

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 ekvivalents segas elastības modulis - Eekv). 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 _{vaj} = 60,000
Vaj. segas konstrukcijas elastības modulis virs salizturīgās kārtas brauktuvei (Mpa)	E _{vaj} = 70,000
Vaj. segas konstrukcijas elastības modulis šķembu kārtas ietvei (Mpa)	E _{vaj} = 80,000
Vaj. segas konstrukcijas elastības modulis šķembu kārtasbrauktuvei (Mpa)	E _{vaj} = 180,000

Atbilstoši ielas IV slodzes klasei:

Pieņemtais ceļa segas drošuma līmenis

K_{dr} = 0,85

Atbilstošais stiprības koeficients elastīgās ieleces pārbaudē

K_{st} = 0,98

Materiālu un grunšu raksturlielumi

1. Pamata nosošā kārtā - granīta šķembu 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_i (°) = 40 c (Mpa)= 0,0055
 4. Esošā grunts - putekļaina smiltis, smilšmāls
E (MPa) = 25 F_i (°) = 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 _d	E1/E2	E _{ekv} /E1	E _{ekv} (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 ekvivalents segas elastības modulis

E_{ekv} = 180,000

Aprēķina rezultāti

E_{ekv}/E_{vaj} = 1,0000 > 0,98 (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 pēc inženierģeoloģijas datiem

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

Lai atdalītu esošo grunti 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 šķembu 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. Inženierģeoloģijā atklātās dūņas, kuras tieši neskar segas konstrukciju, saglabāt (izņemot komunikāciju tranšeju zonās - izrok komunikāciju būvētāji)

Brauktuves segas konstrukcija:

- Brauktuves betona bruģakmens - 8cm biezumā;
- Šķembu izsijas - 3cm biezumā;
- Minerālmateriālu pamata nesošā kārta no granīta šķembu maisījuma - 32cm biezumā;
nesošā apakškārtā 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 kārta - 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
kopējais h=	1,08 m

Ietves segas konstrukcija:

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

0,09	m
0,15	m
0,3	m
kopējais h=	0,54 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 vadlīnijas" prasībām

Aprēķinu veica:

I.Gorda