

D.1.2.c – STATICKÉ POSOUZENÍ KOTVENÍ VÝTAHŮ

Kotvení nových výtahů do stávajících stěn v domově pro seniory Dobětice v Ústí nad Labem

Stavba: DS Ústí nad Labem – PD evakuační výtahy
Domov pro seniory Dobětice

Část: D.1.2. – stavebně konstrukční část
D.1.2.c – statické posouzení kotvení nových výtahů

Místo stavby: parcela č. 218, k.ú. Dobětice

Investor: Statutární město Ústí nad Labem
Velká Hradební 2336/8, 401 00 Ústí nad Labem

Stupeň: Dokumentace pro provedení stavby

Vypracoval: Ing. Radek Pfeifer, Projekční kancelář
Koperníková 50, 301 00 Plzeň

Obsah	Str.:
1. – Úvod	2
2. – Rozměrové náčrtky	3
3. – Strojní výpočet	8
4. – Posouzení stávajících konstrukcí	14
5. – Kotvení	16
6. – Závěr	18

Počet A4: 18

Termín: listopad 2024

Vypracoval: Ing. Radek Pfeifer

Číslo paré:

1. - ÚVOD

Tento statický výpočet slouží k posouzení únosností stávajících ŽB stěn a k návrhu typu a průměru kotev sloužících k připevnění ocelových vodících profilů dvou nových téměř shodných výtahů. Oba výtahy se liší pouze v počtu překonávaných podlaží (5 nebo 6). Vzhledem k tomu, že zatěžovací účinky jsou od obou výtahů shodné posoudím pouze jeden výtah. Nové evakuační výtahy, které nahradí stávající „obyčejné“ výtahy, budou osazeny do Domova pro seniory v Doběticích v Ústí nad Labem.

	Typ	Nosnost (kg/osob)	Rozměr šachty	Počet podlaží
Výtah „A“:	osobní	480/6	1800 x 1650	6
Výtah „B“:	osobní	480/6	1800 x 1650	5

Půdorysné umístění výtahů v objektu je nejlépe patrné z částečného půdorysu 1. N.P., uvedeného na straně 3. Podrobnější půdorysné rozměry výtahových šachet jsou patrné na dílčích půdorysech na straně 4. Příčný řez objema šachtami je uveden na straně 5 a reakce od obou výtahů jsou uvedeny na stranách 6 a 7.

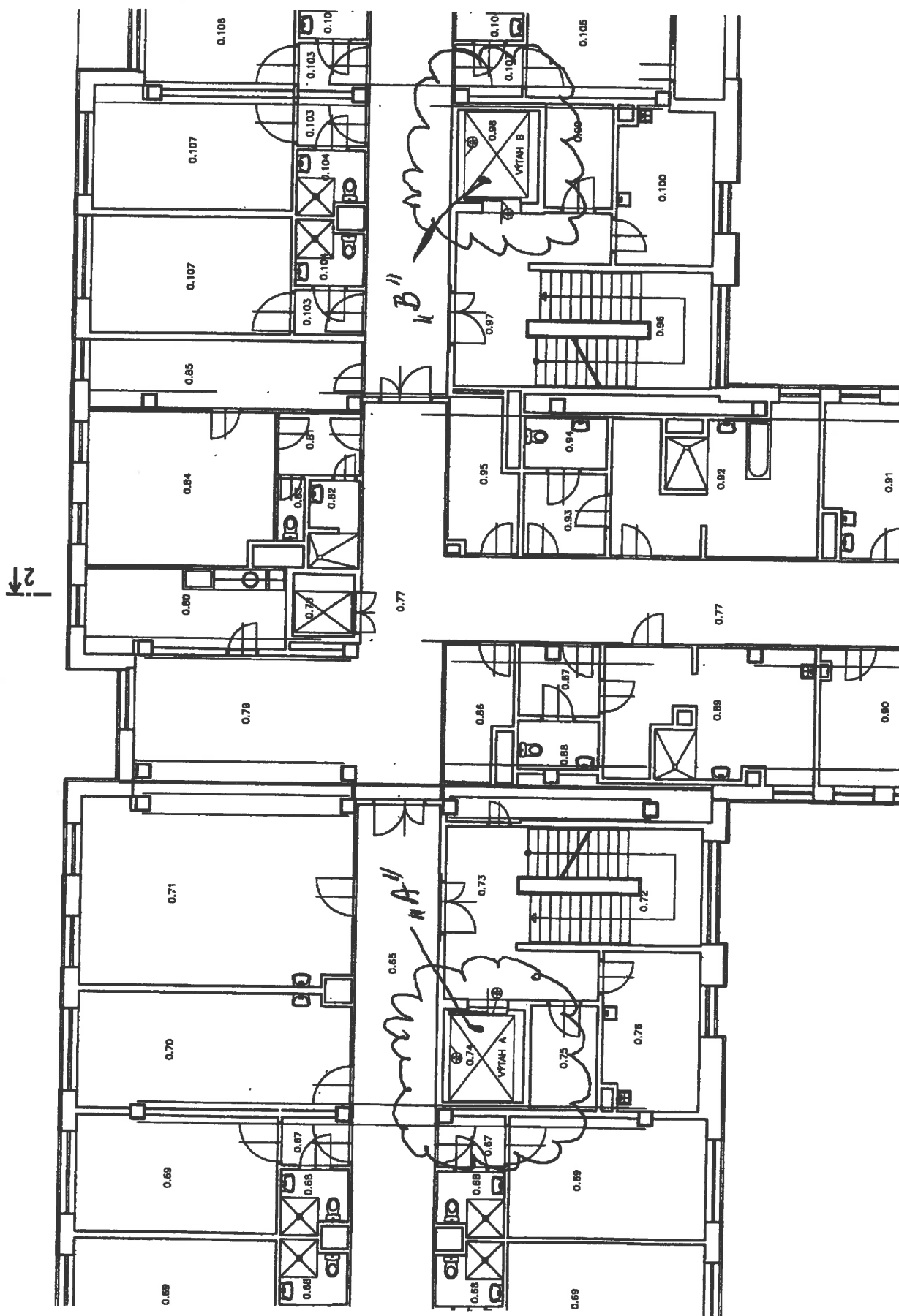
Použité normy a literatura

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování
- ČSN EN 1991 – 1 – 1 Obecné zatížení
- ČSN EN 1992 – 1 – 1 Navrhování betonových konstrukcí
- Katalog kotevní techniky Hilti

