

## D.1.D) POVODŇOVÁ ČERPACÍ STANICE

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

#### D.2.2 SO 03 Měrná šachta (MŠ)

### D.2.2.2 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 .....	4
3.3	Výpočetní model – STROPNÍ DESKY .....	4
3.3.1	Síť konečných prvků .....	4
4.	<b>Kombinace zatížení.....</b>	<b>4</b>
4.1	Všeobecně .....	4
4.2	Základní kombinace .....	4
4.3	Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (soubor B) .....	5
4.4	Charakteristická kombinace (použitelnost) .....	5
4.5	Zatěžovací stavy .....	5
5.	<b>POSOUZENÍ STAVEBNÍ JÁMY .....</b>	<b>5</b>
5.1	Ocelové rámy .....	20
6.	<b>Autorský dozor.....</b>	<b>20</b>
7.	<b>Závěr.....</b>	<b>20</b>

## 1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY

Předmětem předložené projektové dokumentace je stavebně konstrukční řešení měrného objektu v rámci ČOV Lipník.

Jedná se o návrh zajištění stavební jámy a návrh železobetonové konstrukce.

### 1.1 POUŽITÉ PODKLADY

Výkresová dokumentace předmětného objektu a průzkumy předané objednatelem:

1. „ČOV Lipník“, SWECO Sweco Hydroprojekt a.s., Ing. Radek Menšík
2. IG průzkum

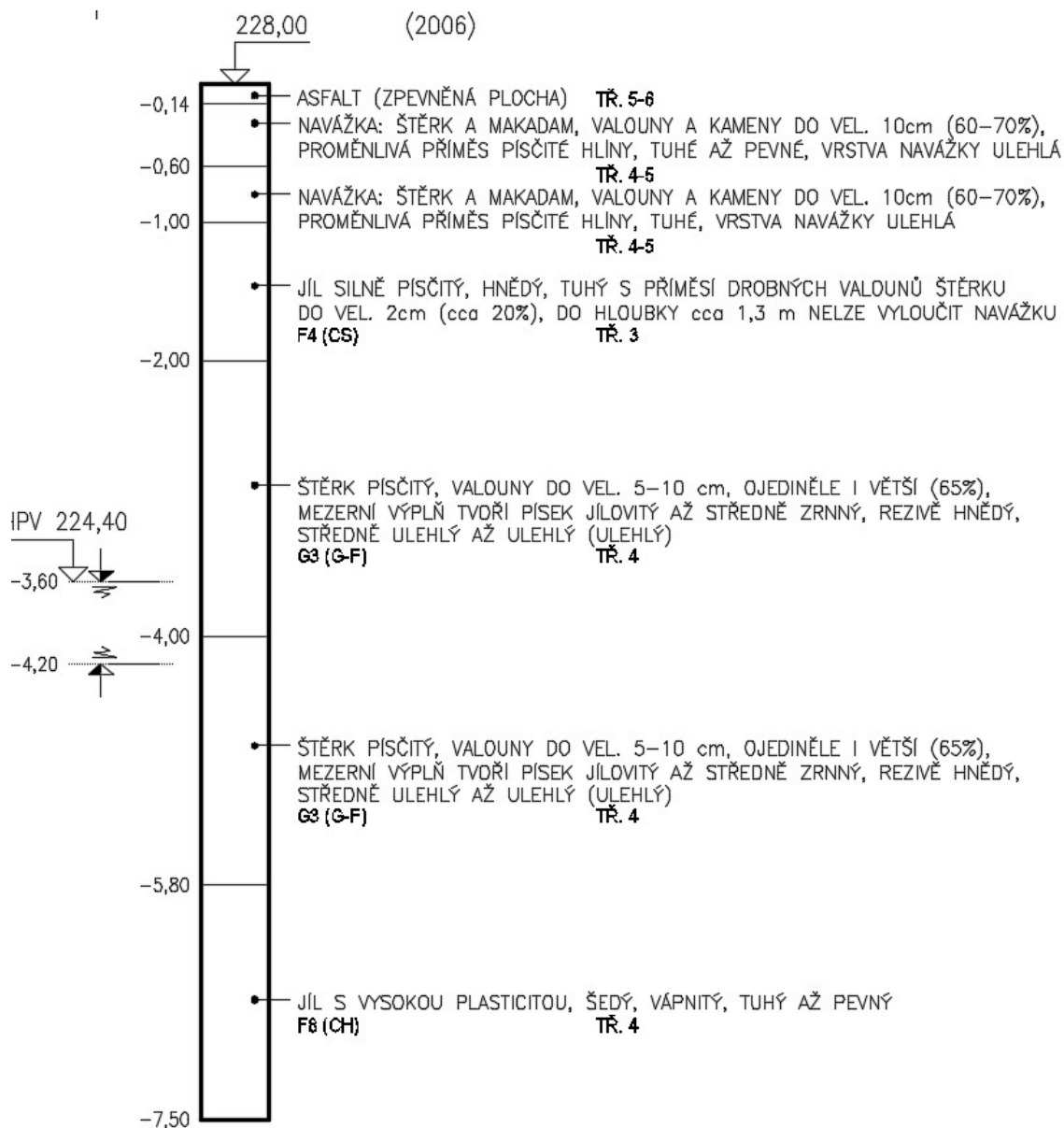
### 1.2 SOUPIS POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, LITERATURY

