

Stavba „Prodloužení podchodů v žst. Praha hl.n.“ je spolufinancováno
Evropskou unií z programu OPD 2



24.10.2018

[Handwritten signature]

DOKUMENTACE PRO VÝBĚR ZHOTOVITELE

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Sokolovská 278/1955
190 00 Praha 9 - Libeň

Generální projektant:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
fax: +420 224 230 316
e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. JAROSLAVA ŠUDOVÁ

Architekt projektu:

ING. ARCH. TOMÁŠ PECHMAN

Středisko:

ARCHITEKTURY A POZEMNÍCH STAVEB

Vedoucí střediska:

ING. ONDŘEJ KAFKA

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

ING. ROSTISLAV HUSEK

Vypracoval:

ING. JAROSLAV ČAMBULA

Kontroloval:

ING. RADEK KRUPKA

Název akce:

PRODLOUŽENÍ PODCHODU V ŽST. PRAHA HL.N.

Část:

SO 221 ZASTŘEŠENÍ VÝSTUPU ZE SEVERNÍHO PODCHODU
STATICKÁ ČÁST

Číslo smlouvy:

16 412 206

Projektový stupeň:

DVZ

Datum:

11/2018

Číslo části:

E.2.2.2.2

Název přílohy:

STATICKÝ VÝPOČET

Měřítko:

Počet formátů:

A4

Číslo přílohy:

02.06

OBSAH ZPRÁVY

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	2
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE	2
2.1 Výchozí údaje a podklady	2
2.2 Použité normy	2
2.3 Stručný popis nosné konstrukce	3
2.4 Model nosné konstrukce	3
2.5 Výpočet Zatížení	4
2.5.1 Stálá zatížení	4
2.5.2 Nahodilá zatížení	4
2.5.3 Kombinace vnitřních sil	4
3. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	5
3.1 Zatížení	5
3.2 Vnitřní síly	6
3.3 Posouzení MSÚ	14
3.4 Posouzení MSP	17
3.5 Návrh kotvení	18
3.6 Použité materiály	22
4. ZÁVĚREČNÉ USTANOVENÍ	22

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby: PRODLOUŽENÍ PODCHODŮ V ŽST. PRAHA HL.N.
Část: SO 221 ZASTŘEŠENÍ VÝSTUPU ZE SEVERNÍHO
PODCHODU STATICKÁ ČÁST
Místo stavby: ŽST. PRAHA HL.N.
Investor: Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9 - Libeň
Generální projektant: SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
Stupeň: DVZ
Datum: 11 / 2018

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

2.1 VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY

1) DVZ – 11/2018, SUDOP PRAHA a.s.

2.2 POUŽITÉ NORMY

Návrh je proveden podle platných norem:

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 až 7	Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 206	Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 13670-1 (2400)	Provádění betonových konstrukcí

2.3 STRUČNÝ POPIS NOSNÉ KONSTRUKCE

Účelem projektu je návrh a posouzení zastřešení výstupu ze severního podchodu.

Konstrukce je navržena jako prostorová příhradová konstrukce ukotvená do betonových stěn podchodu. Jednotlivé styky diagonál ve spodní úrovni jsou přes patní plechy pomocí šroubů M20 8.8 ukotveny do ocelových kotevních svařenců zabetonovaných ve stěnách podchodu. Kotvení je řešeno z boku stěn podchodu.

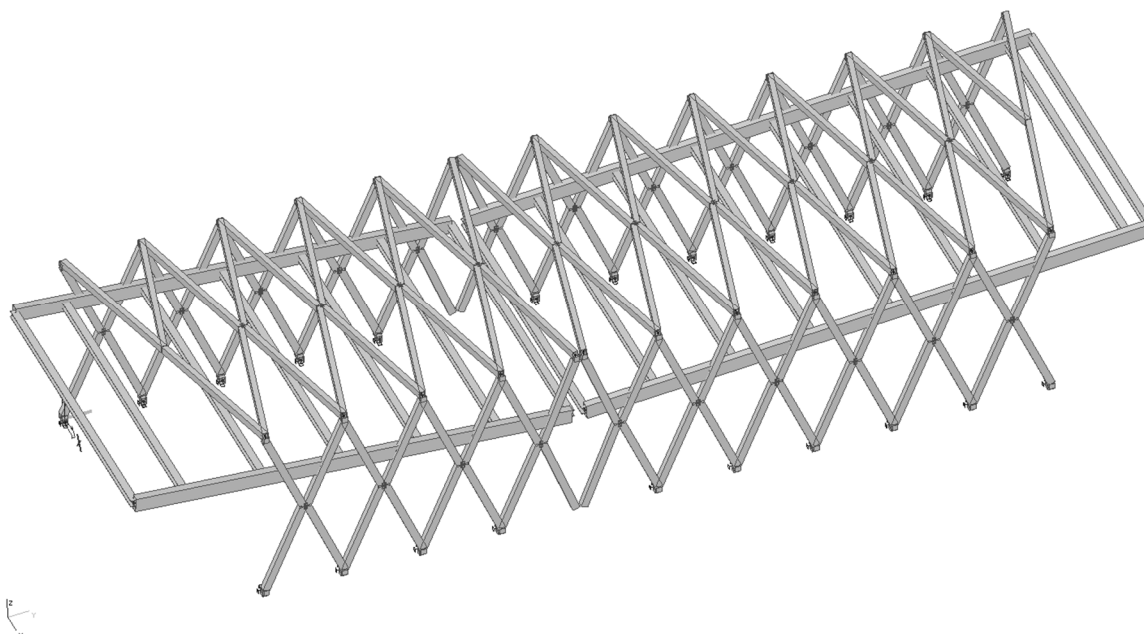
Příhradová konstrukce je v podélném směru cca v polovině rozdělena dilatací na dvě. V příčném směru má příhradová konstrukce osově rozpětí 8,3m a osově výšku 5,19m. V podélném směru jsou jednotlivé křížové diagonály ukotveny po 2,14m. V půdoryse je tvar konstrukce rovněž příhradový s křížovými diagonálami tuze připojenými k bočním příhradovinám. Všechny profily prostorové příhradové konstrukce jsou z TRHR 200x200x10.

Boční příhradoviny vynášejí hlavní podélník, který je spádu od konců konstrukce směrem k dilataci cca uprostřed podchodu. Podélník je na koncích příhradové konstrukce vykonzolován o max. hodnotu 4,17m. Podélník je z profilu TRHR 400x200x12,5. Hlavní podélníky vynášejí příčníky s max. osovou vzdáleností 2,14 (půdorysně zalícované s osou kotvení). Koncové příčníky jsou z profilu TRHR 400x200x12,5, vnitřní příčníky včetně žlabových v místě dilatace z profilu HEB 200.

Plášť zastřešení je tvořen trapézovým plechem 40/160 tl. 1,0mm, na kterém je umístěna deska Cetris 16mm a hydroizolační fólie. Plášť zastřešení bude přikotven k podkladním profilům. Na spodní zastřešení je podhled z AL kompozitního obkladu ukotvený na podélných profilech TRHR 120x60x6 osově vzdálených po max. 1,0m. Ve svislém směru je konstrukce oplášťována lepeným sklem 1212.4. uloženým na podélné vodící liště.

2.4 MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE

Model nosné konstrukce je vytvořen z prutových prvků v programu SCIA-Engineer.



2.5 VÝPOČET ZATÍŽENÍ

2.5.1 STÁLÁ ZATÍŽENÍ

2.5.1.1 Vlastní tíha

Hodnoty zatížení vlastní tíhou jsou stanoveny na základě nominálních rozměrů nosné konstrukce a odpovídajících objemových tíh materiálů.

