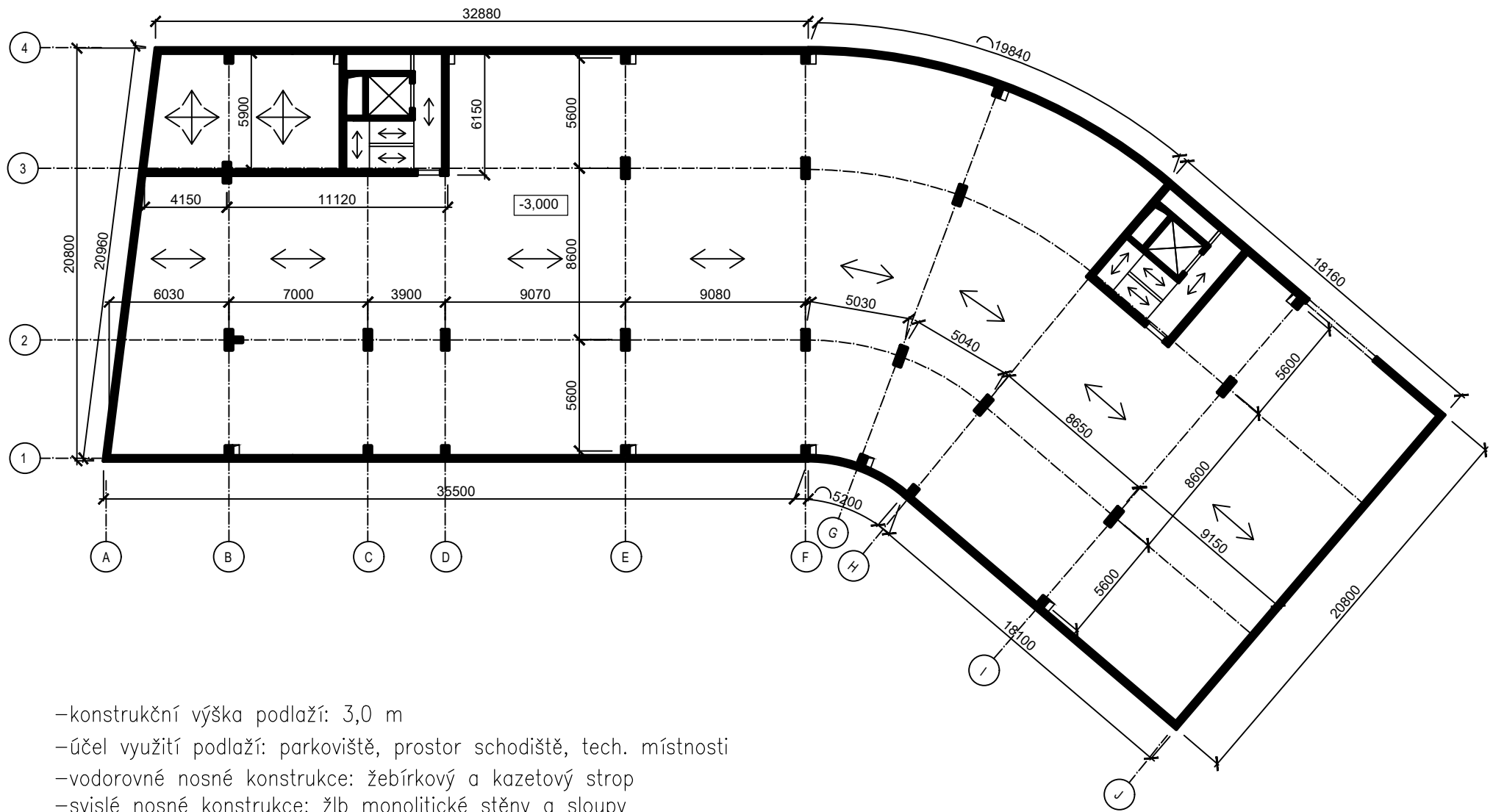


Příloha číslo 1.

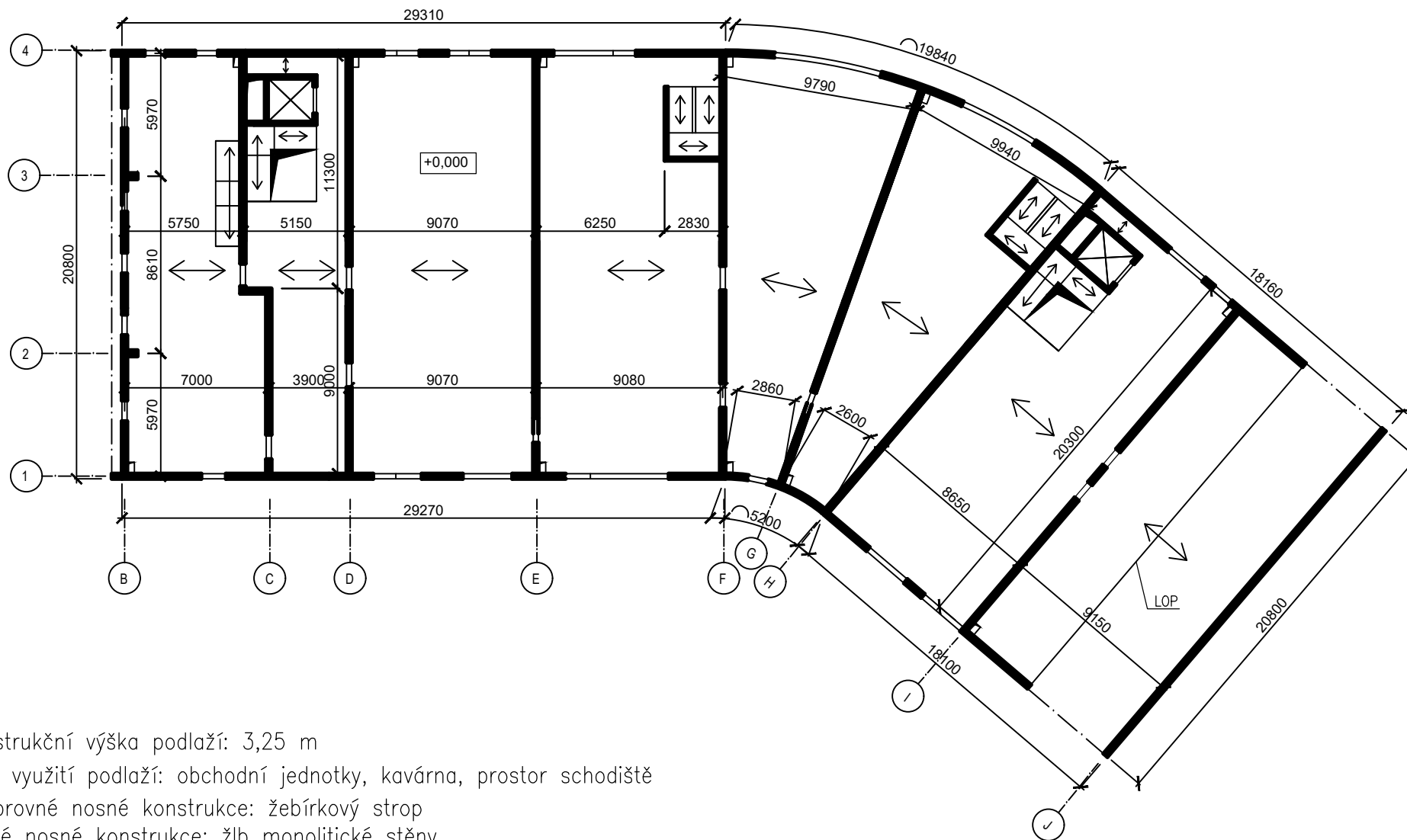
Konstrukční schémata jednotlivých podlaží

Konstrukční schéma 1.PP:



