

Ventspils brīvostas piestātnes Nr.35A pārbūve, Ventspilī

APKALPES TILTIŅU APRĒĶINU ATSKAITE

Saturs

Nr.p.k.	Nosaukums	Lapas Nr.
1	Paskaidrojums	2
2	Slodžu kombinācijas un koeficienti	3-5
3	Kopnes K-1/K-2 aprēķina modelis	6-7
4	Kopnes K-1/K-2 aprēķina rezultāti	8-9
5	Kopnes K-3 aprēķina modelis	10-11
6	Kopnes K-3 aprēķina rezultāti	12-13

1. Paskaidrojums

Tiltiņi tika projektēti tauvošanas un atdurpāju apkalpošanas vajadzībām. Tiltiņu laiduma konstrukcijas – tērauda režģotas kopnes ar ietvi uz augšējas joslas. Kopņu augšējo un apakšējo joslu elementi ir leņķi L100x100x8, pārējie elementi – leņķi L80x80x8 mm. garensijas. Klāja garensijas – leņķi L50x50x5 mm, 4 gab. šķērs griezumā. Klājs veidots no profilētām nerūsējošām loksnēm ar biezumu 4 mm.

Kopnes K-1 un K-2 ir apvienotas savā starpā pēc montāžas ar skrūvēm un ekspluatācijā strādā, ka vienota nepārtraukta kopne K-1/K-2. Starp Kopni K-2 un K-3 ir sprauga, tās nav apvienotas, kopne K-3 ir atsevišķa konstrukcija.

Piepūles elementos aprēķinātas, izmantojot ietekmes līnijas. Tās noteic slodzes nelabvēlīga izvietojuma zonas, lai iegūtu maksimālās piepūles katram elementam.

Kopne K-4 ir kopnes K-3 spoguļattēls, ar nenoziņīgām ģeometriskām atšķirībām, tās aprēķins atsevišķi netika veikts.

Vislielākās piepūles un spriegumi konstatēti kopnes K-2 elementos un kopnes K-3 atbalsta zonā, kur kopne balstās uz piestātni.

Tie ir pievesti rezultātu tabulās.

Kopnes K-2 ieliekums no pašsvara sasniedz 3 mm, tāpēc būvpacēlums nav paredzēts.

2. Slodžu kombinācijas un koeficienti

A2.4.(A) tabula. Iedarbju aprēķina vērtības (EQU) (A kopa)

Ilgstošas un īslaicīgas projektā ievērtējamas situācijas	Pastāvīgās iedarbes		Saspriegšana	Dominējošā mainīgā iedarbe (*)	Pavadošās mainīgās iedarbes (*)	
	Nelabvēlīgas	Labvēlīgas			Galvenā (ja ir)	Citas
(Izteiksme 6.10)	$\gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
(*) Mainīgās iedarbes, kas aplūkotas no A2.1. līdz A2.3. tabulai.						
<p>1. piezīme. γ vērtības projektā ievērtējamās pastāvīgās un pārejošās situācijās var tikt noteiktas Nacionālajā pielikumā.</p> <p>Projektā ievērtējamās pastāvīgās situācijās rekomendējamā γ vērtību kopa ir:</p> <p>$\gamma_{G,sup} = 1,05$; $\gamma_{G,inf} = 0,95^{(1)}$; $\gamma_Q = 1,35$ autotransporta un gājēju satiksmes iedarbēm, ja tās ir nelabvēlīgas iedarbes (0, ja labvēlīgas); $\gamma_Q = 1,45$ dzelzceļu satiksmes iedarbēm, ja tās ir nelabvēlīgas (0, ja labvēlīgas); $\gamma_Q = 1,50$ pārējām mainīgām iedarbēm projektā ievērtējamās pastāvīgās situācijās, ja tās ir nelabvēlīgas iedarbes (0, ja labvēlīgas). γ_P = rekomendējamās vērtības, kuras noteiktas atbilstošajā Eirokodeksā.</p>						

17) Izmaiņas A1.4.1. apakšpunktā

A1.4. tabulu aizstāt ar sekojošu tabulu:

"

Kombinācija	Pastāvīgās iedarbes G_d		Mainīgās iedarbes Q_d	
	Nelabvēlīgas	Labvēlīgas	Dominējošās	Citas
Raksturīgā kombinācija	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i}Q_{k,i}$
Bieži sastopamā kombinācija	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$\psi_{1,1}Q_{k,1}$	$\psi_{2,i}Q_{k,i}$
Kvazi-pastāvīgā kombinācija	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$\psi_{2,1}Q_{k,1}$	$\psi_{2,i}Q_{k,i}$