2.5.1.2 Ostatní stálé zatížení

Hodnoty ostatního stálého zatížení nosné konstrukce jsou stanoveny na základě nominálních rozměrů příslušných částí svršku.

2.5.2 NAHODILÁ ZATÍŽENÍ

Užitné zatížení je bráno v souladu s platnou normou a k potřebám jednotlivých technologií.

Objekt se nachází v I. sněhové oblasti, kde char. hodnota zatížení oblasti je $0,7 \text{ kN/m}^2$, dále se objekt nachází v I. větrné oblasti, kde základní char. rychlost větru oblasti je $22,5 \text{ m/s}$. Kategorie terénu je uvažována jako III.

Max. rychlost vlaku je do 120 km/h .

2.5.3 KOMBINACE VNITŘNÍCH SIL

Vnitřní síly jsou stanoveny na modelu z prutových prvků v programu SCIA-Engineer a jsou uspořádány do obalových křivek podle typu zatížení.

Pro návrh a ověření konstrukce jsou vyhledány rozhodující průřezy, ve kterých jsou stanoveny návrhové velikosti vnitřních sil. Návrhové velikosti vnitřních sil jsou stanoveny v souladu s ČSN EN 1990, Přílohy A2 ze vztahů (6.10a) a (6.10b) s použitím Tabulky A1.2(B).

Použité hodnoty součinitelů zatížení γ_F , součinitelů kombinace ψ a redukčního součinitele ξ jsou uvedeny v následující tabulce (viz Tabulka A1.2(B) ČSN EN 1990) :

Součinitel zatížení	Stálé a ostatní stálé zatížení			$\gamma_G = 1,35$
	Užitné zatížení			$\gamma_Q = 1,50$
	Zatížení sněhem			$\gamma_Q = 1,50$
	Zatížení větrem			$\gamma_Q = 1,50$
	Zatížení teplotou			$\gamma_Q = 1,50$
Součinitel kombinace	Užitné zatížení	$\psi_0 = 0,70$	$\psi_1 = 0,50$	$\psi_2 = 0,30$
	Zatížení sněhem	$\psi_0 = 0,50$	$\psi_1 = 0,20$	$\psi_2 = 0$
	Zatížení větrem	$\psi_0 = 0,60$	$\psi_1 = 0,20$	$\psi_2 = 0$
	Zatížení teplotou	$\psi_0 = 0,60$	$\psi_1 = 0,50$	$\psi_2 = 0$
Redukční součinitel pro zatížení stálé				$\xi = 0,85$

2.5.3.1 Mezní stavy únosnosti

Návrhové hodnoty zatížení jsou stanoveny podle kombinačních vzorců (6.10a) a (6.10b) z Tabulky A2.4(B) STN EN 1990.

$$E_{d,a} = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$E_{d,b} = \sum_{j \geq 1} \xi_j \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

V mezním stavu únosnosti se v jednotlivých průřezích použije z těchto vztahů extrémní hodnota.

3. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Konstrukce je navržena jako prostorová příhradová konstrukce ukotvená do betonových stěn podchodu. Jednotlivé styky diagonál ve spodní úrovni jsou přes patní plechy pomocí šroubů M20 8.8 ukotveny do ocelových kotevních svařenců zabetonovaných ve stěnách podchodu. Kotvení je řešeno z boku stěn podchodu.

Příhradová konstrukce je v podélném směru cca v polovině rozdělena dilatací na dvě. V příčném směru má příhradová konstrukce osově rozpětí 8,3m a osově výšku 5,19m. V podélném směru jsou jednotlivé křížové diagonály ukotveny po 2,14m. V půdoryse je tvar konstrukce rovněž příhradový s křížovými diagonálami tuze připojenými k bočním příhradovinám. Všechny profily prostorové příhradové konstrukce jsou z TRHR 200x200x10.

Boční příhradoviny vynášejí hlavní podélník, který je spádu od konců konstrukce směrem k dilataci cca uprostřed podchodu. Podélník je na koncích příhradové konstrukce vykonzolován o max. hodnotu 4,17m. Podélník je z profilu TRHR 400x200x12,5. Hlavní podélníky vynášejí příčníky s max. osovou vzdáleností 2,14 (půdorysně zalicované s osou kotvení). Koncové příčníky jsou z profilu TRHR 400x200x12,5, vnitřní příčníky včetně žlabových v místě dilatace z profilu HEB 200.

Plášť zastřešení je tvořen trapézovým plechem 40/160 tl. 1,0mm, na kterém je umístěna deska Cetris 16mm a hydroizolační fólie. Plášť zastřešení bude přikotven k podkladním profilům. Na spodu zastřešení je podhled z AL kompozitního obkladu ukotvený na podélných profilech TRHR 120x60x6 osově vzdálených po max. 1,0m. Ve svislém směru je konstrukce opláštěná lepeným sklem 1212.4. uloženým na podélné vodící liště.

3.1 ZATÍŽENÍ

Zastřešení

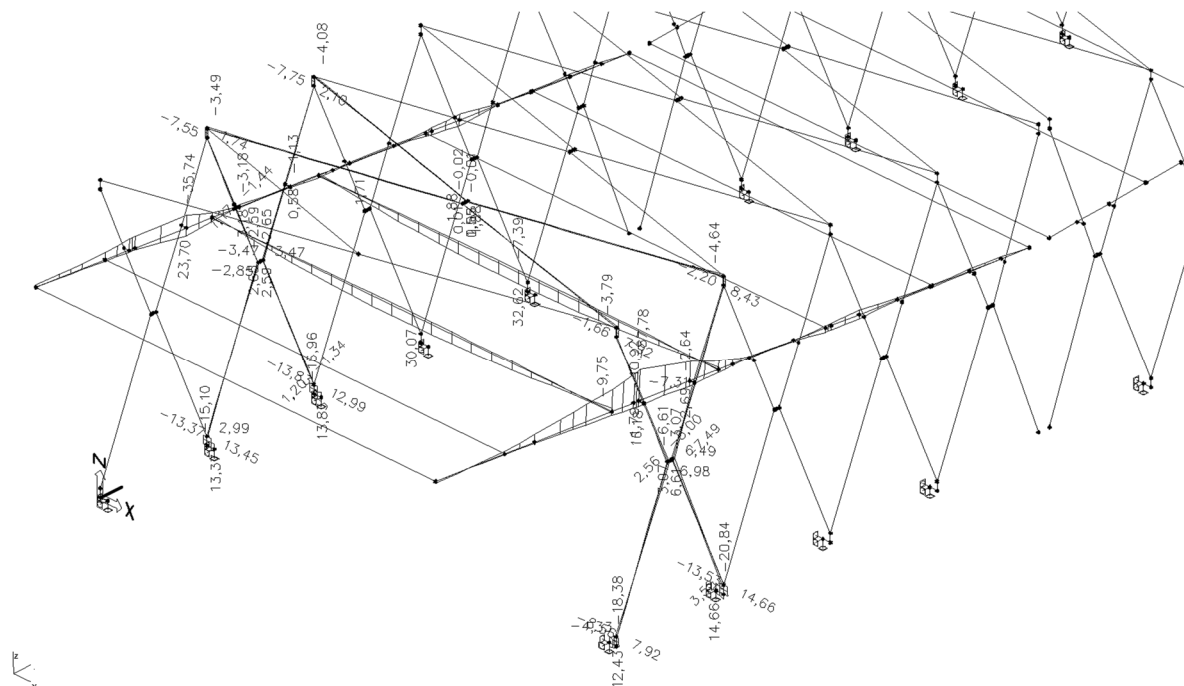
stálé	g_k	γ	g_d	6.10a		6.10b	
Folie	0.002 x 20 = 0.04	1.35	0.054	1.35	0.054	1.15	0.046
Cetris	0.016 x 15 = 0.24	1.35	0.324	1.35	0.324	1.15	0.276
trapezový plech	0.001 x 78.5 = 0.079	1.35	0.106	1.35	0.106	1.15	0.09
konstrukce podhledu	1 x 0.3 = 0.3	1.35	0.405	1.35	0.405	1.15	0.345
podhled	1 x 0.2 = 0.2	1.35	0.27	1.35	0.27	1.15	0.23
	0.86	kN/m ²	1.16	kN/m ²	1.159		0.987
nahodilé							
užitné	0.56	1.5	0.84	1.05	0.588	1.5	0.84
celkem vše	1.42	kN/m ²	2.00	kN/m ²	1.75		1.83