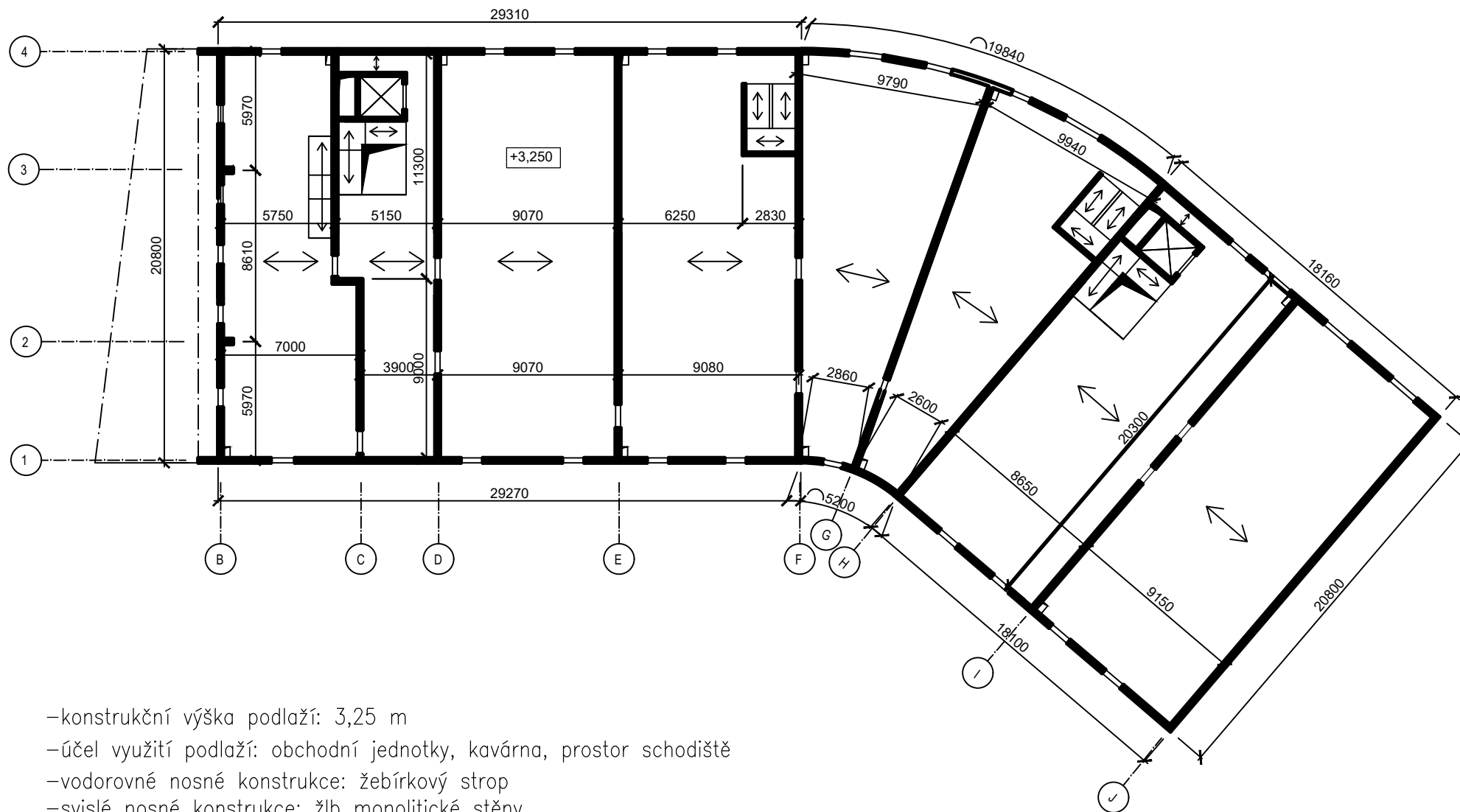
- konstrukční výška podlaží: 3,0 m
- účel využití podlaží: parkoviště, prostor schodiště, tech. místnosti
- vodorovné nosné konstrukce: žebírkový a kazetový strop
- svislé nosné konstrukce: žlb monolitické stěny a sloupy

Konstrukční schéma 1.NP:



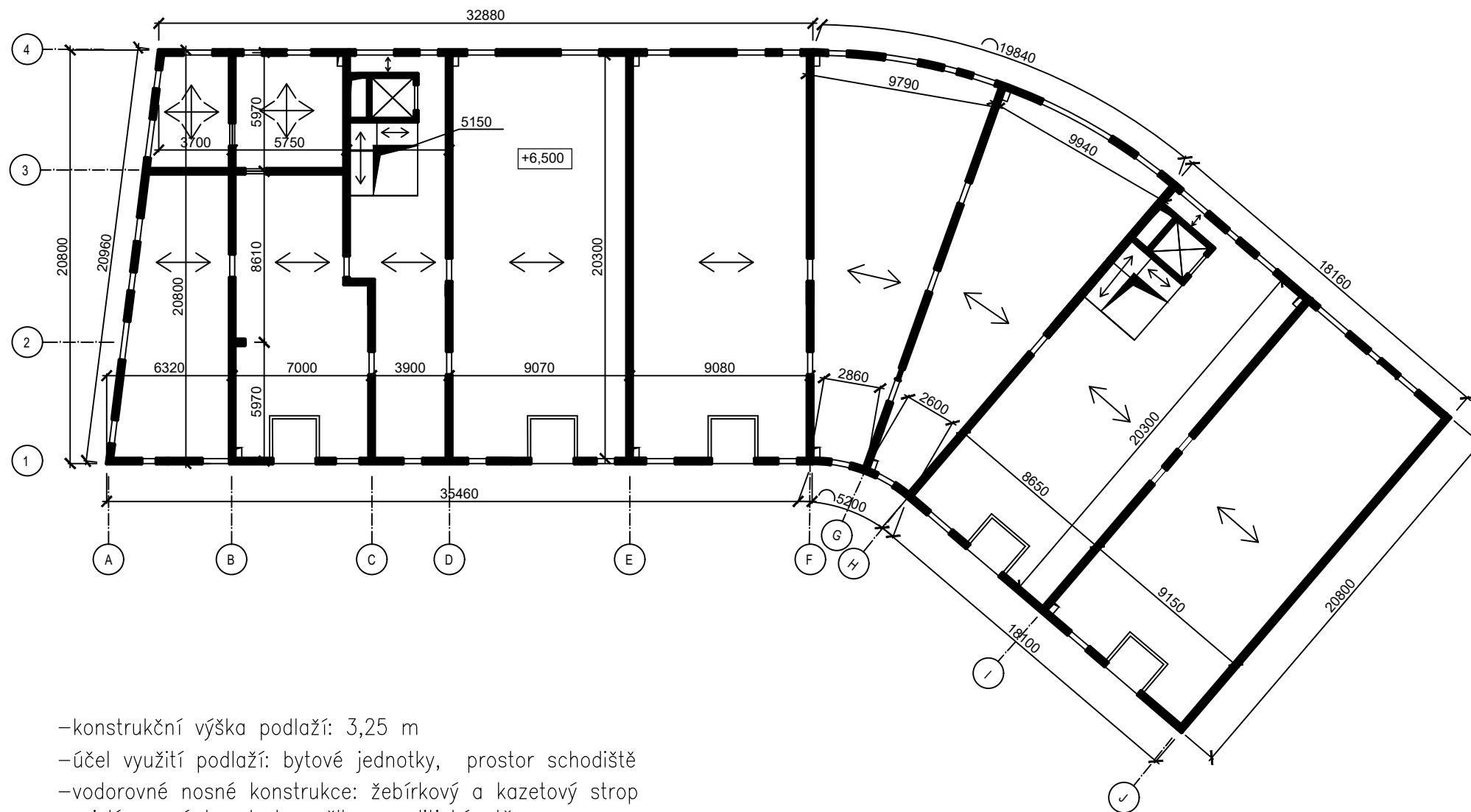
- konstrukční výška podlaží: 3,25 m
- účel využití podlaží: obchodní jednotky, kavárna, prostor schodiště
- vodorovné nosné konstrukce: žebírkový strop
- svislé nosné konstrukce: žlb monolitické stěny

Konstrukční schéma 2.NP:



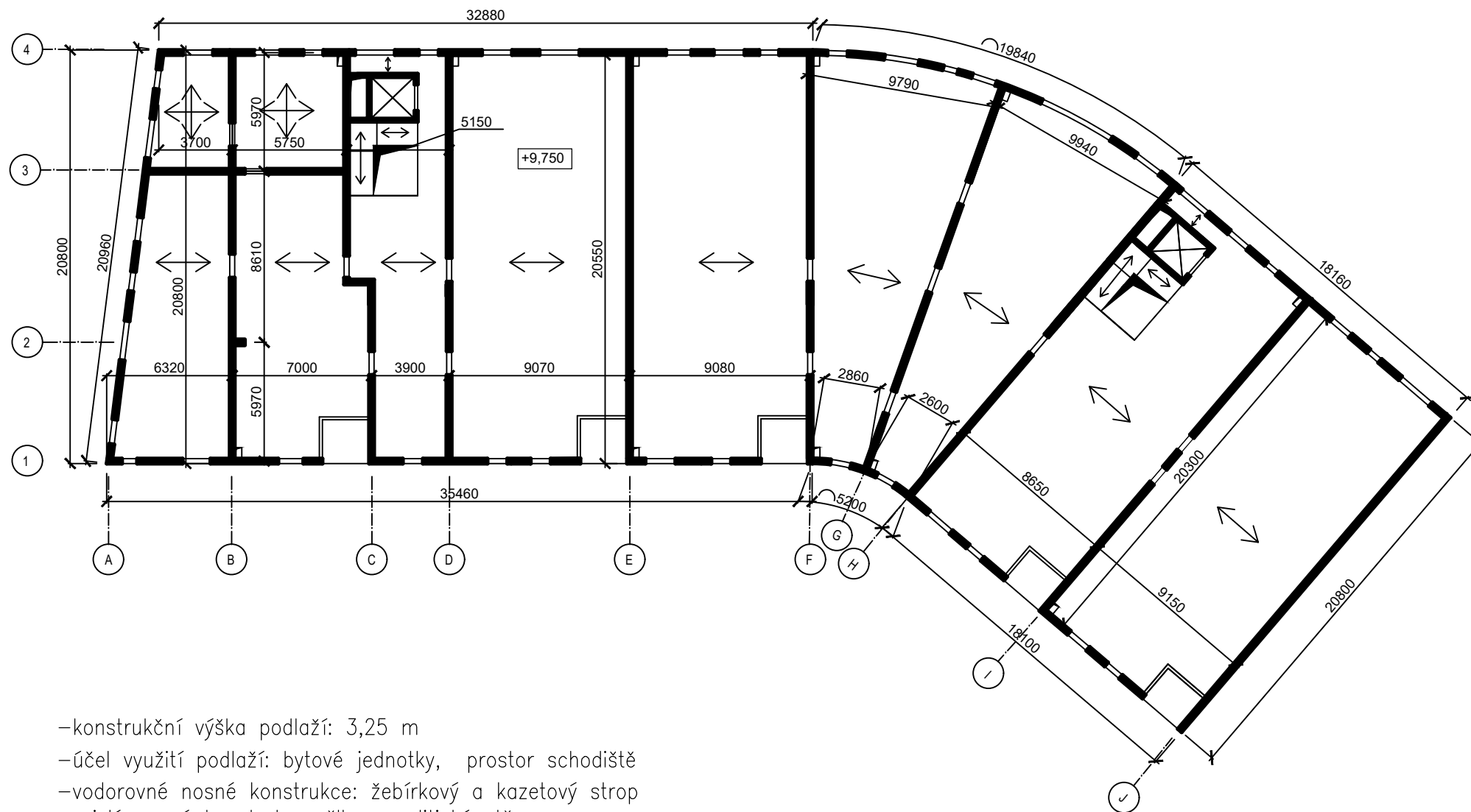
- konstrukční výška podlaží: 3,25 m
- účel využití podlaží: obchodní jednotky, kavárna, prostor schodiště
- vodorovné nosné konstrukce: žebírkový strop
- svislé nosné konstrukce: žlb monolitické stěny