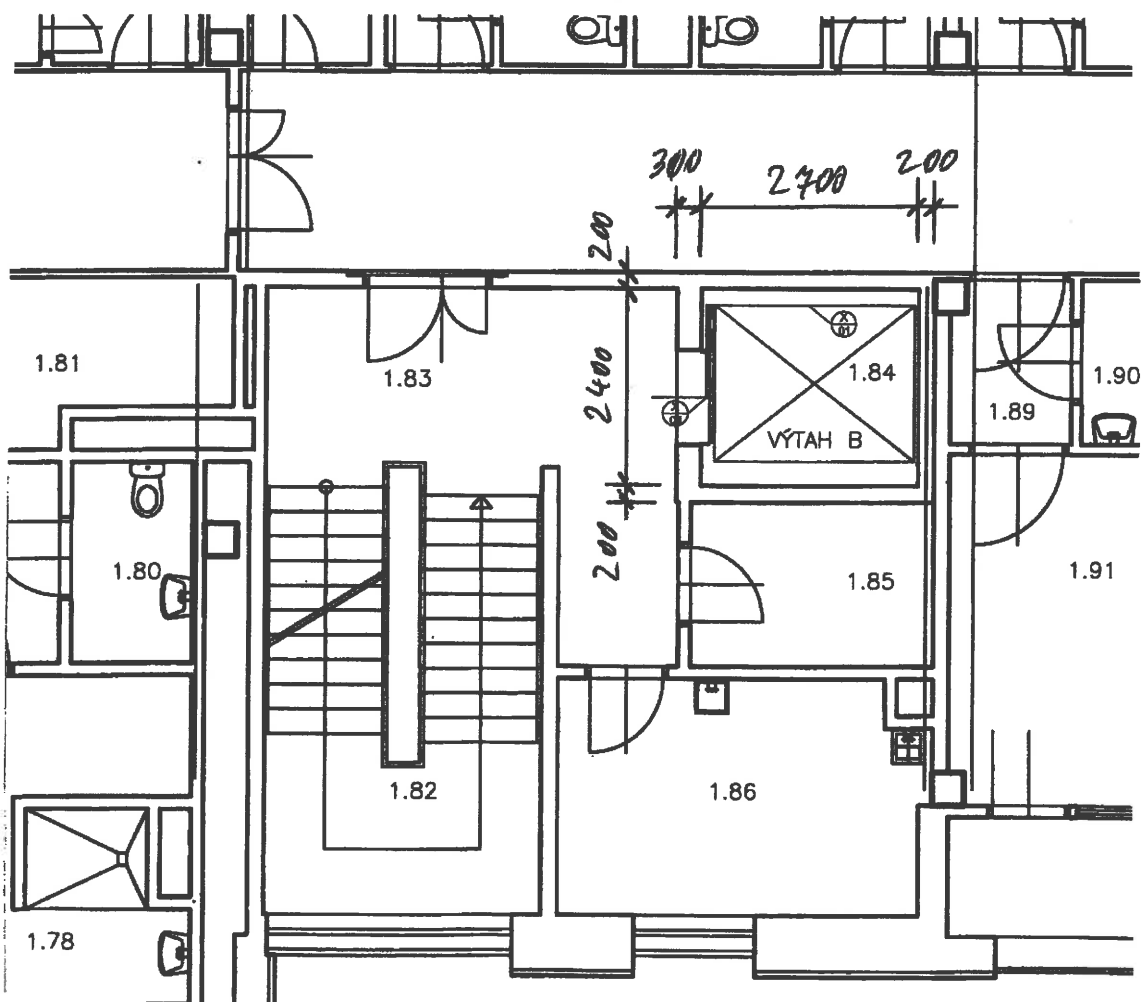
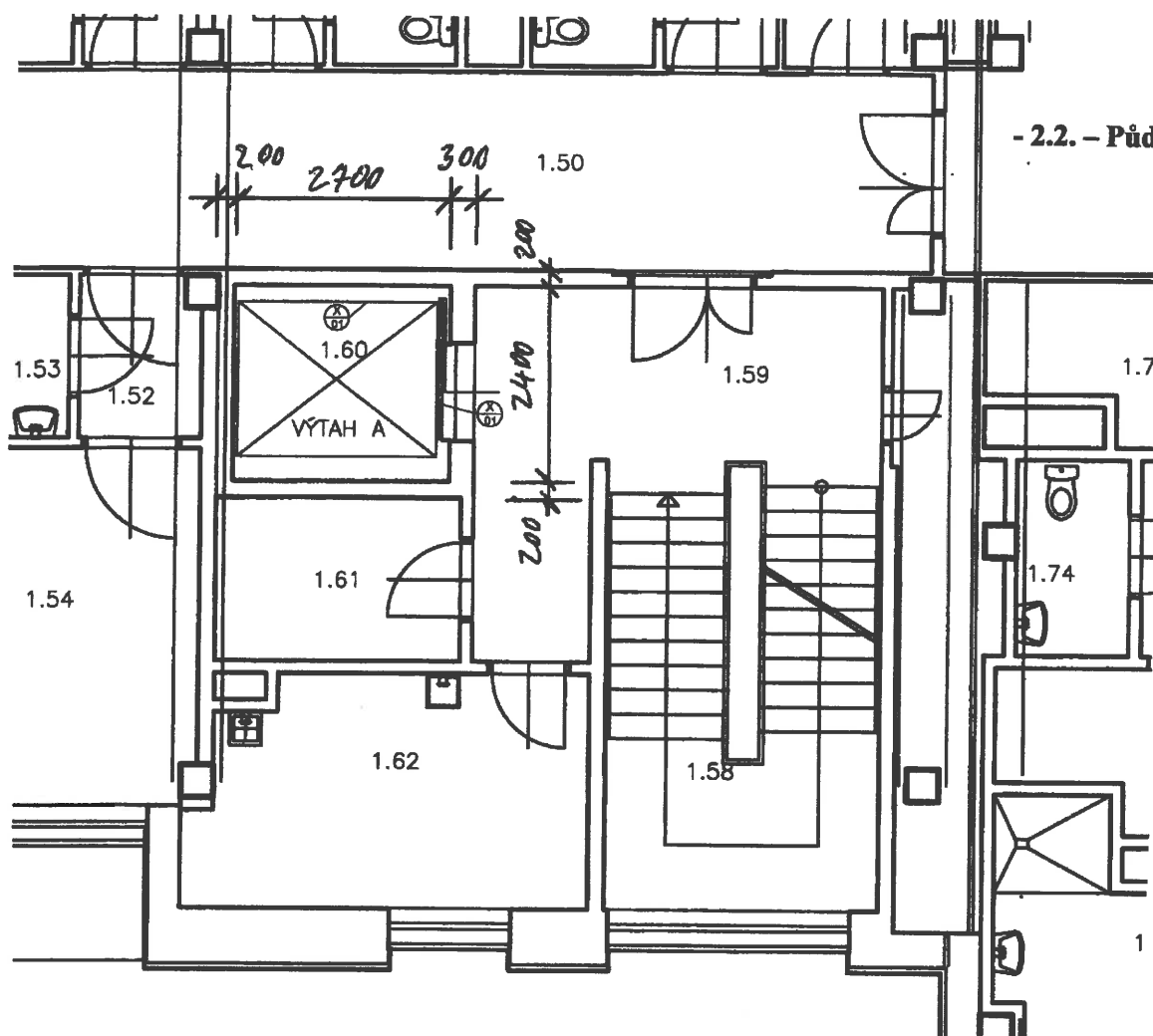
Podklady

