




Investor:	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p.o. Kosovská 1122/16 586 01 Jihlava	
-----------	--	---

D

PDPS

Zodp. projektant: Ing. Milan Sedlák 	Kontroloval: Ing. David Mičák 	Zhotovitel dokumentace: MIDAKON Na Návsí 18/4, Brno, 620 00 IČO: 089 27 677, DIČ: CZ089 27 677 email: midakon@midakon.cz
Vypracoval: Ing. Milan Sedlák 		
Investor: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p.o.		
Místo: Kamenná, Tasov	Stupeň: PDPS	Datum: 01/2023
Akce: II/390 Kamenná – most ev. č. 390-008		Počet A4: A4
Objekt: SO 201 MOST EV.Č. 390-008		Měřítko: 1:
		Číslo zakázky: 22 09
Název: STATICKÝ VÝPOČET		Č. výkresu: D.1.2.12

SO 201 – Most ev.č. 390-008

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

OBSAH:

1.	Identifikační údaje mostu.....	3
2.	Základní údaje o mostě.....	4
3.	Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění	4
4.	Technické řešení mostu	6
5.	PŘEHLEDNÉ VÝKRESY.....	7
5.1	Půdorys	7
5.2	Podélný řez.....	8
5.3	Příčný řez	9
6.	VÝPOČETNÍ MODEL.....	10
6.1	Charakteristika výpočetního modelu	10
6.2	Fáze výstavby.....	11
6.3	Materiály.....	13
6.4	Průřezy a tloušťky.....	15
6.5	Zatížení	17
6.6	Reologické vlastnosti betonu	27
7.	VNITŘNÍ SÍLY	29
7.1	Příčel	29
7.2	Opěry.....	34
7.3	Křídla.....	37
7.4	Základy.....	39
8.	POSOUZENÍ PŘÍČLE	42
8.1	Napětí ve fázích výstavby	42
8.2	Napětí v kombinacích – SLS.....	45
8.3	Posouzení ULS uprostřed rozpětí.....	49
8.4	Posouzení ULS – u opěry	51
9.	POSOUZENÍ OPĚRY.....	54
9.1	Svislý směr	54
9.2	Vodorovný směr	56
9.3	Smyk	58
10.	POSOUZENÍ KŘÍDEL	59
10.1	Svislý směr	59
10.2	Podélný směr.....	61
10.3	Smyk	63
11.	POSOUZENÍ ZÁKLADU.....	64
11.1	Podélný směr.....	64
11.2	Příčný směr	66
11.3	Smyk	66
12.	POSOUZENÍ ZALOŽENÍ.....	67
12.1	Ohyb stěny	67
12.2	Geotechnická únosnost	68

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

1. Identifikační údaje mostua) stavba a objekt číslo

II/390 Kamenná – most ev.č. 390-008

b) název mostu

Most ev. č. 390-008

c) evidenční číslo mostu

ev.č. 390-008

d) katastrální území, obec, kraj

KÚ Kamenná nad Oslavou, Tasov, kraj Vysočina

e) pozemní komunikace - návrhová kategorie nebo typ příčného uspořádání místní komunikace, evidenční číslo,

Komunikace: volná šířka 6,50 m, směrově nerozdělená, šířka jízdního pruhu 2x3,25 m

f) bod křížení,

Y=635429.158 m, X=1146313.222 m

g) staničení začátku úpravy, všechny podpěry, křížení a konec úpravy,

Místní staničení:	opěra 1 – km 0,012 400
	opěra 2 – km 0,043 400

h) staničení přemost'ované překážky - plavební km, drážní km, km pozemní komunikace apod.,

Řeka Oslava, staničení km 49,05

i) úhel křížení - všech překážek,

úhel křížení 98,5801 g

j) volná výška - podjezdu, podchodu, plavební výška,

Volná výška pod mostem: 1,271 m nad Q100

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

2. Základní údaje o mostě**2.1.1 a) charakteristika mostu**

Monolitický předpjatý, na pozemní komunikaci, přes řeku, rámový s náběhy, s jedním mostním otvorem, s neomezenou volnou výškou, jednopodlažní, nepohyblivý, trvalý, v přímé a s konstantním podélným sklonem, kolmý, směrově nerozdělený, s normovanou zatížitelností, masivní, otevřeně uspořádaný, s neomezenou volnou výškou.

2.1.2 b) základní parametry mostu

Délka přemostění:	29,70 m
Délka mostu:	44,30 m
Délka nosné konstrukce:	34,60 m
Rozpětí:	31,00 m
Šikmost mostu:	kolmý
Volná šířka mostu:	6,50 m
Šířka mostu:	8,10 m
Výška mostu nad terénem:	6,50 m (nad dnem překážky)
Stavební výška:	0,99 – 1,46 m
Plocha nosné konstrukce mostu:	254,3 m ²
Zatížení mostu:	podle ČSN EN 1990, ČSN EN 1991

3. Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění

a) návaznost projektové dokumentace mostního objektu na předchozí dokumentaci, účel mostu a požadavky – podklady na jeho řešení.

Projekt mostu navazuje na předchozí projektovou dokumentaci ve stupni DUSP.

b) charakter přemostované překážky - převáděné komunikace, drážního tělesa, vodního díla apod.,

Překračovanou překážkou je řeka Oslava. Koryto pod mostem je přirozené neupravené. Na pravém břehu řeky se nachází zalesněný vysoký svah ve sklonu cca 1:1,5. Levý břeh má svah výrazně nižší (také ve sklonu cca 1:1,5) a nad ním se nachází rovinaté zemědělské pozemky. V prostoru přímo pod mostem je stávající tok rozdělen středním pilířem na dvě části. Při rekonstrukci bude tento pilíř odstraněn, koryto však zůstane ve stávajícím stavu. Před opěrami budou vybudovány revizní lavičky z kamene do betonu s hlubokou spárou, které budou navazovat na okolní terén. Běžná hloubka vody v řece je cca 0,55 m.

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

c) územní podmínky.

Stávající most ev. č. 390-008 převádí silnici II/390 ve staničení km 25,755 přes řeku Oslavu. Most se nachází severovýchodně v extravilánu od obce Kamenná, na hranici mezi okresy Třebíč a Žďár nad Sázavou. Území je v dané lokalitě rozdělena řekou Oslavou. Na pravém břehu (směrem k obci Kamenná) je území svahovité s lesními pozemky které jsou porostlé vysokými stromy. Na pravé straně těsně za mostem ve směru na Kamennou se nachází stávající sjezd ze silnice II/390 k chatkám. Na levém břehu řeky Oslavy (směrem na Tasov) je území rovinaté (mimo koryto řeky a násyp pozemní komunikace) a nachází se zde zemědělské pozemky. Silnici v této části lemují stromy. Koryto řeky pod mostem je přirozené se svahy zarostlými travním porostem a místy stromy.

V území dotčeném rekonstrukcí mostu byl zjištěn výskyt inženýrských sítí – vzdušné vedení nízkého napětí E.GD., a.s.. Stavební pozemek se nachází na pozemcích vlastněných Krajem Vysočina, Českou republikou v zastoupení Povodí Moravy, Lesů ČR, Obcí Tasov a soukromími osobami – panem Pavlíčkem a paní Kladivovou.

V okolí mostu se nachází 3 vzrostlé stromy s obvodem kmene menším než 80 cm, u kterých bude muset dojít kvůli výstavbě ke kácení.

d) geotechnické podmínky

Lokalita průzkumu je umístěna mezi obcemi Kamenná a Tasov. Jedná se o stávající most ev.č. 390/008, který převádí komunikaci přes řeku Oslava. Má zde dojít k výstavbě nového mostu. Severně od posuzované plochy se nachází Panský Mlýn. Dále se v okolí nachází především lesy a zemědělská plocha. Terén posuzované lokality je poměrně členitý a svažité, v celkovém sklonu směrem k severu, tedy směrem k vodnímu toku Oslava. Z hlediska geomorfologického členění ČR se jedná o okrsek Velkomeziříčská pahorkatina a podcelek Bítešská vrchovina, které jsou součástí celku Křížanovská vrchovina a oblasti Českomoravská vrchovina.

Geologické podloží předkvartérního stáří je tvořeno horninami karbonského stáří v podobě granitu až křemenného syenitu. Dané skalní podloží bylo navrtáno v případě nově provedené sondy v hloubce 1,3 m pod stávajícím terénem v podobě eluvia charakteru stmeleného písku a hlouběji se jednalo o střídání vrstev silně zvětralé, zcela zvětralé a mírně zvětralé skalní horniny. Dle ČSN P 73 1005 spadají tyto horniny do třídy R6, R5, R4 a R3.

Kvartérní pokryv je tvořen na posuzované ploše výhradně nesoudržným slabě zahliněným pískem. Z hlediska klasifikace základových půd dle ČSN P 73 1005 spadají tyto zeminy do třídy S3-S-F a dle ČSN EN ISO 14688 je označujeme jako Sa. Index ulehlosti slabě zahliněného písku je stanoven jako uhlý.

Svrchní pokryvná vrstva je tvořena v místě sondy nehomogenní navážkou, která dosahuje do hloubky 0,4 m pod úroveň terénu. Jedná se o násyp tělesa komunikace a tato vrstva se bude pravděpodobně nacházet na celé posuzované ploše, avšak mocnost této vrstvy může být v rámci posuzované plochy proměnlivá.

Přirozená hladina podzemní vody nebyla při provádění sondážních prací zachycena v nově provedené vrtané sondě a ani nedošlo k jejímu následnému nastoupání. Hladina vody v přilehlém vodním toku byla zaměřena v hloubce 5,6 m pod stávajícím terénem. Dá se tedy předpokládat, že hladina podzemní vody se bude nacházet zhruba v této úrovni. Tato voda tedy bude mít vliv na způsob založení, i na geotechnické vlastnosti základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení projektovaným objektem.

Ze vzorku vody z řeky, bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje podzemní voda neagresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům. V daném případě tedy postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou..

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

4. Technické řešení mostu**a) popis nosné konstrukce mostu**

Nový most je navržen jako předpjatá rámová konstrukce. Nosná konstrukce je tvořena předpjatým monolitickým rámem. Mostovka má uprostřed rozpětí výšku cca 0,85 m, krajní konce jsou tvořeny náběhy s výškou ve vetknutí 1,35 m. Most bude mít 4 železobetonová zavěšená monolitická křídla. Šířka nosné konstrukce je 8,10 m. Most je jednopolový, jeho rozpětí je 31,00 m. Založení mostu je hlubinné na ŽB podzemní stěně.

Betonářská výztuž

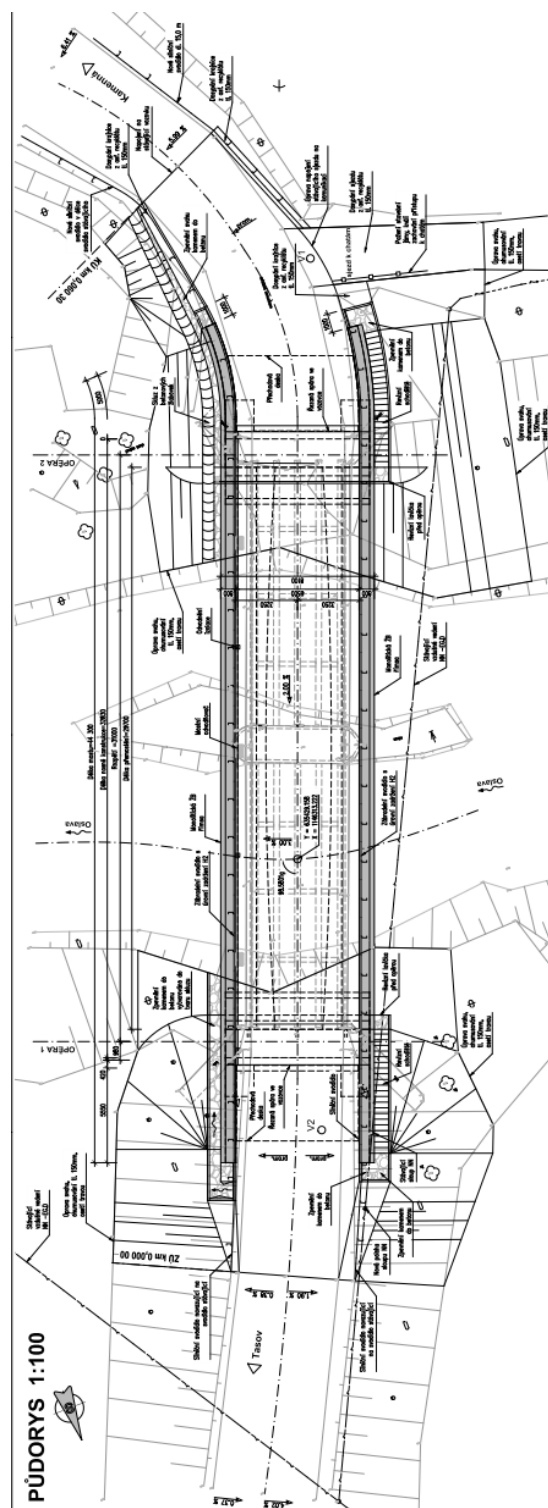
Ve všech částech konstrukce mostu bude použita betonářská výztuž B 500B. Krycí vrstva betonu u jednotlivých povrchů musí odpovídat hodnotě příslušné danému stupni vlivu prostředí dle ČSN EN 1992-1-1, EN 1992-2 a TKP 18. Veškerá výztuž vystupující z pracovních spár, která nebude zabetonovaná do 8 týdnů, se ochrání po zabetonování v celé délce protikorozním nátěrem.

Betony

Pro jednotlivé konstrukční části mostů byly stanoveny třídy betonů a stupně vlivu prostředí (svp) (dle ČSN EN 206):

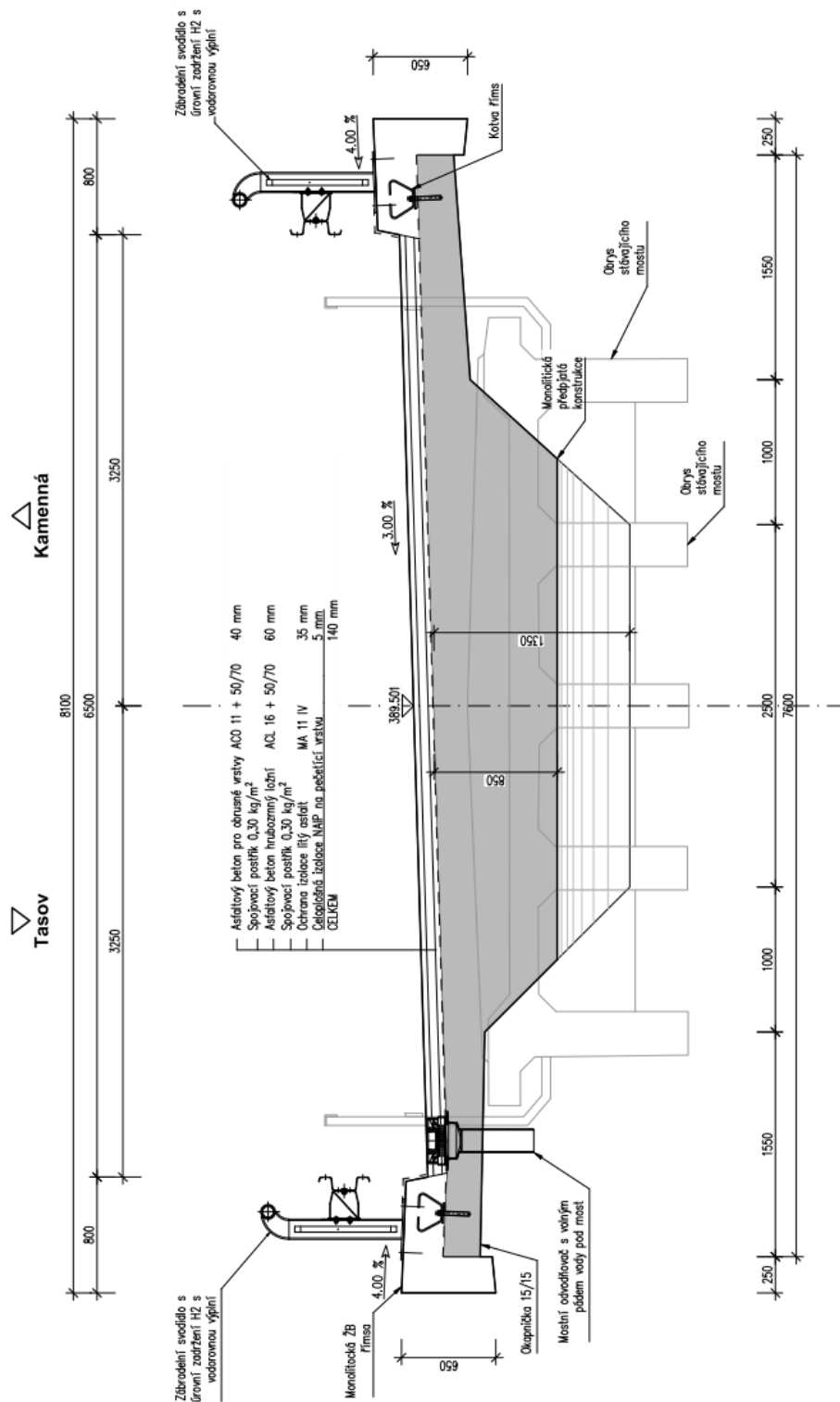
- | | |
|---|--------------------------------|
| • podzemní stěna, základy | C 40/50 – XA1, XC2 |
| • opěry, nosná konstrukce | C 40/50 – XF2, XC4, XD1 |
| • podkladní a výplňový beton | C 12/15n |
| • římsy | C35/45 – XF4, XC4, XD3 |
| • podkladní beton (pro kámen do betonu) | C 25/30- XF3 |

(spárování stěrkou odolnou XF2 nebo XF4)

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**5. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY****5.1 Půdorys**

5.2 Podélný řez



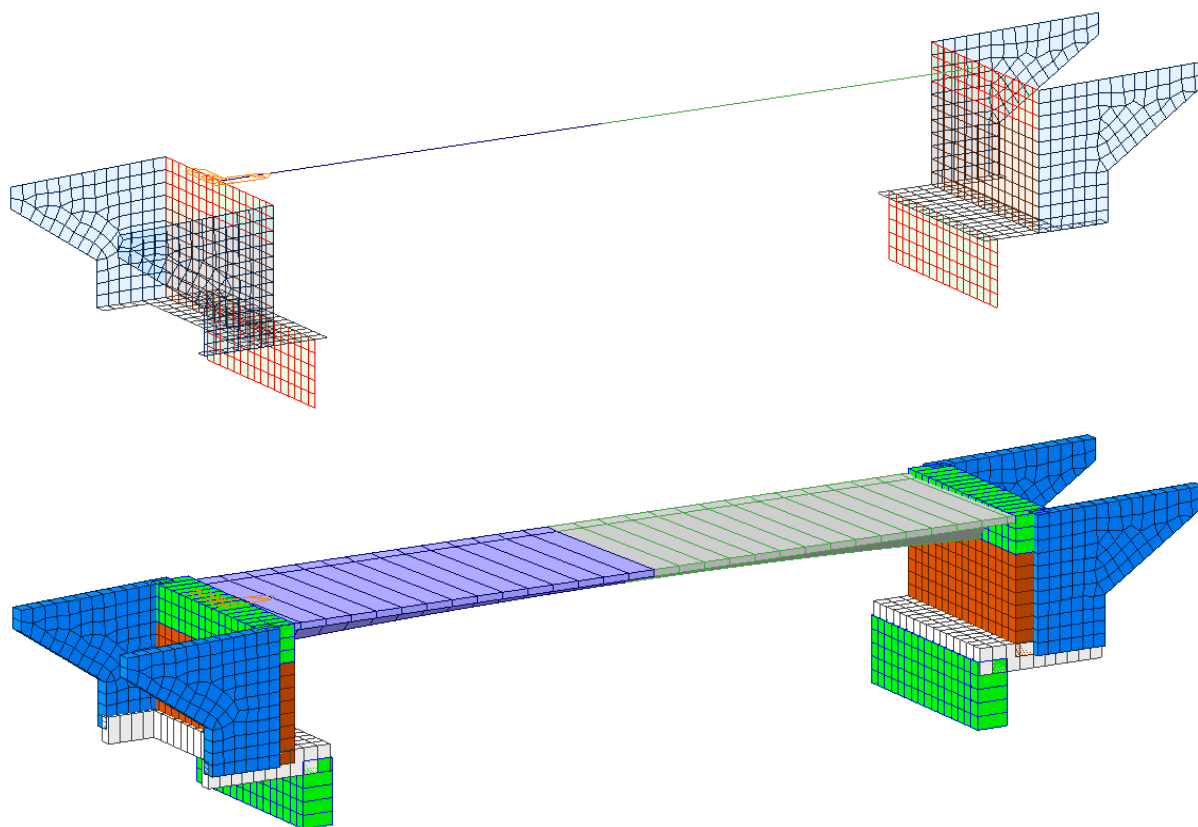
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**5.3 Příčný řez****PŘÍČNÝ ŘEZ 1:25**

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

6. VÝPOČETNÍ MODEL**6.1 Charakteristika výpočetního modelu**

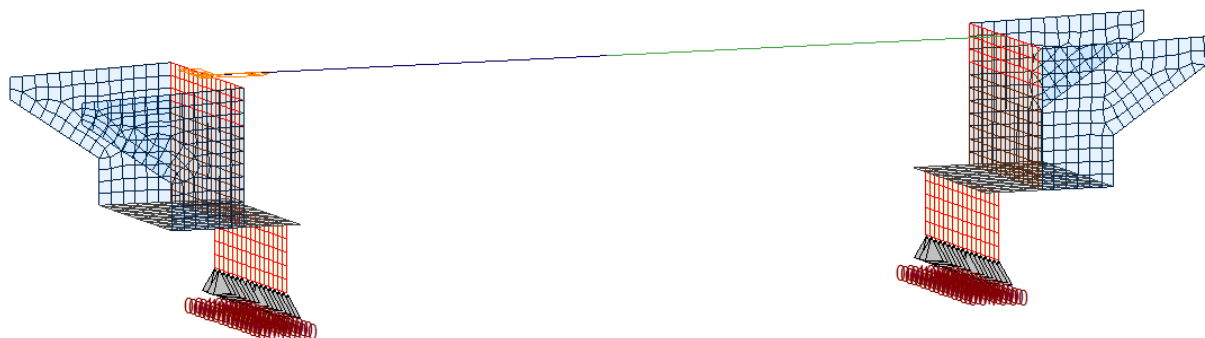
Výpočetní model nosné konstrukce byl sestavený jako prostorový s použitím kombinace prutových a plošných konečných prvků.

Ve výpočtu byly zohledněny fáze výstavby nosné konstrukce, předpětí, a reologické vlastnosti betonu (smršťování a dotvarování) pomocí časově závislé analýzy TDA. Konstrukce byla modelována v SW MIDAS Civil.

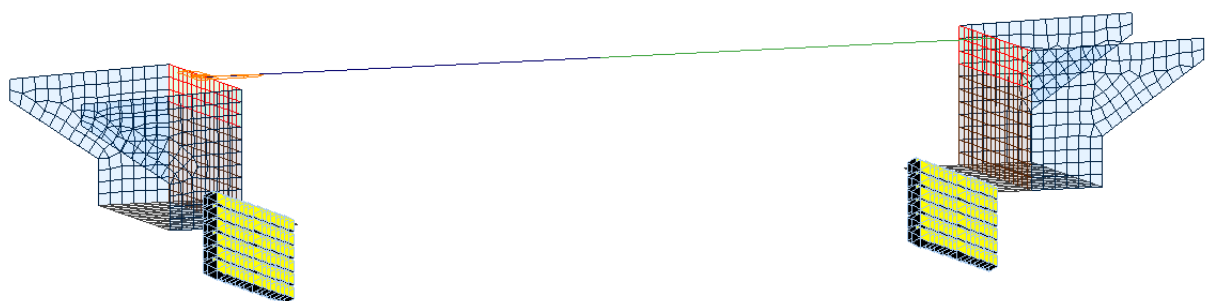


Celkový model – osové schéma a hmoty

Konstrukce je podepřena v patě podzemní stěny ve svislém směru pomocí pevné podpory simulující opření o skalní podloží.

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET*Podepření podzemní stěny v patě*

Po výšce podzemní stěny byly použity vodorovné podpory obou směrů X a Y simulující skalní horninu R3 s modulem ložnosti $k_h = 100 \text{ MN/m}^3$

*Pružné podepření podzemní stěny ve vodorovném směru***6.2 Fáze výstavby**

V modelu bylo zohledněno postupné budování konstrukce. V modelu bylo uvažováno celkem 7 fází výstavby, které reflektují postupnou výstavbu konstrukce a průběh její životnosti.