Konstrukční schéma 3.NP:



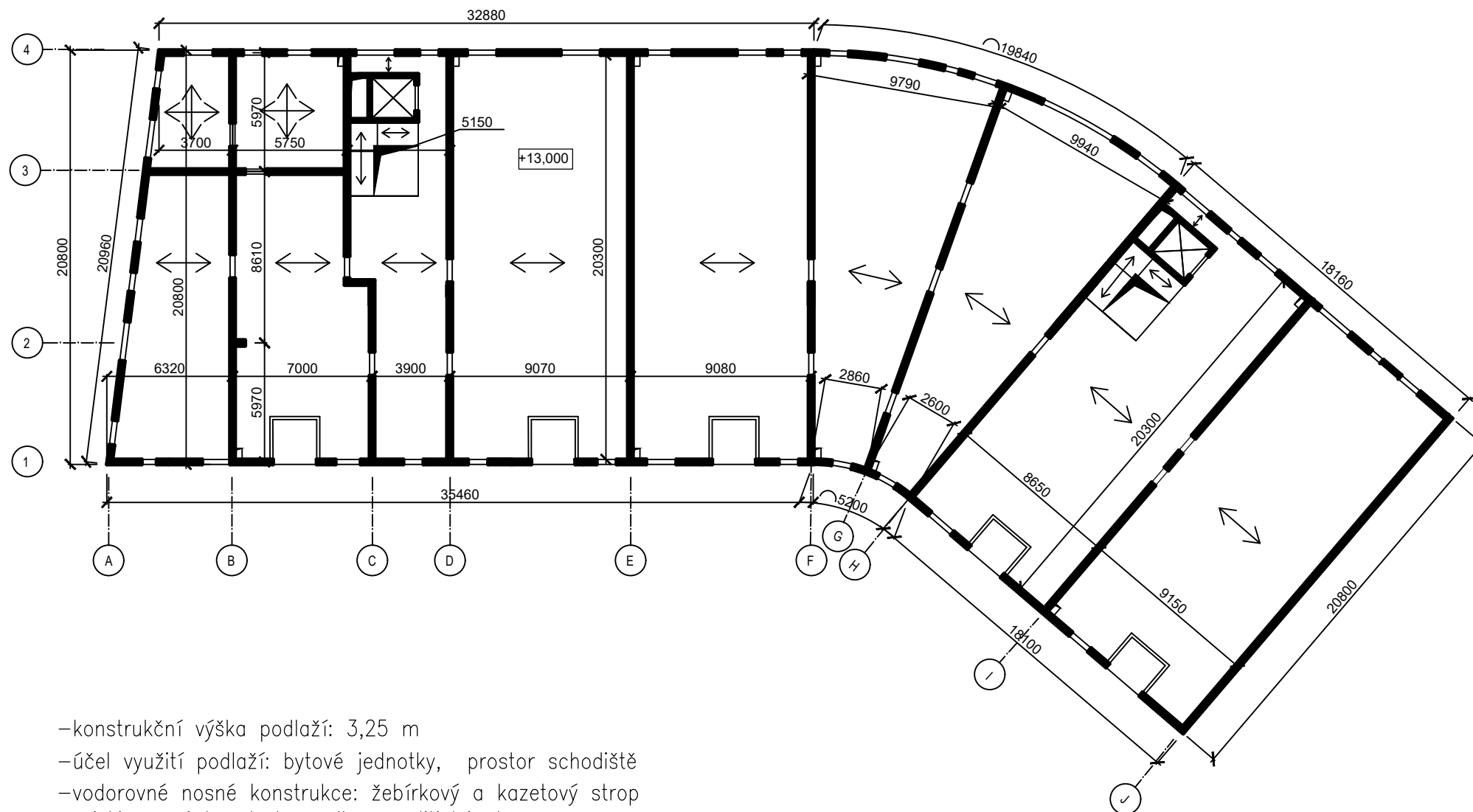
- konstrukční výška podlaží: 3,25 m
- účel využití podlaží: bytové jednotky, prostor schodiště
- vodorovné nosné konstrukce: žebírkový a kazetový strop
- svislé nosné konstrukce: žlb monolitické stěny

Konstrukční schéma 4.NP:



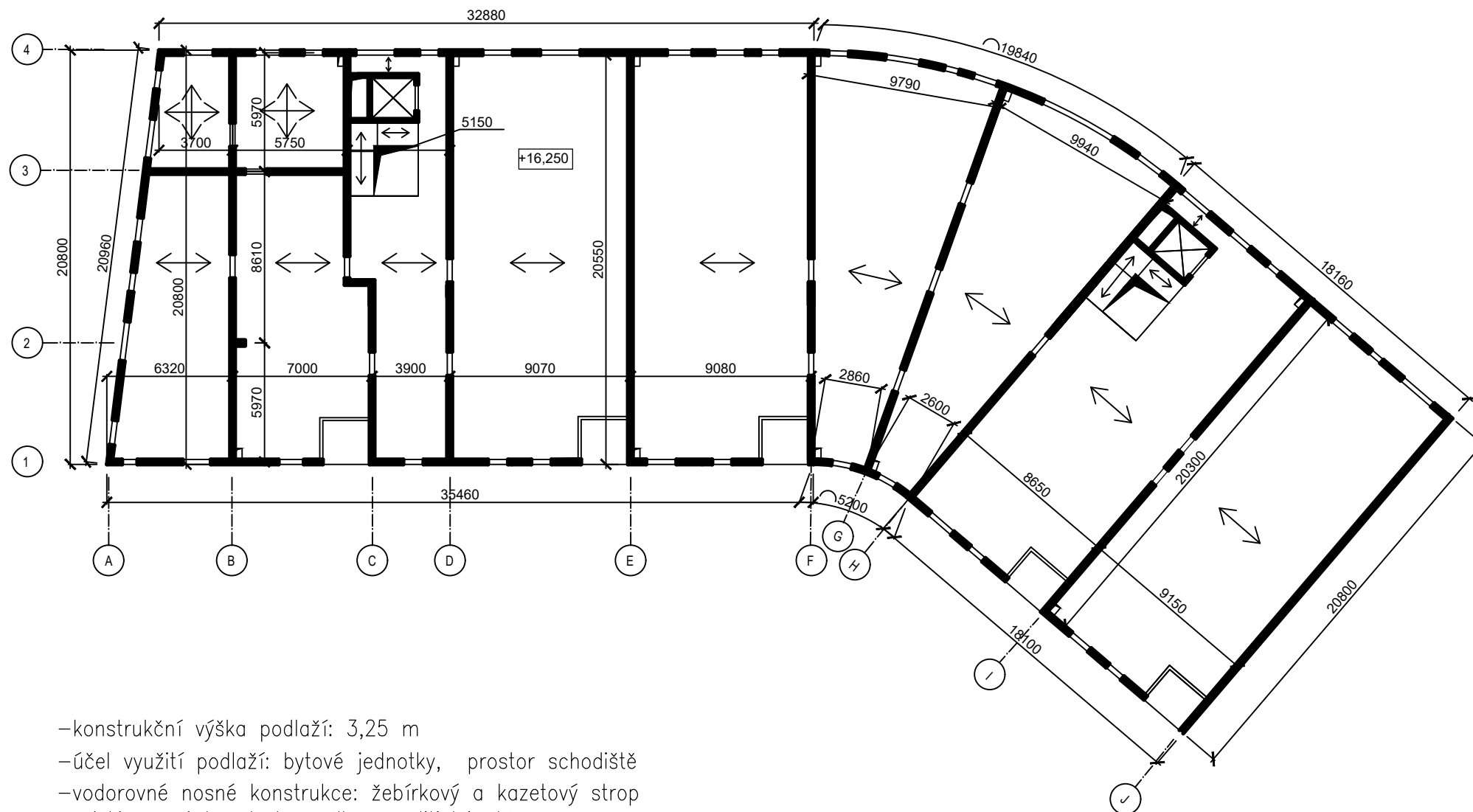
- konstrukční výška podlaží: 3,25 m
- účel využití podlaží: bytové jednotky, prostor schodiště
- vodorovné nosné konstrukce: žebírkový a kazetový strop
- svislé nosné konstrukce: žlb monolitické stěny

Konstrukční schéma 5.NP:



- konstrukční výška podlaží: 3,25 m
- účel využití podlaží: bytové jednotky, prostor schodiště
- vodorovné nosné konstrukce: žebírkový a kazetový strop
- svislé nosné konstrukce: žlb monolitické stěny

Konstrukční schéma 6.NP:

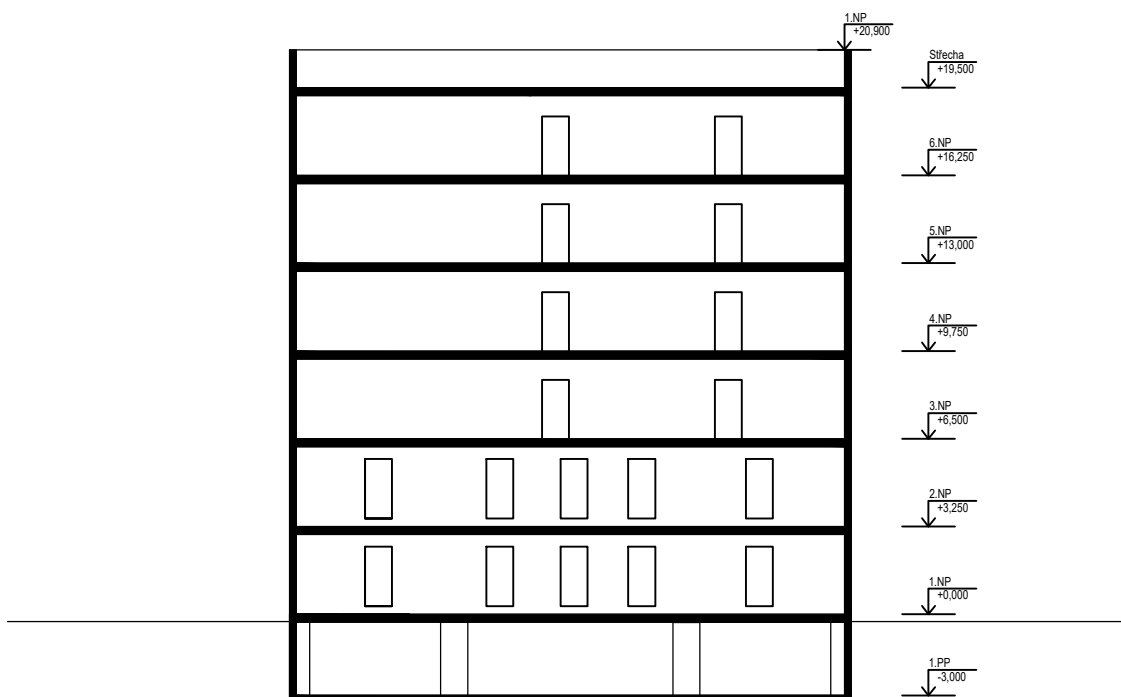


- konstrukční výška podlaží: 3,25 m
- účel využití podlaží: bytové jednotky, prostor schodiště
- vodorovné nosné konstrukce: žebírkový a kazetový strop
- svislé nosné konstrukce: žlb monolitické stěny

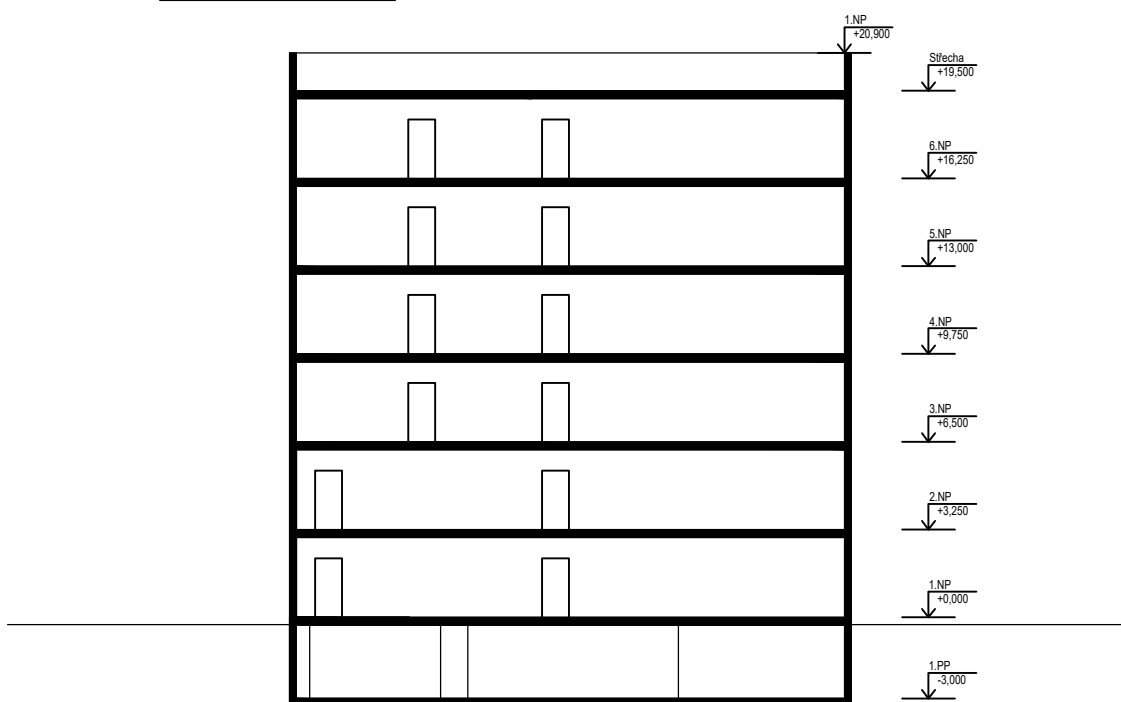
Příloha číslo 2.