Projektā ir izskatītās sekojošas kombinācijas, katram robežstāvoklim:

A. Raksturīga, kur dominējoša ir gājēju slodze, cita ir vēja slodze, konstrukcijas iekšējo spēku un vertikālo atbalsta reakciju noteikšanai:

$$P = G_{nelabv.} \cdot \gamma_1 + G_{labv.} \cdot \gamma_2 + p \cdot Q_v \gamma_3 + \psi_0 Q_v$$

kur $\gamma_1 = 1.35$; $\gamma_2 = 0.90$; $\gamma_3 = 1.35$; $\psi_0 = 0.6$.

B. Raksturīga, kur dominējoša ir Q_v (vēja) slodze, cita ir gājēju slodze, konstrukcijas horizontālo pārvietojumu un vispārējās stabilitātes spēku noteikšanai:

$$P = G_{nelabv.} \cdot \gamma_1 + G_{labv.} \cdot \gamma_2 + \gamma_3 Q_v + p \cdot \psi_0$$

kur $\gamma_1 = 1.35$; $\gamma_2 = 0.90$; $\gamma_3 = 1.35$; $\psi_0 = 0.4$.

Koeficienti ψ - pēc LVS EN 1990 tab. A.2.1

Bieži sastopama un Kvazi-pastāvīga kombinācija dod mazākos spēkus salīdzinoši ar raksturīgām kombinācijām.

A2.1. tabula. Ieteicamās koeficientu ψ vērtības autoceļu tiltiem

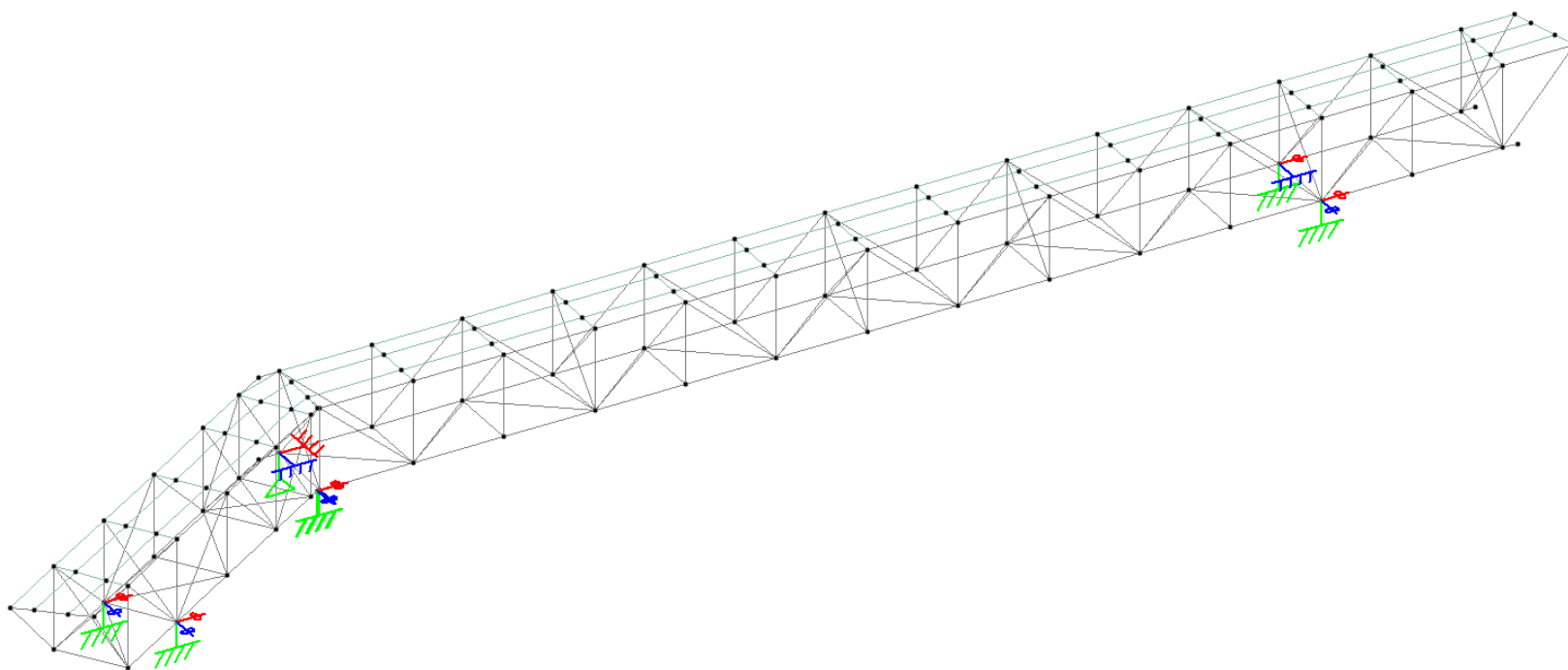
Iedarbe	Simbols	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
Satiksmes slodzes (Skatīt EN 1991-2) 4.4. tabula)	gr1a	TS	0,75	0,75	0
	(LM1+ gājēju vai veloceļa slodzes) ¹⁾	UDL	0,40	0,40	0
		Gājēju+veloceļa slodzes ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (viena ass)	0	0,75	0	
	gr2 (horizontālie spēki)	0	0	0	
	gr3 (gājēju slodzes)	0	0	0	
	gr4 (LM4 – pūļa slodze))	0	0,75	0	
	gr5 (LM3 – speciālie transportlīdzekļi))	0	0	0	
Vēja slodzes	F_{Wk}				
	- projektā ievērtējamās pastāvīgās situācijas	0,6	0,2	0	
	- izpildes laikā	0,8	-	0	
	F_W^*	1,0	-	-	
Termiskās iedarbes	T_k	0,6 ³⁾	0,6	0,5	
Sniega slodzes	$Q_{Sn,k}$ (izpildes laikā)	0,8	-	-	
Montāžas slodzes	Q_c	1,0	-	1,0	

