



Zodp. projektant Ing. RADEK VICAN		Vypracoval Ing. RADEK VICAN		STATIKA STAVEB ING. RADEK VICAN Lipenská 60, 370 01 Č. Budějovice tel. 603 483 655	
Místo stavby Hrdějovice		Investor Obec Hrdějovice			
GP Ing. arch. Stanislav Pour, Vančurova 2904, 390 01 Tábor					
Stavba REKONSTRUKCE OBJEKTU POŽÁRNÍ ZBROJNICE k.ú. Hrdějovice, p.č. 482/1, 482/3, 483/2, 483/3 Luční 80, Hrdějovice				Formát	25 A4
				Datum	09 / 2016
				Část	D.1.2
				Stupeň	DPS
Obsah STATICKÝ VÝPOČET				Měřítko	Č. výkresu
				—	D.1.2.7

STATICKÝ VÝPOČET

(stavebně-konstrukční řešení)

Akce: Rekonstrukce objektu požární zbrojnice

k.ú. Hrdějovice, p.č. 482/1, 482/3, 483/2, 483/3, Luční 80, Hrdějovice

Jedná se o rekonstrukci objektu, která spočívá v úpravách části stávající haly a v přístavbě nové garáže hasící techniky.

Použité základní návrhové normy:

EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

EN 1991-1-1 Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíhy a užitná zatížení

EN 1991-1-3 Obecná zatížení – Zatížení sněhem

EN 1991-1-4 Obecná zatížení – Zatížení větrem

EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – Obecná pravidla

EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí – Obecná pravidla

EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí – Obecná pravidla

EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – Obecná pravidla

Klimatická a užitná zatížení dle Eurokodu 1:

místo stavby: Hrdějovice, okr. České Budějovice

sněhová oblast: II ($s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$) dle ČSN EN 1991-1-3

větrová oblast: II ($v_b = 25 \text{ m/s}$) dle ČSN EN 1991-1-4, terén III

užitná zatížení: $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$ (mezistrop ve stávající hale)

$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$ (zastropení odležárny ve stávající hale)

V Českých Budějovicích v září 2016

Vypracoval: Ing. Radek Vican

Zodp. projektant: Ing. Radek Vican

VÝPOČET ZATÍŽENÍ (EN 1991-1-1)

A) KONSTRUKCE MEZISTROPU (PD1)

Stálé zatížení:

vrstva	výpočet	gk (kN/m ²)	γ	gd (kN/m ²)
KERAM. DLAŽBA + LEPIDLO TL. 15 MM	18.0,015	0,27	1,35	0,365
BETON. MAZANINA SE SÍTÍ 60 MM	24.0,06	1,44	1,35	1,944
HYDROIZOL. + TEP. IZOL. XPS 150 MM	0,06	0,06	1,35	0,081
ŽELEZOBET. ZÁLIVKA 80-140 MM	25.0,1	2,5	1,35	3,375
TRAPEZOVÝ PLECH 60/235/0,75	0,1	0,1	1,35	0,135
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ		4,37	1,35	5,9

Užitné zatížení:

vrstva	výpočet	qk (kN/m ²)	γ	qd (kN/m ²)
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ (PRŮMYSL. PLOCHA)	5	5	1,5	7,5
CELKEM UŽITNÉ ZATÍŽENÍ		5	1,5	7,5

Celkové zatížení:

vrstva	výpočet	fk (kN/m ²)	γ	fd (kN/m ²)
CELKEM ZATÍŽENÍ		9,37	1,43	13,4

B) KONSTRUKCE MEZISTROPU (PD2)

Stálé zatížení:

vrstva	výpočet	gk (kN/m ²)	γ	gd (kN/m ²)
ŽELEZOBET. ZÁLIVKA 70-130 MM	25.0,09	2,25	1,35	3,038
TRAPEZOVÝ PLECH 60/235/0,75	0,1	0,1	1,35	0,135
TECHNOLOGICKÉ ROZVODY	0,2	0,2	1,35	0,27
SÁDROKARTON. PODHLED	0,15	0,15	1,35	0,203
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ		2,7	1,35	3,646

Užitné zatížení:

vrstva	výpočet	qk (kN/m ²)	γ	qd (kN/m ²)
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ (PRŮMYSL. PLOCHA)	3	3	1,5	4,5
CELKEM UŽITNÉ ZATÍŽENÍ		3	1,5	4,5

Celkové zatížení:

vrstva	výpočet	fk (kN/m ²)	γ	fd (kN/m ²)
CELKEM ZATÍŽENÍ		5,7	1,43	8,146

C) STŘEŠNÍ KONSTRUKCE GARÁŽE

Stálé zatížení:

vrstva	výpočet	gk (kN/m2)	γ	gd (kN/m2)
HYDROIZOLACE	0,05	0,05	1,35	0,068
TEPELNÁ IZOLACE EPS 180-280 MM	0,28.0,2	0,06	1,35	0,076
PAROZÁBRANA	0,05	0,05	1,35	0,068
VYROVNÁVACÍ POTÉR 20 MM	23.0,02	0,46	1,35	0,621
STROPNÍ PANELE SPIROLL 320 MM	4,04	4,04	1,35	5,454
TECHNOLOGICKÉ ZATÍŽENÍ	0,2	0,2	1,35	0,27
CELKEM STÁLÉ ZATÍŽENÍ		4,86	1,35	6,557

Zatížení sněhem:

vrstva	výpočet	sk (kN/m2)	γ	sd (kN/m2)
SNIH	1.0,8	0,8	1,5	1,2
CELKEM UŽITNÉ ZATÍŽENÍ		0,8	1,5	1,2

Celkové zatížení:

vrstva	výpočet	fk (kN/m2)	γ	fd (kN/m2)
CELKEM ZATÍŽENÍ		5,66	1,37	7,757

ZATÍŽENÍ VĚTREM DLE ČSN EN 1991-4 :

Větrová oblast : II $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$

Základní rychlost větru : $v_b = C_{dir} * C_{season} * v_{b,0}$ $C_{dir} = 1$

$C_{season} = 1$

$v_b = 25 \text{ m/s}$

Kategorie terénu III $z_0 = 0,3 \text{ m}$ $z_{min} = 5 \text{ m}$

$z_{0,II} = 0,05 \text{ m}$

Střední rychlost větru ve výšce (z) : $v_m(z) = c_r(z) * c_o(z) * v_b$

Součinitel orografie : $c_o(z) = 1$ (nebo příloha A.3.-kopce,útesy...)

