

## D.1.D) POVODŇOVÁ ČERPACÍ STANICE

### D.1.D).2 Stavebně-konstrukční řešení (statické zajištění)

#### D.2.1 SO 02 Povodňová čerpací stanice PČS

### D.2.1.2 Statické výpočty

## OBSAH

1.	<b>Základní charakteristika stavby.....</b>	<b>2</b>
1.1	Použité podklady.....	2
1.2	Soupis použitých norem, předpisů, literatury .....	2
1.2.1	Normy.....	2
2.	<b>Základové poměry.....</b>	<b>2</b>
3.	<b>Zásady statického řešení .....</b>	<b>3</b>
3.1	Ověření podmínek spolehlivosti v mezních stavech (STR/GEO).....	3
3.2	Ověření mezních stavů použitelnosti .....	3
3.3	Výpočetní model – STROPNÍ DESKY .....	3
3.3.1	Síť konečných prvků .....	3
4.	<b>Kombinace zatížení.....</b>	<b>3</b>
4.1	Všeobecně .....	3
4.2	Základní kombinace .....	4
4.3	Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (soubor B) .....	4
4.4	Charakteristická kombinace (použitelnost) .....	4
4.5	Zatěžovací stavy .....	4
5.	<b>POSOUZENÍ STAVEBNÍ JÁMY .....</b>	<b>4</b>
6.	<b>POSOUZENÍ ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ.....</b>	<b>39</b>
7.	<b>Výpočet vnitřních sil – ŽB konstrukce .....</b>	<b>40</b>
8.	<b>Autorský dozor .....</b>	<b>40</b>
9.	<b>Závěr.....</b>	<b>40</b>



### 3. ZÁSADY STATICKÉHO ŘEŠENÍ

Podle ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí je nutno ověřit mezní stavy únosnosti:

STR: Vnitřní porucha nebo nadměrná deformace konstrukce nebo nosných prvků, kde rozhoduje pevnost konstrukčních materiálů. Mezní stav (STR) se používá při ověřování mechanické odolnosti nosných konstrukcí a prvků.

#### 3.1 OVĚŘENÍ PODMÍNEK SPOLEHLIVOSTI V MEZNÍCH STAVECH (STR/GEO)

Obecně lze zapsat podmínky spolehlivosti v mezních stavech:

$$E_d \leq R_d$$

kde  $E_d$  je návrhová hodnota účinku zatížení (vnitřní síla, moment)

$R_d$  je návrhová hodnota příslušné únosnosti

#### 3.2 OVĚŘENÍ MEZNÍCH STAVŮ POUŽITELNOSTI

Musí se ověřit podmínka:

$$E_d \leq C_d$$

kde  $E_d$  je návrhová hodnota účinků zatížení stanovená v kritériu použitelnosti

$C_d$  je návrhová hodnota příslušného kritéria použitelnosti

#### 3.3 VÝPOČETNÍ MODEL – STROPNÍ DESKY

Konstrukce byla analyzována pomocí programu SCIA Engineer.

Konstrukce panelu je reprezentována výpočetním modelem, který je tvořen 2D deskovými prvky. Obecná prostorová úloha (3D) je redukována na 2D problém, kde tloušťka panelu má povahu fyzikální konstanty.

##### 3.3.1 SÍŤ KONEČNÝCH PRVKŮ

Program SCIA používá Mindlinovské čtyřúhelníkové a trojúhelníkové 2D prvky s vlivem příčného smyku. Prvky mají kvadratickou interpolaci.

### 4. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

#### 4.1 VŠEOBECNĚ

Návrhová hodnota účinku zatížení  $E_d$  se musí pro každý rozhodující zatěžovací stav stanovit prostřednictvím kombinace zatížení, které se mohou vyskytnout současně. Každá kombinace zatížení má zahrnovat hlavní proměnné zatížení nebo mimořádné zatížení.

## 4.2 ZÁKLADNÍ KOMBINACE

Obeční vztah pro účinky zatížení je:

$$E_d = \gamma_{Sd} E \{ \gamma_{g,j} G_{k,j} ; \gamma_P P ; \gamma_{q,1} Q_{k,1} ; \gamma_{q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \} \quad j \geq 1; i \geq 1$$

Kombinace účinků mají vycházet z návrhové hodnoty hlavního proměnného zatížení a návrhových hodnot vedlejších proměnných zatížení

Kombinace zatížení v závorkách { } má být vyjádřena jako:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

## 4.3 NÁVRHOVÉ HODNOTY ZATÍŽENÍ (STR/GEO) (SOUBOR B)

Stálá zatížení		Hlavní proměnné zatížení	Vedlejší proměnná zatížení
nepříznivá	příznivá		
$\gamma_{G,j,\sup} G_{k,j,\sup}$	$\gamma_{G,j,\inf} G_{k,j,\inf}$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
$\gamma_{G,j,\sup} = 1,35$	$\gamma_{G,j,\inf} = 1,00$	$\gamma_{Q,1} = 1,50$ nepříznivé	$\gamma_{Q,i} = 1,50$ nepříznivé $\gamma_{Q,i} = 0$ příznivé

## 4.4 CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE (POUŽITELNOST)

Obeční vztah pro účinky zatížení je:

$$E_d = E \{ G_{k,j} ; P ; Q_{k,1} ; \psi_{0,i} Q_{k,i} \} \quad j \geq 1; i \geq 1$$

Kombinace zatížení v závorkách { } může být vyjádřena jako:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

## 4.5 ZATĚŽOVACÍ STAVY

Pro zatížení prvků byly uvažovány jednotlivé zatěžovací stavy.

Způsob stanovení hodnot zatížení a zavedení jednotlivých zatěžovacích stavů do výpočtu je popsán níže.

## 5. POSOUZENÍ STAVEBNÍ JÁMY

### 5.1 PAŽENÍ

## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 09.12.2018

#### 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) :  $k_{cr} = 0,67$

#### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Metoda výpočtu : závislé tlaky  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Modul reakce podloží : standardní  
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
Sednutí terénu : parabolická metoda  
Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{mi}$ =	1,10	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc}$ =	1,40	[-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_{mi}$ =	0,90	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí :	$\gamma_{mi}$ =	1,00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí :	$\gamma_{mi}$ =	1,00	[-]
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris}$ =	1,10	[-]

#### Kotvy

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

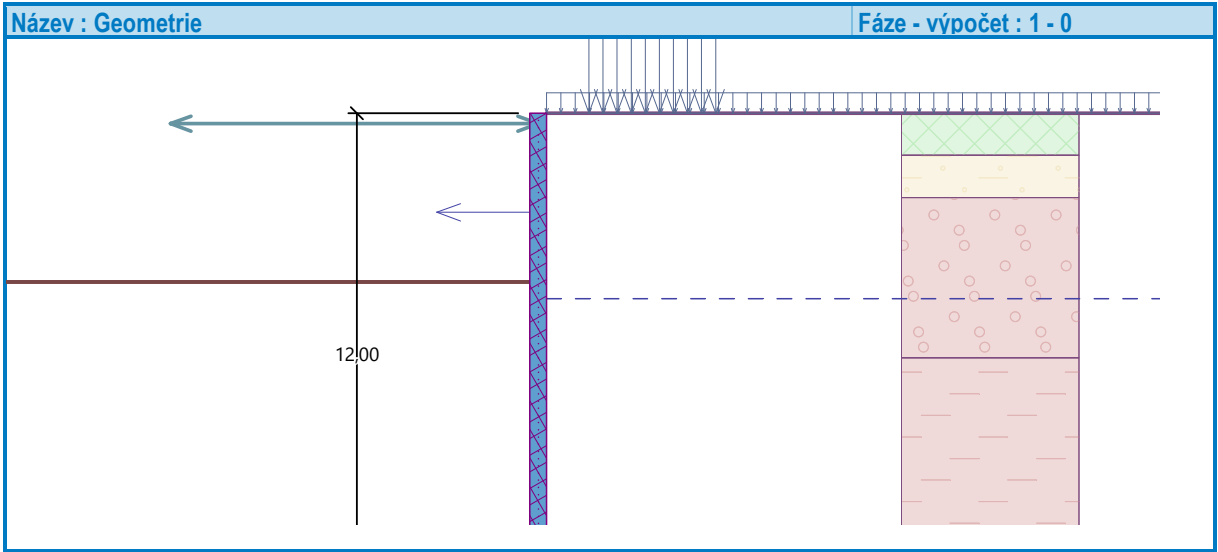
Stupně bezpečnosti			
Stupeň bezpečnosti na přetržení :	$SF_t$ =	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti na vytržení ze zeminy :	$SF_e$ =	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti na vytržení ze zálivky :	$SF_c$ =	1,50	[-]

#### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 12,00 m

Název průřezu : Štětovnice : III n

Plocha průřezu A = 1,97E-02 m<sup>2</sup>/m  
Moment setrvačnosti I = 2,32E-04 m<sup>4</sup>/m  
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa  
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa  
Průřezový modul W = 1,600E-03 m<sup>3</sup>/m  
Plastický průřezový modul  $W_{pl}$  = 1,756E-03 m<sup>3</sup>/m



**Materiál konstrukce**

**Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**

Výpočtová pevnost v tahu  $R_d = 210,00 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

**Modul reakce podloží**

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.



**Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Navážka		25,00	15,00	19,00	9,10	8,00
2	Třída F4, konzistence tuhá		23,00	12,00	18,50	8,50	8,00
3	Třída G3, středně ulehlá		33,00	1,00	19,00	9,00	22,00
4	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	12,00	20,50	10,50	10,00

**Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\gamma$ [–]	OCR [–]	$K_r$ [–]
1	Navážka		soudržná	-	0,40	-	-
2	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
3	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	33,00	-	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-	0,42	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

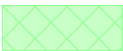



Číslo	Název	Vzorek	$\lambda$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$m$ [-]
1	Navážka		0,40	-	15,00	0,20
2	Třída F4, konzistence tuhá		0,35	-	4,00	0,10
3	Třída G3, středně ulehlá		0,25	-	90,00	0,30
4	Třída F8, konzistence tuhá		0,42	-	6,00	0,10

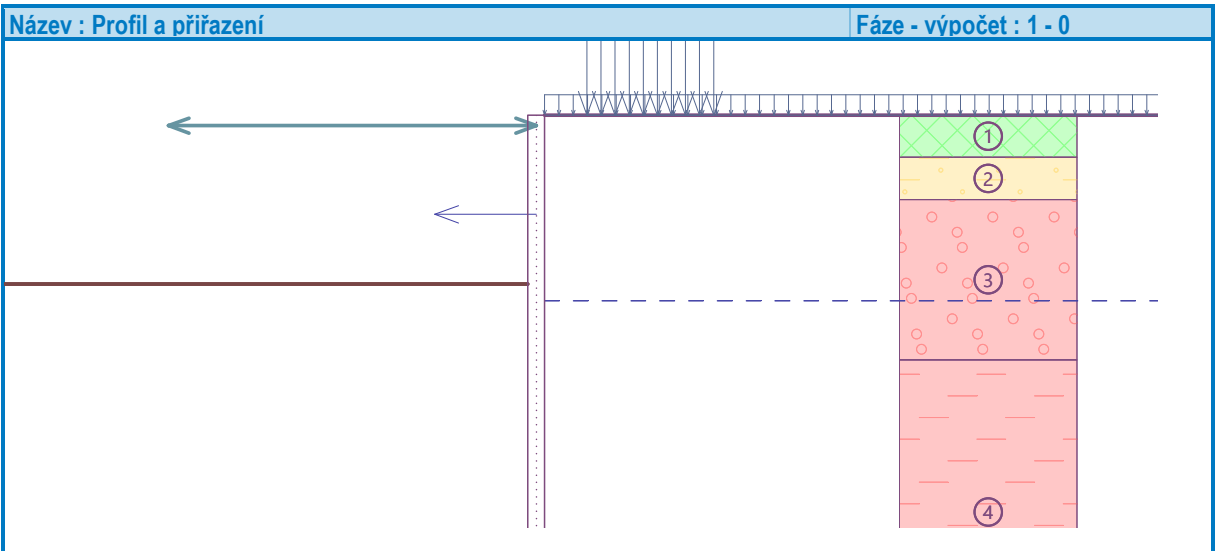
Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 228,20 m

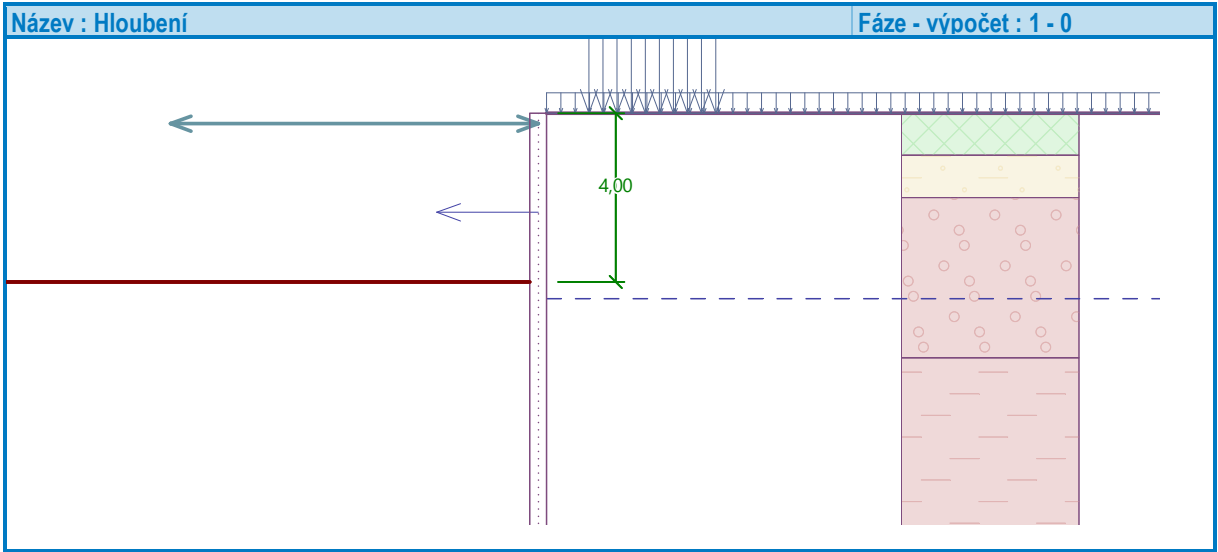
Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	228,20 .. 227,20	Navážka	
2	1,00	1,00 .. 2,00	227,20 .. 226,20	Třída F4, konzistence tuhá	
3	3,80	2,00 .. 5,80	226,20 .. 222,40	Třída G3, středně ulehlá	
4	-	5,80 .. ∞	222,40 .. -	Třída F8, konzistence tuhá	



Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,00 m.



Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

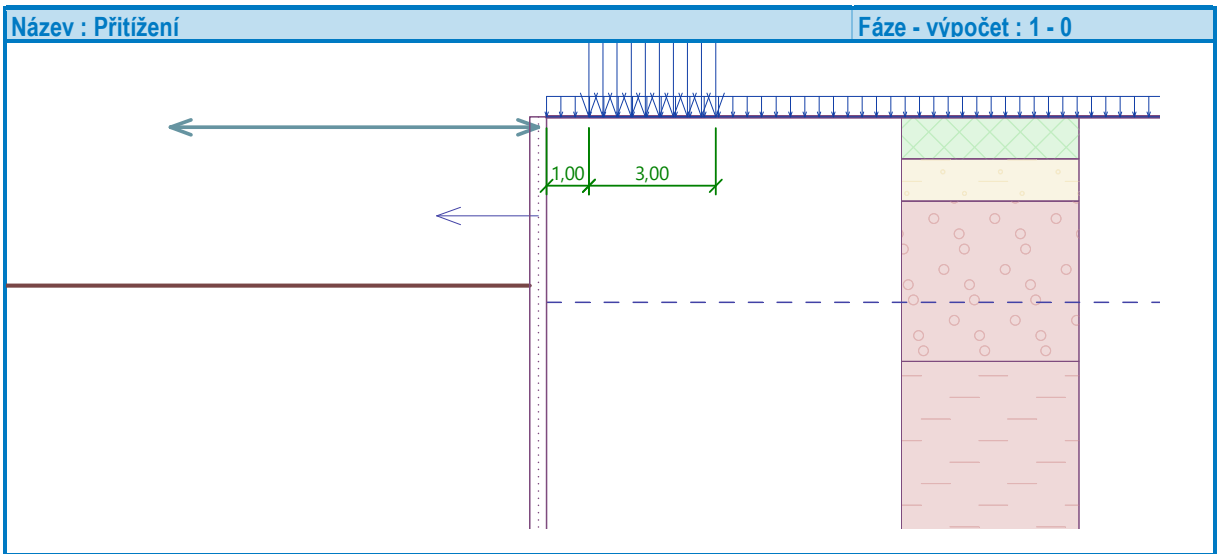
Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,40 m

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	4,00				na terénu
2	Ano		proměnné	20,00		1,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Proměnné
2	Nahodilé užitné





#### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	Ano		Síla č. 1	-49,80	0,00	2,35

#### Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon α [°]
1	Ano	0,25	8,70	1,00	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm²]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		210000,00	7808,000	0,00

#### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40  
 Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení  
 Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\ell_{a,min} = 0,20 \ell_z$

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 65,14 kN/m  
 Maximální moment = 84,81 kNm/m  
 Maximální deformace = 4,3 mm

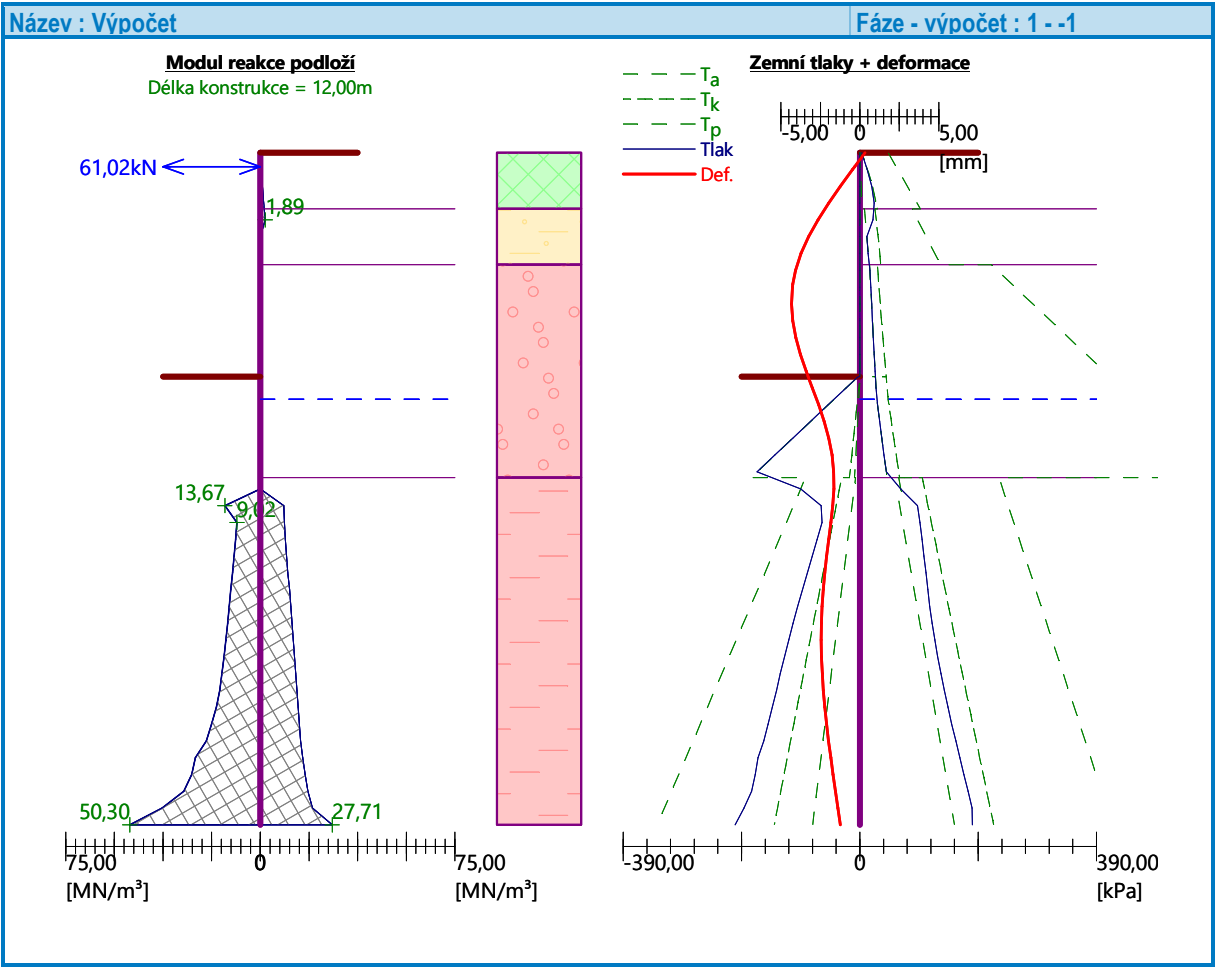
#### Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	0,25	61,02

