

Statický výpočet zaťažiteľnosti mosta

Diagnostika mostov na cestách II. a III. triedy v
Banskobystrickom kraji

Objekt č.11 – M3780 - 571-039 Most cez potok Blh za obcou
Rimavská Seč

Objednávateľ

Banskobystrická regionálna správa
ciest, a. s.

Majerská cesta 94
974 96 Banská Bystrica

Dátum

15.12.2022

Impresum

—

Dátum

15.12.2022

—

Správa č.

SK1208.00-11.2

—

Vypracovanie

KRM

—

Basler & Hofmann Slovakia s.r.o.

Konzultační inžinieri

Panenská 13

SK-811 03 Bratislava

T +421 2 5949 0470

F +421 2 5949 0490

—

Rozdeľovník

—

Vypracoval a iné poznámky

Verzia	Dátum	Autor	Poznámka
1.0	11/2022	KRM	-
1.1	-	-	-

Kontrola

Verzia	Vypracoval	Kontrola 1	Kontrola 2
1.0	KRM	RBE	-
1.1	-	-	-

Obsah

1.	Identifikačné údaje	6
1.1	Objekt	6
1.2	Správca	6
1.3	Vlastník	6
1.4	Projektant	6
2.	Základné údaje o moste (STN 73 6200)	7
3.	Popis mostného objektu	7
4.	Spôsob statického výpočtu	9
5.	Zoznam výpočtových programov	10
6.	Zoznam použitých noriem, predpisov a literatúry	10
7.	Hlavné údaje o stavebných materiáloch	10
7.1	Betón	10
7.2	Predpínacia výstuž	11
7.3	Betonárska výstuž	11
8.	Zaťaženie	11
8.1	Vlastná tiaž konštrukcie	11
8.2	Vozovka	11
8.3	Rímsy	11
8.4	Zaťaženie cestnou dopravou	12
8.4.1	Zaťažovací model 1 (LM1) – normálne zaťaženie	12
8.4.2	Chodník	14
8.4.3	Zvláštne vozidlo 900/150 – výhradné zaťaženie:	14
8.4.4	Zvláštne vozidlo 3000/240 – výnimočné zaťaženie:	14
9.	Návrhové hodnoty zaťaženi	15
9.1	Medzný stav únosnosti	15
9.2	Medzný stav používateľnosti	15
9.3	Podmienky spoľahlivosti	15
10.	Výpočet účinkov predpätia na nosníku Vloššák	16
10.1	Účinky predpätia v MSP	17
10.2	Účinky predpätia v MSU	17
11.	Vnútorne sily a kombinácie	18
11.1	Vnútorne sily od zaťažovacích stavov	18

11.2	Kombinácie pre zaťažiteľnosť	18
11.3	Kombinácie pre únosnosť	18
12.	Výpočet zaťažiteľnosti nosníka Vloššák	18
12.1	Normálna zaťažiteľnosť	18
12.2	Výhradná zaťažiteľnosť	18
12.3	Výnimočná zaťažiteľnosť	19
12.4	Kontrola dekompresie pri kvázistálej kombinácii	19
12.5	Prehľad zaťažiteľnosti nosníka	19
13.	Kontrola na úrovni MSÚ	19
	Príloha č.1 – STATIK - výstupy	21
	Príloha č.2 – FAGUS - výstupy	22

1. Identifikačné údaje

1.1 Objekt

Identifikačné číslo mosta: **M3780**

Komunikácia: II/571

Správcovské číslo mosta: 571-039

Názov mosta: Most cez potok Blh za obcou Rimavská Seč

1.2 Správca

Banskobystrická regionálna správa ciest, a. s

Majerská cesta 94

974 96 Banská Bystrica

1.3 Vlastník

Banskobystrický samosprávny kraj

Námestie SNP 23

974 01 Banská Bystrica

1.4 Projektant

Projektant: Basler & Hofmann Slovakia, s.r.o.

Panenská 13

811 03 Bratislava

IČO: 359 256 21

Tel: + 421 2 5949 0470

E-mail: office@baslerhofmann.sk

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Michal Krajčík

2. Základné údaje o moste (STN 73 6200)

Charakteristika mosta

a/ most na pozemnej komunikácii	i/ v priamej
b/ –	j/ šikmý
c/ most cez vodný tok	k/ s normovou zaťažiteľnosťou
d/ most s jedným otvorom	l/ masívny, betónový, prefabrikovaný
e/ jednopodlažný	m/ plnostenný
f/ s hornou mostovkou	n/ doskový
g/ nepohyblivý	o/ otvorene usporiadaný
h/ trvalý	p/ s neobmedzenou voľnou výškou

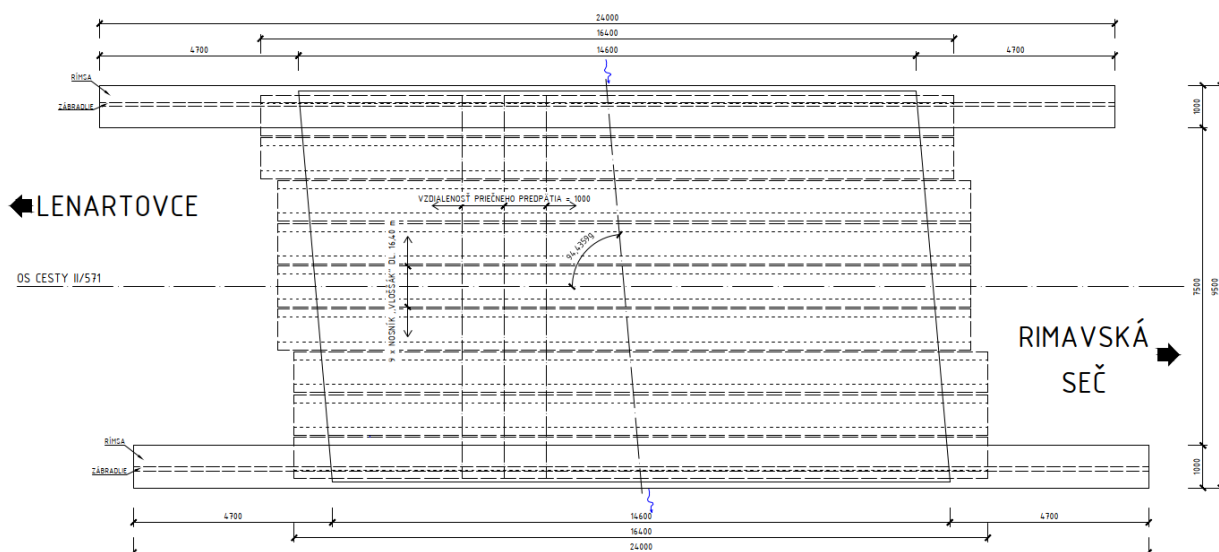
Rok postavenia mosta	: 1958
Dĺžka premostenia	: 14,60 m
Dĺžka mosta	: 24,00 m
Rozpätie	: 15,80 m
Počet dilatačných celkov	: 1
Dĺžka dilatačného celku	: 16,40 m
Dĺžka nosnej konštrukcie	: 16,40 m
Výška nosnej konštrukcie	: 0,70 m
Výška nad terénom	: premenlivá (3,28 m v strede rozpätia od hladiny)
Šírka mosta:	: 9,50 m
Šírka medzi zábradliami(resp. zvod.):	: 8,50 m
Šírka medzi obrubníkmi	: 7,50 m
Osová vzdialenosť nosníkov	: 1,01 m
Šikmosť mosta	: pravá
Uhol kríženia	: 94,4359 ^g (85°)
Chodník	: nenachádza sa
Plocha mosta	: 138,7 m ²
Smerové pomery	: v priamej
Prekážka	: potok Blh
Počet polí	: 1
Statická schéma nosnej konštrukcie	: prostý nosník
Typ nosnej konštrukcie	: 9 x prefabrikovaný nosník typu „Vloššák“
Spodná stavba	: opory O1 a O2 a príslušné rovnobežné krídla

3. Popis mostného objektu

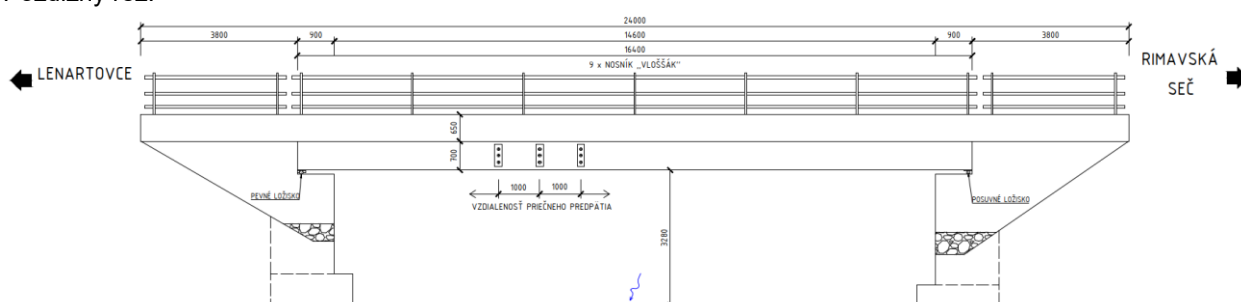
Mostný objekt sa nachádza na ceste II. triedy 571, ktorú prevádza cez potok Blh v katastrálnom území obce Rimavská Seč. Jedná sa o cestu regionálneho významu na trase Rimavská Seč-Lenartovce. Smerové vedenie vozovky je vedené v priamej. Povrch vozovky je asfaltový. Uhol kríženia mostného objektu s vodným tokom je 94,4359^g. Svetlá výška mostného otvoru v strede rozpätia mosta je 3,28 m. Mostný objekt ID M3780 571-039 je jednopoleový most z predpätých prefabrikátov typu „Vloššák“. Zo statického hľadiska sa jedná v pozdĺžnom smere

o staticky určitú konštrukciu - jednoduchý nosník. Nosná konštrukcia je tvorená v priečnom reze celkovo 9 predpätými nosníkmi typu „Vloššák“ výšky 0,70 m a dĺžky 16,4 m. Svetlosť mosta je v šikmom smere 14,60 m a v kolmom smere 14,55 m. V pozdĺžnom smere je nosná konštrukcia predpätá, u nosníkov „Vloššák“ ide o dodatočné predpätie patentovými drôťmi v dodatočne zainjektovaných káblových kanálikoch. Nosníky sú v priečnom smere prepojené vnútornými priečnikmi (rebrami), ktoré sú priečne predpäté predpínacími káblami v každom priečniku. Mostný zvršok je tvorený vozovkou a rímsami. Zábradlie je oceľové, dvojmadlové, výšky 1,0 m. Stĺpiky zábradlia sú ukotvené v rímse. Na moste sa nachádzajú odvodňovače. Most nemá mostné závery ani dilatačnú škáru medzi nosníkmi a závernou stenkou. Nosníky nosnej konštrukcie sú uložené na ložiskách. Spodná stavba mosta je tvorená dvojicou opôr a rovnobežnými krídlami. Na opory nadväzujú bez dilatačnej škáry obojstranné rovnobežné rozdielnej dĺžky. Na mostnom objekte sa nenachádzajú žiadne cudzie zariadenia (inžinierske siete, verejné osvetlenie apod.). Priestor okolo mosta a pod mostom je čiastočne upravený, svahy komunikácie sú zarastené. Niektoré svahy sú za koncami ríms poklesnuté – rímasy trčia nad terén.

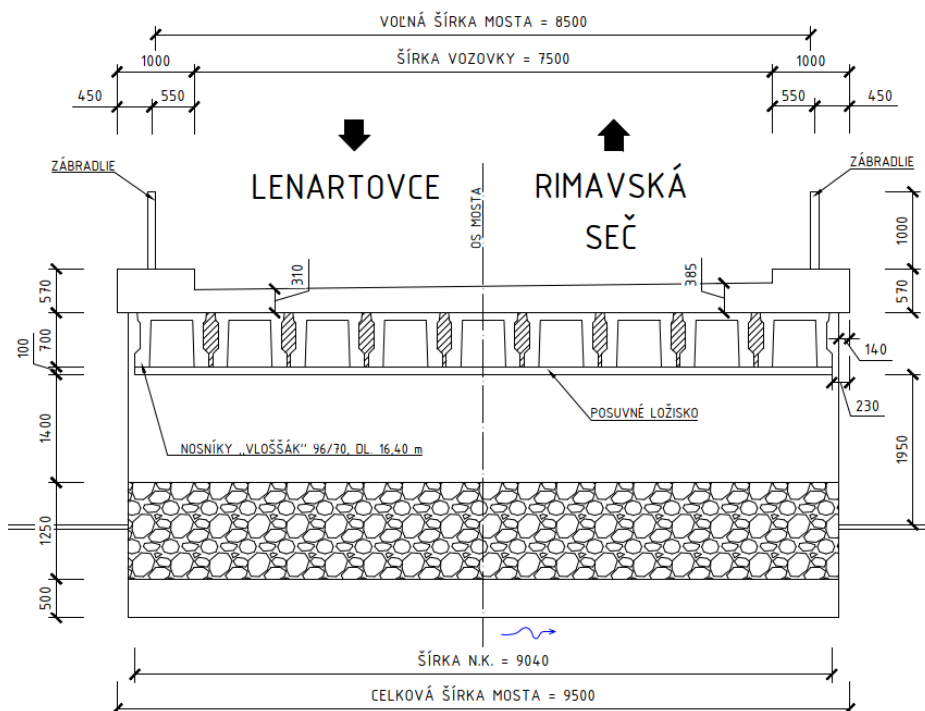
Pôdorys:



Pozdĺžny rez:



Priečný rez:

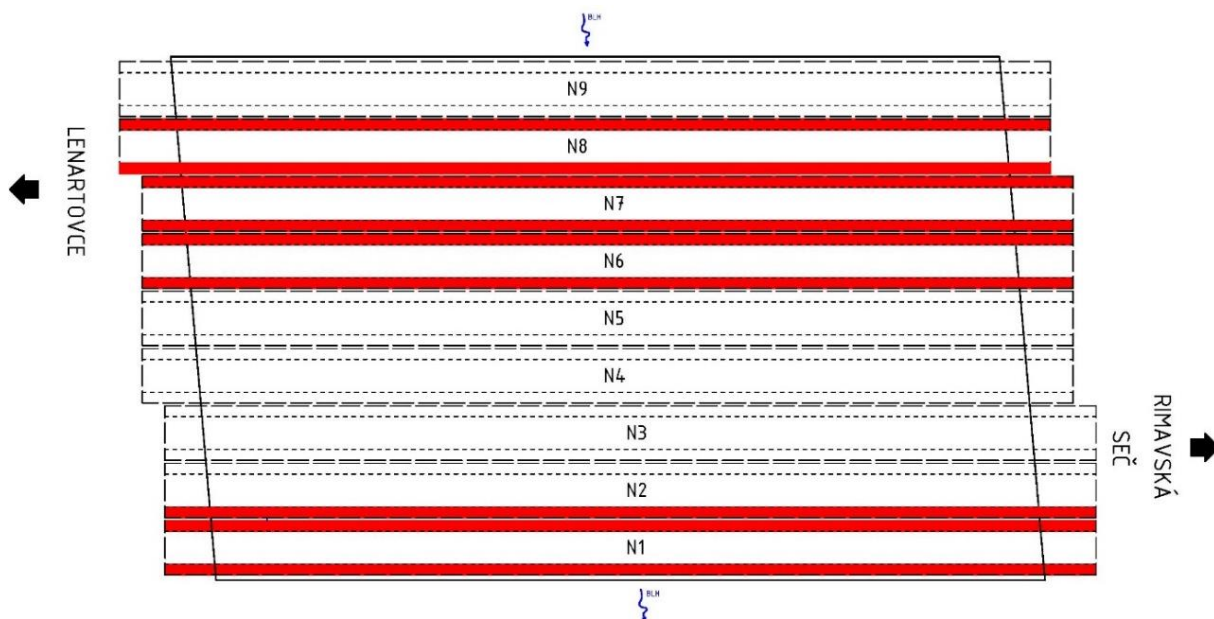


4. Spôsob statického výpočtu

Zaťaženie na moste je spočítané v zmysle STN EN 1991-1, 1991-2.

