

TÍNH LÚN NHANH NỀN ĐƯỜNG ĐÁP TRÊN ĐẤT YẾU (ĐÁP TRỰC TIẾP TRÊN ĐẤT YẾU)

Dự án :  
Giai đoạn thiết kế :

1- Số liệu tính toán:

1.1. Số liệu thiết kế nền đường

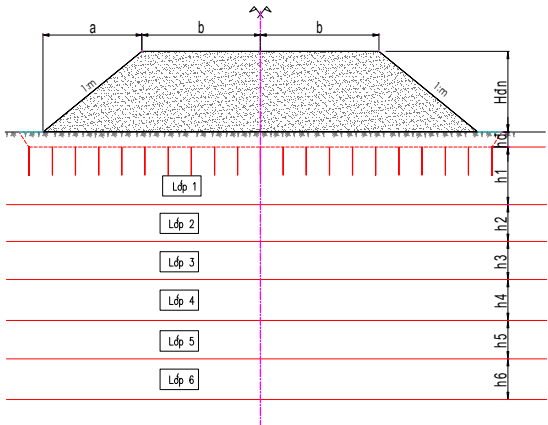
- Bề rộng nền đường
- Bề rộng 1/2 nền đường
- Độ dốc mái ta luy phía trái (phía sông)
- Độ dốc mái ta luy phía phải (phía đồng)
- Chiều cao nền đắp
- Chiều sâu đào đất yếu
- Chiều cao đắp bù lún dự kiến
- Dung trọng đất đắp (Quy đổi cả đất+áo đường)
- Dung trọng đất yếu bị đào
- Kết cấu áo đường
- Độ lún cố kết còn lại

B= 12 m  
b<sub>n</sub> = 6.00 m  
m<sub>t</sub> = 1.50  
m<sub>p</sub> = 1.50  
H<sub>dn</sub> = 4.0 m  
H<sub>dy</sub> = 0.0 m  
H<sub>đn</sub> = 0.0 m  
g<sub>s</sub> = 20.38 kN/m<sup>3</sup>  
γ<sub>dy</sub> = 17.70 kN/m<sup>3</sup>

Bê tông nhựa

0.40 m

(Bảng II.1-22TCN 262-2000)



Kết cấu nền mặt đường	Chiều dày (m)	Dung trọng (T/m <sup>3</sup> )	Trọng lượng (Tấn)
Lớp B.Tnhựa chặt 1	0.07	2.4	0.168
Lớp B.Tnhựa chặt 2	0	2.4	0
Lớp CPĐĐ loại 1	0.18	2.3	0.414
Lớp CPĐĐ loại 2	0.2	2.3	0.46
Lớp đất đầm K98 sát đáy áo đường	0.3	1.9	0.57
Lớp đất đầm K98 đáy áo đường	0.3	1.9	0.57
Lớp đất đầm K95 (Phần thay đất)	0.00	1.85	0
Tổng bề dày kết cấu (m)	1.05		2.18
Dung trọng TB của nền đường		2.078	

