

D.1.D) POVODŇOVÁ ČERPACÍ STANICE

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

D.2.3 SO 05 Ostatní objekty

D.2.3.2 Statické výpočty

OBSAH

1.	Základní charakteristika stavby.....	2
1.1	Použité podklady.....	2
1.2	Soupis použitých norem, předpisů, literatury	2
1.2.1	Normy.....	2
2.	Základové poměry.....	2
3.	Zásady statického řešení	2
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.	Kombinace zatížení.....	3
4.1	Všeobecně	3
4.2	Základní kombinace	3
4.3	Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (soubor B)	4
4.4	Charakteristická kombinace (použitelnost)	4
4.5	Zatěžovací stavy	4
5.	POSOUZENÍ STAVEBNÍ JÁMY	4
5.1	Ocelové rámy	19
6.	Autorský dozor	30
7.	Závěr.....	30

1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY

Předmětem předložené projektové dokumentace je stavebně konstrukční řešení objektu ČS u stávajícího měrného objektu a stavební úpravy na šachtě Š3 (Š48b) 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. “ÚPRAVY NA STÁVAJÍCÍ ŠACHTĚ Š3=Š48b“, SWECO Sweco Hydroprojekt a.s., Ing. Pleský
2. “ČS u STÁV. MĚRNÉHO OBJEKTU“, SWECO Sweco Hydroprojekt a.s., Ing. Pleský

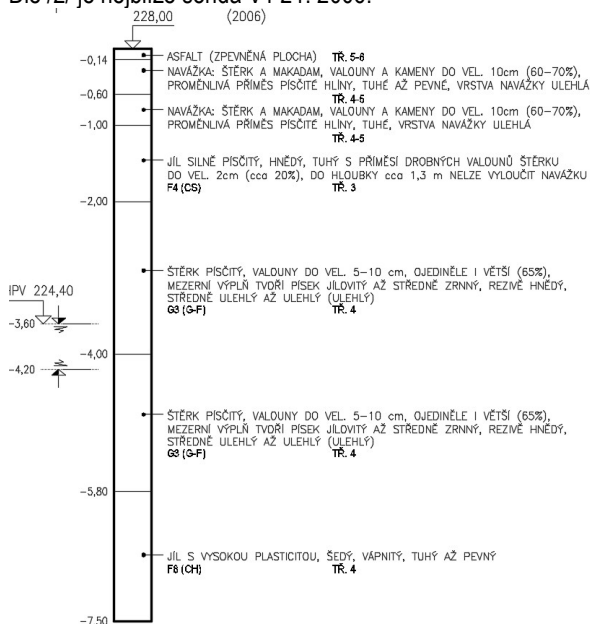
1.2 SOUPIS POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, LITERATURY

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

4.4 CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE (POUŽITELNOST)

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:

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

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

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

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

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

Kotvy

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

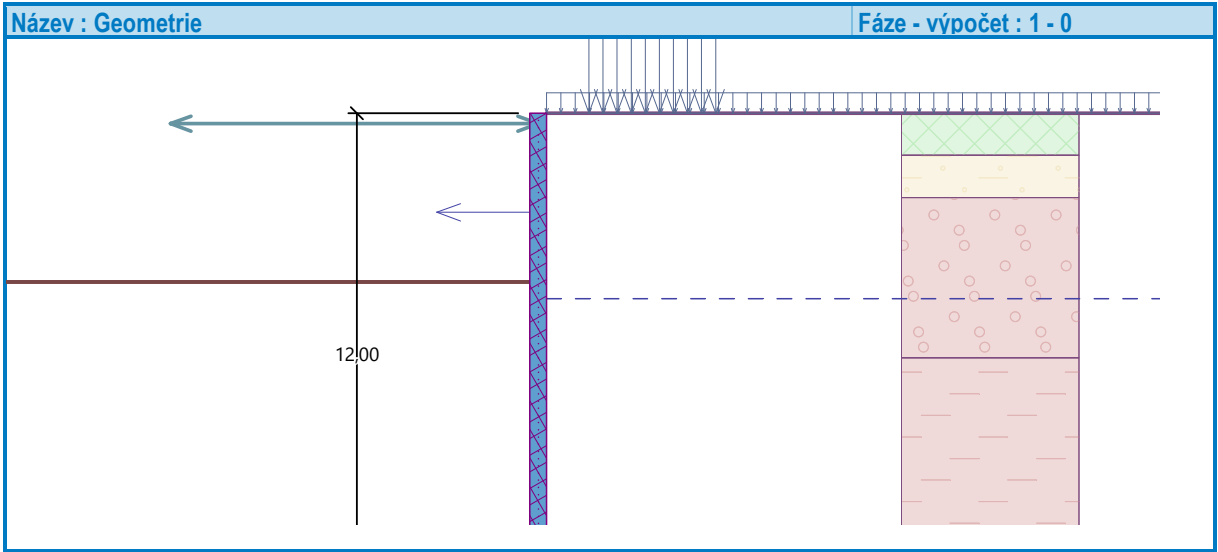
Stupně bezpečnosti			
Stupeň bezpečnosti na přetržení :	SF_t	=	1,50 [-]
Stupeň bezpečnosti na vytržení ze zeminy :	SF_e	=	1,50 [-]
Stupeň bezpečnosti na vytržení ze zálivky :	SF_c	=	1,50 [-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 12,00 m