Součinitel drsnosti terénu $c_r(z) = k_r * \ln(z/z_0)$

Součinitel terénu : $k_r = 0,19 * (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,2154$

Intenzita turbulence : $I_v(z) = k_l / c_o(z) * \ln(z/z_0)$ $k_l = 1$

Zákl. dynamický tlak větru $q_b = 1/2 \rho v_b^2 = 0,391 \text{ kN/m}^2$

Max. dynamický tlak větru $q_p(z) = (1 + 7 * I_v(z)) * 1/2 * \rho * v_m^2(z) = c_e(z) * q_b$

Součinitel expozice : $c_e(z) = q_p(z) / q_b$

ZÁKLADNÍ VELIČINY VĚTRU V RŮZNÝCH VÝŠKÁCH (z) :

výška z (m)	$c_r(z)$ (-)	$c_o(z)$ (-)	$v_m(z)$ (m/s)	$I_v(z)$ (-)	$q_p(z)$ (kN/m^2)	$c_e(z)$ (-)	$v(z)$ (m/s)
5	0,606	1	15,149466	0,3554405	0,500	1,281	28,294
6	0,6452	1	16,131219	0,3338082	0,543	1,389	29,466
7	0,6785	1	16,96128	0,3174721	0,579	1,483	30,447
8	0,7072	1	17,680311	0,304561	0,612	1,566	31,289
9	0,7326	1	18,314541	0,2940141	0,641	1,641	32,027
10	0,7553	1	18,881879	0,2851799	0,668	1,709	32,684
11	0,7758	1	19,395099	0,2776337	0,692	1,772	33,275
12	0,7945	1	19,863632	0,271085	0,715	1,829	33,813
13	0,8118	1	20,294641	0,2653278	0,736	1,883	34,305
14	0,8277	1	20,693692	0,2602113	0,755	1,933	34,760
15	0,8426	1	21,065201	0,2556222	0,774	1,980	35,182
16	0,8565	1	21,412723	0,2514735	0,791	2,025	35,576

Hodnota pro výpočet:

0,543 kN/m^2 (garáž)

0,736 kN/m^2 (věž)

součinitel výsledného tlaku $c_{p,e}$:

0,8 (stěny garáže i věže - tlak)

-0,5 (stěny garáže - sání)

-0,7 (stěny věže - sání)

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PD1

Třída betonu: C20/25

Třída oceli: B500B

b = 1 m

h = 0,14 m

krytí = 0,02 m

Průměr:	Rozteč:	As (m2):	ρ	md1 (kNm)	md2 (kNm)
12	0,235	0,000481	0,00344	20,59	18,27

$md = 1/8 \cdot 13,4 \cdot 2,38^2 = 9,49 \text{ kNm} < md1 = 20,59 \text{ kNm} \dots \text{VYHOVUJE}$

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PD2:

Třída betonu: C20/25

Třída oceli: B500B

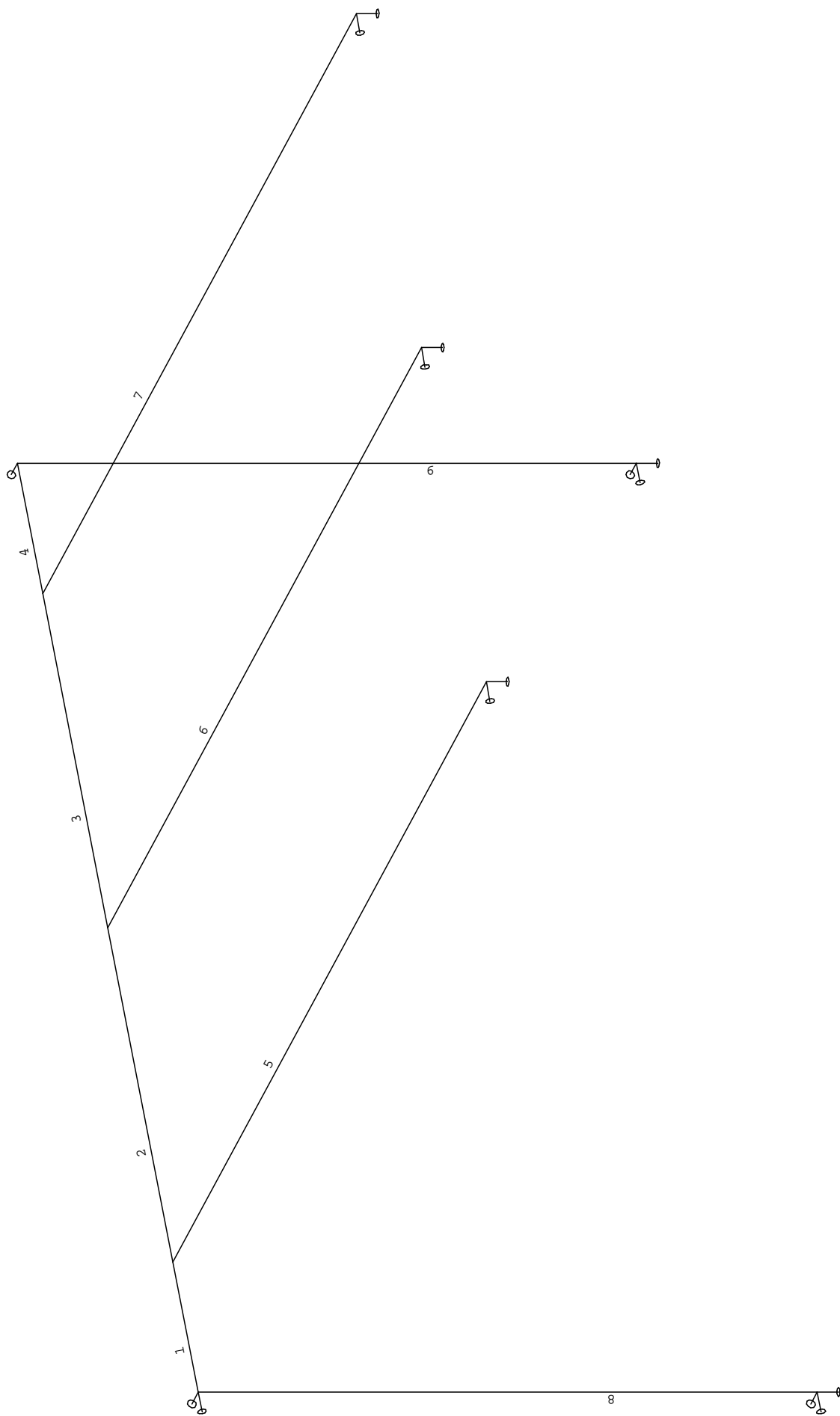
b = 1 m

h = 0,13 m

krytí = 0,02 m

Průměr:	Rozteč:	As (m2):	ρ	md1 (kNm)	md2 (kNm)
10	0,235	0,000334	0,00239	13,41	12,06

