

# GIAO DIỆN PHẦN MỀM TÍNH CÔNG HỢP LOẠI 1

## THÔNG TIN CHUNG

Dự án: **CUONGLE SOFTWARE**  
Chủ đầu tư: **CDF**  
Hạng mục: **CÔNG HỢP LOẠI 01**

Thiết kế: **CuongLe**  
Kiểm tra: **MsE. CL**

Mã công việc: **D.2019.01**  
Hiệu chỉnh: **A**  
Ngày thiết kế: **1-7-2019**

### PHẦN MỀM TÍNH KẾT CẤU CÔNG HỢP 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](mailto:cuongletechno@gmail.com)

Website: <http://cdfdesign.vn>

### GHI CHÚ CHO NGƯỜI DÙNG

#### Các trang dữ liệu

General	THÔNG TIN CHUNG
---------	-----------------

#### Các trang số liệu

Soil	Số liệu địa chất
------	------------------

#### Các trang tính toán

BoxCulvert	Phân tích & tính kết cấu công hợp loại 1
AppSlab	Phân tích & tính kết cấu bản quá độ
RWall	Phân tích & tính kết cấu tường cánh

#### Các trang số liệu kết quả

Displacement	Số liệu kết quả tính chuyển vị
Result	Số liệu kết quả tính nội lực

#### Các trang khác

Details	Tải lan can & dải phân cách
Profile	Số liệu về thép ống, thép hộp
VNTable	Các bảng tra số liệu theo TCVN
About	Tài liệu tham khảo & các phiên bản phần mềm

	Dự án: <b>CUONGLE SOFTWARE</b>	SỐ LIỆU ĐỊA CHẤT	
	Chủ đầu tư: <b>CDF</b>	Thiết kế	Mã công việc
	Hạng mục: <b>CÔNG HỘ LOẠI 01</b>	CuongLe	D.2019.01
	TCVN 11823	Kiểm tra	H.C. A
		MsE. CL	1-7-2019

## SỐ LIỆU ĐỊA CHẤT

Số lớp đất 10  
Cao độ mực nước ngầm -6 m  
Cao độ mặt đất tự nhiên 1.6 m  
Trọng lượng riêng nước 10 kN/m³

STT	Mô tả đất	Cao độ đáy lớp m	D.trọng γ T/m³	Góc ma sát Φ deg.	Lực đính c kg/cm²	Tỉ số rỗng				Modulus E <sub>1-2</sub> kN/m²
						p=0.5	p=1	p=2	p=4	
	Cao độ mặt đất:	1.6				0.5	1	2	4	
1	Đất cấp phối nền đường	0.2	1.9	20	0.05	0.72	0.68	0.64	0.59	3120
2	Sét pha: dẻo mềm - dẻo cứng	-5	1.92	13.2	0.102	0.72	0.68	0.64	0.59	2616.9
3	Sét pha: dẻo chảy - dẻo mềm - dẻo cứng	-16.2	2	19.8	0.23	0.72	0.68	0.64	0.59	2616.9
4	Cát pha lẫn sạn sỏi thạch anh: bờ rời chặt vừa	-32.5	2	24.4	0.125	0.73	0.7	0.67	0.63	4722.2
5	Sét pha lẫn sạn sỏi laterite: bờ rời dẻo mềm	-39.4	1.98	20.25	0.166	0.66	0.64	0.61	0.58	3406.2
6	Sét: nửa cứng - cứng	-49.5	2	19.4	0.452	0.63	0.61	0.6	0.57	10031.5
7	Sét pha: dẻo cứng - nửa cứng	-53	1.92	20	0.209	0.76	0.74	0.71	0.68	3613.8
8	Cát pha: dẻo - chặt	-57.2	2	24.67	0.14	0.63	0.61	0.6	0.57	8855
9	Sét pha lẫn sạn sỏi laterite: dẻo mềm- dẻo cứng	-61.3	2	21.67	0.3	0.68	0.66	0.64	0.6	5171.5
10	Sét pha lẫn sạn sỏi laterite: dẻo cứng	-80	2.01	19.3	0.089	0.63	0.61	0.6	0.57	10031.5

## II- XÁC ĐỊNH HỆ SỐ NỀN

Tham số thiết kế bản đáy

Cao độ đáy -0.3 m  
 Nằm trong lớp đất 2 Sét pha: dẻo mềm - dẻo cứng  
 Dung trọng γ 1.92 T/m³ ~ 19.2 kN/m³  
 Góc ma sát φ 13.2 ° ~ 0.23 rad  
 Lực dính c 0.102 kg/cm² ~ 10.2 kN/m²  
 Mô đun nén lún E<sub>1-2</sub> 2616.9 kN/m²  
 Hệ số nở hông μ 0.35

Check Data

Hệ số nền ks, (kN/m³) tra bảng theo loại đất  
**Sét, 200 < q<sub>a</sub> ≤ 800**  
 min max tr. bình  
 24000 48000 36000

### II-1 Theo thí nghiệm SPT

Tính toán No  
 Số búa thí nghiệm SPT, N<sub>SPT30</sub> = 16  
 Phân loại đất theo SPT Sét  
 Modul biến dạng đất nền - kN/m²

### II-2 Theo thí nghiệm nén cổ kết (nén không nở hông)

Tính toán No  
 Phân loại đất theo thí nghiệm nén Sét  
 Mô đun nén lún E<sub>1-2</sub> - kN/m²  
 Hệ số rỗng e<sub>o</sub> = 0.85 → Ok  
 Mô đun biến dạng E = - kN/m²