Název průřezu : Štětovnice : III n

Plocha průřezu	A	=	1,97E-02 m ² /m
Moment setrvačnosti	I	=	2,32E-04 m ⁴ /m
Modul pružnosti	E	=	210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00 MPa
Průřezový modul	W	=	1,600E-03 m ³ /m
Plastický průřezový modul	W_{pl}	=	1,756E-03 m ³ /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	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
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	φ_{ef} [°]	γ [–]	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)

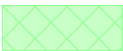



Číslo	Název	Vzorek	λ [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
1	Navážka		0,40	-	15,00	0,20
2	Třída F4, konzistence tuhá		0,35	-	4,00	0,10
3	Třída G3, středně ulehlá		0,25	-	90,00	0,30
4	Třída F8, konzistence tuhá		0,42	-	6,00	0,10

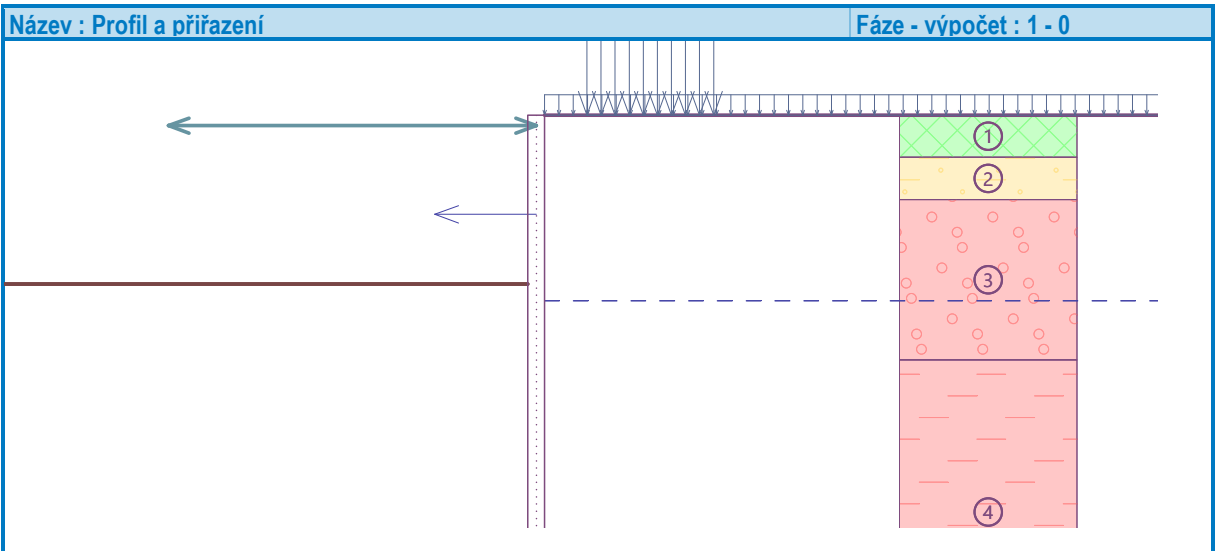
Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 228,20 m

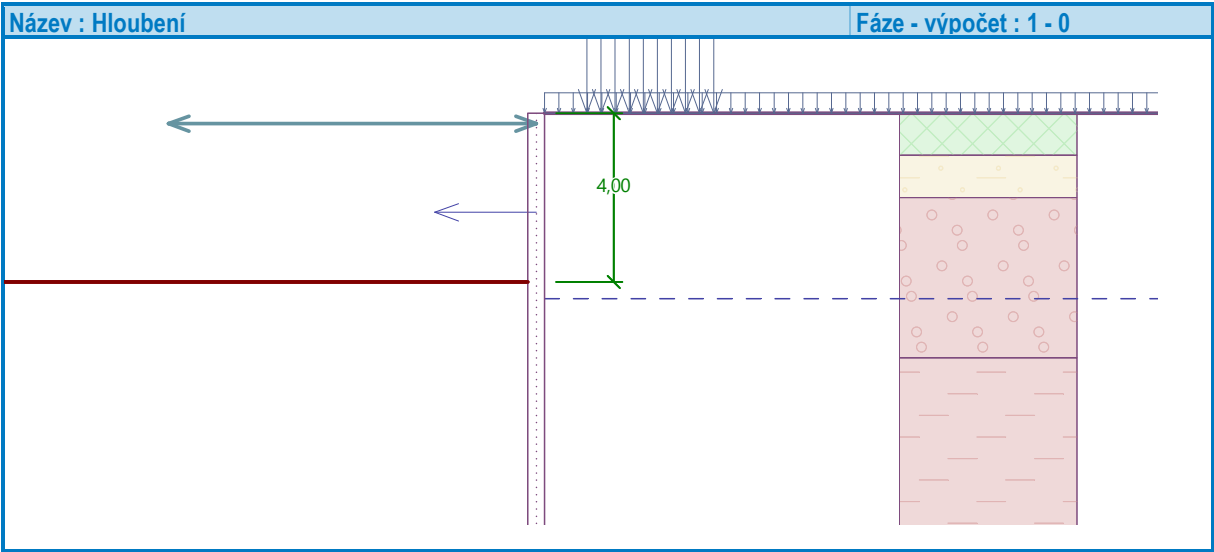
Geologický profil a přiřazení zemin

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.