#### 1.2.1 NORMY

3. ČSN EN 1990 (73 002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
4. ČSN EN 1990 (73 002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí ZMĚNA A1
5. ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
6. ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
7. ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
8. ČSN EN 1992-1-1 (731201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část-1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
9. ČSN EN 1997-1 (731000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část-1: Obecná pravidla

## 2. ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Dle /2/ je nejbližší sonda V1 z r. 2006:



### 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

Obecný 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		
$\gamma_{G,j,\text{sup}} G_{k,j,\text{sup}}$	$\gamma_{G,j,\text{inf}} G_{k,j,\text{inf}}$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
$\gamma_{G,j,\text{sup}} = 1,35$	$\gamma_{G,j,\text{inf}} = 1,00$	$\gamma_{Q,1} = 1,50$ nepříznivé	$\gamma_{Q,i} = 1,50$ nepříznivé $\gamma_{Q,i} = 0$ příznivé

#### 4.4 CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE (POUŽITELNOST)

Obecný 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:

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

#### 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

#### 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) :	$k_{\text{mod}} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{\text{cr}} = 0,67$

##### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe

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

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

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 :	$\varphi_{m1}$	=	1,10 [-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\varphi_{mc}$	=	1,40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\varphi_{m1}$	=	0,90 [-]
Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí :	$\varphi_{m1}$	=	1,00 [-]
Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí :	$\varphi_{m1}$	=	1,00 [-]
Součinitel redukce stability kotvy :	$\varphi_{Ris}$	=	1,10 [-]

### Kotvy

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

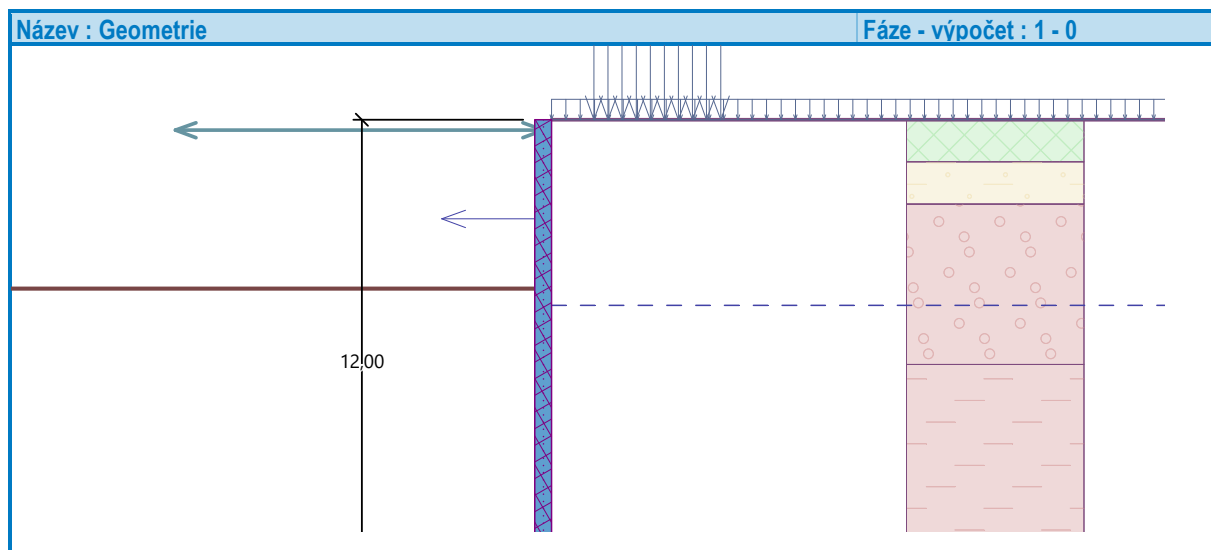
Stupně bezpečnosti			
Stupeň bezpečnosti na přetržení :	$SF_t$	=	1,50 [-]
Stupeň bezpečnosti na vytržení ze zeminy :	$SF_e$	=	1,50 [-]
Stupeň bezpečnosti na vytržení ze zálivky :	$SF_c$	=	1,50 [-]