Stěny

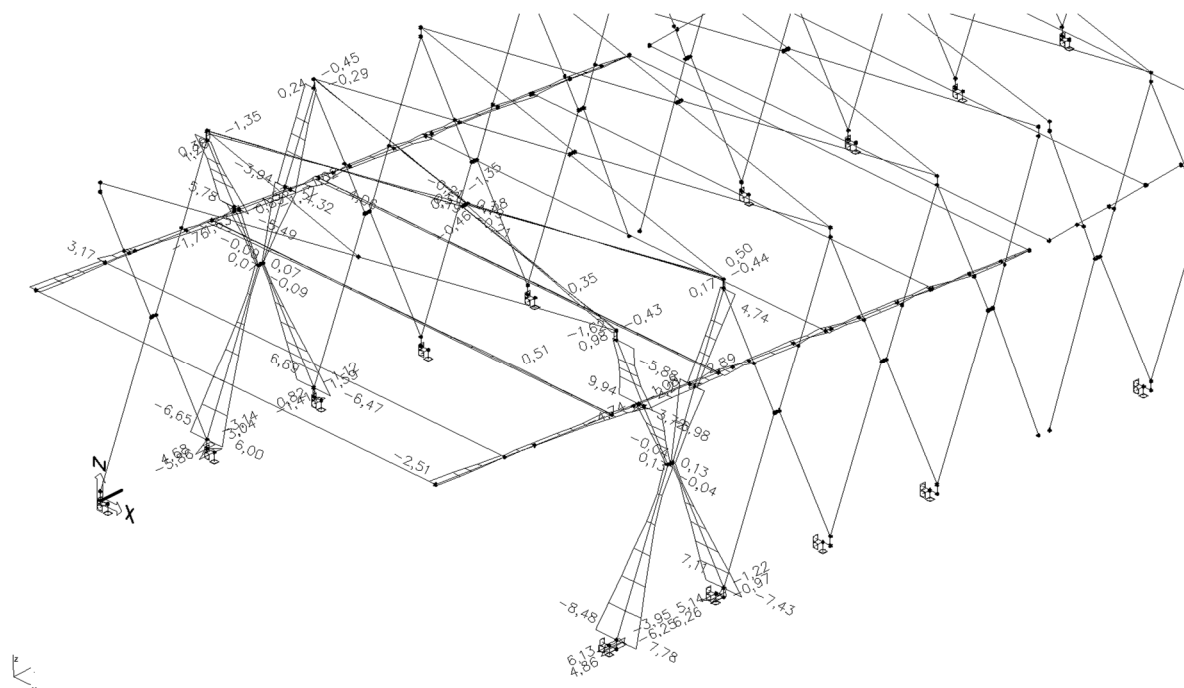
stálé	g_k	γ	g_d
sklo	0.024 x 26 = 0.624	1.35	0.842
výška stěny	3.20	m	
celkem	2.00	kN/m	2.70