$md = 1/8 \cdot 8,146 \cdot 2,25^2 = 5,16 \text{ kNm} < md1 = 13,41 \text{ kNm} \dots \text{VYHOVUJE}$



geometrie a cisla prutu

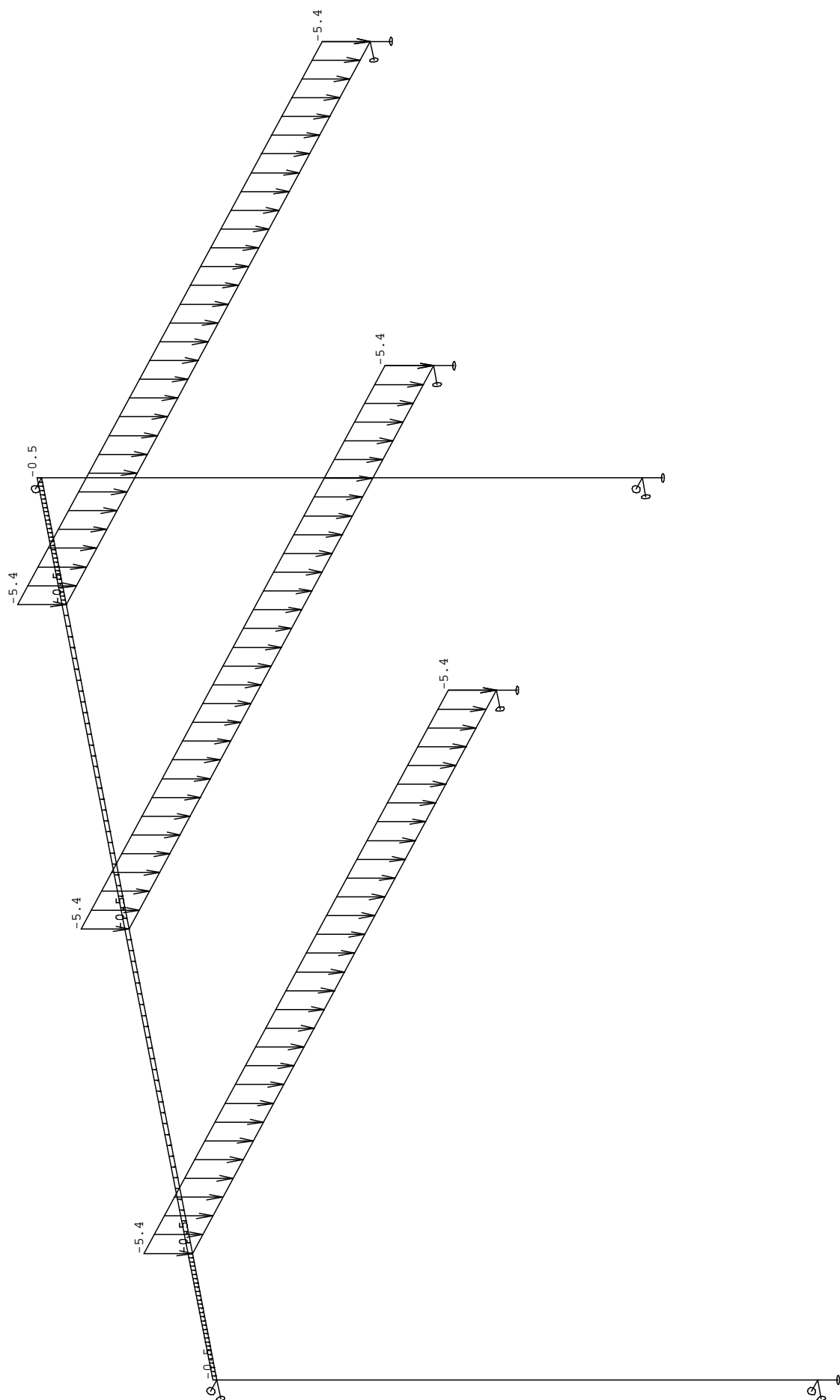
Projekt : Rekonstrukce objektu požární zbrojnice - Hrdejovice

Popis : ocelová konstrukce mezistropu

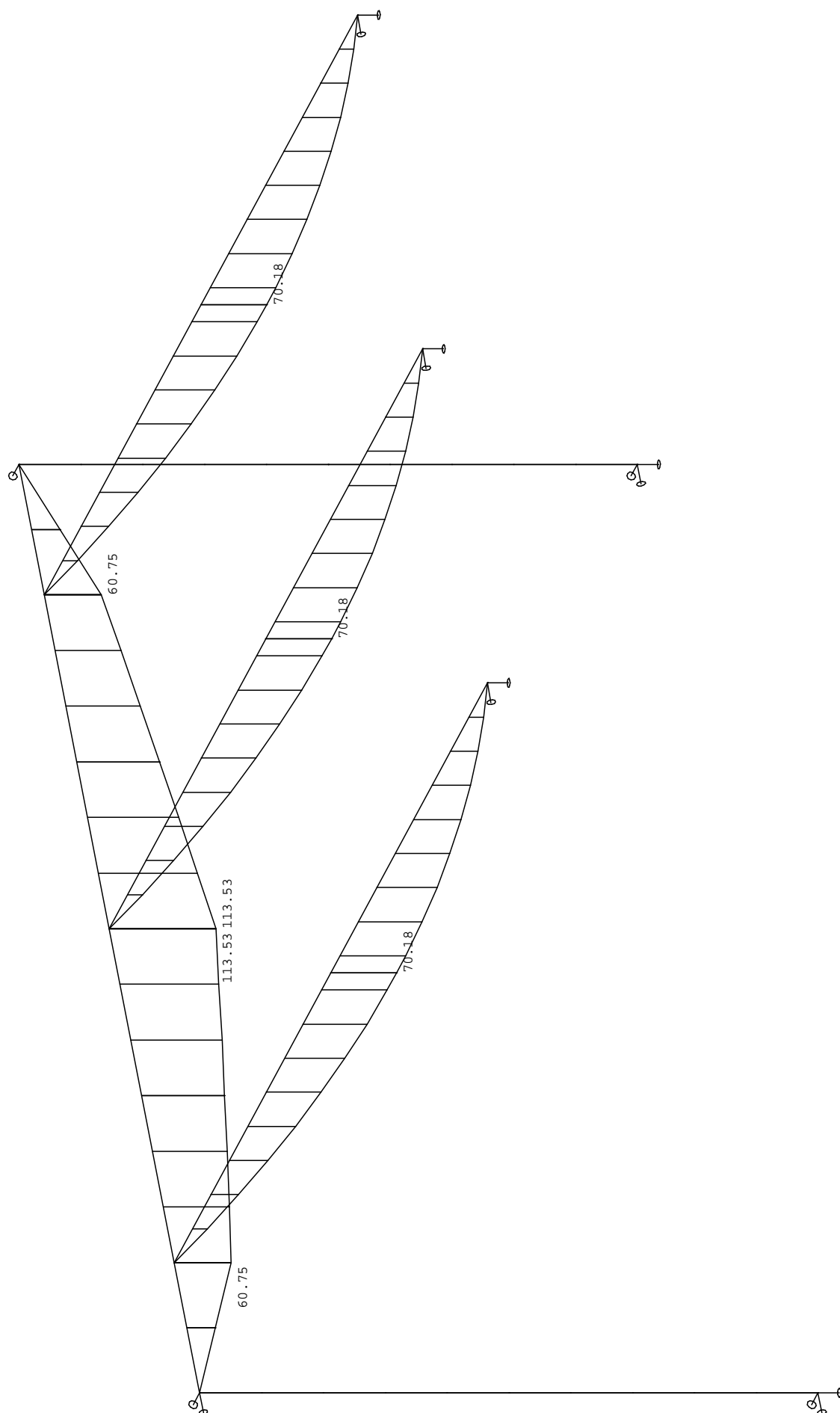
Autor :

