

POUŽITÁ LITERATURA

Použitá literatura z dále uvedených titulů je označena •

- | | | |
|----------|------------------|---|
| • [1] | ČSN 730035, EC 1 | Zatížení stavebních konstrukcí |
| [2] | ČSN 736203, EC 1 | Zatížení mostů |
| • [3] | ČSN 731001, EC 7 | Základová půda pod plošnými základy |
| • [4] | ČSN 731201, EC 2 | Navrhování betonových konstrukcí |
| • [5] | ČSN 731204, EC 2 | Navrhování betonových deskových konstrukcí působících ve dvou směrech |
| • [6] | ČSN 731401, EC 3 | Navrhování ocelových konstrukcí |
| • [8] | ČSN 731101, EC 6 | Navrhování zděných konstrukcí |
| [9] | ČSN 731701, EC 5 | Navrhování dřevěných stavebních konstrukcí |
| • [10] | ČSN 730037, EC 7 | Zemní a horninový tlak na stavební konstrukce |
| [11] | ČSN 730036, EC 8 | Konstrukce odolné proti zemětřesení |
| • [12] | | Hořejší-Šafka, Statické tabulky (Praha 1987) |
| [13] | | Bareš, Tabulky pro výpočet desek a stěn (Praha 1977) |
| • [14] | | Rochla, Stavební tabulky (Praha 1987) |

POUŽITÉ SOFTWARE VYBAVENÍ

Použité softwarové vybavení z dále uvedeného seznamu je označeno •

- [1] FIN10 – FIN 2D, FIN 3D - metoda konečných prvků, FINE Software Praha, 2008
- [2] MS Word 2007 – aplikace Microsoft Office 2007 – textový editor, Microsoft 2007
- [3] GEO5 – zakládání – Patky, Úhlová zed', Piloty - FINE Software Praha, 2008
- [4] GEO4 - Deska, FINE Software Praha, 2008
- [5] DŘEVO ČSN, DŘEVO EC5 - posouzení dřevěných prvků, FINE Software Praha, 2008
- [6] OCEL ČSN98, OCEL EC3 - posouzení ocelových prvků, FINE Software Praha, 2008
- [7] ST-11 - návrh a posouzení I,U (bez klopení), RAVAl projekt Plzeň, 1991
- [8] ST-20 - únosnost zeminy, RAVAl projekt Plzeň, 1991
- [9] ST-37 - smyk, kroucení, RAVAl projekt Plzeň, 1991
- [10] ZDIVO ČSN, ZDIVO EC6 - posouzení zdiva, FINE Software Praha, 2008
- [11] BETON 2D ČSN, BETON 2D EC2 - FINE Software Praha 2008
- [12] BETON 3D ČSN, BETON 3D EC2 - FINE Software Praha 2008
- [13] BETONOVÝ VÝSEK ČSN, BETONOVÝ VÝSEK EC2 - FINE Software Praha 2008

Statické posouzení

Navržené stavební úpravy v 1.etapě opravy podia Amfiteátru staticky kompletně zajišťují únosnost jeviště. Celá plocha jeviště bude staticky zajištěna vyplněním celé dutiny pod stropem – podlahou jeviště. V části, která není v současné době zasypána bude provedena dělicí stěna. Tato dělicí stěna bude sloužit k oddělení nezaplňené části a zaplněné části pod jevištěm. Vyplnění celé dutiny pod jevištěm bude provedeno technologicky shora – z jeviště. Budou provedeny otvory pro plnění a odvod vzduchu tak, aby dutina byla důkladně a zcela zaplněna. Zaplnění bude provedeno z popílkocementové směsy. Zaplněním až pod stropní konstrukci tj. pod PZD desky stávající konstrukce jeviště bude kompletně odstraněn dnešní havarijný stav konstrukce tak, jak je popsán ve Znaleckém posudku č.817/9/2019. Veškeré konstrukce budou obaleny a veškeré dutiny budou vyplněny popílkocementem. Ten zamezí stoupání vlhkosti a dnešní konstrukce bude staticky fungovat jako deska uložená na stabilním podkladě v celé ploše. V části již dnes zasypaného původního orchestřiště bude odstraněna nestabilní a nerovnoměrná deska jeviště. Podklad bude vyrovnaný a bude provedena nová žb. deska tl.200mm z betonu C25/30 – XC2, XF3 vyztužená při obou površích sítí $\varnothing 8\text{mm}$ oka 100/100mm. Na následujících stranách je staticky posouzena tato deska v extrémním případě, že nebude podklad 100% rovný a bude zde určitá nerovnoměrnost uložení. V ostatních zaplňovaných částech jeviště tento stav nemůže nastat, neboť zatečení popílkocementové suspenze je natolik dokonalé, že tento stav nenastane.

