **255.17 > 0** → Cọc chịu nén

Tính khi xét lực động đất

Trường hợp	N kN	Q2 kN	Q3 kN	T kNm	M2 kNm	M3 kNm
Khi Nmax	583.39	15.9	-4.44	0.03	-89.72	-63.41
Khi Q2max	374.57	53.01	1.95	0.09	29.37	-211.37
Khi Q3max	168.89	-15.9	5.28	-0.03	93.08	63.41
Khi Tmax	498.93	-53.01	-0.97	-0.09	-25.47	211.37
Khi M2max	168.89	-15.9	5.28	-0.03	93.08	63.41
Khi M3max	374.57	53.01	1.95	0.09	29.37	-211.37
Khi Nmin	116.94	15.9	5.23	0.03	92.84	-63.41

Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc

Khi Nmax **583.39 ≤ 750 kN** → Cọc chịu lực an toàn

Khi Nmin **116.94 > 0** → Cọc chịu nén

V.3- Nội lực lớn nhất trong trụ cầu

Tính theo các trạng thái giới hạn về cường độ

	M kNm	Tổ hợp	Vị trí m
Khi Mmax	283.5	ULT01	-4
Khi Mmin	-279.9	ULT05	-2.715

VI- TÍNH KẾT CẤU TRỤ

Bê tông

B25

Cốt thép chính

SR295

Momen		Tiết diện		Thép chính					[M]	Kiểm tra
M+	M-	b	h	S. thanh	Đ. kính	K. cách	D. tích	h _o	kNm	%
kNm	kNm	mm	mm		mm	mm	mm ²	mm		
Dưới	283.5	1800	1000	10	20	180	3142	890	767.4	36.9% → Ok
Trên	-279.9	2000	1000	10	20	200	3142	940	812.9	34.4% → Ok

Cốt thép chính

Cốt thép đai

Bố trí theo cầu tạo	b	S. thanh	Đ. kính	K. cách	D. tích
	1000	10	12	100	1131