### Tính hệ số nền

Bề rộng bản đáy 6.85 m  
 Theo SPT - kN/m³  
 Theo thí nghiệm nén - kN/m³

### Chọn giá trị ks tính toán

**Tra bảng**  
 → ks = 36000 kN/m³

## III- SỨC CHỊU TẢI CỦA BẢN ĐÁY THEO ĐẤT NỀN

Tính sức chịu tải tới hạn móng bè

Móng nằm trong lớp đất 2 Sét pha: dẻo mềm - dẻo cứng  
 Dung trọng γ 19.2 kN/m³  
 Góc ma sát φ 13.2 ° ~  
 Lực dính c 10.2 kN/m²

hệ số an toàn k<sub>F</sub> = 2  
 Sức chịu tải cho phép [q] = q<sub>F</sub> / k<sub>F</sub>  
 Bản đáy, dài L<sub>x</sub> = 18 m  
 rộng B<sub>y</sub> = 6.85 m  
 sâu D<sub>z</sub> = 1.9 m

### Tính sức chịu tải theo đất nền

Stt	Móng	Lx m	By m	Dz m	q <sub>F</sub> kPa	k <sub>F</sub>	[q] = q <sub>F</sub> / k <sub>F</sub> kPa kg/cm²
1	Móng bè	18	6.85	1.9	330.01	2	165.01 1.65



Dự án: **CUONGLE SOFTWARE**  
 Chủ đầu tư: **CDF**  
 Hạng mục: **CÔNG HỘP LOẠI 01**

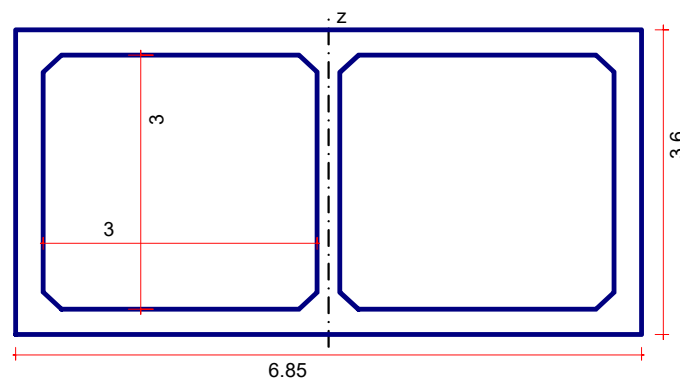
TCVN 11823

KẾT CẤU CÔNG HỘP BTCT	
Thiết kế	Mã công việc
CuongLe	D.2019.01
Kiểm tra	H.chính A
MsE. CL	1-7-2019

## I- CẤU TẠO CÔNG HỘP

### I.1- Tiết diện thiết kế

Số cửa cống	2
Chiều cao thông thủy cửa	3 m
Chiều rộng thông thủy cửa	3 m
Vát góc (a x a)	0.2 m
Chiều dày bản mặt	0.3 m
Chiều dày bản đáy	0.3 m
Chiều dày tường ngoài	0.3 m
Chiều dày tường trong	0.25 m



### I.2- Các thông số kích thước

Phân công	Cao trình đỉnh	3.3 m
	Cao trình đáy	-0.3 m
	Chiều dài cống	18 m

#### Tường cánh

Tường mặt	Chiều cao tại đỉnh	4 m
	Chiều cao tại chân	0.2 m
	Chiều dài đo theo phương ngang x	5 m
	Chiều dày	0.35 m
	Góc mở	20 °
	Độ dốc tường cánh	0.714 rad

#### Bản đáy & sân cống

**Bản đáy kết hợp sân cống**

	Chiều dọc phương x	5 m
	Chiều ngang phương y	10.49 m
	Chiều dày	0.35 m

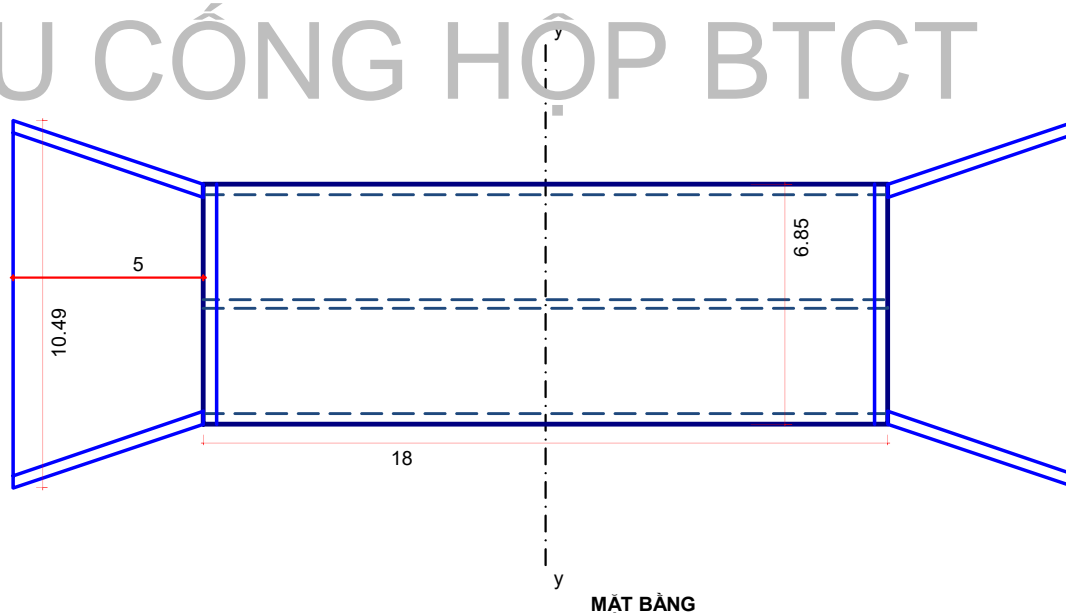
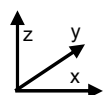
#### Chân khay bản sân