Zatěžovací stavy

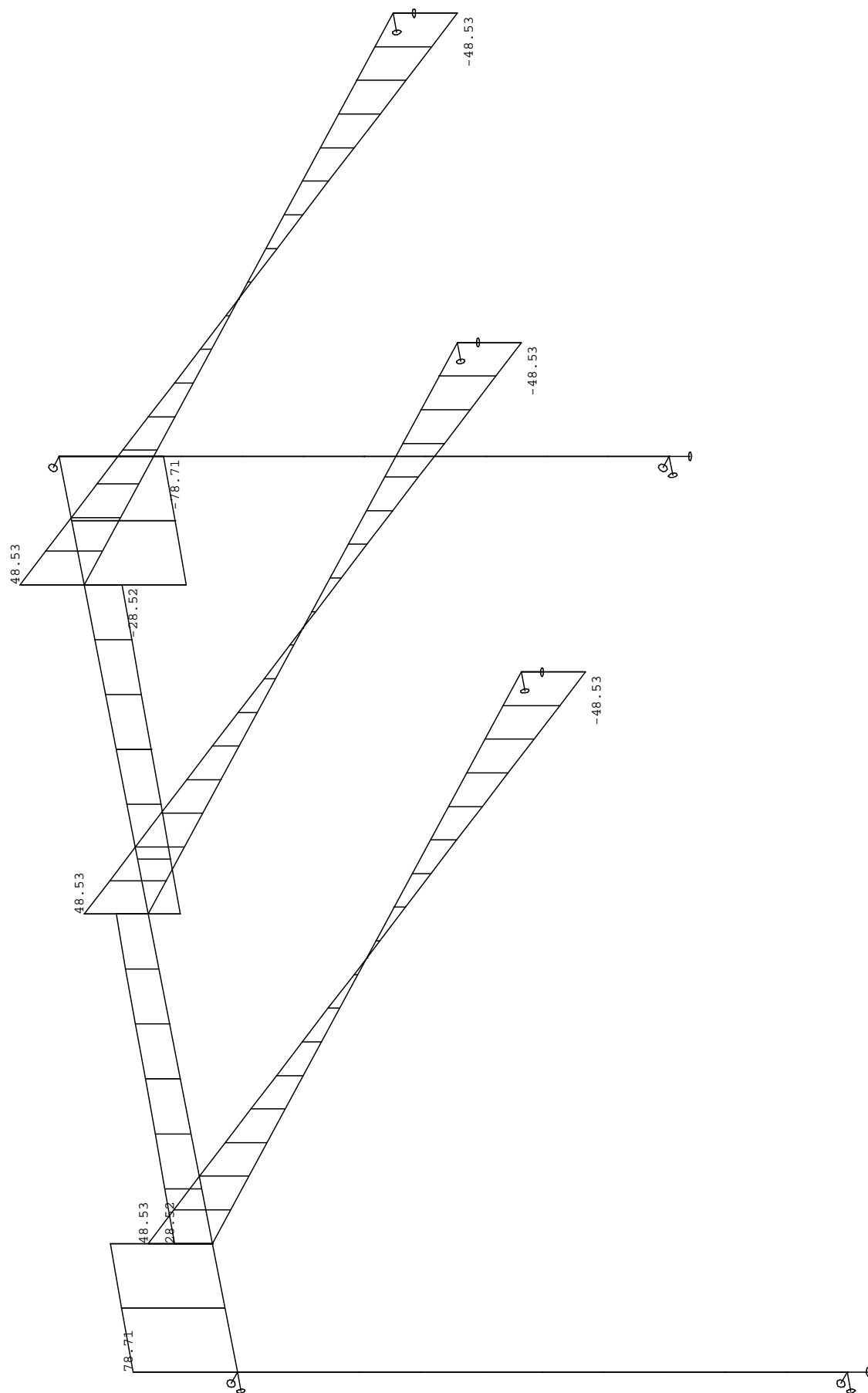
Stav	Jméno	souč.	Popis
1	vlastní tíha	1.35	Vlastní váha. Směr -Z
2	stálé	1.35	Stálé - Zatížení
3	užitné	1.50	Stálé - Zatížení