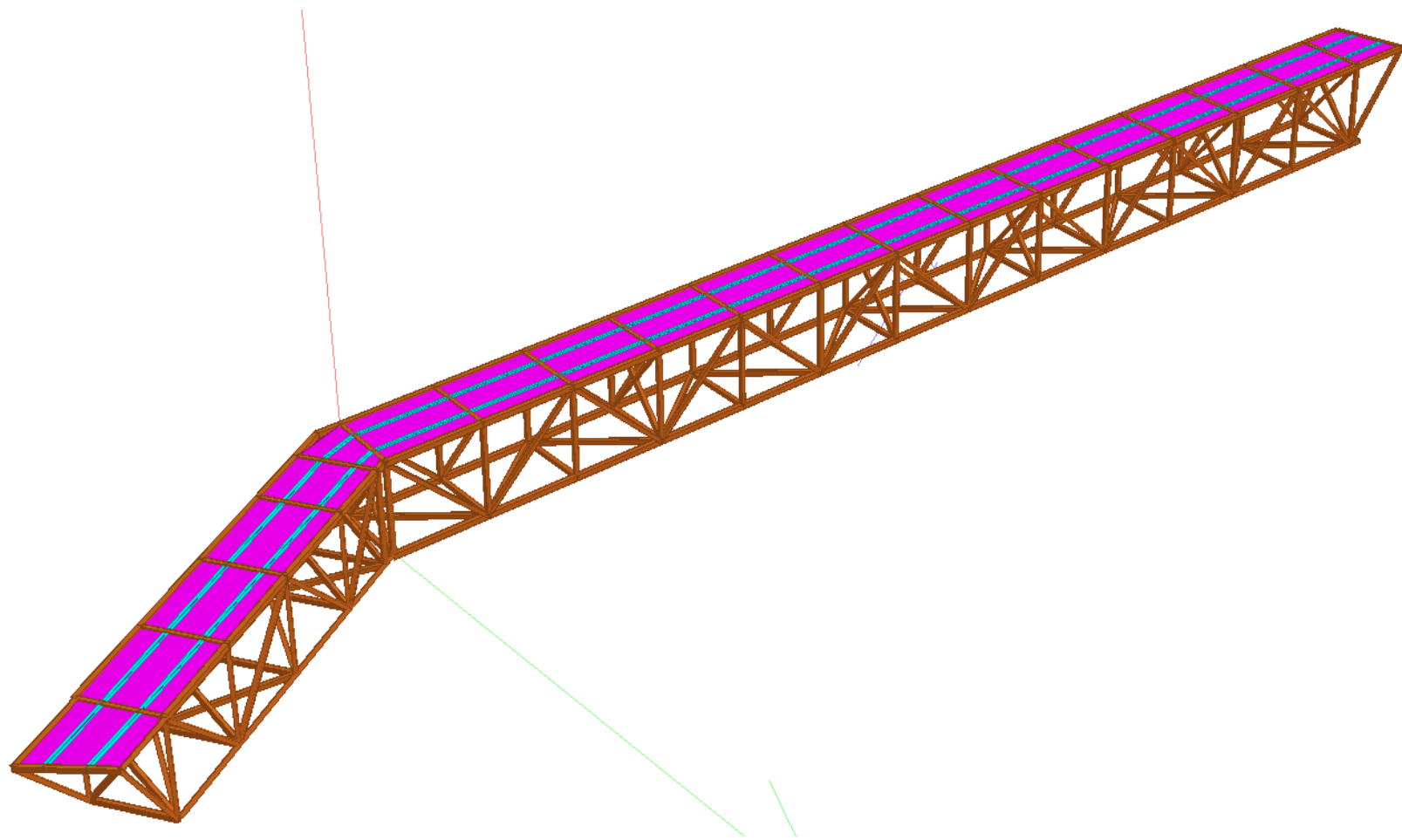
1) Ieteicamās ψ_0 , ψ_1 un ψ_2 vērtības gr1a un gr1b ir dotas autoceļu satiksmei ar atbilstošajiem korekcijas koeficientiem α_{Qi} , α_{Ql} , α_{Qt} un β_Q vienādu ar 1. Attiecībā uz UDL tās atbilst vispārējam satiksmes scenārijam, kurā reti var būt sastopama smago transportlīdzekļu uzkrāšanās. Citas vērtības var paredzēt citām autoceļu klasēm, vai sagaidāmajai satiksmei attiecībā uz atbilstošo koeficientu α izvēli. Piemēram, ψ_2 vērtību citādu nekā 0 var paredzēt tikai UDL LM1 sistēmai, tiltiem, kuri pārvada nepārtrauktu smago satiksmi. Skatīt arī EN 1998.