Most je modelovaný ako priestorový prúťový 2D model v súlade s odporúčaniami v TP006 pre nosníky Vloššák. Miera porušenia pozdĺžnej predpínacej výstuže je uvažovaná znížením ohybovej tuhosti prierezu:

Nosník N1: 10%	Nosník N7: 10%
Nosník N2: 50%	Nosník N8: 10%
Nosník N6: 10%	



Nosná konštrukcia je priečne predpätá, ale väčšina predpínacích drôtov je uvoľnená, nie je v nich žiadne predpätie. V priečnom smere sa neprenášajú ohybové momenty, len priečne sily (a osovú silu). Uvedené stupne voľnosti sú v modeli zadané do kĺbov na priečných prútoch.

Posúdenie konštrukcie je vypracované v zmysle noriem STN EN 1992-1-1, 1992-2 a technického predpisu TP 104.

5. Zoznam výpočtových programov

- MS Excel – výpočet predpätia, výpočet kombinácií zaťažení
- STATIK-8 Release: 202 (1), Version 1.01.0 – 2D prúťový model pre výpočet vnútorných síl
- FAGUS-8 Release: 202 (1), Version 1.00.2 – posúdenie prierezov

6. Zoznam použitých noriem, predpisov a literatúry

- [1.] STN EN 1990 Zásady navrhovania
- [2.] STN EN 1991-1 Zaťaženie konštrukcií. Všeobecné zaťaženia
- [3.] STN EN 1991-2 Zaťaženie mostov dopravou
- [4.] STN EN 1992-1-1 Navrhovanie betónových konštrukcií. Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
- [5.] STN EN 1992-2 Navrhovanie betónových konštrukcií. Betónové mosty – Navrhovanie a konštruovanie
- [6.] TP 006 Hodnotenie statických dôsledkov porúch mostov z prefabrikovaných nosníkov „Vloššák“
- [7.] TP 104 Zaťažiteľnosť cestných mostov a lávok
- [8.] Záverečná správa z diagnostiky mosta M3780: 571-039 Most cez potok Blh za obcou Rimavská Seč, INSET s.r.o., 11/2022

7. Hlavné údaje o stavebných materiáloch

7.1 Betón

C 35/45 - nosníky

Odhad charakteristickej pevnosti v tlaku [8.] $f_{ck,ik,cube} = 44,5 \text{ MPa}$

Charakteristická valcová pevnosť v tlaku $f_{ck} = 35 \text{ MPa}$

Návrhová hodnota pevnosti betónu v tlaku $f_{cd} = 21,25 \text{ MPa}$

Stredná hodnota valcovej pevnosti v tlaku $f_{cm} = 43 \text{ MPa}$

Stredná hodnota pevnosti betónu v ťahu $f_{ctm} = 3,2 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 34 \text{ GPa}$

B170 - C 12/15 - zálievka škár medzi nosníkmi

Charakteristická valcová pevnosť v tlaku $f_{ck} = 12 \text{ MPa}$

Návrhová hodnota pevnosti betónu v tlaku $f_{cd} = 6,8 \text{ MPa}$

Stredná hodnota valcovej pevnosti v tlaku $f_{cm} = 20 \text{ MPa}$

Stredná hodnota pevnosti betónu v ťahu $f_{ctm} = 1,6 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 27 \text{ GPa}$

7.2 Predpínacia výstuž

drôty PZ Ø4,5 – 1650 MPa

Charakteristická pevnosť lana $f_{pk} = 1650 \text{ MPa}$

Dohodnutá medza klzu pri 0,1% trvalej def. $f_{p0.1,k} = 1200 \text{ MPa}$

Návrhová hodnota pevnosti výstuže $f_{pd} = f_{p0.1,k} / \gamma_s = 1200/1,15 = 1043,48 \text{ MPa}$

Modul pružnosti predpínacej výstuže $E_p = 190 \text{ GPa}$

Predpínacie napätie $\sigma_p = 1080 \text{ MPa}$

7.3 Betonárska výstuž

10 512 R (1960)

Charakteristická medza klzu $f_{yk} = 400 \text{ MPa}$

Návrhová medza klzu $f_{yd} = 347,8 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_s = 200 \text{ GPa}$

8. Zatáženie

8.1 Vlastná tiaž konštrukcie

Vlastná tiaž konštrukcie je uvažovaná s objemovou tiažou predpätého betónu $\gamma_c = 25,0 \text{ kN.m}^{-3}$.

8.2 Vozovka

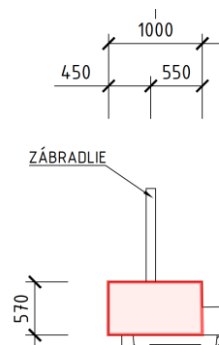
Sonda V1/S1:		Sonda V2/S2:	
Asfaltové súvrstvie	120 mm	Asfaltové súvrstvie	180 mm
Štrkodrava	120 mm	Štrkodrava	185 mm
Asfaltové súvrstvie	60 mm	Vyrovnávacia vrstva	20 mm
Izolácia	10 mm		
Spolu	310 mm		385 mm

Priemerná odhadovaná objemová tiaž vrstiev $\gamma_v = 23,0 \text{ kN.m}^{-3}$

$g_v = 0,35 \text{ m} \cdot 23 \text{ kN.m}^{-3} = 8,05 \text{ kN.m}^{-2}$

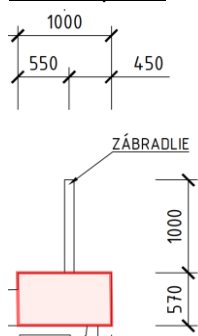
8.3 Rímsy

Rímsa vľavo



$$g_{rl} = 0,57\text{m} \cdot 25 \text{ kN.m}^{-3} = 14,25 \text{ kN.m}^{-2}$$

Rímsa vpravo



$$g_{rp} = 0,57\text{m} \cdot 25 \text{ kN.m}^{-3} = 14,25 \text{ kN.m}^{-2}$$

8.4 Zaťaženie cestnou dopravou

8.4.1 Zaťažovací model 1 (LM1) – normálne zaťaženie

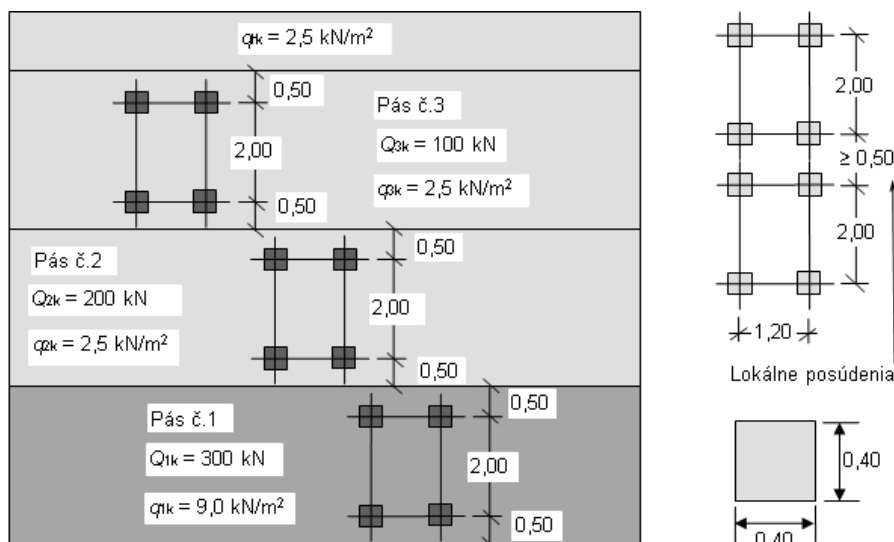
- dvojnápravové sústredené zaťaženie (**T**andem **S**ystem), kde každá náprava má tiaž $\alpha_Q \cdot Q_k$;
- rovnorné plošné zaťaženie UDL (**U**niform **D**istributed **L**oad) s intenzitou $\alpha_Q \cdot q_k$.

Kde Q_k, q_k sú charakteristické hodnoty zaťaženia, ktoré **zahrňajú aj dynamickej účinky**,

α_Q, α_q - kategorizačné súčinitele.

Na zostatkovej ploche je intenzita rovnomerného zaťaženia $\alpha_{qr} \cdot q_{rk}$.

Pohyblivé zaťaženie je umiestnené do náhradných zaťažovacích pásov maximálnej šírky 3 m.



Základné hodnoty zaťaženia

Umiestnenie	TS	UDL
	Q_{ik} [kN]	q_{ik} [kN/m²]
Náhradný zať. pás č.1	300	9,0
Náhradný zať. pás č.2	200	2,5
Náhradný zať. pás č.3	100	2,5
Ostatne náhradné zať. pásy	0	2,5
Zostatková plocha	0	2,5

Hodnoty kategorizačných súčiniteľov

Kategória cesty	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{q1}	$\alpha_{qi} \geq 2$	α_{qr}
Diaľnice a rýchlostné cesty	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Cesty I., II. a III. triedy	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Miestne obslužné a účelové komunikácie	0,8	0,6	0,6	0,6	1,0	1,0

Roznos zaťaženia cez vozovku je uvažovaný pod uhlom 45° a $a = 0,4 \text{ m} + 2 \cdot 0,3 \text{ m} = 1,0 \text{ m}$

Celková roznášacia plocha kola s roznosom $1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} = 1,0 \text{ m}^2$

Šírka vozovky: $7,0 \text{ m} \rightarrow 2 \text{ pruhy šírky } 3,0 \text{ m} + \text{zostatková plocha šírky } 1,0 \text{ m}$

1.pruh

TS zaťaženie od kola: $300 \text{ kN} / 2 / 1 \text{ m}^2 = 150 \text{ kN/m}^2$

UDL rovnomerné zaťaženie: $9,0 \text{ kN/m}^2$

2.pruh

TS zaťaženie od kola: $200 \text{ kN} / 2 / 1 \text{ m}^2 = 100 \text{ kN/m}^2$

UDL rovnomerné zaťaženie: $2,5 \text{ kN/m}^2$

zostatková plocha

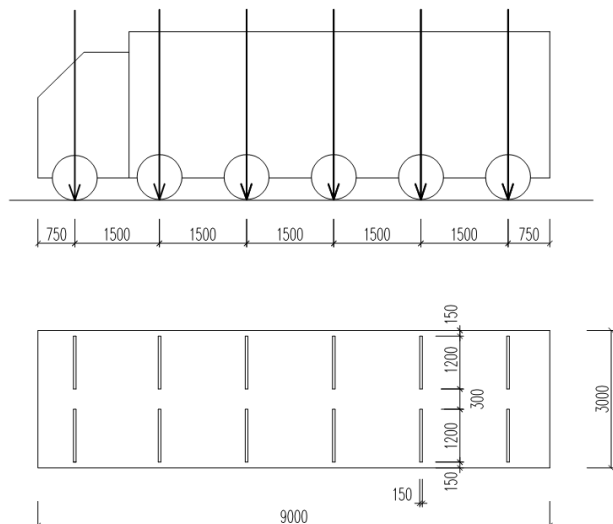
UDL rovnomerné zaťaženie: $2,5 \text{ kN/m}^2$

8.4.2 Chodník

Chodník sa na moste nenachádza.

8.4.3 Zvláštne vozidlo 900/150 – výhradné zaťaženie:

Dynamický súčiniteľ: $\phi = 1,4 - L/500 = 1,4 - 15,8 / 500 = 1,37$

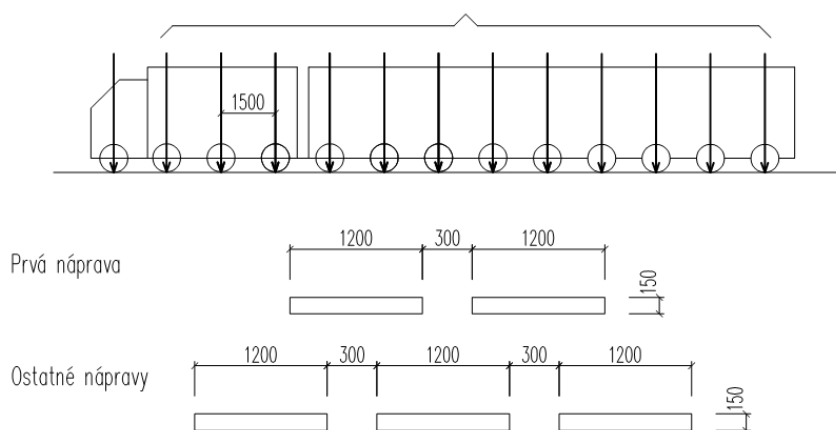


Sila na 1 koleso: $900 \text{ kN} / 12 = 75 \text{ kN}$

celková roznášacia plocha kolesa s roznosom $1,75 \text{ m} * 0,7 \text{ m} = 1,225 \text{ m}^2$

zaťaženie od kolesa: $75 \text{ kN} / 1,225 \text{ m}^2 = 61,224 \text{ kN/m}^2$

8.4.4 Zvláštne vozidlo 3000/240 – výnimočné zaťaženie:



Sila na 1 koleso: $(3000 \text{ kN} - 120 \text{ kN}) / 36 = 80 \text{ kN}$

celková roznášacia plocha kolesa s roznosom $1,75 \text{ m} * 0,7 \text{ m} = 1,225 \text{ m}^2$

zaťaženie od kolesa: $80 \text{ kN} / 1,225 \text{ m}^2 = 65,306 \text{ kN/m}^2$

9. Návrhové hodnoty zaťaženia

9.1 Medzný stav únosnosti

Návrhové hodnoty ostatných zaťažení (STR/GEO) (Skupina B)

Trvalé a dočasné návrhové situácie	Stále zaťaženia		Hlavné premenné zaťaženie	Sprievodné premenné zaťaženie	
	Nepriaznivé	Priaznivé		Podstatné (ak existuje)	Ostatné
Rovn.6.10	$\gamma_{Gj,sup} \times G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} \times G_{kj,inf}$	$\gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$

$$\gamma_{Gj,sup} = 1,35$$

$$\gamma_{Gj,inf} = 1,00$$

$\gamma_Q = 1,35$ - nepriaznivé zaťaženie cestnou dopravou alebo chodcami (0, ak je priaznivé)

$\gamma_Q = 1,50$ - ďalšie premenné zaťaženia ako sú účinky teploty, vetra ...

