

## Ceļa segas konstrukcijas aprēķins aprēķins pēc elastīgās ieleces

Aprēķina metodika - RTU 1997. gadā izdotā rokasgrāmata "Autoceļu nestingo segu projektēšana", programma "Sega 3" un VAS "LVC" metodiskie norādījumi "Ceļa segu tipveida konstrukciju katalogs"  
Atbilstoši pasūtītāja prasībām projektā veikta ģeotehniskā izpēte (dati doti pielikumā), un pēc šiem iegūtajiem datiem nepieciešams noteikt esošās segas konstrukcijas nestspēju (kopējais ekvivalentais segas elastības modulis - E<sub>ekv</sub>). Aprēķinam tiek izmantoti sliktākie dati no visiem urbumiem  
Atbilstoši P/i "Komunālā pārvalde" projektēšanas uzdevumam:

Vaj. segas konstrukcijas elastības modulis virs salizturīgās kārtas ietvei (Mpa)	E <sub>vaj</sub> = 60,000
Vaj. segas konstrukcijas elastības modulis virs salizturīgās kārtas brauktuvei (Mpa)	E <sub>vaj</sub> = 70,000
Vaj. segas konstrukcijas elastības modulis šķembu kārtas ietvei (Mpa)	E <sub>vaj</sub> = 80,000
Vaj. segas konstrukcijas elastības modulis šķembu kārtasbrauktuvei (Mpa)	E <sub>vaj</sub> = 180,000

Atbilstoši ielas IV slodzes klasei:

Pieņemtais ceļa segas drošuma līmenis

K<sub>dr</sub> = 0,85

Atbilstošais stiprības koeficients elastīgās ieleces pārbaudē

K<sub>st</sub> = 0,98

### Materiālu un grunšu raksturlielumi

1. Pamata nosošā kārtā - granīta šķembru maisījums, nesošā apakškārtā 22cm 0/63, LA≤25 h (cm) = 32  
E (MPa) = 400 nesošā virskārtā 10cm 0/45, LA≤25
2. Smiltis - Salizturīgā/drenējošā kārtā no rupjas smiltis, filtrācijas koeficients ≥1m/dnn; h (cm) = 65  
E (MPa) = 120 F<sub>i</sub> (°) = 40 c (Mpa)= 0,0055
4. Esošā grunts - putekļaina smiltis, mālsmits, māls  
E (MPa) = 25 F<sub>i</sub> (°) = 15 c (Mpa)= 0,013

Kopējais jaunizbūvējamās brauktuves segas biezums (cm) neskatot bruģakmeni = 97

### Brauktuves segas konstrukcijas ekvivalentā elastības moduļa aprēķins

Slānis	E, (MPa)	h, (cm)	h/D <sub>d</sub>	E1/E2	E <sub>ekv</sub> /E1	E <sub>ekv</sub> (MPa)
3	25					
2	120	65	1,7568	0,2083	0,633	75,960
1	400	32	0,8649	0,1899	0,450	180,000

**Kopējais ekvivalentais segas elastības modulis**

**E<sub>ekv</sub> = 180,000**

**Aprēķina rezultāti**

E<sub>ekv</sub>/E<sub>vaj</sub> = 1,0000 > 0,98 **(nosacījums izpildās)**

\*D<sub>d</sub> -braucoša auto riteņa pēdas laukuma diametrs

**D<sub>d</sub> (cm) = 37**

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

\* E<sub>ekv</sub> – aprēķināts pēc segas konstrukcijas aprēķina programmas „Sega3” virs šķembru pamata.

Lai atdalītu esošo grūnti no jaunās izbūvējamās salizturīgās/drenējošās kārtas un neļautu sajaukties šiem materiāliem, kā arī veicinātu segas konstrukcijas vienmērīgu sēšanos, starp tiem izbūvēt atdalošo ģeotekstilu (specifikāciju skatīt pielikmā Nr.8)

Tā kā nestspējas prasības pēc aprēķina izpildās minimāli, tad tiek pieņemts lēmums starp salizturīgo/drenējošo kārtu un šķembru pamatu ieklāt ģeorežģi "Ekstrudēts polipropilēna trīssasu Ģeorežģis" (specifikāciju skatīt pielikumā Nr.8)

Lai sasniegtu nepieciešamo nestspēju virs salizturīgās kārtas (70MPa), būvuzņēmējam jāpielieto tādi materiāli ar kuriem ir iespējams izpildīt projektā paredzētās prasības. Var tikt pielietoti materiāli atbilstoši "autoceļu specifikācijas 2017" gan "Salizturīgās kārtas būvniecībai ar paredzēto nestspēju  $\geq 60\text{MPa}$ " gan "Salizturīgās kārtas būvniecībai ar paredzēto nestspēju  $\geq 90\text{MPa}$ ". Punkta 4.4. "uz zemes klātnes virsmas deformācijas modulim jābūt vismaz 45MPa" prasības nav jāievēro, bet ir jāizpilda nestspējas prasības uz salizturīgās kārtas un šķembām.

Ja būvniecības laikā veicot gultnes rakšanu tiek konstatētas nederīgas grunts, kas tieši skar segas konstrukciju (augu zeme, dūņas vai kūdra), tā izrokama pilnā biezumā un aizberama ar uzbēruma grunti atbilstoši "Ceļu specifikācijas 2017" prasībām.

#### Brauktuves segas konstrukcija:

- Brauktuves betona bruģakmens - 8cm biezumā;
- Šķembu izsijas - 3cm biezumā;
- Minerālmateriālu pamata nesošā kārtā no granīta šķembu maisījuma - 32cm biezumā;  
nesošā apakškārta no maisījuma 0/63,  $LA \leq 25$  - 22cm biezumā;  
nesošā virskārta no maisījuma 0/45,  $LA \leq 25$  - 10cm biezumā;
- Ekstrudēts polipropilēna trīssluksis Ģeorezģis
- Salizturīgā, drenējošā kārtā - 65 cm biezumā, filtrācijas koeficients  $\geq 1\text{m/dnn}$ ;
- Neausts polipropilēna ģeotekstils (stiepes stiprība  $\geq 15\text{kN/m}$ )
- Esošā grunts

0,11	m
0,32	m
0,65	m
<b>kopējais h=</b>	<b>1,08</b> m

#### Ietves segas konstrukcija:

- Ietves betona bruģakmens - 6cm biezumā;
- Šķembu izsijas - 3cm biezumā;
- Minerālmateriālu pamata kārtā no šķembu maisījuma 0/45,  $LA \leq 30$  - 15cm biezumā;
- Salizturīgā, drenējošā kārtā - 30 cm biezumā, filtrācijas koeficients  $\geq 1\text{m/dnn}$ ;
- Esošā grunts

0,09	m
0,15	m
0,3	m
<b>kopējais h=</b>	<b>0,54</b> m

#### Piezīmes:

1. Izbūvējot segas konstrukcijas, lai sasniegtu nepieciešamās nestspējas prasības, jālieto materiāli ar tādām prasībām, kādas norādītas konstrukciju aprēķinā.
2. Materiāli atbilstoši atbilstoši aktuālajām "Ceļu specifikācijas 2017" un "Ventspils pilsētas ielu būvniecības vadlīnijās" prasībām

Aprēķinu veica:

I.Gorda