**Trước**

	Chiều sâu	0.55 m
	Bề rộng chân	0.25 m
	Tạo vát	45 °

#### Tường trên đỉnh cửa cống

	Chiều cao	0.7 m
	Chiều dày	0.35 m



## II- PHẦN ĐƯỜNG

Cấu tạo	Loại	Chiều dày m	Dung trọng kN/m <sup>3</sup>
Các lớp áo đường			
Lớp mặt	Bê tông Asphalt	0.08	23
Lớp móng trên	Đá dăm các loại	0.2	22
Lớp móng dưới	-	0	0
Lớp đáy móng	Cấp phối sỏi đỏ	0.3	20
Nền thiết kế, min	Đất cấp phối	0.5	20

Các thông số	Cao trình tim đường	4.6 m
	Chiều dày lớp đất đắp + áo đường	1.3 m
	Bề rộng lòng đường	14 m
	Vai đường	1 m
	Tổng	16 m
	Độ dốc ngang đường	0.02
	Độ dốc mái đất	2.5 : 3
		39.7

## III- CHI TIẾT KẾT CẤU

### III.1- Cổng hộp

Bê tông, cấp độ bền	B20
Cốt thép chính	SR295
Cốt thép đai	SR295

Cường độ chịu nén $R_b$	11.5 Mpa
kéo $R_{bt}$	0.9 Mpa
$R_s$	280 Mpa
$R_{sc}$	225 Mpa
Hệ số độ tin cậy	Hệ số điều kiện làm việc
Bê tông	1.3
Cốt thép chính	1.05

Lớp bê tông bảo vệ thép

Bản mặt, bản đáy a	40 mm
Tường ngoài, a	40 mm
Tường trong, a	40 mm

#### Modun đàn hồi

Bê tông $E_b$	27000 Mpa
Thép $E_s$	200000 Mpa

### III.2- Vật liệu san lấp hố móng

Vật liệu	Cát san lấp
Dung trọng $\gamma$	18 kN/m <sup>3</sup>
Góc ma sát trong $\Phi$	30 °
Lực dính c	0 kg/cm <sup>2</sup>
Độ dốc san lấp	1 : 1
Phương án thi công san lấp	Thi công đào hào
Hố đào rộng Bđ	8.85 m

### III.3- Bản quá độ (bản giảm tải)

Khi chiều dày các lớp trên cống > 0.6 m  
→ không cần dùng bản quá độ

Thiết kế bản quá độ Không

Bản quá độ chia thành nhiều tấm, kích thước mỗi tấm

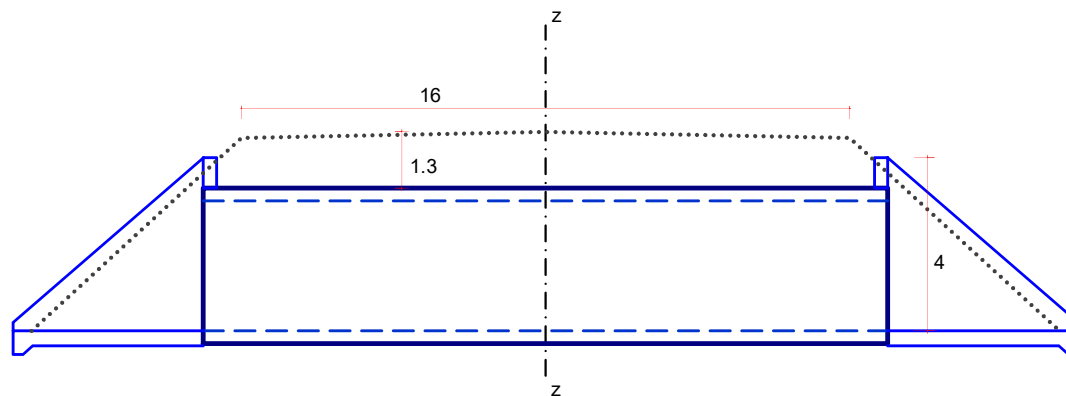
Chiều dày  $t_b$

Chiều dài  $L_b$

Bề ngang  $b_b$

Độ dốc bản  $i_b$

Bản quá độ thấp hơn đỉnh cống

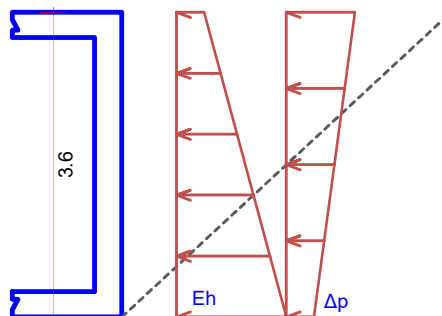


PHẢI



#### MẶT CẮT DỌC

# KẾT CẤU CỐNG HỘP BTCT



ÁP LỰC ĐẤT

$E_h$ : Áp lực đất chủ động

$\Delta p$ : Áp lực đất do hoạt tải chất thêm

#### IV- TẢI TRỌNG

##### IV.1- Tính tải (DC)

Bê tông cốt thép, dung trọng 25 kN/m<sup>3</sup>

##### Phân công hợp BTCT (DC)

	Tải phân bố kN/m <sup>2</sup>	kN/m
Bản mặt	7.5	7.5
Bản đáy	7.5	7.5
Tường ngoài	7.5	7.5
Tường trong	6.25	6.25