Stěnové nosníky

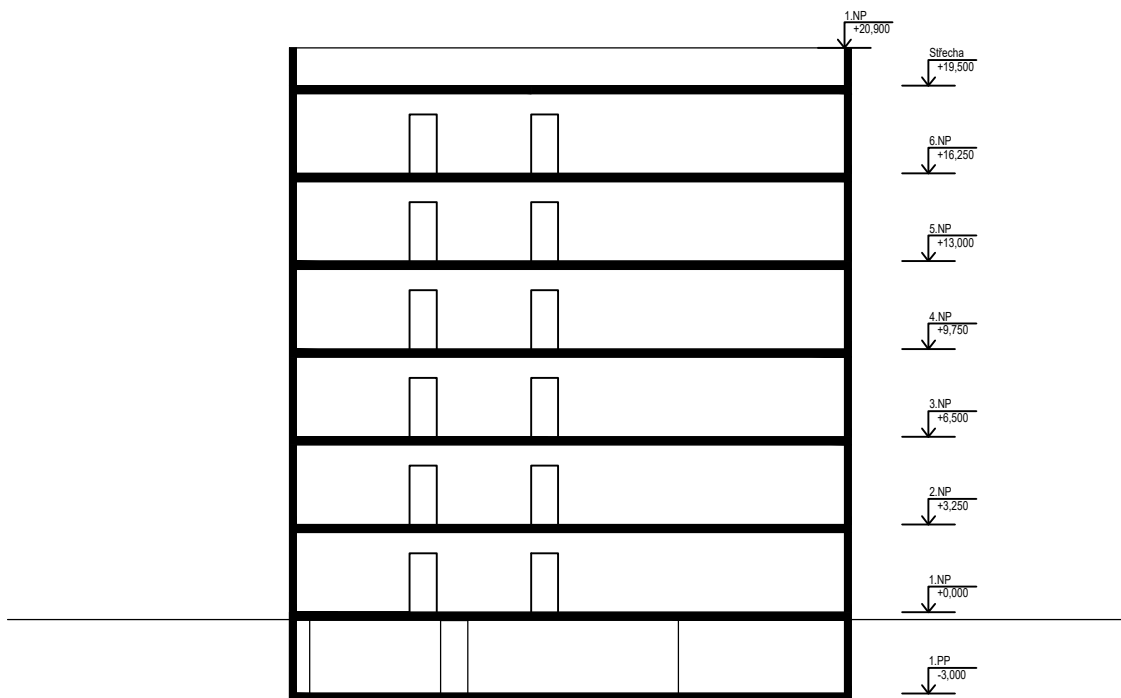
STĚNOVÝ NOSNÍK B



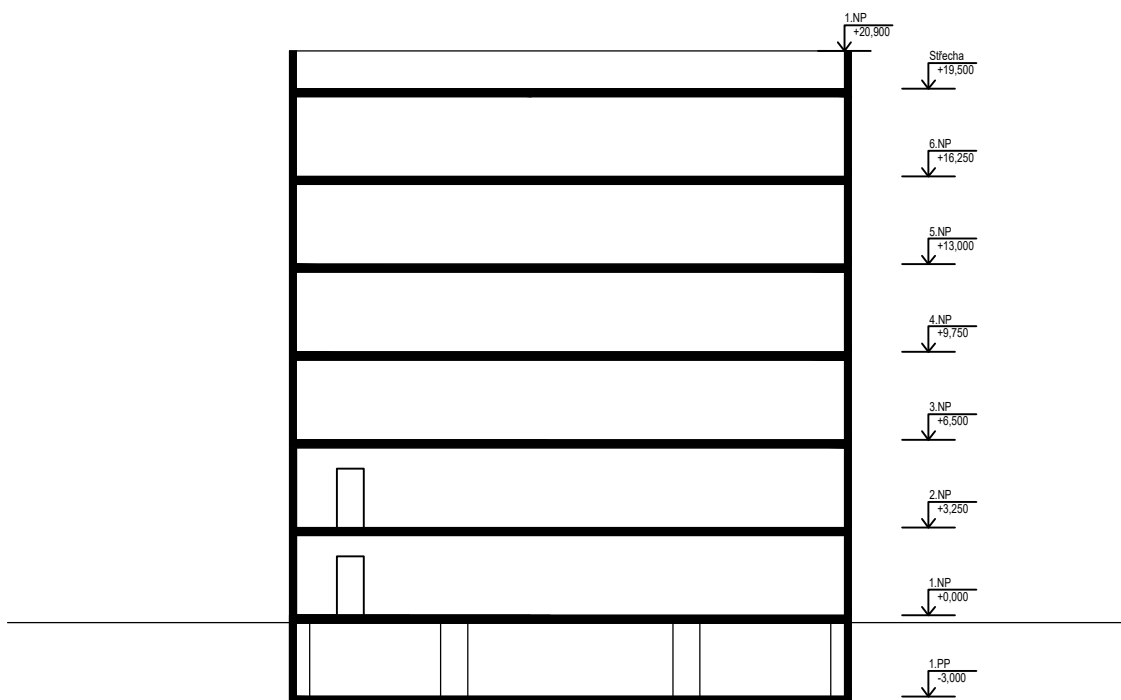
STĚNOVÝ NOSNÍK C



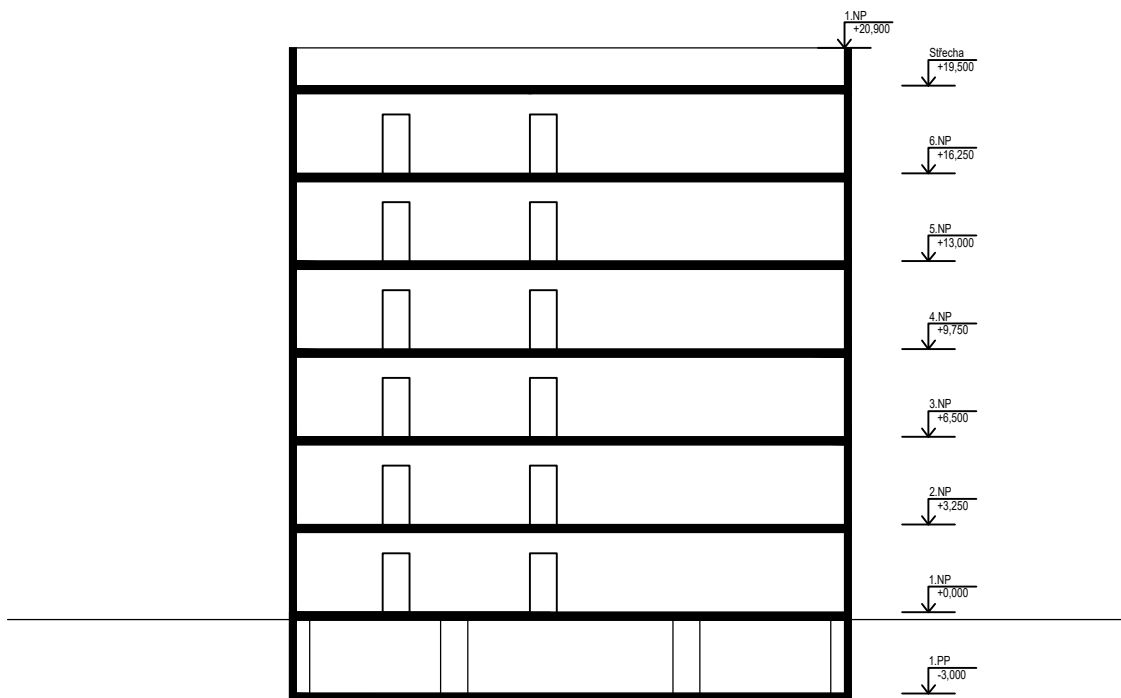
STĚNOVÝ NOSNÍK D



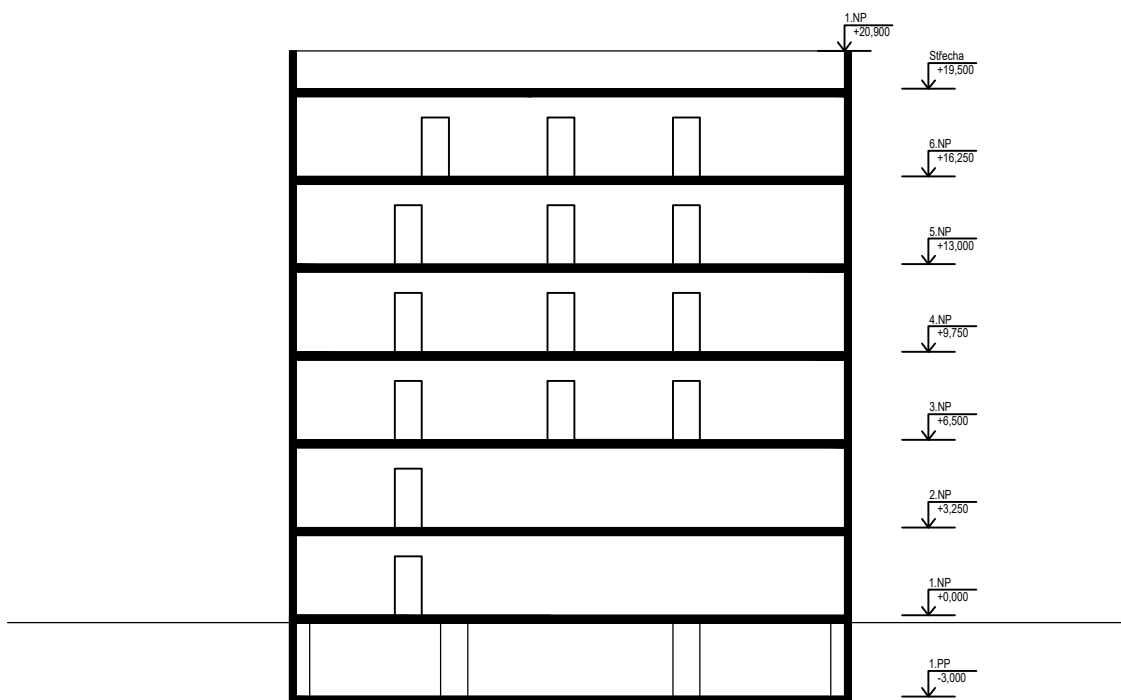
STĚNOVÝ NOSNÍK E



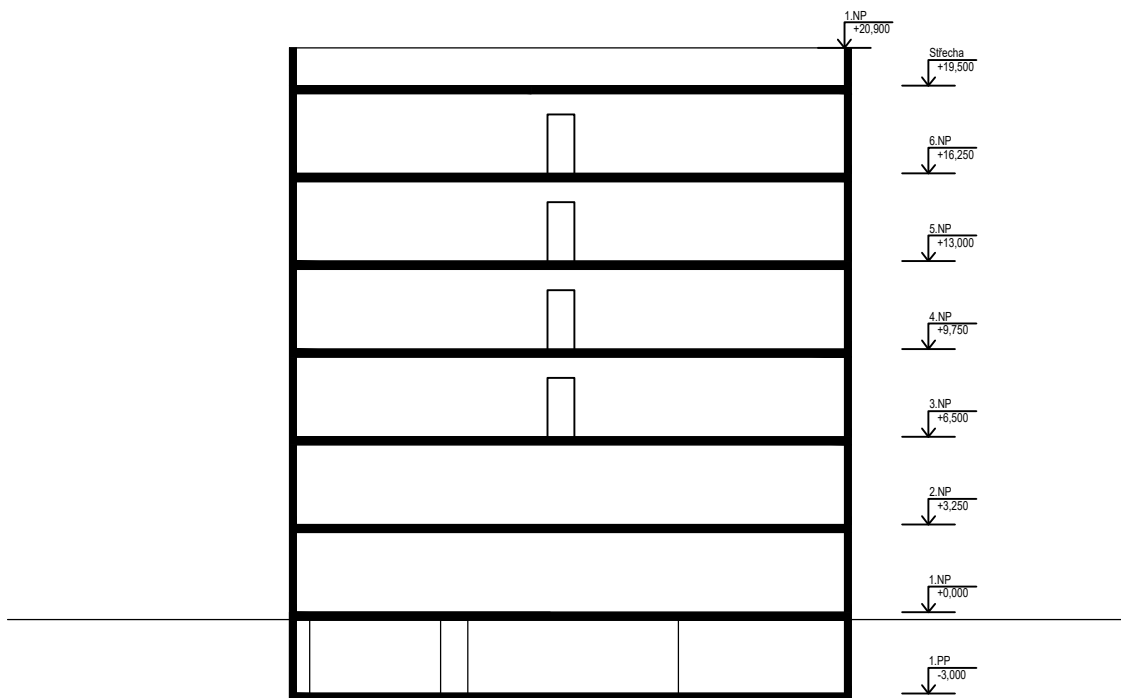
STĚNOVÝ NOSNÍK F



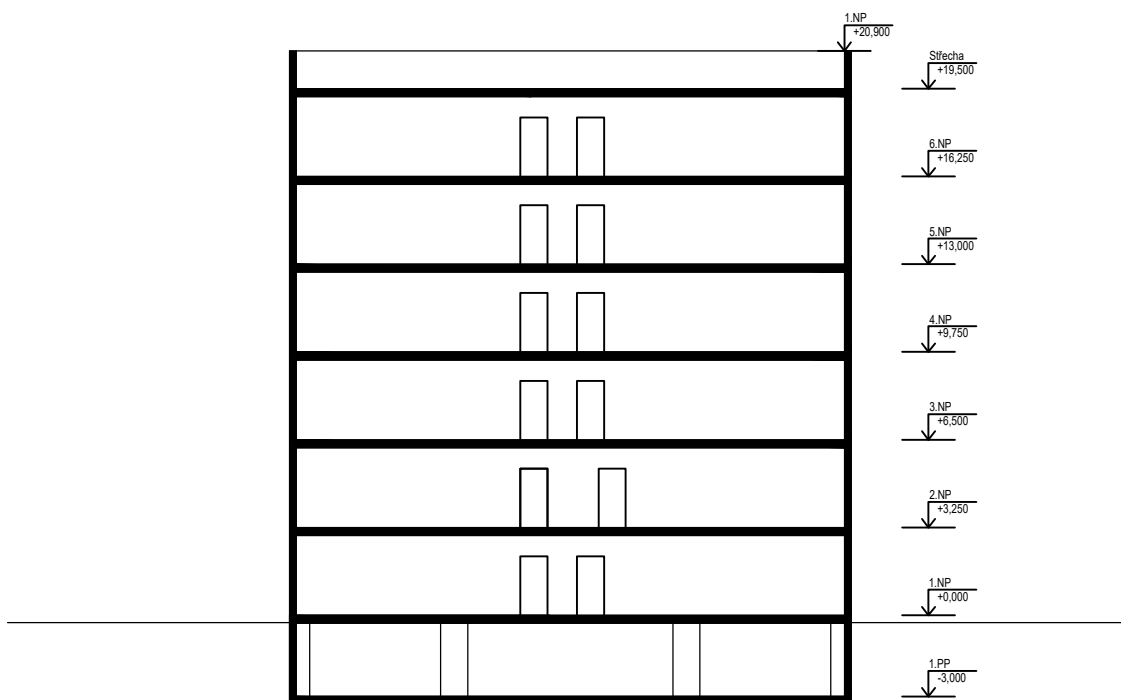
STĚNOVÝ NOSNÍK G



STĚNOVÝ NOSNÍK H



STĚNOVÝ NOSNÍK I



Příloha číslo 3.

Výpočet zatížení

Stálé zatížení:

Střešní plášť				
Jednotka	[mm]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kN/m ²]
Název vrstvy	tloušťka	obj. tíha	plošná hmot.	gk
Substrát	300	700	-	2,100
Geotextílie	-	-	0,3	0,000
Nopová fólie	-	-	0,4	0,000
Geotextílie	-	-	0,3	0,000
Hydroizolace-Icopal Grundpla	-	-	5,7	0,006
Hydroizolace - Elastodek	-	-	4,5	0,005
Hydroizolace - Elastodek	-	-	4,5	0,005
Tepelná izolace ISOVER	240	30	-	0,072
Lehčený beton	250	800	-	2,000
Parozábrana	-	-	-	0,000
Celkem				4,188

Tabulka číslo 1 – Stálé zatížení – střešní plášť

Příčky 1. NP - 2. NP				
Jednotka	[mm]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kN/m ²]
Název vrstvy	tloušťka	obj. tíha	plošná hmot.	gk
Příčky - rozpočítáno do plochy	-	-	-	0,150
Celkem				0,150

Tabulka číslo 2 – Stálé zatížení – příčky 1. NP-2. NP

Příčky 3. NP - 6. NP				
Jednotka	[mm]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kN/m ²]
Název vrstvy	tloušťka	obj. tíha	plošná hmot.	gk
Příčky - rozpočítáno do plochy	-	-	-	0,400
Celkem				0,400

Tabulka číslo 3 – Stálé zatížení – příčky 3. NP-6. NP

Podlaha				
Jednotka	[mm]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kN/m ²]
Název vrstvy	tloušťka	obj. tíha	plošná hmot.	gk
Keramická dlažba	10	2200	-	0,220
Cemix - lepidlo STANDARD	4	2100	-	0,084
Betonová mazanina + kari síť + PN	70	2200	-	1,540
Separáční fólie	-	-	-	0,000
Kročejová izolace ISOVER N	30	100	-	0,030
Celkem				1,874

Tabulka číslo 4 – Stálé zatížení – podlaha

Stropní konstrukce						
Jednotka	[mm]	[mm]	[mm]	ks	[kg/m ³]	[kN/m ²]
Název vrstvy	tloušťka	b trámu	h trámu	n trámů	obj. tíha	gk
Stropní konstrukce - deska	50	-	-	-	2500	1,250
Stropní konstrukce - trámy	-	150	350	2	2500	2,625
Celkem						3,875