2) Gājēju un veloceļa slodzes kombinācijas vērtība, kas minēta EN 1991-2 4.4a.tabulā, ir “samazinātā” vērtība. Šai vērtībai ir lietojami koeficienti ψ_0 un ψ_1 .

3) Ieteicamo ψ_0 vērtību termiskajām iedarbēm vairumā gadījumu var samazināt līdz 0 nestspējas robežstāvokļiem EQU, STR un GEO. Skatīt arī projektēšanas Eirokeksus.

3. Kopnes K-1/K-2 aprēķina modelis





4. Kopnes K-1/K2 aprēķina rezultāti

Iekšējie spēki un spriegumi (ar drošības koeficientiem)

Elementu grupas	Elementa N modelī	Max spiede (+)	Max stiepe (-)	Max spriegums +/-	Ļozes robežspēkss,	Šķērsgrizums
		kN	kN	MPa	kN	mm
Apakšējās joslas elementi	65	47.17		55.0		L100x100x8
	178		-104.7	-71.4		
Augšējās joslas elementi	183	48.4		44.8		L100x100x8
Atgāžņi	245		-40.0	-38.7		L80x80x8
	260	47.3		70.0	168.0	
Statņi	100	21.8		39.4		L80x80x8
Augšējās šķērssijas				66.7		L80x80x8
Apakšējās šķērssijas	95			48.2		L80x80x8
Vēja saites	107			31.2		L80x80x8
Vertikālās krustsaites	97			35.0		L80x80x8

Atbalsta reakcijas no pašsvara (bez drošības koeficientiem):

Balstīklas Nr.	Mezгла Nr. modelī	F x (garenvirzienā)	Fy (vertikālās)	Fz (šķērsvirzienā)			
		kN	kN	kN			
1	11	0	0.58	0			
2	15	0	6.37	0			
3	39	0	28.8	0			
4	43	0	6.0	0.08			
5	105	0	14.8	-0.08			
6	106	0	16.3	0			

Maksimālās atbalsta reakcijas (ar drošības koeficientiem):