### 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 MPa

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

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

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	$\gamma$ [–]	$E_{oed}$ [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

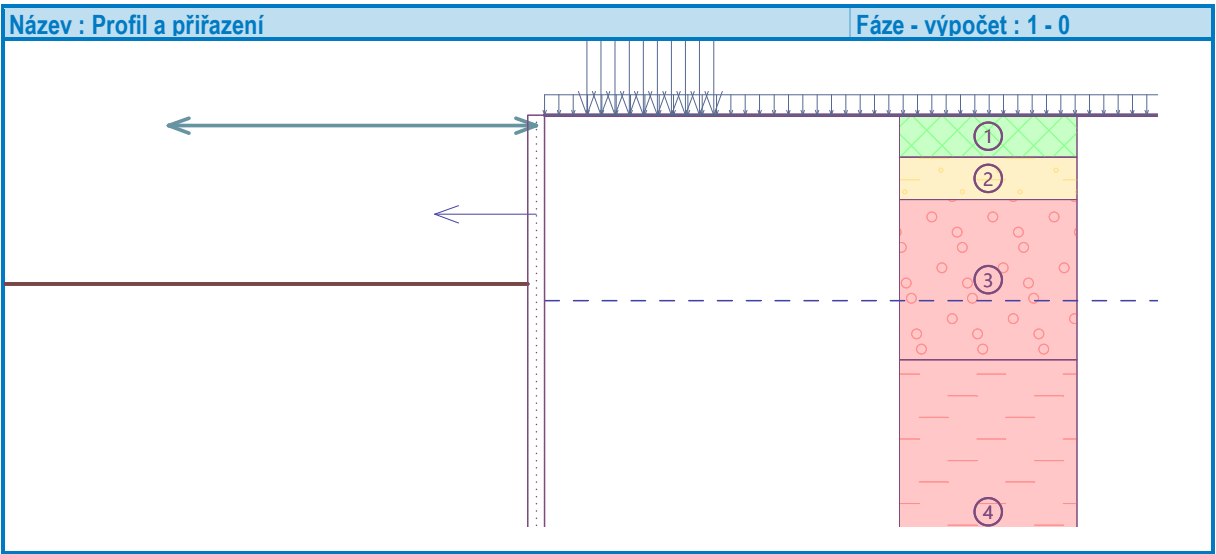
##### Informace o umístění

Kóta povrchu = 228,20 m

##### Geologický profil a přiřazení zemin

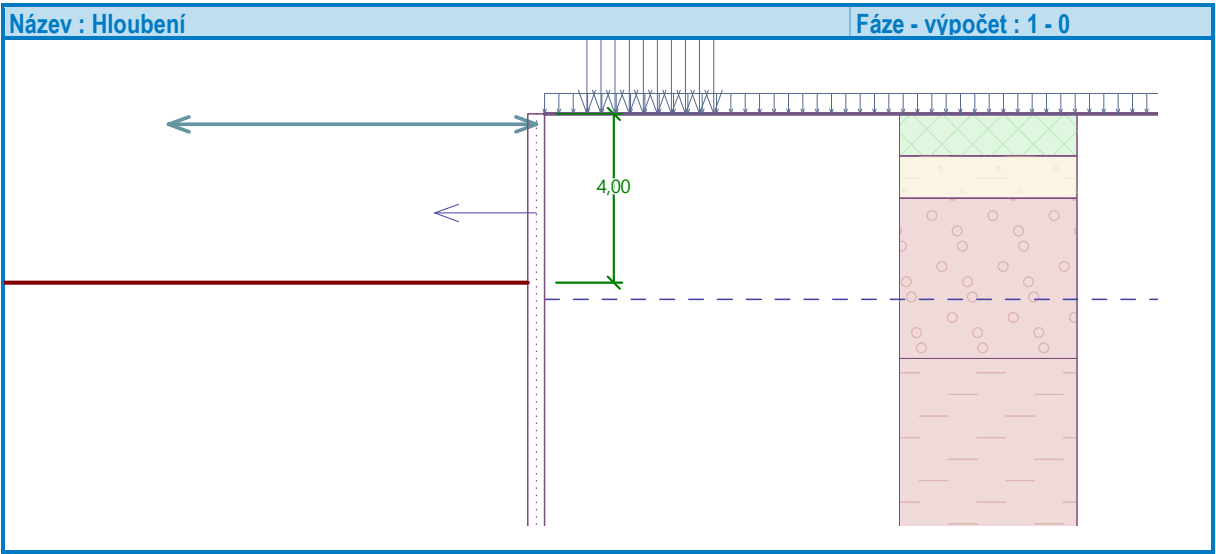