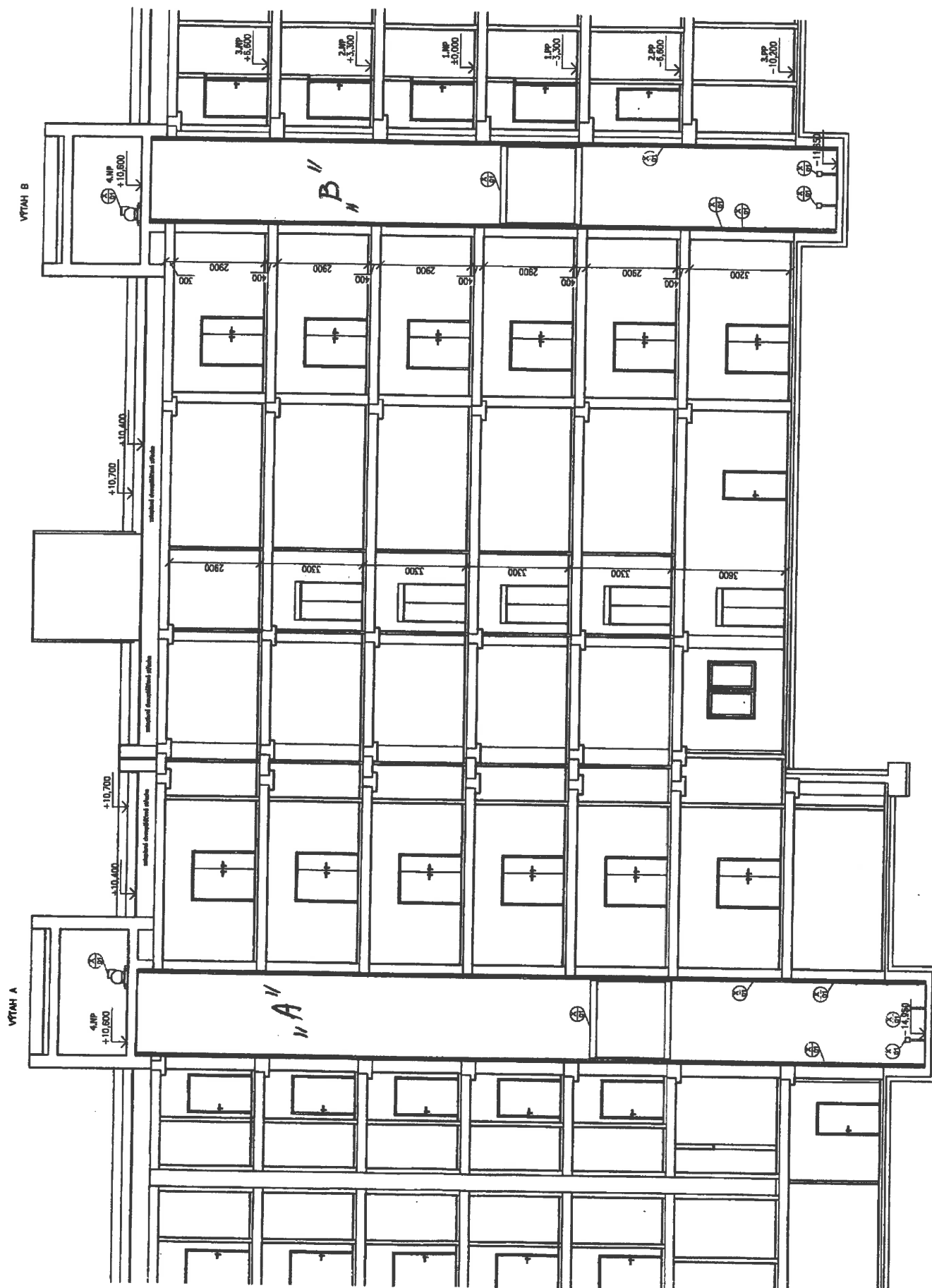
Podkladem pro zpracování tohoto posudku byly rozpracované stavební výkresy z oddílu D.1.1. – Architektonicko – stavební řešení a zevrubné podklady od výše uvedených výtahů.