3.2 VNITŘNÍ SÍLY

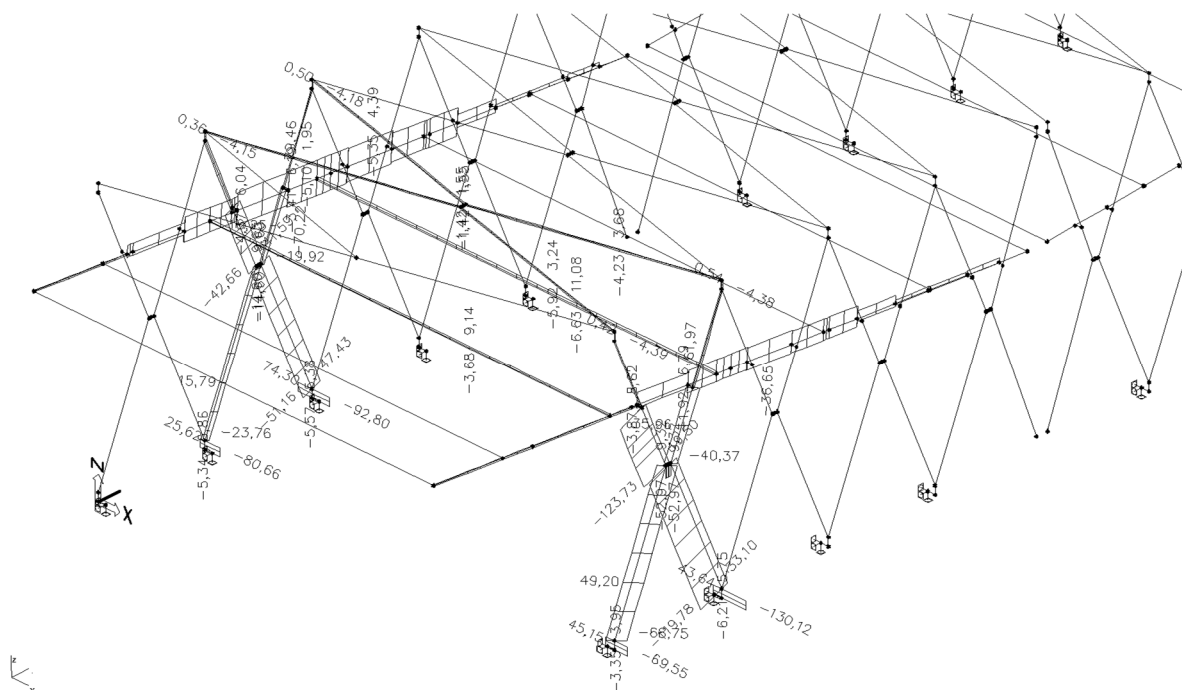
Ohybový moment M_y



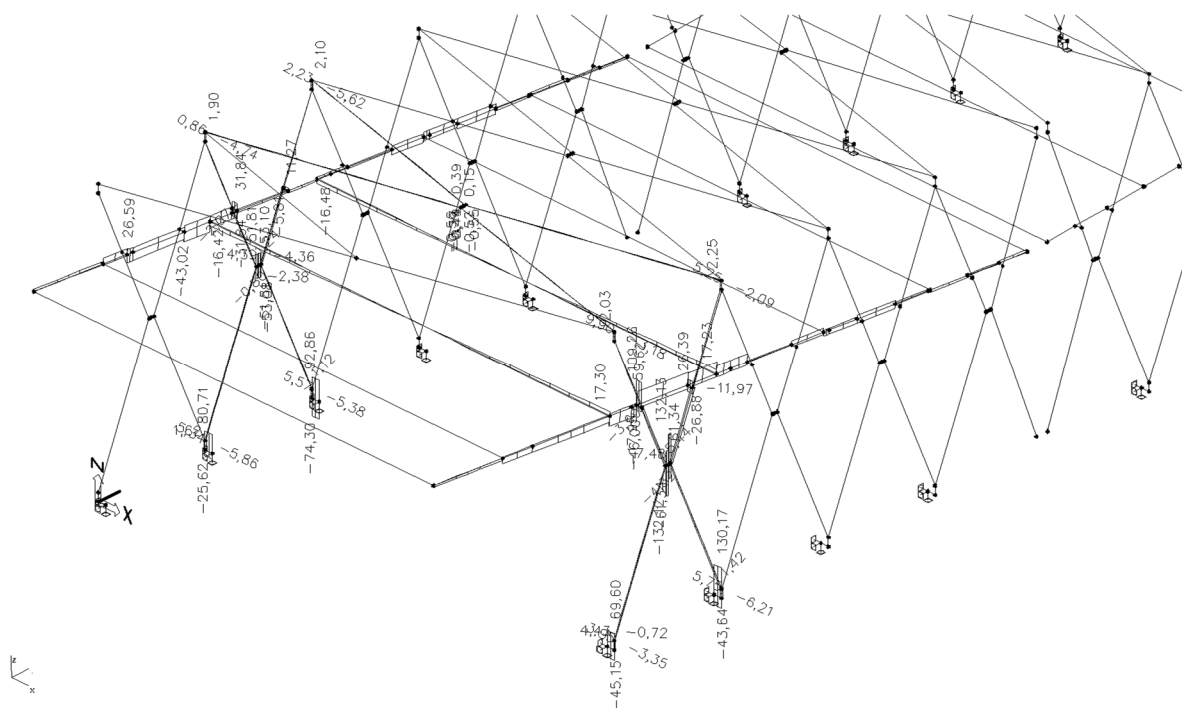
Ohybový moment M_z



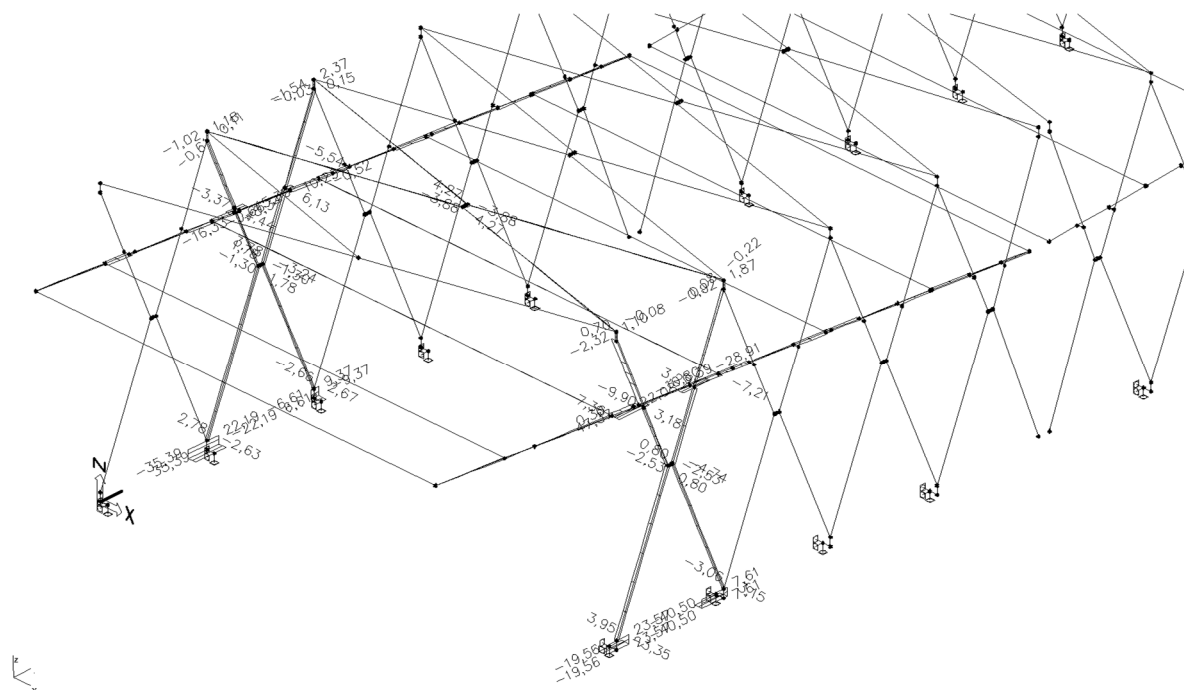
Normálová síla N



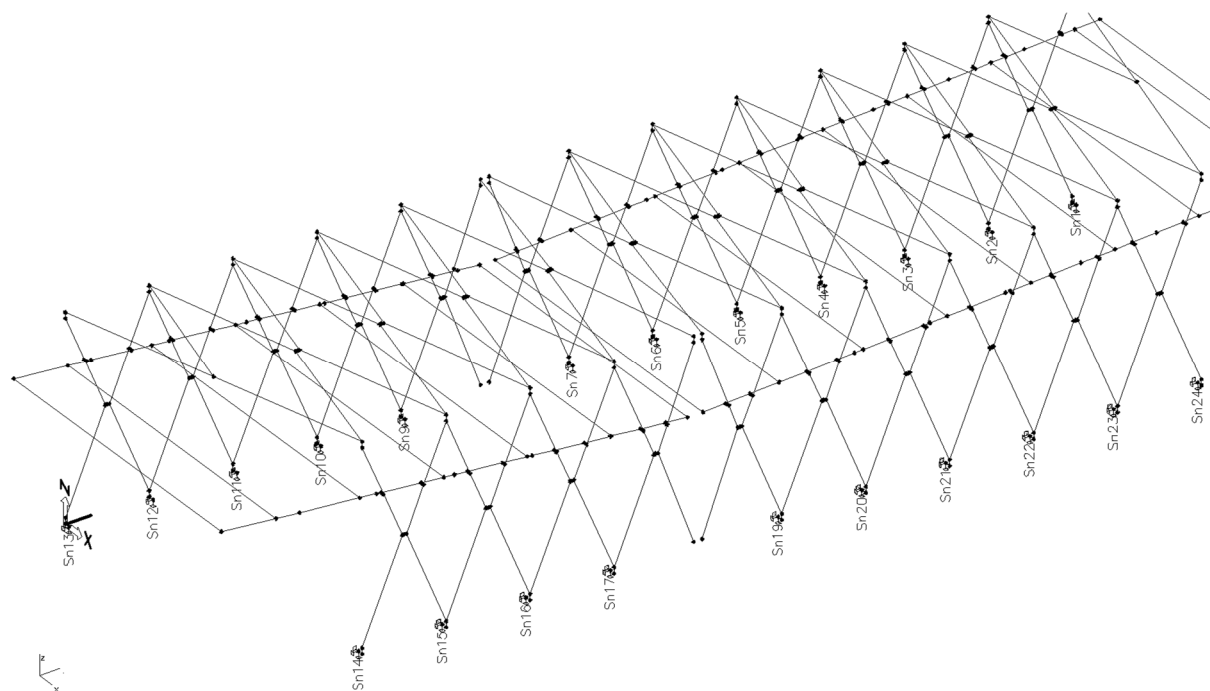
Posouvající síla V_z



Posouvající síla Vy



Reakce zastřešení



Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Třída : MSU

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	C3/7	-2,50	36,52	-78,91	-6,79	-17,98	-7,32
Sn1/N1	C3/6	3,19	-42,75	107,31	6,41	23,37	8,56
Sn1/N1	C2/8	0,16	-45,27	113,83	6,54	16,37	6,91
Sn1/N1	C13/3	-1,00	44,79	-105,22	-7,43	-17,60	-7,48
Sn1/N1	C1/9	0,19	-45,19	114,56	6,52	16,52	6,90
Sn1/N1	C13/4	1,00	-44,79	105,22	7,43	17,60	7,48
Sn1/N1	C8/10	-2,34	37,52	-83,72	-6,75	-18,20	-7,35
Sn2/N8	C3/7	-4,48	42,03	31,47	-5,98	-7,02	-6,10
Sn2/N8	C3/6	5,04	-29,71	33,96	4,54	17,11	3,43
Sn2/N8	C13/4	1,79	-39,57	5,77	5,84	4,84	5,31
Sn2/N8	C1/11	-0,74	44,11	39,36	-6,27	3,80	-6,60
Sn2/N8	C11/12	1,52	-0,88	-6,88	0,09	3,06	0,15
Sn2/N8	C1/9	0,09	-27,22	51,97	4,29	6,59	3,01
Sn2/N8	C8/10	-4,15	40,23	20,93	-5,77	-7,57	-5,73
Sn3/N26	C3/7	-4,90	40,70	87,66	-5,13	0,50	-6,12
Sn3/N26	C3/6	4,82	-41,53	-45,28	5,21	5,22	6,00
Sn3/N26	C13/4	1,97	-47,06	-72,89	5,93	-6,25	7,00
Sn3/N26	C13/3	-1,97	47,06	72,89	-5,93	6,25	-7,00
Sn3/N26	C1/13	-2,70	41,03	94,92	-5,18	7,27	-6,24
Sn3/N26	C3/14	-1,36	-44,00	-43,55	5,54	-10,74	6,48
Sn3/N26	C3/15	1,28	43,17	85,92	-5,46	16,47	-6,60
Sn4/N34	C3/7	-5,10	8,60	84,25	-1,00	-0,22	-1,39
Sn4/N34	C3/6	4,79	-6,78	-38,24	0,78	6,19	1,13
Sn4/N34	C13/4	2,08	-9,76	-67,17	1,15	-5,27	1,55
Sn4/N34	C3/15	1,04	10,80	82,66	-1,30	15,68	-1,65
Sn4/N34	C1/13	-2,93	9,35	92,31	-1,10	6,60	-1,47
Sn4/N34	C3/14	-1,36	-8,97	-36,65	1,08	-9,71	1,39
Sn5/N42	C3/7	-5,36	-28,89	83,05	3,54	-0,68	4,00
Sn5/N42	C3/6	5,06	31,78	-37,47	-3,89	6,62	-4,44
Sn5/N42	C13/3	-2,27	-32,56	66,22	3,98	4,92	4,61
Sn5/N42	C13/4	2,27	32,56	-66,22	-3,98	-4,92	-4,61
Sn5/N42	C1/13	-3,11	-28,00	91,16	3,43	6,23	3,93
Sn5/N42	C3/14	-1,28	29,71	-36,14	-3,62	-9,54	-4,30
Sn5/N42	C3/15	0,98	-26,82	81,72	3,27	15,48	3,86
Sn6/N50	C3/7	-5,80	-50,10	50,12	6,45	-5,86	6,68