Name	Duration	Date	Step	Result
01_zaklady	50	50	0	Stage,Step
02_NK	28	78	0	Stage,Step
03_kridla	28	106	0	Stage,Step
04_zasyp	10	116	0	Stage,Step
05_g1	50	166	0	Stage
T5	1825	1991	0	Stage,Step
T100	35500	37491	0	Stage,Step

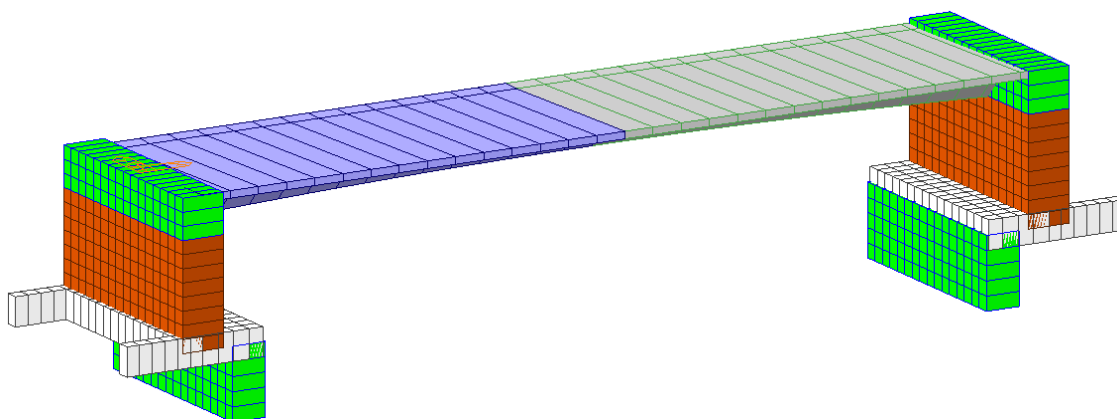
*Tabulka fází výstavby***6.2.1 Fáze 1 – základy a spodní stavba**

V této fázi jsou aktivovány všechny prvky spodní stavby najednou včetně podzemních stěn

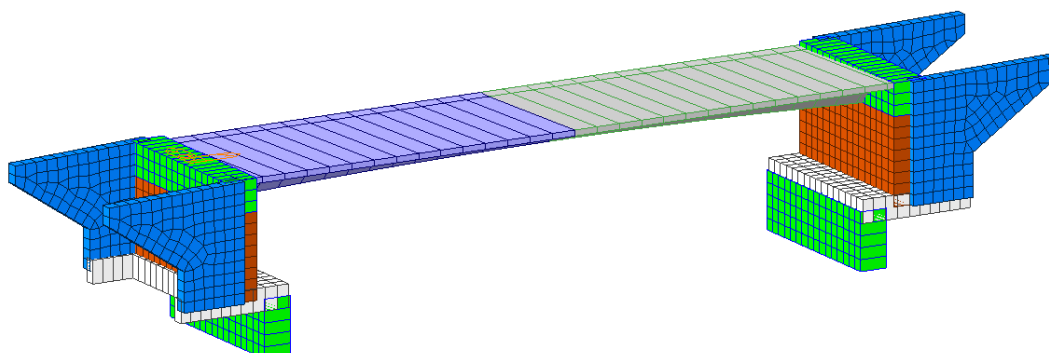
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

*Fáze 1 – spodní stavba*

V této fázi je vybetonována příčel rámu a je aplikováno předpětí

*Fáze 2 – nosná konstrukce a její předpětí***6.2.2 Fáze 3 – křídla**

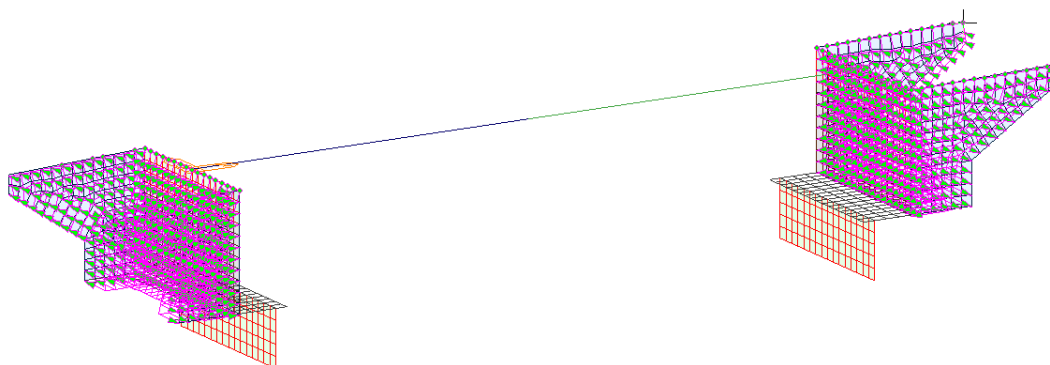
V této fázi jsou dobetonována křídla, která jsou monoliticky spojena s opěrami

*Fáze 3 – křídla*

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

6.2.3 Fáze 4 – Zásyp

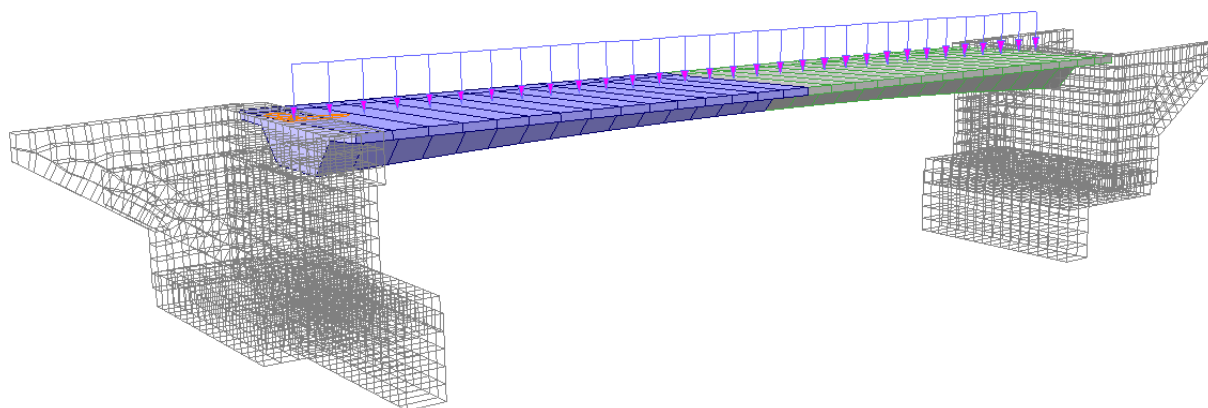
Ve fázi 4 se předpokládá provedení zásypu za opěrami. V modelu je aplikováno zatížení zemním tlakem a svislé přetížení základu



Fáze 4 – Zatížení zemním tlakem

6.2.4 Fáze 5 – Instalace příslušenství a vybavení.

V této fázi jsou na konstrukci aplikována zatížení od vozovkových souvrství, říms a svodidel



Fáze 5 – zatížení římsami a vozovkovým souvrstvím

Od této fáze na konstrukci působí zatížení vozidly. Pozn.: fáze 7-9 jsou časové uzly

6.3 Materiály**6.3.1 Rám, základy, křídla**

Beton – C40/50:

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

<input type="checkbox"/> Concrete		
Modulus of Elasticity :	<input type="text" value="3.5220e+007"/>	kN/m ²
Poisson's Ratio :	<input type="text" value="0.2"/>	
Thermal Coefficient :	<input type="text" value="1.0000e-005"/>	1/[C]
Weight Density :	<input type="text" value="25"/>	kN/m ³
<input type="checkbox"/> Use Mass Density:	<input type="text" value="2.549"/>	kN/m ³ /g

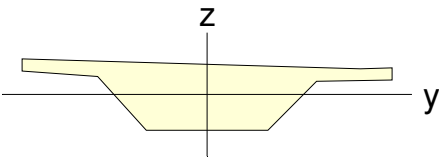
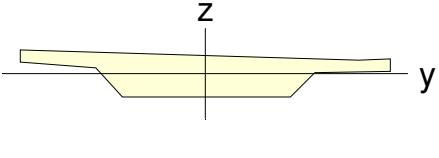
6.3.2 Předpínací výztuž

Y1860 – S7:

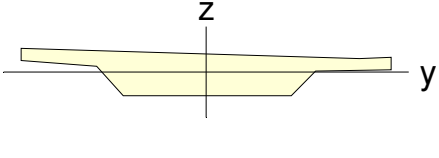
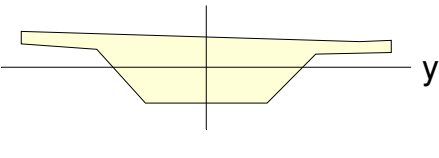
Steel		
Modulus of Elasticity :	<input type="text" value="1.9500e+008"/>	kN/m ²
Poisson's Ratio :	<input type="text" value="0.3"/>	
Thermal Coefficient :	<input type="text" value="1.2000e-005"/>	1/[C]
Weight Density :	<input type="text" value="76.98"/>	kN/m ³
<input type="checkbox"/> Use Mass Density:	<input type="text" value="7.85"/>	kN/m ³ /g

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**6.4 Průřezy a tloušťky****6.4.1 Průřezy NK**

Tabulka 1 3 : NK_1->2

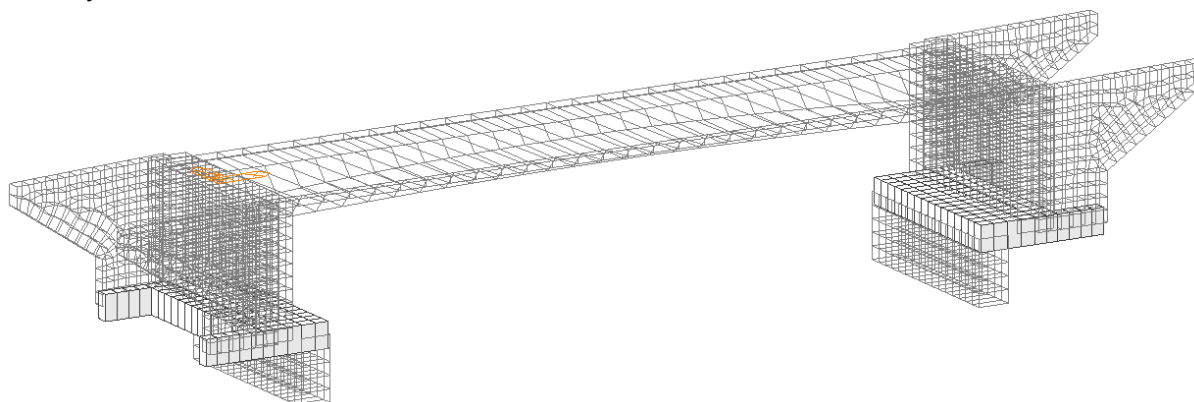
I-End					J-End				
									
A (m ²)	Asy (m ²)	Asz (m ²)	z (+) (m)	z (-) (m)	A (m ²)	Asy (m ²)	Asz (m ²)	z (+) (m)	z (-) (m)
5.857320	5.239600	1.814260	0.652272	0.811728	4.368670	3.997440	0.831342	0.465413	0.498587
Ixx (m ⁴)	Iyy (m ⁴)	Izz (m ⁴)	y (+) (m)	y (-) (m)	Ixx (m ⁴)	Iyy (m ⁴)	Izz (m ⁴)	y (+) (m)	y (-) (m)
2.261150	0.903648	13.982200	3.845650	3.753950	0.765932	0.272716	12.847600	3.865340	3.734260

Tabulka 2 4 : NK_2->1

I-End					J-End				
									
A (m ²)	Asy (m ²)	Asz (m ²)	z (+) (m)	z (-) (m)	A (m ²)	Asy (m ²)	Asz (m ²)	z (+) (m)	z (-) (m)
4.368670	3.997440	0.831342	0.465413	0.498587	5.857320	5.239600	1.814260	0.652272	0.811728
Ixx (m ⁴)	Iyy (m ⁴)	Izz (m ⁴)	y (+) (m)	y (-) (m)	Ixx (m ⁴)	Iyy (m ⁴)	Izz (m ⁴)	y (+) (m)	y (-) (m)
0.765932	0.272716	12.847600	3.865340	3.734260	2.261150	0.903648	13.982200	3.845650	3.753950

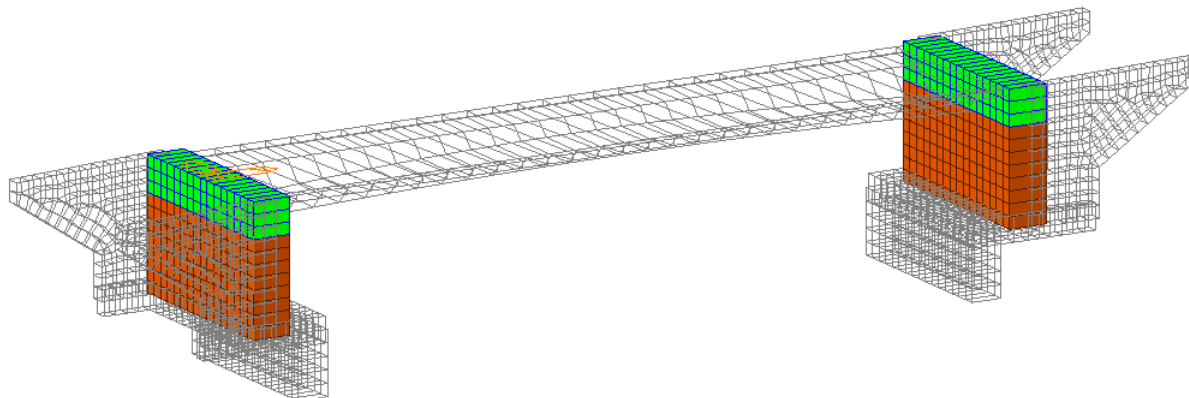
6.4.2 Tloušťky

Základy: 1,00 m

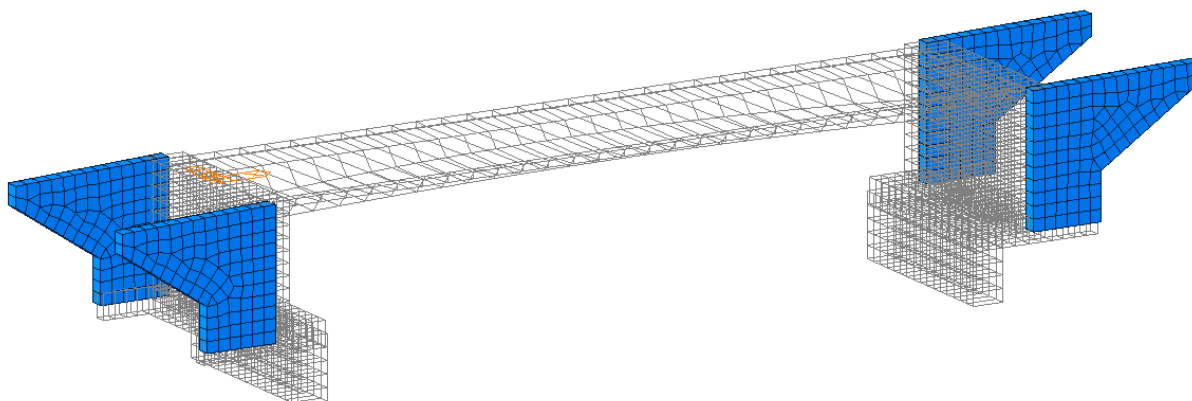


D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

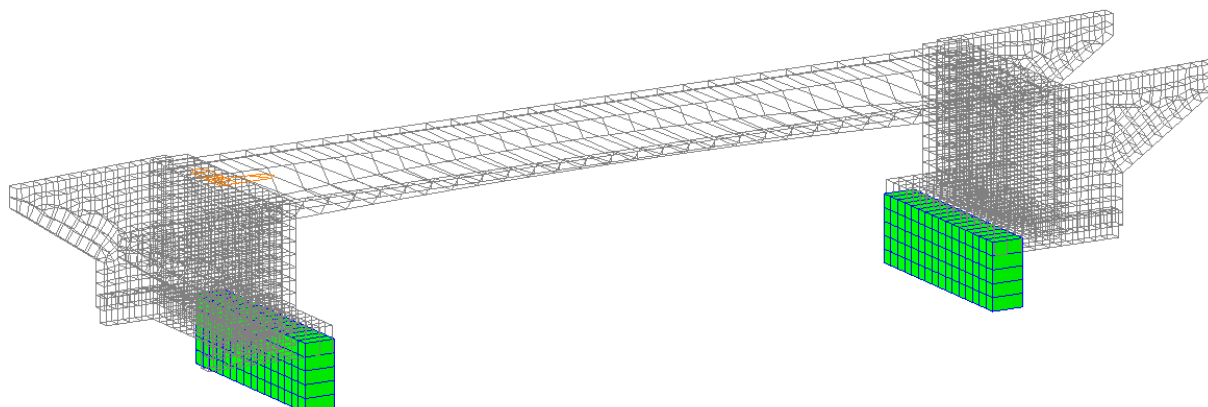
Opěry: 1,50 m



Křídla: 0,55 m



Podzemní stěna: 1,20 m



D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**6.5 Zatížení****6.5.1 Vlastní tíha**

Vlastní tíha je generována automaticky softwarem na základě objemových tíh jednotlivých materiálů

6.5.2 Ostatní stálé zatížení

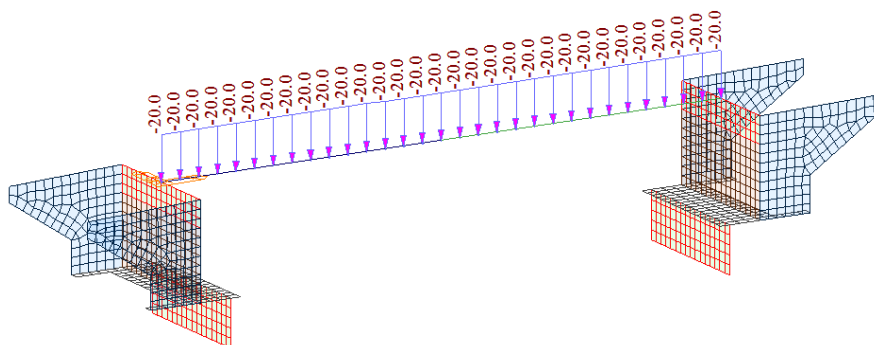
Ostatní stálá zatížení tvoří vozovka o tloušťce 140 mm, 2 ŽB římsy, svodidla po obou stranách konstrukce.

šířka vozovky	b =	6.5 m
tl vozovky	t =	0.14 m
hmotnost vozovky	g =	20.0 kN/m

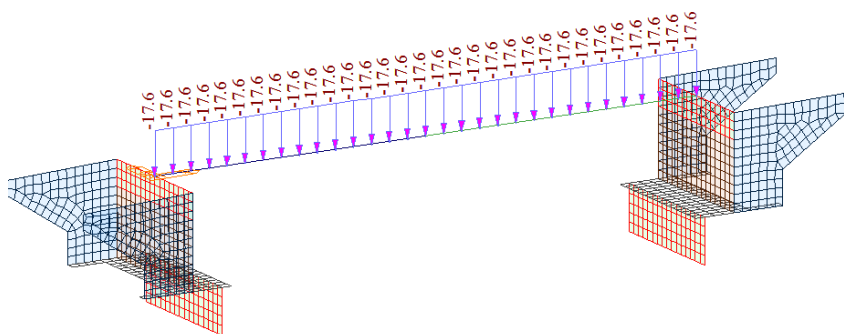
římsa levá	A =	0.313 m ²
	g =	7.825 kN/m

římsa pravá	A =	0.313 m ²
	g =	7.825 kN/m

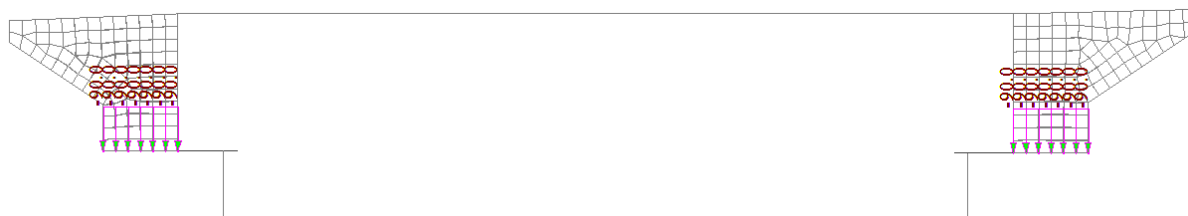
Svodidla: 1,0 kN/m



Zatížení vozovkovým souvrstvím

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET*Zatížení římsami a svodidly***6.5.3 Zatížení zeminou za opěrou****Zásyp za opěrou**

Šířka opěry	Šířka opěry	b =	7.6 m
Za opěrou			
Objemová tíha zeminy	Tíha zeminy	$\gamma =$	20 kN/m ³
Součinitel tlaku v klidu	Souč. tlaku v klidu	$K_0 =$	0.5
Výška opěry	výška opěry	$h =$	5 m
Svislé geostat. Napětí v ZS	svislé napětí	$\sigma_z =$	100 kN/m ²
Vodorovné geostat. Napětí	vodorovné napětí	$\sigma_x =$	50 kN/m ²

*Vodorovný zemní tlak**Svislé přitížení základu*

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**6.5.4 Zatížení dopravou**

Zatížení dopravou na mostě dle ČSN EN 1991-2 ed. 2

MODEL ZATÍŽENÍ LM1

LM1 - dle Tab. 4.2 a Tab. NA.1	Nápravové síly - TS (kN)			Rovnoměrné zatížení UDL (kN/m ²)		
	$\alpha_{Q,i}$	$Q_{i,k}$	$\alpha_{Q,i} \cdot Q_{i,k}$	$\alpha_{q,i}$	$q_{i,k}$	$\alpha_{q,i} \cdot q_{i,k}$
Pruh 1 (3.0 m)	1.0	300	300	1.0	9.0	9.0
Pruh 2 (3.0 m)	1.0	200	200	2.4	2.5	6.0
Zbytková plocha "R" (2.5 m)	-	-	-	1.2	2.5	3.0
Zatížení chodníků	$q_{ch} =$					3.0

BRZDNÉ SÍLY PRO LM1 dle 4.4.1

Délka NK

 $L = 31.2$ m

Šířka pruhu č. 1

 $w_1 = 3.00$ m

Hodnota vodorovné síly (4.6)

$$Q_{lk} = 0.6 \cdot \alpha_{Q,1} \cdot 2Q_{1,k} + 0.1 \cdot \alpha_{q,1} \cdot q_{1,k} \cdot w_1 \cdot L = 444.2 \text{ kN}$$

$$Q_{lk} > 180 \cdot \alpha_{Q,1} = 180 \text{ kN}$$

$$Q_{lk} < 900 \text{ kN}$$

$$q_{lk} = Q_{lk}/L = 14.24 \text{ kN/m}$$

Přepočet na liniové zatížení

MODEL ZATÍŽENÍ 3 - dle tab. NA.4

- Silnice II. třídy

Vozidlo 1800/200

Celková tíha

 $Q_{LM3} = 1800$ kN

Nápravy

9x200 kN

Dyn. součinitel

1.25 -

Ostatní doprava

Vyloučena

Pohybuje se v

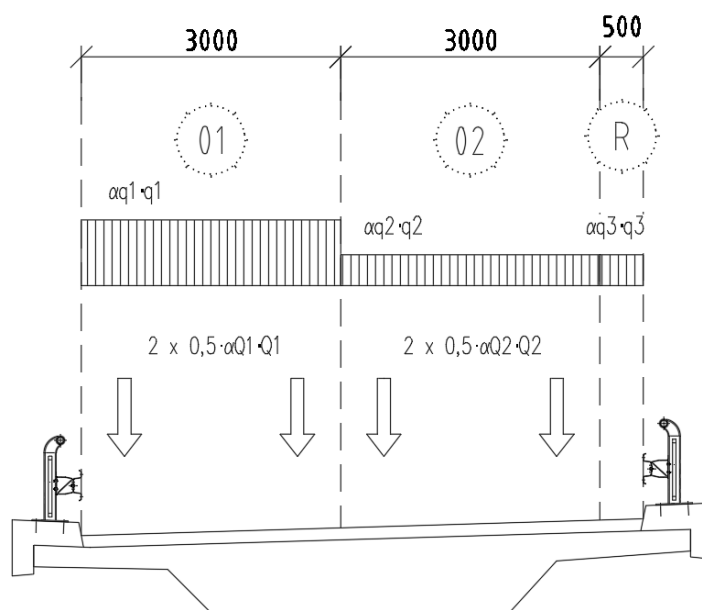
Ideální stopě +/- 0.5 m

Brzdná síla

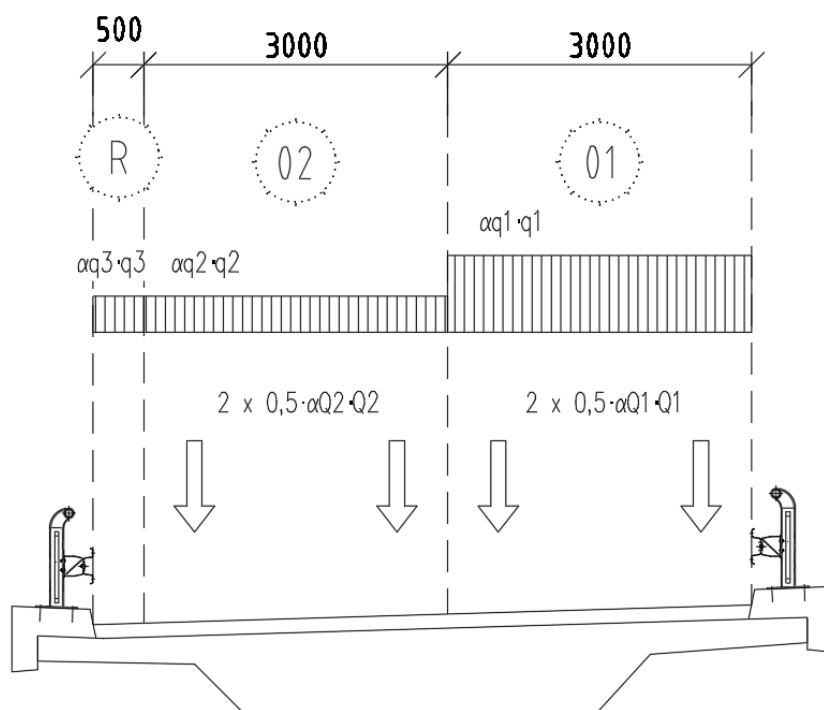
$$Q_{lk} = 0.6 \cdot Q_{LM3} + 0.1 \cdot \alpha_{q,2} \cdot q_{2,k} \cdot w_2 \cdot L < 600 \text{ kN} = 600 \text{ kN}$$