Název akce: „Bečva, Lipník nad Bečvou – PPO města“  
Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

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 4,00 m.



Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.



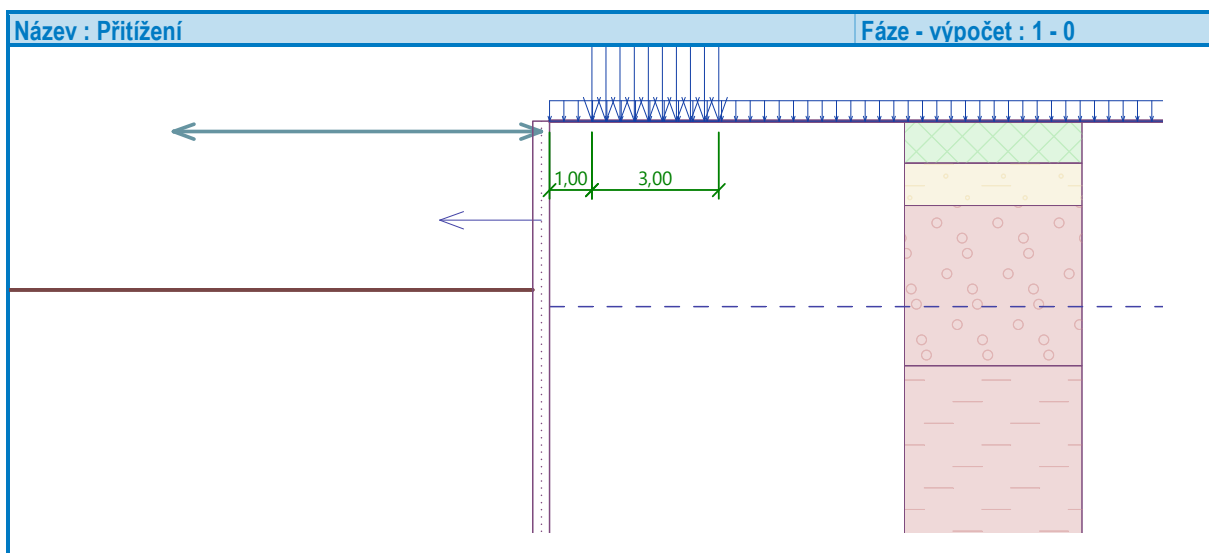
## Vliv vody

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]
1	Ano	změna	proměnné	4,00				na terénu
2	Ano		proměnné	20,00		1,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Proměnné
2	Nahodilé užité



## Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
1	Ano	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 ° [°]
1	Ano	0,25	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

## Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0,20 \sigma_z$

## 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

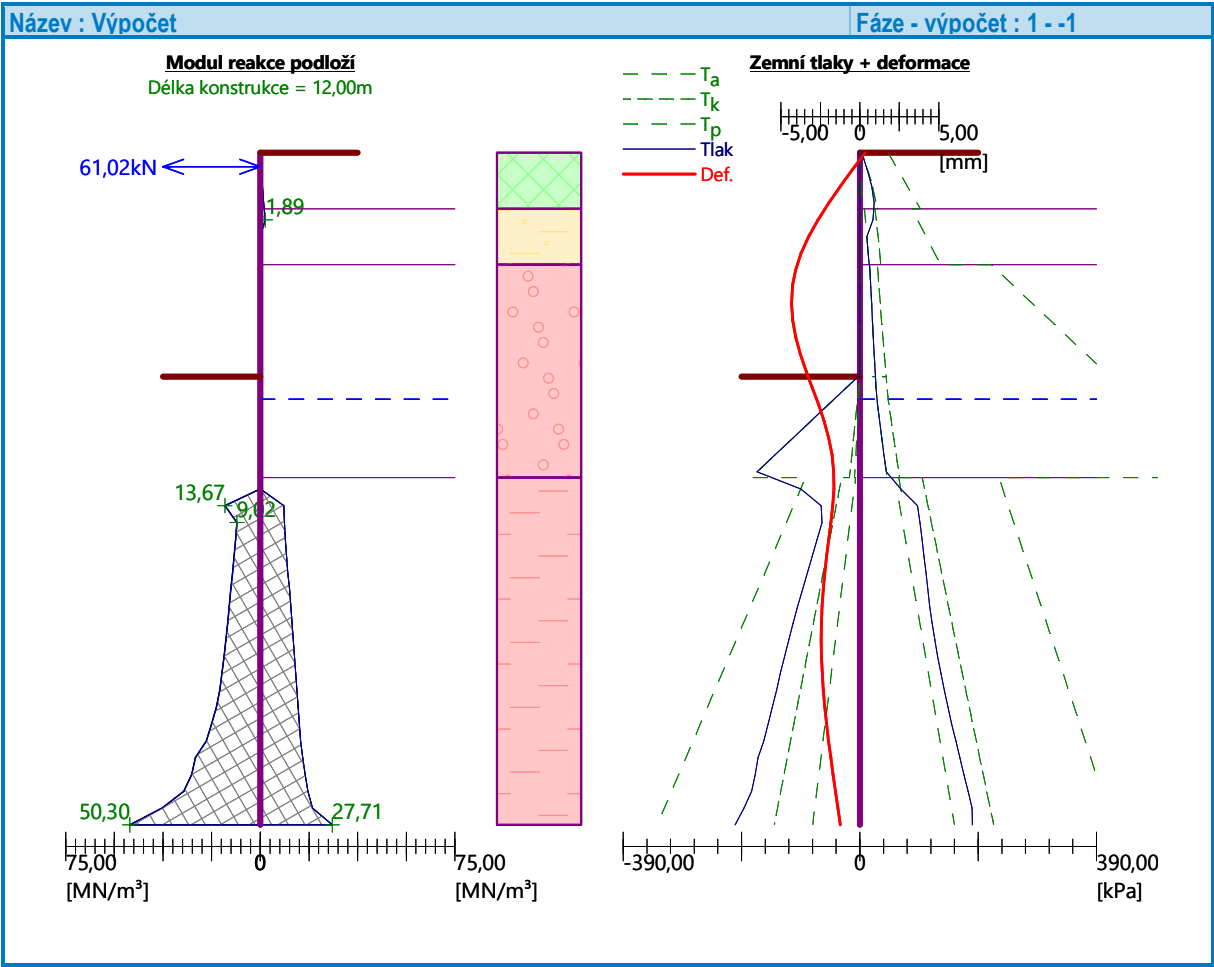
#### Reakce v rozpěrách

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

#### Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $s_{\max} = 4,3$  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	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	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

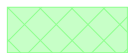



### Vstupní data (Fáze budování 3)

#### 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		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	ob.					
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/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 ∅ [°]
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 [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 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