PRODLOUŽENÍ PODCHODŮ V ŽST. PRAHA HL.N.

Nosné konstrukce

Statický posudek

DVZ

Sn6/N50	C3/6	5,49	52,54	-2,04	-6,76	12,14	-7,03
Sn6/N50	C13/3	-2,47	-56,05	28,36	7,21	-0,64	7,73
Sn6/N50	C13/4	2,47	56,05	-28,36	-7,21	0,64	-7,73
Sn6/N50	C1/11	-1,83	-48,75	58,86	6,26	5,16	6,75
Sn7/N58	C3/7	-6,75	-52,01	-71,61	9,55	-23,95	7,11
Sn7/N58	C3/6	6,55	41,22	149,96	-8,73	34,54	-5,29
Sn7/N58	C1/16	-5,09	-53,23	-59,42	9,61	-18,52	7,56
Sn7/N58	C13/4	2,84	51,07	123,69	-10,05	22,21	-7,45
Sn7/N58	C13/3	-2,84	-51,07	-123,69	10,05	-22,21	7,45
Sn7/N58	C1/5	3,12	39,21	164,25	-8,57	28,65	-5,48
Sn7/N58	C8/10	-6,23	-50,13	-84,15	9,39	-24,49	6,87
Sn7/N58	C1/17	-0,20	-52,19	-63,16	9,49	-7,86	8,13
Sn9/N74	C3/7	-7,00	35,69	-30,18	-6,79	-18,85	-4,64
Sn9/N74	C3/6	6,68	-23,78	105,45	5,78	28,71	2,63
Sn9/N74	C13/4	2,85	-32,03	74,99	6,83	15,42	4,59
Sn9/N74	C1/16	-5,28	37,11	-18,47	-6,89	-13,30	-5,12
Sn9/N74	C13/3	-2,85	32,03	-74,99	-6,83	-15,42	-4,59
Sn9/N74	C1/18	3,08	-21,38	118,49	5,55	22,17	2,79
Sn9/N74	C8/10	-6,44	33,60	-42,14	-6,60	-19,20	-4,36
Sn9/N74	C1/17	-0,18	35,67	-20,90	-6,70	-1,82	-5,67
Sn10/N82	C3/7	-6,05	23,03	62,28	-3,09	-4,83	-2,80
Sn10/N82	C3/6	5,58	-23,28	-15,30	3,15	10,61	2,80
Sn10/N82	C13/4	2,45	-24,24	-43,07	3,27	-1,43	3,13
Sn10/N82	C13/3	-2,45	24,24	43,07	-3,27	1,43	-3,13
Sn10/N82	C1/19	-1,90	21,50	71,43	-2,88	6,80	-2,83
Sn10/N82	C3/14	-1,63	-20,60	-15,24	2,80	-7,41	2,83
Sn10/N82	C3/15	1,16	20,34	62,22	-2,74	13,19	-2,82
Sn11/N90	C3/7	-5,57	-1,74	85,57	0,22	-0,98	0,48
Sn11/N90	C3/6	5,38	4,88	-47,84	-0,57	5,79	-0,68
Sn11/N90	C8/20	1,04	-6,61	76,78	0,82	14,57	1,41
Sn11/N90	C2/8	-0,23	9,37	-42,49	-1,12	-7,75	-1,54
Sn11/N90	C13/4	2,15	5,80	-74,30	-0,70	-6,20	-1,10
Sn11/N90	C1/19	-1,47	-3,27	92,86	0,42	10,35	0,89
Sn11/N90	C3/1	-1,67	9,33	-45,47	-1,12	-11,76	-1,59
Sn11/N90	C3/14	-1,69	8,70	-48,16	-1,05	-12,15	-1,51
Sn11/N90	C3/15	1,50	-5,56	85,89	0,70	16,96	1,31
Sn12/N98	C3/7	-5,34	-31,19	67,59	4,14	-3,23	4,57
Sn12/N98	C3/6	5,86	10,07	11,06	-1,60	15,10	-0,28
Sn12/N98	C2/21	-0,65	-35,39	77,86	4,68	9,51	5,86
Sn12/N98	C13/4	1,82	22,19	-25,62	-3,14	0,31	-3,04

PRODLOUŽENÍ PODCHODŮ V ŽST. PRAHA HL.N.