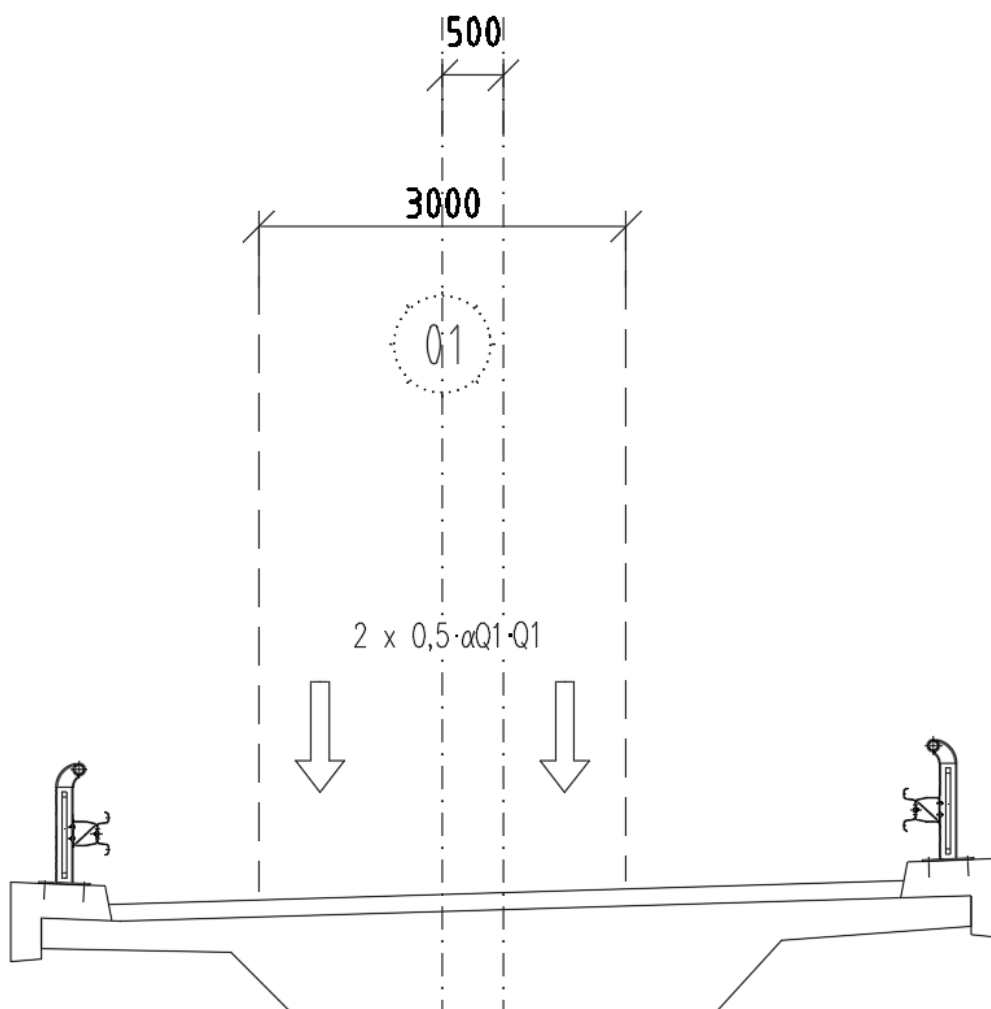
Přepočet na liniové zatížení

$$q_{lk} = Q_{lk}/L = 19.23 \text{ kN/m}$$



D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

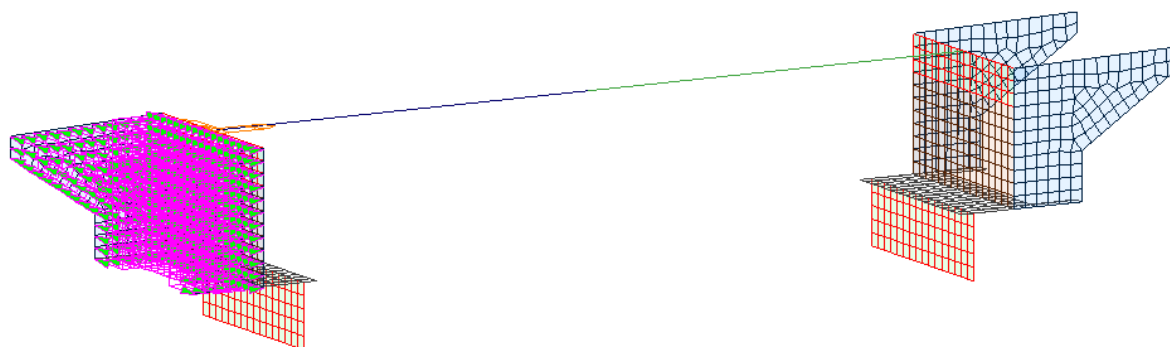
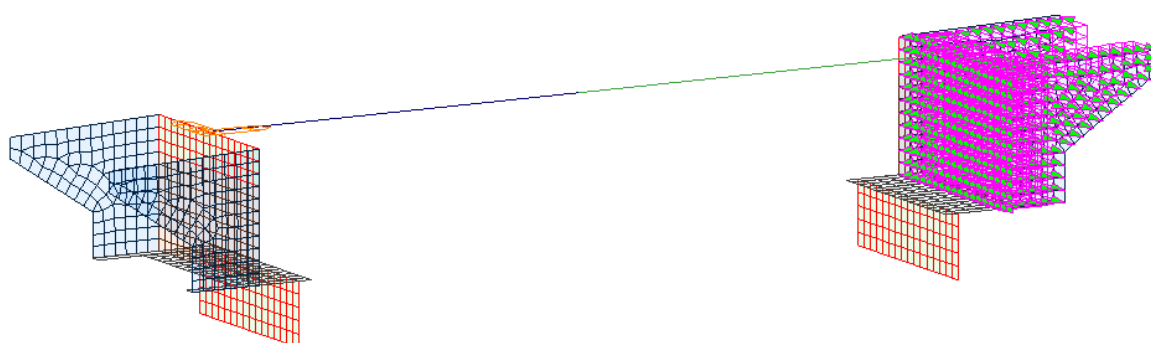
*Alternativy umístění LM1 v příčném řezu*

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

Umístění LM3 (3600/240) v příčném řezu

6.5.5 Zatížení dopravou za opěrou**Přetížení za opěrou - LM1**

Šířka opěry	b =	7.6 m
Za opěrou		
TS	Qts =	900 kN
UDL	Qudl =	231 kN
Součinitel tlaku v klidu	K0 =	0.5
Délka roznosu	h =	5 m
	σ_z =	29.8 kN/m ²
Vodorovné geostat. Napětí	σ_x =	14.9 kN/m ²

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET*Přítížení za OP1**Přítížení za OP2***6.5.6 Zatížení teplotou**

Zatížení mostu teplotními změnami podle ČSN EN 1991-1-5, kap. 6 Teplotní změny u mostů

Rovnoměrná složka teploty dle 6.1.3

3. typ: betonová NK

Výchozí teplota

Minimální teplota vzduchu ve stínu

Maximální teplota vzduchu ve stínu

Minimální rovnoměrná složka teploty dle NA.2.4

Maximální rovnoměrná složka teploty NA.2.4

Rozsah rovnoměrné složky pro výpočet zkrácení dle 6.1.3.3, rov.6.1

Rozsah rovnoměrné složky pro výpočet prodloužení dle 6.1.3.3, rov.6.2

T_0	10	°C
T_{\min}	-34	°C
T_{\max}	38	°C
$T_{e,\min} = T_{\min} + 8^{\circ}\text{C}$	-26	°C
$T_{e,\max} = T_{\max} + 1.5^{\circ}\text{C}$	39.5	°C
$\Delta T_{N,\text{con}} = T_0 - T_{e,\min}$	36	°C
$\Delta T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0$	29.5	°C

Rozdílové složky teploty - postup 1 dle 6.1.4.1

Lineární rozdílová složka - horní povrch teplejší (Tab. 6.1)

Lineární rozdílová složka - dolní povrch teplejší (Tab. 6.1)

Opravný součinitel - horní povrch teplejší (Tab. 6.2)

Opravný součinitel - dolní povrch teplejší (Tab. 6.2)

Opravená lineární rozdílová složka - horní povrch teplejší

Opravená lineární rozdílová složka - dolní povrch teplejší

	$\Delta T_{M,\text{heat}}$	18	°C
	$\Delta T_{M,\text{heat}}$	13	°C
100 mm	k_{sur}	0.7	
100 mm	k_{sur}	1	
	$\Delta T_{M,\text{heat}}$	12.6	°C
	$\Delta T_{M,\text{heat}}$	13	°C

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

Předpětí

Sedmidrátová stabilizovaná lana Y1860S7 - Ø15,7.

Charakteristická pevnost v tahu:

$$f_{pk} = 1860 \text{ MPa}$$

Dohodnutá mez kluzu:

$$f_{p0,01k} = 1640 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti:

$$E_p = 195 \text{ GPa}$$

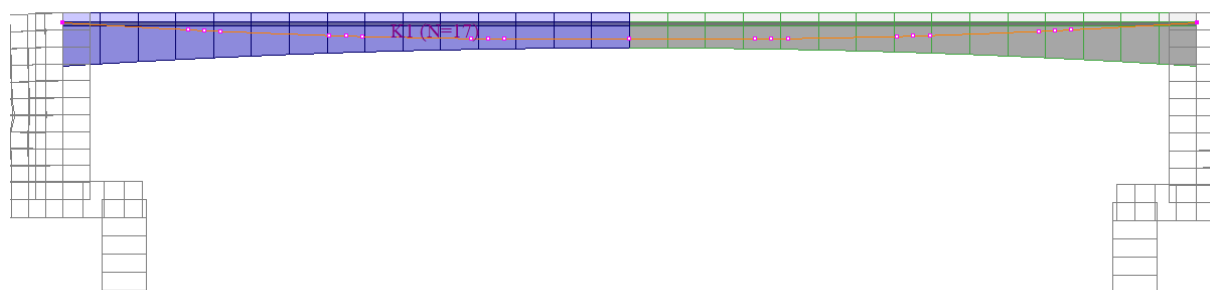
Limit napětí při napínání:

$$\sigma_{p0,max} = \min\{0,8 \cdot f_{pk}; 0,9 \cdot f_{p01,k}\} = \min\{0,8 \cdot 1860; 0,9 \cdot 1640\} = 1476 \text{ MPa}$$

Limit napětí po napínání:

$$\sigma_{p0,max} = \min\{0,75 \cdot f_{pk}; 0,85 \cdot f_{p01,k}\} = \min\{0,75 \cdot 1860; 0,85 \cdot 1640\} = 1394 \text{ MPa}$$

Použito bude 12 19-ti lanových kabelů, celkem tedy $12 \times 19 = 228$ lan:



Vedení předpětí v podélném směru

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**6.5.7 Kombinace****ULS:****Tabulka A2.4(B) – Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (Soubor B)**

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)		Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní		Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10))	$\gamma_{G,sup} G_{k,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$	(Výraz (6.10a))	$\gamma_{G,sup} G_{k,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,inf}$	$\gamma_P P$		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
(Výraz (6.10b))	$\xi \gamma_{G,sup} G_{k,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$							

(*) Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.

POZNÁMKA 1 Volba mezi (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) je uvedena v národní příloze. V případě použití (6.10a) a (6.10b) může národní příloha upravit (6.10a) tak, že zahrnuje pouze stálá zatížení.^{NP20)}

POZNÁMKA 2 Hodnoty součinitelů γ a ξ lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazů (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) jsou doporučené hodnoty součinitelů γ a ξ následující.^{NP20)}

$\gamma_{G,sup} = 1,35$ ¹⁾

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

$\gamma_Q = 1,35$, pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,45$, pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26³⁾ a 27³⁾), model zatížení 71, SW/0 a HSLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivá hlavní zatížení dopravou; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,20$, pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 16 a 17 a SW/2; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,50$ pro ostatní zatížení dopravou a pro další proměnná zatížení;²⁾

$\xi = 0,85$ (takže $\xi \gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \approx 1,15$).

$\gamma_{Qset} = 1,20$ v případě pružné lineární analýzy a $\gamma_{Qset} = 1,35$ v případě nelineární analýzy, pro návrhové situace, kdy nerovnoměrné sedání může mít nepříznivé účinky. Pro návrhové situace, kdy zatížení způsobená nerovnoměrným sedáním mohou mít příznivé účinky, se tato zatížení neuvažují.

Viz také EN 1991 až EN 1999 pro hodnoty γ , které se použijí pro vynucená přetvoření.

γ_P = doporučené hodnoty definované v příslušných Eurokódech pro navrhování.

Tabulka kombinací - ULS STR s GR1a

Kombinace	Stálé	GR1a			Teplota			Větr			Popis
		γ	ψ	výsl.	γ	ψ	výsl.	γ	ψ	výsl.	
ULS1 - a	1.35 (1.00)	1.35	psi	1.35	1.5	0.6	0.9	0	0	0	Hlavní stálé, vedlejší GR1a a teplota
ULS1 - b	1.15 (1.00)	1.35	1	1.35	1.5	0.6	0.9	0	0	0	Hlavní GR1a, vedlejší teplota a větr
ULS2 - b	1.35 (1.00)	1.35	psi	1.35	1.5	1	1.5	0	0	0	Hlavní teplota, vedlejší GR1a

Tabulka kombinací - ULS STR s GR2

Kombinace	Stálé	GR2			Teplota						Popis
		γ	ψ	výsl.	γ	ψ	výsl.				
ULS3 - b	1.15 (1.00)	1.35	1	1.35	1.5	0.6	0.9				Hlavní GR2, vedlejší teplota

Tabulka kombinací - ULS STR s GR5

Kombinace	Stálé	SK5			Teplota						Popis
		γ	ψ	výsl.	γ	ψ	výsl.				
ULS4 - b	1.15 (1.00)	1.35	1	1.35	1.5	0.6	0.9				Hlavní GR5, vedlejší teplota

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro mosty pozemních komunikací**

Zatížení	Značka		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) ¹⁾	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	–	0
	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0
Zatížení větrem	$F_{w,k}$				
	– Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0
	– Provádění		0,8	–	0
	F_w^*		1,0	–	–
Zatížení teplotou	T_k		0,6 ³⁾	0,6	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{sn,k}$ (během provádění)		0,8	–	–
Staveništní zatížení	Q_c		1,0	–	1,0

¹⁾ Doporučené hodnoty součinitelů ψ_0 , ψ_1 a ψ_2 pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravou, která odpovídá regulačním součinitelům $\alpha_{Q,i}$, $\alpha_{Q,j}$, $\alpha_{Q,r}$ a β_Q rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnoměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídka vyskytnout kumulace nákladních vozidel. Jiné hodnoty lze předpokládat pro jiné třídy komunikací nebo očekávanou dopravu, které se vztahují k výběru odpovídajících součinitelů α . Např. hodnota ψ_2 jiná než nula se může předpokládat pouze pro rovnoměrné zatížení (UDL) modelu zatížení 1 (LM1) pro mosty převádějící silnou nepřetržitou dopravu. Viz také EN 1998.

²⁾ Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů, zmíněná v tabulce 4.4 EN 1991-2, je redukováná hodnota. Součinitele ψ_0 a ψ_1 odpovídají této hodnotě.

³⁾ Doporučenou hodnotu ψ_0 pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**SLS:****Tabulka kombinací - SLS CH s GR1a (charakteristická)**

Kombinace	Stálé	GR1a ψ	Teplota ψ	Popis
SLS-CH1	1.00	1	0.6	Hlavní GR1a, vedlejší teplota
SLS-CH2	1.00	psi	1	Hlavní teplota, vedlejší GR1a

Tabulka kombinací - SLS CH s GR2 (charakteristická)

Kombinace	Stálé	GR2 ψ	Teplota ψ	Popis
SLS-CH3	1.00	1	0.6	Hlavní GR2, vedlejší teplota

Tabulka kombinací - SLS CH s GR5 (charakteristická)

Kombinace	Stálé	GR5 ψ	Teplota ψ	Popis
SLS-CH4	1.00	1	0.6	Hlavní GR5, vedlejší teplota

Tabulka kombinací - SLS FR (častá)

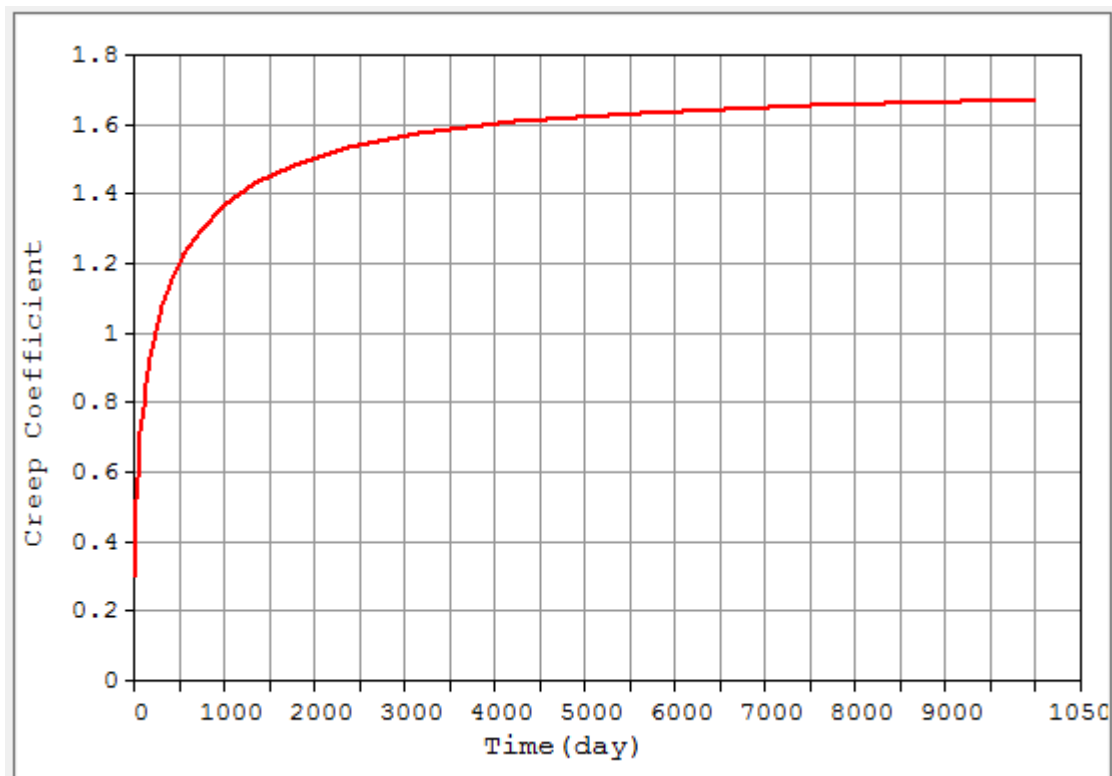
Kombinace	Stálé	GR1a ψ	Teplota ψ	Popis
SLS-FR1	1.00	psi	0.5	Hlavní GR1a, vedlejší teplota
SLS-FR2	1.00	0	0.6	Hlavní teplota, vedlejší GR1a

Tabulka kombinací - SLS QP (kvazistalá)

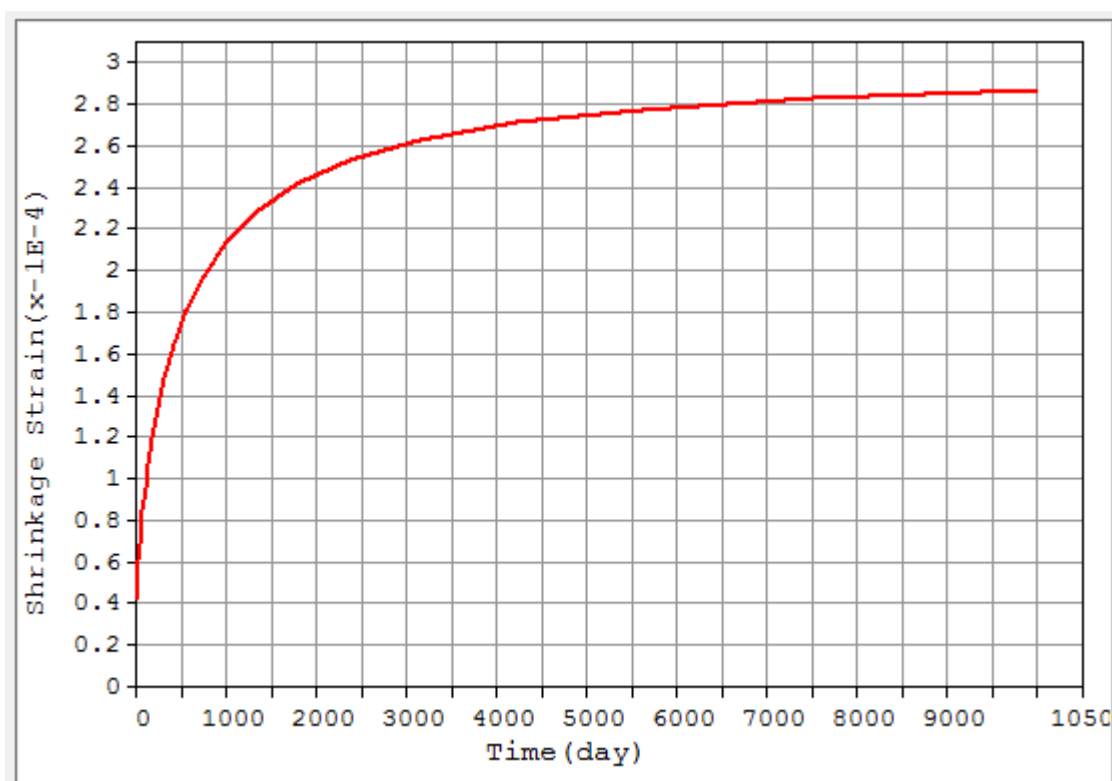
Kombinace	Stálé	GR1a ψ	Teplota ψ	Popis
SLS-QP1	1.00	0	0.5	Hlavní teplota

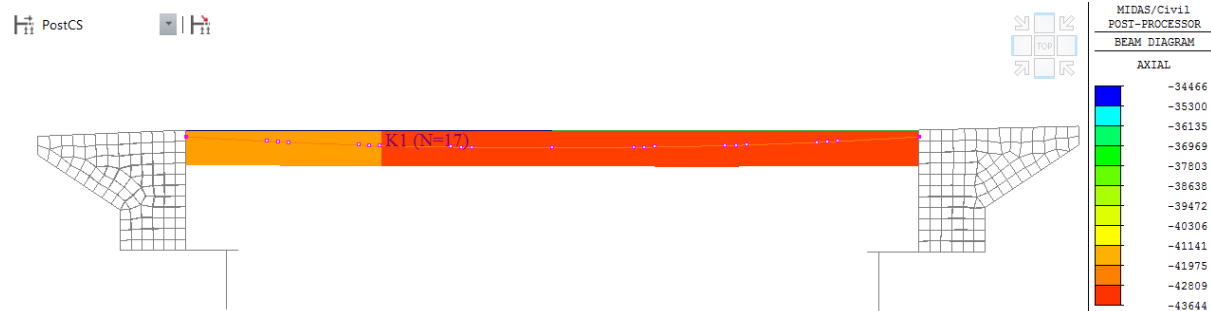
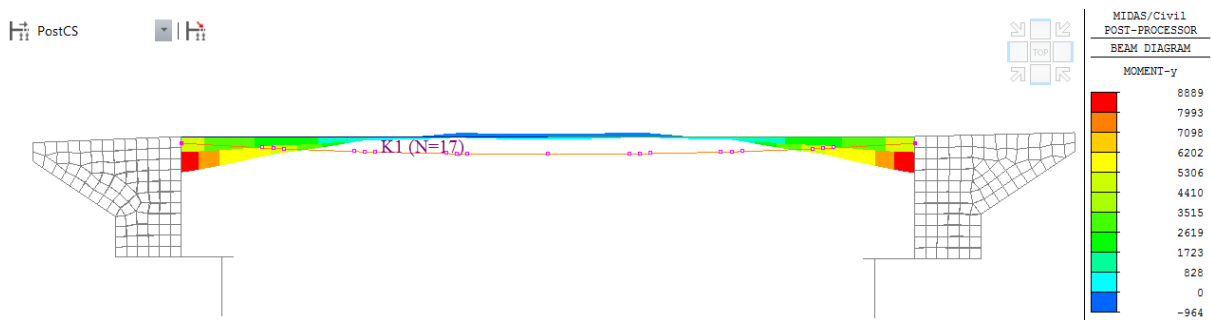
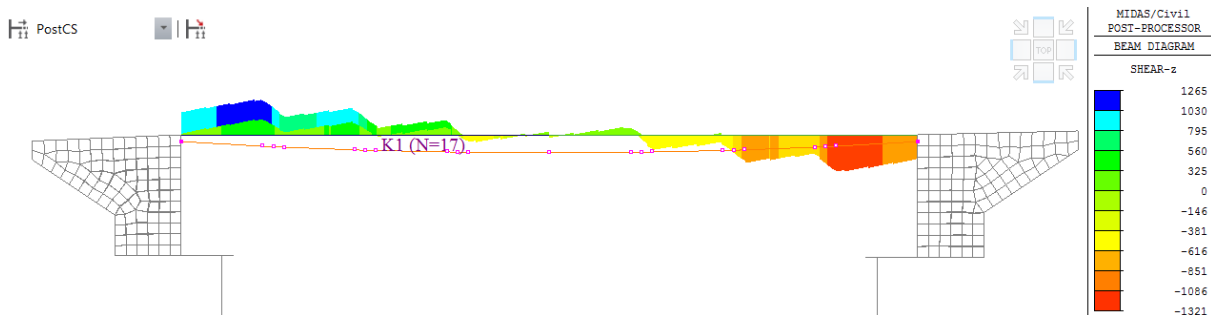
Pozn.: účinky předpětí v SLS jsou uvažovány +/- 10 %