##### Phân đường trên cống (DC)

	Tải phân bố kN/m <sup>2</sup>	kN/m
Do vật liệu	26.64	26.64
Hệ số tải trọng Cd =	0.1969	
Hệ số áp lực Ft =	1.038	
Tải tính toán We =	189.42 kN/m chiều dài cống	27.65 kN/m/m bề rộng

##### Do dài phân cách (DC)

Không

	Tải phân bố kN/m
Tính tải	0

##### IV.2- Tải trọng xe & hoạt tải làn xe (LL)

##### Các thông số đường

Bề rộng lòng đường	14 m
Số làn xe chính	4
Bề rộng làn xe	3.5 m
Hệ số làn	0.65

##### Hoạt tải xe ô tô HL93

Trường hợp 1 Xe tải thiết kế

Tải trọng trục	Số trục xe	3 (trục)
	Trục 1	5 kN
	Trục 2	15 kN
	Trục 3	145 kN

Kh. cách các trục	Trục 1→2	4.3 m
	Trục 2→3	4.3 m

Thông số xe	Áp lực tính	15.595 kN/m <sup>2</sup>
	Cự li bánh xe S <sub>w</sub> =	1.8 m
	Chiều rộng vệt lốp xe W <sub>t</sub> =	0.51 m
	Chiều dài vệt lốp xe L <sub>t</sub> =	0.25 m
	Hệ số phân bố hoạt tải LLDF	1.15

##### Hoạt tải làn

Tải phân bố theo chiều rộng cống	9.3 kN/m
Chiều rộng phân bố tải trọng làn	3 m
Phân bố theo chiều dài cống	3.1 kN/m <sup>2</sup>

##### Kiểm tra trường hợp tính

Khi chiều dày các lớp trên cống H ≥ 0.6m

Trường hợp 1 Xe 2 trục thiết kế

Số trục xe	2 (trục)
Trục 1	110 kN
Trục 2	110 kN

Trục 1→2	1.2 m
----------	-------

Áp lực tính	14.008 kN/m <sup>2</sup>
-------------	--------------------------

##### IV.3- Áp lực đất (EH)

Bản quá độ Không

Bề rộng tính toán	1 m
Hệ số áp lực đất chủ động	0.333

đất đắp (EH)	do hoạt tải thêm (LS)
kN/m	kN/m

Tải đứng do bản quá độ	0	0
------------------------	---	---

Cao trình	Áp lực	
đất đắp (EH)	do hoạt tải thêm (LS)	
m	kN/m/m	kN/m/m

Áp lực ngang tác dụng			
Tìm đường	4.6		
Tại đỉnh cống	3.15	9.89	8.19
Tại đáy cống	-0.15	29.67	5.94

##### IV.4- Tải trọng khác (nếu có)

Tải trọng thêm trong cống	-
Ký hiệu phân loại	-

## V- TỌ HỢP TẢI TRỌNG

### V.1- Các ký hiệu

Hệ số tải trọng cho tải trọng thường xuyên,  $\gamma_p$

Hệ số tải trọng,  $\gamma_i$

Hệ số điều chỉnh tải trọng,  $\eta_i$

### Hoạt tải xe chạy

1) Vị trí hoạt tải xe và đoàn xe được phân thành các trường hợp khác nhau

2) Vị trí tải trục xe thay đổi tùy theo xe tải thiết kế hay xe 2 trục thiết kế

Số trường hợp tải của xe / đoàn xe **4 trường hợp**

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

#### Bảng hệ số tổ hợp tải trọng

Tải trọng	Cống & lớp bề mặt		Áp lực đất		Hoạt tải xe		Hoạt tải thêm	
	DC	EH	LL	LS				
	$\eta_i$	$\gamma_p$	$\eta_i$	$\gamma_p$	$\eta_i$	$\gamma_p$	$\eta_i$	$\gamma_i$
Cường độ 1								
lớn nhất	1	1.25	1	1.5	1	1.75	1	1.75
nhỏ nhất	1	0.9	1	0.9	1		1	

#### Các tổ hợp về cường độ

ULT01  $1.25 DC + 1.5 EH + 1.75 LL + 1.75 LS$   
ULT02  $0.9 DC + 1.5 EH + 1.75 LL + 1.75 LS$   
ULT03  $0.9 DC + 0.9 EH + 1.75 LL + 1.75 LS$   
ULT04  $1.25 DC + 1.5 EH$   
ULT05  $0.9 DC + 1.5 EH$   
ULT06  $1.25 DC + 0.9 EH$

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

Tải trọng	Cống & lớp bề mặt		Áp lực đất		Hoạt tải xe		Hoạt tải thêm	
	DC	EH	LL	LS				
	$\eta_i$	$\gamma_p$	$\eta_i$	$\gamma_p$	$\eta_i$	$\gamma_p$	$\eta_i$	$\gamma_i$
Sử dụng 1								
lớn nhất	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
nhỏ nhất	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	

#### Các tổ hợp tính

SLT01  $1.0 DC + 1.0 EH + 1.0 LL + 1.0 LS$   
SLT02  $1.0 DC + 1.0 LL + 1.0 LS$   
SLT03  $1.0 DC + 1.0 EH$

## VI- KẾT QUẢ PHÂN TÍCH KẾT CẤU

Phân tích kết cấu bằng phương pháp phần tử hữu hạn (FEM)

### VI.1- Chuyển vị đứng lớn nhất của bản mặt

Kiểm tra biến dạng của kết cấu theo trạng thái giới hạn về chuyển vị (TTGH 2)