Nosné konstrukce

Statický posudek

DVZ

Sn12/N98	C2/22	-3,65	-35,22	80,71	4,63	2,64	5,52
Sn12/N98	C11/23	-1,97	-0,31	2,19	0,02	-4,47	-0,16
Sn13/N106	C3/7	-2,88	-22,65	-44,67	5,30	-13,75	5,53
Sn13/N106	C3/6	3,72	27,85	72,84	-4,06	19,31	-6,79
Sn13/N106	C13/3	-0,95	-29,14	-67,99	5,29	-12,00	5,14
Sn13/N106	C2/8	-0,05	30,81	81,26	-3,96	11,05	-4,67
Sn13/N106	C1/9	-0,04	30,67	81,73	-3,96	11,13	-4,63
Sn13/N106	C13/4	0,95	29,14	67,99	-5,29	12,00	-5,14
Sn13/N106	C2/21	0,09	-22,51	-43,22	5,68	-6,24	3,44
Sn13/N106	C8/10	-2,68	-23,55	-49,61	5,12	-13,89	5,52
Sn14/N107	C3/1	-3,95	22,25	65,51	-1,26	-18,38	6,25
Sn14/N107	C3/2	3,35	-15,66	-27,19	4,54	12,00	-4,77
Sn14/N107	C13/3	1,49	-19,56	-45,15	3,95	9,62	-4,17
Sn14/N107	C2/24	-1,52	23,57	69,60	-1,15	-12,70	4,89
Sn14/N107	C13/4	-1,49	19,56	45,15	-3,95	-9,62	4,17
Sn14/N107	C2/22	-0,49	-12,02	-12,27	6,13	0,53	-1,59
Sn14/N107	C8/20	3,18	-16,84	-34,00	4,01	12,43	-4,86
Sn15/N117	C3/1	-5,75	-22,84	40,86	2,49	-19,56	-4,11
Sn15/N117	C3/2	6,21	-20,76	78,82	2,74	2,75	-2,89
Sn15/N117	C2/22	0,63	-40,50	130,17	5,14	-18,82	-6,26
Sn15/N117	C13/4	-2,77	7,61	-43,64	-1,22	0,71	0,83
Sn15/N117	C3/25	-0,76	-36,55	119,41	4,69	-20,84	-5,60
Sn15/N117	C11/12	1,73	5,66	-15,43	-0,69	6,61	0,97
Sn16/N125	C3/1	-6,21	6,44	-30,36	-0,35	-10,02	1,57
Sn16/N125	C3/2	6,17	11,33	54,47	-1,60	6,18	1,20
Sn16/N125	C13/4	-2,78	-6,53	-50,71	1,11	1,64	-0,62
Sn16/N125	C2/26	2,95	21,88	58,64	-2,78	-2,25	2,98
Sn16/N125	C1/16	0,24	19,95	62,07	-2,54	-9,56	2,87
Sn16/N125	C3/25	-1,21	18,19	60,92	-2,34	-12,97	2,69
Sn16/N125	C3/27	1,17	-0,43	-36,80	0,39	9,13	0,07
Sn16/N125	C2/22	0,21	20,90	60,78	-2,65	-9,38	3,01
Sn17/N133	C3/1	-7,35	-9,55	84,17	3,51	-27,48	-0,31
Sn17/N133	C3/2	7,16	25,80	-18,77	-5,24	17,65	3,01
Sn17/N133	C13/4	-3,19	-21,51	49,19	5,06	-12,85	-2,85
Sn17/N133	C1/11	3,36	31,15	-3,99	-5,89	6,97	4,40
Sn17/N133	C13/3	3,19	21,51	-49,19	-5,06	12,85	2,85
Sn17/N133	C1/9	-5,65	-8,04	88,33	3,33	-24,16	-0,31
Sn17/N133	C8/20	6,65	22,91	-28,87	-4,92	17,90	2,61
Sn17/N133	C3/25	-1,60	29,17	-4,37	-5,60	-4,34	4,82
Sn19/N149	C3/1	-7,13	30,44	136,82	-7,04	-34,20	3,47

PRODLOUŽENÍ PODCHODŮ V ŽST. PRAHA HL.N.

Nosné konstrukce

Statický posudek

DVZ

Sn19/N149	C3/2	7,06	-43,44	-63,65	8,22	23,58	-5,69
Sn19/N149	C1/19	3,43	-47,00	-44,73	8,57	12,81	-6,78
Sn19/N149	C13/4	-3,22	42,28	102,11	-8,57	-20,30	5,96
Sn19/N149	C13/3	3,22	-42,28	-102,11	8,57	20,30	-5,96
Sn19/N149	C1/9	-5,48	29,29	141,92	-6,92	-31,20	3,51
Sn19/N149	C8/20	6,56	-41,17	-75,27	8,00	24,07	-5,37
Sn19/N149	C3/25	-1,34	-45,65	-46,97	8,39	2,33	-7,26
Sn20/N157	C3/1	-5,92	36,24	-0,37	-4,77	-13,55	4,62
Sn20/N157	C3/2	6,00	-37,40	47,22	4,89	6,77	-4,80
Sn20/N157	C13/3	2,72	-41,41	34,38	5,41	0,61	-5,56
Sn20/N157	C13/4	-2,72	41,41	-34,38	-5,41	-0,61	5,56
Sn20/N157	C1/16	0,36	-38,60	64,58	5,02	-9,47	-5,35
Sn21/N165	C3/1	-5,47	12,66	-33,41	-1,57	-8,26	1,61
Sn21/N165	C3/2	5,52	-13,99	78,50	1,73	1,71	-1,78
Sn21/N165	C2/21	2,70	-16,15	92,67	1,99	-7,39	-2,17
Sn21/N165	C13/4	-2,49	15,19	-69,71	-1,87	4,72	2,04
Sn21/N165	C1/16	0,31	-15,07	95,09	1,85	-13,91	-2,07
Sn21/N165	C3/25	-0,98	-14,69	92,08	1,80	-16,76	-2,05
Sn21/N165	C3/27	1,03	13,36	-46,98	-1,63	10,21	1,89
Sn22/N173	C3/1	-5,29	-32,39	-46,03	3,86	-6,17	-4,90
Sn22/N173	C3/2	5,29	22,33	77,21	-2,73	1,54	3,37
Sn22/N173	C2/28	-1,73	-34,60	-46,33	4,13	3,19	-5,18
Sn22/N173	C13/3	2,38	28,50	73,12	-3,46	-5,44	4,25
Sn22/N173	C13/4	-2,38	-28,50	-73,12	3,46	5,44	-4,25
Sn22/N173	C1/16	0,24	17,84	87,63	-2,24	-13,02	2,61
Sn22/N173	C3/25	-1,00	18,91	85,60	-2,37	-15,95	2,76
Sn22/N173	C3/27	1,00	-28,98	-54,41	3,50	11,33	-4,29
Sn23/N181	C3/1	-5,03	-5,20	59,43	1,32	-20,81	-0,15
Sn23/N181	C3/2	5,32	39,81	48,27	-5,47	5,65	5,60
Sn23/N181	C13/4	-2,36	-31,57	-12,59	4,59	-3,05	-4,23
Sn23/N181	C2/22	0,42	54,59	90,91	-7,27	-13,37	7,97
Sn23/N181	C11/12	1,52	-4,26	-12,84	0,52	5,83	-0,68
Sn23/N181	C8/20	4,90	34,36	30,80	-4,83	7,08	4,73
Sn24/N189	C3/1	-3,30	-37,24	98,64	4,15	-22,07	-8,03
Sn24/N189	C3/2	2,90	32,14	-67,69	-6,47	16,97	6,97
Sn24/N189	C2/28	-1,15	-37,96	100,93	4,05	-16,74	-6,76
Sn24/N189	C13/3	1,24	37,29	-87,66	-6,35	15,35	6,67
Sn24/N189	C1/29	-1,98	-37,71	101,24	4,01	-18,97	-7,24
Sn24/N189	C2/22	-0,36	29,29	-56,93	-7,48	7,15	4,33
Sn24/N189	C13/4	-1,24	-37,29	87,66	6,35	-15,35	-6,67

PRODLOUŽENÍ PODCHODŮ V ŽST. PRAHA HL.N.