#### Sednutí terénu za konstrukci

Sednutí terénu  $\ell_{max} = 4,3$  mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	0,5
2	1,05	1,9
3	2,10	3,1
4	3,14	3,9
5	4,19	4,4
6	5,24	4,5
7	6,29	4,3
8	7,33	3,7
9	8,38	2,8
10	9,43	1,6
11	10,48	0,0
12	10,48	0,0



### Vstupní data (Fáze budování 2)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

##### Informace o umístění

Kóta povrchu = 228,20 m

##### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	228,20 .. 227,20	Navážka	
2	1,00	1,00 .. 2,00	227,20 .. 226,20	Třída F4, konzistence tuhá	
3	3,80	2,00 .. 5,80	226,20 .. 222,40	Třída G3, středně ulehlá	
4	-	5,80 .. ∞	222,40 .. -	Třída F8, konzistence tuhá	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,50 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,40 m

## Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř. x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	změna	proměnné	4,00				na terénu

Číslo	Název
1	Proměnné

## Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
1	nová	změna	Síla č. 1	-49,80	0,00	2,35

## Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon α [°]
1	Ne	0,25	8,70	1,00	0,00
2	Ano	2,20	8,70	1,00	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		210000,00	7808,000	0,00
2	Ne		210000,00	7808,000	0,00

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 51,85 kN/m  
 Maximální moment = 55,66 kNm/m  
 Maximální deformace = 5,3 mm

## Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	0,25	37,94
2	2,20	40,90

## Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $l_{\max} = 6,1$  mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	0,6
2	1,05	2,8
3	2,10	4,4
4	3,14	5,6
5	4,19	6,2
6	5,24	6,4

Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“  
 Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
7	6,29	6,1
8	7,33	5,3
9	8,38	4,0
10	9,43	2,3
11	10,48	0,0
12	10,48	0,0

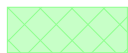


### Vstupní data (Fáze budování 3)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

##### Informace o umístění

Kóta povrchu = 228,20 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	228,20 .. 227,20	Navážka	
2	1,00	1,00 .. 2,00	227,20 .. 226,20	Třída F4, konzistence tuhá	
3	3,80	2,00 .. 5,80	226,20 .. 222,40	Třída G3, středně ulehlá	
4	-	5,80 .. ∞	222,40 .. -	Třída F8, konzistence tuhá	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,50 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,40 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,50 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Půs. ob.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	4,00				na terénu

Číslo	Název
1	Proměnné

#### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	Ne	Ne	Síla č. 1	-49,80	0,00	2,35

### Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon $\alpha$ [°]
1	Ne	0,25	8,70	1,00	0,00
2	Ne	2,20	8,70	1,00	0,00
3	Ano	4,20	8,70	1,00	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		210000,00	7808,000	0,00
2	Ne		210000,00	7808,000	0,00
3	Ne		210000,00	7808,000	0,00

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální posouvající síla = 45,15 kN/m  
 Maximální moment = 53,41 kNm/m  
 Maximální deformace = 5,3 mm

### Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	0,25	37,28
2	2,20	34,81
3	4,20	38,93

### Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $s_{\max}$  = 6,3 mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	0,7
2	1,05	2,9
3	2,10	4,6
4	3,14	5,8
5	4,19	6,5
6	5,24	6,7
7	6,29	6,4
8	7,33	5,5
9	8,38	4,2
10	9,43	2,4
11	10,48	0,0
12	10,48	0,0

### Vstupní data (Fáze budování 4)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

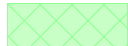
##### Informace o umístění

Kóta povrchu = 228,20 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

**Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“**

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	228,20 .. 227,20	Navážka	
2	1,00	1,00 .. 2,00	227,20 .. 226,20	Třída F4, konzistence tuhá	
3	3,80	2,00 .. 5,80	226,20 .. 222,40	Třída G3, středně ulehlá	
4	-	5,80 .. ∞	222,40 .. -	Třída F8, konzistence tuhá	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,20 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,40 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,20 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

**Zadaná plošná přetížení**

Číslo	Přetížení		Půs. ob.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	4,00				na terénu

Číslo	Název
1	Proměnné

**Zadané síly působící na konstrukci**

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	Ne	Ne	Síla č. 1	-49,80	0,00	2,35

**Zadané rozpěry**

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon α [°]
1	Ne	0,25	8,70	1,00	0,00
2	Ne	2,20	8,70	1,00	0,00
3	Ne	4,20	8,70	1,00	0,00
4	Ano	5,20	8,70	1,00	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm²]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		210000,00	7808,000	0,00
2	Ne		210000,00	7808,000	0,00
3	Ne		210000,00	7808,000	0,00
4	Ne		210000,00	7808,000	0,00

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

Maximální posouvající síla = 43,89 kN/m  
 Maximální moment = 53,29 kNm/m  
 Maximální deformace = 5,3 mm

### Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	0,25	37,75
2	2,20	30,19
3	4,20	44,87
4	5,20	49,38

### Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $l_{\max} = 7,0$  mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	1,0
2	1,05	3,4
3	2,10	5,3
4	3,14	6,6
5	4,19	7,3
6	5,24	7,5
7	6,29	7,1
8	7,33	6,2
9	8,38	4,7
10	9,43	2,6
11	10,48	0,0
12	10,48	0,0

### Vstupní data (Fáze budování 5)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

##### Informace o umístění

Kóta povrchu = 228,20 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	228,20 .. 227,20	Navážka	
2	1,00	1,00 .. 2,00	227,20 .. 226,20	Třída F4, konzistence tuhá	
3	3,80	2,00 .. 5,80	226,20 .. 222,40	Třída G3, středně ulehlá	
4	-	5,80 .. ∞	222,40 .. -	Třída F8, konzistence tuhá	

## Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,70 m.

## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,40 m  
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,70 m  
 Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

## Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Půs. ob.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	4,00				na terénu

Číslo	Název
1	Proměnné

## Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	Ne	Ne	Síla č. 1	-49,80	0,00	2,35

## Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon α [°]
1	Ne	0,25	8,70	1,00	0,00
2	Ne	2,20	8,70	1,00	0,00
3	Ne	4,20	8,70	1,00	0,00
4	Ne	5,20	8,70	1,00	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		210000,00	7808,000	0,00
2	Ne		210000,00	7808,000	0,00
3	Ne		210000,00	7808,000	0,00
4	Ne		210000,00	7808,000	0,00

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)

Maximální posouvající síla = 50,31 kN/m  
 Maximální moment = 53,72 kNm/m  
 Maximální deformace = 5,7 mm

## Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	0,25	38,27
2	2,20	25,48



Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
3	4,20	42,68
4	5,20	83,25

#### Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $l_{\max} = 7,6$  mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	1,1
2	1,05	3,7
3	2,10	5,7
4	3,14	7,2
5	4,19	8,0
6	5,24	8,2
7	6,29	7,8
8	7,33	6,7
9	8,38	5,1
10	9,43	2,9
11	10,48	0,0
12	10,48	0,0

#### Dimenzace č. 1

##### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace	=	-5,7 mm
Minimální deformace	=	0,4 mm
Maximální ohybový moment	=	55,33 kNm/m
Minimální ohybový moment	=	-84,81 kNm/m
Maximální posouvající síla	=	59,26 kN/m

##### Posouzení ocelového průřezu podle ČSN 73 1401

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

##### Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{\max} =$	84,81 kNm/m;	$Q =$	26,66 kN/m
$Q_{\max} =$	65,14 kN/m;	$M =$	0,30 kNm/m

##### Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$ :

###### Posouzení ohybu:

Normálové napětí na okraji průřezu  $\sigma = 53,01$  MPa

53,01 MPa  $\leq$  210,00 MPa **Vyhovuje**

###### Posouzení smyku:

Smykové napětí  $\tau = 4,44$  MPa

4,44 MPa  $\leq$   $0,6 \cdot R_d = 126,00$  MPa **Vyhovuje**

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_x = 48,26$  MPa

Smykové napětí  $\tau = 3,34$  MPa

Posudek:  $\sigma(\sigma_x^2 + 3 \cdot \tau^2) = 48,60 \leq 1,1 \cdot R_d = 231,00$  MPa **Vyhovuje**

##### Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$ :