Tabulka číslo 5 – Stálé zatížení – stropní konstrukce

Proměnné zatížení:

Užitné zatížení – pochozí střecha				
Jednotka	[mm]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kN/m ²]
Název vrstvy	tloušťka	obj. tíha	plošná hmot.	gk
Užitné - střecha - kategorie H	-	-	-	0,750
Celkem				0,750

Tabulka číslo 6 – Proměnné zatížení – pochozí střecha

Užitné zatížení 1. NP - 2. NP				
Jednotka	[mm]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kN/m ²]
Název vrstvy	tloušťka	obj. tíha	plošná hmot.	gk
Užitné - kavárna - kategorie C1	-	-	-	3,000
Celkem				3,000

Tabulka číslo 7 – Proměnné zatížení – užitné zatížení 1. NP-2. NP

Užitné zatížení 3. NP - 6. NP				
Jednotka	[mm]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	[kN/m ²]
Název vrstvy	tloušťka	obj. tíha	plošná hmot.	gk
Užitné - byty - kategorie A	-	-	-	2,000
Celkem				2,000

Tabulka číslo 8 – Proměnné zatížení – užitné zatížení 3. NP-6. NP

Zatížení sněhem:

Sněhová oblast I.:	$S_k=1,0 \text{ kN/m}^2$
Tvar střechy:	Plochá
Tvarový součinitel:	$\mu_l=0,8 \text{ (} a < 30^\circ \text{)}$
Součinitel expozice:	$C_e=1,2$
Součinitel tepla:	$C_t=1,0$

$$S=\mu_l*C_e*C_t*S_k$$

$$S=0,8*1,2*1,0*1,0$$

$$\underline{\underline{S=0,916 \text{ kN/m}^2}}$$

Zatížení větrem:

Při výpočtu zatížení větrem je uvažováno pouze s působením větru na svislé stěny. Zatížení působící na skladbu střešního pláště je zanedbáno z důvodu působení sání na střešní plášť. Toto sání by působilo proti směru všech svislých zatížení a konstrukci by „odlehčovalo“.

Lokalita:	Ostrava-centrum
Větrná oblast II.	$v_{b0}=25 \text{ m/s}$
Základní rychlost větru:	$v_b=C_{dir}*C_{season}*v_{b0}$ $v_b=1,0*1,0*25$ $\underline{v_b=25 \text{ m/s}}$
Základní tlak větru:	$q_b=0,5*\rho*v_b^2$ $q_b=0,5*1,25*25^2$ $\underline{q_b=390,625 \text{ Pa} = 0,39 \text{ kPa}}$
Výška budovy:	$h=20,9 \text{ m}$
Hloubka budovy:	$d=20,8 \text{ m}$
Kategorie terénu IV.:	$C_{e(z)}=1,8$ $h/d=20,9/20,8=1,0$

Oblast D (tlak):

$$C_{pe, 10} = +0,8$$

$$w_k = q_b * C_{e(z_e)} * C_{pe, 10}$$

$$w_k = 0,39 * 1,8 * 0,8$$

$$\underline{\underline{w_k = +0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ (TLAK)}}}$$

Oblast E (sání):