Nosné konstrukce

Statický posudek

DVZ

Sn24/N189	C8/20	2,72	33,02	-73,12	-6,11	17,22	7,00
-----------	-------	------	-------	--------	-------	--------------	-------------

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : MSU

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn17/N133	C3/1	-7,35	-9,55	84,17	3,51	-27,48	-0,31
Sn17/N133	C3/2	7,16	25,80	-18,77	-5,24	17,65	3,01
Sn6/N50	C13/3	-2,47	-56,05	28,36	7,21	-0,64	7,73
Sn6/N50	C13/4	2,47	56,05	-28,36	-7,21	0,64	-7,73
Sn7/N58	C13/3	-2,84	-51,07	-123,69	10,05	-22,21	7,45
Sn7/N58	C1/5	3,12	39,21	164,25	-8,57	28,65	-5,48
Sn7/N58	C13/4	2,84	51,07	123,69	-10,05	22,21	-7,45
Sn19/N149	C3/1	-7,13	30,44	136,82	-7,04	-34,20	3,47
Sn7/N58	C3/6	6,55	41,22	149,96	-8,73	34,54	-5,29
Sn24/N189	C3/1	-3,30	-37,24	98,64	4,15	-22,07	-8,03
Sn1/N1	C3/6	3,19	-42,75	107,31	6,41	23,37	8,56

3.3 POSOUZENÍ MSŮ

Příhradovina sloup

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B204	CFRHS200X200X10	S 355	C3/1	0.28
-----------	-----------------	-------	------	------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-100.82	-3.30	1.90	0.37	-1.44	7.20

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	posuvné	
Štíhlost	70.89	71.59	
Redukovaná štíhlost	0.75	0.76	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.82	0.82	
Délka	2.66	2.66	m
Součinitel vzpěru	2.11	2.14	
Vzpěrná délka	5.62	5.67	m
Kritické Eulerovo zatížení	1582.30	1551.36	kN

LTB		
Délka klopní	2.66	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.58	
C2	0.02	
C3	0.68	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	0.11 < 1
Posudek na smyk (V _y)	0.01 < 1
Posudek na smyk (V _z)	0.01 < 1
Posudek ohybového momentu (M _y)	0.02 < 1
Posudek ohybového momentu (M _z)	0.11 < 1
M	0.03 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.14 < 1
Klopní	0.02 < 1
Tlak + moment	0.25 < 1
Tlak + moment	0.28 < 1

Hlavní podélník

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B283	RHS400/200/12.5	S 355	C2/8	0.40
-----------	-----------------	-------	------	------

NEd [kN]	Vy,Ed [kN]	Vz,Ed [kN]	TEd [kNm]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
-10.09	1.36	-0.36	3.61	1.39	-0.37

Kritický posudek v místě 7.88 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	posuvné	
Štíhlost	41.33	14.89	
Redukovaná štíhlost	0.44	0.16	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce	0.49	0.49	
Redukční součinitel	0.88	1.00	
Délka	12.00	0.64	m
Součinitel vzpěru	0.50	1.96	
Vzpěrná délka	6.00	1.26	m
Kritické Eulerovo zatížení	11260.95	86712.65	kN

LTB		
Délka klopení	0.64	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.02	
C2	0.03	
C3	1.00	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	0.00 < 1
Posouzení kroucení	0.02 < 1
Posudek na smyk (Vy)	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vz)	0.00 < 1
Posudek ohybového momentu (My)	0.01 < 1
Posudek ohybového momentu (Mz)	0.00 < 1
M	0.03 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.01 < 1
Klopení	0.01 < 1
Tlak + moment	0.40 < 1
Tlak + moment	0.40 < 1

Příčník

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B353	HEB200	S 355	C2/30	0.50
-----------	--------	-------	-------	------

NEd [kN]	Vy,Ed [kN]	Vz,Ed [kN]	TEd [kNm]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
-2.94	-0.03	0.01	-0.00	34.97	0.62

Kritický posudek v místě 4.05 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	posuvné	
Štíhlost	320.91	214.24	
Redukovaná štíhlost	3.42	2.28	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	0.08	0.16	
Délka	8.10	8.10	m
Součinitel vzpěru	3.28	1.32	
Vzpěrná délka	26.58	10.69	m
Kritické Eulerovo zatížení	108.28	242.95	kN

Upozornění : štíhlost 320.91 je větší než 200.00 !

LTB		
Délka klopní	8.10	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.18	
C2	0.79	
C3	0.53	

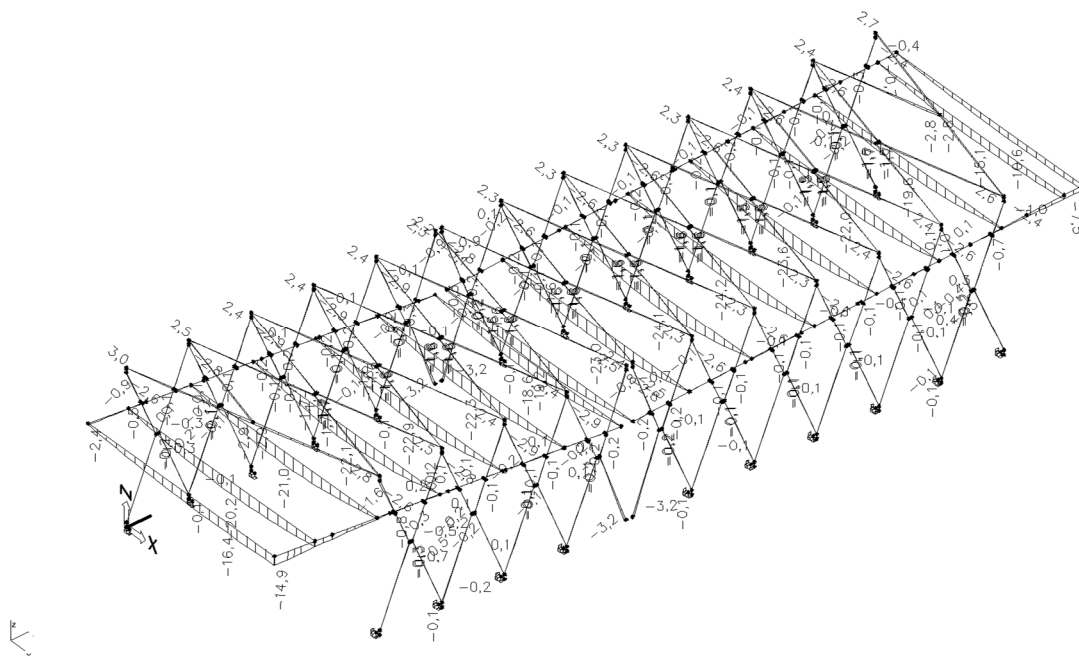
zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vy)	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vz)	0.00 < 1
Posudek ohybového momentu (My)	0.35 < 1
Posudek ohybového momentu (Mz)	0.01 < 1
M	0.13 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.03 < 1
Klopní	0.45 < 1
Tlak + moment	0.50 < 1
Tlak + moment	0.27 < 1

3.4 POSOUZENÍ MSP

Pro posouzení svislých deformací konstrukce je uvažován limitní průhyb $1/250$ jejího rozpětí ($1/200$ pro konzolu), vodorovná výchylka $1/300$ její výšky (uvažována charakteristická kombinace).