###### Posouzení ohybu:

Normálové napětí na okraji průřezu  $\sigma = 0,19$  MPa

0,19 MPa  $\leq$  210,00 MPa **Vyhovuje**

Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

#### Posouzení smyku:

Smykové napětí  $\tau = 10,85 \text{ MPa}$

$10,85 \text{ MPa} \leq 0,6 \cdot R_d = 126,00 \text{ MPa}$  **Vyhovuje**

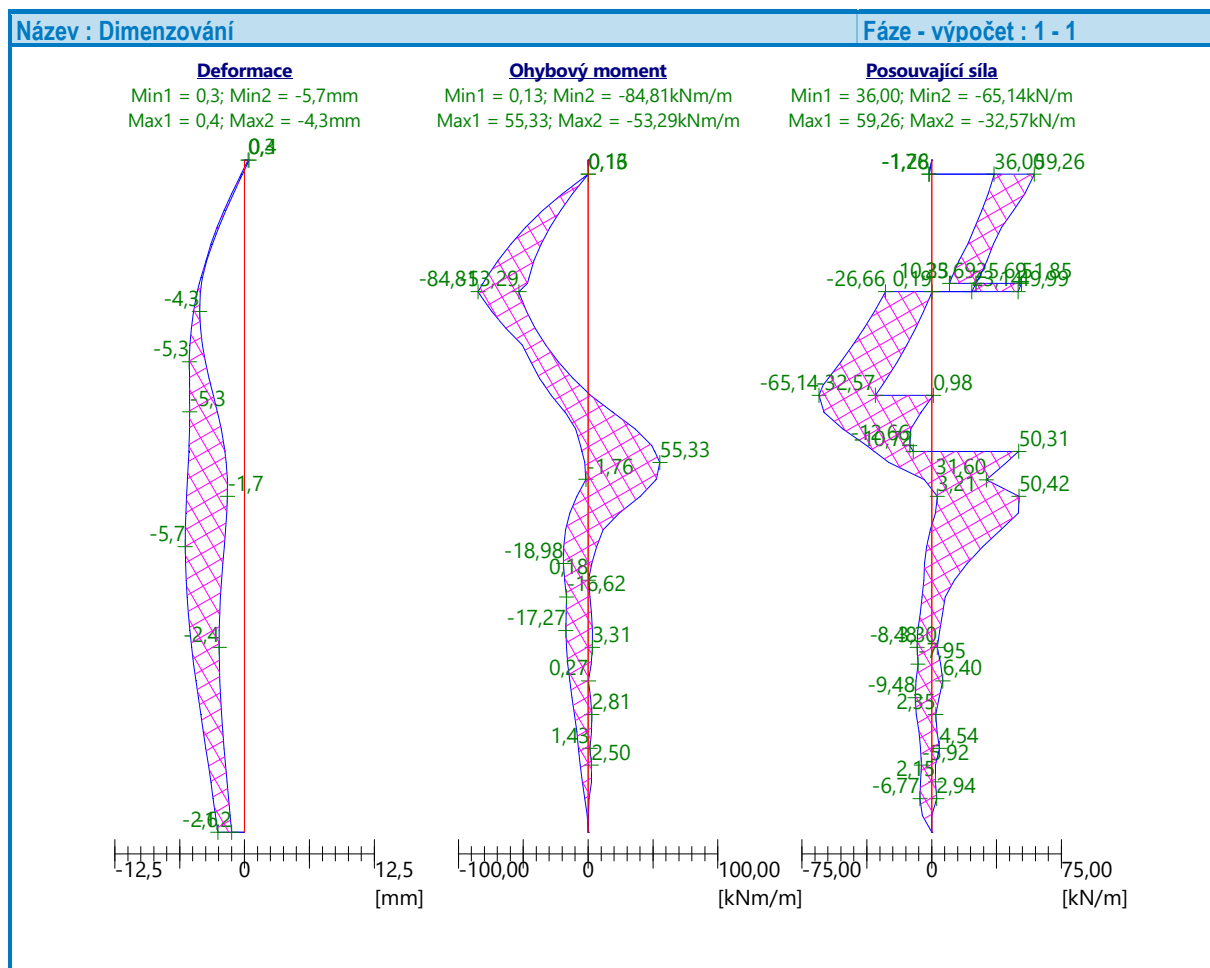
#### Posouzení rovinné napjatosti:

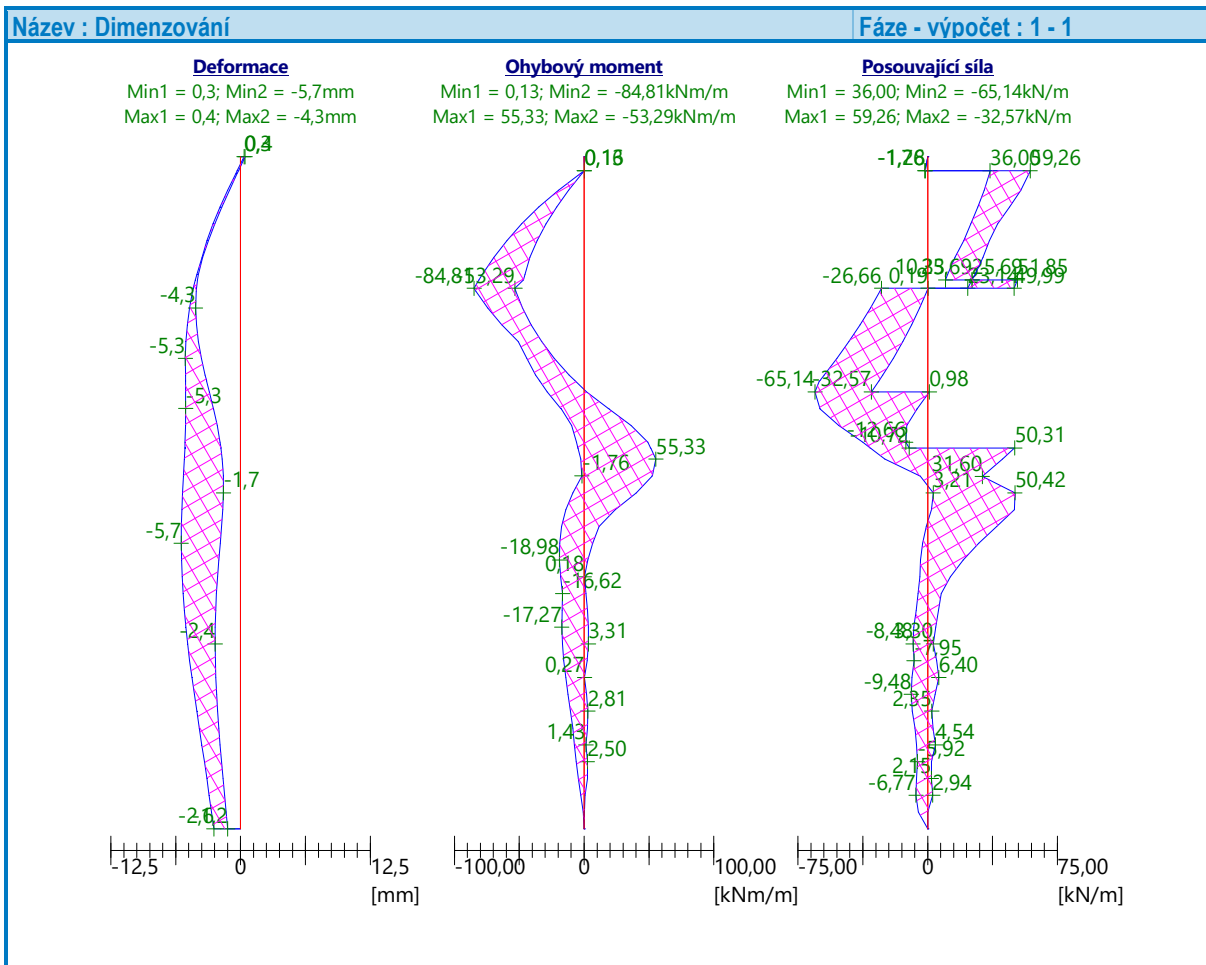
Normálové napětí  $\sigma_x = 0,17 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau = 8,16 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_x^2 + 3 \cdot \tau^2)^{0,5} = 14,13 \text{ MPa} \leq 1,1 \cdot R_d = 231,00 \text{ MPa}$  **Vyhovuje**

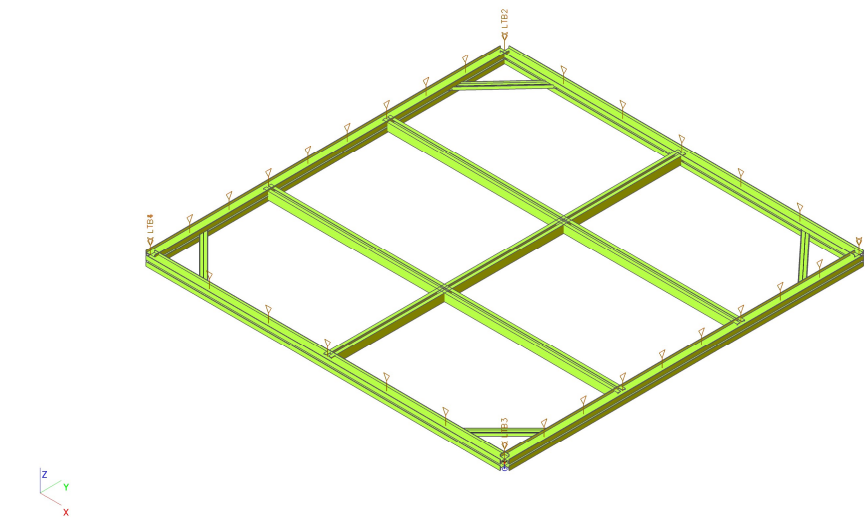
**Průřez VYHOVUJE**





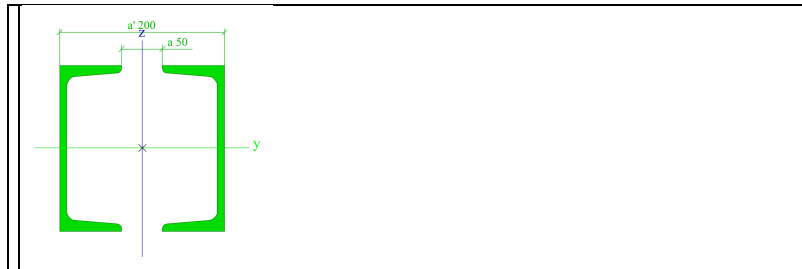
## 5.2 OCELOVÉ RÁMY

1. Výpočtový model / Data o oceli



2.Průřezy

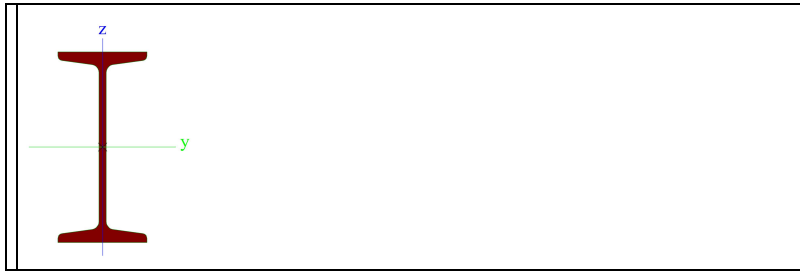
Jméno	CS12
Typ	2Uc
Detailní	U200; 50; 200
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	c
Posudek rovinného vzpěru z-z	c
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	