2. - ROZMĚROVÉ NÁČRTKY - 2.1. - Částečný půdorys 1. NP – s vyznačením výtahů



- 2.2. - Půdorysy šachet






STRANA
A

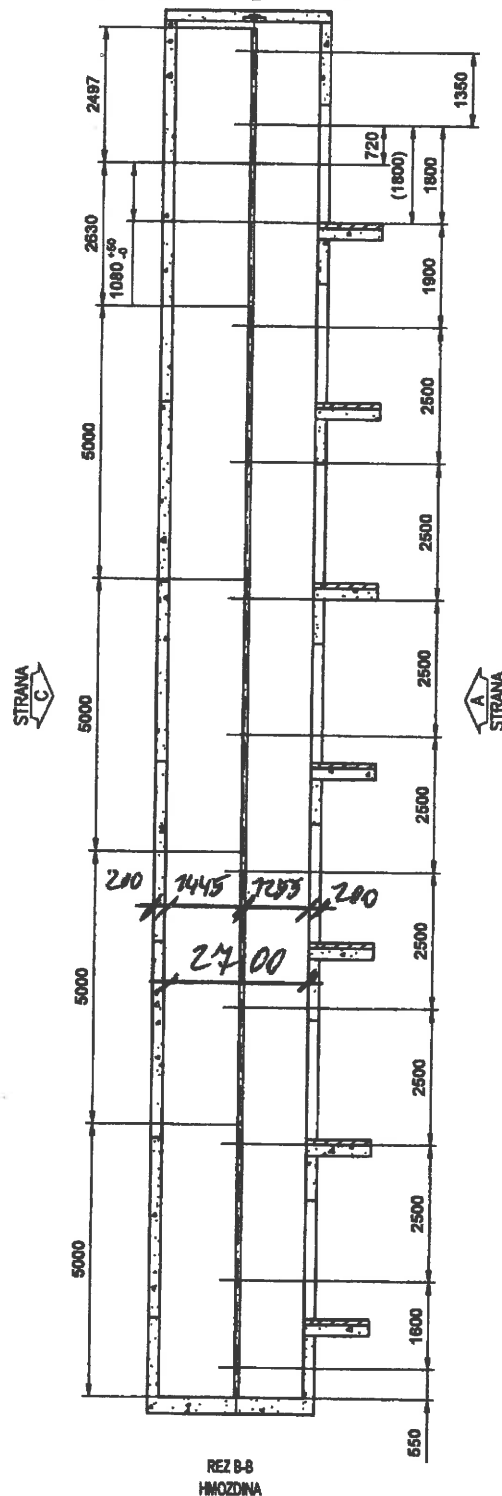
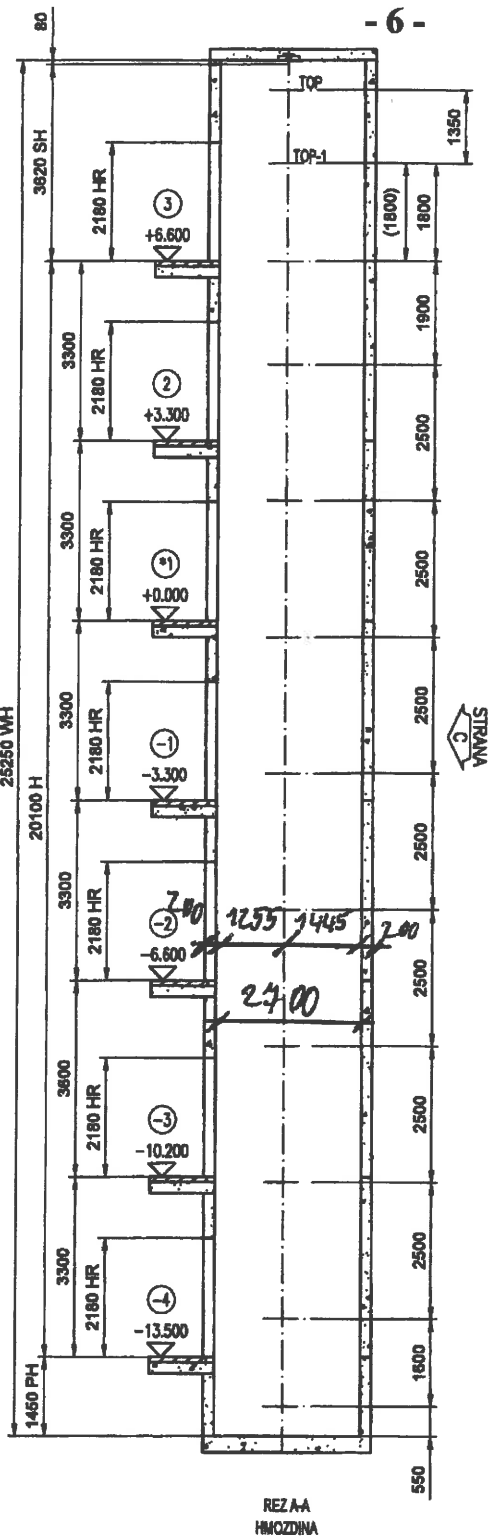
MAXIMALNI SILY V MÍSTECH KOTVENÍ VODÍTEK	ČÍSLO VTAHU:		Žaluzien	Hodnota (kN)
	440		P top	-12,96
			S top	-6,22
			T top	-11,26
	440		P top-1	6,02
			S top-1	4,39
			T top-1	7,72
	440		P rest	2,56
			S rest	1,95
			T rest	3,36

REAKCE NA STĚNY SACHTY V MÍSTĚ KOTVENÍ VODITEK

CSLA VÝTAHI:		JHNEOVITA NOSNOST:		1200 kg
		Mimo horní	Nosnost	Hodnota (kN)
		Strana kabiny	Max Fx car	2.307
Max Fy car	2.131			
Tx	3.621			
Ty	0.194			
Nahore Horní-1 Horní-2	Max Fx car	2.307		
	Max Fy car	2.131		
	Max Fx car	2.307		
	Max Fy car	2.131		
Mimo horní	Nosnost	Hodnota (kN)		
	Výtahový stroj strana	Max Fx car	2.307	
		Max Fy car	2.131	
		Tx	1.407	
Ty		1.162		
Nahore Horní-1 Horní-2	Max Fx car	2.307		
	Max Fy car	2.131		

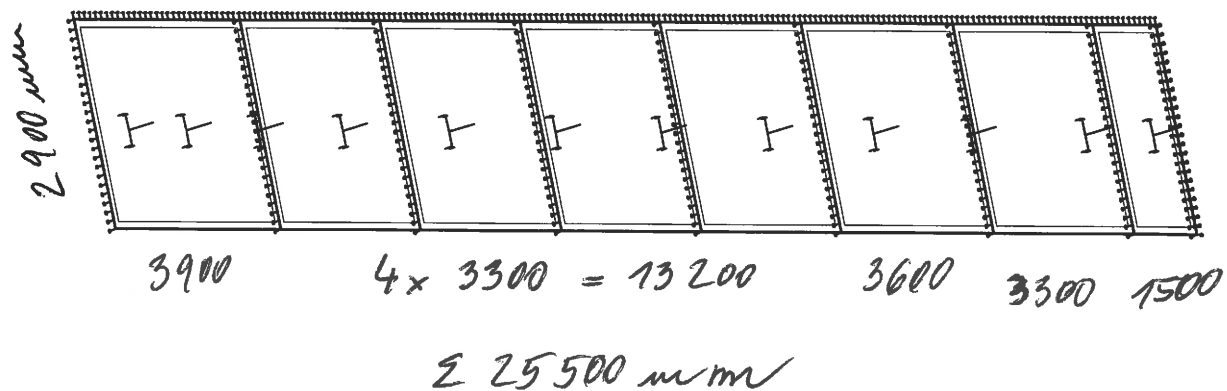
A diagram of a 2D Cartesian coordinate system. The horizontal axis is labeled F_x and T_x . The vertical axis is labeled F_y and T_y . The origin is at the center where the axes intersect.