Chuyển vị đứng lớn nhất cho phép  $[\Delta z/L] = L/200 \sim 0.005$

Chuyển vị tương đối lớn nhất  $\Delta z = 0.0005 m$

Tỉ lệ  $\Delta z/L = 0.00015$

→ chuyển vị cho phép

### VI.2- Chuyển vị ngang lớn nhất của bản tường

Chuyển vị ngang lớn nhất cho phép  $[\Delta x/h] = h/200 \sim 0.005$

Chuyển vị tương đối lớn nhất  $\Delta x = 0.00046 m$

Tỉ lệ  $\Delta x/h = 0.00014$

Tường trái → chuyển vị lớn hơn

Chuyển vị ngang → chuyển vị cho phép

### VI.3- Nội lực tính toán trong kết cấu

Nội lực trong kết cấu theo trạng thái giới hạn về cường độ (TTGH 1)

#### Bản đáy

	Mmin	Mmax
	<i>kNm/m</i>	<i>kNm/m</i>
Momen tính toán	-42.785	61.885
Trường hợp tải thứ	3	3
Tổ hợp tải	ULT013	ULT013
Tại vị trí	x = 1.638	3.275 m
	z = 0	0 m

	Khi Nmin		Khi Nmax		Khi Mmin		Khi Mmax	
	Nmin	M <sub>N-min</sub>	Nmax	M <sub>N-max</sub>	N <sub>M-min</sub>	Mmin	N <sub>M-max</sub>	Mmax
	<i>kN/m</i>	<i>kNm/m</i>	<i>kN/m</i>	<i>kNm/m</i>	<i>kN/m</i>	<i>kNm/m</i>	<i>kN/m</i>	<i>kNm/m</i>
<b>Tường trái</b>								
Nội lực tính toán	-137.032	-57.394	-51.717	-29.773	-130.15	-58.741	-62.855	20.786
Trường hợp tải thứ	3		14			2		14
Tổ hợp tải	ULT013		ULT05			ULT012		ULT05
Tại vị trí	x = 0		0			0		0
	z = 0		3.3			0		1.65

#### Bản mặt

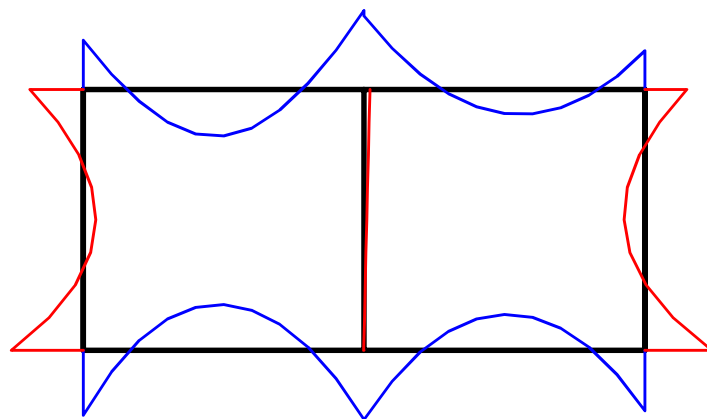
	Mmin	Mmax
	<i>kNm/m</i>	<i>kNm/m</i>
Momen tính toán	-73.388	41.594
Trường hợp tải thứ	2	3
Tổ hợp tải	ULT012	ULT013
Tại vị trí	x = 3.275	1.638 m
	z = 3.3	3.3 m

#### Tường phải

Lực dọc N tính toán	-136.952	57.382	-51.717	29.773	-62.855	-20.786	-136.952	57.382
Trường hợp tải thứ	4		14			14		4
Tổ hợp tải	ULT014		ULT05			ULT05		ULT014
Tại vị trí	x = 6.55		6.55			6.55		6.55
	z = 0		3.3			1.65		0

#### Tường trong

Lực dọc N tính toán	-219.241	0.719	-103.775	213.374	-5.733	-213.16	5.733
Trường hợp tải thứ	3		14			4	
Tổ hợp tải	ULT013		ULT05			ULT014	
Tại vị trí	x = 3.275		3.275			3.275	
	z = 0		3.3			3.3	



BIỂU ĐỒ MOMEN

Xem biểu đồ momen

Số tổ hợp tính

15

Trường hợp tải

ULT011

## VII- TÍNH TOÁN KẾT CẤU

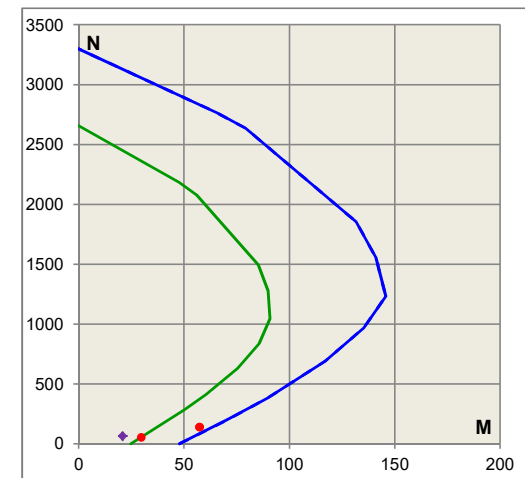
Bê tông **B20**  
Cốt thép chính **SR295**

Tỉ số ứng suất  $\alpha_1 = 0.85$   
Tỉ số biến dạng  $\varepsilon = 0.002$

	Momen		Tiết diện		Thép chính					[M] kNm/m	Kiểm tra	
	M+ kNm/m	M- kNm/m	b mm	h mm	S. thanh	Đ. kính mm	K. cách mm	D. tích mm <sup>2</sup>	h <sub>o</sub> mm		M / [M] %	
<b>Bàn dáy</b>												
Thép dưới	61.885		1000	300	10	12	100	1131	254	75.8	81.6% →	Ok
Thép trên		-42.785	1000	300	10	12	100	1131	254	75.8	56.4% →	Ok
Thép cấu tạo			1000	300	10	10	100	785	255	$\mu = 0.0031 \rightarrow$ hợp lý		