A [m <sup>2</sup> ]	6,4386e-03	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	6,0649e-03	3,3799e-03
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,8228e-05	4,4019e-05
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	0,0000e+00	7,3694e-07
W <sub>el y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,8228e-04	4,4019e-04
W <sub>pl y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,5564e-04	5,1421e-04
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUSS, ZUSS</sub> [mm]	100	100
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	1,3205e+00	1,3205e+00
M <sub>ply +, -</sub> [Nm]	107074,64	107074,64
M <sub>plz +, -</sub> [Nm]	120838,18	120838,18

Jméno	CS15
Typ	I160
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a

Posudek rovinného vzpěru z-z	b
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	!



A [m <sup>2</sup> ]	2,2800e-03	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,4977e-03	1,0159e-03
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	9,3500e-06	5,4700e-07
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,6331e-09	6,5700e-08
W <sub>el y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,1700e-04	1,4800e-05
W <sub>pl y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,3583e-04	2,4800e-05
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUSS, ZUSS</sub> [mm]	37	80
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	5,7000e-01	5,7325e-01
M <sub>ply +, -</sub> [Nm]	31934,81	31934,81
M <sub>plz +, -</sub> [Nm]	5823,15	5823,15

Jméno	CS17
Typ	2l
Detailní	I240; 40; 146
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	c
Posudek rovinného vzpěru z-z	c
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	!



A [m <sup>2</sup> ]	9,2174e-03	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	6,5520e-03	4,2020e-03
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	8,4797e-05	5,3518e-05
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	0,0000e+00	1,7996e-06
W <sub>el y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	7,0665e-04	4,2475e-04
W <sub>pl y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	8,2152e-04	6,7287e-04
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUSS, ZUSS</sub> [mm]	126	120
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	1,6881e+00	1,6881e+00
M <sub>ply +, -</sub> [Nm]	193056,97	193056,97
M <sub>plz +, -</sub> [Nm]	158124,36	158124,36

3.Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z
LC2	Zemní tlak	Stálé	LG1	Standard	

4.Kombinace

**Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“**

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Zemní tlak	1,35 1,35
CO2	Obálka - použitelnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Zemní tlak	1,00 1,00

## 5. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : LC1

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	LC1	0,000	0,00	-0,06	0,00	0,06	0,00	0,04
B7	LC1	2,052	0,00	-0,21	0,00	0,00	0,00	-0,05
B8	LC1	0,000	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	-0,05
B14	LC1	3,069	0,00	0,00	-2,50	0,00	-0,14	0,00
B11	LC1	0,000	0,00	0,00	2,21	-0,01	0,00	0,00
B1	LC1	4,650	0,00	0,00	0,00	-0,07	0,00	0,00
B1	LC1	1,400	0,00	-0,01	0,00	0,07	0,00	0,01
B16	LC1	1,566	0,00	0,00	0,00	0,00	5,78	0,00
B7	LC1	0,769	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07

## 6. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : LC1

Stav	Dílec	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
LC1	B5	0,000	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0	-0,2
LC1	B3	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LC1	B7	1,026	0,0	-0,3	0,0	0,3	0,0	0,0
LC1	B9	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0
LC1	B16	1,566	0,0	0,0	-6,5	0,0	0,0	0,0
LC1	B7	2,052	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3
LC1	B1	4,650	0,0	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0
LC1	B2	4,650	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0
LC1	B14	3,069	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,2	0,0
LC1	B11	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0
LC1	B7	0,000	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	-0,4
LC1	B8	2,052	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,4

## 7. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : LC1

Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn4/N3	LC1		0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00
Sn5/N2	LC1		0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
Slb1/B3	LC1	0,000	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
Slb1/B3	LC1	7,292	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
Slb1/B3	LC1	6,200	0,00	0,00	2,69	0,00	0,00	0,00
Slb2/B4	LC1	0,000	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
Slb2/B4	LC1	7,292	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
Slb2/B4	LC1	6,200	0,00	0,00	2,69	0,00	0,00	0,00
Slb3/B1	LC1	0,000	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
Slb3/B1	LC1	4,650	0,00	0,00	3,08	0,00	0,00	0,00
Slb4/B2	LC1	0,000	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00
Slb4/B2	LC1	4,650	0,00	0,00	3,07	0,00	0,00	0,00

## 8. Průřezy

Jméno	CS12
Typ	2Uc
Detailní	U200; 50; 200

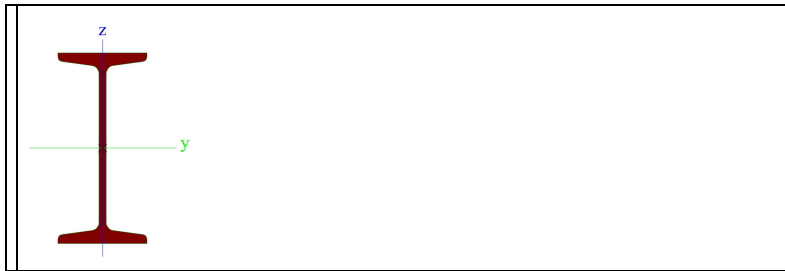
Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“  
Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	c
Posudek rovinného vzpěru z-z	c
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	



A [m <sup>2</sup> ]	6,4386e-03	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	6,0649e-03	3,3799e-03
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,8228e-05	4,4019e-05
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	0,0000e+00	7,3694e-07
W <sub>el y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,8228e-04	4,4019e-04
W <sub>pl y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,5564e-04	5,1421e-04
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUSS, ZUSS</sub> [mm]	100	100
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	1,3205e+00	1,3205e+00
M <sub>ply +, -</sub> [Nm]	107074,64	107074,64
M <sub>plz +, -</sub> [Nm]	120838,18	120838,18

Jméno	CS15
Typ	I160
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	b
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	

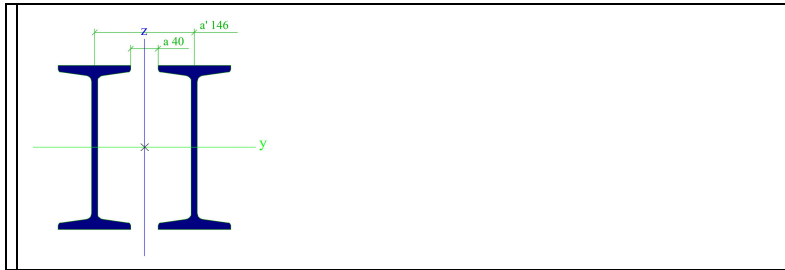


A [m <sup>2</sup> ]	2,2800e-03	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,4977e-03	1,0159e-03
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	9,3500e-06	5,4700e-07
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,6331e-09	6,5700e-08
W <sub>el y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,1700e-04	1,4800e-05
W <sub>pl y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,3583e-04	2,4800e-05
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUSS, ZUSS</sub> [mm]	37	80
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	5,7000e-01	5,7325e-01
M <sub>ply +, -</sub> [Nm]	31934,81	31934,81
M <sub>plz +, -</sub> [Nm]	5823,15	5823,15

Jméno	CS17
Typ	2I
Detailní	I240; 40; 146
Materiál	S 235

Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“  
Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	c
Posudek rovinného vzpěru z-z	c
Klopení	Výchozí
Použití 2D MKP výpočet	i

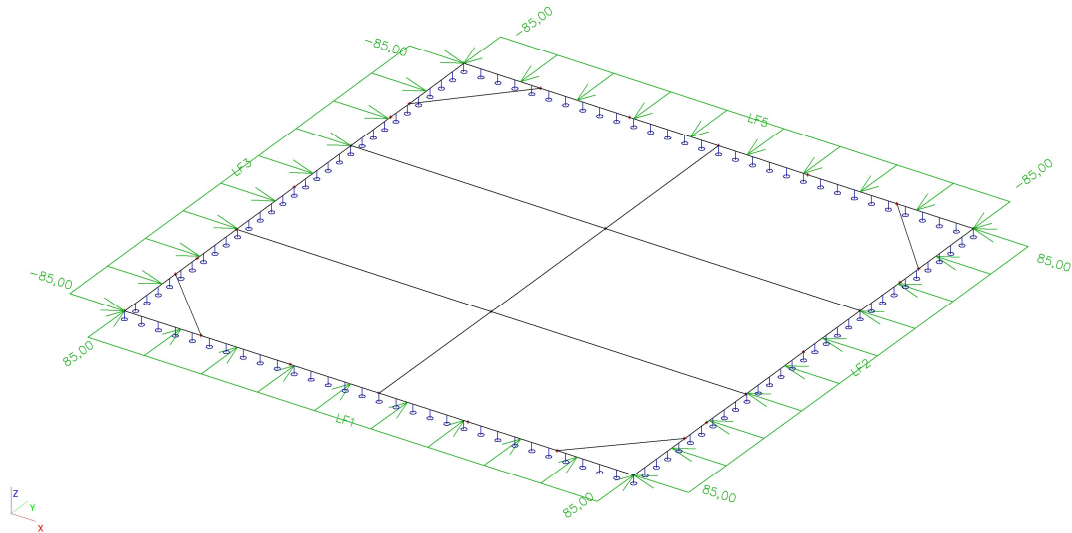


A [m <sup>2</sup> ]	9,2174e-03	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	6,5520e-03	4,2020e-03
I y, z [m <sup>4</sup> ]	8,4797e-05	5,3518e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	0,0000e+00	1,7996e-06
W <sub>el</sub> y, z [m <sup>3</sup> ]	7,0665e-04	4,2475e-04
W <sub>pl</sub> y, z [m <sup>3</sup> ]	8,2152e-04	6,7287e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	126	120
α [deg]	0,00	
A L, D [m <sup>2</sup> /m]	1,6881e+00	1,6881e+00
M <sub>ply</sub> +, - [Nm]	193056,97	193056,97
M <sub>plz</sub> +, - [Nm]	158124,36	158124,36