2.4. – Výťah „A“ - podklad

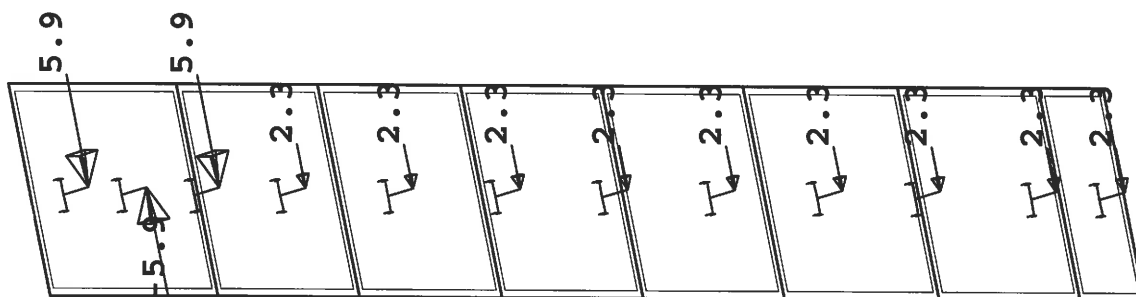


SONSON - 96/10021
5 ACHYA 2400 x 2400

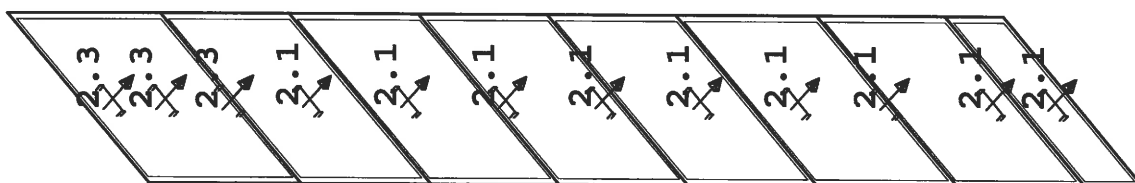
3. - STROJNÍ VÝPOČET



SCHEMA STĚNY VÝTAHOVÉ ŠACHTY



Sily v uzlech. Zatěžovací stavy - 2 - VÝTAH II SE STĚNOU



Sily v uzlech. Zatěžovací stavy - 3 - VÝTAH KOLMO NA STĚNU

Základní data

Typ konstrukce : Obecný XYZ

Počet uzlů :	162
Počet prutů :	132
Počet maker 1D:	48
Počet linií :	25
Počet 2D maker :	8
Počet průřezů :	1
Počet stavů :	3
Počet materiálů:	2

Materiál

Jméno		
S 235		
Pevnost v tahu	360.000 MPa	
Mez kluzu	235.000 MPa	
Modul E	210000.00 MPa	
Poissonův souč.	0.30	
Objemová hmotnost	0.000 kg/mm ³	

Jméno		
B 30		
Roztažnost	1.2e-005 mm/mm.K	
Modul E	32500.00 MPa	
Poissonův souč.	0.15	
Objemová hmotnost	0.000 kg/mm ³	
Roztažnost	1.2e-005 mm/mm.K	

Výpis materiálů

Skupina prutů :
1/132

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/mm	délka mm	váha kg
1	K60/60/2	S 235	0.00	16560.00	60.32

Výpis materiálů - Macro2D

Skupina prutů :
1/8

čís.	Jméno	jakost	jednotková objemová hmotnost kgmm ³	objem mm ³	váha kg
8	B 30	B 30	0.00	14790000000.00	36975.00

Celková hmotnost konstrukce : 37035.32 kg
 Nátěrová plocha : 3974399.91 mm²

Uzly

uzel	X mm	Y mm	Z mm
1	-0	0	4800
2	-0	0	8400
3	-0	0	11700
4	-0	0	15000
5	-0	0	18300
6	-0	0	21600
7	-0	0	1500
8	-0	0	-0
9	2900	0	-0
10	2900	0	1500
11	2900	0	4800
12	2900	0	8400
13	2900	0	11700
14	2900	0	15000
15	2900	0	18300
16	2900	0	21600
17	-0	0	25500
18	2900	0	25500
19	1325	0	750
20	1765	0	750
21	1765	0	650
22	1325	0	650
23	1325	0	2350
24	1765	-0	2350
25	1765	0	2250
26	1325	0	2250
27	1325	-0	5050

uzel	X mm	Y mm	Z mm
28	1765	-0	5050
29	1765	-0	4950
30	1325	-0	4950
31	1325	-0	7350
32	1765	-0	7350
33	1765	-0	7250
34	1325	-0	7250
35	1325	-0	9850
36	1765	-0	9850
37	1765	-0	9750
38	1325	-0	9750
39	1325	-0	12350
40	1765	-0	12350
41	1765	-0	12250
42	1325	-0	12250
43	1325	-0	14850
44	1765	-0	14850
45	1765	-0	14750
46	1325	-0	14750
47	1325	-0	17350
48	1765	-0	17350
49	1765	-0	17250
50	1325	-0	17250
51	1325	-0	19850
52	1765	-0	19850
53	1765	-0	19750
54	1325	-0	19750

uzel	X mm	Y mm	Z mm
55	1325	-0	23550
56	1765	-0	23550
57	1765	-0	23450
58	1325	-0	23450
59	1325	-0	24900
60	1765	-0	24900
61	1765	-0	24800
62	1325	-0	24800
63	1325	-0	21750
64	1765	-0	21750
65	1325	-0	21850
66	1765	-0	21850
67	1765	80	650
68	1765	80	700
69	1765	80	750
70	1325	80	650
71	1325	80	700
72	1325	80	750
73	1545	80	700
74	1545	500	700
75	1765	80	2250
76	1765	80	2300
77	1765	80	2350
78	1325	80	2250
79	1325	80	2300
80	1325	80	2350
81	1765	80	4950

uzel	X mm	Y mm	Z mm
82	1765	80	5000
83	1765	80	5050
84	1325	80	4950
85	1325	80	5000
86	1325	80	5050
87	1765	80	7250
88	1765	80	7300
89	1765	80	7350
90	1325	80	7250
91	1325	80	7300
92	1325	80	7350
93	1765	80	9750
94	1765	80	9800
95	1765	80	9850
96	1325	80	9750
97	1325	80	9800
98	1325	80	9850
99	1765	80	12250
100	1765	80	12300
101	1765	80	12350
102	1325	80	12250
103	1325	80	12300
104	1325	80	12350
105	1765	80	14750
106	1765	80	14800
107	1765	80	14850
108	1325	80	14750

uzel	X mm	Y mm	Z mm
109	1325	80	14800
110	1325	80	14850
111	1765	80	19750
112	1765	80	19800
113	1765	80	19850
114	1325	80	19750
115	1325	80	19800
116	1325	80	19850
117	1765	80	21750
118	1765	80	21800
119	1765	80	21850
120	1325	80	21750
121	1325	80	21800
122	1325	80	21850
123	1765	80	23450
124	1765	80	23500
125	1765	80	23550
126	1325	80	23450
127	1325	80	23500
128	1325	80	23550
129	1765	80	24800
130	1765	80	24850
131	1765	80	24900
132	1325	80	24800
133	1325	80	24850
134	1325	80	24900
135	1545	80	2300

uzel	X mm	Y mm	Z mm
136	1545	500	2300
137	1545	80	5000
138	1545	500	5000
139	1545	80	7300
140	1545	500	7300
141	1545	80	9800
142	1545	500	9800
143	1545	80	12300
144	1545	500	12300
145	1545	80	14800
146	1545	500	14800
147	1545	80	19800
148	1545	500	19800
149	1545	80	21800
150	1545	500	21800
151	1545	80	23500
152	1545	500	23500
153	1545	80	24850
154	1545	500	24850
155	1765	80	17250
156	1765	80	17300
157	1765	80	17350
158	1325	80	17250
159	1325	80	17300
160	1325	80	17350
161	1545	80	17300
162	1545	500	17300

Makra 2D

čís	typ
1	B 30 Tloušťka 200.00 mm Linie : 8,9,1,10 Uzly : 19,20,21,22
2	B 30 Tloušťka 200.00 mm Linie : 1,11,2,12 Uzly : 23,24,25,26
3	B 30 Tloušťka 200.00 mm Linie : 3,13,4,14 Uzly : 35,36,37,38
4	B 30 Tloušťka 200.00 mm Linie : 5,15,6,16 Uzly : 47,48,49,50