$$C_{pe, 10} = -0,5$$

$$w_k = q_b * C_{e(z_e)} * C_{pe, 10}$$

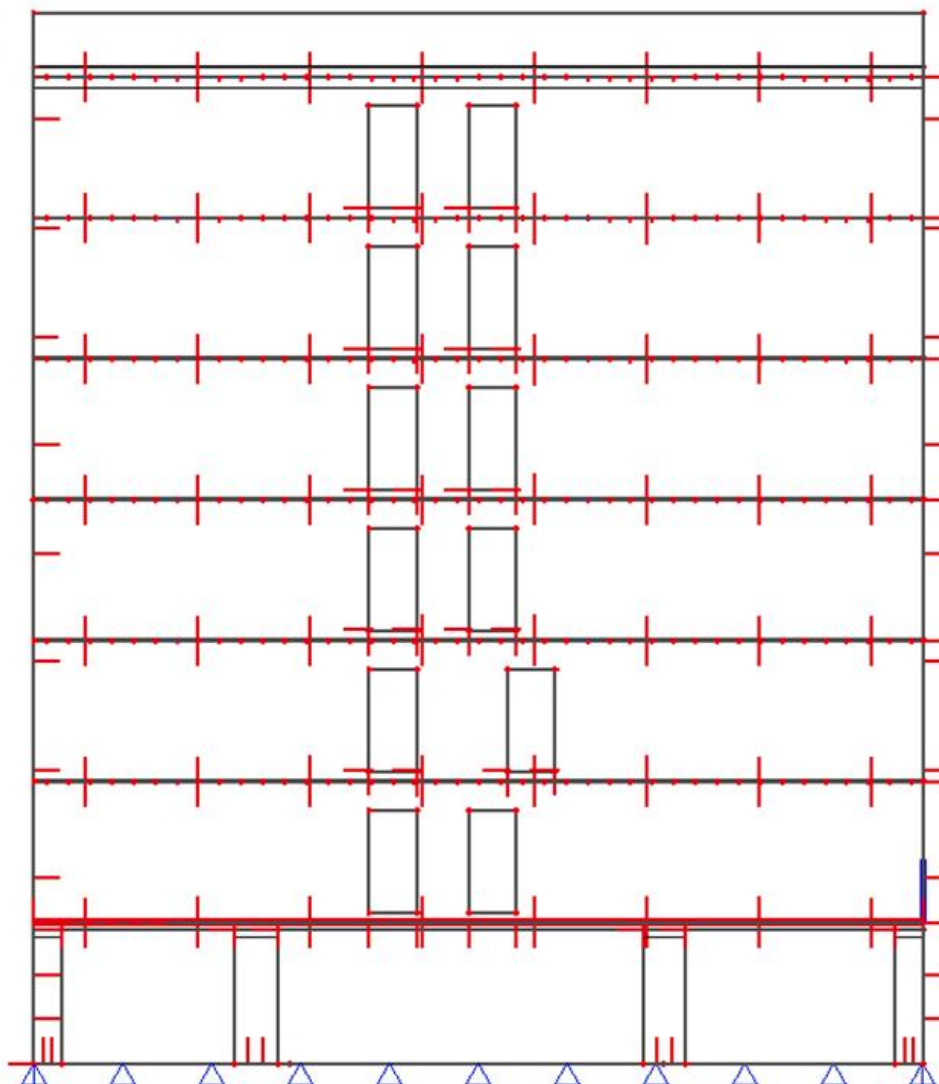
$$w_k = 0,39 * 1,8 * (-0,5)$$

$$\underline{\underline{w_k = -0,35 \text{ kN/m}^2 \text{ (SÁNÍ)}}}$$

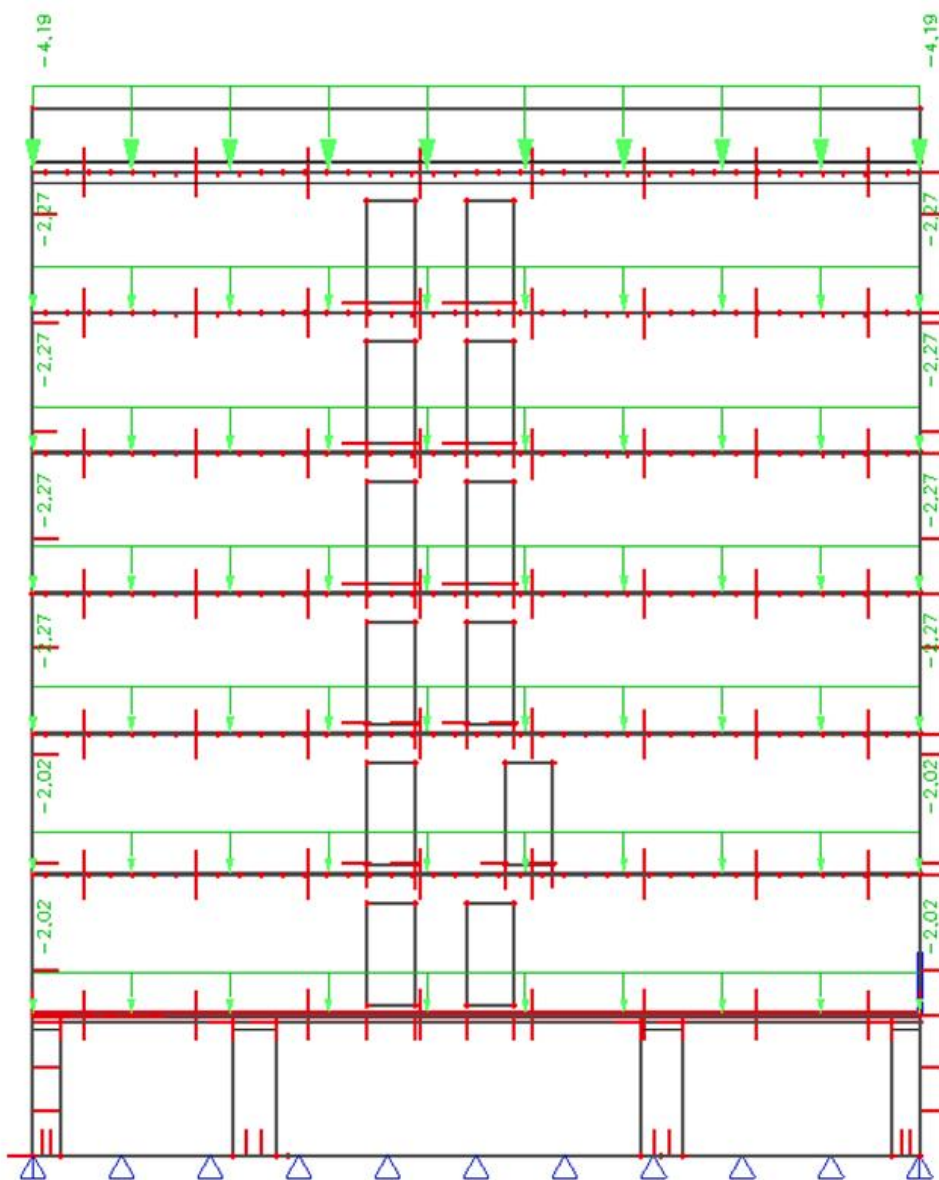
Příloha číslo 4.