9.Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z
LC2	Zemní tlak	Stálé	LG1	Standard	

10.Zatížení ZS2



11.Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Zemní tlak	1,35 1,35
CO2	Obálka použitelnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Zemní tlak	1,00 1,00

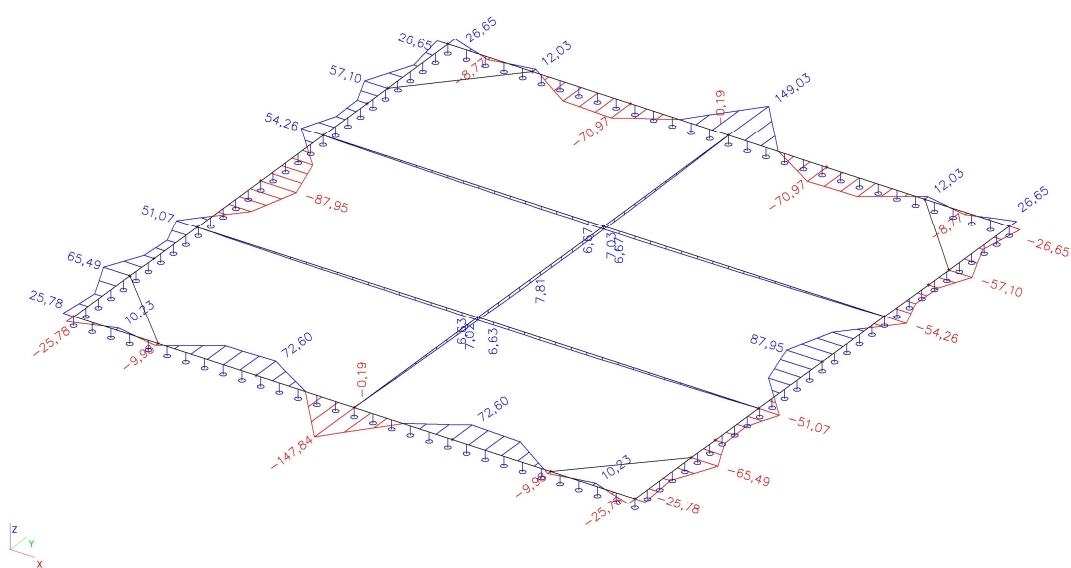


12.Vnitřní síly na prutu

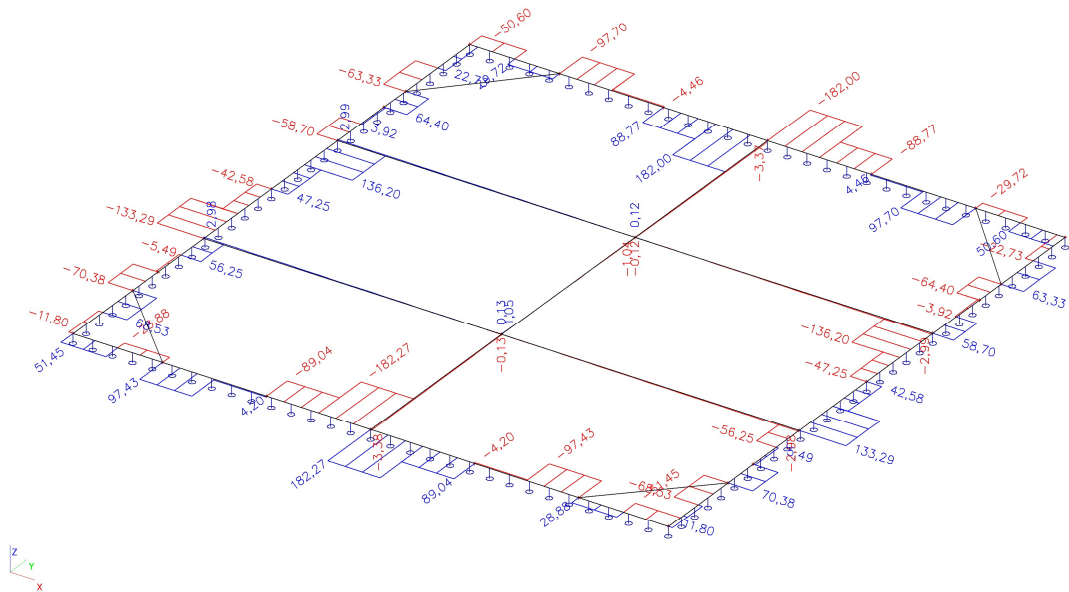
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní  
Výběr : Vše  
Kombinace : CO1

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B14	CO1/1	0,000	-457,77	0,00	-1,32	0,00	7,02	0,00
B1	CO1/1	0,000	-51,96	-0,08	51,45	0,08	-25,78	0,05
B7	CO1/1	2,052	-293,00	-0,29	0,00	0,00	0,00	-0,07
B8	CO1/1	0,000	-293,00	0,29	0,00	0,00	0,00	-0,07
B1	CO1/1	3,838	-265,05	0,00	-182,27	0,10	0,26	0,00
B1	CO1/1	4,650	-265,05	0,00	182,27	-0,10	-147,84	0,00
B1	CO1/1	1,400	-265,05	-0,01	97,43	0,10	-9,98	0,01
B1	CO1/1	4,650	-265,05	0,00	-182,27	0,10	-147,84	0,00
B2	CO1/1	4,650	-265,68	0,00	182,00	-0,10	149,03	0,00
B9	CO1/1	4,650	-265,76	-0,21	-0,13	0,02	6,61	-0,98
B7	CO1/1	0,769	-293,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,10

13.Vnitřní síly



14.Vnitřní síly



15.Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální  
Výběr : Vše  
Kombinace : CO2

Stav	Dílec	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
CO2/2	B8	2,052	-2,7	0,0	2,5	0,4	-1,4	0,4
CO2/2	B7	0,000	2,1	0,0	2,9	0,4	1,4	-0,4
CO2/2	B11	0,000	0,4	-0,9	0,0	0,0	1,9	0,1
CO2/2	B15	3,100	-1,4	0,4	0,0	0,0	-2,2	0,0
CO2/2	B16	1,566	-0,2	0,2	-6,5	0,0	0,0	0,0
CO2/2	B2	2,483	-0,1	0,0	5,3	1,1	-0,2	0,0
CO2/2	B1	4,650	-0,1	0,0	-1,0	-2,2	0,0	0,0
CO2/2	B2	4,650	-0,4	0,0	1,4	2,2	0,0	0,0
CO2/2	B3	3,333	-0,5	0,0	1,2	0,4	-2,7	0,0
CO2/2	B4	3,333	-0,3	0,0	-1,6	-0,4	2,7	0,0

16.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel  
Výběr : Vše  
Kombinace : CO1

Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn4/N3	CO1/1		0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00
Sn5/N2	CO1/1		0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00
Slb1/B3	CO1/1	0,000	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00
Slb1/B3	CO1/1	7,292	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00
Slb1/B3	CO1/1	6,200	0,00	0,00	3,63	0,00	0,00	0,00
Slb2/B4	CO1/1	0,000	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00
Slb2/B4	CO1/1	7,292	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00
Slb2/B4	CO1/1	6,200	0,00	0,00	3,63	0,00	0,00	0,00
Slb3/B1	CO1/1	0,000	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00
Slb3/B1	CO1/1	4,650	0,00	0,00	4,16	0,00	0,00	0,00
Slb4/B2	CO1/1	0,000	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00
Slb4/B2	CO1/1	4,650	0,00	0,00	4,15	0,00	0,00	0,00

17.Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

**Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“**

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

**Posudek EN 1993-1-1**

Národní příloha: Norma EN

Dílec B2	4,650 / 9,300 m	2l (l240; 40; 146)	S 235	CO1	1,02 -
----------	-----------------	--------------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*LC1 + 1.35*LC2

Dílič souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli nenabízí žádnou redukci tloušťky.

