

Ceļa segas konstrukcijas aprēķins aprēķins pēc elastīgās ielieces

Aprēķina metodika - RTU 1997. gadā izdotā rokasgrāmata "Autoceļu nestingo segu projektēšana" un programma "Sega 3"

Atbilstoši "Ventspils ielu būvniecības vadlīnijas" un P/i "Komunālā pārvalde" prasībām:

Vajadzīgais segas konstrukcijas elastības modulis virs salizturīgās kārtas (Mpa)	Evaj = 60,000
Vajadzīgais segas konstrukcijas elastības modulis šķembu kārtas ietvei (Mpa)	Evaj = 80,000
Vajadzīgais segas konstrukcijas elastības modulis šķembu kārtas brauktuvei un kravas automobiļu stāvvietām (Mpa)	Evaj = 150,000
Vaj. segas konstrukcijas elastības modulis šķembu kārtas stāvvietām viegliem (Mpa)	Evaj = 130,000

Pieņemtais ceļa segas drošuma līmenis	K _{dr} = 0,90
Atbilstošais stiprības koeficients	K _{st} = 0,94

Materiālu un grunšu raksturlielumi

- | | |
|--|------------------------------|
| 1. Pamata nosošā kārtā - granīta šķembu maisījums, nesošā apakškārtā 0/56, LA≤25 | h (cm) = 35 |
| E (MPa) = 300 | nesošā virskārtā 0/45, LA≤25 |
| 2. Smilts - Salizturīgā/drenējošā kārtā, filtrācijas koeficients ≥1m/dnn; | h (cm) = 60 |
| E (MPa) = 110 | Fi (°) = 40 |
| | c (Mpa)= 0,0055 |
| 4. Esošā grunts - mālsmilts, smilšmāls - ūdenspiesātināta | |
| E (MPa) = 15 | Fi (°) = 15 |
| | c (Mpa)= 0,013 |
| Kopējais jaunizbūvējamās brauktuves segas biezums (cm) neskaitot bruģakmeni = 95 | |

Brauktuves segas konstrukcijas ekvivalentā elastības moduļa aprēķins

Slānis	E, (MPa)	h, (cm)	h/D _d	E ₁ /E ₂	E _{ekv} /E ₁	E _{ekv} (MPa)
3	15					
2	110	60	1,6216	0,1364	0,55	60,500
1	300	35	0,9459	0,2017	0,48	144,000

Kopējais ekvivalentais segas elastības modulis

E_{ekv} = 144,000

Aprēķina rezultāti

E_{ekv}/Evaj = 0,9600 > 0,94 (nosacījums izpildās)

*D_d -braucoša auto riteņa pēdas laukuma diametrs

D_d (cm) = 37

*E – noteikts pēc „Autoceļu nestingo segu projektēšana” rokasgrāmatas tabulās dotajiem lielumiem atbilstoši konkrētajam grunts materiālam.

*E_{ekv} – aprēķināts pēc segas konstrukcijas aprēķina programmas „Sega3” virs šķembu pamata.

Atbilstoši inženierģeoloģijas pārskatā dotajiem rezultātiem par esošo grunti un pamatojoties uz iepriekš gūto pieredzi citos objektos, tiek tieņemts, ka uz esošās grunts - mālsmilts - deformācijas modulis ir 15MPa. Lai sasniegtu nepieciešamo nestspēju virs salizturīgās kārtas (60MPa), **jālieto materiāli pēc "Ceļu specifikācijas 2012"** (ar to grozījumiem no 29.05.2013) punkta 5.3.2. prasībām "Salizturīgās kārtas būvniecībai ar paredzēto nestspēju ≥60MPa, var lietot arī 5.1.3.2. punktā izvirzītajām prasībām atbilstošus materiālus" kas ir materiāli ar paredzēto nestspēju ≥90MPa. Punkta 4.1. "uz zemes klātnes virsmas deformācijas modulim jābūt vismaz 45MPa" **prasības nav jāievēro**, bet ir jāizpilda nestspējas prasības uz salizturīgās kārtas un šķembām.

Lai atdalītu esošo grunti no drenējošā slāņa, starp tiem izbūvēt ģeotekstilu NW15.