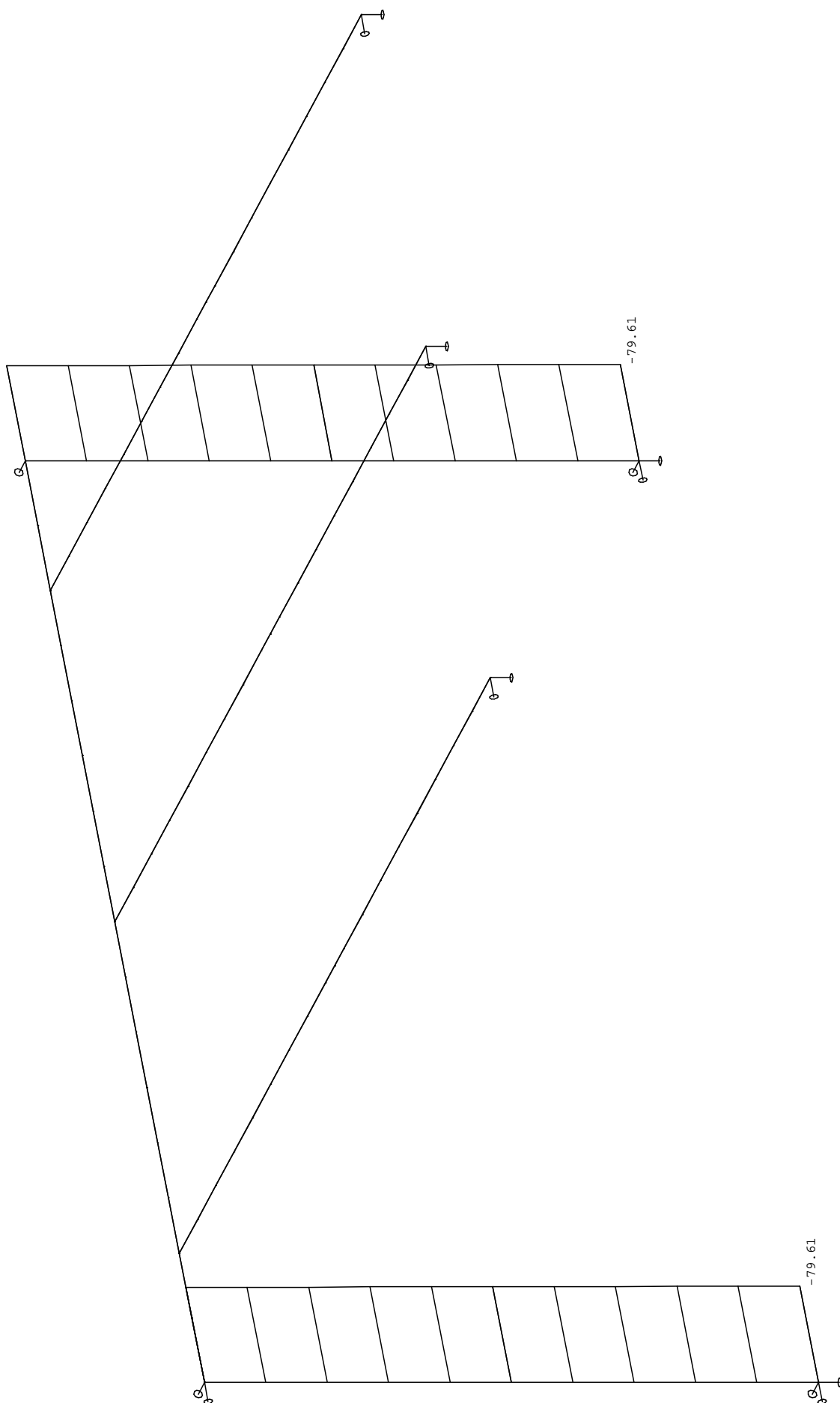
mezistrop v hale - zatizeni ZS2 (kN/bm)



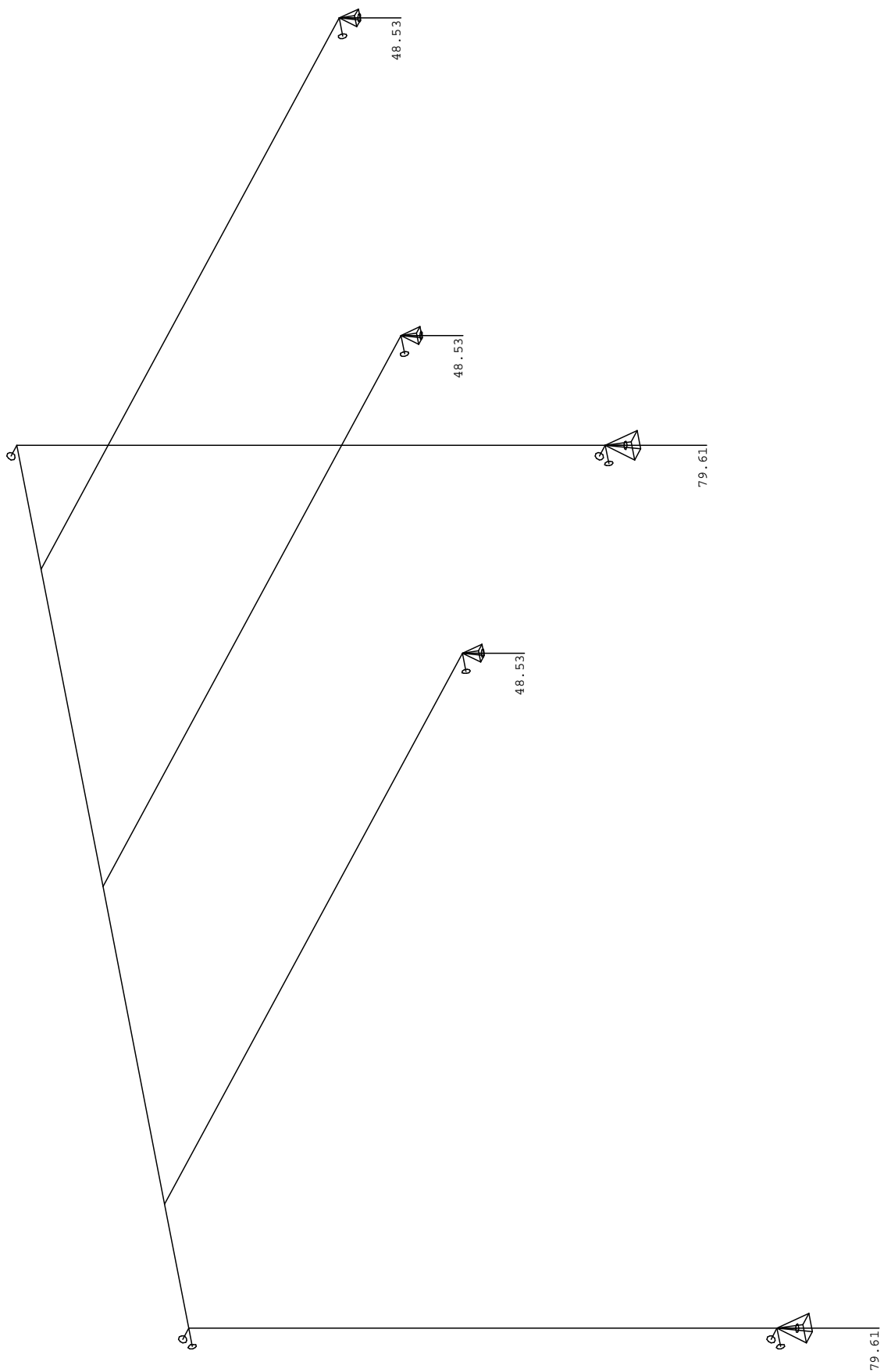
mezistrop v hale - M_y (kNm)