Návrh a posouzení desky jeviště:

1 Projekt

Akce : Deska podlahy Amfiteátru
Datum : 28. 11. 2019

2 Vstupní údaje

2.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X	K[MNm]	Natočení [°]
1	0,000	0,000	pevná		pevná				
2	1,500	0,000	pevná		pevná				
3	3,000	0,000	pevná		pevná				

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	---	2	obdélník 1000x200	1,500	0,00	C 25/30
2	Nosník	2	---	3	obdélník 1000x200	1,500	0,00	C 25/30

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
obdélník 1000x200	200000,0	166666,7	666,667E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m ³]
C 25/30	31,00E+03	12,92E+03	10,00E-06	25,00

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ _f (γ _{f,inf})*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.*	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

* γ_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

2.5 Zatížení styčníků

Zatížení styčníků se v konstrukci nevyskytuje.

2.6 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 1,500 m	Osamělá síla - Ve směru globální osy Z F = -30,00 kN; a = 0,750 m
Dílec č.2 2 ---- 3, délka 1,500 m	Spojitě silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -3,00 kN/m
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné dlouhodobé	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 1,500 m	Spojitě silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -6,00 kN/m
Dílec č.2 2 ---- 3, délka 1,500 m	Spojitě silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -6,00 kN/m

2.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace Složení
1	G1+G2; základní kombinace γ _{f,sup,1} *G1 + γ _{f,sup,2} *G2
2	Q3:G1+G2; základní kombinace γ _{f,sup,1} *G1 + γ _{f,sup,2} *G2 + γ _{f,sup,3} *Q3

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2
2	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2 + Q3
3	G1+G2; kvazistálá kombinace G1 + G2
4	G1+G2+Q3; kvazistálá kombinace G1 + G2 + $\psi_{2,3}$ *Q3

2.8 Hmotnost a povrch dílců

Hmotnost konstrukce

	celkem [kg]
Betonové prvky	1500,00
Celková hmotnost	1500,00

3 Výsledky

3.1 Deformace pro kombinace I.řádu, MSP

3.1.1 Deformace po kombinacích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Styčnick		Deformace		
č.	Popis styčnicku	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Kombinace č.1 - G1+G2				
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	-0,2
2	abs. Y: 1,500 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,1
3	abs. Y: 3,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,0
Kombinace č.2 - Q3:G1+G2				
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	-0,2
2	abs. Y: 1,500 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,1
3	abs. Y: 3,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,0
Kombinace č.3 - G1+G2				
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	-0,2
2	abs. Y: 1,500 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,1
3	abs. Y: 3,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,0
Kombinace č.4 - G1+G2+Q3				
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	-0,2
2	abs. Y: 1,500 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,1
3	abs. Y: 3,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,0

3.1.2 Extrémy deformací

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Kladné extrémy:

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Posun Y	-	-	0,0 mm
Posun Z	-	-	0,0 mm
Rotace X	Kombinace 1	Styčnick Z	0,1 mrad

Záporné extrémy:

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Posun Y	-	-	0,0 mm
Posun Z	Kombinace 1	Dílec 1 : X = 0,643m	-0,1 mm
Rotace X	Kombinace 2	Styčník 1	-0,2 mrad