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

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

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**

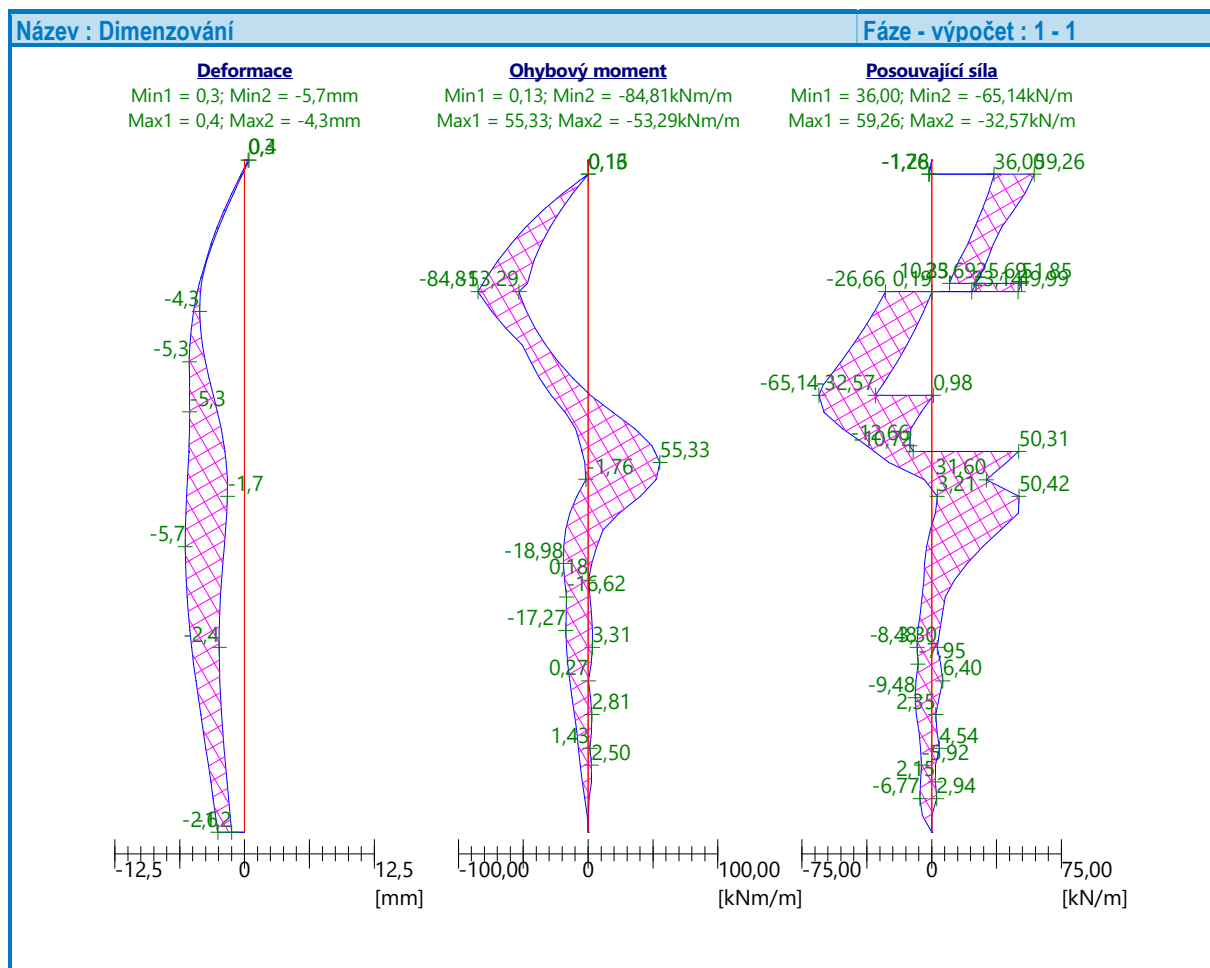
#### Posouzení rovinné napjatosti:

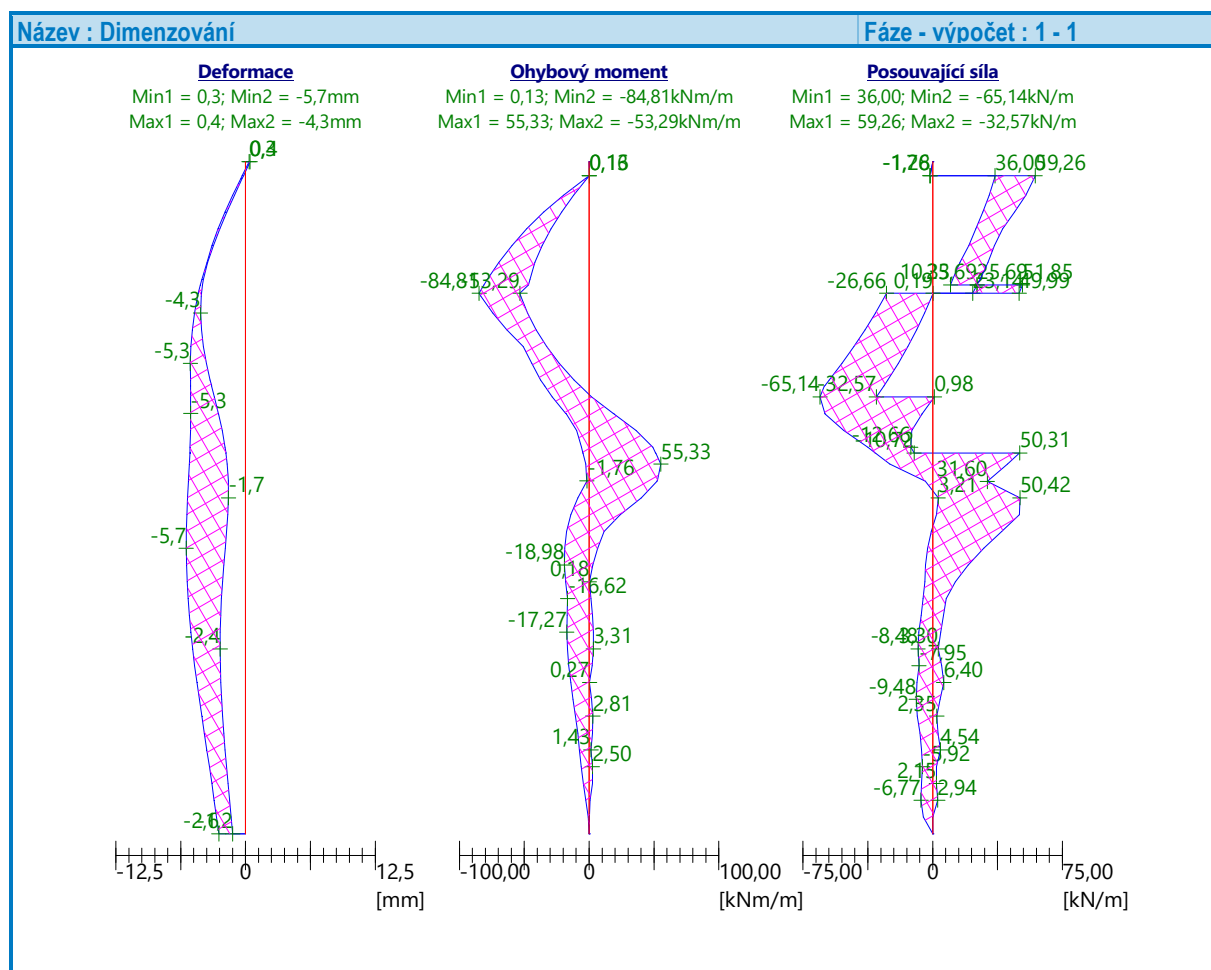
Normálové napětí  $\sigma_x = 0,17 \text{ MPa}$

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

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

**Průřez VYHOVUJE**





## 5.1 OCELOVÉ RÁMY

## 6. 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).

## 7. 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:

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

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

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Statickým výpočtem je prokázáno, že navržené konstrukce vyhovují meznímu stavu UPL (ztráta rovnováhy v důsledku vzlaku) pro hladinu zaplavení 205,500.

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.*