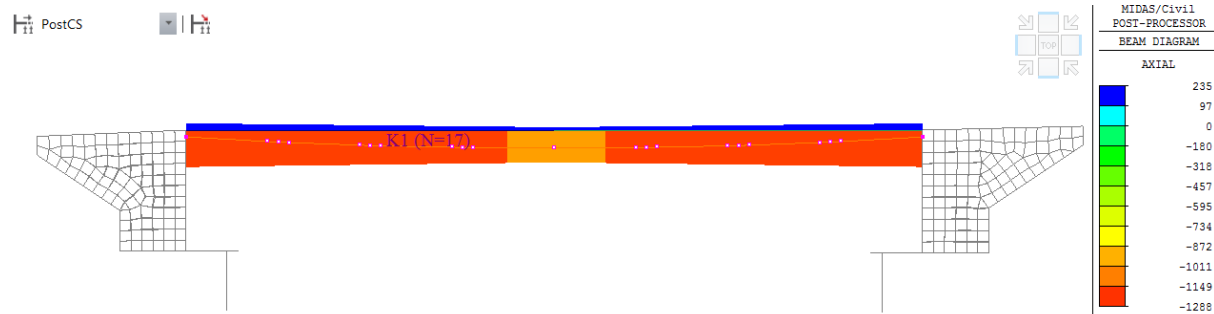
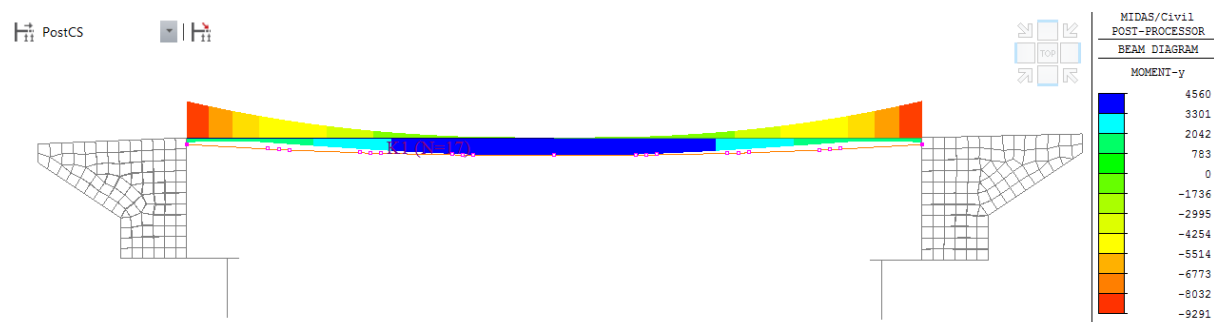
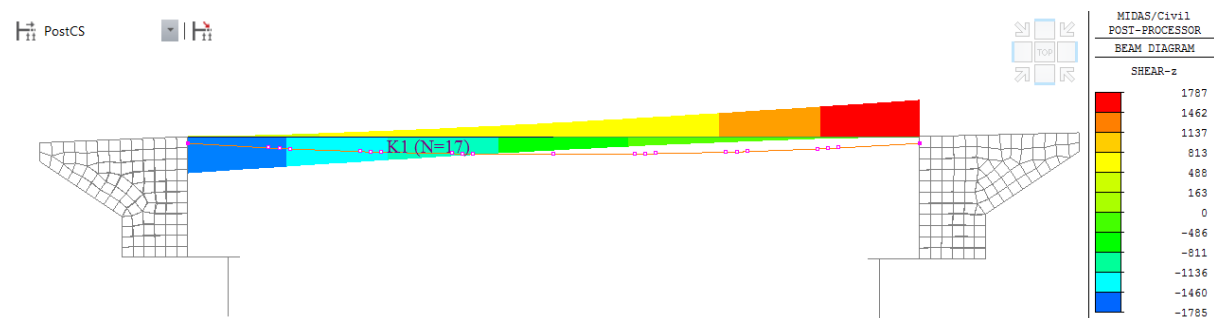
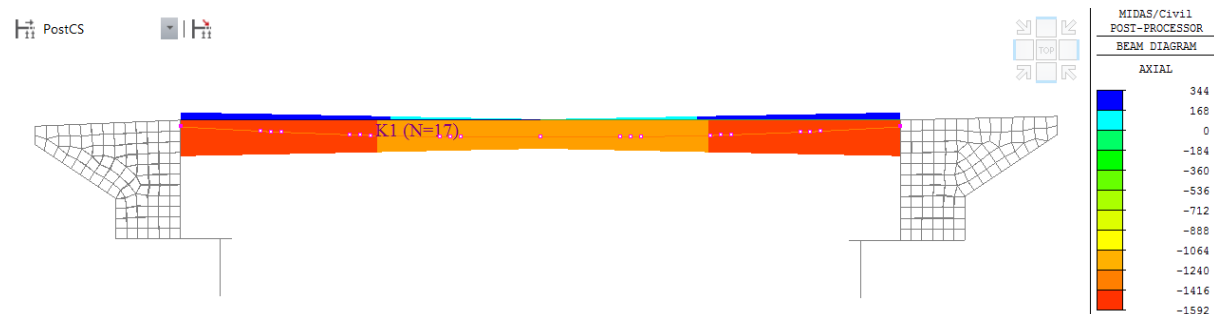
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

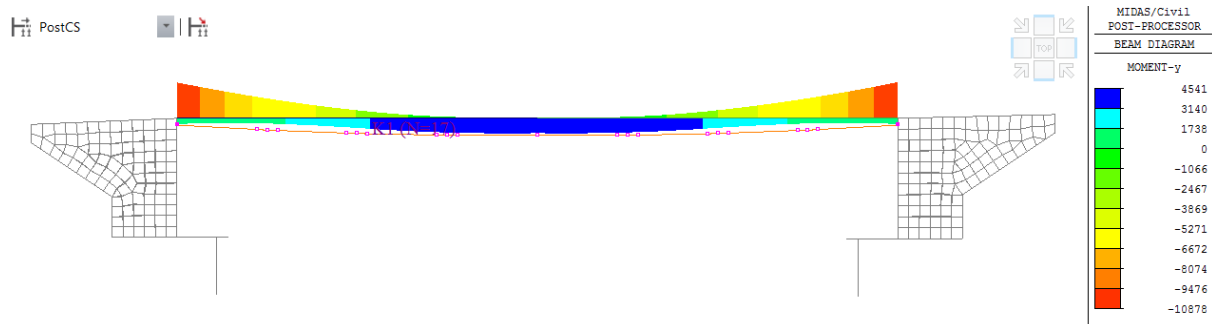
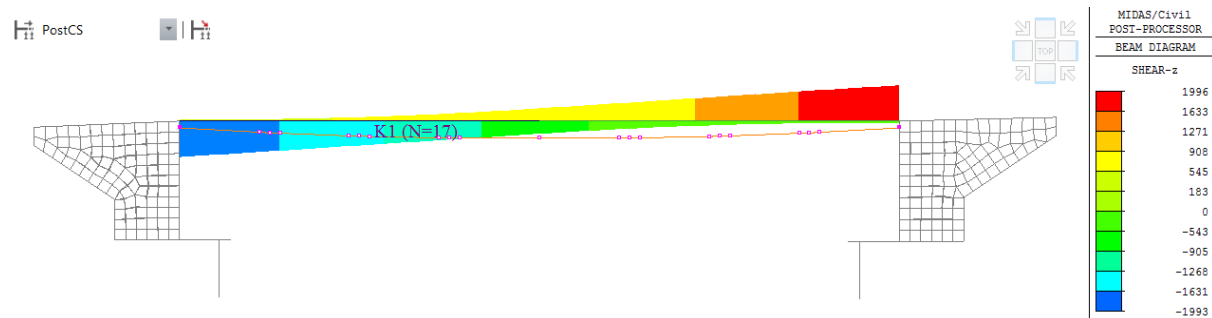
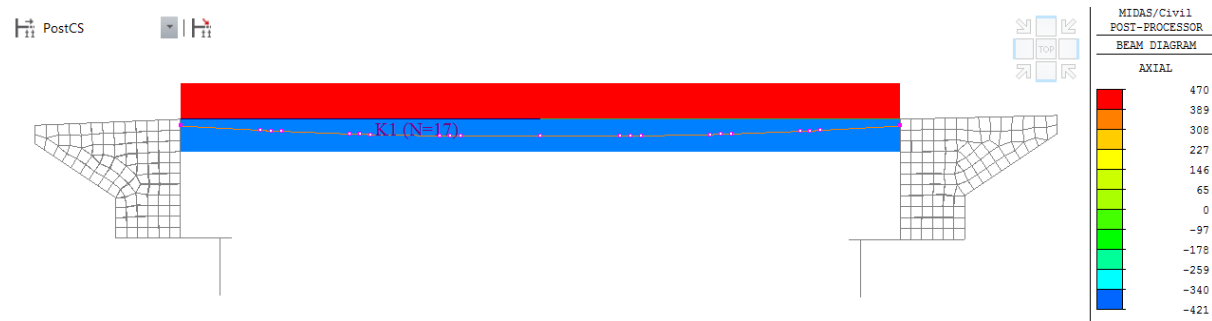
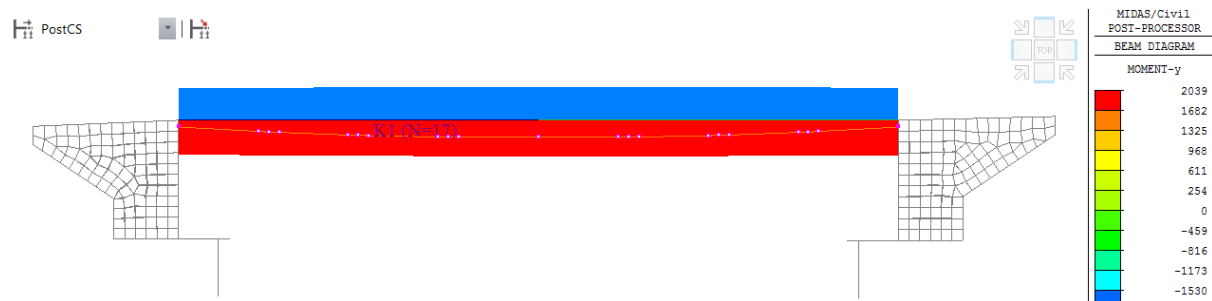
6.6 Reologické vlastnosti betonu**C40/50**

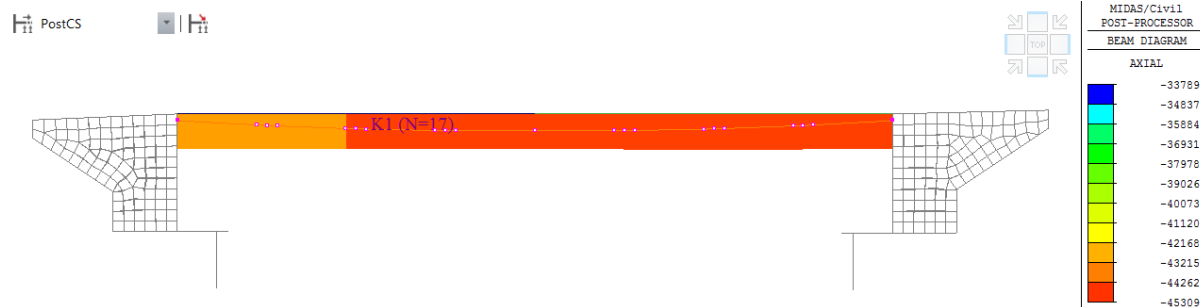
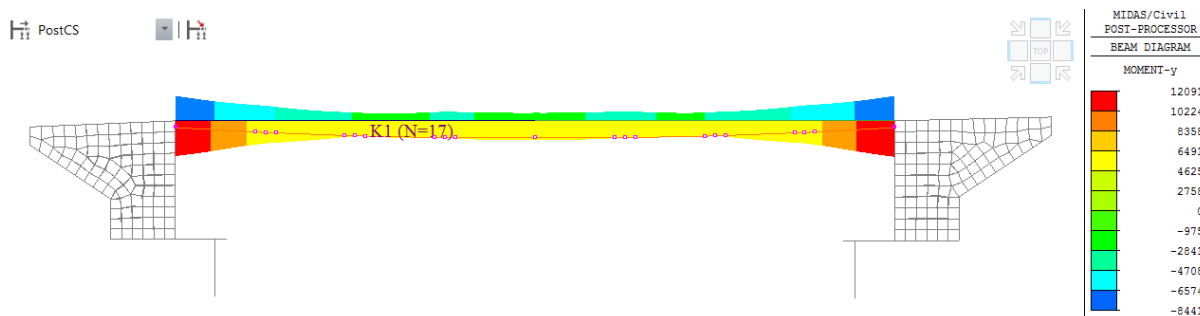
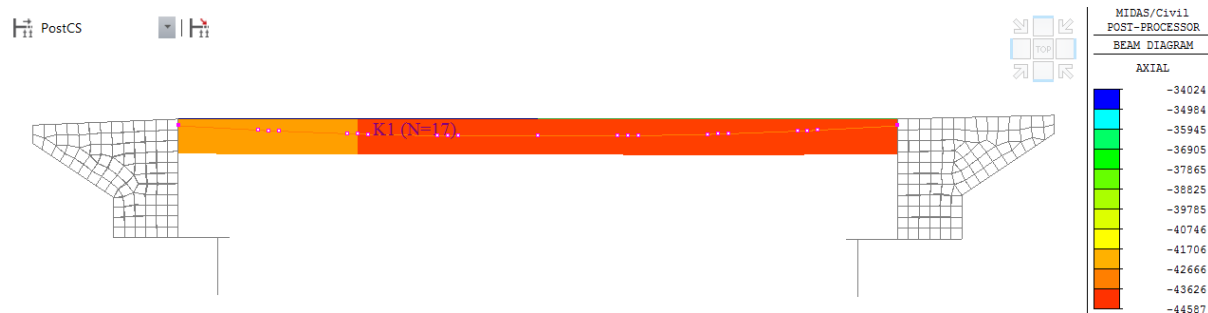
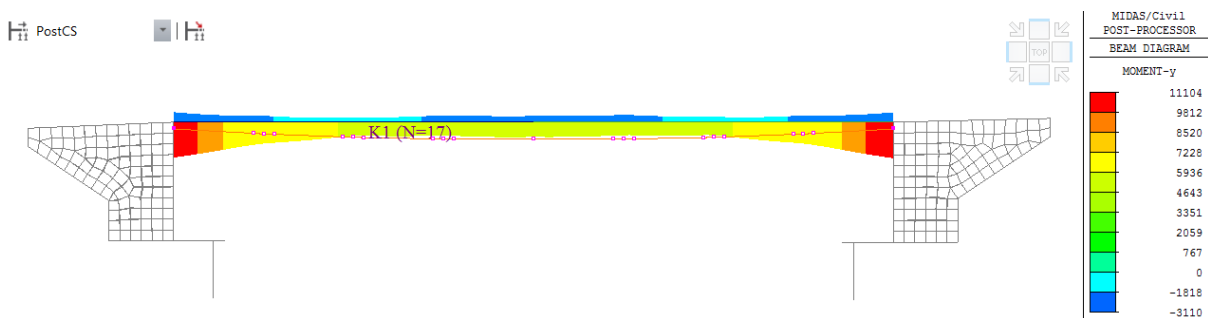
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

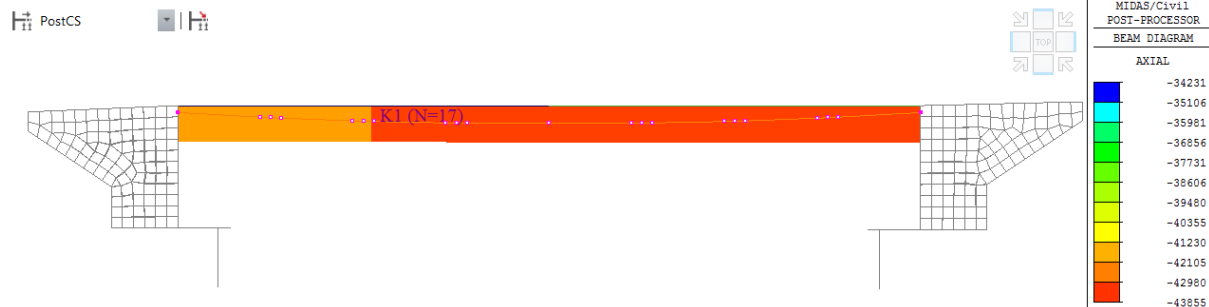
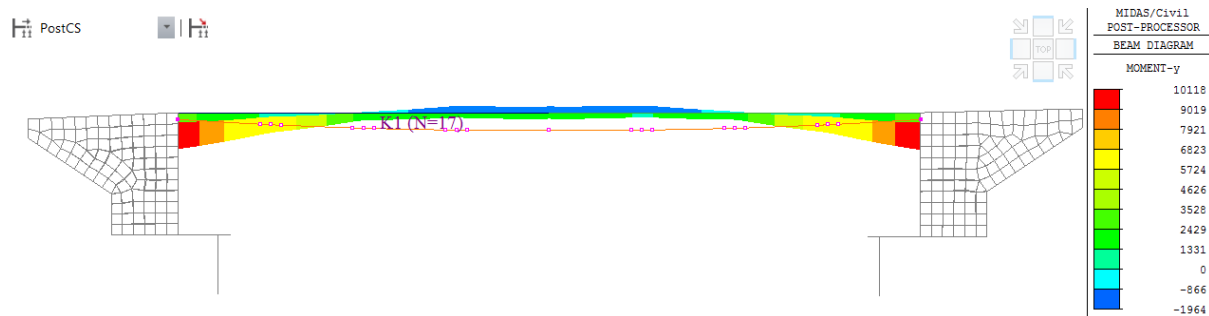
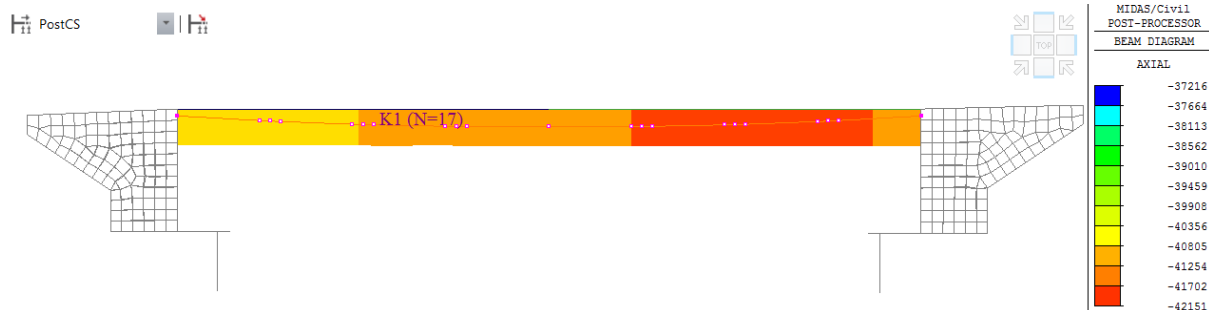
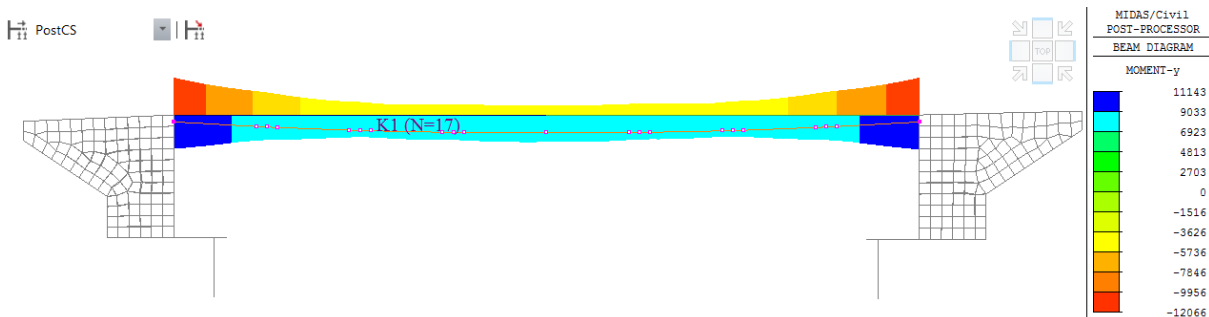


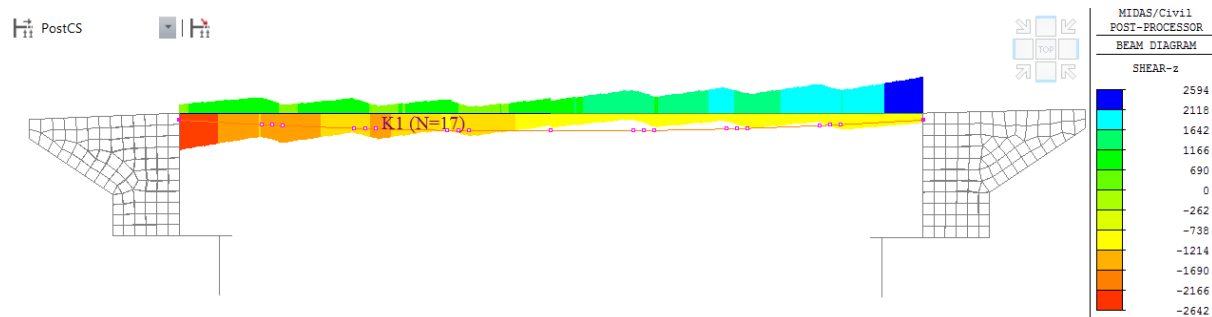
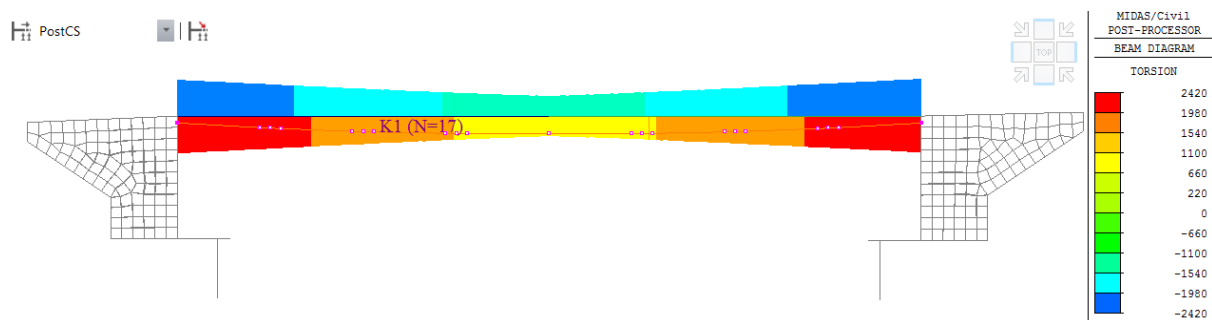
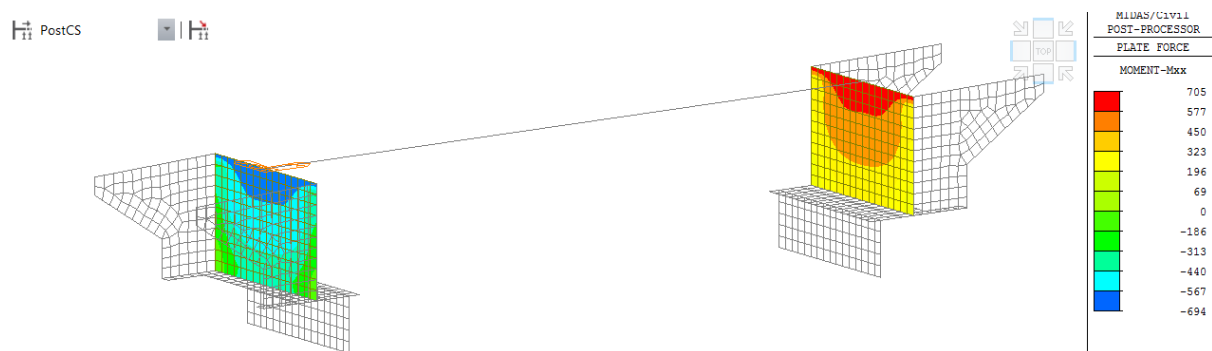
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**7. VNITŘNÍ SÍLY****7.1 Příčel****7.1.1 Stálé složky***Osově síly ($F_x - kN$)**Ohybové momenty ($M_y - kNm$)**Posouvající síly ($F_z - kN$)*