Redzams, ka pēc aprēķina nestspēja virs šķembām ir 144MPa, bet lai pastiprinātu segas konstrukciju un panāktu nepieciešamo ceļa segas konstrukcijas nestspēju (150MPa), starp salizturīgo kārtu un šķembu pamatu paredzēts izbūvēt ģeorežģi.

Brauktuves un stāvlaukuma kravas automašīnām segas konstrukcija:

- Brauktuves betona bruģakmens - 8cm biezumā;
- Šķembu izsijas - 3cm biezumā;
- Minerālmateriālu pamata nesošā kārtā no granīta šķembu maisījuma - 35cm biezumā;
nesošā apakškārtā no maisījuma 0/56, $LA \leq 25$ - 22cm biezumā;
nesošā virskārtā no maisījuma 0/45, $LA \leq 25$ - 13cm biezumā;
- Ģeorežģis secugrid 40/40 kN/m;
- Salizturīgai kārtā - 60 cm biezumā, filtrācijas koeficients $\geq 1\text{m/dnn}$;
- Ģeotekstils NW15
- Esošā grunts.

0,11	m
0,35	m
0,6	m
1,06	m

kopējais h=

Stāvvietas vieglajām automašīnām Materiālu un grunšu raksturlielumi

- Pamata nesošā kārtā - granīta šķembu maisījums, nesošā apakškārtā 0/56, $LA \leq 30$ h (cm) = **30**
E (MPa) = 300 nesošā virskārtā 0/45, $LA \leq 30$
- Smiltis - Salizturīgā/drenējošā kārtā, filtrācijas koeficients $\geq 1\text{m/dnn}$; h (cm) = **60**
E (MPa) = 110 $F_i (^{\circ}) = 40$ c (Mpa)= 0,0055
- Esošā grunts - mālsmits, puteļaina smiltis - ūdenspiesātināta
E (MPa) = 15 $F_i (^{\circ}) = 15$ c (Mpa)= 0,013

Kopējais jaunizbūvējamās ietves segas biezums (cm) neskaitot bruģakmeni = **90**

Vieglo automobiļu stāvvietas segas konstrukcijas ekvivalentā elastības moduļa aprēķins

Slānis	E, (MPa)	h, (cm)	h/Dd	E1/E2	E _{ekv} /E1	E _{ekv} (MPa)
4	15					
3	110	60	1,6216	0,1364	0,55	60,500
1	300	30	0,8108	0,2017	0,441	132,300

Kopējais ekvivalentais segas elastības modulis

E_{ekv} = **132,300**

Aprēķina rezultāti

E_{ekv}/E_{vaj} = **1,0177** > **0,94** (nosacījums izpildās)

Stāvlaukuma vieglajām automašīnām segas konstrukcija:

- Brauktuves betona bruģakmens - 8cm biezumā;
- Šķembu izsijas - 3cm biezumā;
- Minerālmateriālu pamata nesošā kārtā no granīta šķembu maisījuma - 30cm biezumā;
nesošā apakškārtā no maisījuma 0/56, $LA \leq 30$ - 22cm biezumā;
nesošā virskārtā no maisījuma 0/45, $LA \leq 30$ - 8cm biezumā;
- Ģeorežģis secugrid 40/40 kN/m;
- Salizturīgai kārtā - 60 cm biezumā, filtrācijas koeficients $\geq 1\text{m/dnn}$;
- Ģeotekstils NW15
- Esošā grunts.

0,11	m
0,3	m
0,6	m
1,01	m

kopējais h=

Piezīmes:

- Izbūvējot segas konstrukcijas, lai sasniegtu nepieciešamās nestspējas prasības, jālieto materiāli ar tādām prasībām, kādas norādītas konstrukciju aprēķinā.
- Materiāli atbilstoši atbilstoši LVC "ceļu specifikācijas 2012" (ar to grozījumiem no 29.05.2013) un "Ventspils pilsētas ielu būvniecības vadlīnijas" prasībām

Aprēķinu veica:

(SIA „Projekts3” inženieris)

Mārtiņš Rozentāls