**Použije se výchozí nastavení meze kluzu nezávislé na tloušťce.**

Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

.....**POSUDEK ÚNOSNOSTI**.....**Kritický posudek je na pozici 4,650 m**

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{Ed}$	-265,68	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	182,00	kN
$T_{Ed}$	-0,10	kNm
$M_{y,Ed}$	149,03	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

**Klasifikace pro návrh průřezu**

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a výčnivajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	53	13	-163070,465	-163070,479								
2	UO	53	13	218989,486	218989,472	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	13,8	1
3	UO	53	13	218989,458	218989,472	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	13,8	1
4	UO	53	13	-163070,493	-163070,479								
5	I	7	9	-163070,479	-152041,424								
6	I	214	9	-152041,424	207960,417	-0,7		0,6	24,6	57,9	67,8	95,2	1
7	I	7	9	207960,417	218989,472	0,9		1,0	0,8	28,0	34,0	38,7	1
8	UO	53	13	-163070,427	-163070,441								
9	UO	53	13	218989,525	218989,511	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	13,8	1
10	UO	53	13	218989,497	218989,511	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	13,8	1
11	UO	53	13	-163070,455	-163070,441								
12	I	7	9	-163070,441	-152041,385								
13	I	214	9	-152041,385	207960,456	-0,7		0,6	24,6	57,9	67,8	95,2	1
14	I	7	9	207960,456	218989,511	0,9		1,0	0,8	28,0	34,0	38,7	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek na tlak**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	9,2174e-03	m <sup>2</sup>
$N_{c,Rd}$	2166,09	kN
Jedn. posudek	0,12	-

**Posudek ohybového momentu pro  $M_y$** 

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	8,2152e-04	m <sup>3</sup>
------------	------------	----------------

**Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“**

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Mpl,y,Rd	193,06	kNm
Jedn. posudek	0,77	-

**Posudek smyku pro Vz**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
$A_v$	4,2020e-03	m <sup>2</sup>
$V_{pl,z,Rd}$	570,12	kN
Jedn. posudek	0,32	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

**Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Elastický posudek		
Vlákno	46	
$\sigma_{N,Ed}$	28,8	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	210,9	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	0,0	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	239,7	MPa
$\tau_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{t,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{tot,Ed}$	0,0	MPa
$\sigma_{von Mises,Ed}$	239,7	MPa
Jedn. posudek	<b>1,02</b>	-

Poznámka: Pro tento průřez není v článku 6.2.7(9) definována žádná rovnice pro plastickou smykovou únosnost redukovanou kroucením. Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek nesplňuje podmínky posudku průřezu!

.....**POSUDEK STABILITY:....****Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 4,650 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a výčnivajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	53	13	-163070,465	-163070,479								
2	UO	53	13	218989,486	218989,472	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	13,8	1
3	UO	53	13	218989,458	218989,472	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	13,8	1
4	UO	53	13	-163070,493	-163070,479								
5	I	7	9	-163070,479	-152041,424								
6	I	214	9	-152041,424	207960,417	-0,7		0,6	24,6	57,9	67,8	95,2	1
7	I	7	9	207960,417	218989,472	0,9		1,0	0,8	28,0	34,0	38,7	1
8	UO	53	13	-163070,427	-163070,441								
9	UO	53	13	218989,525	218989,511	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	13,8	1
10	UO	53	13	218989,497	218989,511	1,0	0,4	1,0	4,0	9,0	10,0	13,8	1
11	UO	53	13	-163070,455	-163070,441								
12	I	7	9	-163070,441	-152041,385								
13	I	214	9	-152041,385	207960,456	-0,7		0,6	24,6	57,9	67,8	95,2	1
14	I	7	9	207960,456	218989,511	0,9		1,0	0,8	28,0	34,0	38,7	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek rovinného vzpěru**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	3,250	1,625	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka l <sub>cr</sub>	3,250	1,625	m
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr</sub>	16639,30	42008,12	kN
Štíhlost $\lambda$	33,88	21,33	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,36	0,23	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

**Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“**

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

**Posudek prostorového vzpěru**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr $l_{cr}$	1,625	m
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	9686,56	kN
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	0,47	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

**Posudek klopení**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 &amp; 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	8,2152e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment $M_{cr}$	7291,03	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,16	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat

**účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)**

Parametry $M_{cr}$		
Délka klopení $l_{LT}$	1,550	m
Vliv pozice zatížení	bez	
Opravný součinitel $k$	1,00	
Opravný součinitel $k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	2,81	
Součinitel momentu na klopení C2	0,16	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku $d_z$	0	m
Vzdálenost polohy zatížení $z_g$	0	m
Konstanta monosymetrie $\beta_y$	0	m
Konstanta monosymetrie $z_j$	0	m

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

**Posudek ohybu a osového tlaku**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

**Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“**

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	9,2174e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu Wpl,y	8,2152e-04	m <sup>3</sup>
Plastický modul průřezu Wpl,z	6,7287e-04	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla N,Ed	265,68	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	149,03	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	2166,09	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	193,06	kNm
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	158,12	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_z$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel k <sub>yy</sub>	0,98	
Interakční součinitel k <sub>yz</sub>	0,65	
Interakční součinitel k <sub>zy</sub>	0,52	
Interakční součinitel k <sub>zz</sub>	1,14	

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B2 pozice 4,650 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B2 pozice 3,025 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr,y</sub>	16639,30	k
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr,z</sub>	42008,12	k
Pružné kritické zatížení N <sub>cr,T</sub>	9686,56	k
Plastický modul průřezu Wpl,y	8,2152e-04	m
Pružný modul průřezu Wel,y	7,0665e-04	m
Plastický modul průřezu Wpl,z	6,7287e-04	m
Pružný modul průřezu Wel,z	4,2475e-04	m
Moment setrvačnosti I <sub>y</sub>	8,4797e-05	m
Moment setrvačnosti I <sub>z</sub>	5,3518e-05	m
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I <sub>t</sub>	1,7996e-06	m
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C <sub>my,0</sub>	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	149,03	k

Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Maximální relativní průhyb $\delta_z$	3,5	m
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	0,99	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 3 (bodové zatížení)	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	1,00	
Součinitel $\mu_y$	1,00	
Součinitel $\mu_z$	1,00	
Součinitel $\epsilon_y$	7,32	
Součinitel $a_{LT}$	0,98	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	2590,56	k
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,27	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,33	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my}$	0,99	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mLT}$	1,00	
Součinitel $b_{LT}$	0,00	
Součinitel $c_{LT}$	0,11	
Součinitel $d_{LT}$	0,00	
Součinitel $e_{LT}$	3,45	
Součinitel $w_y$	1,16	
Součinitel $w_z$	1,50	
Součinitel $n_{pl}$	0,12	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	0,36	
Součinitel $C_{yy}$	1,03	
Součinitel $C_{yz}$	1,05	
Součinitel $C_{zy}$	1,02	
Součinitel $C_{zz}$	0,88	

Posudek (6.61) =  $0,12 + 0,76 + 0,00 = 0,88$  -

Posudek (6.62) =  $0,12 + 0,40 + 0,00 = 0,52$  -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

**Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“**

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

**Posudek EN 1993-1-1**

Národní příloha: Norma EN

<b>Dílec B6</b>	<b>0,000 / 1,980 m</b>	<b>I160</b>	<b>S 235</b>	<b>CO1</b>	<b>0,96 -</b>
-----------------	------------------------	-------------	--------------	------------	---------------

<b>Klíč kombinace</b>
CO1 / 1.35*LC1 + 1.35*LC2

<b>Dílčí souč. spolehlivosti</b>	
y M0 pro únosnost průřezu	1,00
yM1 pro stabilitu	1,00
y M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

<b>Materiál</b>		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli nenabízí žádnou redukci tloušťky.

**Použije se výchozí nastavení meze kluzu nezávislé na tloušťce.**

Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

.....**POSUDEK ÚNOSNOSTI:....****Kritický posudek je na pozici 0,000 m**

<b>Vnitřní síly</b>	<b>Vypočtené</b>	<b>Jednotka</b>
N,Ed	-301,35	kN
Vy,Ed	0,19	kN
Vz,Ed	0,00	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,02	kNm

**Klasifikace pro návrh průřezu**

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	28	10	129162,882	128418,445	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	13,8	1
3	SO	28	10	129673,584	130418,021	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	13,8	1
4	I	128	6	129418,233	129418,233	1,0		1,0	20,4	28,0	34,0	38,0	1
5	SO	28	10	129673,584	130418,021	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	13,8	1
7	SO	28	10	129162,882	128418,445	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	13,8	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek na tlak**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,2800e-03	m <sup>2</sup>
Nc,Rd	535,80	kN
Jedn. posudek	0,56	-

**Posudek ohybového momentu pro Mz**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	2,4800e-05	m <sup>3</sup>
Mpl,z,Rd	5,83	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

**Posudek smyku pro Vy**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
Av	1,4854e-03	m <sup>2</sup>
Vpl,y,Rd	201,53	kN
Jedn. posudek	0,00	-

**Posudek kroucení**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Vlákn	2	
-------	---	--



**Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“**

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

$\tau_{Ed}$	0,1	MPa
$\tau_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

**Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$MN_{z,Rd}$	5,34	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....**POSUDEK STABILITY:**.....**Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,849 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	28	10	128026,095	123967,534	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	14,0	1
3	SO	28	10	130810,371	134868,932	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	13,8	1
4	I	128	6	129418,233	129418,233	1,0		1,0	20,4	28,0	34,0	38,0	1
5	SO	28	10	130810,371	134868,932	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	13,8	1
7	SO	28	10	128026,095	123967,534	1,0	0,4	1,0	2,9	9,0	10,0	14,0	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek rovinného vzpěru**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,980	1,980	m
Součinitel vzpěru k	1,00	0,73	
Vzpěrná délka $l_{cr}$	1,980	1,442	m
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr}$	4943,61	545,27	kN
Štíhlost $\lambda$	30,92	93,09	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,33	0,99	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce $\alpha$	0,21	0,34	
Redukční součinitel $\chi$	0,97	0,60	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	520,03	322,86	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	2,2800e-	m
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	322,86	k
Jedn. posudek	0,93	-

**Posudek prostorového vzpěru**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

**Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“**

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

**Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.**

**Posudek ohybu a osového tlaku**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	2,2800e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu W <sub>pl,z</sub>	2,4800e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla N <sub>Ed</sub>	301,35	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>y,Ed</sub>	0,00	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>z,Ed</sub>	0,10	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N <sub>Rk</sub>	535,80	kN
Charakteristická momentová únosnost M <sub>z,Rk</sub>	5,83	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,97	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,60	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel k <sub>yz</sub>	1,35	
Interakční součinitel k <sub>zz</sub>	1,44	