1.2. Số liệu về địa chất

Mực nước ngầm -30.0

Số liệu địa chất dưới móng

TT	Chỉ tiêu địa kỹ thuật	Lớp đất							Trung bình
		Đào đất yếu	Lớp gia cố cọc tre	Lớp 1	Lớp 2	Lớp 3	Lớp 4	Lớp 5	
1	Tên lớp đất	Cát đen	Cọc tre	Sét pha màu vàng, xám nâu Đẻo mềm	Bùn sét pha màu xám nâu, xám đen	Bùn sét pha xám nâu, xám đen lẫn hữu cơ	Sét pha xám nâu, nâu vàng Đẻo cứng	Sét màu nâu vàng, nâu đỏ Đẻo cứng	
2	Bề dày, m	0.00	0.00	6.00	6.00	6.00	6.00	3.00	
3	Chiều sâu, m	0.00	0.00	6.00	12.00	18.00	24.00	27.00	
4	Độ ẩm, w %			34.92	50.96	45.97	27.36	29.76	
5	Dung trọng tự nhiên g <sub>m</sub> , kN/m <sup>3</sup>			17.70	16.62	16.70	17.06	18.74	
6	Giá trị N (SPT)-Búa			4.0	1.7	2.0	7.0	8.0	
7	Hệ số rỗng e <sub>0</sub>			1.00	1.39	1.26	0.81	0.89	
8	Góc ma sát trong φ (Cắt nhanh 1 trục)-(độ)			13o35'	6o21'	6o42'	18o34'	19o37'	
9	Lực dính c (Cắt nhanh 1 trục)-(kPa-kN/m <sup>2</sup> )			1.86	0.73	0.74	2.27	2.83	
14	Độ sét Is (B)			0.62	1.89	1.623	0.426	0.319	
15	Chỉ số dẻo IP (PI)			16.21	13.27	13.19	13.48	17.65	
18	Hệ số nở hông của lớp đất sét μ			0.330	0.380	0.320	0.250	0.300	
19	Hệ số β (Để tính lún cố kết nhanh) = $\beta = 1 - \frac{2\mu^2}{1 - \mu}$			0.67	0.53	0.70	0.83	0.74	
20	Mô đun biến dạng E <sub>vd</sub> , kPa-kN/m <sup>2</sup>			3700	600	620	4000	4200	

2- Tính lún cố kết S<sub>c</sub>, lún tổng cộng S<sub>t</sub>:

a= 6 m  
p= 81.517 kN/m<sup>2</sup>  
Sh1= (a+b)/a  
Sh2= Atan(a/z+b/z)  
b= 6.00 m  
Sh3= b/a  
sh4= Atan(b/z)  
Sh5= Sh1.sh2-sh3.sh4

Trong trường hợp có xử lý đào thay đất thì cần xem xét thêm sự chênh lệch của dung trọng đất nền bị đào thay và lớp vật liệu đắp trả.

**Bảng tính ứng suất tại tim nền đắp**

Lớp đất	Ứng suất tại tim đường								
	Chiều dày lớp	Chiều sâu lớp	Chiều sâu điểm tính toán $Z_i$ (m)	Sh1 (rad)	Sh2 (rad)	Sh3 (rad)	Sh4 (rad)	Sh5 (rad)	$\Delta\sigma_z$ (kN/m2)
Lớp 1	2.00	2.00	1.00	2.00	1.49	1.00	1.41	1.57	81.46
	2.00	4.00	3.00	2.00	1.33	1.00	1.11	1.54	80.15
	2.00	6.00	5.00	2.00	1.18	1.00	0.88	1.48	76.60
Lớp 2	2.00	8.00	7.00	2.00	1.04	1.00	0.71	1.38	71.45
	2.00	10.00	9.00	2.00	0.93	1.00	0.59	1.27	65.73
	2.00	12.00	11.00	2.00	0.83	1.00	0.50	1.16	60.11
Lớp 3	2.00	14.00	13.00	2.00	0.75	1.00	0.43	1.06	54.93
	2.00	16.00	15.00	2.00	0.67	1.00	0.38	0.97	50.29
	2.00	18.00	17.00	2.00	0.61	1.00	0.34	0.89	46.19
Lớp 4	2.00	20.00	19.00	2.00	0.56	1.00	0.31	0.82	42.59
	2.00	22.00	21.00	2.00	0.52	1.00	0.28	0.76	39.44
	2.00	24.00	23.00	2.00	0.48	1.00	0.26	0.71	36.67