<b>Bàn mặt</b>												
Thép dưới	41.594		1000	300	10	12	100	1131	254	75.8	54.9% →	Ok
Thép trên		-73.388	1000	300	10	12	100	1131	254	75.8	96.8% →	Ok
Thép cấu tạo			1000	300	10	10	100	785	255	$\mu = 0.0031 \rightarrow$ hợp lý		

	Lực nén P kN/m	Momen M kNm/m	Tiết diện		Thép chính					[M] kNm/m	Kiểm tra	
			b mm	h mm	S. thanh	Đ. kính mm	K. cách mm	S. thanh	Đ. kính mm	K. cách mm	M / [M] %	
<b>Tường trái</b>	<b>Thép bố trí đối xứng</b>											
Khi Nmin	137.032	-57.394	1000	300	6	12	167	6	12	167	63.4	91% → Ok
Khi Nmax	51.717	-29.773									53.8	55% → Ok
Khi Mmin	130.15	-58.741									62.7	94% → Ok
Khi Mmax	62.855	20.786									55.1	38% → Ok
<b>Tường phải</b>	<b>Thép bố trí đối xứng</b>											
Khi Nmin	136.952	57.382	1000	300	6	12	167	6	12	167	63.4	91% → Ok
Khi Nmax	51.717	29.773									53.8	55% → Ok
Khi Mmin	62.855	-20.786									55.1	38% → Ok
Khi Mmax	136.952	57.382									63.4	91% → Ok
<b>Tường trong</b>	<b>Thép bố trí đối xứng</b>											
Khi Nmin	239.241	0.329	1000	250	5	10	200	5	10	200	46.1	1% → Ok
Khi Nmax	103.775	0									34	0% → Ok
Khi Mmin	213.334	5.733									43.8	13% → Ok
Khi Mmax	213.46	5.752									43.8	13% → Ok



**BIỂU ĐỒ QUAN HỆ N-M:**

- Biểu đồ N-M của tường ngoài căng thép biên trái (mặt ngoài)
- Biểu đồ N-M của tường ngoài căng thép biên phải (mặt trong)
-





Dự án: **CUONGLE SOFTWARE**  
 Chủ đầu tư: **CDF**  
 Hạng mục: **CÔNG HỢP LOẠI 01**

TCVN 11823 & TCVN 2737-1995

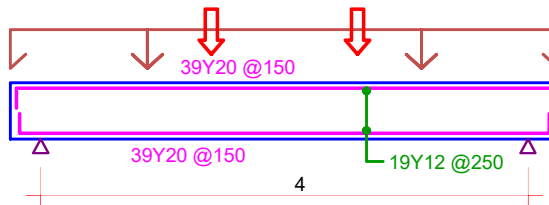
KẾT CẤU BẢN QUÁ ĐỘ	
Thiết kế	Mã công việc
CuongLe	D.2019.01
Kiểm tra	H.chính
MsE. CL	A
	1-7-2019

## PHỤ LỤC TÍNH TOÁN KẾT CẤU BẢN QUÁ ĐỘ

### 1- Mô hình tính toán

Tính toán như bản kê 2 cạnh

Chiều dày  $t_b = 0.25$  m  
 Chiều dài  $L_b = 4.5$  m  
 Bề ngang  $b_b = 5.7$  m  
 Chiều dài tính toán 4 m  
 Bản quá độ thấp hơn đỉnh cống 0.1 m



MẶT CẮT

### 2- Vật liệu

#### Bê tông

Cấp độ bền **B20**  
 Cường độ chịu nén  $R_b = 11.5$  Mpa  
 Cường độ kéo  $R_{bt} = 0.9$  Mpa  
 Dung trọng BTCT 25  $25$  kN/m<sup>3</sup>

#### Cốt thép

Cốt thép chính **A-II**  
 Cường độ chịu kéo  $R_s = 280$  Mpa  
 Bê tông bảo vệ cốt thép 25 mm  
 Hệ số độ tin cậy Hệ số điều kiện làm việc

Bê tông 1.3 1  
 Cốt thép chính 1.05 1

#### Modun đàn hồi

Bê tông  $E_b = 27000$  Mpa  
 Thép  $E_s = 210000$  Mpa

### 3- Vật liệu áo đường & đất đắp

Chiều dày lớp đất đắp & áo đường 1.3 m  
 Dung trọng trung bình 20.49 kN/m<sup>3</sup>

### 4- Tải trọng thiết kế

Tĩnh tải (DC) Do đất đắp & lớp áo đường 28.69 kN/m<sup>2</sup>  
 Do tr. lượng bản thân bản 6.25 kN/m<sup>2</sup>

Hoạt tải làn xe (LL) Tải phân bố đều 3.1 kN/m<sup>2</sup>

Hoạt tải xe (LL) Hoạt tải xe ô tô **HL93**

Trường hợp 1 **Xe tải thiết kế**

Số trục xe 3 (trục)  
**Tải trọng trực** Trục 1 35 kN  
 Trục 2 145 kN  
 Trục 3 145 kN  
**Kh. cách trực** Trục 1→2 4.3 m  
 Trục 2→3 4.3 m  
 Áp lực tính 15.41 kN/m<sup>2</sup>

Hệ số làn 0.65

Trường hợp 2 **Xe 2 trục thiết kế**

Số trục xe 2 (trục)  
**Tải trọng trực** Trục 1 110 kN  
 Trục 2 110 kN  
**Kh. cách trực** Trục 1→2 1.2 m  
 Áp lực tính 13.85 kN/m<sup>2</sup>