Maximální moment M<sub>y,Ed</sub> je odvozen z nosníku B6 pozice 0,000 m.Maximální moment M<sub>z,Ed</sub> je odvozen z nosníku B6 pozice 0,849 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr,y</sub>	4943,61	k
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr,z</sub>	545,27	k
Pružné kritické zatížení N <sub>cr,T</sub>	1665,01	k
Plastický modul průřezu W <sub>pl,y</sub>	1,3583e-04	m
Pružný modul průřezu W <sub>el,y</sub>	1,1700e-04	m
Plastický modul průřezu W <sub>pl,z</sub>	2,4800e-05	m
Pružný modul průřezu W <sub>el,z</sub>	1,4800e-05	m
Moment setrvačnosti I <sub>y</sub>	9,3500e-06	m
Moment setrvačnosti I <sub>z</sub>	5,4700e-07	m
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I <sub>t</sub>	6,5700e-08	m
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C <sub>mz,0</sub>	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>z,Ed</sub>	0,10	k

Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Maximální relativní průhyb $\delta_y$	-0,3	m
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,97	
Součinitel $\mu_y$	1,00	
Součinitel $\mu_z$	0,67	
Součinitel $a_{LT}$	0,99	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	45,72	k
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,84	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,97	
Součinitel $c_{LT}$	0,00	
Součinitel $e_{LT}$	0,00	
Součinitel $w_y$	1,16	
Součinitel $w_z$	1,50	
Součinitel $n_{pl}$	0,56	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	0,99	
Součinitel $C_{yz}$	1,09	
Součinitel $C_{zz}$	1,01	

Posudek (6.61) =  $0,58 + 0,00 + 0,02 = 0,60$  -

Posudek (6.62) =  $0,93 + 0,00 + 0,02 = 0,96$  -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B15	0,000 / 3,100 m	2Uc (U200; 50; 200)	S 235	CO1	0,84 -
-----------	-----------------	---------------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*LC1 + 1.35*LC2

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu $f_y$	235,0	MPa
Mezní pevnost $f_u$	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli nenabízí žádnou redukci tloušťky.

Použije se výchozí nastavení meze kluzu nezávislé na tloušťce.

Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

**Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“**

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

**.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....****Kritický posudek je na pozici 0,000 m**

Definice osy:

- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N <sub>Ed</sub>	-457,24	kN
V <sub>y,Ed</sub>	-1,29	kN
V <sub>z,Ed</sub>	0,00	kN
T <sub>Ed</sub>	0,00	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	0,00	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	7,03	kNm

**Klasifikace pro návrh průřezu**

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	71	12	53553,207	53553,207	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1
2	I	189	9	53553,207	88030,384	0,6		1,0	22,2	28,0	34,0	44,0	1
3	UO	71	12	88030,384	88030,384	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	71	12	88030,384	88030,384	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1
5	I	189	9	88030,384	53553,207	0,6		1,0	22,2	28,0	34,0	44,0	1
6	UO	71	12	53553,207	53553,207	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek na tlak**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	6,4386e-03	m <sup>2</sup>
N <sub>c,Rd</sub>	1513,08	kN
Jedn. posudek	0,30	-

**Posudek ohybového momentu pro M<sub>z</sub>**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

W <sub>pl,z</sub>	4,5564e-04	m <sup>3</sup>
M <sub>pl,z,Rd</sub>	107,07	kNm
Jedn. posudek	0,07	-

**Posudek smyku pro V<sub>y</sub>**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

$\eta$	1,20	
A <sub>v</sub>	3,3799e-03	m <sup>2</sup>
V <sub>pl,y,Rd</sub>	458,58	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

**Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly**

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

N <sub>pl,Rd</sub>	1513,08	kN
M <sub>pl,y,Rd</sub>	120,84	kNm
M <sub>pl,z,Rd</sub>	107,07	kNm

**Jednotkový posudek (6.2) = 0,30 + 0,00 + 0,07 = 0,37 -**

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

**Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).**

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

**.....POSUDEK STABILITY:....**

**Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“**

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

**Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 &amp; 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	71	12	53553,207	53553,207	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1
2	I	189	9	53553,207	88030,384	0,6		1,0	22,2	28,0	34,0	44,0	1
3	UO	71	12	88030,384	88030,384	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1
4	UO	71	12	88030,384	88030,384	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1
5	I	189	9	88030,384	53553,207	0,6		1,0	22,2	28,0	34,0	44,0	1
6	UO	71	12	53553,207	53553,207	1,0	0,4	1,0	6,2	9,0	10,0	14,0	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek rovinného vzpěru**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	neposuvné	posuvné	
Systémová délka L	3,100	3,100	m
Součinitel vzpěru k	1,00	3,01	
Vzpěrná délka l <sub>cr</sub>	3,100	9,334	m
Kritické Eulerovo zatížení N <sub>cr</sub>	9496,12	909,37	kN
Štíhlost $\lambda$	37,49	121,14	
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel}$	0,40	1,29	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce $\alpha$	0,49	0,49	
Redukční součinitel $\chi$	0,90	0,39	
Únosnost na vzpěr N <sub>b,Rd</sub>	1358,38	594,80	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	6,4386e-	m
Únosnost na vzpěr N <sub>b,Rd</sub>	594,80	k
Jedn. posudek	0,77	-

**Posudek prostorového vzpěru**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr l <sub>cr</sub>	3,100	m
Pružné kritické zatížení N <sub>cr,T</sub>	4659,64	kN
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$	0,57	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	
Vzpěr. křivka	c	
Imperfekce $\alpha$	0,49	
Redukční součinitel $\chi$	0,80	
Průřezová plocha A	6,4386e-03	m <sup>2</sup>
Únosnost na vzpěr N <sub>b,Rd</sub>	1215,17	kN
Jedn. posudek	0,38	-

**Posudek ohybu a osového tlaku**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	6,4386e-03	m <sup>2</sup>
Plastický modul průřezu W <sub>pl,z</sub>	4,5564e-04	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla N <sub>Ed</sub>	457,24	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M <sub>y,Ed</sub>	0,00	kNm

**Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“**

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	7,03	kNm
Charakteristická tlaková únosnost $N_{Rk}$	1513,08	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	107,07	kNm
Redukční součinitel $\chi_y$	0,90	
Redukční součinitel $\chi_z$	0,39	
Redukční součinitel $\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel $k_{yz}$	1,51	
Interakční součinitel $k_{zz}$	1,14	

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B15 pozice 0,000 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B15 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	9496,12	k
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	909,37	k
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	4659,64	k
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	5,1421e-04	m
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	4,4019e-04	m
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	4,5564e-04	m
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	3,8228e-04	m
Moment setrvačnosti $I_y$	4,4019e-05	m
Moment setrvačnosti $I_z$	3,8228e-05	m
Moment setrvačnosti v prostém kroucení $I_t$	7,3694e-07	m
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	7,03	k
Maximální relativní průhyb $\delta_y$	-0,6	m
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,87	
Součinitel $\mu_y$	0,99	

Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Součinitel $\mu_z$	0,62	
Součinitel $a_{LT}$	0,98	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	700,61	k
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,42	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz}$	0,87	
Součinitel $c_{LT}$	0,00	
Součinitel $e_{LT}$	0,00	
Součinitel $w_y$	1,17	
Součinitel $w_z$	1,19	
Součinitel $n_{pl}$	0,30	
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	1,29	
Součinitel $C_{yz}$	0,69	
Součinitel $C_{zz}$	0,94	

Posudek (6.61) =  $0,34 + 0,00 + 0,10 = 0,44$  -

Posudek (6.62) =  $0,77 + 0,00 + 0,08 = 0,84$  -

Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

Vlastní tíha konstrukce je programem SCIA Engineer generována automaticky podle zadané tloušťky desky a zvoleného materiálu.

## 6. POSOUZENÍ ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

Vlastní tíha konstrukce je programem SCIA Engineer generována automaticky podle zadané tloušťky desky a zvoleného materiálu.

Stálé –

Zemní tlak boční ...  $1.5 \times 20 \times 0.66 = 19.8 \text{ kN/m}^2$  ( $K_r = v/(1-v) = 0.4/(1-0.4) = 0.66$ )

Beton na základové desce ...  $0.60 \times 23 = 13.8 \text{ kN/m}^2$

Proměnné –

Sníh ...  $1.0 \text{ kN/m}^2$

Od pojezdu plošné vedle objektu ...  $10.0 \text{ kN/m}^2$

Zatížení tlakem dřevité hmoty ...  $3.35 \times 8.5 = 28.5 \text{ kN/m}^2$

Zatížení od změny teploty  $20^\circ$  zadáno na osluňované části objektu.

Užitné ...  $4.0 \text{ kN/m}^2$

Technologické zařízení ...  $2.5 \text{ kN/m}^2$

## 7. VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL – ŽB KONSTRUKCE

## 8. AUTORSKÝ DOZOR

Při provádění stavby je nutný autorský dozor.

Kontrola zakrývaných konstrukcí bude probíhat v rámci autorského dozoru, přebírané konstrukce budou předávány investorovi na základě písemné výzvy ve stavebním deníku.

Nutná je vizuální kontrola základové spáry před započítím betonáže základových pasů (převzetí základové spáry), kontrola výztuže jednotlivých ŽB konstrukcí před započítím betonáže (převzetí výztuže).

## 9. ZÁVĚR

Tato dokumentace je zpracována ve stupni a rozsahu, nezbytném pro provedení stavby. Ostatní podrobnosti a detaily v dokumentaci neuvedené budou řešeny v dílenské dokumentaci a odborným dozorem na stavbě.

Stavba jako celek splňuje požadavky vyhlášky č. 499/2006 Sb. kladené na mechanickou odolnost a stabilitu.

Statickým výpočtem, který je součástí této dokumentace je prokázáno, že stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- a. zřícení stavby nebo její části,
- b. větší stupeň nepřipustného přetvoření,
- c. poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- d. poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině.

V Hostivicích, červenec 2024

*Vypracováno podle projektové dokumentace pro provádění stavby z května 2019 - Projektová dokumentace „ČOV Lipník nad Bečvou – Povodňová čerpací stanice“ – PD zpracovaná ve stupni pro provádění stavby, Sweco Hydroprojekt a.s., květen 2019.*