ψ - pozri STN EN 1990/A1 tab. A2.1

9.2 Medzný stav použiteľnosti

Kombinácia	Stále zaťaženia		Predpätie	Sprievodné premenné zaťaženie	
	Nepriaznivé	Priaznivé		Podstatné (ak existuje)	Ostatné
Charakteristická	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	P	$Q_{k,1}$	$\Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$
Častá	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	P	$\Psi_{1,1} \times Q_{k,1}$	$\Psi_{2,i} \times Q_{k,i}$
Kvázistála	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	P	$\Psi_{2,1} \times Q_{k,1}$	$\Psi_{2,i} \times Q_{k,i}$

ψ - pozri STN EN 1990/A1 tab. A2.1

9.3 Podmienky spoľahlivosti

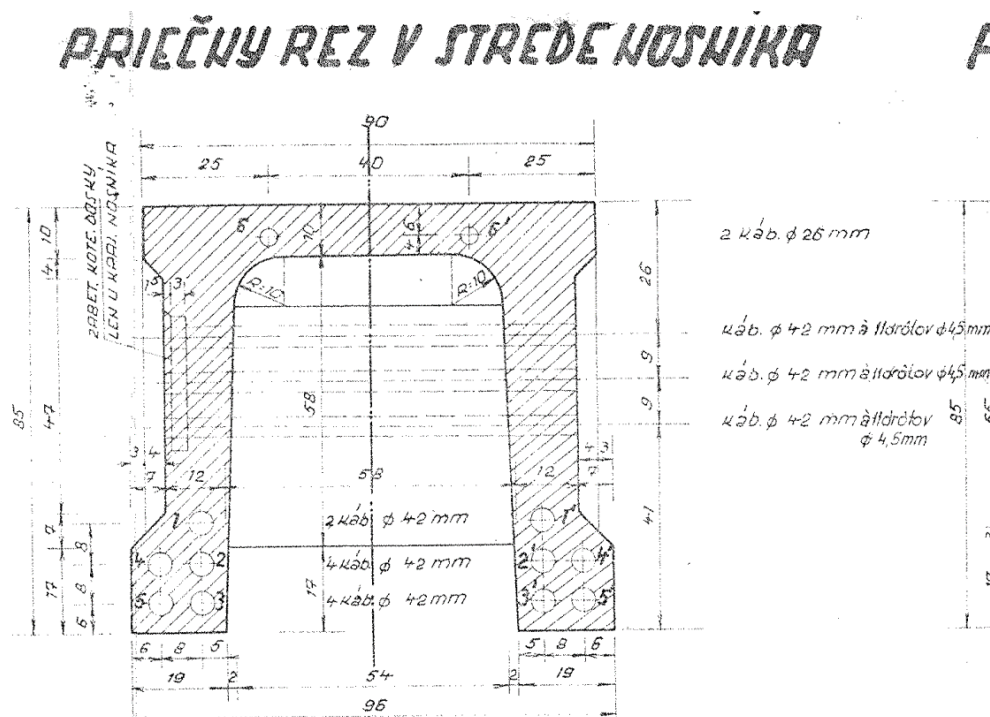
Podmienka spoľahlivosti konštrukcie podľa STN EN 1992-2 čl. 7.2 a čl. NA.2.25:

Pre stupne prostredia XD, XF a XS sa požaduje pre charakteristickú kombináciu zaťažení maximálne tlakové napätie pre nosník $k_1 \cdot f_{ck} = 0,6 \cdot 35 = 21$ MPa.

Pre stupeň prostredia XC2 až XC4 sa požaduje pre prvky predpäté súdržnou predpínacou výstužou pre častú kombináciu maximálna šírka trhliny 0,2mm, pričom pri kvázi-stálej kombinácii sa požaduje dekompresia.

10. Výpočet účinkov predpätia na nosníku Vloššák

Vstupné dáta					
$\gamma_c =$	1.4				
$\alpha_{cc} = \alpha_{ct} =$	0.85				
$\gamma_s =$	1.15				
$L_{vyr} =$	16.4 m				
$L_{eff} =$	15.8 m				
$h =$	0.7 m				
Nosník					
Betón:	C35/45		Predpínacia výstuž - drôty \varnothing 4.5 mm / 1650		
$f_{ck} =$	35 MPa		$f_{pk} =$	1650 MPa	
$f_{cm} =$	43 MPa		$f_{p,0.1k} =$	1200 MPa	
$f_{cd} =$	21.25 MPa		$f_{pd} =$	1043.48 MPa	
$f_{ctm} =$	3.2 MPa		$E_p =$	190000 MPa	
$\epsilon_{cu} =$	-0.0035		$A_{p,1} =$	0.0000159 m ²	
$E_{cm} =$	34000 MPa		počet drôtov kábel dole	17 ks	2x4 káble
			počet drôtov kábel hore	8 ks	2 káble
			predp. napätie $\sigma_p =$	1080 MPa	
pomer modulov pružnosti	$\alpha_p =$		5.59		
Betónový prierez					
$A_c =$	0.2803 m ²				
$z_d =$	0.402 m				
$z_h =$	0.298 m				
Straty predpätia:					
	dolné káble	horné káble			
Krátkodobé straty $\Delta\sigma_r =$	6.0%	7.0%			
Dlhodobé straty $\Delta\sigma_{c+s+r} =$	25.0%	5.5%			



10.1 Účinky predpätia v MSP

Nosník č.5,9

prierez	káble	$\Delta\sigma_r$ [MPa]	$\Delta\sigma_{c+shf}$ [MPa]	$\sigma_{p,nek}$ [MPa]	Rozsah korózie	P_i [kN]	z [m]	M_i [kNm]
L/2	2 - 2'	-64.8	-270	745.2	0%	-402.9	0.262	-105.6
	3 - 3'	-64.8	-270	745.2	10%	-362.6	0.342	-124.0
	4 - 4'	-64.8	-270	745.2	0%	-402.9	0.262	-105.6
	5 - 5'	-64.8	-270	745.2	10%	-362.6	0.342	-124.0
	6 - 6'	-75.6	-59.4	945	0%	-240.4	-0.238	57.2
					P =	-1771.3	M =	-402.1
					$P_{k,inf}$ =	-1594.1	$M_{k,inf}$ =	-361.9

10.2 Účinky predpätia v MSU

Nosník č.5,9

káble	σ_{pd} [MPa]	Rozsah korózie	P_i [kN]	z [m]	M_i [kNm]
2 - 2'	1043.48	0%	-564.1	0.262	-147.9
3 - 3'	1043.48	10%	-507.7	0.342	-173.7
4 - 4'	1043.48	0%	-564.1	0.262	-147.9
5 - 5'	1043.48	10%	-507.7	0.342	-173.7
6 - 6'	1043.48	0%	-265.5	-0.238	63.1
		P =	-2409.1	M =	-580.0

11. Vnútorne sily a kombinácie

Podrobné výsledky vnútorných síl sú uvedené v prílohe č.1 – STATIK – výstupy.

11.1 Vnútorne sily od zaťažovacích stavov

		N4	N5	N9
	N_k [kN]	M_k [kNm]	M_k [kNm]	M_k [kNm]
predpätie, P (t=00)	-1594	-362	-362	-362
vlastná tiaž, G_o		306	410	446
zvršok, G_z		374	485	731
TS		518	998	962
UDL		154	307	373
chodník, CH		0	0	0
900/150		208	692	1086
LM3 (3000/240)		1141	1616	639

11.2 Kombinácie pre zaťažiteľnosť

dynamický súčiniteľ:	$\varphi =$	1.37			
		N4	N5	N9	
	N_k [kN]	M_k [kNm]	M_k [kNm]	M_k [kNm]	$M_{k,max}$ [kNm]
LM1 častá $P+G_o+G_z+0.75*TS+0.4*(UDL+CH) =$	-1594	768.1	1404.3	1685.7	1685.7
LM1 char. $P+G_o+G_z+TS+UDL+CH =$	-1594	990	1838	2150	2150
900/150 char. $P+G_o+G_z+\varphi*(900/150)+CH =$	-1594	602.96	1481.04	2302.82	2302.82
LM3 char. $P+G_o+G_z+LM3 =$	-1594	1459	2149	1454	2149
kvázistála	-1594	318	533	815	815

11.3 Kombinácie pre únosnosť

dynamický súčiniteľ:	$\varphi =$	1.37			
		N4	N5	N9	
	N_d [kN]	M_k [kNm]	M_k [kNm]	M_k [kNm]	$M_{d,max}$ [kNm]
LM1	-2409	1245.20	2390.00	2811.20	2811.20
900/150	-2409	716.34	1908.11	3017.51	3017.51
LM3	-2409	1871.99	2809.85	1871.60	2809.85

12. Výpočet zaťažiteľnosti nosníka Vloššák

Zaťažiteľnosť bola stanovená z kontroly napätí v betóne a šírky trhliny, ako normálna, výhradná a výnimočná v súlade s TP 104 [7.]. Podrobné výsledky napätí a šírky trhlín sú uvedené v prílohe č.2 – FAGUS – výstupy.

12.1 Normálna zaťažiteľnosť

$$W_{n,rep} = 32 \text{ t}$$

$$W_n = w_{lim} / w_k * W_{n,rep} = 0,2 / 2,16 * 32 = 3,0 \text{ t}$$

$$W_n = \sigma_{c,lim} / \sigma_{c,max} * W_{n,rep} = V \text{ priereze nebol nájdený rovnovážny stav!} = 0 \text{ t}$$

12.2 Výhradná zaťažiteľnosť

$$W_{r,rep} = 90 \text{ t}$$

V priereze nebol nájdený rovnovážny stav!

$$W_r = 0 \text{ t}$$

12.3 Výnimočná zaťažiteľnosť

$$W_{e,rep} = 300 \text{ t}$$

V priereze nebol nájdený rovnovážny stav!

$$W_e = 0 \text{ t}$$

12.4 Kontrola dekompresie pri kvázistálej kombinácii

Dolná časť prierezu (502 mm) je v ťahovej zóne → podmienka dekompresie nie je splnená


12.5 Prehľad zaťažiteľnosti nosníka

Normálna zaťažiteľnosť, W_n	0 t < 32 t
Výhradná zaťažiteľnosť, W_r	0 t < 90 t
Výnimočná zaťažiteľnosť, W_e	0 t < 300 t

13. Kontrola na úrovni MSÚ

Podrobné výsledky únosnosti nosníka sú uvedené v prílohe č.2 – FAGUS – výstupy.

$N_{Ed} = -2409 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 3018 \text{ kNm}$ > $N_{Rd} = -1041 \text{ kN}$, $M_{Rd} = 1303 \text{ kNm}$ → $\alpha = 0,43$ **prierez nevyhovuje**

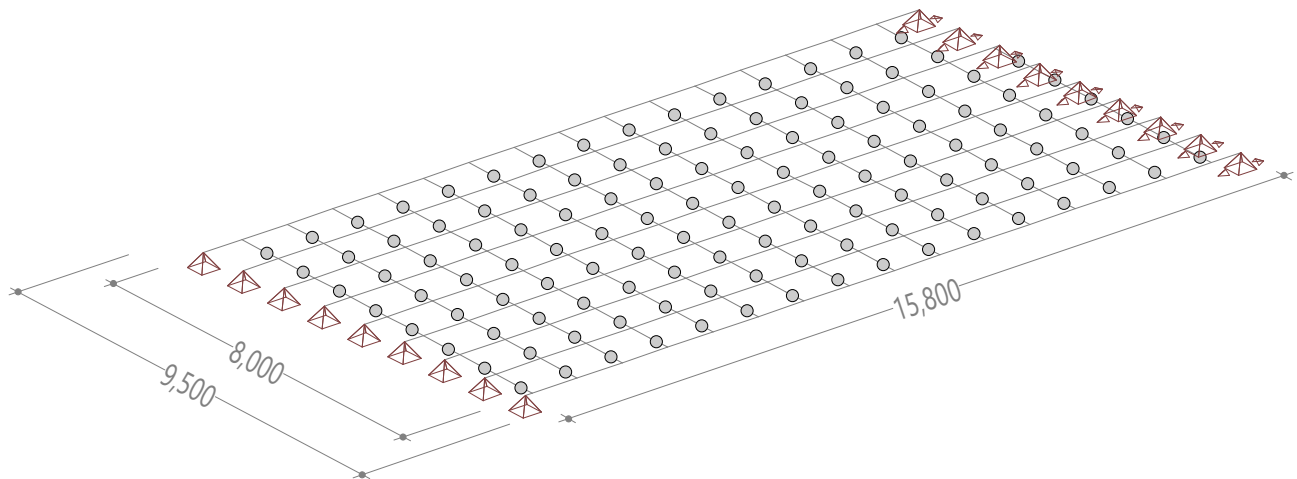


V Bratislave, november 2022

Ing. Michal Krajčík

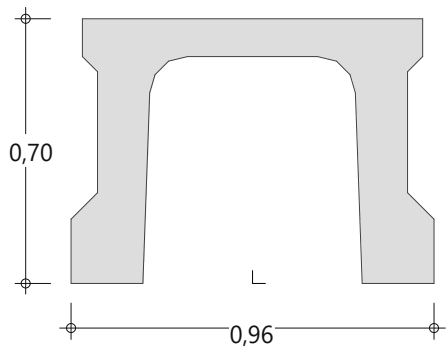
Príloha č.1 – STATIK - výstupy

Struktur



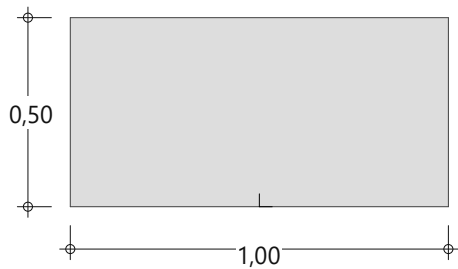
N: CC(C30/37)

Mstb. 1 :20,0



S-R: CP(C12/15*)

Mstb. 1 :20,0



STRUKTUR 3D

Stäbe mit überschriebener Steifigkeit

Id (* = SL-Abschn.)	Ort	β [°]	EA_x [kN]	GA_y [kN]	GA_z [kN]	GJ_x [kNm ²]	EJ_y [kNm ²]	EJ_z [kNm ²]
S_4	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_10	Faktor	0	-	-	-	-	0.1	-
S_11	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_19	Faktor	0	-	-	-	-	0.1	-
S_20	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_21	Faktor	0	-	-	-	-	0.1	-
S_21	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor	0	-	-	-	-	0.1	-