### 5- Tổ hợp tải trọng

Tổ hợp tải theo cường độ

Hệ số	$\eta_i$	$\gamma_p$
Tĩnh tải	<b>DC</b> 1	1.25
Hoạt tải xe	<b>LL</b> 1	1.75

Tổ hợp tải trọng 1.25 DC + 1.75 LL

Calculation

### 6- Phân tích nội lực

Trường hợp 1:

Tĩnh tải (DC) + Hoạt tải làn xe (LL) + Xe tải thiết kế

01 tải trục P = 145 kN

Momen tính M = 609.85 kNm

Trường hợp 2:

Tĩnh tải (DC) + Hoạt tải làn xe (LL) + Xe 2 trục thiết kế

01 tải trục P = 110 kN

Momen tính M = 643.68 kNm

### 7- Tính toán cốt thép

Tính toán cốt thép theo TCVN 5574

Momen		Tiết diện		Thép chính		S. thanh	D. tích	$h_o$	[M]	Kiểm tra	
M+	M-	b	h	K. cách	Đ. kính					kNm	%
kNm	kNm	mm	mm	mm	mm		mm <sup>2</sup>	mm			
<b>Cốt thép chính theo chiều dài bản (hướng xe chạy)</b>											
Dưới	643.68	5700	250	150	20	39	12252	215	647.8	99.4%	Ok
Trên		5700	250	150	20	39					
<b>Cốt thép ngang đặt cấu tạo</b>											
Dưới & trên		4500	250	250	12	19	2149	219			

### 8- Kiểm tra tính toán cốt thép

Tính toán cốt thép theo TCVN 11823

Bê tông Phân loại tương đương **C16/20**

Cường độ chịu nén  $f_c = 16 \text{ MPa}$

Cốt thép Cốt thép chính **A-II**

Giới hạn chảy  $f_y = 300 \text{ MPa}$

Momen		Tiết diện		Thép chính					$\phi M_n$	Kiểm tra
M+	M-	b	h	K. cách	Đ. kính	S. thanh	D. tích	$h_o$	$kNm$	M / $\phi M_n$
<i>kNm</i>	<i>kNm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>		<i>mm^2</i>	<i>mm</i>		%
<b>Cốt thép chính</b> theo chiều dài bản (hướng xe chạy)										
Dưới	643.68	5700	250	150	20	39	12252	215	632.8	101.7% cho phép
Trên		5700	250	150	20	39				
<b>Cốt thép ngang</b> đặt cấu tạo										
Dưới & trên		4500	250	250	12	19	2149	219		

# KẾT CẤU BẢN QUÁ ĐỘ



Dự án: **CUONGLE SOFTWARE**  
 Chủ đầu tư: **CDF**  
 Hạng mục: **CÔNG HỢP LOẠI 01**

TCVN 11823 & TCVN 2737-1995

KẾT CẤU TƯỜNG CẢNH	
Thiết kế	Mã công việc
CuongLe	D.2019.01
Kiểm tra	H.chính
MsE. CL	A
	1-7-2019

## PHỤ LỤC TÍNH KẾT CẤU TƯỜNG CẢNH

### 1. Kích thước hình học

#### Địa hình

Cao độ đất sát phía sau tường  $L_B = 4$  m  
 Cao độ đất đắp sau tường  $L_F = 4.1$  m  
 Chiều dài mái đất  $x_{mái} = 1$  m

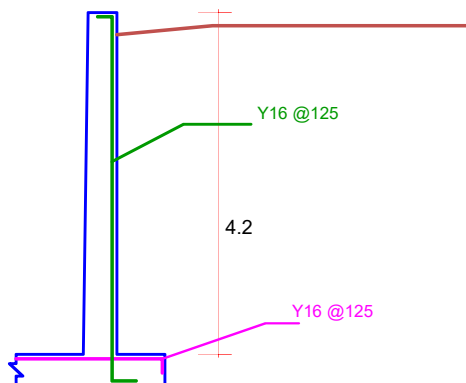
Cao độ đỉnh tường  $L_1 = 4.25$  m  
 Cao độ đáy tường  $L_2 = -0.3$  m

#### Tường BTCT

Chiều dày tường tại đỉnh,  $t_{w1} = 0.3$  m  
 tại chân,  $t_{w2} = 0.35$  m  
 trung bình,  $t_w = 0.325$  m  
 Góc nghiêng mặt sau tường  $\beta = 90^\circ$   
 Chiều cao  $H = 4.2$  m

#### Bản đáy BTCT

Chiều dày,  $t_b = 0.35$  m  
 Chiều dài phần sau tường,  $L_s = 0.5$  m



### 2. Địa chất

#### Đất nền sau tường (đất san lấp)

Dung trọng  $\gamma_e = 20$  kN/m<sup>3</sup>  
 Góc ma sát trong  $\phi = 30^\circ$   
 Lực dính  $c_1 = 0$  kg/cm<sup>2</sup>  
 Hệ số áp lực đất chủ động  $0.333$

#### MẶT CÁT

### 3. Vật liệu

#### Bê tông

Cấp độ bền **B20**  
 Cường độ chịu nén  $R_b = 11.5$  Mpa  
 , kéo  $R_{bt} = 0.9$  Mpa

Bê tông bảo vệ cốt thép  $25$  mm  
 Dung trọng BTCT  $25$  kN/m<sup>3</sup>

#### Cốt thép

Cốt thép chính **A-II**  
 Cường độ chịu kéo  $R_s = 280$  Mpa  
 Hệ số độ tin cậy | Hệ số điều kiện làm việc