čís	typ
5	B 30 Tloušťka 200.00 mm Linie : 2,17,3,18 Uzly : 27,28,29,30,31,32,33,34
6	B 30 Tloušťka 200.00 mm Linie : 4,19,5,20 Uzly : 39,40,41,42,43,44,45,46
7	B 30 Tloušťka 200.00 mm Linie : 6,21,7,22 Uzly : 51,52,53,54
8	B 30 Tloušťka 200.00 mm Linie : 7,23,24,25 Uzly : 55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66

Podpory

podpora	linie	typ	Velikost mm
1	1	Y	200.00
2	2	Y	200.00
3	3	Y	200.00
4	4	Y	200.00
5	5	Y	200.00
6	6	Y	200.00

podpora	linie	typ	Velikost mm
7	7	Y	200.00
8	8	XYZ	200.00
9	9	X	200.00
10	11	X	200.00
11	13	X	200.00
12	15	X	200.00

podpora	linie	typ	Velikost mm
13	17	X	200.00
14	19	X	200.00
15	21	X	200.00
16	23	X	200.00
17	24	Y	200.00

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	souč.	Popis
1	VLASTNÍ HMOTNOST	1.35	Vlastní váha. Směr -Z
2	VÝTAH II SE STĚNOU	1.80	Nahodilé - nahodilé
3	VÝTAH KOLMO NA STĚNU	1.80	Nahodilé - nahodilé

Skupina nahodilých zatížení

Jméno
nahodilé

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	ČSN - únosnost nedefinováno	1 VLASTNÍ HMOTNOST	1.00
		2 VÝTAH II SE STĚNOU	1.00
		3 VÝTAH KOLMO NA STĚNU	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 : 1.35*ZS1

2 : 1.35*ZS1 / 1.80*ZS2 / 1.80*ZS3

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

1/ 1 : +1.35*ZS1

2/ 2 : +1.35*ZS1+1.80*ZS2

3/ 2 : +1.35*ZS1+1.80*ZS3

4/ 2 : +1.35*ZS1+1.80*ZS2+1.80*ZS3

Protokol o výpočtu.

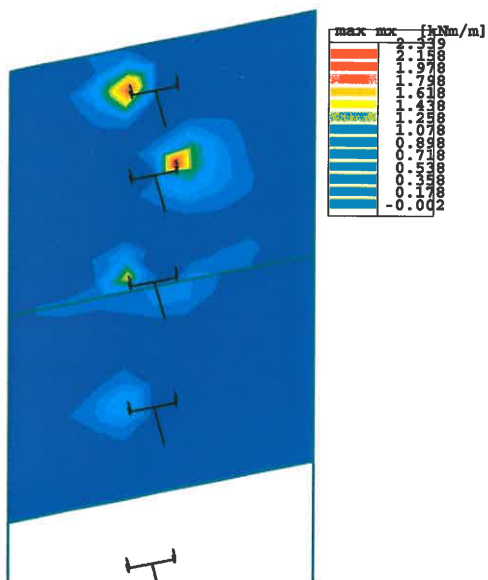
Lineární výpočet

Počet 2D prvků	955
Počet 1D prvků	132
Počet uzlů sítě	1098
Počet rovnic	6588
Zatěžovací stavy	ZS 1 VLASTNÍ HMOTNOST ZS 2 VÝTAH II SE STĚNOU ZS 3 VÝTAH KOLMO NA STĚNU
Ohybová teorie	Mindlin
Spuštění výpočtu	04.10.2024 17:30
Konec výpočtu	04.10.2024 17:30

Suma zatížení a reakcí.

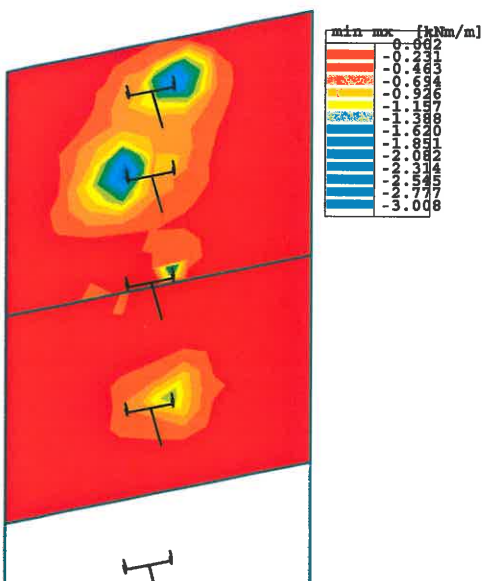
		X	Y	Z
zat. stav	1			
	zatížení	0.0	0.0	-370.4
	reakce v uzlech	0.0	0.0	370.4
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
zat. stav	2			
	zatížení	26.7	0.0	0.0
	reakce v uzlech	-26.7	0.0	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0

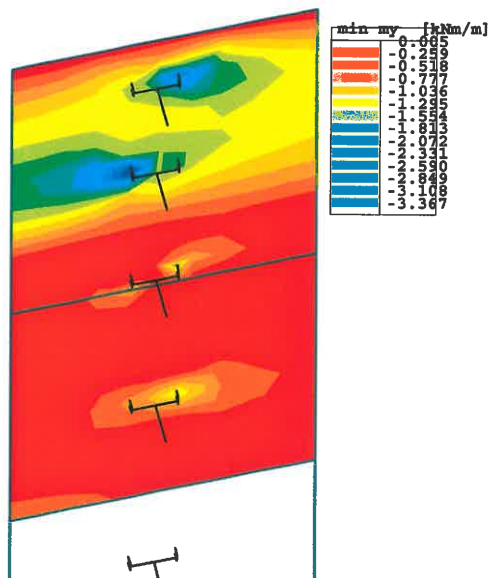
		X	Y	Z
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0
zat. stav	3			
	zatížení	0.0	26.1	0.0
	reakce v uzlech	0.0	-26.1	0.0
	reakce na liniích	0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D	0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D	0.0	0.0	0.0



1,93 kNm/m'

Vnitřní síla - max mx - Kombi FEM : 1

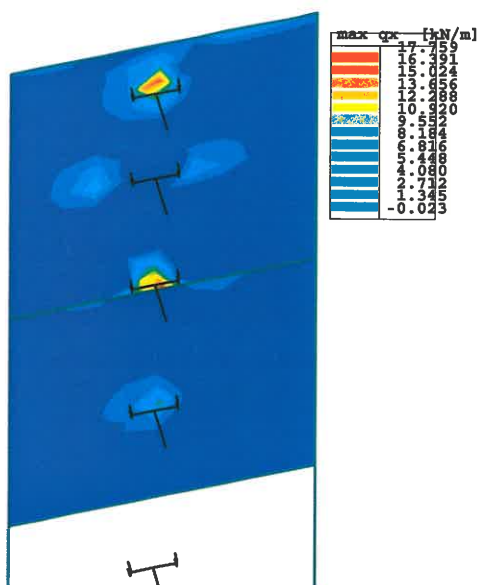




3,05 kN/m'