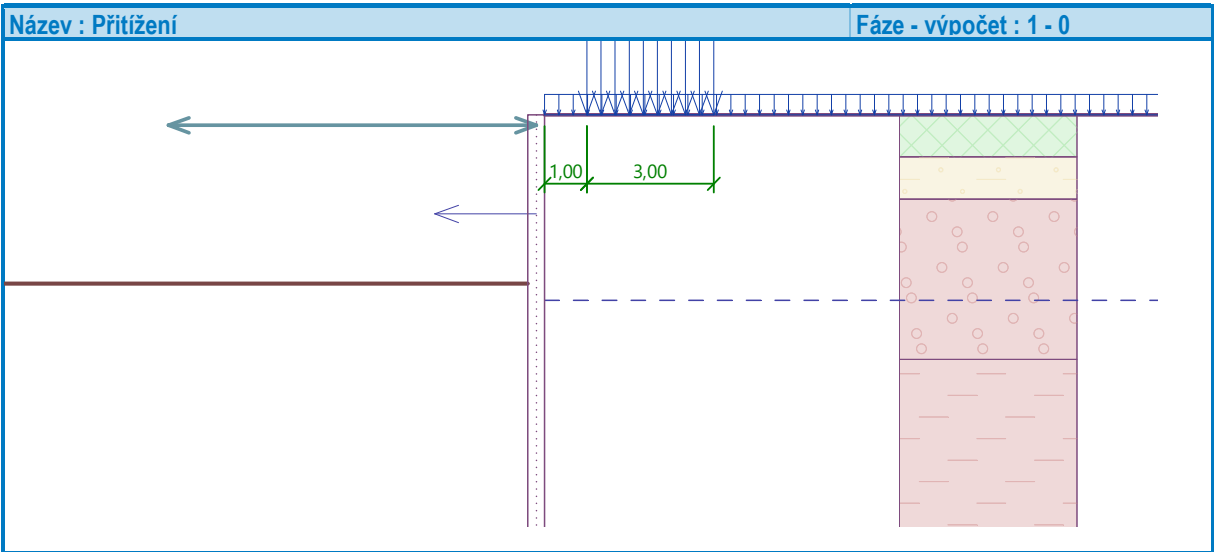
Vliv vody

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

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Půs. ob.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	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 užité	



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

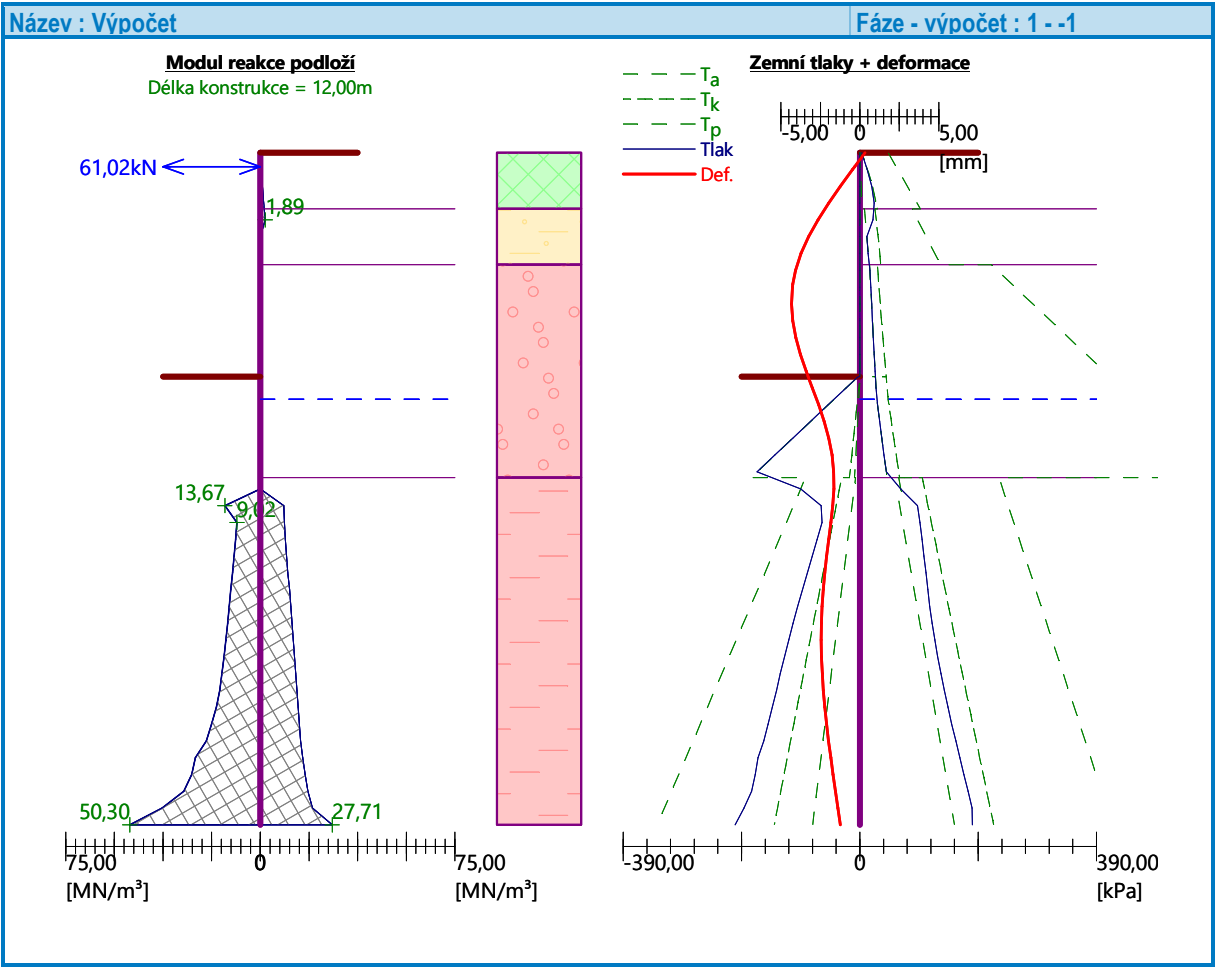
Reakce v rozpěrách

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 ²]	Vel.2 [kN/m ²]	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 ²]	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