11_M3780_571-039								Seite 2
Most cez potok Blh za obcou Rimavska Sec								23.11.22, 11:13
Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., SK-811 03 Bratislava							Michal.Krajcik	Statik-8 - Rel. 202 (1)
Id (*SL-Abschn.)	Ort	β [°]	EA_x [kN]	GA_y [kN]	GA_z [kN]	GJ_x [kNm ²]	EJ_y [kNm ²]	EJ_z [kNm ²]
S_33	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_34	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_34	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_35	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_35	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_42	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_42	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_42	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_43	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_43	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_117	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_117	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_121	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_121	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_122	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_122	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_123	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_123	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_126	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_126	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_145	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_145	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_146	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_146	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_150	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_150	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_151	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_151	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_152	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_152	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_173	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_173	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_174	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_174	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_178	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_178	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_179	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_179	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_180	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_180	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_201	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_201	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_202	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_202	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_206	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_206	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_207	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_207	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_208	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_208	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_229	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_229	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_230	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_230	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_234	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_234	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_235	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_235	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_236	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_236	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_257	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_257	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_258	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_258	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_262	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_262	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_263	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_263	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_264	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_264	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_285	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_285	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_286	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_286	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_290	Stab	0	-	-	-	-	-	-
S_290	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
								Nr.:

11_M3780_571-039								Seite 3
Most cez potok Blh za obcou Rimavska Sec								23.11.22, 11:13
Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., SK-811 03 Bratislava							Michal.Krajcik	Statik-8 - Rel. 202 (1)
Id (*SL-Abschn.)	Ort	β [°]	EA_x [kN]	GA_y [kN]	GA_z [kN]	GJ_x [kNm ²]	EJ_y [kNm ²]	EJ_z [kNm ²]
S_291	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_292	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_313	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_314	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_318	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_319	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_320	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_341	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_342	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_346	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_347	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_348	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_369	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_370	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_374	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_375	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_376	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_398	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_399	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_403	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_404	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_405	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_424	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_425	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_429	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_430	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_431	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_447	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_448	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_452	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_453	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_467	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_468	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_472	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_484	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_485	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.5	-
S_498	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
S_499	Stab	0	-	-	-	-	-	-
								Nr.:

11_M3780_571-039							Seite 4	
Most cez potok Blh za obcou Rimavska Sec							23.11.22, 11:13	
Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., SK-811 03 Bratislava					Michal.Krajcik		Statik-8 - Rel. 202 (1)	

Id (*SL-Abschn.)	Ort	β [°]	EA_x [kN]	GA_y [kN]	GA_z [kN]	GJ_x [kNm ²]	EJ_y [kNm ²]	EJ_z [kNm ²]
S_509	Faktor	0	-	-	-	-	0.5	-
S_510	Stab		-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.1	-
	Stab	0	-	-	-	-	-	-
	Faktor		-	-	-	-	0.5	-

β : Winkel zw. y-Achse des Stabes und erster Hauptachse des Querschnitts

Stäbe mit Gelenken

Id (*SL-Abschn.)	Gelenke		Federn					
	Anfang	Ende	Dx [kN/m]	Dy [kN/m]	Dz [kN/m]	Rx [kNm]	Ry [kNm]	Rz [kNm]
S_2		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_6		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_8		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_13		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_15		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_17		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_23		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_25		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_27		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_29		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_36		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_38		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_40		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_127		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_129		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_131		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_133		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_135		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_137		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_139		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_141		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_155		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_157		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_159		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_161		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_163		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_165		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_167		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_169		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_183		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_185		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_187		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_189		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_191		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_193		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_195		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_197		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_211		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_213		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_215		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_217		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_219		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_221		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_223		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_225		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_239		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_241		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_243		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_245		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_247		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_249		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_251		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_253		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_267		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_269		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_271		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_273		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_275		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_277		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_279		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_281		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000

							Nr.:
--	--	--	--	--	--	--	------

11_M3780_571-039							Seite 5	
Most cez potok Blh za obcou Rimavska Sec							23.11.22, 11:13	
Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., SK-811 03 Bratislava						Michal.Krajcik	Statik-8 - Rel. 202 (1)	
Id (* = SL-Abschn.)	Gelenke		Federn					
	Anfang	Ende	Dx	Dy	Dz	Rx	Ry	Rz
			[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
S_295		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_297		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_299		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_301		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_303		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_305		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_307		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_309		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_323		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_325		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_327		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_329		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_331		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_333		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_335		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_337		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_351		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_353		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_355		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_357		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_359		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_361		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_363		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_365		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_379		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_381		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_383		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_385		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_387		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_389		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_391		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_393		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_407		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_409		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_411		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_413		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_415		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_417		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_419		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_421		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_432		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_434		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_436		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_438		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_440		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_442		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_444		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_454		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_456		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_458		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_460		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_462		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_464		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_473		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_475		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_477		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_479		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_481		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_489		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_491		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_493		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_495		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_502		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_504		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
S_506		EEE EEE	1,000	1,000	15000,000	1,000	1,000	1,000
F / E / P : frei / elastisch gefedert / plastisch								
								Nr.:

11_M3780_571-039							Seite 6
Most cez potok Blh za obcou Rimavska Sec							23.11.22, 11:13
Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., SK-811 03 Bratislava					Michal.Krajcik		Statik-8 - Rel. 202 (1)

Querschnitte: Geometrie

Name	Variante	Baustoffe	Typ	Abmessungen [m]
N		CC	Fagus	b=0,960, h=0,700 y _L =-0,480, y _R =0,480, z _B =-0,403, z _T =0,297
S-R		CP	S-R	B=1,000, H=0,500 y _L =-0,500, y _R =0,500, z _B =-0,250, z _T =0,250

Baustoffe : s. Tabelle 'Baustoffe'

Querschnitte: Querschnittssteifigkeiten

Name	Variante	β	EA _x GA _y GA _z [kN]	GJ _x EJ _y EJ _z [kNm ²]	e _y e _z [m]	Masse QS Zusatzmasse [t/m]	Baustoffe
N		0	9567344,35 4088632,75 4088632,75	22017,88 494326,34 1057443,05	0 0	0,70	CC
S-R		0	13500000,00 4999980,00 4999980,00	343312,50 281250,00 1125000,00	0 0	0	CP

β : Winkel zw. y-Achse des Stabes und erster Hauptachse des Querschnitts
e_y e_z : Distanz Schwerpunkt-Achspunkt
Baustoffe : s. Tabelle 'Baustoffe'

Querschnitte: Querschnittswerte

Name	Variante	Baustoffe E _{ref} G _{ref}	A _{x,id} = EA _x /E _{ref} [m ²]	J _{y,id} = EJ _y /E _{ref} [m ⁴]	J _{z,id} = EJ _z /E _{ref} [m ⁴]	J _{x,id} = GJ _x /G _{ref} [m ⁴]	A _{y,id} = GA _y /G _{ref} [m ²]	A _{z,id} = GA _z /G _{ref} [m ²]
N		CC	0,2814	0,014539	0,031101	0,001515	0,2814	0,2814
S-R		CP	0,5000	0,010417	0,041667	0,028609	0,4167	0,4167

Baustoffe : s. Tabelle 'Baustoffe'

Baustoffe

ID	Typ	Bauteil	E [kN/mm ²]	G [kN/mm ²]	ν	ρ [t/m ³]	α [‰]	Klasse
CC	Beton	Stütze	34,00	14,53	0,17	2,5	0,010	C35/45
CP	Beton	Pfahl	27,00	12,00	0,17	0	0,010	C12/15*

Baustoffklasse Beton

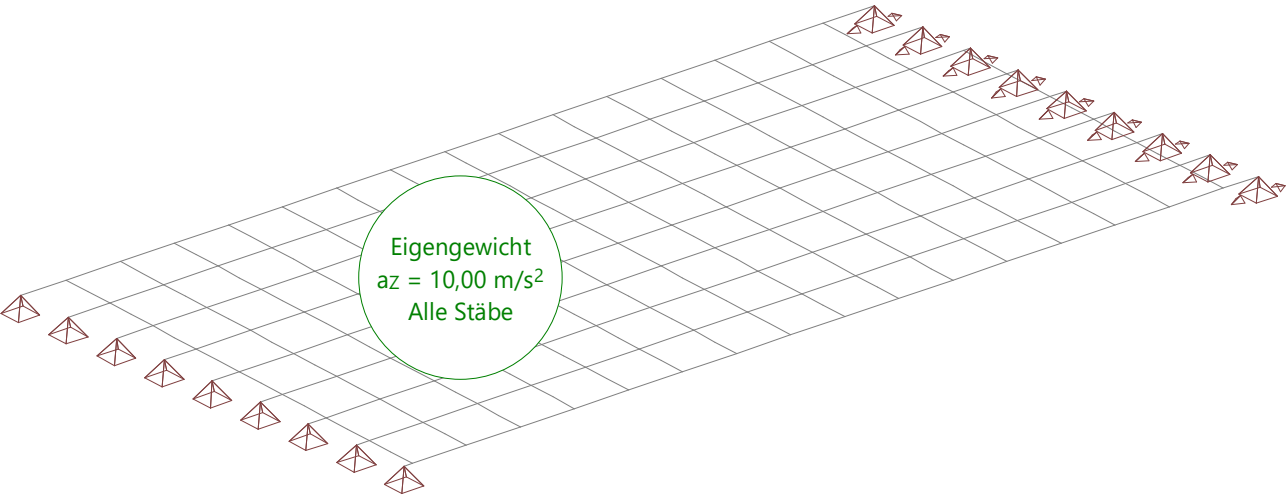
ID	Klasse	-f _{ck,cyl} [N/mm ²]	E _{cm} [kN/mm ²]	f _{ctm} [N/mm ²]	τ _{Rd} [N/mm ²]	f _{ck,cube} [N/mm ²]
CC	C35/45	-35,0	34,00	3,2	0,4	45,0
CP	C12/15*	-12,0	27,00	1,6	0,2	15,0

LISTE DER BELASTUNGEN

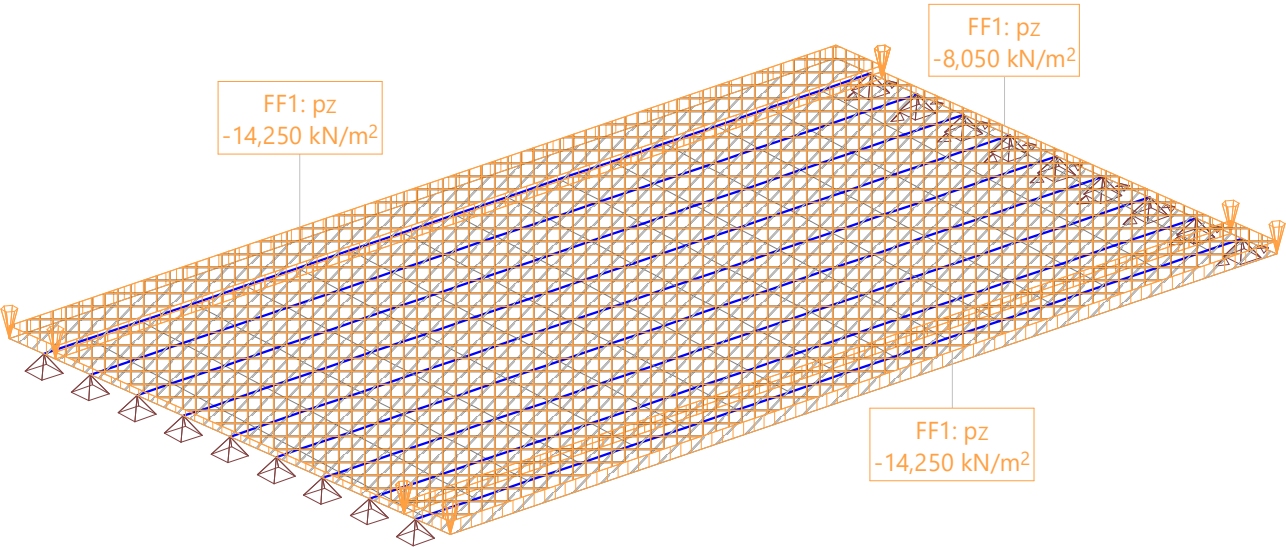
Bezeichner	Typ	Einwirkung	Beschreibung
3apol1	Belastung	Lastmodell 1 Q (TS)	3apol1
900a150	Belastung	Lastmodell 1 Q (TS)	vozidlo 900/150
EG	Belastung	Eigenlast	Eigengewicht
LM3	Belastung	Lastmodell 1 Q (TS)	vozidlo 3000/240
TS	Belastung	Lastmodell 1 Q (TS)	LM1 Tandem System
UDL	Belastung	Lastmodell 1 q (UDL)	LM1 rovnomerne zatazenie
ZVR	Belastung	Auflasten	Zvrsok

Nr.:

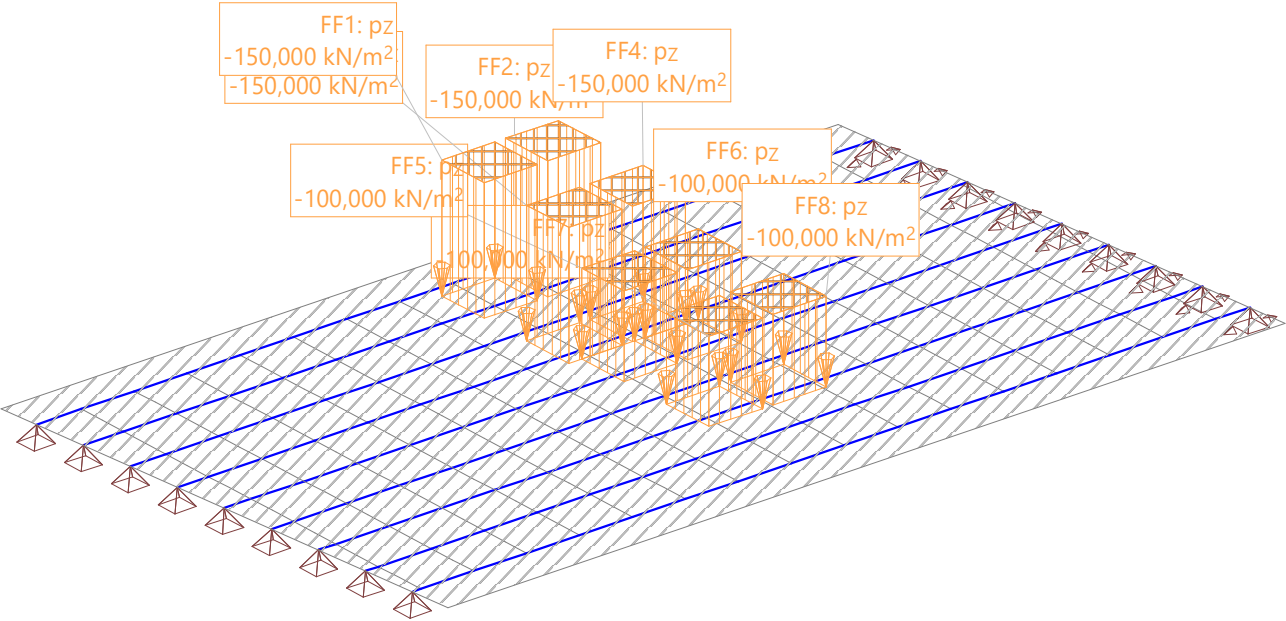
Belastung EG: Eigengewicht



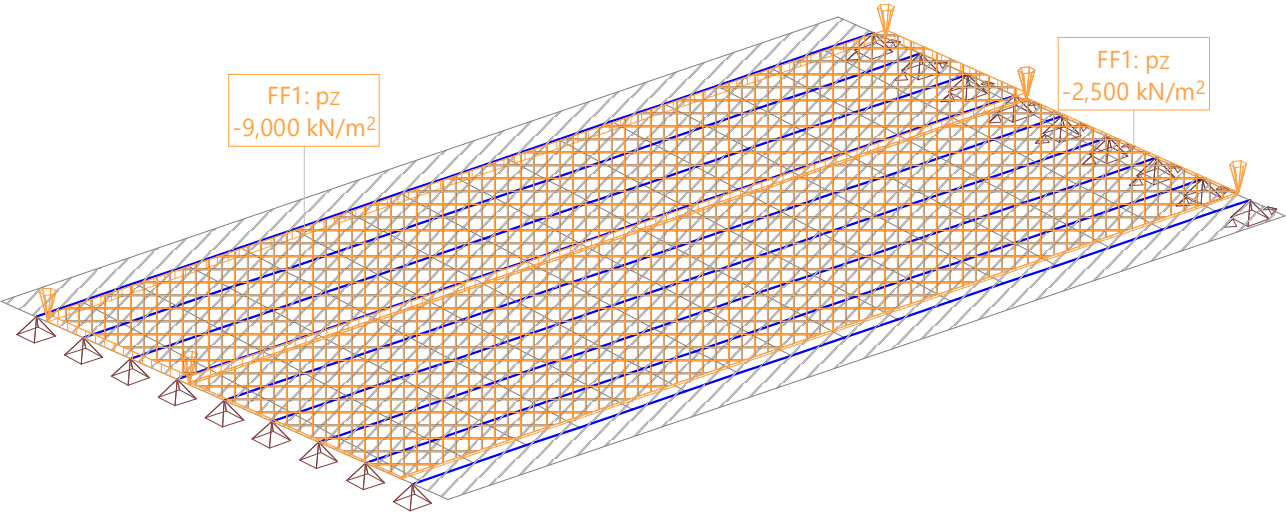
Belastung ZVR: Zvrso



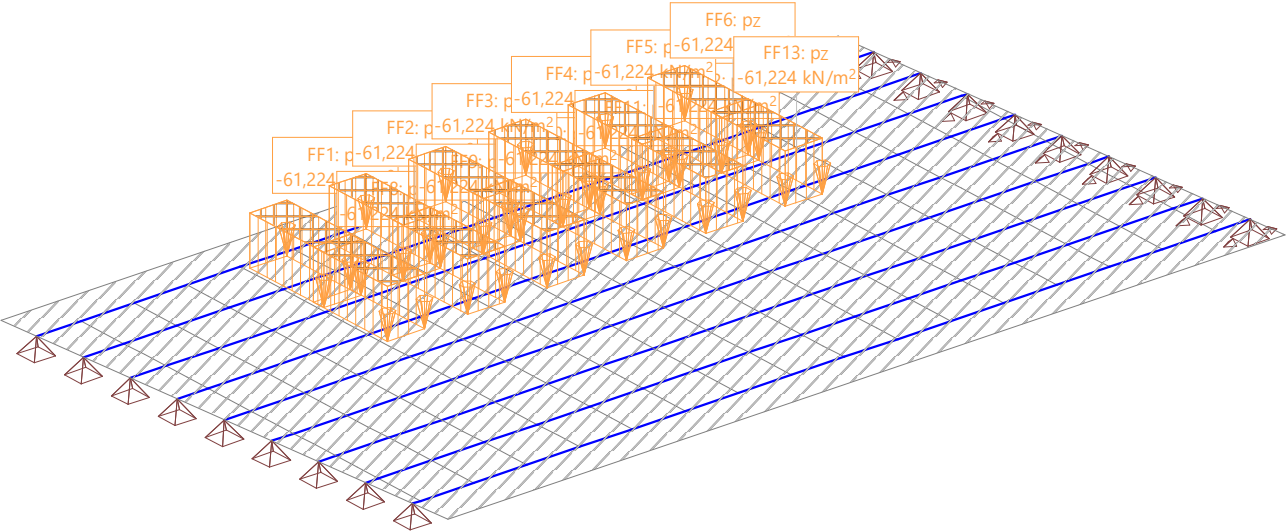
Belastung TS: LM1 Tandem System



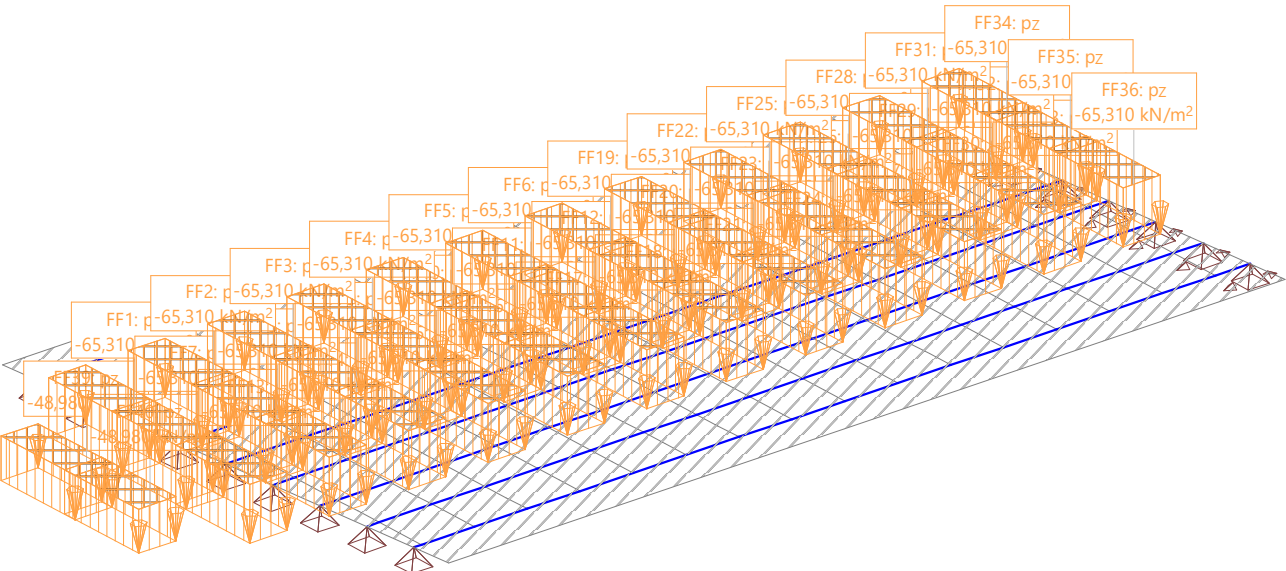
Belastung UDL: LM1 rovnomerne zatazenie



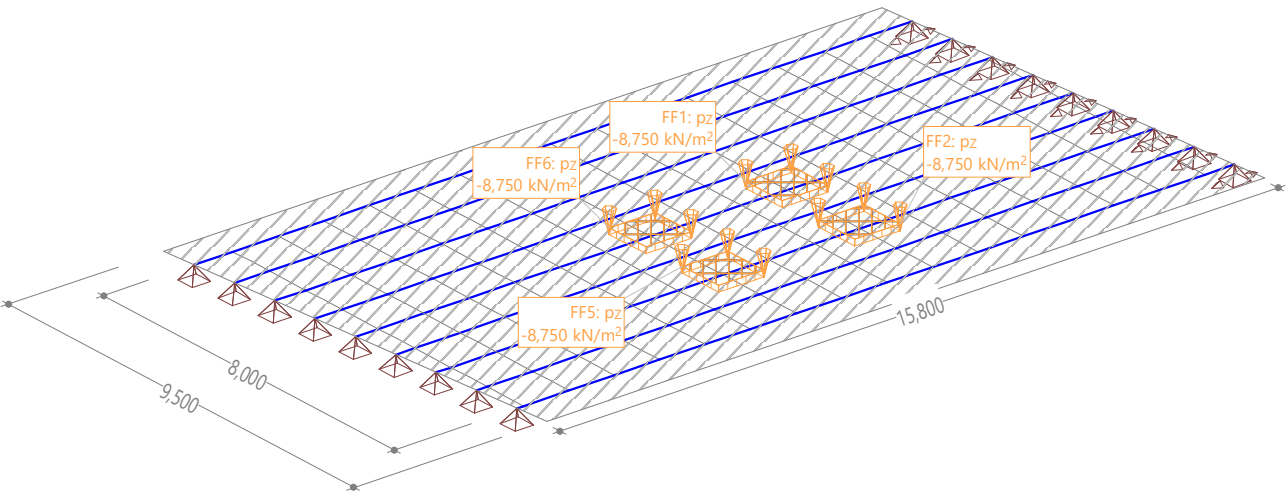
Belastung 900a150: vozidlo 900/150



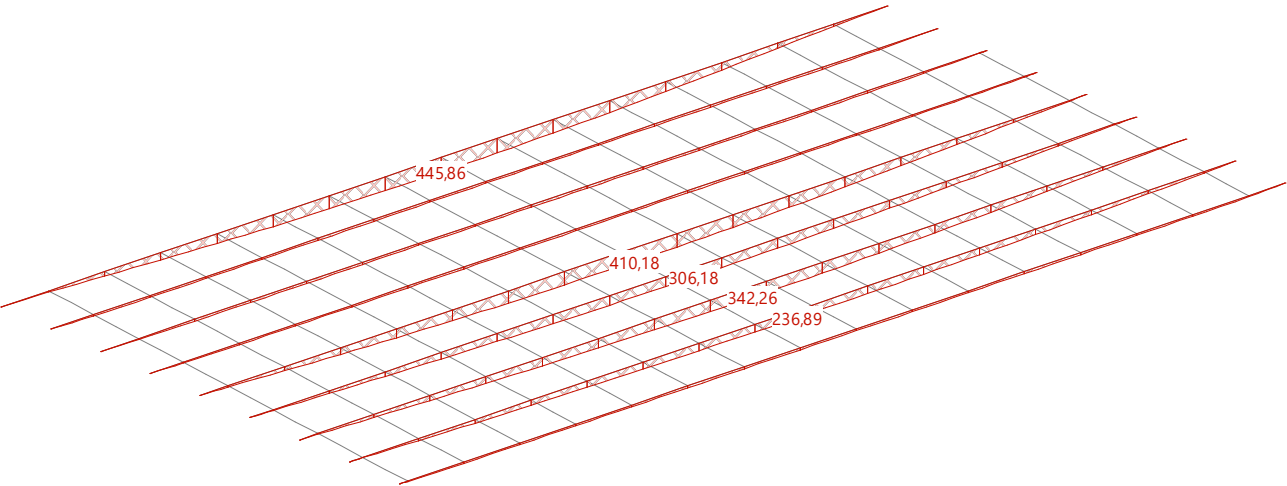
Belastung LM3: vozidlo 3000/240



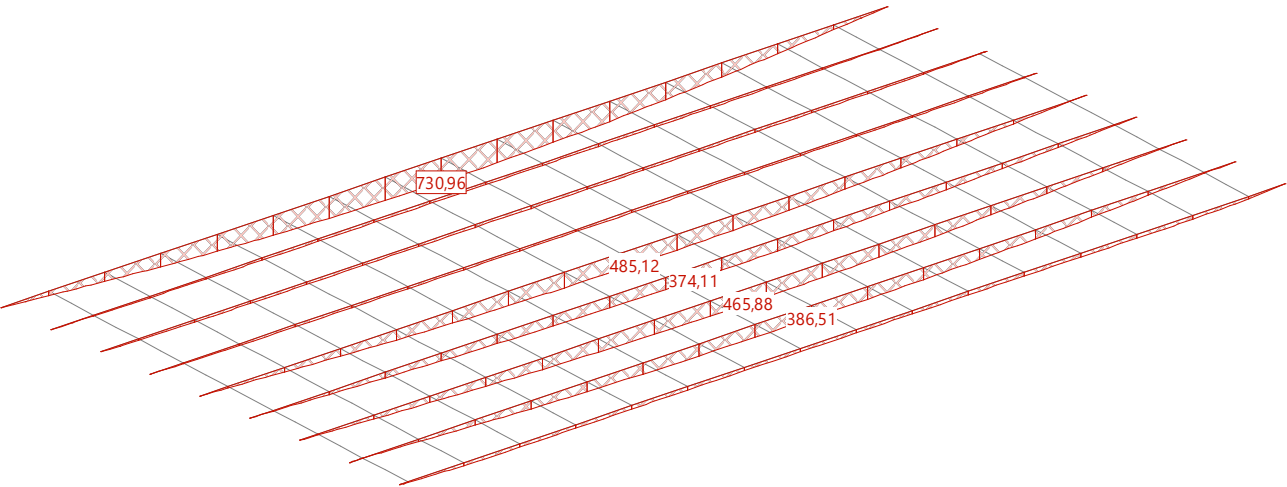
Belastung 3apolt: 3apolt



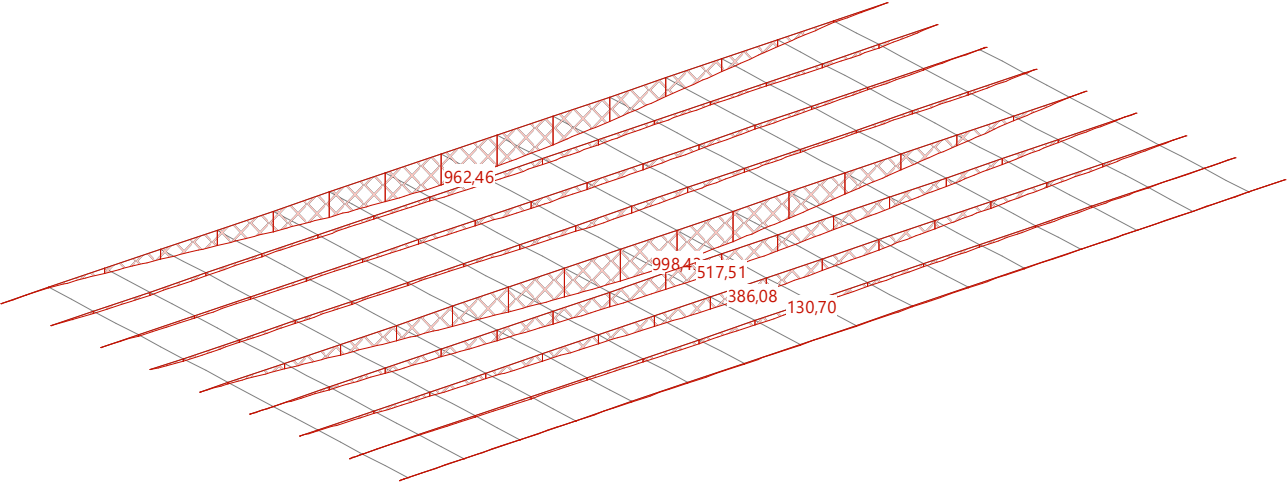
Schnittkraft My [kNm] für: EG, selektierte Stäbe