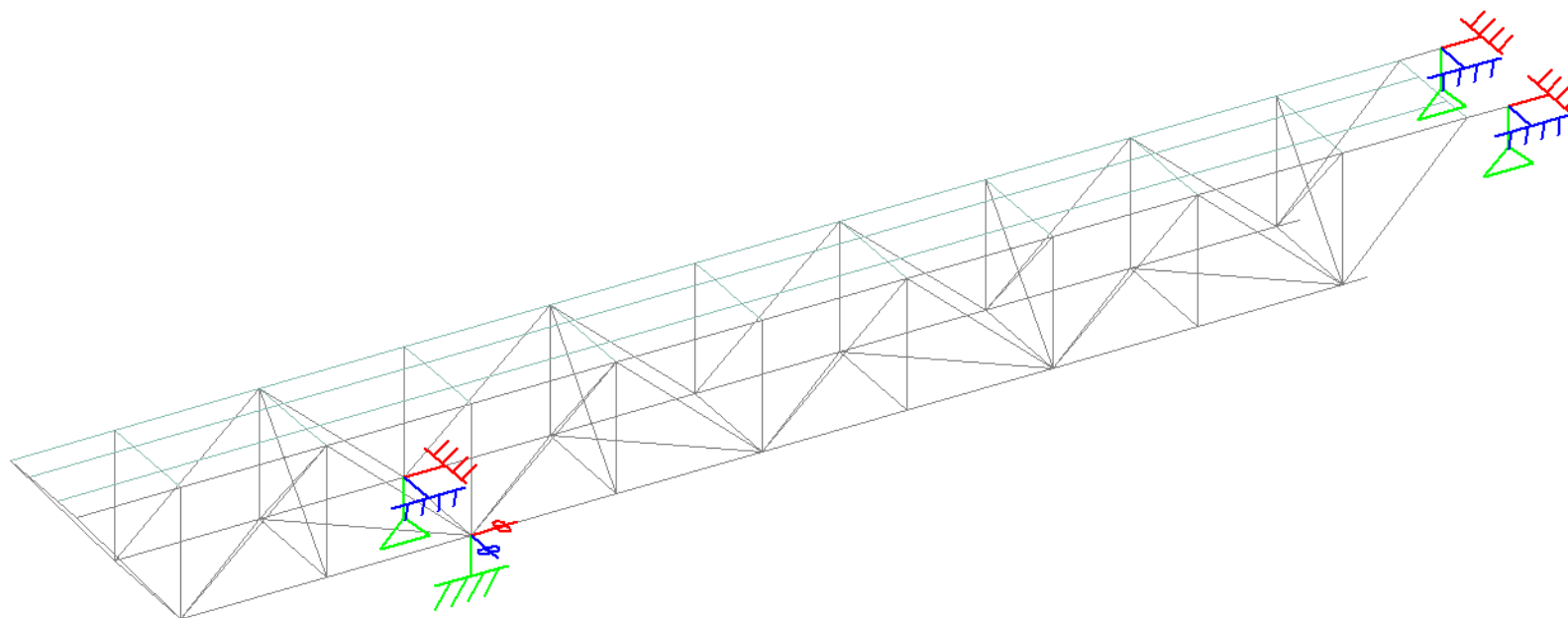
Balstīklas Nr.	Mezгла Nr. modelī	F x (garenvirzienā)	Fy (vertikālās)	Fz (šķērsvirzienā)				
		kN	kN	kN				
1	11	0	-12.5	0				
2	15	0	16.9	0				
3	39	0	80.4	0				
4	43	0	42.3	22.8				
5	105	0	62.7	18.8				
6	106	0	51.1	0				