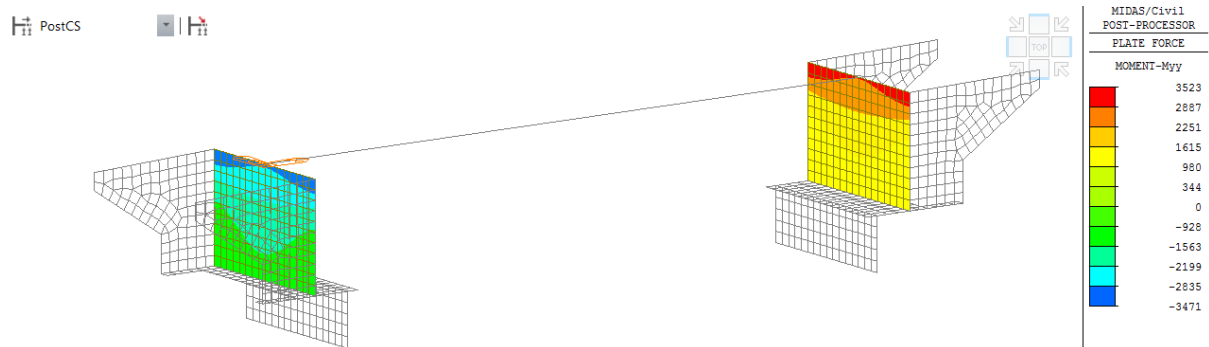
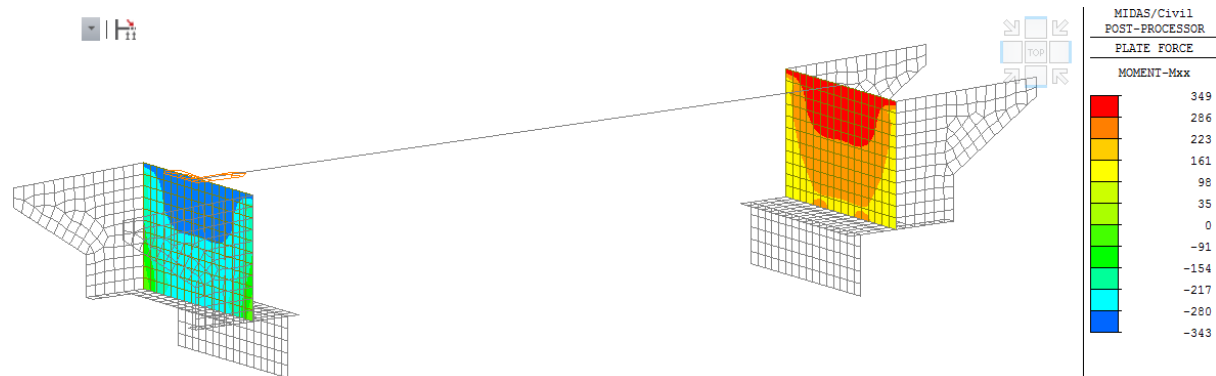
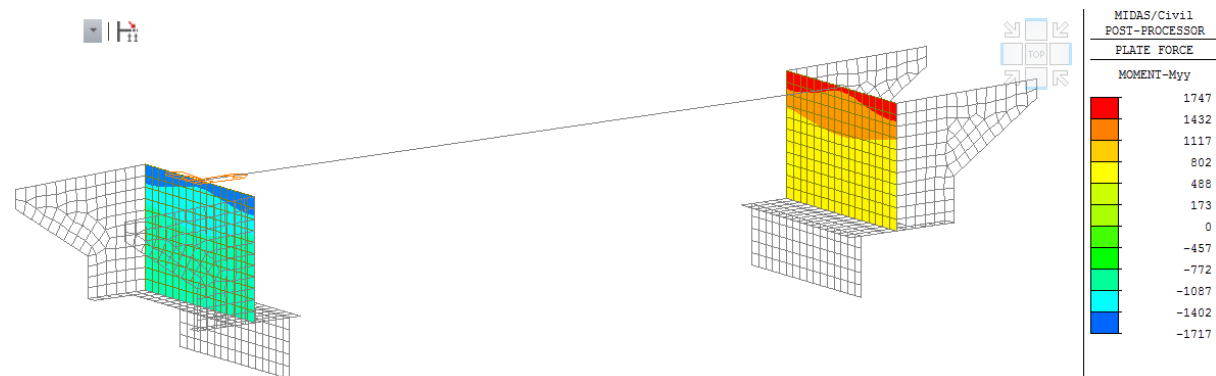
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**7.1.2 Doprava – GR1a***Osově síly ($F_x - kN$)**Ohybové momenty ($M_y - kNm$)**Posouvající síly ($F_z - kN$)***Doprava – GR5***Osově síly ($F_x - kN$)*

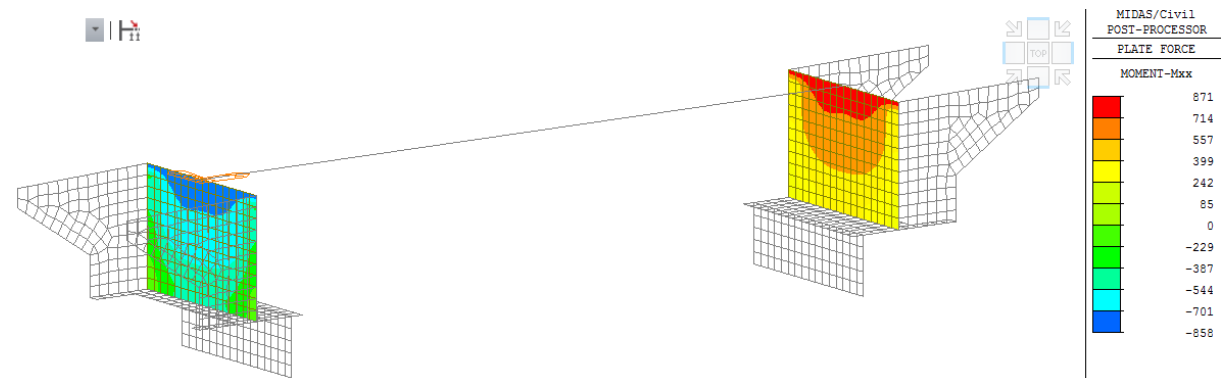
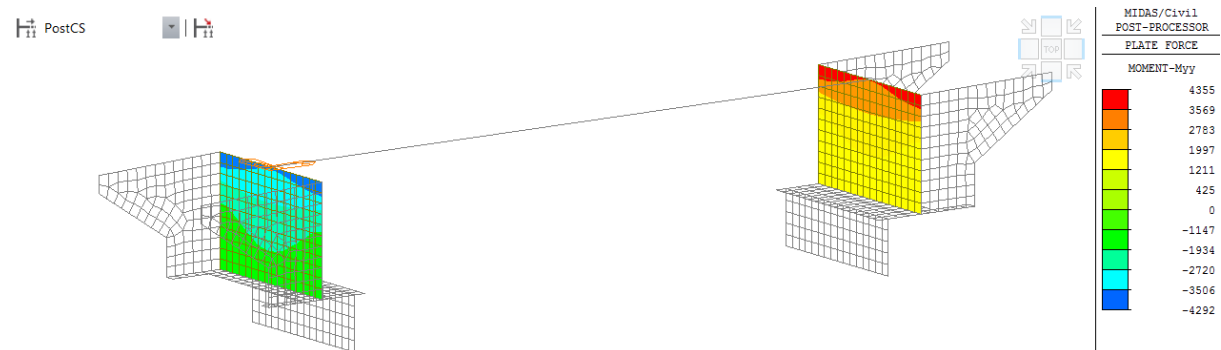
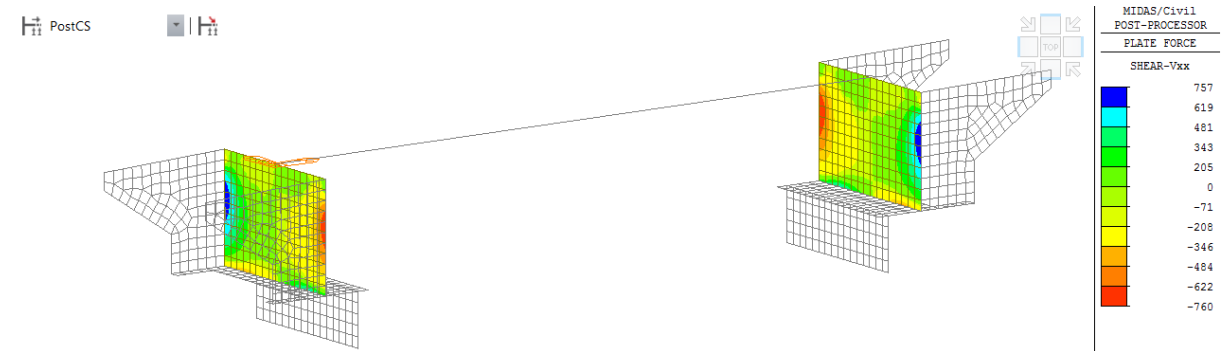
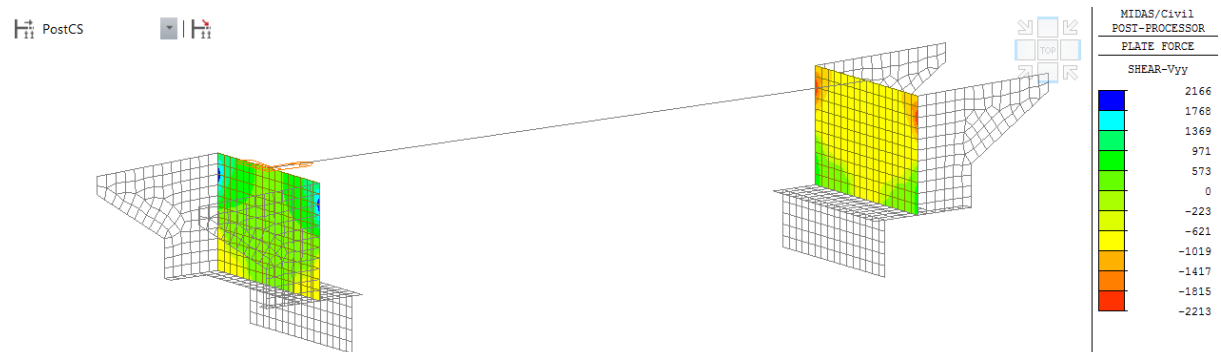
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET*Ohybové momenty (M_y – kNm)**Posouvající síly (F_z – kN)***7.1.3 Teplota***Osové síly (F_x – kN)**Ohybové momenty (M_y – kNm)*

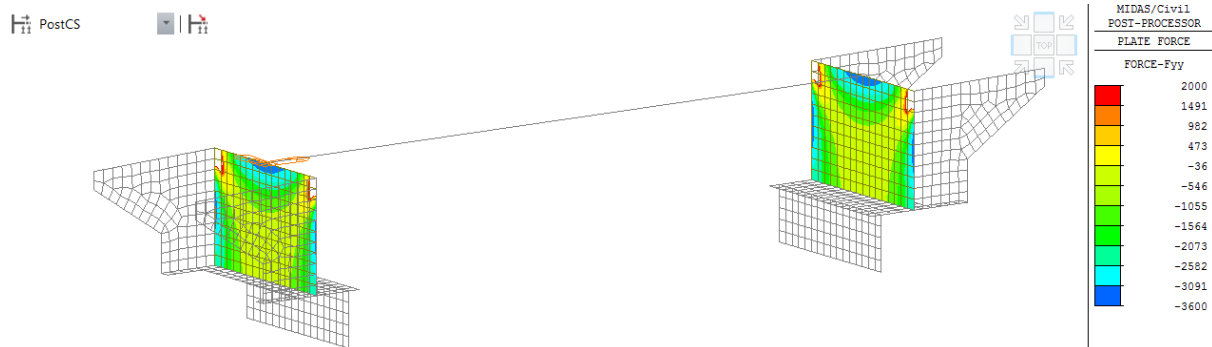
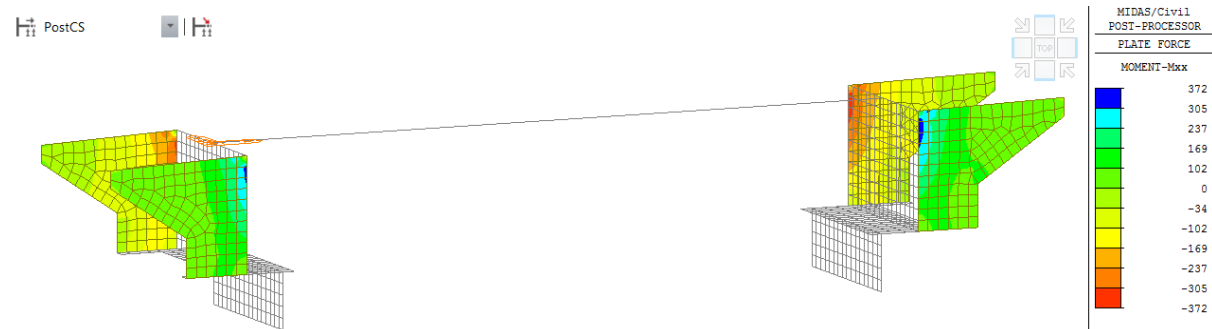
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**7.1.4 Charakteristická kombinace***Osově síly ($F_x - kN$)**Ohybové momenty ($M_y - kNm$)***7.1.5 Častá kombinace***Osově síly ($F_x - kN$)**Ohybové momenty ($M_y - kNm$)*

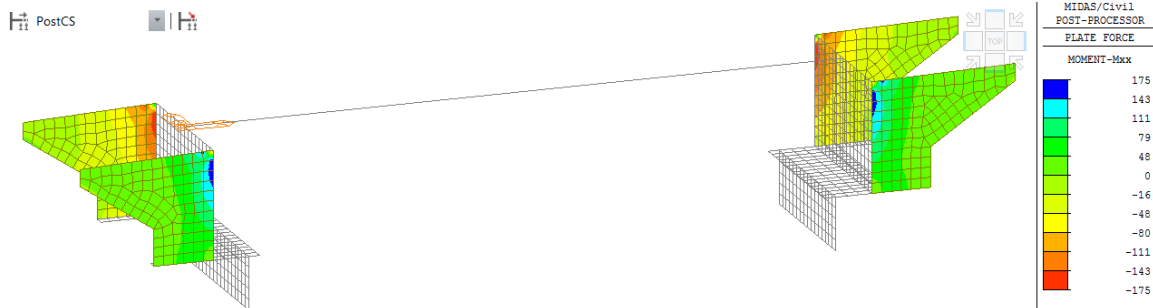
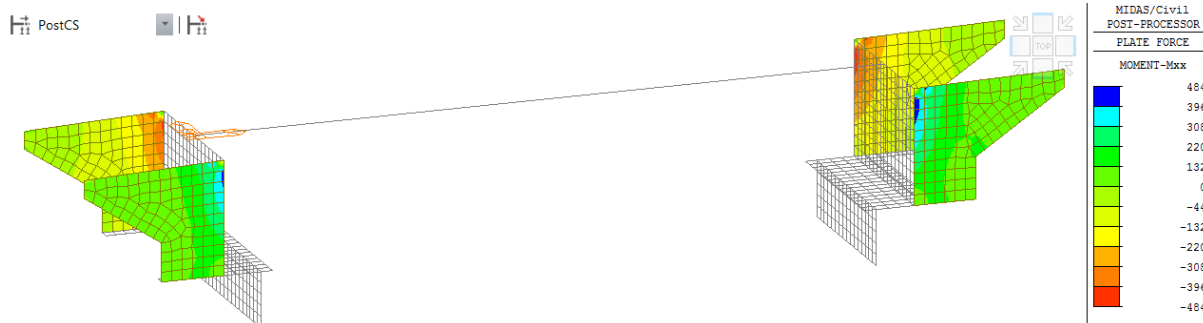
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**7.1.6 Kvazistálá kombinace***Osově síly ($F_x - kN$)**Ohybové momenty ($M_y - kNm$)***7.1.7 ULS kombinace***Osově síly ($F_x - kN$)**Ohybové momenty ($M_y - kNm$)*

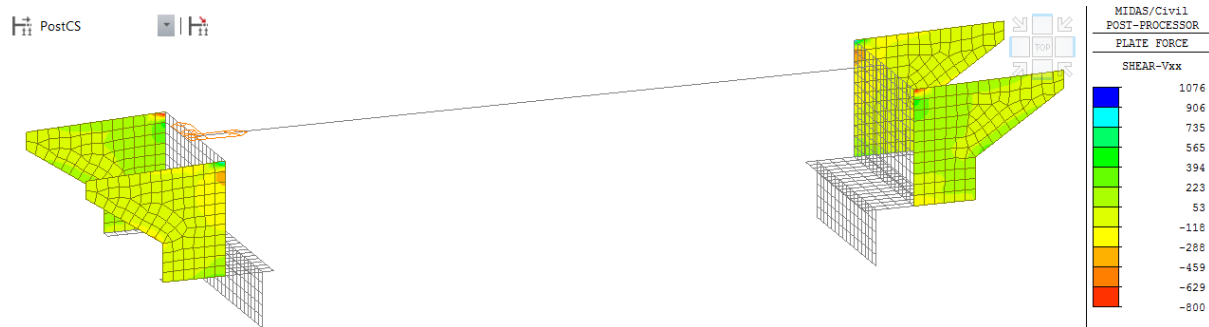
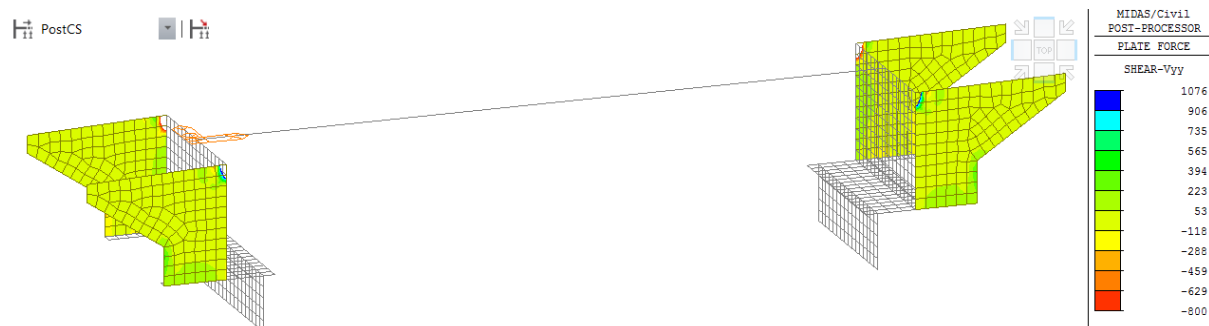
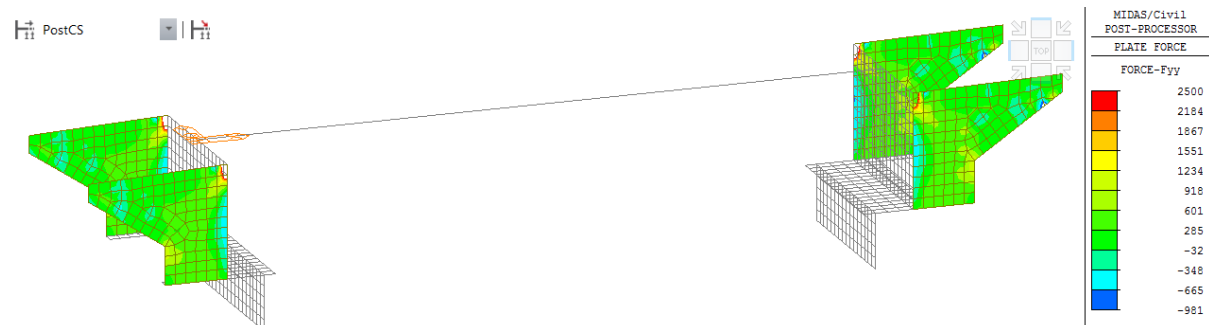
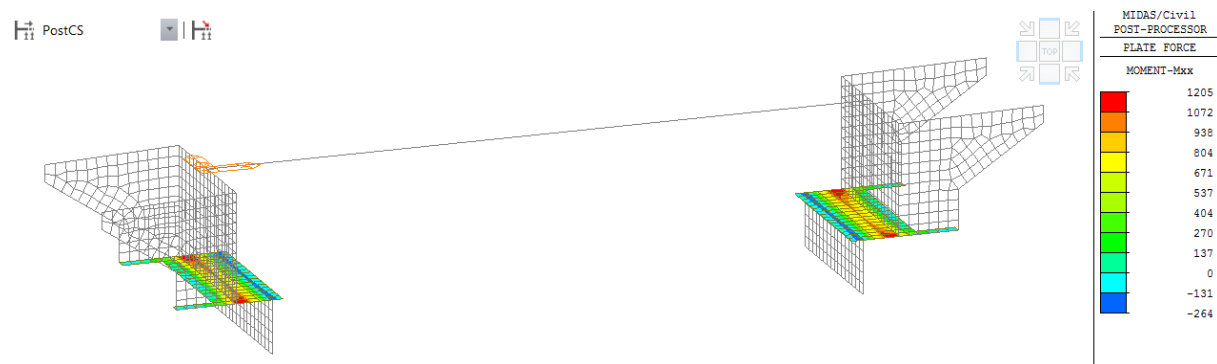
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET*Posouvající síly (F_z – kN)**Krouticí moment (M_x – kNm)***7.2 Opěry****7.2.1 Charakteristická kombinace***Moment ve vodorovném směru (M_{xx} – kNm/m)*

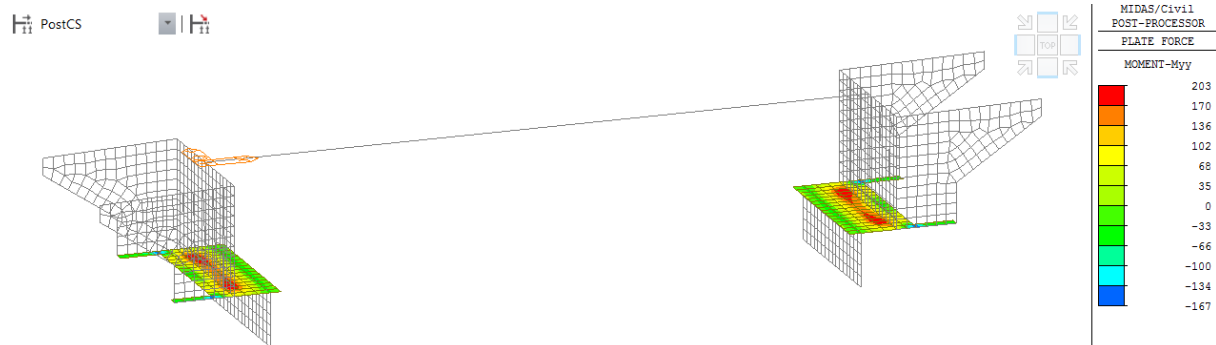
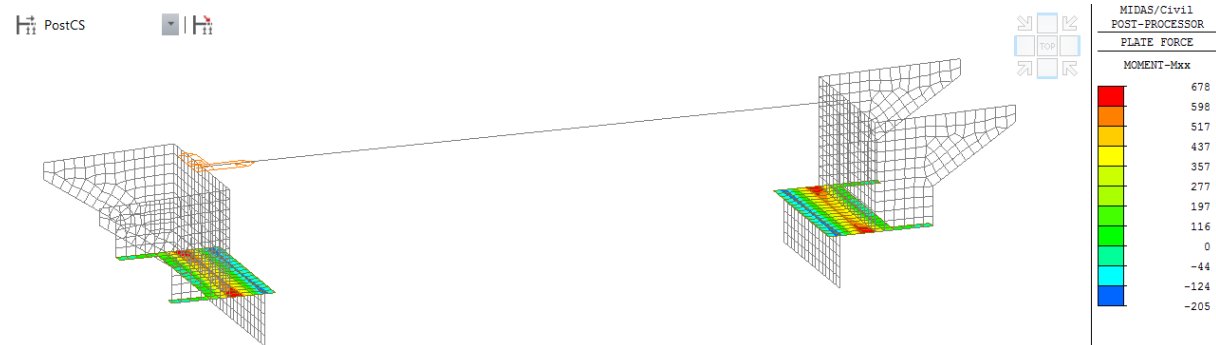
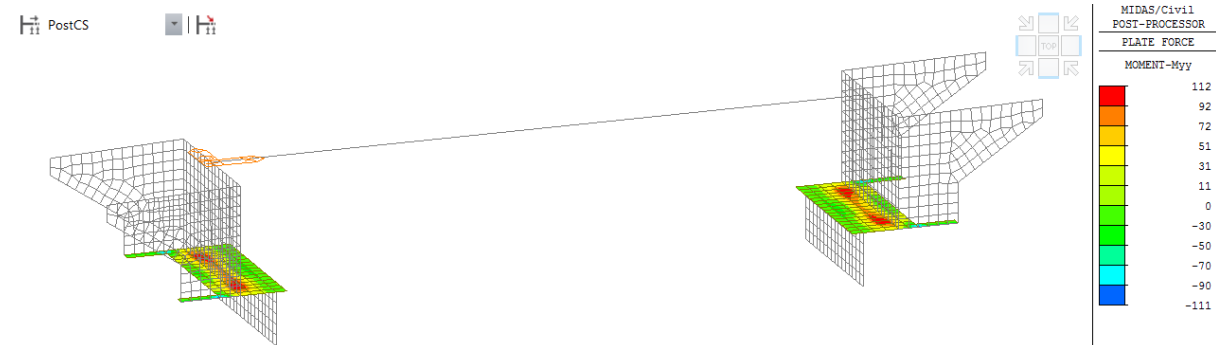
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET*Moment ve svislém směru (M_{yy} – kNm/m)***7.2.2 Kvazistálá kombinace***Moment ve vodorovném směru (M_{xx} – kNm/m)**Moment ve svislém směru (M_{yy} – kNm/m)*

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**7.2.3 ULS kombinace***Moment ve vodorovném směru (M_{xx} – kNm/m)**Moment ve svislém směru (M_{yy} – kNm/m)**Posouvající síla ve vodorovném směru (V_{xx} – kN/m)*

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET*Posouvající síla ve svislém směru (V_{yy} – kN/m)**Normálová síla ve svislém směru (F_{yy} – kNm/m)***7.3 Křídla****7.3.1 Charakteristická kombinace***Moment ve vodorovném směru (M_{xx} – kNm/m)**Moment ve svislém směru (M_{yy} – kNm/m)*

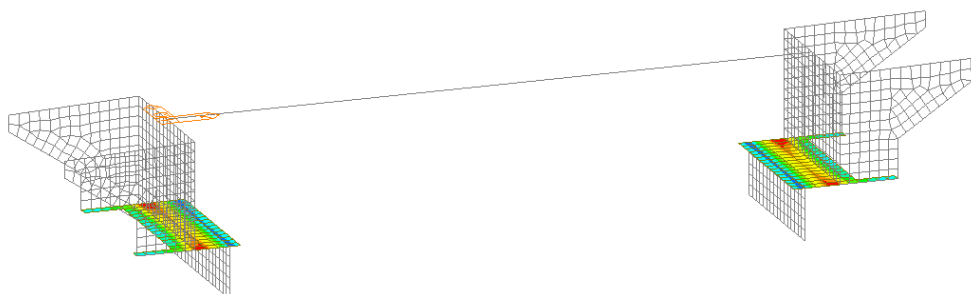
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**7.3.2 Kvazistálá kombinace***Moment ve vodorovném směru (M_{xx} – kNm/m)**Moment ve svislém směru (M_{yy} – kNm/m)***7.3.3 ULS kombinace***Moment ve vodorovném směru (M_{xx} – kNm/m)**Moment ve svislém směru (M_{yy} – kNm/m)*