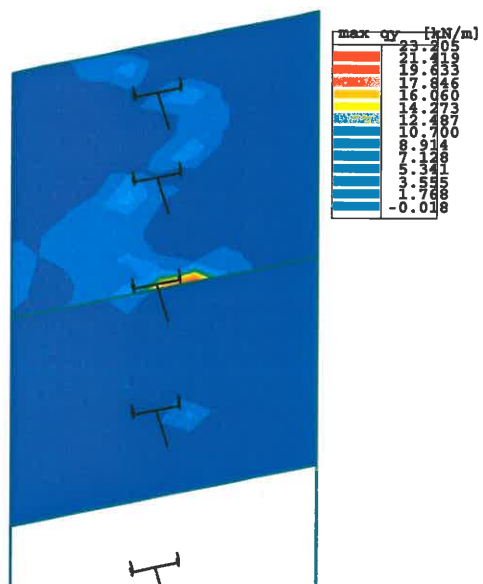
ROZHODUJE

Vnitřní síla - min my - Kombi FEM : 1



14,8 kN/m'

Vnitřní síla - max qx - Kombi FEM : 1



19,9 kN/m'

ROZHODUJE

Vnitřní síla - max qy - Kombi FEM : 1

4. - POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍCH KONSTRUKCÍ

- STĚNA VÝTAHOVÉ ŠACHTY

Materiály :

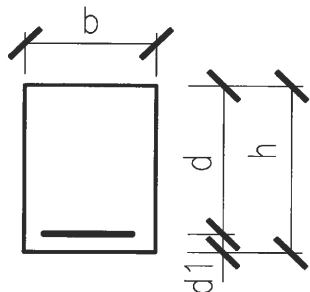
Beton : C 25 / 30 $f_{ck} = 25$ MPa $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_C = 25 / 1,5 = 16,7$ MPa

Výztuž : 10505 R $f_{yk} = 490$ MPa $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_S = 490 / 1,15 = 426$ MPa

Zatížení :

Návrhový ohybový moment $M_{Y,Sd} = 3,1$ kNm

Geometrie :



Statická šířka průřezu $b = 1000$ mm

Statická výška průřezu $h = 200$ mm

Krytí dolní výztuže $c = c_{min} + \Delta h = 20 + 5 = 25$ mm

Předpokládaný profil KARI Ø 0

Předpokládaný profil standart Ø 10

$d_1 = c + \text{Ø}/2 = 25 + 10 / 2 = 30$ mm

$d = h - d_1 = 200 - 30 = 170$ mm

Návrh ohybové výztuže :

$$\mu = \frac{M_{Sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{3,1}{1 \cdot 0,17^2 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,006 \Rightarrow \begin{matrix} \omega = 0,007 \\ \xi = 0,009 \end{matrix}$$

$$\xi = 0,00872 < 0,45 = \xi_{max} \Rightarrow \text{Vyhovuje !}$$

Nutná plocha výztuže :

$$A_{sld} = \frac{\omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,007 \cdot 1 \cdot 0,17 \cdot 16,67 \cdot 10^3}{426,09 \cdot 10^3} = 46 \text{ mm}^2$$

Navrženo : 0 Ø R 0 $A_{s1,1} = 0 \text{ mm}^2$

KARI síť

Navrženo : 3 Ø R 10 $A_{s1,2} = 236 \text{ mm}^2$

+ standart výztuž

Celkem : $A_{s1} = 236 \text{ mm}^2$

Posouzení ohybové výztuže :

$$d = h - (c + \text{Ø}/2) = 200 - (25 + 0) = 175 \text{ mm}$$

Kontrola stupně vyztužení :

$$\rho = A_{s1} / b \cdot d = 236 \cdot 10^{-6} / 1 \cdot 0,175 = 0,00135 > 0,00122 = 0,6 / f_{yk} = \rho_{lim}$$

$$\rho_h = A_{s1} / b \cdot h = 236 \cdot 10^{-6} / 1 \cdot 0,2 = 0,00118 < 0,04$$

=> Stupeň vyztužení vyhovuje !

$$F_{s1} = A_{s1} \cdot F_{yd} = 236 \cdot 10^{-6} \cdot 426,09 \cdot 10^3 = 100,557 \text{ kN}$$

$$x = \frac{F_{s1}}{b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}} = \frac{100,56}{1 \cdot 0,8 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,008 \text{ m}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 0,175 - 0,4 \cdot 0,008 = 0,172 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = F_{s1} \cdot z = 100,56 \cdot 0,172 = 17,29 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 3,1 \text{ kNm} < 17,29 \text{ kNm} = M_{Rd} \Rightarrow \text{Vyhovuje !}$$

NÁVRH A POSOUZENÍ ŽB DESKY NA SMYK DLE EC 2 (NAD ČR)

Materiály :

Beton : C 25 / 30 $f_{ck} = 25$ MPa $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_C = 25 / 1,5 = 16,7$ MPa

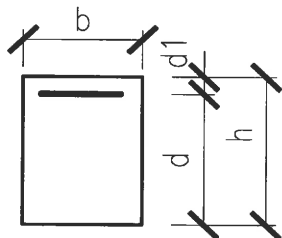
Ohybová výztuž : 10505 R $f_{yk} = 490$ MPa $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_S = 490 / 1,15 = 426$ MPa

Smyková výztuž : 10245 K $f_{ywk} = 245$ MPa $f_{ywd} = f_{ywk} / \gamma_S = 245 / 1,15 = 213$ MPa

Zatížení :

Návrhová posouvající síla : $V_{Sd} = 20,0$ kN

Geometrie :



Statická šířka průřezu $b_w = 1000$ mm

Statická výška průřezu $h = 200$ mm

Krytí $c = c_{min} + \Delta h = 20 + 5 = 25$ mm

Profil tahové výztuže $\varnothing 10$

$d_1 = c + \varnothing / 2 = 25 + 10 / 2 = 30$ mm

$d = h - d_1 = 200 - 30 = 170$ mm

Únosnost tlakových diagonál prvku :

$v = 0,7 - f_{ck} / 200 = 0,7 - 25 / 200 = 0,58$; $v_{lim} = 0,5 \Rightarrow v = 0,58$

$V_{Rd2s} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b \cdot 0,9 \cdot d = 0,5 \cdot 0,58 \cdot 16,67 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 0,17 = 733,13$ kN

Podmínka spolehlivosti : $|V_{Sd}| = 20$ kN < $733,13$ kN = V_{Rd2s}

Únosnost betonového prvku bez smykové výztuže :

Plocha tahové výztuže $A_s = 1021$ mm² $\tau_{Rd} = 300$ kPa

$k = 1,6 - d = 1,6 - 0,17 = 1,43$; $k_{lim} = 1 \Rightarrow k = 1,43$

$\rho_l = A_s / (b \cdot d) = 0,001021 / (1 \cdot 0,17) = 0,00601 < 0,02 = \rho_{lim}$

$V_{Rd1} = \tau_{Rd} \cdot k (1,2 + 40\rho_l) b \cdot d = 300 \cdot 1,43 (1,2 + 40 \cdot 0,00601) \cdot 1 \cdot 0,17 = 105,04$ kN

$V_{Sd} = 20$ kN < $105,04$ kN = $V_{Rd1} \Rightarrow$ **Není nutno navrhovat smykovou výztuž !**

Stávající stěny výtahové šachty vyhoví.