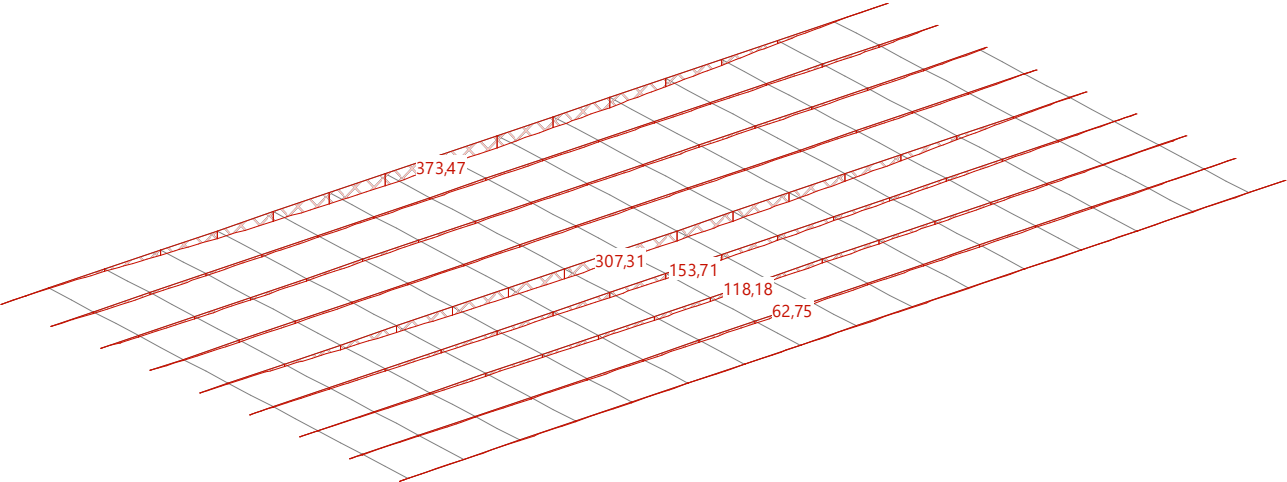
Schnittkraft My [kNm] für: ZVR, selektierte Stäbe



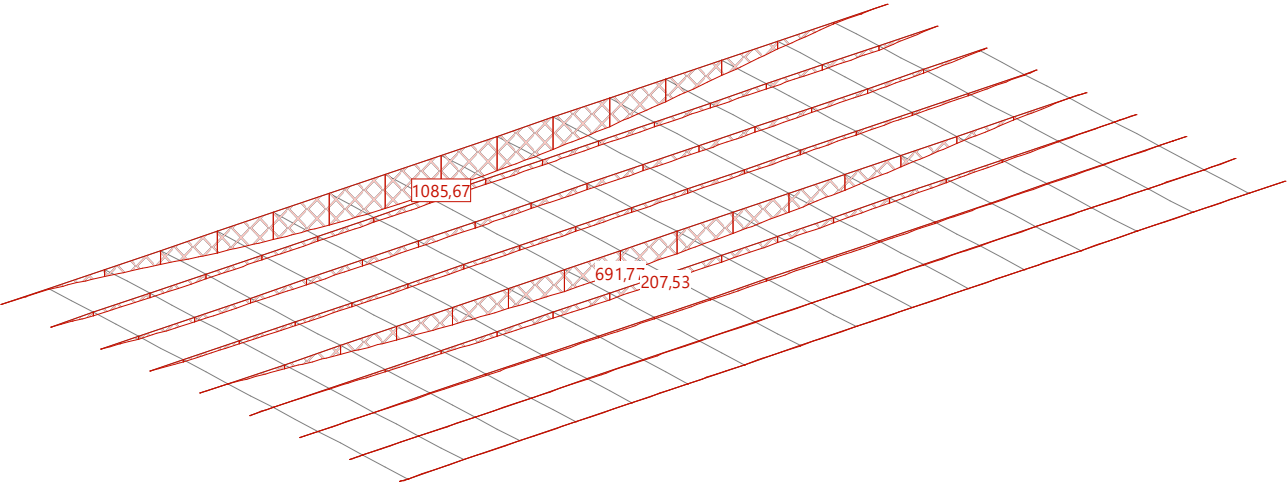
Schnittkraft My [kNm] für: TS, selektierte Stäbe



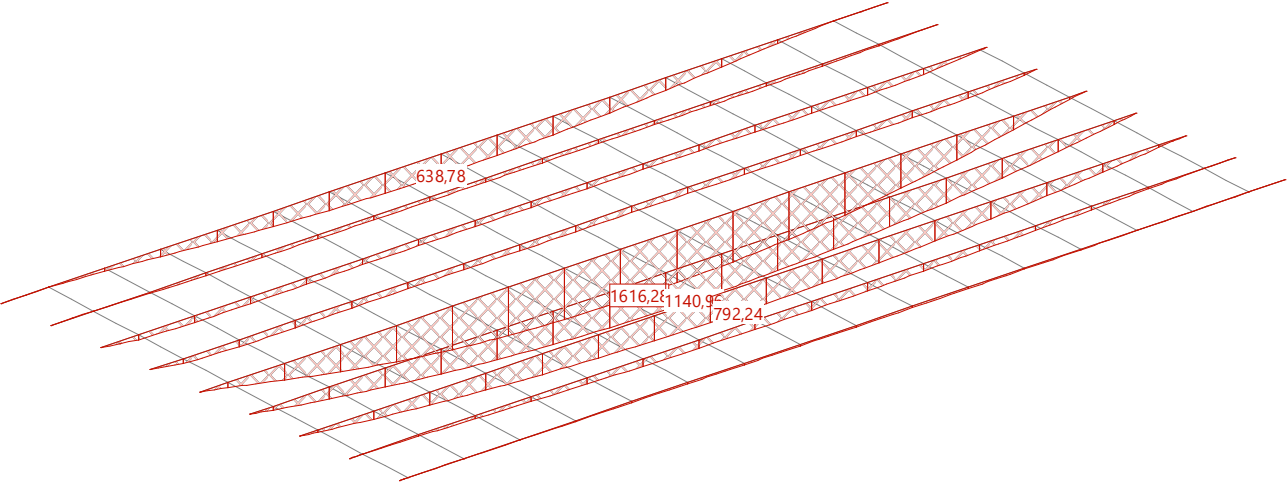
Schnittkraft My [kNm] für: UDL, selektierte Stäbe



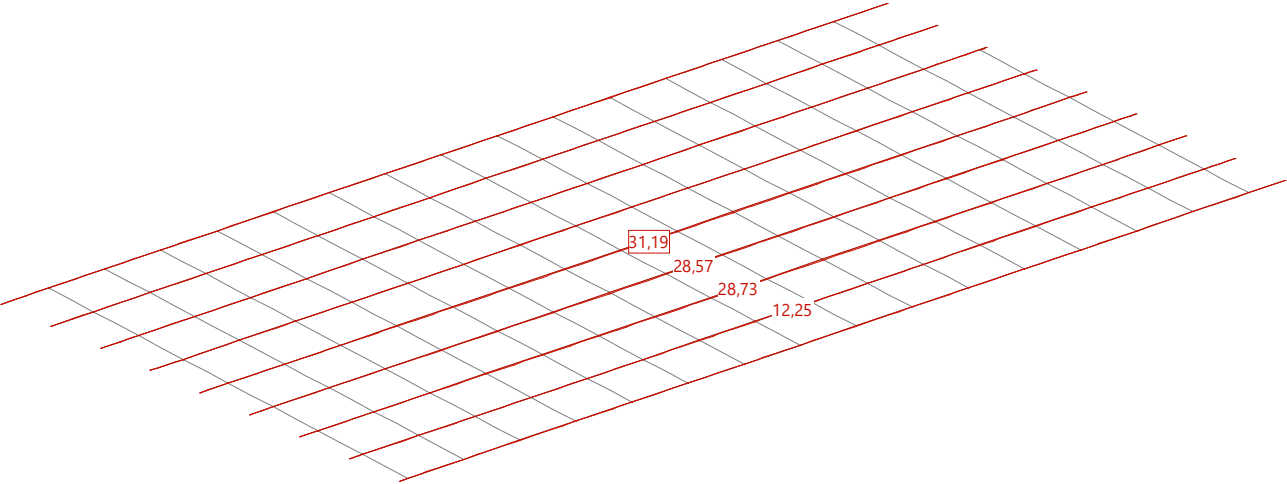
Schnittkraft My [kNm] für: 900a150, selektierte Stäbe



Schnittkraft My [kNm] für: LM3, selektierte Stäbe



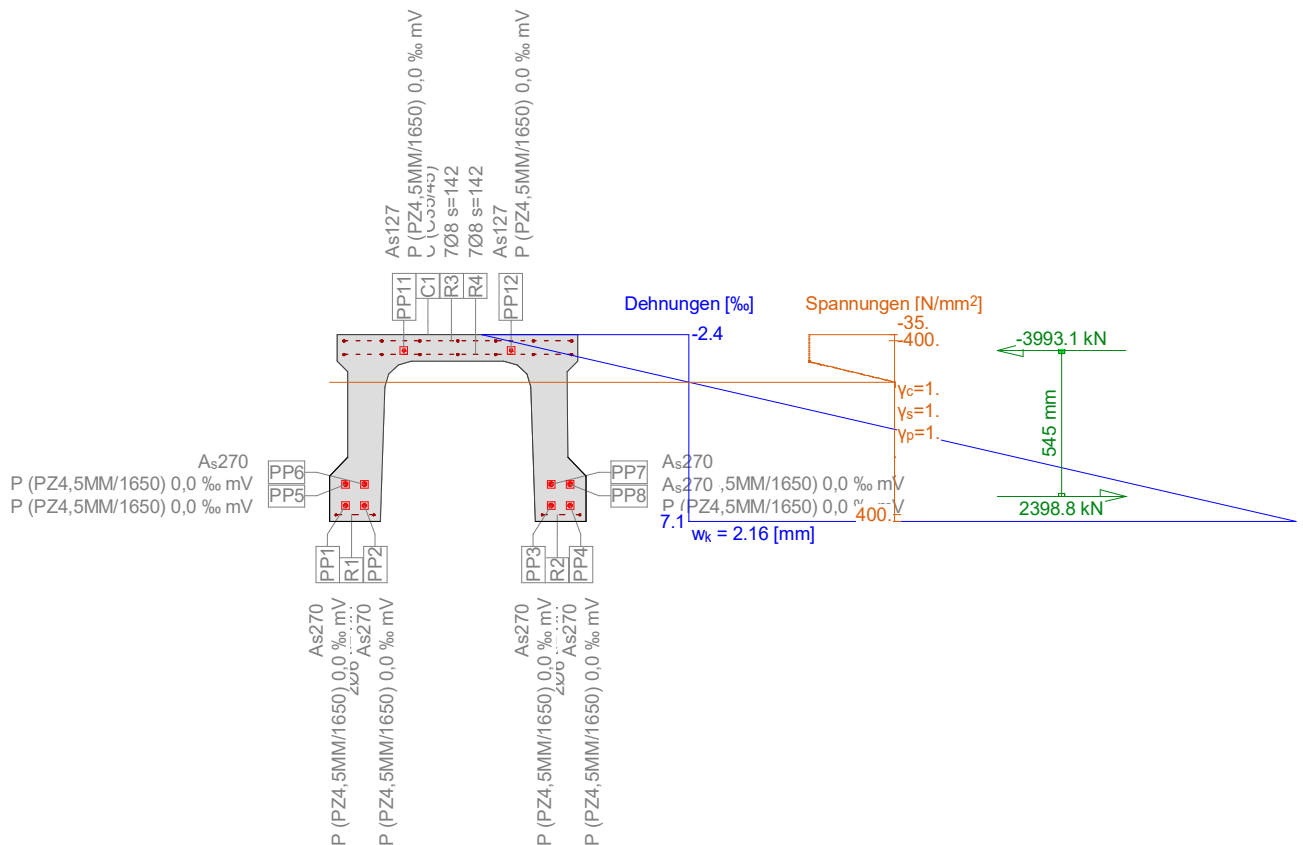
Schnittkraft My [kNm] für: 3apolt, selektierte Stäbe



Príloha č.2 – FAGUS - výstupy

Querschnitt QS_OSL (C35/45;R;PZ4,5MM/1650): Spannungsanalyse mit Kräften $N_x=-1594,0$; $M_y=1686,0$;

Mstb. 1 :28,3



Spannungsanalyse Querschnitt (Träger): QS_OSL

Beanspruchung

Nr.	AP	P	Biegung und Normalkraft			Querkraft und Torsion			Bemerkungen
			N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	
1	!GZG		-1594,0	1686,0	-				-

- : Berechnung als einfache Biegung um y-Achse !!