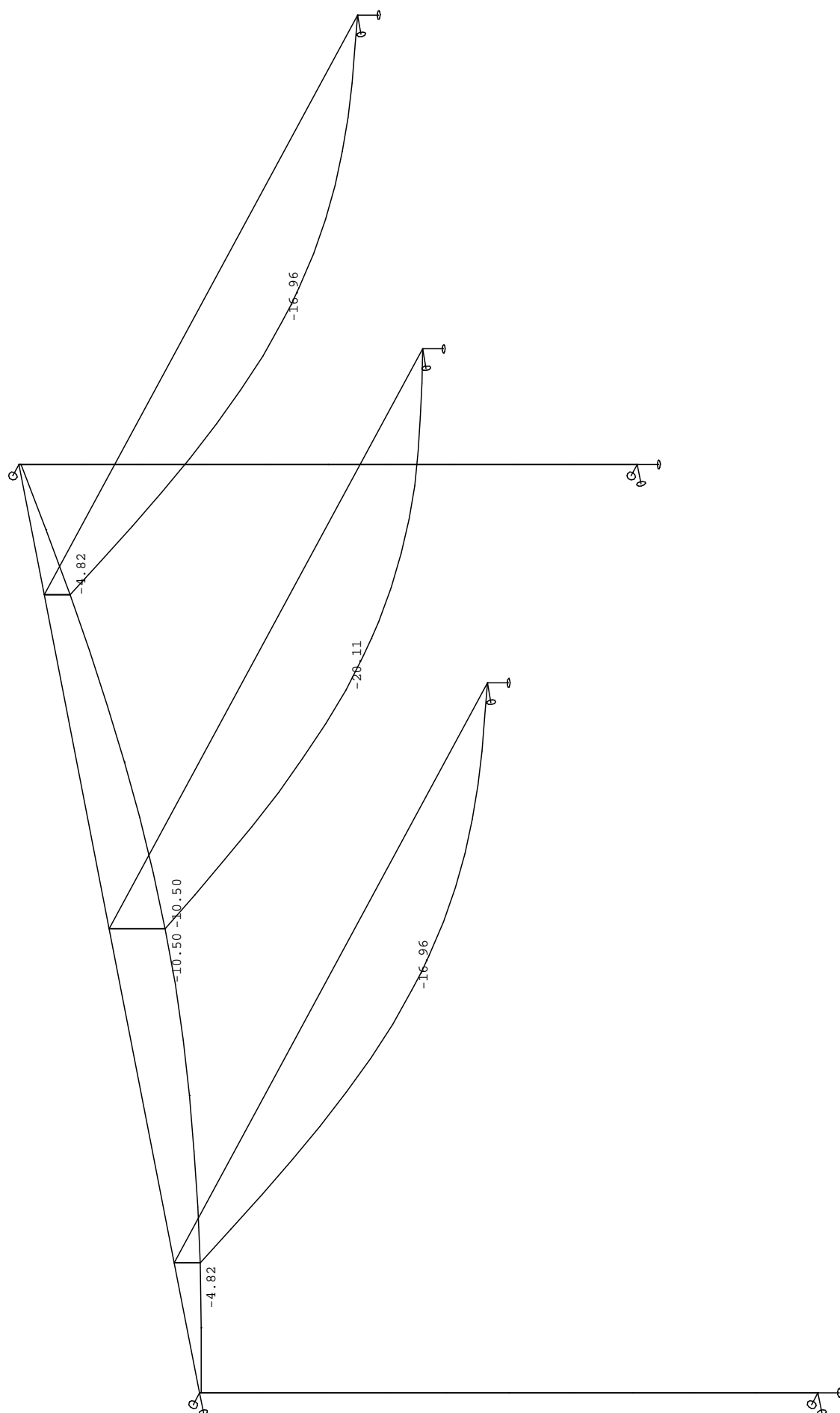
mezistrop v hale - V_z (kN)



mezistrop v hale - N (kN)



mezistrop v hale - Rz (kN)



mezistrop v hale - deformace (mm)

Program : IDA Nexis32

Projekt : Rekonstrukce objektu požární zbrojnice - Hrdejovice

Popis : ocelova konstrukce mezistropu

Autor :

Posouzení EC3

Makro	Prut	Řez	Pozice m	Únos. kom	pos. únos.	stab. pos.
1	1	IPE330	0.78	1	0.36	0.36
	2		2.00		0.68	0.68
	3		0.00		0.68	0.68
	4				0.36	0.36
2	5	IPE270	2.89		0.70	0.70
3	6				0.70	0.70
4	7				0.70	0.70
5	8	HEA120	0.00		0.13	0.17
6	9				0.13	0.17

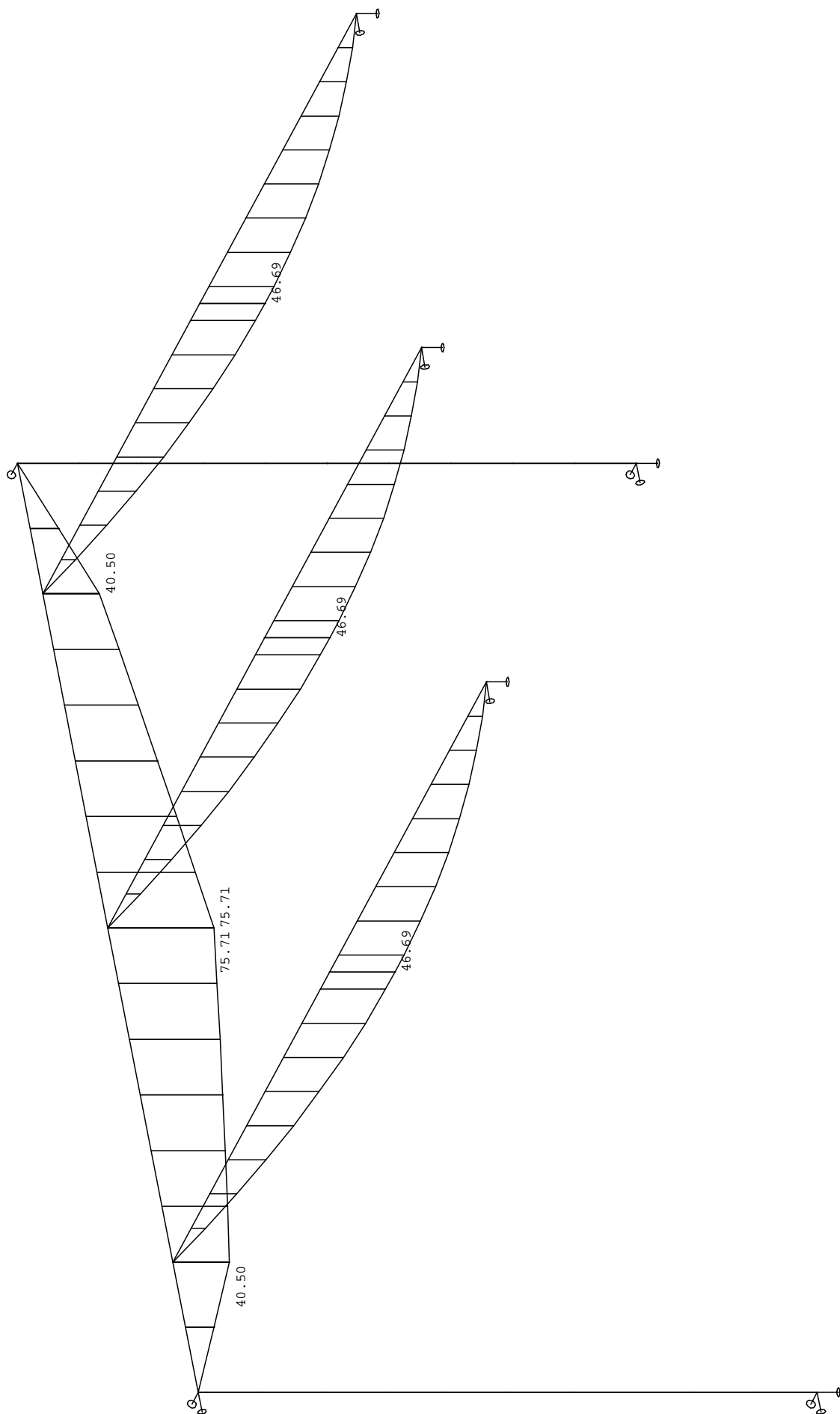
Projekt : Rekonstrukce objektu pozarní zbrojnice - Hrdejovice