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET*Posouvající síla ve vodorovném směru (V_{xx} – kN/m)**Posouvající síla ve svislém směru (V_{yy} – kN/m)**Normálová síla ve svislém směru (F_{yy} – kNm/m)***7.4 Základy****7.4.1 Charakteristická kombinace**

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET*Moment v podélném směru (M_{xx} – kNm/m)**Moment v příčném směru (M_{yy} – kNm/m)***7.4.2 Kvazistálá kombinace***Moment v podélném směru (M_{xx} – kNm/m)**Moment v příčném směru (M_{yy} – kNm/m)*

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**7.4.3 ULS kombinace**

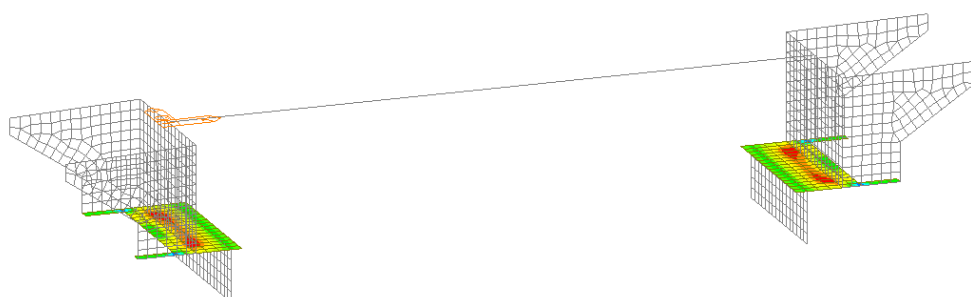
PostCS



MIDAS/Civil POST-PROCESSOR	
PLATE FORCE	
MOMENT-Mxx	
	1499
	1333
	1167
	1001
	835
	669
	503
	337
	171
	0
	-161
	-327

Moment v podélném směru (M_{xx} – kNm/m)

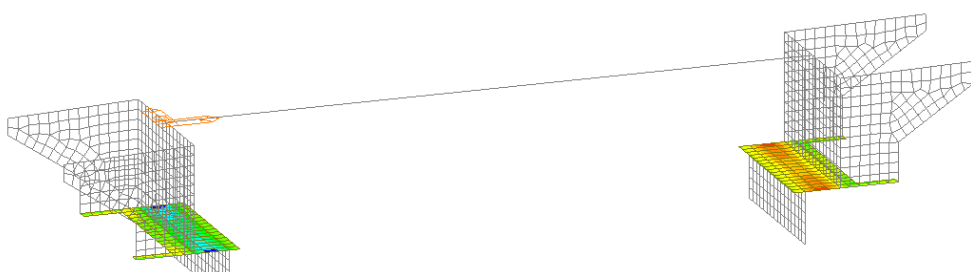
PostCS



MIDAS/Civil POST-PROCESSOR	
PLATE FORCE	
MOMENT-Myy	
	251
	209
	168
	126
	85
	44
	0
	-39
	-81
	-122
	-164
	-205

Moment v příčném směru (M_{yy} – kNm/m)

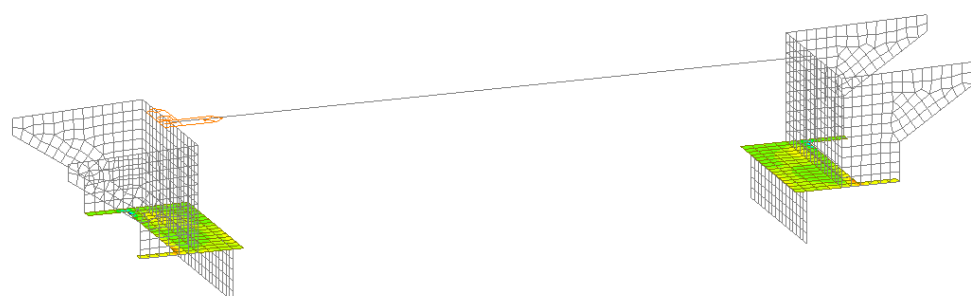
PostCS



MIDAS/Civil POST-PROCESSOR	
PLATE FORCE	
SHEAR-Vxx	
	1847
	1511
	1175
	839
	503
	0
	-169
	-505
	-841
	-1177
	-1513
	-1849

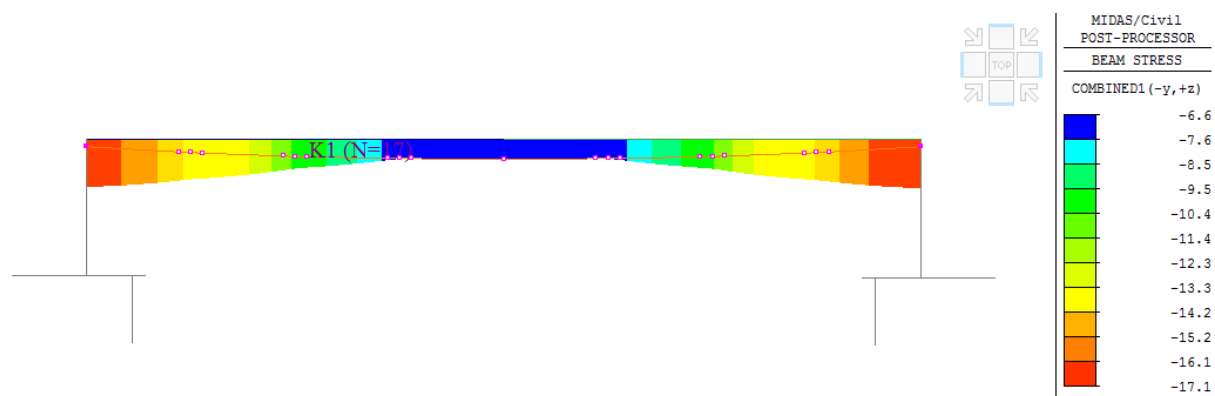
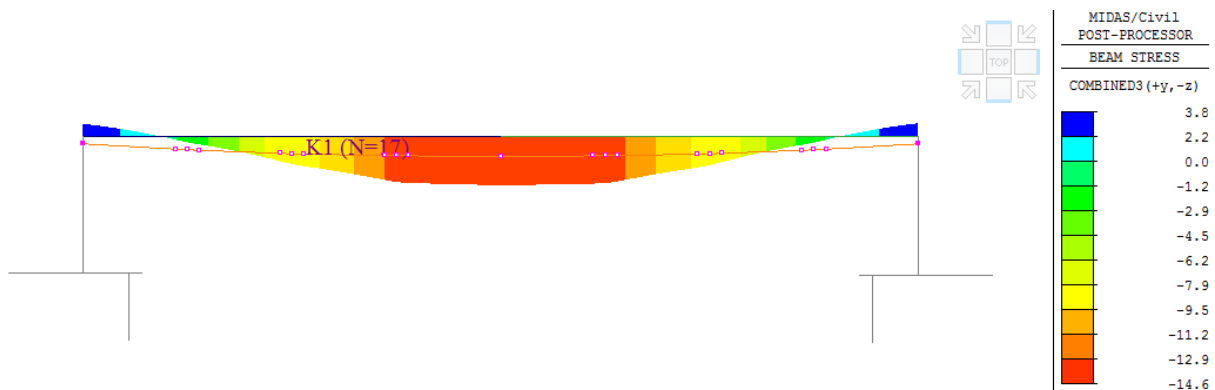
Posouvající síla v podélném směru (V_{xx} – kN/m)

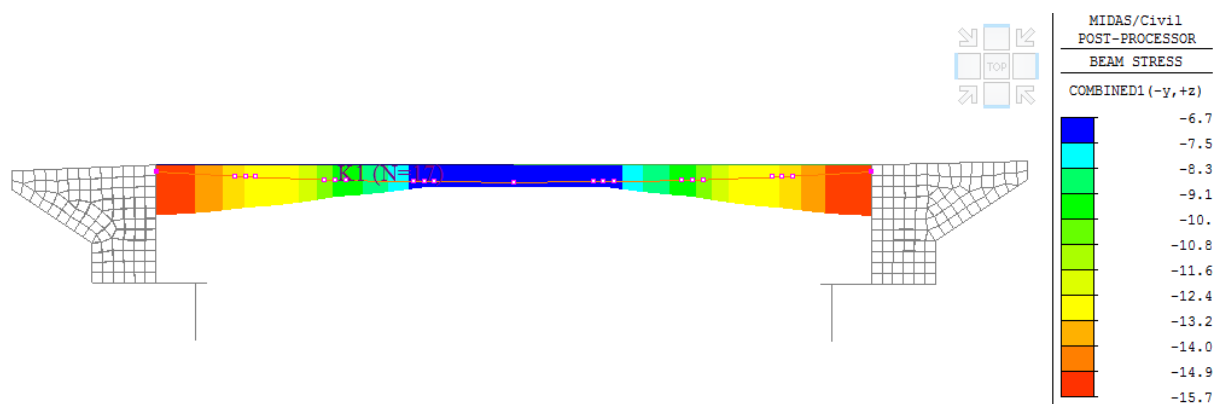
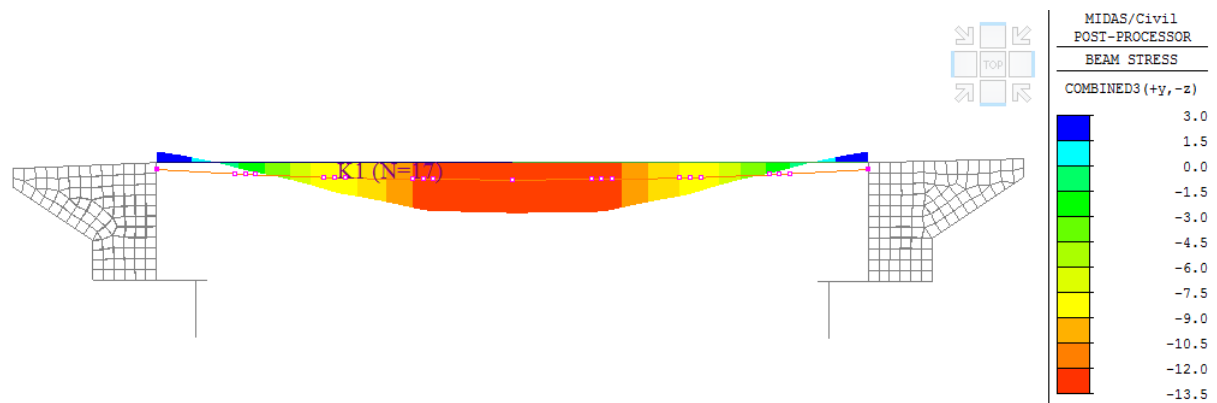
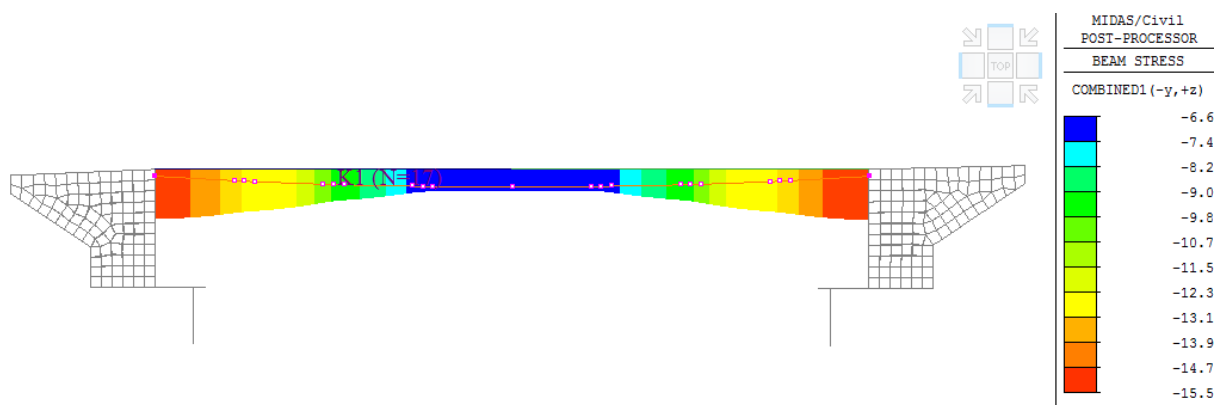
PostCS

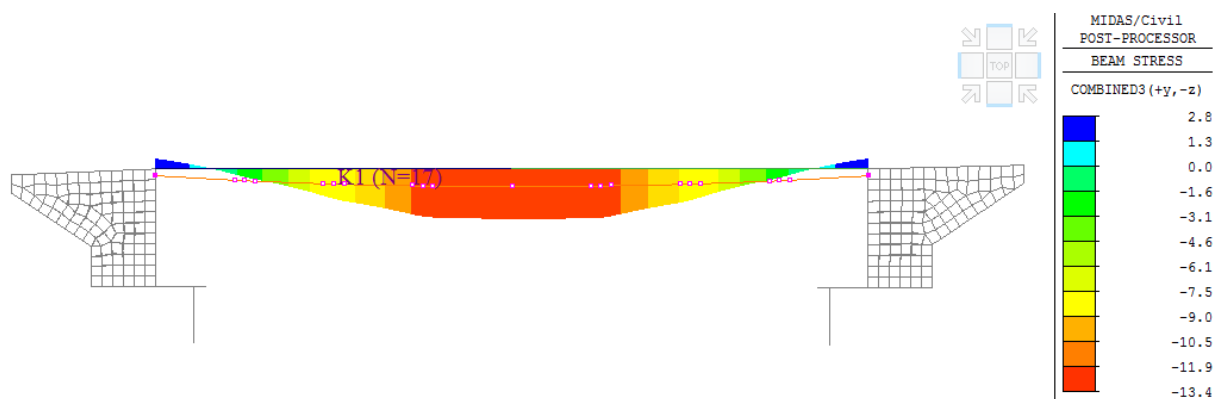
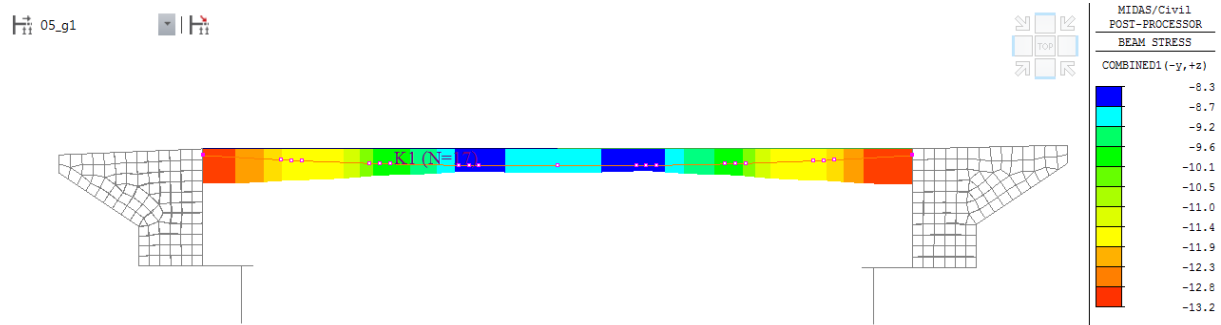
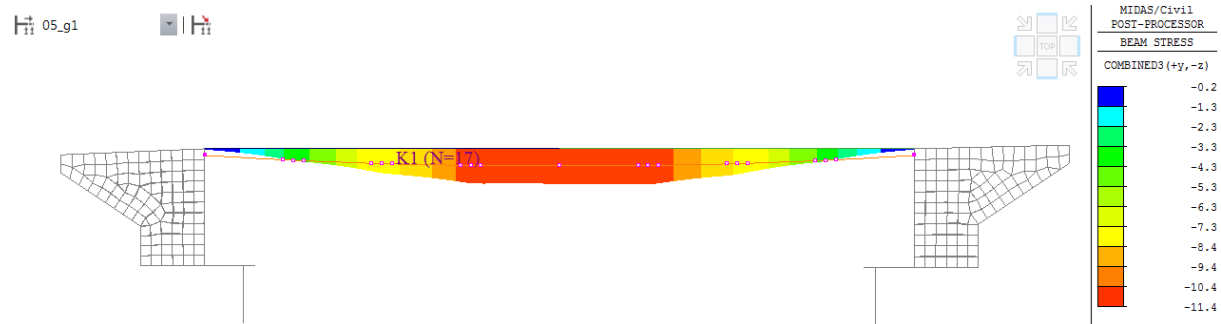


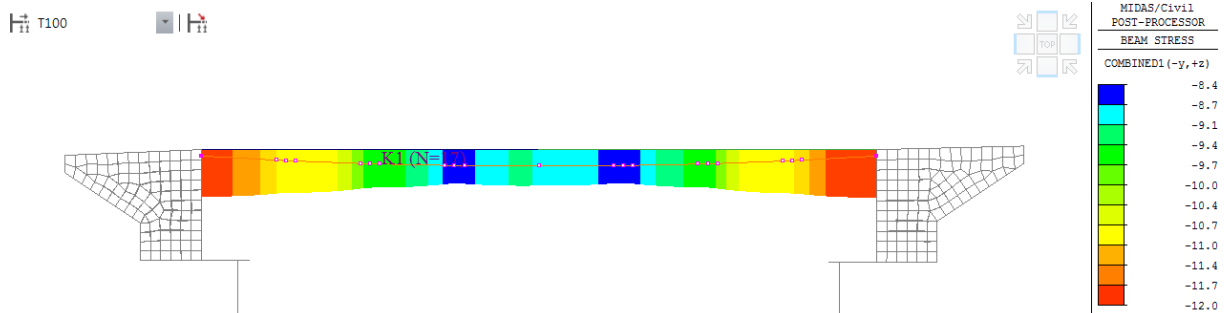
MIDAS/Civil POST-PROCESSOR	
PLATE FORCE	
SHEAR-Vyy	
	1167
	955
	742
	529
	316
	0
	-110
	-322
	-535
	-748
	-961
	-1174

Posouvající síla v příčném směru (V_{yy} – kN/m)

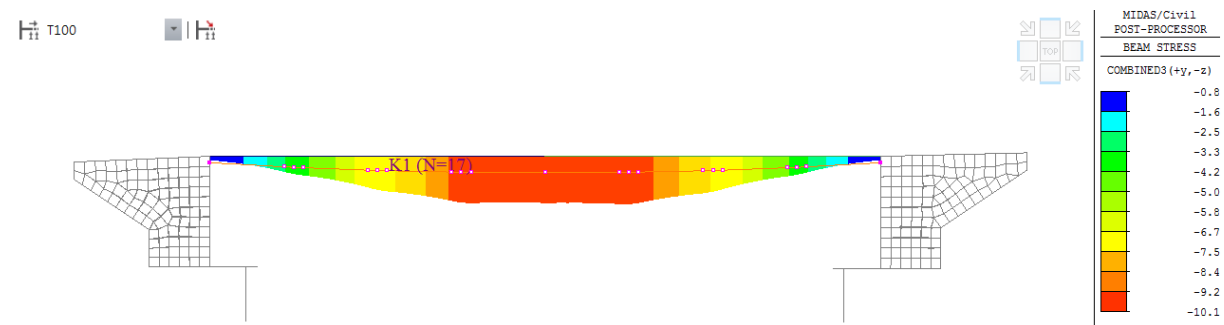
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**8. POSOUZENÍ PŘÍČLE****8.1 Napětí ve fázích výstavby****8.1.1 Fáze2***Napětí – horní vlákna (MPa)**Napětí – spodní vlákna (MPa)*

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**8.1.2 Fáze3***Napětí – horní vlákna (MPa)**Napětí – spodní vlákna (MPa)***8.1.3 Fáze 4***Napětí – horní vlákna (MPa)*

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET*Napětí – spodní vlákna (MPa)***8.1.4 Fáze 5***Napětí – horní vlákna (MPa)**Napětí – spodní vlákna (MPa)*

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**8.1.5 Fáze: 100 let**

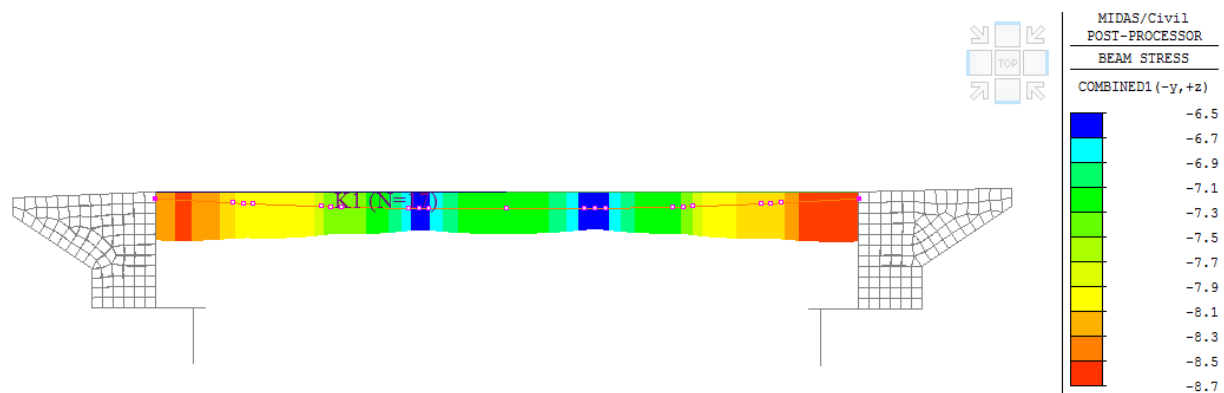
Napětí – horní vlákna (MPa)

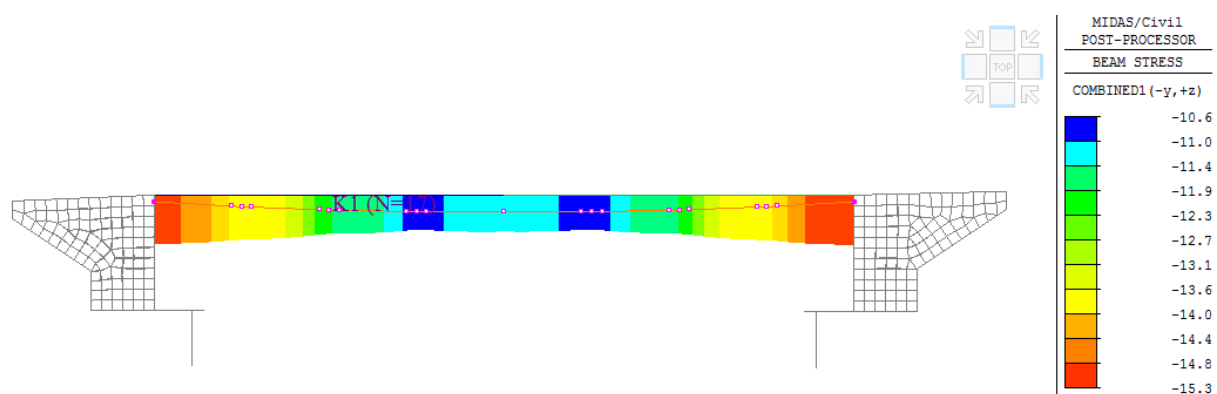
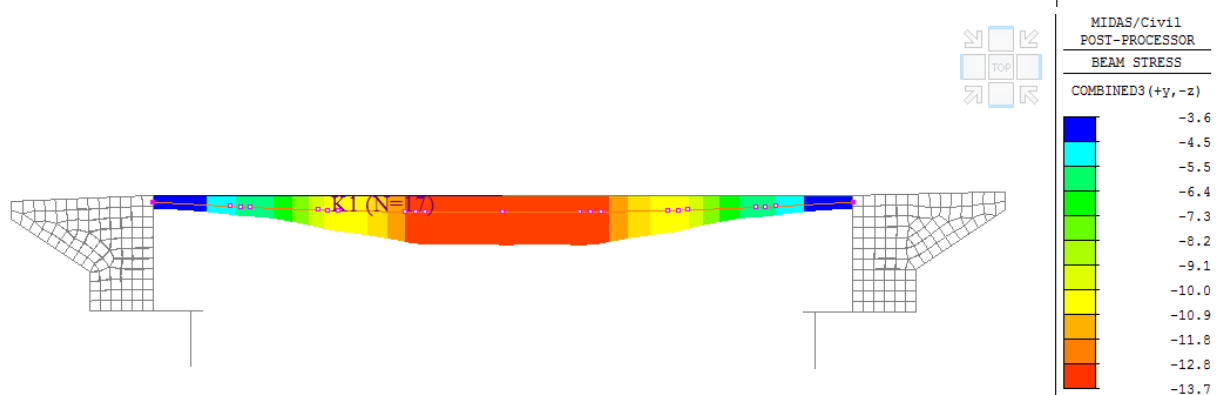
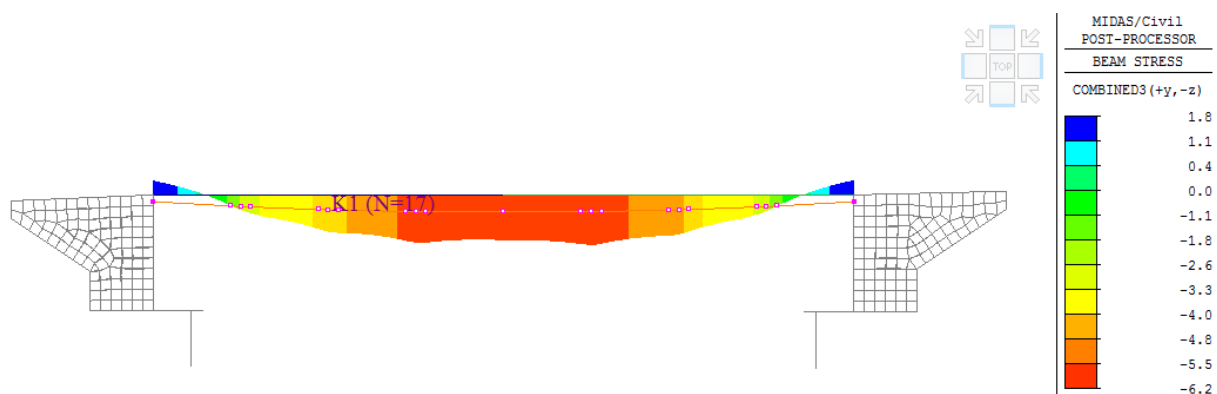