Analyseparameter "IGZG" Norm: Eurocode EN

ID	σ - ϵ -Diagramme			Grenzdehnungen			σ_s [N/mm²]	α_{cc} [-]	Teilsicherheitsbeiwerte				Diverses		
	c	s	p	ϵ_{c2} [‰]	ϵ_{cu3} [‰]	ϵ_{ud} [‰]			γ_c [-]	γ_s [-]	γ_p [-]	θ [-]	ϕ [-]	P(t) [-]	
!GZG	1/0	1	1				200.	1.	1.	1.	1.	45.	0.	t=0	

 θ : Neigung Betondruckdiagonale ϕ : KriechzahlP(t) : Initialer Wert der Vorspannkraft: $P=P(t=0)$ oder $P=P(t=\infty)$ 'mit Langzeitverlusten'

Maximale Dehnungen und Spannungen

Name	Klasse	y_q [mm]	z_q [mm]	ϵ [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	C35/45	449	700	-2.4	-35.	1.00
C1	C35/45	-480	0	7.1	0.	1.00
R3	R	-426	675	-2.1	-400.	1.00
R2	R	314	25	6.8	400.	1.00
PP12	PZ4,5MM/1650	199	640	-1.6	-305.18	1.00
PP4	PZ4,5MM/1650	420	60	6.3	1192.42	1.00

Zustand im letzten Iterationsschritt

Innere Kräfte			Dehnung und Krümmungen			Steifigkeiten		
N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	ε _x [‰]	χ _y [km ⁻¹]	χ _z [km ⁻¹]	N/ε _x [kN]	M _y /χ _y [kNm ⁻¹]	M _z /χ _z [kNm ⁻¹]
-1594.3	1685.9	-4.1	1,6	13,6	0	983397.38	124056.1	* 175040.8

* : Tangentensteifigkeit

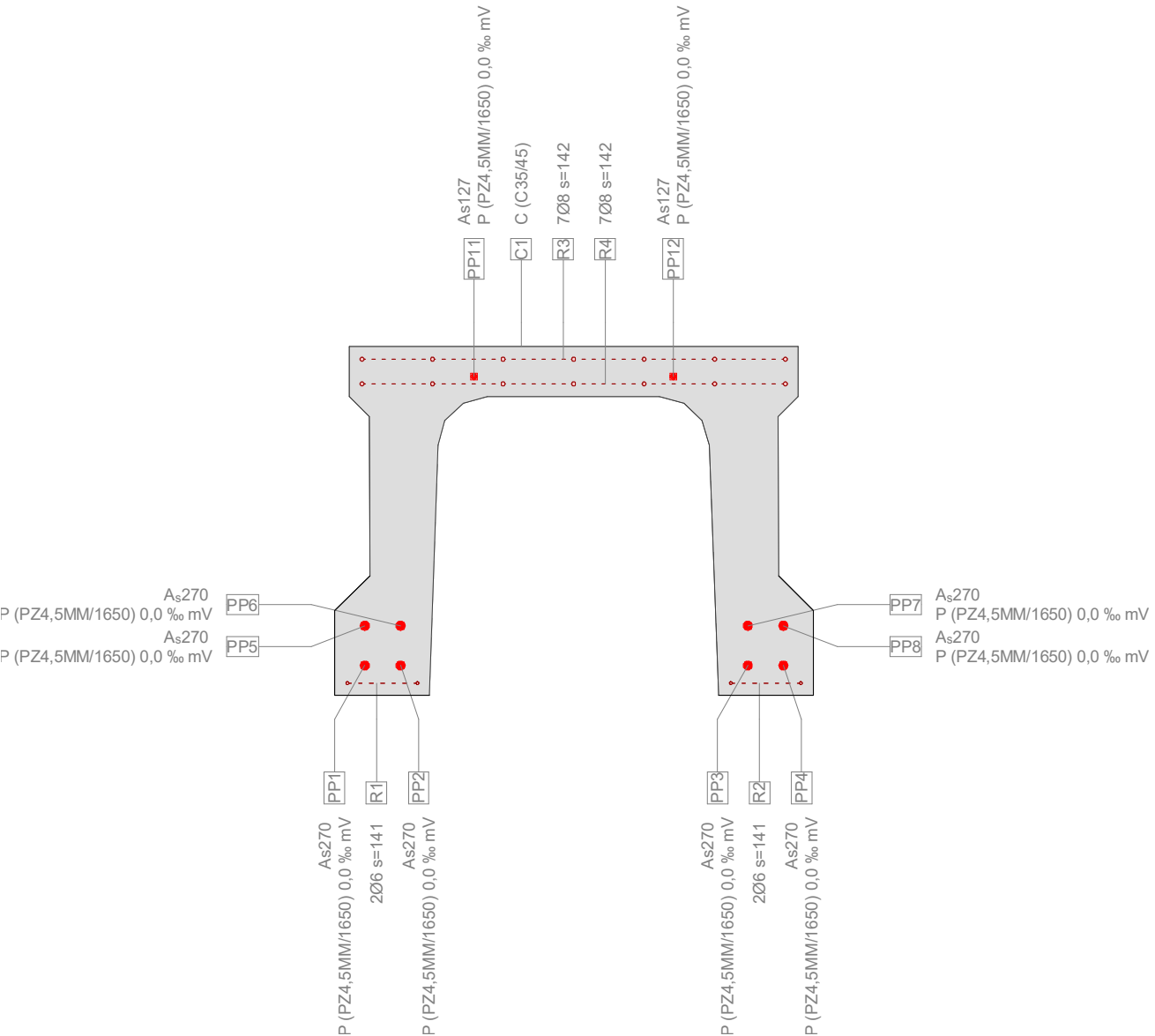
Rissberechnung

Text	Wert	Text	Wert
Grundlagen	EN 1992-1-1 7.3		
Querschnitt			
h	700 mm	Betondruckzone (gerissen) x _c	178 mm
d	605 mm	h-d	95 mm
Betondeckung c	13 mm	h _{c,eff}	174 mm
A _{c,eff} (Zugzone)	67127 mm ²	= Min[2.5 (h-d); (h-x)/3; h/2]	
Beton		Weitere Parameter	
E _c	34. kN/mm ²	Dauer der Lasteinwirkung k _t	0.4
α _e (E _s /E _c)	5.882	Verbundeigenschaften k ₁	0.8
Kriechzahl ϕ	0.	Dehnungsverteilung k ₂	0.5
f _{ctm}	3.2 N/mm ²	k ₃	3.4
f _{ct,eff}	3.2 N/mm ²	k ₄	0.425
Bewehrung		Ergebnisse	
E _s	200. kN/mm ²	Moment	1686. kNm
A _s (in Zugzone)	113 mm ²	Stahlspannung σ _s	1350.13 N/mm ²
A _p (ξ _i =0.37)	2161 mm ²	ε _{sm} -ε _{cm} (7.9)	6.242 o/o
Durchmesser Ø _{eq}	24 mm	Rissabstand s _{r,max} (7.11)	347 mm
ρ _{eff}	1.36 o/o	Rissbreite w _k (7.8)	2.16 mm

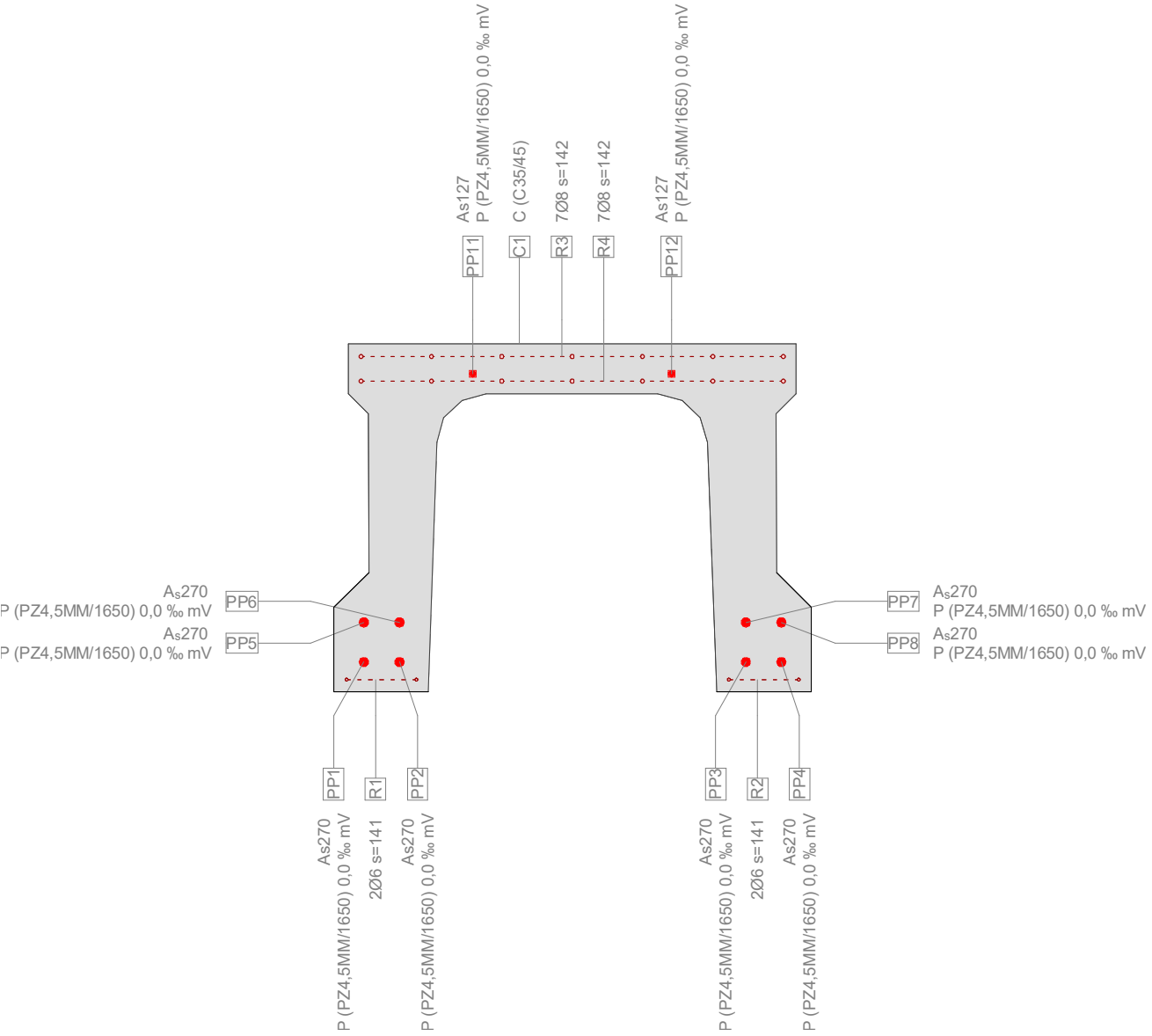
Resultatpunkte und Kombinationen

Formel / Resultat	Name	Max	Min	Einheit
σ (PP4 (420, 60))	σ _{pT}	1192.42	1192.42	N/mm ²
Δσ ((0, 403))	Δσ _{pT}	0.	0.	N/mm ²

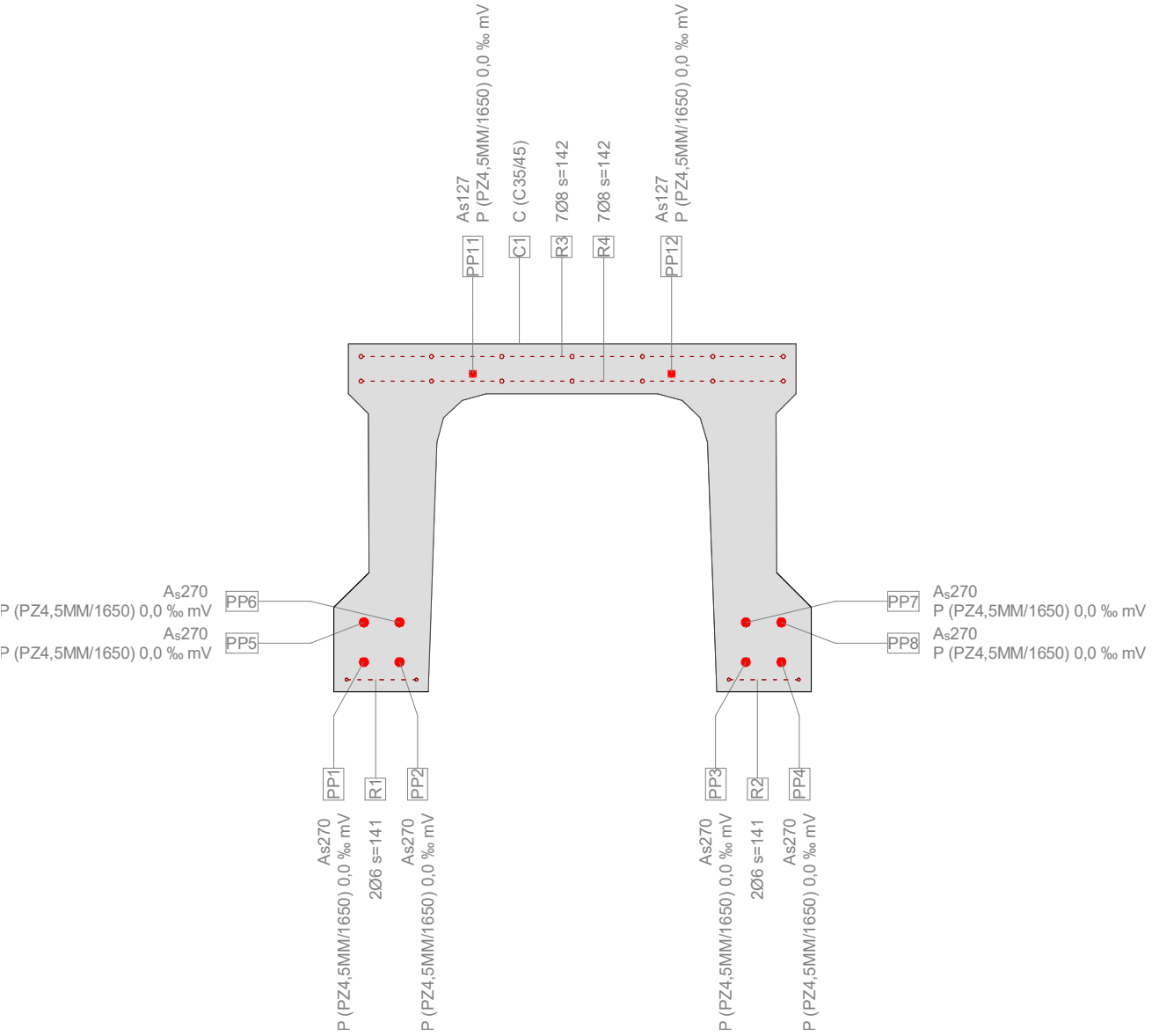
Mstb. 1 :13,4
Querschnitt QS_OSL (C35/45;R;PZ4,5MM/1650): Spannungsanalyse mit Kräften Nx=-1594,0;My=2150,0; Kein Gleichgewicht gefunden!



Mstb. 1 :13,4
Querschnitt QS_OSL (C35/45;R;PZ4,5MM/1650): Spannungsanalyse mit Kräften Nx=-1594,0;My=2303,0; Kein Gleichgewicht gefunden!