Popis : ocelova konstrukce mezistropu pri pozaru

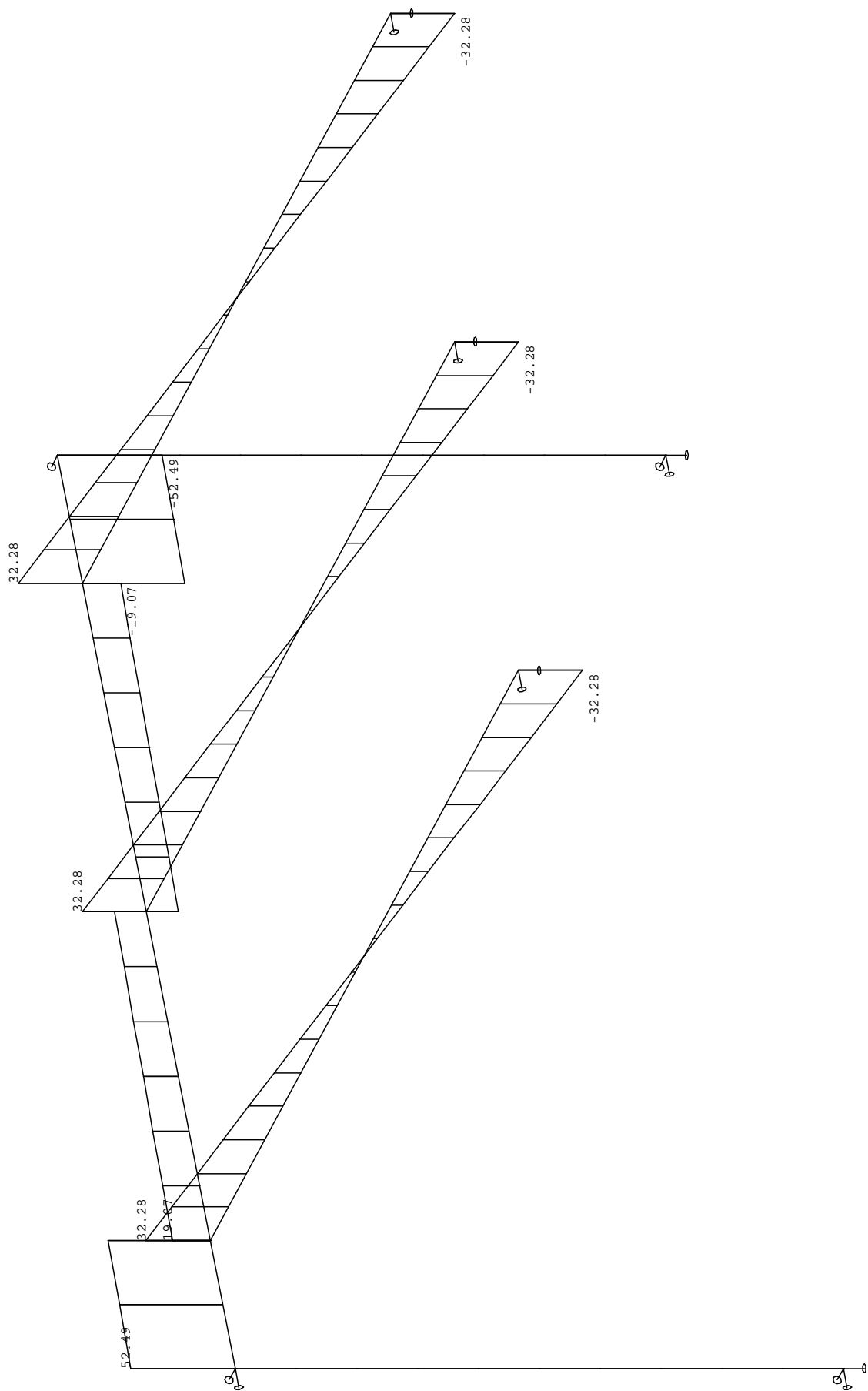
Autor :