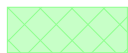


Vstupní data (Fáze budování 3)

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 ²]	Vel.2 [kN/m ²]	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	Ano	4,20	8,70	1,00	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm ²]	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

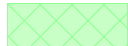
Informace o umístění

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 ²]	Vel.2 [kN/m ²]	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 ²]	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 $\varrho_{\max} = 7,6 \text{ mm}$

	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 $\sigma = 53,01 \text{ MPa}$

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

Posouzení smyku:

Smykové napětí $\tau = 4,44 \text{ MPa}$

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

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_x = 48,26 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau = 3,34 \text{ MPa}$

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

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

Posouzení ohybu:

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

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**

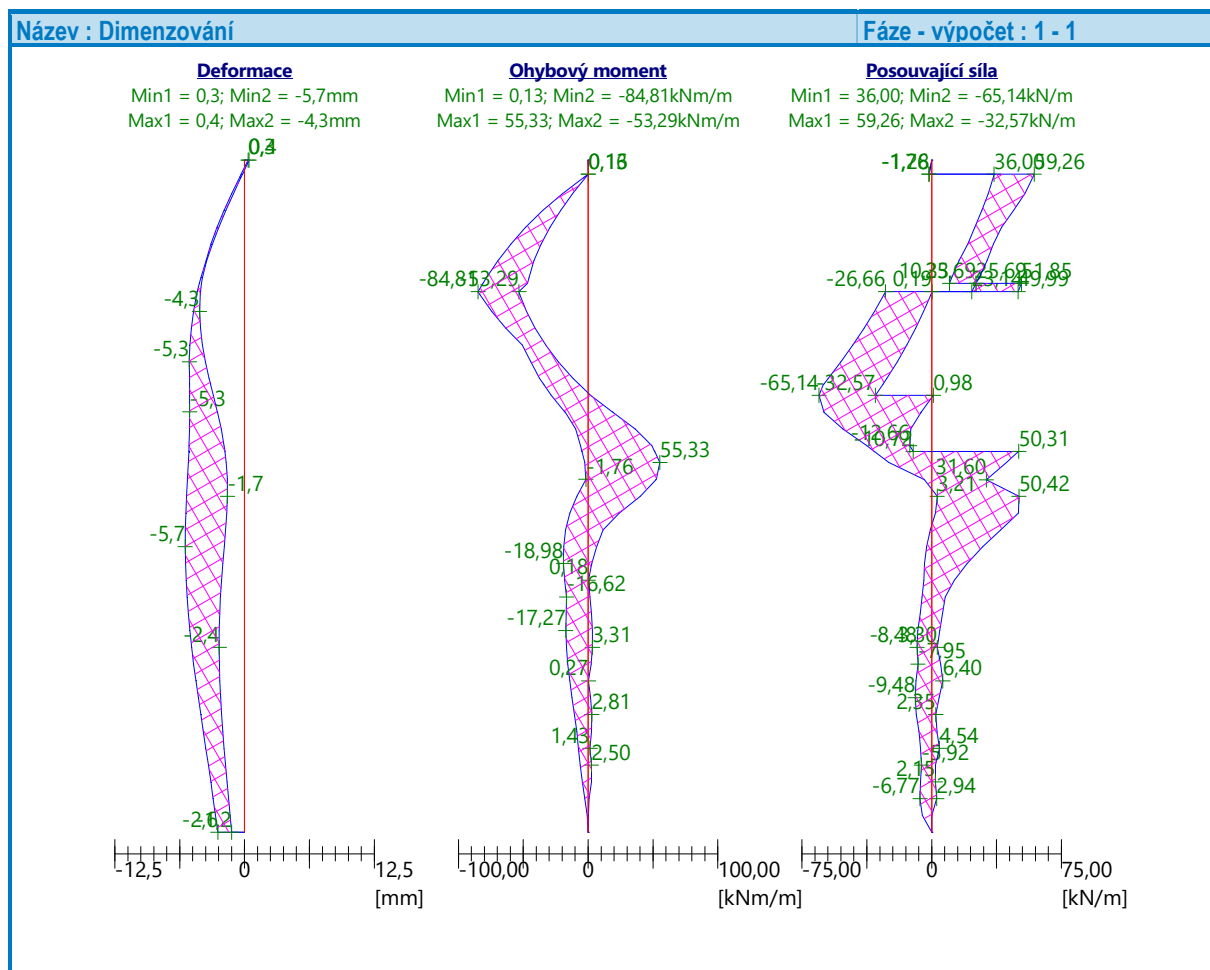
Posouzení rovinné napjatosti:

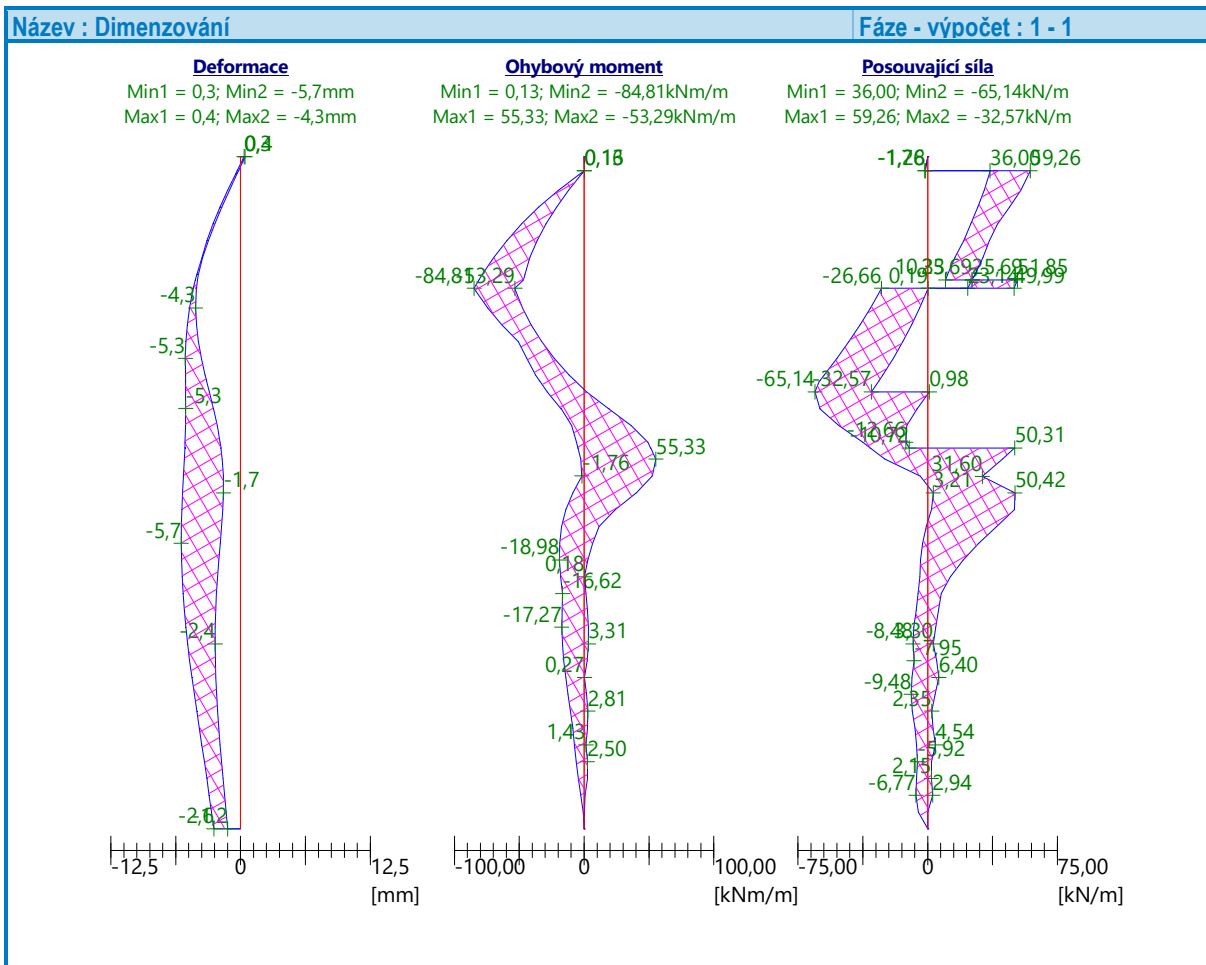
Normálové napětí $\sigma_x = 0,17 \text{ MPa}$

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**

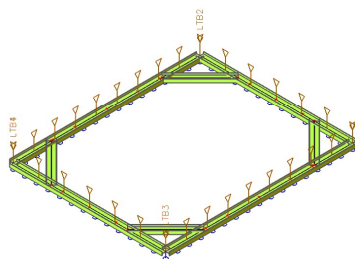
Průřez VYHOVUJE





5.1 OCELOVÉ RÁMY

1. Výpočtový model / Data o oceli



2. Průřezy

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

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Jméno	CS15
Typ	I200
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
Použití 2D MKP výpočet	



A [m ²]	3,3400e-03	
A _{y, z} [m ²]	2,1679e-03	1,5104e-03
I _{y, z} [m ⁴]	2,1400e-05	1,1700e-06
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	1,2222e-08	1,3500e-07
W _{el y, z} [m ³]	2,1400e-04	2,6000e-05
W _{pl y, z} [m ³]	2,4858e-04	4,3600e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	45	100
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	7,1000e-01	7,0864e-01
M _{ply +, -} [Nm]	58436,50	58436,50
M _{plz +, -} [Nm]	10233,93	10233,93

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

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

5. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : LC1

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B1	LC1	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B7	LC1	1,414	0,00	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
B8	LC1	0,000	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
B4	LC1	3,900	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B3	LC1	3,900	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B5	LC1	0,707	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06

6. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : LC1

Stav	Dílec	dx	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
------	-------	----	----	----	----	-----	-----	-----

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

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mrad]	[mrad]	[mrad]
LC1	B1	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LC1	B5	0,707	0,0	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0
LC1	B1	1,151	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0
LC1	B4	3,118	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0
LC1	B3	3,118	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
LC1	B6	0,000	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1
LC1	B5	1,414	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1

7.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

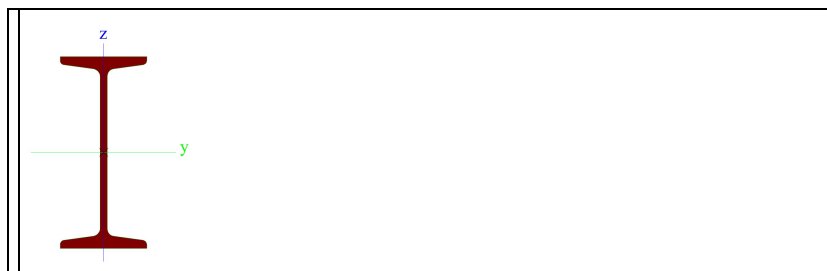
Výběr : Vše

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	0,12	0,00	0,00	0,00
Sn5/N2	LC1		0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
Slb1/B3	LC1	0,000	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
Slb1/B3	LC1	1,050	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
Slb1/B3	LC1	1,000	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00
Slb2/B4	LC1	0,000	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
Slb2/B4	LC1	1,050	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
Slb2/B4	LC1	1,000	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00
Slb3/B1	LC1	0,000	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
Slb3/B1	LC1	1,000	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00
Slb4/B2	LC1	0,000	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
Slb4/B2	LC1	1,000	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00