**Bảng tính chiều sâu cần phải tính lún**

Lớp đất	Dung trọng TN (kN/m <sup>3</sup> )	Chiều dày lớp (m)	Chiều sâu điểm tính toán (m)	$\Delta\sigma_z$ (kN/m <sup>2</sup> )	Ứng suất do TL bản thân $\sigma_{vz} = \gamma h_i$	Chiều sâu tính lún ( $Z_a$ ) (m)	Chiều sâu tính lún ( $Z_a$ ) (m)
Lớp 1	17.70	2.00	1.00	81.46	17.7	-	2.000
	17.70	2.00	3.00	80.15	53.1	-	2.000
	17.70	2.00	5.00	76.60	88.5	-	2.000
Lớp 2	16.62	2.00	7.00	71.45	122.8	-	2.000
	16.62	2.00	9.00	65.73	156.1	-	2.000
	16.62	2.00	11.00	60.11	189.3	-	2.000
Lớp 3	16.70	2.00	13.00	54.93	222.6	-	2.00
	16.70	2.00	15.00	50.29	256.0	-	2.00
	16.70	2.00	17.00	46.19	289.4	-	2.00
Lớp 4	17.06	2.00	19.00	42.59	323.2	Dừng	0.00
	17.06	2.00	21.00	39.44	357.3	Dừng	0.00
	17.06	2.00	23.00	36.67	391.4	Dừng	0.00

Chiều sâu tính lún

=18.00 m

IV.3.5 Dùng cọc tre đóng 25 cọc/m<sup>2</sup> cũng là một giải pháp cho phép thay thế việc đào bới đất yếu trong phạm vi bằng chiều sâu cọc đóng (thường có thể đóng sâu 2 - 2,5 m). Cọc tre nên dùng loại có đường kính đầu lớn trên 7 cm, đường kính đầu nhỏ trên 4 cm bằng loại tre khi đóng không bị đập, gãy. **Chỉ tính toán được phép xem vùng đóng cọc tre như trên là nền đường đã đắp.** Trên đỉnh cọc tre sau khi đã đắp một lớp 30 cm nên rải vải địa kỹ thuật (hoặc các loại geogrids có chức năng tương tự) như đã nói ở điều IV.2.4 để tạo điều kiện phân bố đều tải trọng nền đắp trên các cọc tre.

Tương tự, có thể dùng các cọc trầm loại có đường kính đầu lớn trên 12 cm, đầu nhỏ trên 5 cm, đóng sâu 3 - 5 cm với mật độ 16 cọc /m<sup>2</sup>.

(Trích điều IV.3.5 22TCN 262-2000)

Độ lún cố kết  $S_c$  được tính theo công thức sau (Phương pháp tính lún nhanh)

$$S_c = p \sum_i \frac{B_i}{E_i} \left( \frac{I_i}{p} - \frac{I_{i-1}}{p} \right) \quad \frac{I_i}{p} = \frac{2}{\pi} \left\{ \frac{(a+b)^2}{a} \left[ \frac{z}{a+b} \arctg \frac{a+b}{z} - \ln \left( \sin \left( \arctg \frac{a+b}{z} \right) \right) \right] - \frac{b^2}{a} \left[ \frac{z}{b} \arctg \frac{b}{z} - \ln \left( \sin \left( \arctg \frac{b}{z} \right) \right) \right] \right\}$$

Ta đặt các thông số như sau:

$$\begin{aligned} Sh_1 &= \frac{(a+b)^2}{a} & Sh_2 &= \frac{z}{a+b} a \tan \frac{(a+b)}{z} & Sh_4 &= \frac{b^2}{a} & Sh_5 &= \frac{z}{b} & Sh_6 &= a \tan \frac{b}{z} \\ Sh_3 &= \ln \left( \sin \left( a \tan \frac{(a+b)}{z} \right) \right) & Sh_7 &= \ln \left( \sin \left( a \tan \frac{b}{z} \right) \right) \end{aligned}$$

a= 6 m  
b= 6.00 m  
p= 81.5 kN/m<sup>3</sup>

[illegible]

tt	Tên lớp	$\frac{I_i}{P}$	$\left(\frac{I_i}{P} - \frac{I_{i-1}}{P}\right)$	Sc (m)
1	Lớp 1	5.8389	5.8389	0.087
2	Lớp 2	10.6794	4.8406	0.351
3	Lớp 3	14.3957	3.7162	0.341
4	Lớp 4	14.3957	0.0000	0.000

0.7796 m

0.400 m

NOT

- Độ lún tổng cộng của nền đất thiên nhiên dưới tác dụng của tải trọng nền đắp  $S = k \cdot S_c$  với  $S_c$  là độ lún cố kết và  $k$  là hệ số kinh nghiệm có giá trị thay đổi trong khoảng  $1,1 \div 1,7$  (chiều cao đắp càng lớn và đất càng yếu thì  $k$  càng lớn)  $\Rightarrow$  để dự tính độ lún tổng cộng cần dự tính độ lún cố kết  $S_c$ .