Napětí – spodní vlákna (MPa)

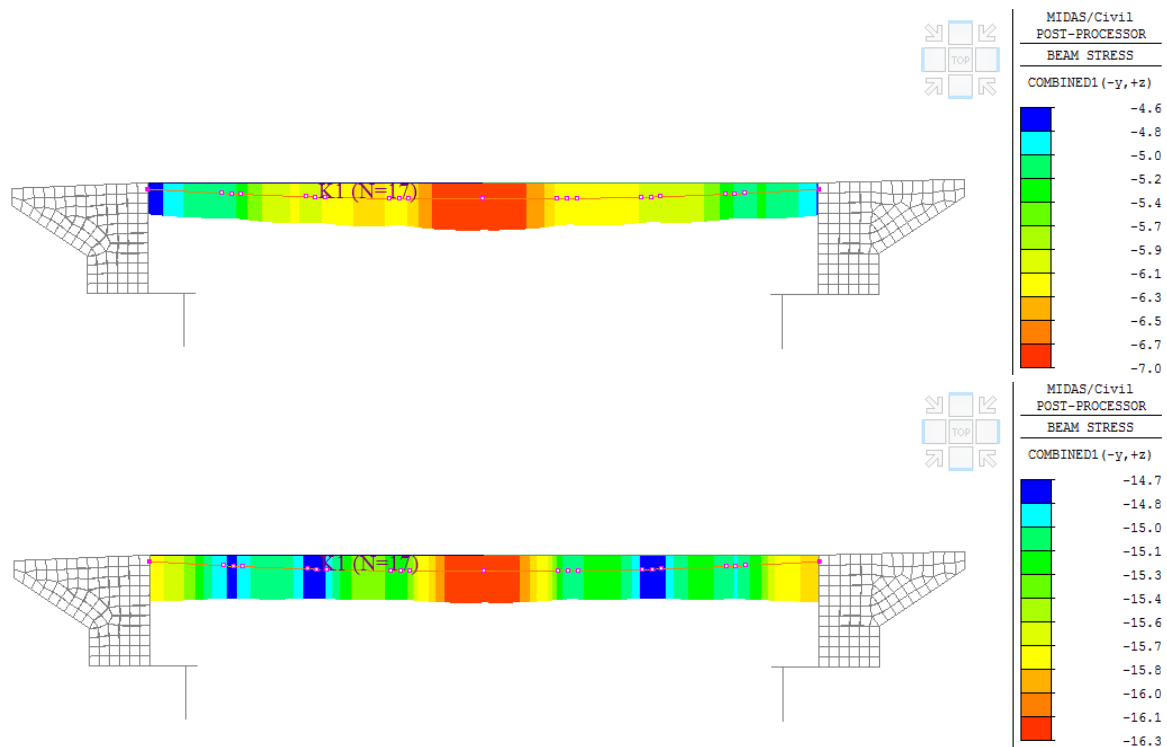
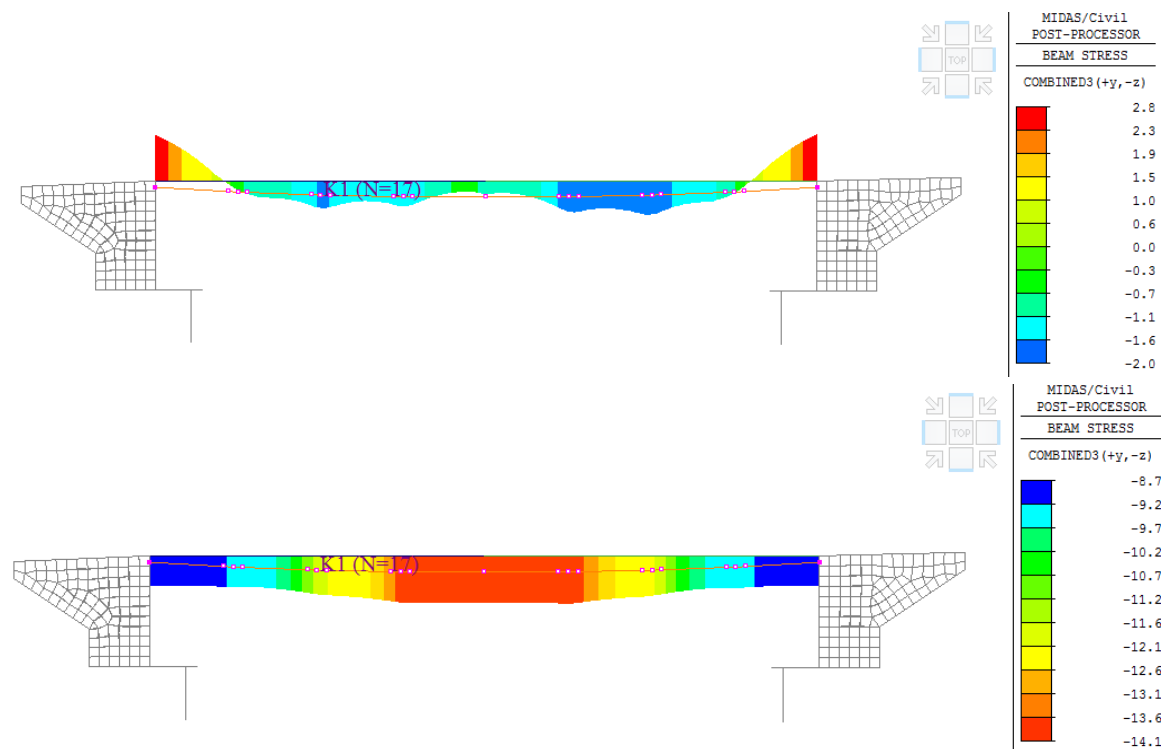
8.1.6 Posouzení napětí

- V žádné z fází nedojde od stálých složek ke vzniku tahových napětí překračujících f_{ctm} .
- V žádné z fází nedojde k překročení limitního napětí $0,45 \times f_{ck} = 18 \text{ MPa}$ (maximum 17 MPa)
- Nosníky splňují požadavky normy ve fázích výstavby

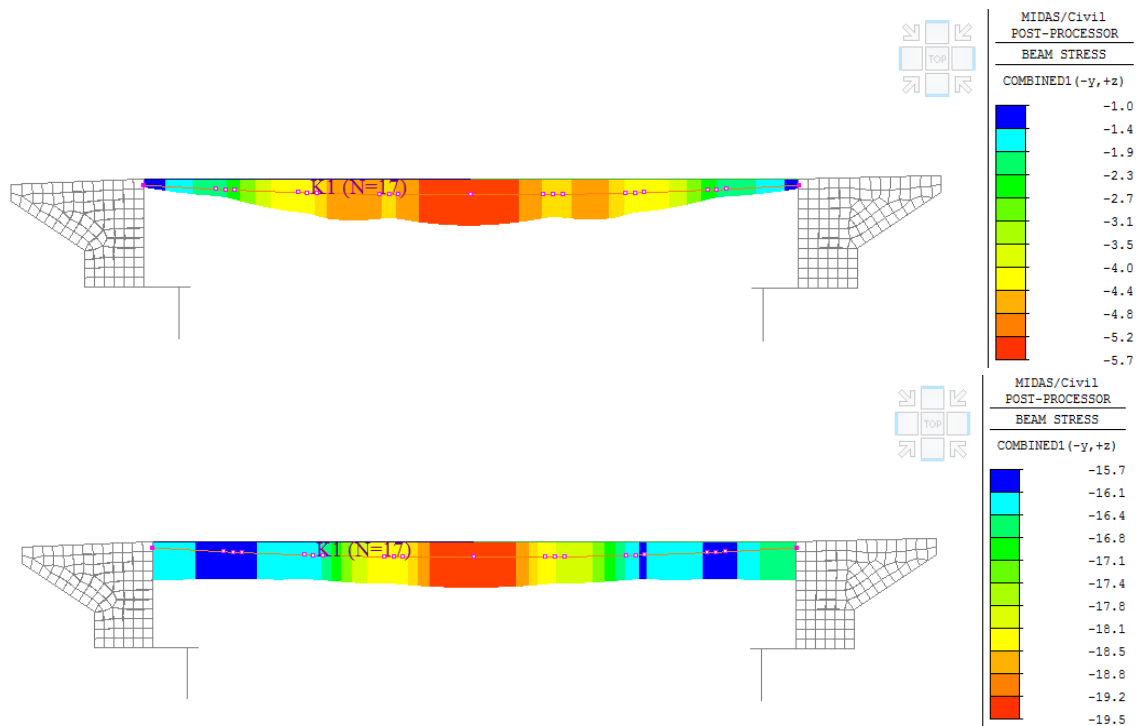
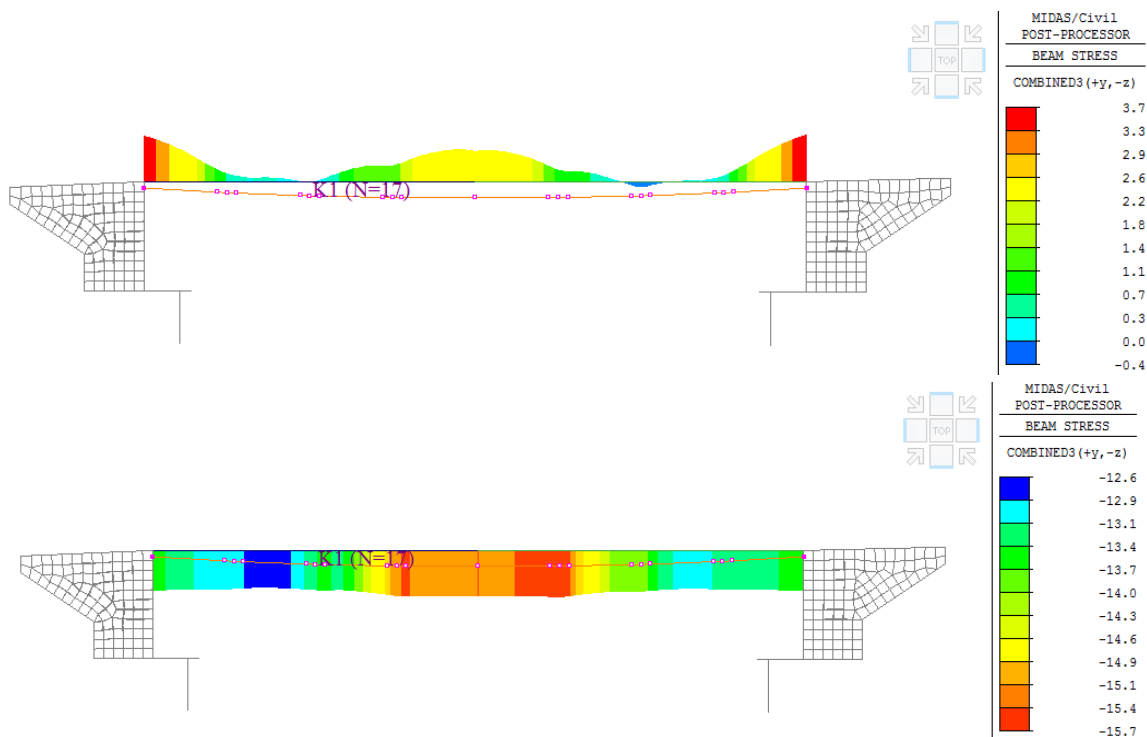
8.2 Napětí v kombinacích – SLS**8.2.1 Kvazistálá kombinace**

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET*Napětí – horní vlákna max, min (MPa)**Napětí – spodní vlákna max, min (MPa)*

- $\sigma_{\max} = 15,3 \text{ MPa} < \sigma_{\lim} = 18 \text{ MPa}$ - vyhovuje
- Dekomprese splněna

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**8.2.2 Častá kombinace***Napětí – horní vlákna max, min (MPa)**Napětí – spodní vlákna max, min (MPa)*

- Dekomprese splněna

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**8.2.3 Charakteristická kombinace***Napětí – horní vlákna max, min (MPa)**Napětí – spodní vlákna max, min (MPa)*

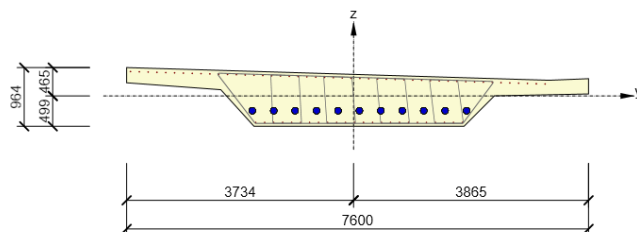
- vzniknou trhliny
- $\sigma_{\max} = 19,5 \text{ MPa} < \sigma_{\text{lim}} = 0,6 \cdot f_{\text{ck}} = 30,0 \text{ MPa}$ – vyhovuje

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

8.3 Posouzení ULS uprostřed rozpětí

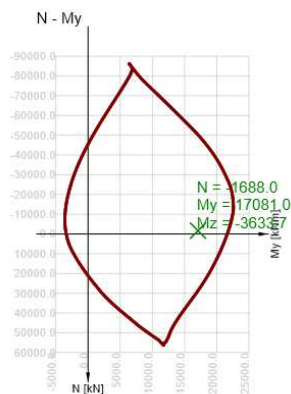
8.3.1 V poli – M+N

Vyztužený průřez: R 1



Beton: C40/50
 Stáří: 36500.0 d
 Výztuž: (B 500B)
 1ø16 (201mm²), Pozice -3671, 400 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -3526, 396 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -3381, 392 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -3236, 387 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -3091, 383 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -2946, 379 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -2800, 374 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -2655, 370 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -2510, 366 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -2365, 361 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -2220, 357 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -2075, 353 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -1930, 348 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -1784, 344 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -1639, 340 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -1494, 335 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -1349, 331 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -1204, 326 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -1059, 322 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -913, 318 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -768, 313 mm

Třmínky:
 ø16 - 150 mm
 ø12 - 150 mm
 ø12 - 150 mm
 ø12 - 150 mm
 Dodatečně předpjaté kabely: (Y1860S7-15.7)
 11*19ø15.7 (2850mm²), z = -243 mm
 Kabelové kanálky:
 11ø102 (89884mm²), z = -243 mm
 Krytí:
 Ostatní povrchy: 55 mm



Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

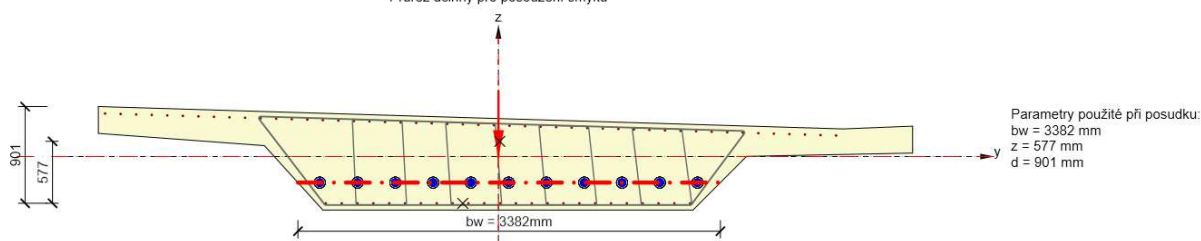
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-1688.0	17081.0	-3633.7	Nu-Mu-Mu	77.8	100.0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-1688.0	-2171.0	383.5
M_y [kNm]	17081.0	21968.2	-3880.7
M_z [kNm]	-3633.7	-4673.4	825.6

8.3.2 V poli – Vz (smyk)

Průřez účinný pro posouzení smyku



D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**Smyk**

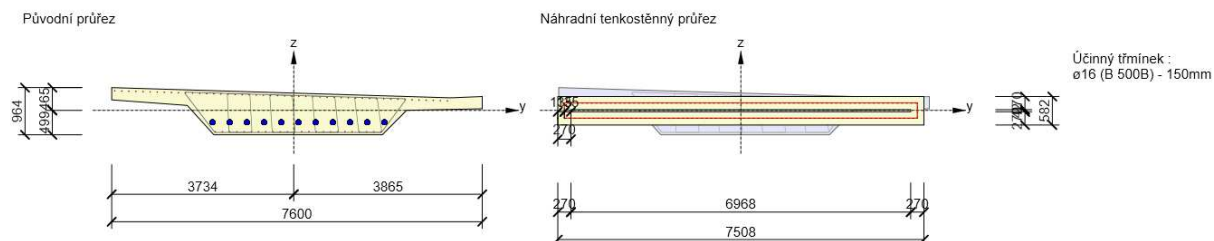
Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
585.0	-40405.3	3397.6	bez redukce	6.2.2(1)	17.2	100.0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
585.0	3397.6	17559.5	18429.2	1879.2	3397.6

8.3.3 V poli – Mx (kroucení)



Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

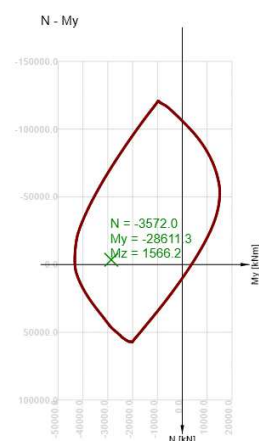
T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
1323.0	2103.0	62.9	100.0	OK

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
1323.0	1995.9	2103.0	2631.0	2103.0

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
2257240	15101	270	1340	11259	31350	45.0

8.4.1 Podpora – M+N

Technical drawing of a bridge cross-section. The drawing shows a trapezoidal cross-section with a central vertical axis labeled 'z' and a horizontal axis labeled 'y'. The total width at the top is 1464 mm, with a central section of 812 mm and side sections of 652 mm each. The total width at the bottom is 7600 mm, with a central section of 3754 mm and side sections of 3846 mm each. The drawing includes reinforcement details: 16 bars of diameter 16 mm (ø16 - 150 mm) and 16 bars of diameter 16 mm (ø16 - 150 mm). The concrete is C40/50 and the steel is S355. The drawing also shows the reinforcement layout for the bridge deck, including the reinforcement for the bridge deck and the reinforcement for the bridge piers.

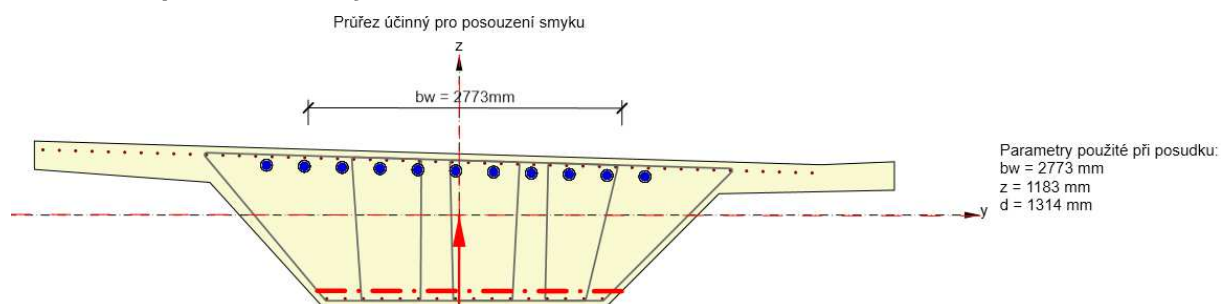
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**Únosnost N-M-M**

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-3572.0	-28611.3	1566.2	Nu-Mu-Mu	65.9	100.0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-3572.0	-5417.6	451.2
M_y [kNm]	-28611.3	-43394.1	3614.0
M_z [kNm]	1566.2	2375.4	-197.8

8.4.2 Podpora – Vz (smyk)**Smyk**

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

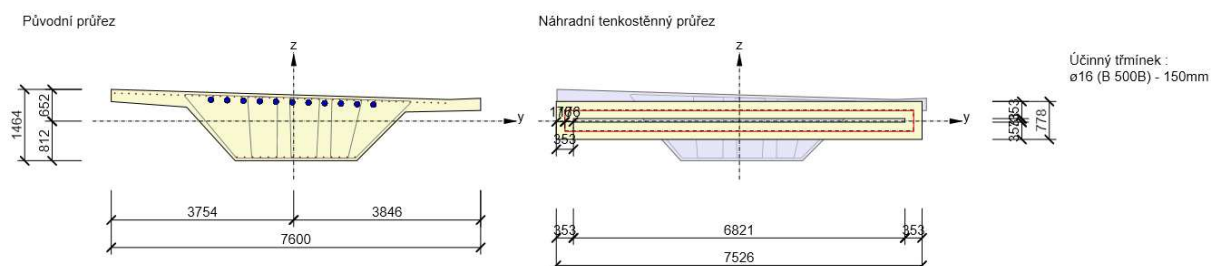
V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
1922.1	-39626.1	4719.0	bez redukce	6.2.3(3)	40.7	100.0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
1922.1	3945.5	29514.5	22037.5	4719.0	4719.0

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
8	9975	0	2773	1314	1183	45.0	90.0	1.25
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0.12	1.39	0.15	0.00	4.8	201.6	0.4	0.50	0.60

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**8.4.3 Podpora – M_x (kroucení)****Kroucení**

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-1267.5	3558.5	35.6	100.0	OK

Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
-1267.5	3526.1	16279.6	3558.5	3558.5

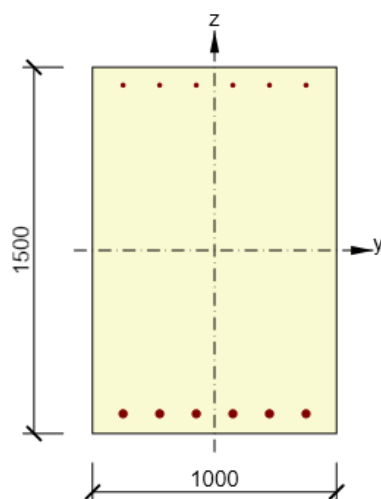
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
3053032	15198	353	1340	15394	31350	45.0

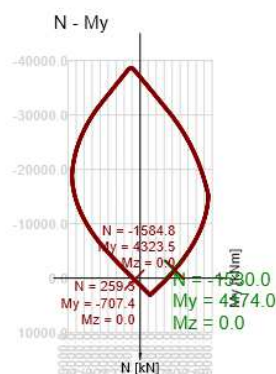
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**9. POSOUZENÍ OPĚRY****9.1 Svislý směr**

Typ kombinace	Použit	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Základní MSÚ	<input checked="" type="checkbox"/>	-1530.0	0.0	0.0	0.0	4174.0	0.0
Mimořádná	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Charakteristická	<input checked="" type="checkbox"/>	-1530.0	0.0	0.0	0.0	3384.0	0.0
Kvazistálá	<input checked="" type="checkbox"/>	-1530.0	0.0	0.0	0.0	1609.0	0.0

Vyztužený průřez: R 1



Beton: C40/50
 Stáří: 28.0 d
 Výztuž: (B 500B)
 ø32-150 mm (5362mm²), z = -669 mm
 ø16-150 mm (1340mm²), z = 677 mm

ULS:**Únosnost N-M-M**

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-1530.0	4174.0	0.0	Nu-Mu-Mu	96.5	100.0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-1530.0	-1584.8	259.3
M_y [kNm]	4174.0	4323.5	-707.4
M_z [kNm]	0.0	0.0	0.0

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**SLS:****Omezení napětí**

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	343.7	400.0	85.9	100.0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	364.9	400.0	91.2	100.0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákn	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	750	-1530.0	3384.0	0.0	-19.1	-24.0	79.7	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	750	-1530.0	1609.0	0.0	-8.7	-18.0	48.5	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-375	-669	-1530.0	3384.0	0.0	343.7	400.0	85.9	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákn	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	750	-1530.0	3384.0	0.0	-13.6	-24.0	56.8	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	750	-1530.0	1609.0	0.0	-6.6	-18.0	36.8	OK

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-375	-669	-1530.0	3384.0	0.0	364.9	400.0	91.2	OK

Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-1530.0	1609.0	0.0	0.099	0.200	49.4	100.0	OK

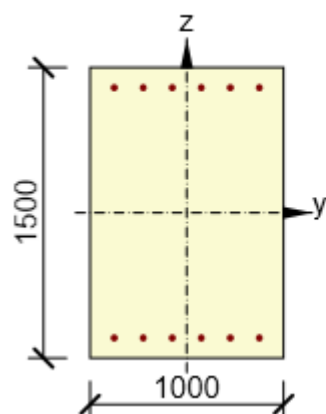
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-1530.0	1609.0	0.0	0.113	0.200	56.7	100.0	OK

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**9.2 Vodorovný směr**

Typ kombinace	Použít	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Základní MSÚ	<input checked="" type="checkbox"/>	2387.0	0.0	0.0	0.0	830.0	0.0
Mimořádná	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Charakteristická	<input checked="" type="checkbox"/>	1632.0	0.0	0.0	0.0	677.0	0.0
Kvazistálá	<input checked="" type="checkbox"/>	1530.0	0.0	0.0	0.0	336.0	0.0

Vyztužený průřez: R 2



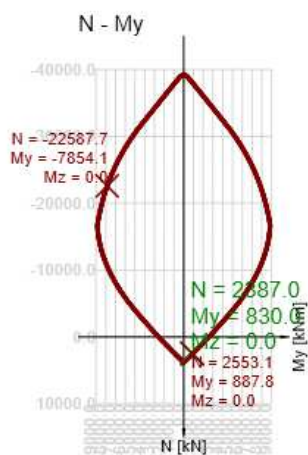
Beton: C40/50

Stáří: 28.0 d

Výztuž: (B 500B)

ø28-150 mm (4105mm²), z = -646 mmø28-150 mm (4105mm²), z = 646 mm

ULS:

**Únosnost N-M-M**

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
2387.0	830.0	0.0	Nu-Mu-Mu	93.5	100.0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F _{Ed}	F _{Rd1}	F _{Rd2}
N [kN]	2387.0	2553.1	-22587.7
M _y [kNm]	830.0	887.8	-7854.1
M _z [kNm]	0.0	0.0	0.0