Vyložení konzoly 4.17m, tedy $4170 / 150 = 20.8\text{mm}$

výchylka = $14.9\text{mm} < 20.8\text{mm}$

vyhovuje

3.5 NÁVRH KOTVENÍ

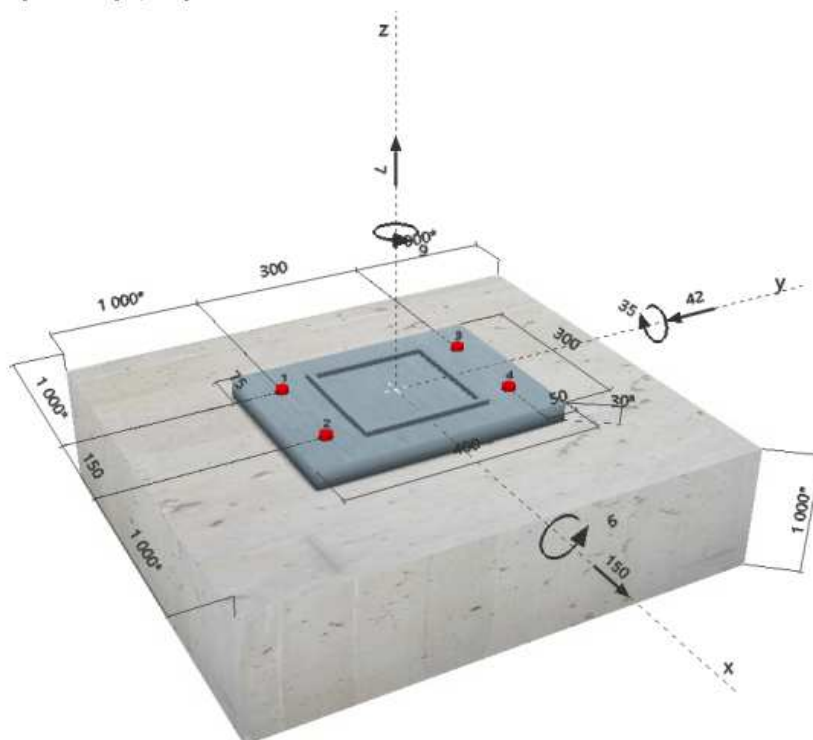
Pozn: pouze pro návrh šroubů a patní desky (bez návrhu svařence a jeho ukotvení do betonu)

www.hilti.com		HILTI Profis Anchor 2.7.8	
Společnost:		Strana:	1
Projektant:		Projekt:	
Adresa:		Dílčí projekt / pozice č.:	
Telefon / fax:		Datum:	21.10.2018
E-mail:			
Komentář uživatele:			
1 Vstupní data			
Typ a velikost kotvy:	HIT-RE 500 V3 + HIT-V-F (8.8) M20		
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,opb} = 297 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 400 \text{ mm}$)		
Materiál:	8.8		
Certifikát č.:	ETA 16/0143		
Vydání / Platný:	12.07.2017 -		
Posouzení:	Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)		
Distanční montáž:	$e_s = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 30 \text{ mm}$		
Kotvení deska:	$l_x \times l_y \times t = 300 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotvení desky: nepočítána)		
Profil:	Čtvercový dutý profil; ($V \times \bar{S} \times T$) = $200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$		
Základní materiál:	bez trhlin beton, $C30/37$, $f_{c,cube} = 37,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 1\,000 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: $40/24 \text{ }^\circ\text{C}$		
Montáž:	kotvení otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: beton nasycený vodou		
Výztuž:	Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \varnothing) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$) s podélnou výztuží okraje $d \geq 12$		



" - user is responsible to ensure a rigid base plate for the entered thickness with appropriate solutions (stiffeners,...)"

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.com

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon / fax:

E-mail:

Strana:

2

Projekt:

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

21.10.2018

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly v kotvách

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce v kotvách [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	80,858	52,178	49,500	-16,500
2	6,749	49,704	49,500	-4,500
3	87,572	30,373	25,500	-16,500
4	13,463	25,894	25,500	-4,500

max. tlakové přetvoření betonu:

0,64 [‰]

max. tlakové napětí v betonu:

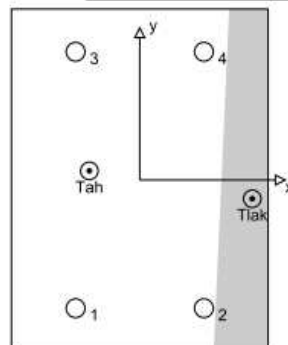
19,24 [N/mm²]

výsledná tahová síla v (x/y)=(-59/11):

188,643 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(131/-22):

181,643 [kN]



Anchor forces based on a rigid base plate assumption!

3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	87,572	130,667	68	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	188,643	311,051	61	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	188,643	282,381	67	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)

3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
196,000	1,500	130,667	87,572

3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
619 558	320 000	15,00	566	283	1 000
ψ_c	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,040	15,60	3,200	1,103	1,038	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
59	0,828	11	0,964	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	
291,108	466,577	1,500	311,051	188,643	

3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
1 239 831	793 881	446	891		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
59	0,883	11	0,977	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	
10,100	314,454	1,500	282,381	188,643	

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-8434 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.8

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon / fax:
E-mail:

Strana: 3
Projekt:
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 21.10.2018

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_s [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	52,178	78,400	67	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	155,769	562,427	28	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	150,270	289,212	52	OK

* nejnepríznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Ed,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
98,000	1,250	78,400	52,178

4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytažení)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{gr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_1
1 239 831	793 881	446	891	2,000	10,100
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
16	0,966	56	0,889	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
314,454	1,500	562,427	155,769		

4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β		
240	20,0	2,400	0,060	0,050		
c_1 [mm]	c_1^* [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
1 000	667	2 300 000	2 000 000			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{gr,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$	
1,000	1,000	1,002	48	0,954	1,000	
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]			
394.712	1,500	289.212	150.270			

5 Kombinace zatížení tah/smyk (EOTA TR 029, bod 5.2.4)

β_{Rt}	β_{Rv}	α	Využití $\beta_{N,v}$ [%]	Stav
0,670	0,666	2,000	90	OK

 $\beta_{Rt}^0 + \beta_{Rv}^0 \leq 1,0$

6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	= 9,973 [kN]	δ_N	= 0,032 [mm]
V_{Sk}	= 55,655 [kN]	δ_V	= 2,226 [mm]
		δ_{NV}	= 2,226 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	= 9,973 [kN]	δ_N	= 0,080 [mm]
V_{Sk}	= 55,655 [kN]	δ_V	= 3,339 [mm]
		δ_{NV}	= 3,340 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlín beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotevní a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotevní a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
Profis Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-8434 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.com

Společnost:

Projektant:

Adresa:

Telefon / fax:

E-mail:

Strana:

Projekt:

Dílčí projekt / pozice č.:

Datum:

4

21.10.2018

7 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Anchor vyžadují dle současných předpisů (ETAG 001 / příloha C, EOTA TR029, atd.) tuhé kotevní desky. To znamená, že přerozdělení zatížení na jednotlivé kotvy, v důsledku pružné deformace kotevní desky, se neuvažuje - kotevní deska se považuje za dostatečně tuhou, aby nedošlo k její deformaci, když je podrobena návrhovému zatížení. PROFIS Anchor vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí stres v kotevní deskce na základě předpokladů viz výše. Důkaz, že je kotevní deska tuhá, PROFIS Anchor neprovádí. Vstupní údaje a výsledky se musí být kontrolovány v souladu se stávající úrovní podmínek a znalostí!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadována pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!

3.6 POUŽITÉ MATERIÁLY

Ocel S355J2 EXC2

4. ZÁVĚREČNÉ USTANOVENÍ

Konstrukce z hlediska platných norem vyhoví.