8.Průřezy

Jméno	CS15
Typ	I200
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
Použití 2D MKP výpočet	



A [m ²]	3,3400e-03	
A y, z [m ²]	2,1679e-03	1,5104e-03
I y, z [m ⁴]	2,1400e-05	1,1700e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,2222e-08	1,3500e-07
Wel y, z [m ³]	2,1400e-04	2,6000e-05
Wpl y, z [m ³]	2,4858e-04	4,3600e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	45	100
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	7,1000e-01	7,0864e-01
Mply +, - [Nm]	58436,50	58436,50
Mplz +, - [Nm]	10233,93	10233,93

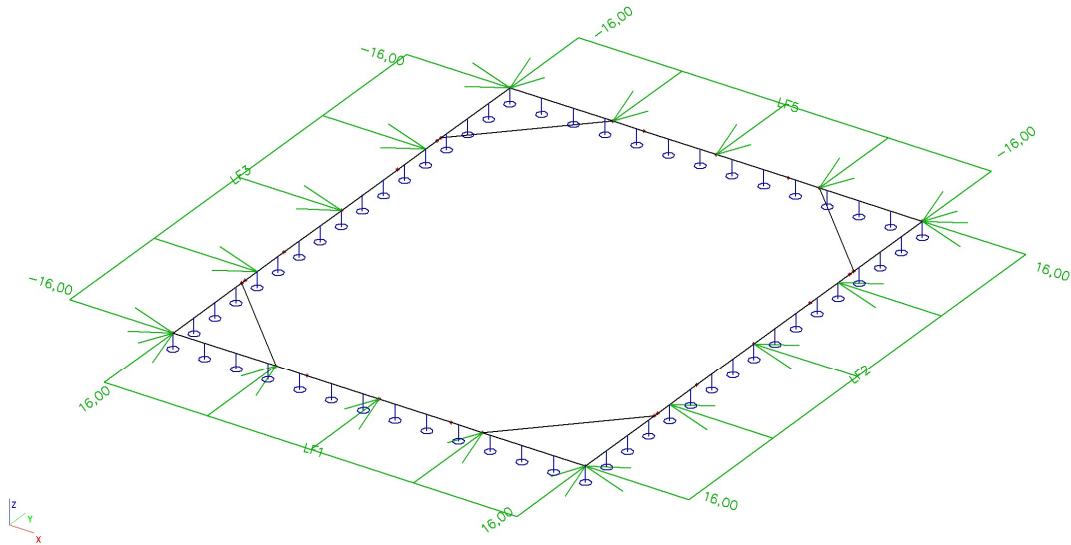
9.Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z

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

LC2	Zemní tlak	Stálé	LG1	Standard	
-----	------------	-------	-----	----------	--

10.Zatížení ZS2



11.Kombinace

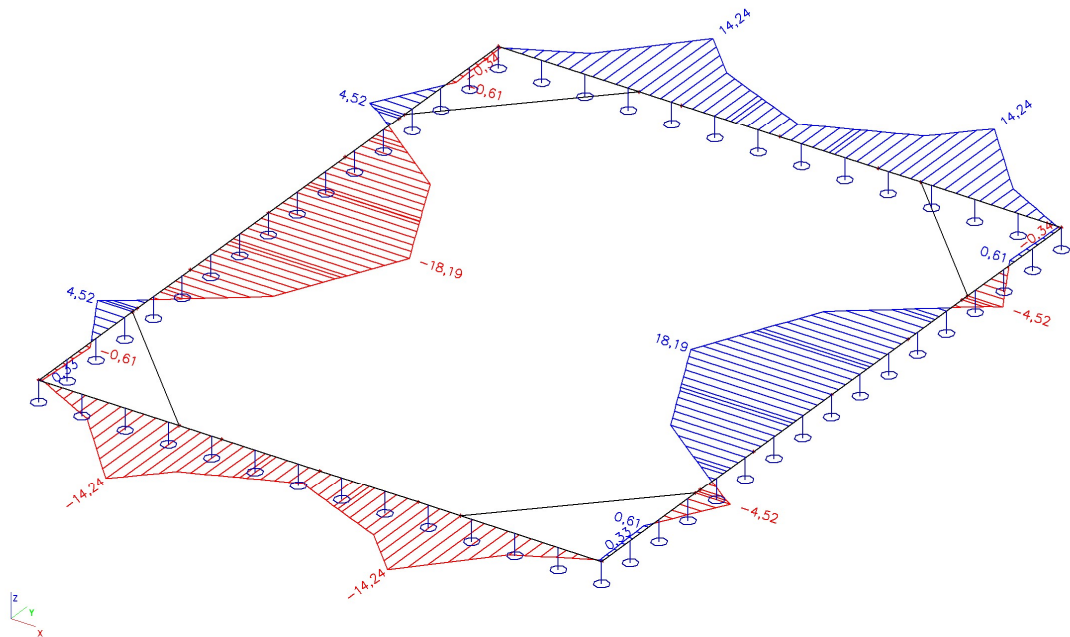
Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Zemní tlak	1,35 1,35
CO2	Obálka použitelnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Zemní tlak	1,00 1,00