5. - KOTVENÍ

1 Návrh kotvy

1.1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy: HSL4-G M16_hef1
Předpokládaná životnost (životnost v letech): 50
Číslo artiklu: 2237450 HSL4-G M16 d24x160 10/-
Text specifikace: Hilti HSL4-G rozpěrná kotva s 100 mm kotevní hloubka, M16hef1, Galvanicky pozinkováno, instalace podle ETA-19/0556

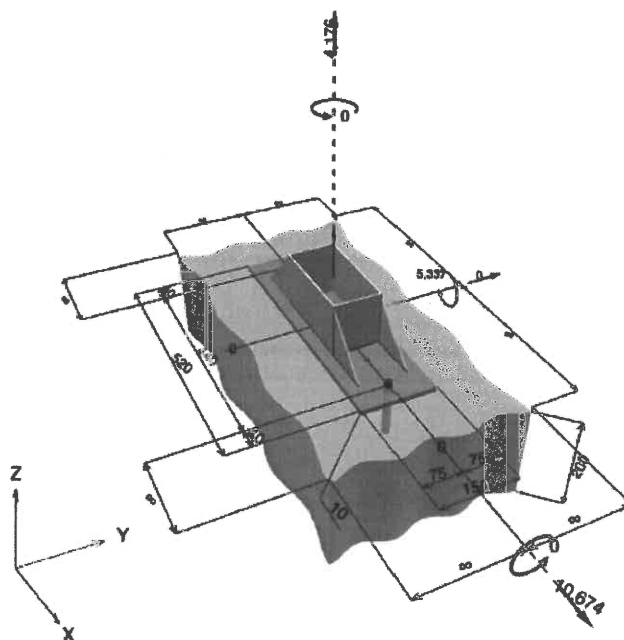


tracefast

Efektivní kotvení hloubka: $h_{ef} = 100,0$ mm
Materiál: 8.8
Certifikát číslo: ETA-19/0556
Vydáný / Platný: 02.08.2023 | -
Posouzení: Návrhová metoda EN 1992-4, Mechanické
Distanční montáž: $e_b = 0,0$ mm (bez distanční montáže); $t = 10,0$ mm
Kotevní deska^{CBFEM}: $l_x \times l_y \times t = 520,0$ mm x $150,0$ mm x $10,0$ mm;
Profil: Obdélníkový dutý profil, $200 \times 100 \times 4$; $(V \times \bar{S} \times T) = 200,0$ mm x $100,0$ mm x $4,0$ mm
Základní materiál: s tržninami beton, C25/30, $f_{c,act} = 25,00$ N/mm²; $h = 200,0$ mm, Uživatelem definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$
Montáž: Hammer drilled hole, montážní podmínky: suché
Výztuž: Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže ≥ 150 mm (jakýkoliv \emptyset) nebo ≥ 100 mm ($\emptyset \leq 10$ mm)
 žádná podélná výztuž okraje

^{CBFEM} - Výpočet kotev je založen na metodě konečných prvků (CBFEM)

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



1.5 Kombinace zatížení tah/smyk (EN 1992-4, oddíl 7.2.3)

Selhání oceli

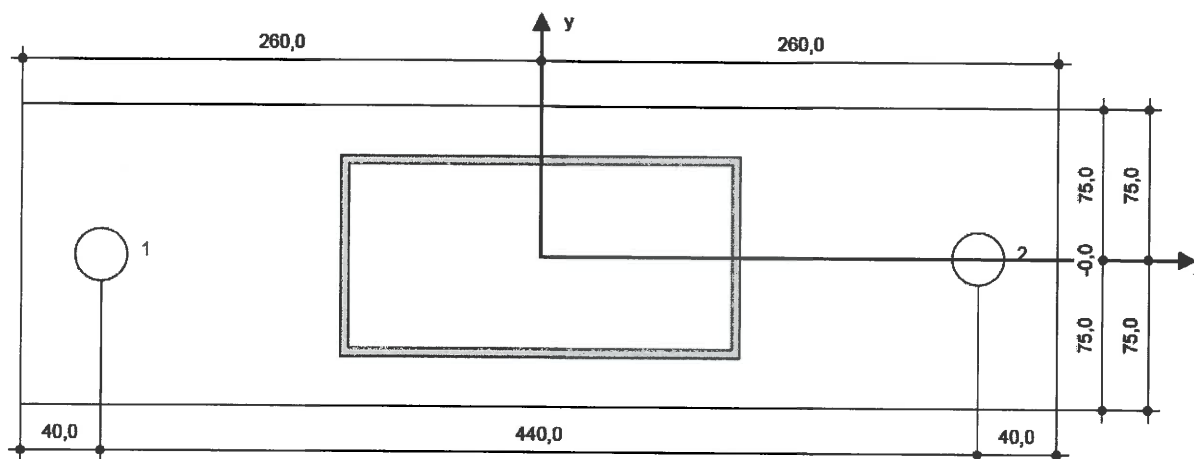
β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,221	0,057	2,000	6	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Porušení betonu

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,721	0,076	1,500	64	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$



3 Souhrn výsledků

Návrh kotevní desky, kotev, svarů a dalších prvků je založen na CBFEM (metoda konečných prvků) a pravidel Eurokódu.

	Kombinace zatížení	Max. využití	Status
Kotvy	Kombinace 1	73%	OK
Patní deska	Kombinace 1	90%	OK
Výztuhy	Kombinace 1	100%	OK
Beton	Kombinace 1	12%	OK
Profil	Kombinace 1	19%	OK

Upevnění je bezpečné!

6. - ZÁVĚR

V rámci tohoto statického výpočtu bylo prokázáno, že stávající konstrukce stěn ze železobetonu kolem obou nových evakuačních výtahů, nahrazujících stávající „obyčejné“ výtahy v Domově pro seniory v Doběticích u Ústí nad Labem, vyhoví jak z hlediska deformací, tak z hlediska únosnosti i stability. Dále zde byly navrženy mechanické rozpěrné kotvy pro přikotvení vodítek výtahu do stěn obou šachet, které taktéž vyhoví.

KONEC STATICKÉHO POSOUZENÍ

V Plzni dne 16. 11. 2024



Vypracoval: Ing. Radek PFEIFER