Bê tông	1.3	1
Cốt thép chính	1.05	1

#### Modun đàn hồi

Bê tông  $E_b = 27000$  Mpa  
 Thép  $E_s = 210000$  Mpa

### 4. Tải trọng

#### Tĩnh tải

Tải phân bố đều trên mặt đất  $0$  kN/m<sup>2</sup>

#### Hoạt tải

Tải phân bố đều trên mặt đất  $0$  kN/m<sup>2</sup>

### 5. Tổ hợp tải trọng

#### Tổ hợp tải theo cường độ

Hệ số	$\eta_i$	$\gamma_p$
Áp lực đất	EH	1
Tĩnh tải	DC	1
Hoạt tải	LL	1

Tổ hợp tải trọng  $1.5 \text{ EH} + 1.25 \text{ DC} + 1.75 \text{ LL}$

Calculation

### 6. Phân tích nội lực

#### Áp lực đất tác dụng lên tường chắn

	Cao trình		Áp lực tính		
	m	m	đất kN/m/m	tĩnh tải kN/m/m	hoạt tải kN/m/m
Tại mặt đất	4		0	0	0
Tại vị trí kể đến ảnh hưởng mái dốc	2.37	1.63	10.856		
Tại chân tường	0.05	2.32	26.973	0	0
Lực ngang tại chân tường $Q =$			52.729	0	0
Momen tại chân tường $M =$			78.446	0	0
<b>Nội lực tính toán</b>					
Lực ngang $Q_{tt} =$			79.09	kN/m	
Momen $M_{tt} =$			117.67	kNm/m	

## 7. Tính toán kết cấu

Tính toán cốt thép theo TCVN 5574

Bê tông **B20**

Cốt thép **A-II**

Momen		Tiết diện		Thép chính					[M]	Kiểm tra
M+	M-	b	h	K. cách	Đ. kính	S. thanh	D. tích	h <sub>o</sub>	kNm	%
kNm	kNm	mm	mm	mm	mm		mm <sup>2</sup>	mm		

### BÀN TƯỜNG

Cốt thép chính

117.67      1000      350      125      16      8      1608      317      133.9      87.9% → **Ok**

Cốt thép ngang đặt cầu tạo

1000      350      250      10      4      314      320

### BÀN ĐÁY

Cốt thép chính (lớp trên)

117.67      1000      350      125      16      8      1608      317      133.9      87.9% → **Ok**

## 8. Kiểm tra tính toán cốt thép

Tính toán cốt thép theo TCVN 11823

Bê tông      Phân loại tương đương **C16/20**

Cường độ chịu nén  $f_{cd} = 6 \text{ MPa}$

Cốt thép      Cốt thép chính **A II**

Giới hạn chảy  $f_{yk} = 300 \text{ MPa}$

Momen		Tiết diện		Thép chính					$\phi M_n$	Kiểm tra
M+	M-	b	h	K. cách	Đ. kính	S. thanh	D. tích	h <sub>o</sub>	kNm	M / $\phi M_n$
kNm	kNm	mm	mm	mm	mm		mm <sup>2</sup>	mm		%

### BÀN TƯỜNG


Cốt thép chính

117.67      1000      350      125      16      8      1608      317      129.93      90.6% → **Ok**

### BÀN ĐÁY

Cốt thép chính (lớp trên)

117.67      1000      350      125      16      8      1608      317      129.93      90.6% → **Ok**

	Dự án: <b>CUONGLE SOFTWARE</b> Chủ đầu tư: <b>CDF</b> Hạng mục: <b>CÔNG HỘP LOẠI 01</b>	
	TCVN 11823 & TCVN 5574, TCVN 5575	
	Thiết kế	Mã công việc
	CuongLe	D.2019.01
Kiểm tra	H.C. A	
	MsE. CL	1-7-2019

#### TẢI TRỌNG LAN CAN CẦU

Chọn loại lan can **BTCT-Thép**

Tải phân bố tương đương 25.26 kg/m  
~ 0.25 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 150 mm  
**Bản đế** dài 180 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 8.62 kg/trụ

##### Thanh đứng

##### Lan can bê tông cốt thép

##### Thanh ngang

##### Trụ đứng

##### Tải trọng tương đương

Tổng cộng phần thép 22.16 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 m<sup>2</sup>  
 Trọng lượng 6.2 kg/kc  
**Tổng cộng phần bê** 3.1 kg/m

**Tổng tải trọng tương đương** 25.26 kg/m  
~ 0.25 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	6.025 kg/m	578.4
~	<b>0.06 kN/m</b>	5.78

### BẢNG TÍNH CHI TIẾT

#### Chiều cao

Tổng cộng	<b>810 mm</b>
Phần dưới	<b>75 mm</b>
Phần giữa	<b>225 mm</b>
Phần trên	510 mm

#### Bề rộng

tại đáy	<b>570 mm</b>
tại đỉnh	<b>152 mm</b>
tại phần giữa	259 mm

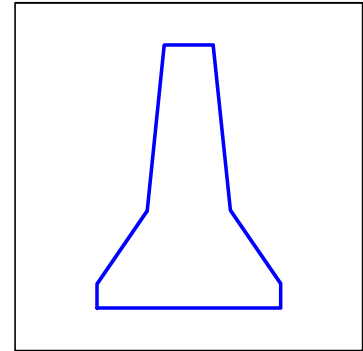
Bố trí dải phân cách

**Liên tục**

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

Tiết diện ngang 0.241 m<sup>2</sup>

Trọng lượng đơn vị 6.025 kg/m  
~ 0.06 kN/m



**Dải phân cách BTCT**

# LAN CAN & DẢI PHÂN CÁCH