Zatěžovací stavy

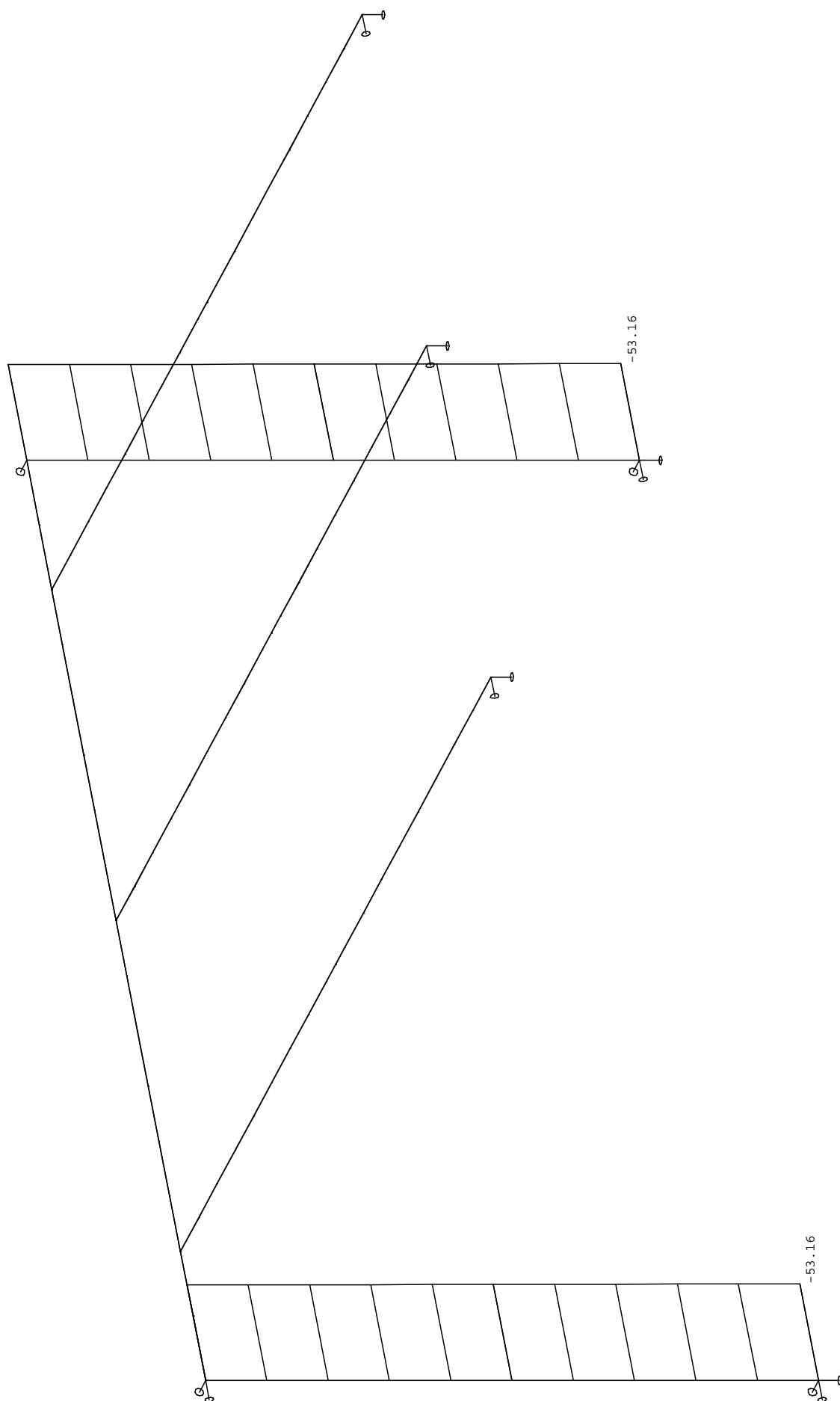
Stav	Jméno	souč.	Popis
1	vlastni tiha	1.00	Vlastní váha. Směr -Z
2	stale	1.00	Stálé - Zatížení
3	uzitne	0.90	Stálé - Zatížení



mezistrop v hale pri požaru - M_y (kNm)



mezistrop v hale pri požaru - V_z (kN)



mezistrop v hale pri požaru - N (kN)

POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI:

Stropní nosník:

Ochrana:	shora plechobetonovou deskou
Průřez:	IPE 270
Třída průřezu:	1
Kritická teplota:	676,1 °C
Doba požární odolnosti:	15,0 min > 15 min VYHOVUJE
Teplota plynů:	736,1 °C
Teplota oceli:	676,1 °C
Vnitřní síly:	Mdy = 46,69 kNm

Posudek kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

$$M_{yr} = 46,71 \text{ kNm}$$

$$0,000 + 1,000 + 0,000 = 1,000 = 1 \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Stropní průvlak:

Ochrana:	shora plechobetonovou deskou
Průřez:	IPE 330
Třída průřezu:	1
Kritická teplota:	679,0 °C
Doba požární odolnosti:	15,7 min > 15 min VYHOVUJE
Teplota plynů:	738,6 °C
Teplota oceli:	668,1 °C
Vnitřní síly:	Mdy = 75,71 kNm

Posudek kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

$$M_{yr} = 82,773 \text{ kNm}$$

$$0,000 + 0,915 + 0,000 = 0,915 < 1 \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Sloup:

Ochrana:	z jedné strany sloupem
Průřez:	HEA 120
Třída průřezu:	1
Kritická teplota:	748,3 °C
Doba požární odolnosti:	21,8 min > 15 min VYHOVUJE
Teplota plynů:	738,6 °C
Teplota oceli:	691,4 °C
Vnitřní síly:	Nd = 53,16 kN

Posudek kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

$$\text{Vzpěr Y:} \quad N_r = -74,012 \text{ kN}$$

$$0,718 + 0,000 + 0,000 = 0,718 < 1 \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

$$\text{Vzpěr Z:} \quad N_r = -87,282 \text{ kN}$$

$$0,609 + 0,000 + 0,000 = 0,609 < 1 \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

POSOUZENÍ ZDIVA - GARÁŽ - PILÍŘ 875x450 MM

Pevnostní třída cihly (Mpa):	15	Šířka zdiva b (m):	0,875
Pevnostní třída malty (Mpa):	1	Tloušťka zdiva t (m):	0,44
Součinitel K:	0,7	Vyska zdiva h (m):	5,25
Součinitel gama:	2	Vystřednost emk (m):	0,11
Pomer E / fk	1000		

Výpočtová pevnost zdiva fd (Mpa):	2,3298713
Stihlost λ :	0,3773172
A1:	0,5
u:	0,7184394
Zmenšovací součinitel Φ :	0,386267
Unosnost zdiva (kN):	346,48166

Nd = 260,3 kN < Nrd = 346,5 kN VYHOVÍ

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Rekonstrukce objektu požární zbrojnice
Část : posouzení základu pod obvodovou stěnou
Datum : 15.7.2015

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	navážka		0,00	0,00	18,00	8,00	
2	Třída F6, konzistence tuhá		0,00	50,00	21,00	13,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

navážka

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 0,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 0,01$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m³

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00$ kN/m³

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 0,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 4,50 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,35 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,35 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 1,07 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $10,00 \text{ m}$
Šířka pasu (x) = $0,70 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x = $0,44 \text{ m}$
Objem pasu = $0,75 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$



Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25
Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	navážka	
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	100,00	0,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	73,00	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,50 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	169,55	201,74	84,04	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	178,89	201,74	88,67	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 23,26$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 1,97$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,50$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1,05$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 201,74$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 178,89$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 15,88$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 46,26$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 17,23 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 1,46 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 4,5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 8,6 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 8,6 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 4,50 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=23810,36$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=8166,95$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 8,4 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 3,37 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,000 \text{ (tan}^{\circ}1000\text{); (0,0E+00 }^{\circ}\text{)}$