3.2 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu, MSÚ

3.2.1 Vnitřní síly po dílcích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 1,500 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-19,87	0,00
		0,750	0,00	-14,81	13,00
		0,750	0,00	25,69	13,00
		1,500	0,00	30,75	-8,16
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-24,93	0,00
		0,750	0,00	-13,12	14,27
		0,750	0,00	27,38	14,27
		1,500	0,00	39,19	-10,69
Dílec č.2 - 2 ---- 3, délka 1,500 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-13,54	-8,16
		1,286	0,00	0,34	0,32
		1,500	0,00	2,66	0,00
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-21,98	-10,69
		1,071	0,00	-0,77	1,49
		1,500	0,00	7,72	0,00

3.2.2 Vnitřní síly po kombinacích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Dílec		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Popis dílce		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Kombinace č.1 - G1+G2					
1	1 --- 2, délka 1,500 m	0,000	0,00	-19,87	0,00
		0,750	0,00	-14,81	13,00
		0,750	0,00	25,69	13,00
		1,500	0,00	30,75	-8,16
2	2 --- 3, délka 1,500 m	0,000	0,00	-13,54	-8,16
		1,286	0,00	0,34	0,32
		1,500	0,00	2,66	0,00
Kombinace č.2 - Q3:G1+G2					
1	1 --- 2, délka 1,500 m	0,000	0,00	-24,93	0,00
		0,750	0,00	-13,12	14,27
		0,750	0,00	27,38	14,27
		1,500	0,00	39,19	-10,69
2	2 --- 3, délka 1,500 m	0,000	0,00	-21,98	-10,69
		1,071	0,00	-0,77	1,49
		1,500	0,00	7,72	0,00

3.2.3 Extrémy vnitřních sil

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kladné extrémy:

Síla	Kombinace I.řád, MSÚ	Dílec	Pozice	Hodnota
N				
V ₃	Kombinace č.2	Dílec č.1 - 1 --- 2, délka 1,500 m	1,500 m	39,19 kN
M ₂	Kombinace č.2	Dílec č.1 - 1 --- 2, délka 1,500 m	0,750 m	14,27 kNm

Záporné extrémy:

Síla	Kombinace I.řád, MSÚ	Dílec	Pozice	Hodnota
N				
V ₃	Kombinace č.2	Dílec č.1 - 1 --- 2, délka 1,500 m	0,000 m	-24,93 kN
M ₂	Kombinace č.2	Dílec č.1 - 1 --- 2, délka 1,500 m	1,500 m	-10,69 kNm

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 --- 2, délka 1,500 m					
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-24,93	0,00
2	Q3:G1+G2	1,500	0,00	39,19	-10,69
2	Q3:G1+G2	0,750	0,00	-13,12	14,27
Dílec č.2 - 2 --- 3, délka 1,500 m					
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-21,98	-10,69
2	Q3:G1+G2	1,500	0,00	7,72	0,00
2	Q3:G1+G2	1,071	0,00	-0,77	1,49

3.3 Reakce pro zatěžovací stavy

3.3.1 Reakce po zatěžovacích stavech

Styčnick			Reakce		
č.	Popis styčnicku	Natočení [°]	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Zatěžovací stav č.1 - G1 vlastní tíha-stálé					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		0,00	2,81	-
2	abs. Y: 1,500 m Z: 0,000 m		0,00	9,38	-
3	abs. Y: 3,000 m Z: 0,000 m		0,00	2,81	-
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		0,00	11,91	-
2	abs. Y: 1,500 m Z: 0,000 m		0,00	23,44	-
3	abs. Y: 3,000 m Z: 0,000 m		0,00	-0,84	-
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné dlouhodobé					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		0,00	3,38	-
2	abs. Y: 1,500 m Z: 0,000 m		0,00	11,25	-
3	abs. Y: 3,000 m Z: 0,000 m		0,00	3,38	-

3.3.2 Extrémy reakcí

Kladné extrémy:

Max. reakce	Zatěžovací stav	Styčnick	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max.R _y	Zatěžovací stav 1	1	0,00	2,81	-
Max.R _z	Zatěžovací stav 2	2	0,00	23,44	-

Záporné extrémy:

Max. reakce	Zatěžovací stav	Styčník	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Min.R _y	Zatěžovací stav 1	1	0,00	2,81	-
Min.R _z	Zatěžovací stav 2	3	0,00	-0,84	-

3.3.3 Součty reakcí ve směrech globálních os

Zatěžovací stav	Ve směru osy Y [kN]	Ve směru osy Z [kN]
Zatěžovací stav 1	0,00	15,00
Zatěžovací stav 2	0,00	34,50
Zatěžovací stav 3	0,00	18,00

3.4 Reakce pro kombinace I.řádu, MSÚ

3.4.1 Reakce po kombinacích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Styčník			Reakce		
č.	Popis styčníku	Natočení [°]	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Kombinace č.1 - G1+G2					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		0,00	19,87	-
2	abs. Y: 1,500 m Z: 0,000 m		0,00	44,30	-
3	abs. Y: 3,000 m Z: 0,000 m		0,00	2,66	-
Kombinace č.2 - Q3:G1+G2					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		0,00	24,93	-
2	abs. Y: 1,500 m Z: 0,000 m		0,00	61,17	-
3	abs. Y: 3,000 m Z: 0,000 m		0,00	7,72	-

3.4.2 Extrémy reakcí

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kladné extrémy:

Max. reakce	Kombinace	Styčník	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max.R _y	Kombinace 1	1	0,00	19,87	-
Max.R _z	Kombinace 2	2	0,00	61,17	-

Záporné extrémy:

Max. reakce	Kombinace	Styčník	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Min.R _y	Kombinace 1	1	0,00	19,87	-
Min.R _z	Kombinace 1	3	0,00	2,66	-

3.4.3 Součty reakcí ve směrech globálních os

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kombinace	Ve směru osy Y [kN]	Ve směru osy Z [kN]
Kombinace č.1	0,00	66,82
Kombinace č.2	0,00	93,82

3.5 Reakce pro kombinace I.řádu, MSP

3.5.1 Reakce po kombinacích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Styčník			Reakce		
č.	Popis styčnicku	Natočení [°]	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Kombinace č.1 - G1+G2					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		0,00	14,72	-
2	abs. Y: 1,500 m Z: 0,000 m		0,00	32,81	-
3	abs. Y: 3,000 m Z: 0,000 m		0,00	1,97	-
Kombinace č.2 - Q3:G1+G2					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		0,00	18,09	-
2	abs. Y: 1,500 m Z: 0,000 m		0,00	44,06	-
3	abs. Y: 3,000 m Z: 0,000 m		0,00	5,34	-
Kombinace č.3 - G1+G2					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		0,00	14,72	-
2	abs. Y: 1,500 m Z: 0,000 m		0,00	32,81	-
3	abs. Y: 3,000 m Z: 0,000 m		0,00	1,97	-
Kombinace č.4 - G1+G2+Q3					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		0,00	16,74	-
2	abs. Y: 1,500 m Z: 0,000 m		0,00	39,56	-
3	abs. Y: 3,000 m Z: 0,000 m		0,00	3,99	-

3.5.2 Extrémy reakcí

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Kladné extrémy:

Max. reakce	Kombinace	Styčník	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max.R _y	Kombinace 1	1	0,00	14,72	-
Max.R _z	Kombinace 2	2	0,00	44,06	-

Záporné extrémy:

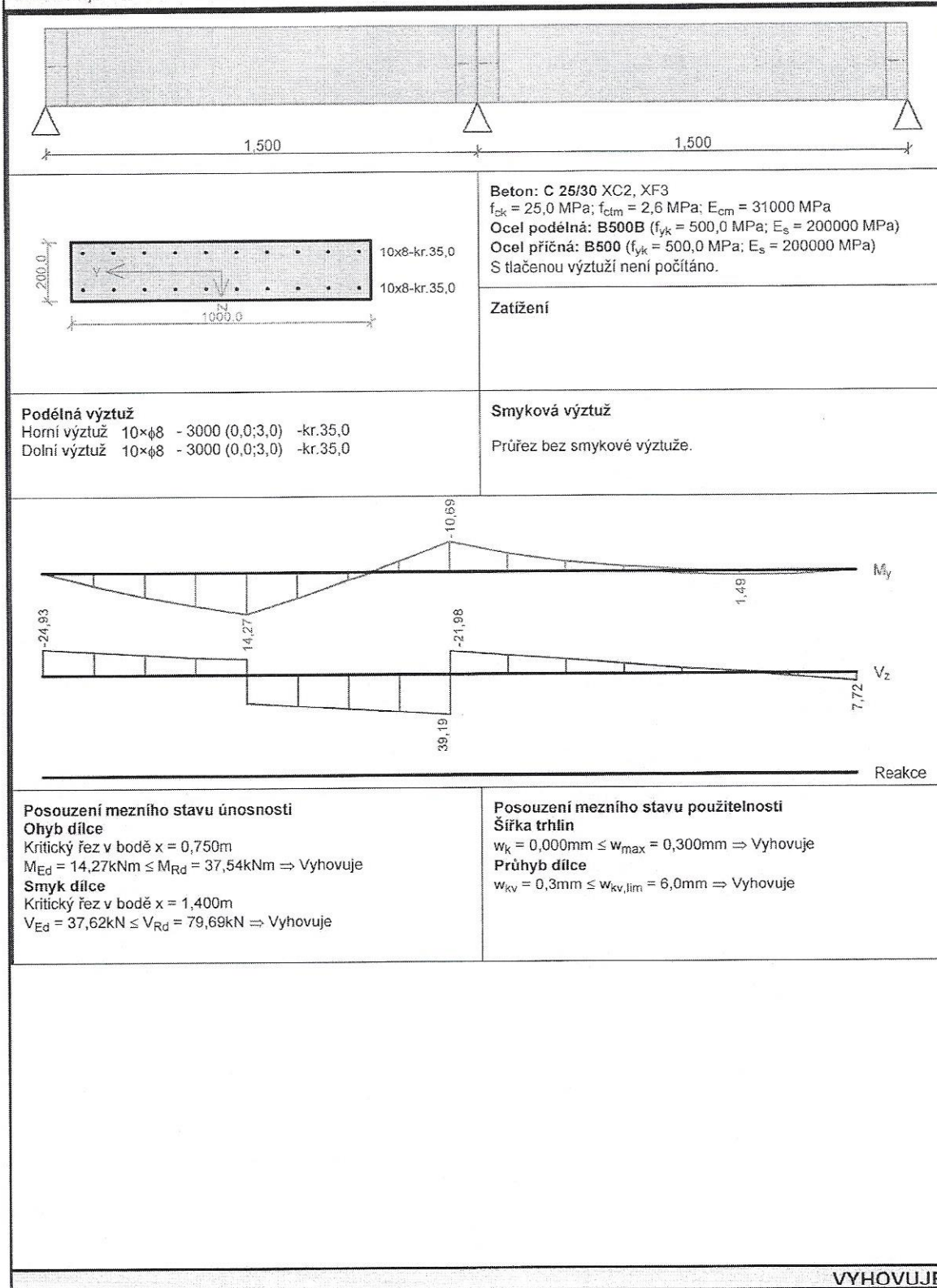
Max. reakce	Kombinace	Styčník	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Min.R _y	Kombinace 1	1	0,00	14,72	-
Min.R _z	Kombinace 1	3	0,00	1,97	-

3.5.3 Součty reakcí ve směrech globálních os

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

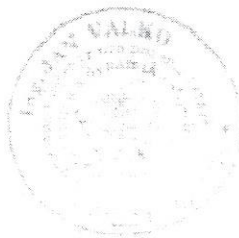
Kombinace	Ve směru osy Y [kN]	Ve směru osy Z [kN]
Kombinace č.1	0,00	49,50
Kombinace č.2	0,00	67,50
Kombinace č.3	0,00	49,50
Kombinace č.4	0,00	60,30

1:DD - 1, 2



Z hlediska statického lze konstatovat, že navržené úpravy vyhovují.

V Plzni dne 28.11. 2019



A handwritten signature in dark ink, consisting of several sharp, diagonal strokes.

Ing. Jan Valko