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**SLS:****Omezení napětí**

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	14.3	400.0	3.6	100.0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	32.2	400.0	8.0	100.0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	750	1632.0	677.0	0.0	-0.6	-24.0	2.6	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-375	-646	1632.0	677.0	0.0	14.3	400.0	3.6	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	750	1632.0	677.0	0.0	-0.5	-24.0	2.2	OK

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-375	-646	1632.0	677.0	0.0	32.2	400.0	8.0	OK

Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

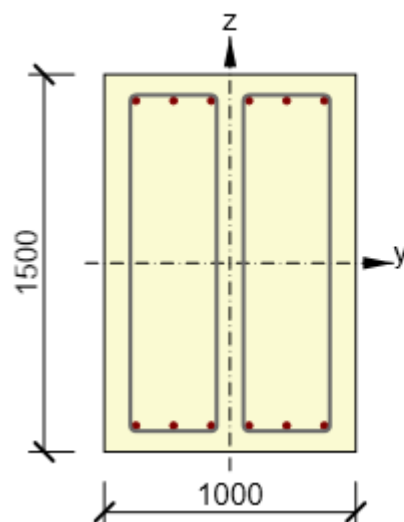
Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	1530.0	336.0	0.0	0.000	0.200	0.0	100.0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	1530.0	336.0	0.0	0.000	0.200	0.0	100.0	OK

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**9.3 Smyk**

Vyztužený průřez: R 2



Beton: C40/50
 Stáří: 28.0 d
 Výztuž: (B 500B)
 ø28-150 mm (4105mm²), z = -646 mm
 ø28-150 mm (4105mm²), z = 646 mm
 Třmínky:
 ø16 - 150 mm
 ø16 - 150 mm

Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
2223.0	2387.0	3152.4	bez redukce	6.2.3(3)	70.5	100.0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
2223.0	319.2	6963.6	6290.5	3152.4	3152.4

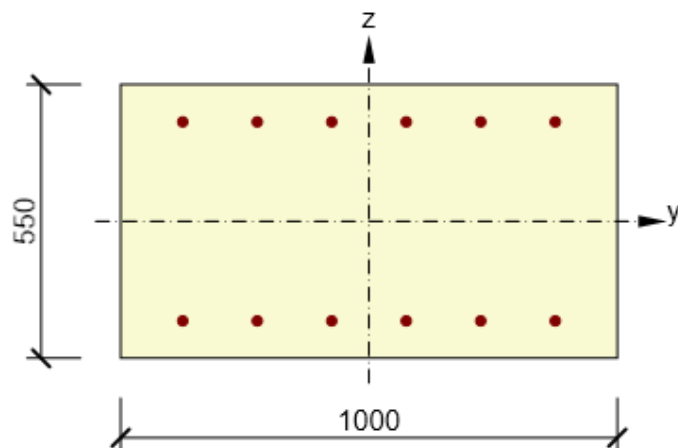
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
4	5362	8210	1000	1040	1029	35.0	90.0	1.00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0.12	1.44	0.15	0.01	-1.6	282.1	0.4	0.50	0.60

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**10. POSOUZENÍ KŘÍDEL****10.1 Svislý směr**

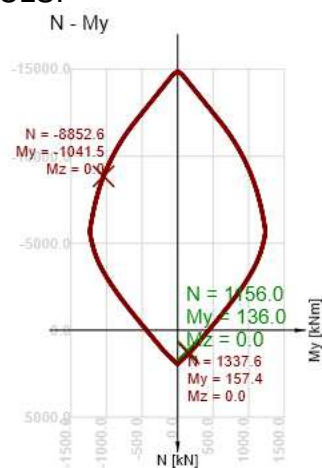
Typ kombinace	Použít	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Základní MSÚ	<input checked="" type="checkbox"/>	1156.0	0.0	0.0	0.0	136.0	0.0
Mimořádná	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Charakteristická	<input checked="" type="checkbox"/>	886.0	0.0	0.0	0.0	96.0	0.0
Kvazistálá	<input checked="" type="checkbox"/>	585.0	0.0	0.0	0.0	71.0	0.0

Vyztužený průřez: R 1



Beton: C40/50
 Stáří: 28.0 d
 Výztuž: (B 500B)
 ø20-150 mm (2094mm²), z = -200 mm
 ø20-150 mm (2094mm²), z = 200 mm

ULS:

**Únosnost N-M-M**

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
1156.0	136.0	0.0	Nu-Mu-Mu	86.4	100.0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F _{Ed}	F _{Rd1}	F _{Rd2}
N [kN]	1156.0	1337.6	-8852.6
M _y [kNm]	136.0	157.4	-1041.5
M _z [kNm]	0.0	0.0	0.0

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**SLS:****Omezení napětí**

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	16.1	400.0	4.0	100.0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	37.3	400.0	9.3	100.0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákn	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	275	886.0	96.0	0.0	-0.2	-24.0	1.0	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	275	585.0	71.0	0.0	-0.3	-18.0	1.7	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-375	-200	886.0	96.0	0.0	16.1	400.0	4.0	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákn	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	275	886.0	96.0	0.0	-0.2	-24.0	0.7	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	275	585.0	71.0	0.0	-0.2	-18.0	1.3	OK

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-375	-200	886.0	96.0	0.0	37.3	400.0	9.3	OK

Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	585.0	71.0	0.0	0.000	0.200	0.0	100.0	OK

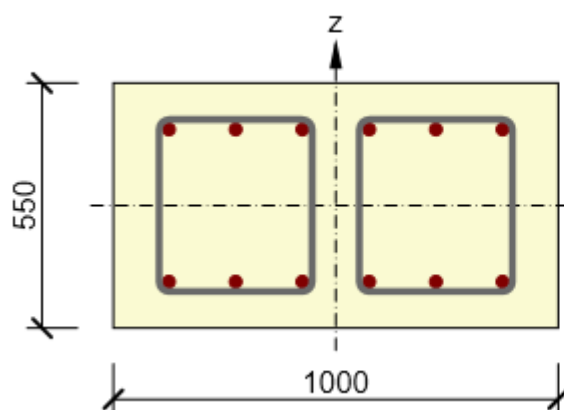
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	585.0	71.0	0.0	0.000	0.200	0.0	100.0	OK

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**10.2 Podélný směr**

Typ kombinace	Použit	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Základní MSÚ	<input checked="" type="checkbox"/>	1365.0	0.0	0.0	0.0	484.0	0.0
Mimořádná	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Charakteristická	<input checked="" type="checkbox"/>	1083.0	0.0	0.0	0.0	372.0	0.0
Kvazistálá	<input checked="" type="checkbox"/>	611.0	0.0	0.0	0.0	175.0	0.0

Vyztužený průřez: R 2



Beton: C40/50

Stáří: 28.0 d

Výztuž: (B 500B)

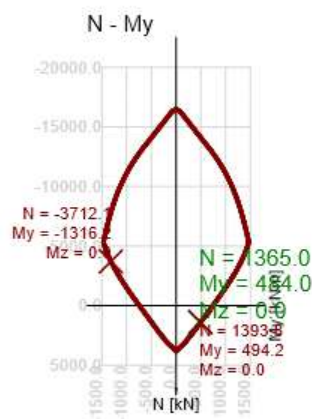
ø28-150 mm (4105mm²), z = -171 mmø28-150 mm (4105mm²), z = 171 mm

Třmínky:

ø16 - 150 mm

ø16 - 150 mm

ULS:

**Únosnost N-M-M**

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
1365.0	484.0	0.0	Nu-Mu-Mu	97.9	100.0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F _{Ed}	F _{Rd1}	F _{Rd2}
N [kN]	1365.0	1393.8	-3712.1
M _y [kNm]	484.0	494.2	-1316.2
M _z [kNm]	0.0	0.0	0.0

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**SLS:****Omezení napětí**

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	367.3	400.0	91.8	100.0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	375.0	400.0	93.7	100.0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	275	1083.0	372.0	0.0	-13.7	-24.0	57.0	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	275	611.0	175.0	0.0	-6.2	-18.0	34.6	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-375	-171	1083.0	372.0	0.0	367.3	400.0	91.8	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	275	1083.0	372.0	0.0	-8.4	-24.0	34.9	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	275	611.0	175.0	0.0	-3.8	-18.0	20.9	OK

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-375	-171	1083.0	372.0	0.0	375.0	400.0	93.7	OK

Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

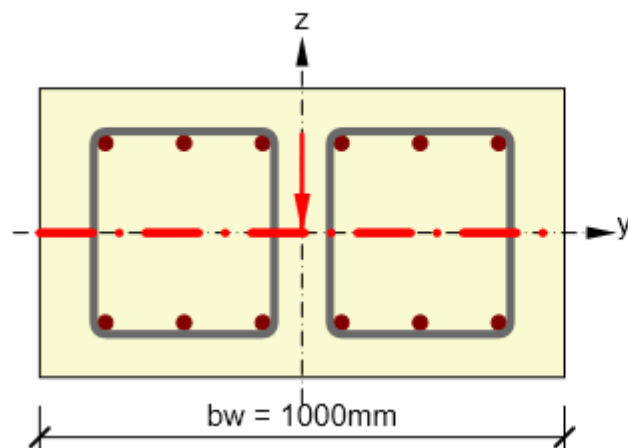
Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	611.0	175.0	0.0	0.176	0.200	88.2	100.0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	611.0	175.0	0.0	0.199	0.200	99.3	100.0	OK

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**10.3 Smyk**

Průřez účinný pro posouzení smyku



Parametry použité při posudku:

 $b_w = 1000 \text{ mm}$ $z = 446 \text{ mm}$ $d = 495 \text{ mm}$ **Smyk**

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
1488.0	2387.0	1654.9	bez redukce	6.2.3(3)	89.9	100.0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
1488.0	0.0	2777.9	2993.8	1654.9	1654.9

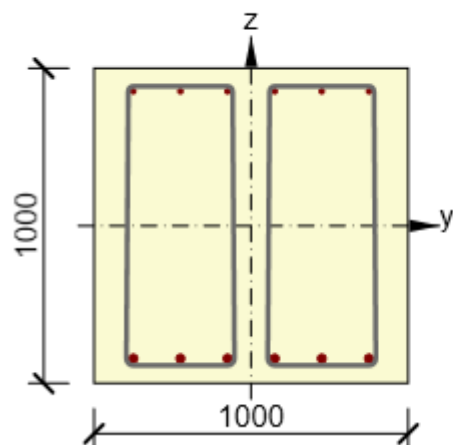
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
4	5362	0	1000	495	446	30.0	90.0	1.00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0.12	1.64	0.15	0.00	-4.3	359.7	0.5	0.50	0.60

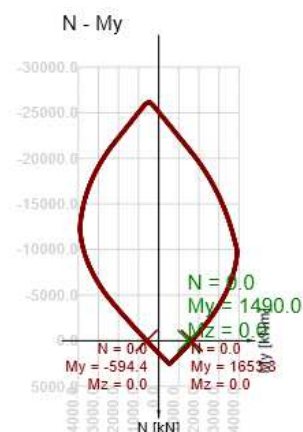
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**11. POSOUZENÍ ZÁKLADU****11.1 Podélný směr**

Typ kombinace	Použit	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Základní MSÚ	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	0.0	0.0	0.0	1490.0	0.0
Mimořádná	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Charakteristická	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	0.0	0.0	0.0	1205.0	0.0
Kvazistálá	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	0.0	0.0	0.0	677.0	0.0

Vyztužený průřez: R 1



Beton: C40/50
 Stáří: 28.0 d
 Výztuž: (B 500B)
 ø28-150 mm (4105mm²), z = -421 mm
 ø16-150 mm (1340mm²), z = 427 mm
 Třmínky:
 ø16 - 150 mm
 ø16 - 150 mm

ULS:**Únosnost N-M-M**

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0.0	1490.0	0.0	Nu-Mu-Mu	90.1	100.0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F _{Ed}	F _{Rd1}	F _{Rd2}
N [kN]	0.0	0.0	0.0
M _y [kNm]	1490.0	1653.8	-594.4
M _z [kNm]	0.0	0.0	0.0

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**SLS:****Omezení napětí**

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	341.3	400.0	85.3	100.0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	351.4	400.0	87.9	100.0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákn	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	500	0.0	1205.0	0.0	-14.7	-24.0	61.4	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	500	0.0	677.0	0.0	-8.3	-18.0	46.0	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-375	-421	0.0	1205.0	0.0	341.3	400.0	85.3	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákn	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	500	0.0	1205.0	0.0	-10.0	-24.0	41.8	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	500	0.0	677.0	0.0	-5.6	-18.0	31.3	OK

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-375	-421	0.0	1205.0	0.0	351.4	400.0	87.9	OK

Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0.0	677.0	0.0	0.199	0.200	99.5	100.0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0.0	677.0	0.0	0.211	0.200	105.4	100.0	Nevyhovuje

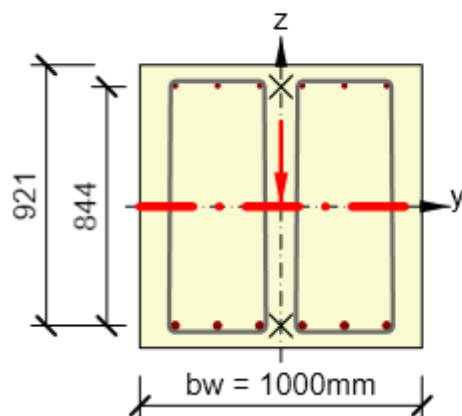
D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**11.2 Přčný směr**

Typ kombinace	Použit	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
Základní MSÚ	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	0.0	0.0	0.0	251.0	0.0	
Mimořádná	<input type="checkbox"/>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Charakteristická	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	0.0	0.0	0.0	203.0	0.0	
Kvazistálá	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0	0.0	0.0	0.0	112.0	0.0	

- Pozn. Konstrukční vyztužení

11.3 Smyk

Průřez účinný pro posouzení smyku



Parametry použité při posudku:

$b_w = 1000 \text{ mm}$

$z = 844 \text{ mm}$

$d = 921 \text{ mm}$

- Třmínky Ø16/150/150

Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V _{Ed} [kN]	N _{Ed} [kN]	V _{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
1850.0	0.0	3136.0	bez redukce	6.2.3(3)	59.0	100.0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V _{Ed} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,r} [kN]	V _{Rd,s} [kN]	V _{Rd} [kN]
1850.0	423.3	5264.3	5570.2	3136.0	3136.0

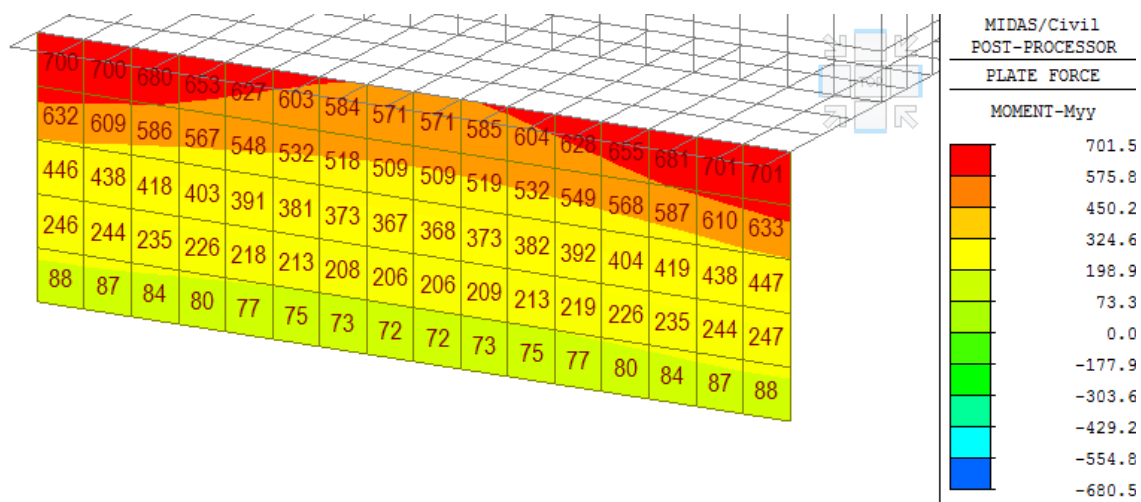
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n _c	a _{sw} [mm ² /m]	A _{sl} [mm ²]	b _w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α _{cw} [-]
4	5362	4105	1000	921	844	30.0	90.0	1.00
C _{Rd,c} [-]	k [-]	k ₁ [-]	ρ _l [-]	σ _{cp} [MPa]	σ _{wd} [MPa]	v _{min} [MPa]	v [-]	v ₁ [-]
0.12	1.47	0.15	0.00	0.0	236.0	0.4	0.50	0.60

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

12. POSOUZENÍ ZALOŽENÍ

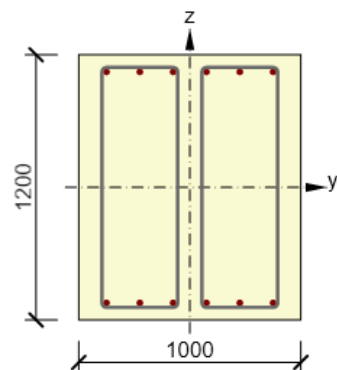
12.1 Ohyb stěny



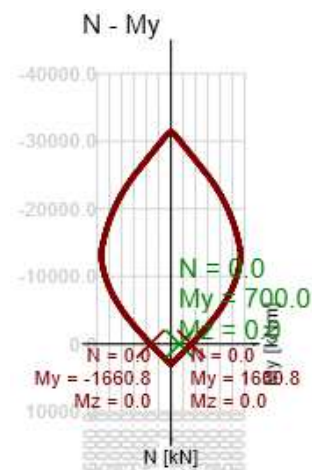
Momenty v ULS

ULS:

Vyztužený průřez: R 1



Beton: C40/50
Stáří: 28.0 d
Výztuž: (B 500B)
ø25-150 mm (3272mm²), z = -523 mm
ø25-150 mm (3272mm²), z = 523 mm
Třmínky:
ø16 - 150 mm
ø16 - 150 mm



Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

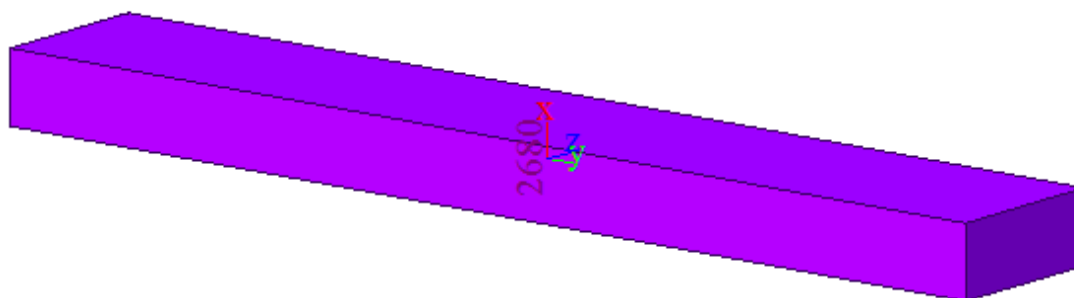
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0.0	700.0	0.0	Nu-Mu-Mu	42.1	100.0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0.0	0.0	0.0
M_y [kNm]	700.0	1660.8	-1660.8
M_z [kNm]	0.0	0.0	0.0

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**12.2 Geotechnická únosnost****12.2.1 Účinky na založení**

Účinky jsou stanoveny pro obě opěry v hlavě podzemní stěny



Konvence sil na založení

	Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Torsion (kN*m)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
OP1	2680	\$SLS-CH(max)	I[2710]	Axial	-5900.9	4.6	598.0	0.0	-1768.4	2.2
	2680	\$SLS-CH(max)	I[2710]	Moment-y	-6116.2	4.6	736.0	0.0	-815.5	2.2
	2680	\$SLS-CH(max)	I[2710]	Moment-z	-6244.8	12.1	293.1	0.0	-1469.3	1767.7
	2680	\$SLS-CH(min)	I[2710]	Axial	-8246.5	-3.0	-750.6	0.0	-2564.7	-935.2
	2680	\$SLS-CH(min)	I[2710]	Moment-y	-7123.0	-6.5	-135.6	0.0	-3741.7	-1032.9
	2680	\$SLS-CH(min)	I[2710]	Moment-z	-7725.5	-10.5	-268.7	0.0	-3187.0	-1717.4
	2680	\$ULS(max)	I[2710]	Axial	-5918.4	5.9	635.9	0.0	-1439.6	2.2
	2680	\$ULS(max)	I[2710]	Moment-y	-5956.7	5.9	1033.0	0.0	-217.2	2.2
	2680	\$ULS(max)	I[2710]	Moment-z	-7043.6	16.2	182.0	0.0	-1396.7	2385.9
	2680	\$ULS(min)	I[2710]	Axial	-9746.0	-4.3	-1157.5	0.0	-2862.7	-1263.0
	2680	\$ULS(min)	I[2710]	Moment-y	-9702.3	-8.8	-590.5	0.0	-4562.4	-1394.3
	2680	\$ULS(min)	I[2710]	Moment-z	-8381.7	-14.4	-467.3	0.0	-3346.4	-2319.3
OP2	2675	\$SLS-CH(max)	I[2725]	Axial	-5977.8	4.0	-5.2	0.0	2914.6	0.4
	2675	\$SLS-CH(max)	I[2725]	Moment-y	-6115.3	7.5	103.4	0.0	3854.1	1062.5
	2675	\$SLS-CH(max)	I[2725]	Moment-z	-6134.6	11.4	506.4	0.0	3025.2	1764.8
	2675	\$SLS-CH(min)	I[2725]	Axial	-8326.4	-3.6	99.9	0.0	1674.5	-936.5
	2675	\$SLS-CH(min)	I[2725]	Moment-y	-8122.2	-3.6	-758.7	0.0	958.2	-936.5
	2675	\$SLS-CH(min)	I[2725]	Moment-z	-7991.7	-11.1	-588.6	0.0	1883.9	-1718.2
	2675	\$ULS(max)	I[2725]	Axial	-5995.4	5.3	314.1	0.0	2848.4	0.4
	2675	\$ULS(max)	I[2725]	Moment-y	-8343.3	10.1	547.3	0.0	4725.7	1434.3
	2675	\$ULS(max)	I[2725]	Moment-z	-7132.1	15.4	798.5	0.0	3419.2	2382.5
	2675	\$ULS(min)	I[2725]	Axial	-9840.8	-9.7	-74.7	0.0	2905.1	-1396.0
	2675	\$ULS(min)	I[2725]	Moment-y	-8636.9	-5.0	-1053.6	0.0	363.5	-1264.4
	2675	\$ULS(min)	I[2725]	Moment-z	-8461.2	-15.0	-575.4	0.0	1602.1	-2319.8

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET**12.2.2 Posouzení založení****Posouzení piloty****Vstupní data****Projekt**

Datum : 20.10.2022

Nastavení

Česká republika - původní normy ČSN (73 1001, 73 1002, 73 0037)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : ČSN 73 1201 R
 Ocelové konstrukce : ČSN 73 1401
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002
 Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : mezní stavy
 Součinitele určit podle Komentáře k ČSN 73 1002

Součinitele redukce parametrů zemín		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce objemové tíhy zeminy :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00 [-]

Součinitele redukce únosnosti		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,00 [-]
Součinitel redukce celkové svislé únosnosti :	$\gamma_t =$	1,10 [-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,50 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	τ [kN/m ²]	v [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	0,25
2	R4		32,00	2,00	22,50	0,30

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		102,00	-	19,00	-	-
2	R4		-	600,00	23,00	-	-



1

[GEO5 - Píle | verze 5.2020.06.0 | hardwarový klíč 10B17 / 1 | MEDAKON s.r.o. | Copyright © 2022 FINE spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

--

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	Třída G3, středně ulehlá		10,00
2	R4		10,00

Parametry zemín**Třída G3, středně ulehlá**

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	32,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,25
Edometrický modul :	E_{ped}	=	102,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	10,00 °

R4

Objemová tíha :	γ	=	22,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	32,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	2,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	600,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	23,00 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	10,00 °

Geometrie

Profil piloty: čtverec

RozměryŠířka piloty $a = 1,20$ mDélka $l = 2,25$ m**Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha $A = 1,44E+00$ m²Moment setrvačnosti $I = 1,73E-01$ m⁴**Umístění**Vysazení $h = 0,00$ mHloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Beraněné piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 20

Pevnost v tlaku	R_{bd}	=	11,50 MPa
Pevnost v tahu	R_{btd}	=	0,90 MPa
Modul pružnosti	E_b	=	27000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	11340,00 MPa

Ocel podélná : 10 216 E

Pevnost v tlaku	R_{scd}	=	190,00 MPa
Pevnost v tahu	R_{sdf}	=	190,00 MPa

Ocel příčná : 10 216 E

D.1.2.12 – STATICKÝ VÝPOČET

Pevnost v tlaku $R_{scd} = 190,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $R_{sd} = 190,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín**Informace o umístění**

Kóta povrchu = 0,70 m

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,70	0,00 .. 0,70	0,70 .. 0,00	Třída G3, středně ulehlá	
2	10,00	0,70 .. 10,70	0,00 .. -10,00	R4	
3	-	10,70 .. ∞	-10,00 .. -	R4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		ULS	Návrhové	1538,00	0,00	661,00	174,00	0,00
2	Ano		SLS	Užitné	1236,00	0,00	384,00	113,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Výpočet piloty opřené o nestlačitelné podloží (hornina třídy R1,R2)**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Typ piloty : pilota betonovaná do sucha.

Průměrný sečnový modul deform. $E_s = 27,73 \text{ MPa}$

Příčinkový součinitel sedání $i_{ap} = 1,00$

Sednutí piloty $s = 0,1 \text{ mm}$

Únosnost piloty $R_c = 7803,72 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 1538,00 \text{ kN}$

$$R_c = 7803,72 \text{ kN} > 1538,00 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost opřené piloty VYHOVUJE