## 1.4

1.091 m

**TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ NỀN NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH TCVN 9362:2012 (Phụ lục C.1.5)**

Đối với đất cát và đất sét tỷ số đó cho phép lấy bằng:

$$p'_{02} = 0,2 \times P_{d2}$$

C.1.6 Độ lún nền móng theo phương pháp cộng lớp xác định (có hoặc không kể đến ảnh hưởng của các móng lân cận) theo công thức:

$$S = \beta \times \sum_1^n \frac{p_i \times h_i}{E_i} \quad (\text{C.5})$$

S là độ lún cuối cùng (ổn định) của móng;

$h_i$  là chiều dày của lớp đất thứ  $i$ ;

$E_i$  là mô đun biến dạng của lớp đất thứ  $i$ ;

$p_i$  là áp lực thêm trung bình trong lớp đất thứ  $i$ , bằng nửa tổng số áp lực thêm  $p_{0z}$  tại giới hạn trên và dưới của lớp đó xác định theo công thức (C.1) đối với trường hợp không tính đến ảnh hưởng của các móng lân cận và theo công thức (C.4) khi có kể đến ảnh hưởng đó.

$\beta$  là hệ số không thứ nguyên bằng 0,8.

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Lớp đất	Dung trọng TN (kN/m3)	Chiều dày lớp (m)	Chiều sâu điểm tính toán(m)	$\Delta\sigma_z$ (kN/m2)	ứng suất do TL bản thân $\sigma_{vz} = \gamma h_i$ (kN/m <sub>2</sub> )	Chiều sâu tính lún (Za)(m)	Chiều sâu tính lún (Za)(m)	Độ lún tính theo phụ lục C-TCVN 9362:2012
Lớp 1	17.70	2.00	1.00	81.46	17.70	-	2.000	0.0297
	17.70	2.00	3.00	80.15	53.10	-	2.000	0.0292
	17.70	2.00	5.00	76.60	88.51	-	2.000	0.0279
Lớp 2	16.62	2.00	7.00	71.45	122.83	-	2.000	0.1272
	16.62	2.00	9.00	65.73	156.08	-	2.000	0.1170
	16.62	2.00	11.00	60.11	189.32	-	2.000	0.1070
Lớp 3	16.70	2.00	13.00	54.93	222.64	-	2.000	0.0978
	16.70	2.00	15.00	50.29	256.04	-	2.000	0.0895
	16.70	2.00	17.00	46.19	289.44	-	2.000	0.0822
Lớp 4	17.06	2.00	19.00	42.59	323.20	Dừng	0.000	0.0000
	17.06	2.00	21.00	39.44	357.32	Dừng	0.000	0.0000
	17.06	2.00	23.00	36.67	391.44	Dừng	0.000	0.0000

Chiều sâu tính lún
=18.00 m

Tổng độ lún
=0.708 m

SO SÁNH TÍNH LÚN THEO TÀI LIỆU (CÁCH 1) VÀ THEO TCVN 9362:2012 (PHỤ LỤC C)

Mô tả	Cách 1	Cách 2	So sánh
(1)	(2)	(3)	[(3)-(2)]/(2)
Sc (m)	0.7796	0.7078	9.21%

**Nhận xét :**

-Tính lún theo cách 1 (Tính lún nhanh theo tài liệu dl kèm ) tính chính xác hơn vì tính diện tích biểu đồ ứng suất bằng phép tính Tích phân

-Tính lún theo cách 2 (TCVN 9362:2012 ) Bằng cách phân tầng lấy tổng nên không chính xác bằng PP Tích phân khi phân chia chiều dày lớp càng lớn thì độ chính xác càng giảm