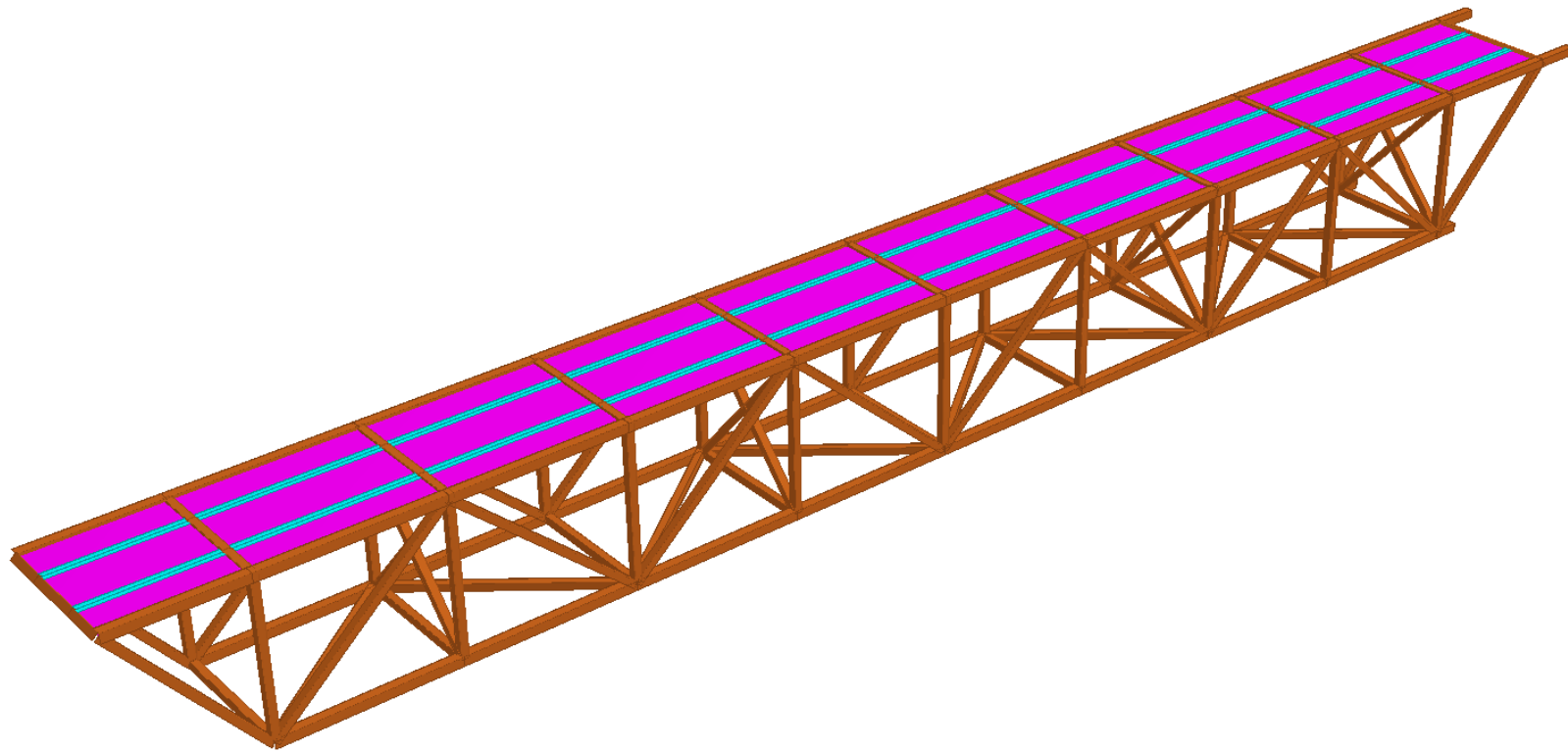
Maksimālais vertikālais pārvietojums (ieliekums kopnes K-2 vidū): $f=9 \text{ mm} < 1/600L= 41 \text{ mm}$

Maksimālais horizontālais pārvietojums: 3 mm šķērsvirzienā.

Vispārējais stabilitātes faktors: $k = 1.3$

5. Kopnes K-3 aprēķina modelis





6. Kopnes K-3 aprēķina rezultāti

Maksimālais vertikālais pārvietojums (ieliekums): -3 mm

Maksimālais horizontālais pārvietojums: 1.4 mm

Vispārējās stabilitātes faktors: $k = 1.3$

Iekšējie spēki un spriegumi (ar drošības koeficientiem)

Elementu grupas	Elementa Nr. modelī	Max spiede (+)	Max stiepe (-)	Max spriegums +/-	Ļozes robežspēkss,	Šķēsgriezums
		kN	kN	MPa	kN	mm
Augšējās joslas elementi	151			-72.0		L100x100x8
	155			-253.2		
Atgāžņi	147			-66.7		L80x80x8
	146			-53.9		
Statņi	140			33.7		L80x80x8

Atbalsta reakcijas no pašsvara (bez drošības koeficientiem):

Balstīklas Nr.	Mezgla Nr. modelī	F _x (garenvirzienā)	F _y (vertikālās)	F _z (šķērsvirzienā)			
		kN	kN	kN			
1	17	6.5	13.6	0.4			
2	18	0	12.8	0			
3	65	+/-2.2	4.9	+/-0.13			
4	66	+/-3.22	4.8	0.08			

Maksimālās/minimālās atbalsta reakcijas (ar drošības koeficientiem):

Balstīklas Nr.	Mezgla Nr. modelī	F x (garenvirzienā)	Fy (vertikālās)	Fz (šķērsvirzienā)			
		kN	kN	KN			
1	17	+/-16.3	39.8	+/-21.0			
2	18	0	31.7	0			
3	65	+/-18.1	12.2/3.5	+/-4.4			
4	66	+/-9.5	12.2/4.5	+/-4.2			

Sastādīja: _____ BK daļas vadītāja Alla Savenko, sert. Nr. 3-01401