12.Vnitřní síly na prutu

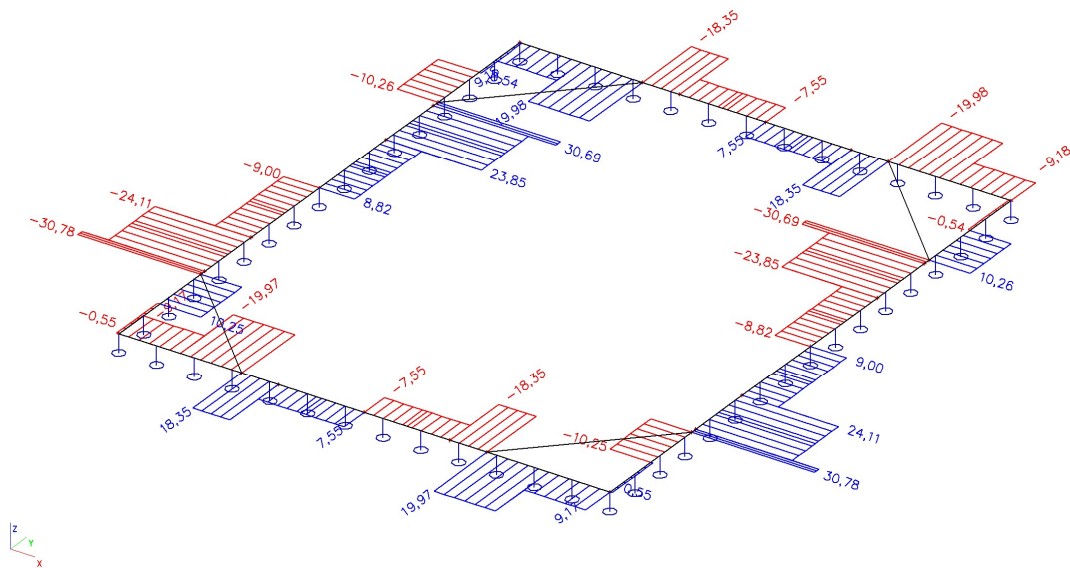
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : CO1

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B7	CO1/1	0,000	-66,44	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
B3	CO1/1	3,900	3,78	0,00	-10,26	0,00	4,52	0,00
B7	CO1/1	1,414	-66,44	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
B8	CO1/1	0,000	-66,44	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
B3	CO1/1	1,000	-43,20	0,03	-30,78	0,00	4,52	0,00
B4	CO1/1	1,000	-43,20	0,03	30,78	0,00	-4,52	0,00
B4	CO1/1	3,900	3,78	0,00	10,26	0,00	-4,52	0,00
B3	CO1/1	2,450	-43,20	0,00	-9,00	0,00	-18,19	0,00
B4	CO1/1	2,450	-43,20	0,00	9,00	0,00	18,19	0,00
B5	CO1/1	0,707	-66,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08

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	B6	1,414	-1,5	0,0	-1,5	-0,1	2,1	0,1
CO2/2	B5	0,000	1,7	0,0	-1,5	-0,1	-2,1	-0,1
CO2/2	B5	0,707	1,6	-0,1	-0,1	-0,1	-2,1	0,0
CO2/2	B1	1,151	0,1	0,0	2,2	-0,2	-0,9	0,0
CO2/2	B4	2,450	-0,1	0,0	-4,7	-0,2	0,0	0,0
CO2/2	B3	2,450	-0,2	0,0	4,7	0,2	0,0	0,0
CO2/2	B4	3,760	-0,1	0,0	-2,6	-0,2	-2,3	0,0
CO2/2	B3	3,760	-0,2	0,0	2,5	0,2	2,4	0,0

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

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

CO2/2	B6	0,000	-1,4	0,0	1,5	-0,1	2,1	-0,1
CO2/2	B5	1,414	1,6	0,0	1,4	-0,1	-2,1	0,1

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	0,16	0,00	0,00	0,00
Sn5/N2	CO1/1		0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00
Slb1/B3	CO1/1	0,000	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00
Slb1/B3	CO1/1	1,050	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
Slb1/B3	CO1/1	1,000	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00
Slb2/B4	CO1/1	0,000	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00
Slb2/B4	CO1/1	1,050	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
Slb2/B4	CO1/1	1,000	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00
Slb3/B1	CO1/1	0,000	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00
Slb3/B1	CO1/1	1,000	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00
Slb4/B2	CO1/1	0,000	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00
Slb4/B2	CO1/1	1,000	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00

17.Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec	2,450 / 4,900	I2	S	C	0,
B3	m	00	235	O1	95 -

Klíč kombinace
CO1 / 1.35*LC1 + 1.35*LC2

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ M0 pro únosnost průřezu	1,00
γ M1 pro stabilitu	1,00
γ M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	M Pa
Mezní pevnost fu	360,0	M Pa
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 2,450 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-43,20	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-9,00	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-18,19	kNm
Mz,Ed	0,00	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 & 2

Id	Typ	c [m]	t [m]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	σ_k [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	34	11	90706,447	90706,804	1,0	1,0	1,0	3,0	9,0	10,0	13,8	1
3	SO	34	11	90706,209	90705,852	1,0	1,0	1,0	3,0	9,0	10,0	13,8	1
4	IL2	16	8	79828,292	-54513,390	-0,7	-	0,6	21,7	58,2	68,2	91,3	1
5	SO	34	11	-65391,546	-65391,903	-	-	-	-	-	-	-	-
7	SO	34	11	-65391,308	-65390,951	-	-	-	-	-	-	-	-