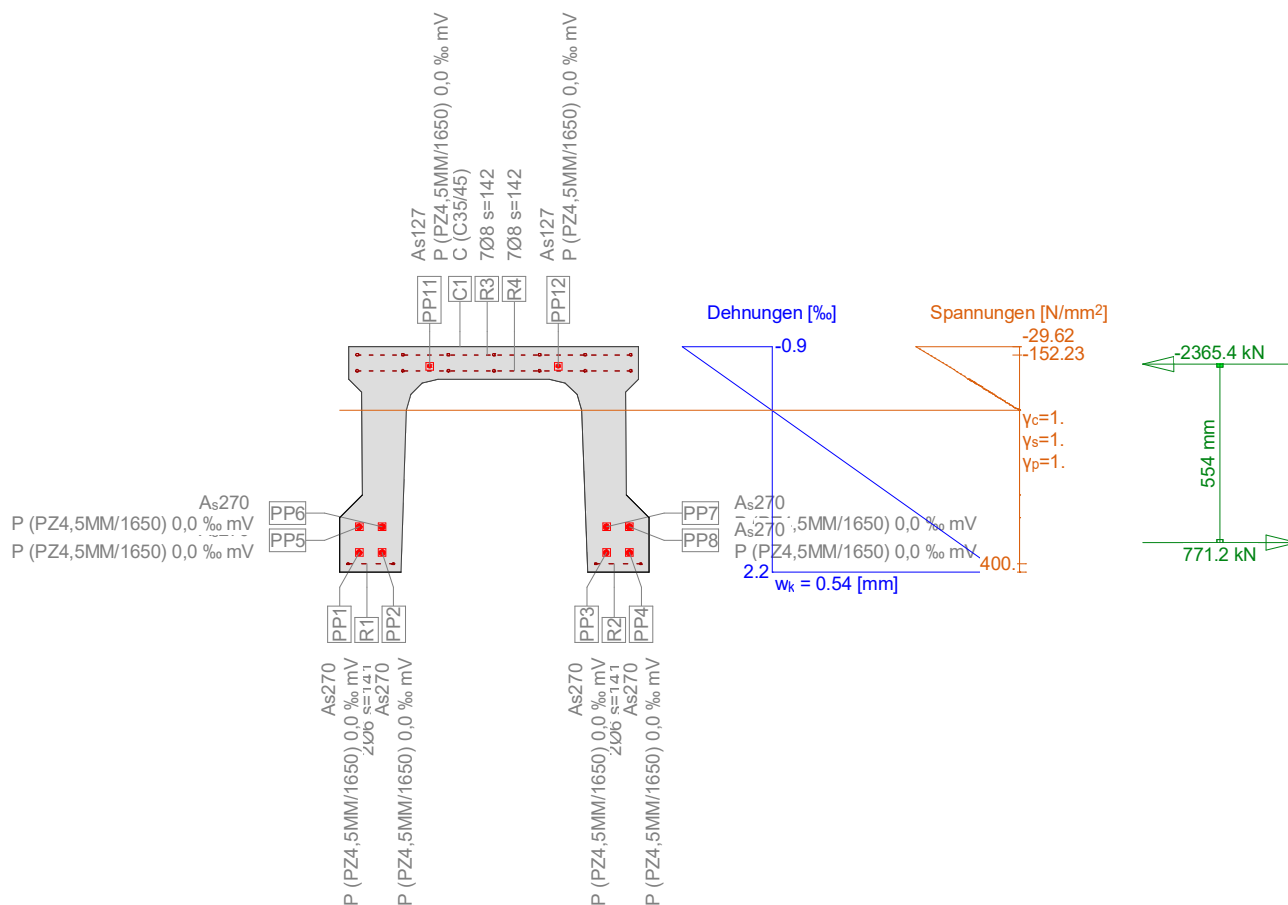


Mstb. 1 :13,4
Querschnitt QS_OSL (C35/45;R;PZ4,5MM/1650): Spannungsanalyse mit Kräften Nx=-1594,0;My=2149,0; Kein Gleichgewicht gefunden!



Querschnitt QS_OSL (C35/45;R;PZ4,5MM/1650): Spannungsanalyse mit Kräften $N_x=-1594,0$; $M_y=815,0$;

Mstb. 1 :23,5



Spannungsanalyse Querschnitt (Träger): QS_OSL

Beanspruchung

Nr.	AP	P	Biegung und Normalkraft			Querkraft und Torsion			Bemerkungen
			N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	-
1	!GZG		-1594,0	815,0	-				

- : Berechnung als einfache Biegung um y-Achse !!

Analyseparameter "IGZG" Norm: Eurocode EN

ID	σ - ϵ -Diagramme			Grenzdehnungen			σ_s [N/mm²]	Teilsicherheitsbeiwerte				Diverses		
	c	s	p	ϵ_{c2} [‰]	ϵ_{cu3} [‰]	ϵ_{ud} [‰]		α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	γ_p [-]	θ [-]	ϕ [-]	P(t) [-]
!GZG	1/0	1	1				200.	1.	1.	1.	1.	45.	0.	t=0

 θ : Neigung Betondruckdiagonale ϕ : KriechzahlP(t) : Initialer Wert der Vorspannkraft: $P=P(t=0)$ oder $P=P(t=\infty)$ 'mit Langzeitverlusten'

Maximale Dehnungen und Spannungen

Name	Klasse	y_q [mm]	z_q [mm]	ϵ [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	C35/45	449	700	-0.9	-29.62	1.00
C1	C35/45	-480	0	2.2	0.	1.00
R3	R	-426	675	-0.8	-152.23	1.00
R2	R	314	25	2.1	400.	1.00
PP12	PZ4,5MM/1650	199	640	-0.6	-115.37	1.00
PP4	PZ4,5MM/1650	420	60	1.9	369.41	1.00

11_M3780_571-039							Seite 7										
Most cez potok Blh za obcou Rimavska Sec							23.11.22, 10:21										
Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., SK-811 03 Bratislava						Michal.Krajcik	Fagus-8 - Rel. 202 (1)										
Zustand im letzten Iterationsschritt																	
N [kN]		Innere Kräfte M _y [kNm]		M _z [kNm]		Dehnung und Krümmungen ε _x [‰]		χ _y [km ⁻¹]		χ _z [km ⁻¹]		N/ε _x [kN]		Steifigkeiten M _y /χ _y [kNm ²]		M _z /χ _z [kNm ²]	
-1594.2		815.		-2.1		0,4		4,4		0		3643459.63		185258.02		* 410614.6	
* : Tangentensteifigkeit																	
Rissberechnung																	
Text			Wert			Text			Wert								
Grundlagen			EN 1992-1-1 7.3														
Querschnitt																	
h			700 mm			Betondruckzone (gerissen) x _c			198 mm								
d			608 mm			h-d			92 mm								
Betondeckung c			13 mm			h _{c,eff}			167 mm								
A _{c,eff} (Zugzone)			64550 mm ²			= Min[2.5 (h-d); (h-x)/3; h/2]											
Beton						Weitere Parameter											
E _c			34. kN/mm ²			Dauer der Lasteinwirkung k _t			0.4								
α _e (E _s /E _c)			5.882			Verbundeigenschaften k ₁			0.8								
Kriechzahl φ			0.			Dehnungsverteilung k ₂			0.5								
f _{ctm}			3.2 N/mm ²			k ₃			3.4								
f _{ct,eff}			3.2 N/mm ²			k ₄			0.425								
Bewehrung						Ergebnisse											
E _s			200. kN/mm ²			Moment			815. kNm								
A _s (in Zugzone)			113 mm ²			Stahlspannung σ _s			419.58 N/mm ²								
A _p (ξ ₁ =0.37)			2161 mm ²			ε _{sm} -ε _{cm} (7.9)			1.608 o/o								
Durchmesser Ø _{eq}			24 mm			Rissabstand s _{r,max} (7.11)			335 mm								
ρ _{eff}			1.414 o/o			Rissbreite w _k (7.8)			0.54 mm								
Resultatpunkte und Kombinationen																	
Formel / Resultat						Name		Max		Min		Einheit					
σ (PP4 (420, 60))						σ _{pT}		369.41		369.41		N/mm ²					
Δσ ((0, 403))						Δσ _{pT}		0.		0.		N/mm ²					
																Nr.:	

C:\Users\michal.krajcik\Documents\01 BH work\01 Projekty\SK2008.00 Diagnostika mosty BBSK\CUBUS\11 M3780 571-039 Rimavska Sec.FG8

Zustand im letzten Iterationsschritt

Innere Kräfte			Dehnung und Krümmungen			Steifigkeiten		
N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	ε _x [‰]	χ _y [km ⁻¹]	χ _z [km ⁻¹]	N/ε _x [kN]	M _y /χ _y [kNm ⁻¹]	M _z /χ _z [kNm ⁻¹]
-1594.1	584.	-1.6	0,1	2,5	0	13766146.7	231439.76	* 472573.8

* : Tangentensteifigkeit

Rissberechnung

Text	Wert	Text	Wert
Grundlagen	EN 1992-1-1 7.3		
Querschnitt			
h	700 mm	Betondruckzone (gerissen) x _c	252 mm
d	609 mm	h-d	91 mm
Betondeckung c	13 mm	h _{c,eff}	149 mm
A _{c,eff} (Zugzone)	57569 mm ²	= Min[2.5 (h-d); (h-x)/3; h/2]	
Beton		Weitere Parameter	
E _c	34. kN/mm ²	Dauer der Lasteinwirkung k _t	0.4
α _e (E _s /E _c)	5.882	Verbundeigenschaften k ₁	0.8
Kriechzahl ϕ	0.	Dehnungsverteilung k ₂	0.5
f _{ctm}	3.2 N/mm ²	k ₃	3.4
f _{ct,eff}	3.2 N/mm ²	k ₄	0.425
Bewehrung		Ergebnisse	
E _s	200. kN/mm ²	Moment	584. kNm
A _s (in Zugzone)	113 mm ²	Stahlspannung σ _s	213.65 N/mm ²
A _p (ξ _i =0.37)	2161 mm ²	ε _{sm} -ε _{cm} (7.9)	0.641 o/o
Durchmesser Ø _{eq}	24 mm	Rissabstand s _{r,max} (7.11)	304 mm
ρ _{eff}	1.585 o/o	Rissbreite w _k (7.8)	0.19 mm

Resultatpunkte und Kombinationen

Formel / Resultat	Name	Max	Min	Einheit
σ (PP4 (420, 60))	σ _{pT}	186.21	186.21	N/mm ²
Δσ ((0, 403))	Δσ _{pT}	0.	0.	N/mm ²

11_M3780_571-039											Seite 10			
Most cez potok Blh za obcou Rimavska Sec											23.11.22, 10:21			
Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., SK-811 03 Bratislava										Michal.Krajcik		Fagus-8 - Rel. 202 (1)		
Traglastanalyse Querschnitt (Träger): QS_OSL														
Beanspruchung / Ausnutzung: eff(M,N)=2.32 nicht erfüllt														
Nr.	AP	P	N	Biegung und Normalkraft				Querkraft und Torsion				Gesamt QS		
			[kN]	M _y	M _z	eff(M,N)	V _y	V _z	T	eff(V,T)	eff(M,N,V,T)			
				[kNm]	[kNm]	[-]	[kN]	[kN]	[kNm]	[-]	[-]			
1	!GZT	*	-2,4E+3	3018,0	-	2,32								
* : Konstante Kraft														
- : Berechnung als einfache Biegung um y-Achse !!														
Analyseparameter "IGZT" Norm: Eurocode EN														
ID	σ-ε-Diagramme			Grenzdehnungen				Teilsicherheitsbeiwerte				Diverses		
	c	s	p	ε _{c2}	ε _{cu3}	ε _{ud}	σ _s	α _{cc}	γ _c	γ _s	γ _p	θ	φ	P(t)
				[‰]	[‰]	[‰]	[N/mm²]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
!GZT	1/0	1	1	-2.	-3.5	20.		0.85	1.4	1.15	1.15	45.	0.	t=0
θ : Neigung Betondruckdiagonale														
φ : Kriechzahl														
P(t) : Initialer Wert der Vorspannkraft: P=P(t=0) oder P=P(t=∞) 'mit Langzeitverlusten'														
Maximale Dehnungen und Spannungen														
Name		Klasse		y _q		z _q		ε		σ _d		γ		
				[mm]		[mm]		[‰]		[N/mm²]		[-]		
C1		C35/45		449		700		-3.5		-21.25		1.65		
C1		C35/45		-480		0		6.2		0.		1.65		
R3		R		-426		675		-3.2		-347.83		1.15		
R2		R		314		25		5.9		347.83		1.15		
PP12		PZ4,5MM/1650		199		640		-2.7		-506.18		1.15		
PP4		PZ4,5MM/1650		420		60		5.4		1027.83		1.15		
Grenzzustand "IGZT"														
Innere Kräfte			Dehnung und Krümmungen			Steifigkeiten								
N	M _y	M _z	ε _x	χ _y	χ _z	N/ε _x	M _y /χ _y	M _z /χ _z						
[kN]	[kNm]	[kNm]	[‰]	[km ⁻¹]	[km ⁻¹]	[kN]	[kNm ⁻¹]	[kNm ⁻¹]						
-1040.7	1303.2	-3.1	0,6	13,9	0	1621431.56	93616.91	* 149629.2						
* : Tangentensteifigkeit														
Nr.:														

11_M3780_571-039											Seite 11			
Most cez potok Blh za obcou Rimavska Sec											23.11.22, 10:21			
Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., SK-811 03 Bratislava										Michal.Krajcik	Fagus-8 - Rel. 202 (1)			
Traglastanalyse Querschnitt (Träger): QS_OSL														
Beanspruchung / Ausnutzung: eff(M,N)=0.68 erfüllt														
Nr.	AP	P	N	Biegung und Normalkraft			V _y	Querkraft und Torsion		eff(V,T)	Gesamt QS			
			[kN]	M _y	M _z	eff(M,N)	[kN]	V _z	T	[-]	eff(M,N,V,T)			
				[kNm]	[kNm]	[-]		[kN]	[kNm]		[-]			
1	!GZT	*	-2,4E+3	708,0	-	0,68								
* : Konstante Kraft														
- : Berechnung als einfache Biegung um y-Achse !!														
Analyseparameter "IGZT" Norm: Eurocode EN														
ID	σ-ε-Diagramme			Grenzdehnungen			σ _s	Teilsicherheitsbeiwerte				Diverses		
	c	s	p	ε _{c2}	ε _{cu3}	ε _{ud}	[N/mm²]	α _{cc}	γ _c	γ _s	γ _p	θ	φ	P(t)
				[‰]	[‰]	[‰]		[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
!GZT	1/0	1	1	-2.	-3.5	20.		0.85	1.4	1.15	1.15	45.	0.	t=0
θ : Neigung Betondruckdiagonale														
φ : Kriechzahl														
P(t) : Initialer Wert der Vorspannkraft: P=P(t=0) oder P=P(t=∞) 'mit Langzeitverlusten'														
Maximale Dehnungen und Spannungen														
Name		Klasse		Y _q	Z _q	ε	σ _d	γ						
				[mm]	[mm]	[‰]	[N/mm²]	[-]						
C1		C35/45		449	700	-3.5	-21.25	1.65						
C1		C35/45		-480	0	3.7	0.	1.65						
R3		R		-426	675	-3.2	-347.83	1.15						
R2		R		314	25	3.4	347.83	1.15						
PP12		PZ4,5MM/1650		199	640	-2.9	-548.47	1.15						
PP4		PZ4,5MM/1650		420	60	3.	578.14	1.15						
Grenzzustand "IGZT"														
Innere Kräfte			Dehnung und Krümmungen			Steifigkeiten								
N	M _y	M _z	ε _x	χ _y	χ _z	N/ε _x	M _y /χ _y	M _z /χ _z						
[kN]	[kNm]	[kNm]	[‰]	[km ⁻¹]	[km ⁻¹]	[kN]	[kNm ⁻¹]	[kNm ⁻¹]						
-2408.9	1046.5	-2.6	-0,5	10,2	0	5251235.14	102360.97	* 177273.7						
* : Tangentensteifigkeit														
Nr.:														