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	3,3400e-03	m ²
Nc,Rd	784,90	kN
Jedn. posudek	0,06	-

Posudek ohybového momentu pro My

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

Wpl,y	2,4858e-04	m ³
Mpl,y,Rd	58,42	kNm
Jedn. posudek	0,31	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

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

Wpl,z	4,3600e-05	m ³
Mpl,z,Rd	10,25	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

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

η	1,20	
A_v	1,5966e-03	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	216,62	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

$M_{pl,y}$	58,	kN
R_d	42	m
α	2,0	
$M_{pl,z}$	10,	kN
R_d	25	m
β	1,0	

Posudek (6.41) = 0,10 + 0,00 = 0,10 -

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

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,450 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 & 2

Id	Typ	c [m]	t [m]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	S	34	11	90706,4	90706,8	1,0	0,0	1,0	3,0	9,0	10,0	13,8	1
3	S	34	11	90706,2	90705,8	1,0	0,0	1,0	3,0	9,0	10,0	13,8	1
4	I	16	8	79828,2	-	-	-	0,6	21,7	58,2	68,2	91,3	1
5	S	34	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	S	34	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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	

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

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Systémová délka L	2,900	4,900	m
Součinitel vzpěru k	1,15	1,00	
Vzpěrná délka l _{cr}	3,345	4,900	m
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr}	3964,21	101,00	kN
Štíhlost λ	41,79	261,80	
Poměrná štíhlost λ_{rel}	0,44	2,79	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce α	0,21	0,34	
Redukční součinitel χ	0,94	0,11	
Únosnost na vzpěr N _{b,Rd}	738,23	89,56	kN

Varování: Štíhlost 261,80 je větší než mezní hodnota 200,00!

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	3,3400e-03	m ²
Únosnost na vzpěr N _{b,Rd}	89,56	kN
Jedn. posudek	0,48	-

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

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

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu W _{pl,y}	2,4858e-04	m ³
Pružný kritický moment M _{cr}	46,85	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	1,12	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	b	
Imperfekce α_{LT}	0,34	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,53	
Návrhová únosnost na vzpěr M _{b,Rd}	30,69	kNm
Jedn. posudek	0,59	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení l _{LT}	4,900	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k _w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C ₁	1,35	
Součinitel momentu na klopení C ₂	0,63	

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

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Součinitel momentu na klopení C3	0,41	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	m
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	m
Konstanta monosymetrie β,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)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda	
	1	
Průřezová plocha A	3,3400e-03	m ²
Plastický modul průřezu Wpl,y	2,4858e-04	m ³
Plastický modul průřezu Wpl,z	4,3600e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N,Ed	43,20	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	-18,19	kN·m
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	0,00	kN·m
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	784,90	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	58,42	kN·m
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	10,25	kN·m
Redukční součinitel χ,y	0,94	
Redukční součinitel χ,z	0,11	
Redukční součinitel χ,LT	0,53	
Interakční součinitel k,yy	1,51	
Interakční součinitel k,yz	0,81	
Interakční součinitel k,zy	0,76	
Interakční součinitel k,zz	0,63	

Maximální moment My,Ed je odvozen z nosníku B3 pozice 2,450 m.

Maximální moment Mz,Ed je odvozen z nosníku B3 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení N,cr,y	3964,21	kN
Kritické Eulerovo zatížení N,cr,z	101,00	kN
Pružné kritické zatížení N,cr,T	1769,72	kN
Plastický modul průřezu Wpl,y	2,4858e-04	m ³
Pružný modul průřezu Wel,y	2,1400e-04	m ³
Plastický modul průřezu Wpl,z	4,3600e-05	m ³
Pružný modul průřezu Wel,z	2,6000e-05	m ³

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

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro provádění stavby (DSPr)

Moment setrvačnosti I_y	2,1400e-05	4	m ⁴
Moment setrvačnosti I_z	1,1700e-06	4	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	1,3500e-07	4	m ⁴
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	2	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-18,19		kN m
Maximální relativní průhyb δ_z	3,3		m m
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	1,00		
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	2	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,00		kN m
Maximální relativní průhyb δ_y	0,0		m m
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,57		
Součinitel μ_y	1,00		
Součinitel μ_z	0,60		
Součinitel ε_y	6,57		
Součinitel a_{LT}	0,99		
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	34,75		kN m
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	1,30		
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,20		
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	1,00		
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,57		
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	1,33		
Součinitel b_{LT}	0,00		
Součinitel c_{LT}	0,15		
Součinitel d_{LT}	0,00		
Součinitel e_{LT}	0,02		
Součinitel w_y	1,16		
Součinitel w_z	1,50		
Součinitel n_{pl}	0,06		
Maximální relativní štíhlost $\lambda_{rel,max}$	2,79		
Součinitel C_{yy}	0,89		
Součinitel C_{yz}	0,85		
Součinitel C_{zy}	0,56		
Součinitel C_{zz}	0,95		

Posudek (6.61) = 0,06 + 0,90 + 0,00 = 0,95 -

Posudek (6.62) = 0,48 + 0,45 + 0,00 = 0,93 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	4,900	m
Stojina	nevyztužená	
Výška stojiny h_w	177	m

Tloušťka stojiny t	8	m
Materiálový součinitel ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny hw/t	23,65
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2). Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

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 započítáním betonáže základových pasů (převzetí základové spáry), kontrola výztuže jednotlivých ŽB konstrukcí před započítáním 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.

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.