Zatěžovací stavy

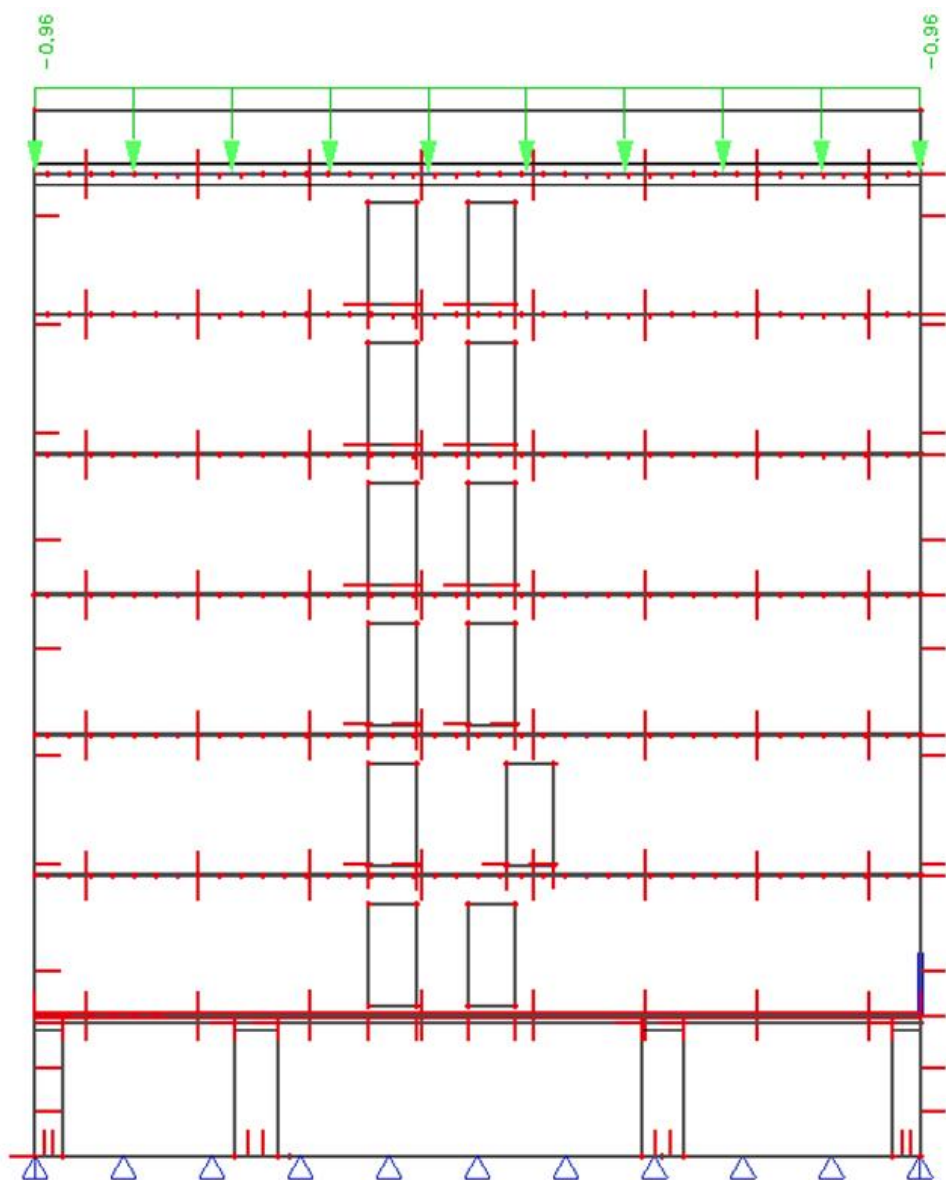
ZS1-Vlastní tíha



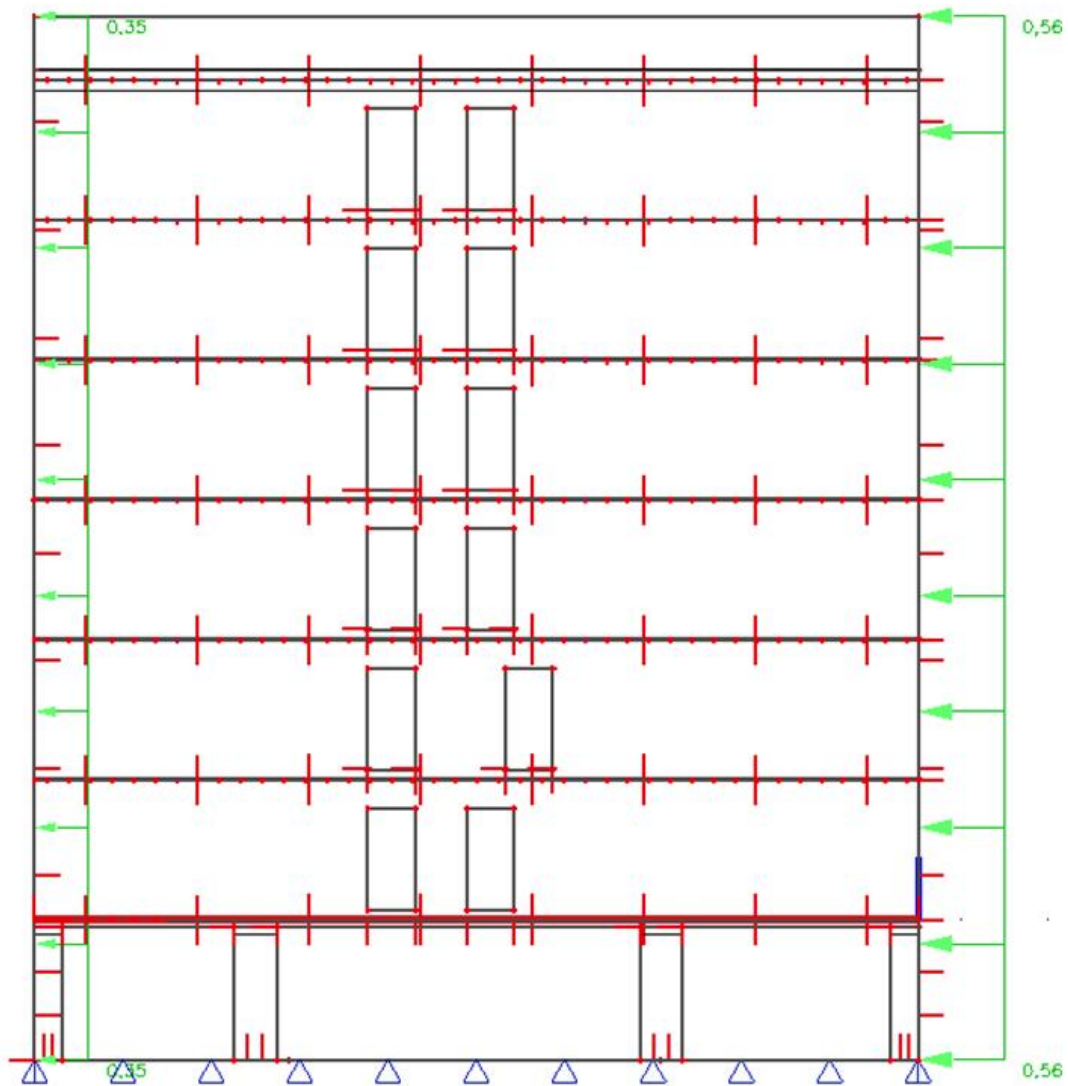
ZS2-Ostatní
Stálé zatížení



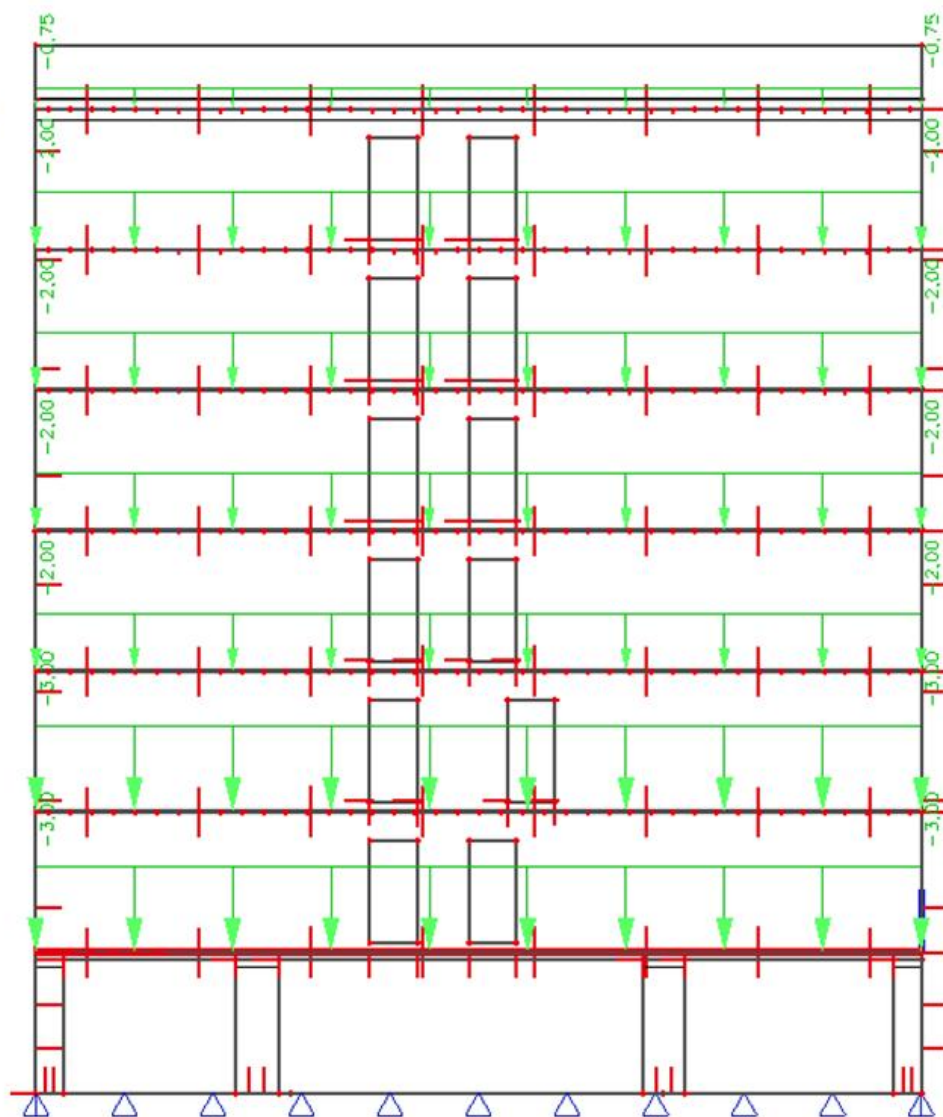
ZS3-Proměnné
zatížení - sníh



ZS4-Proměnné
zatížení - vítr



ZS5-Proměnné
zatížení - užité



Příloha číslo 5.

Výpočet kotevních délek

Základní kotevní délka:

$$l_{b,reqd} = \frac{\phi}{4} * \frac{\sigma_{sd}}{f_{bd}}$$

$$\sigma_{sd} = \frac{A_{s,req}}{A_{s,prov}} * f_{yd}$$

$$f_{bd} = 2,25 * n_1 * n_2 * f_{ctd}$$

Návrhová kotevní délka:

$$\alpha_2 = 1 - \left(0,15 * \frac{(c_d - \phi)}{\phi}\right)$$

$$l_{b,min} > \max(0,3 * l_{b,reqd}; 10 * \phi; 100mm)$$

$$l_{bd} = \alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * \alpha_4 * \alpha_5 * l_{b,reqd}$$

$$l_{bd} \geq l_{b,min}$$

Prut E18:

8xØ22 mm

$$A_{s,req} = 2289,65 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,prov} = 3041,06 \text{ mm}^2$$

$$f_{yd} = 434,782 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{sd} = \frac{2289,65}{3041,06} * 434,782 = 327,35 \text{ MPa}$$

$$f_{bd} = 2,25 * 1,0 * 1,0 * 1,33 = 2,9925 \text{ MPa}$$

$$l_{b,reqd} = \frac{22}{4} * \frac{327,35}{2,9925} = 601,645 \text{ mm}$$

$$\alpha_2 = 1 - \left(0,15 * \frac{(25)}{22}\right) = 0,98$$

$$l_{bd} = 1,0 * 0,98 * 1,0 * 1,0 * 1,0 * 601,645 = 589,6 \text{ mm}$$

Návrh 600 mm

$$l_{b,min} > \max(0,3 * 601,645; 10 * 22; 100mm)$$

$$> \max(180,5; 220; 100)$$

$$l_{b,min} = 220 \text{ mm}$$

$$600 \geq 220 \text{ [mm]} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Návrhová kotevní délka pro prut E18 je **600 mm**.

Prut E7:

4xØ22 mm

$$A_{s,req} = 1440,26 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,prov} = 1520,53 \text{ mm}^2$$

$$f_{yd} = 434,782 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{sd} = \frac{1440,26}{1520,53} * 434,782 = 411,829 \text{ MPa}$$

$$f_{bd} = 2,25 * 1,0 * 1,0 * 1,33 = 2,9925 \text{ MPa}$$

$$l_{b,rqd} = \frac{22}{4} * \frac{411,829}{2,9925} = 756,912 \text{ mm}$$

$$\alpha_2 = 1 - \left(0,15 * \frac{(25-22)}{22}\right) = 0,98$$

$$l_{bd} = 1,0 * 0,98 * 1,0 * 1,0 * 1,0 * 756,912 = 741,77 \text{ mm}$$

Návrh 750 mm

$$l_{b,min} > \max(0,3 * 756,912; 10 * 22; 100\text{mm})$$

$$> \max(227; 220; 100)$$

$$l_{b,min} = 227 \text{ mm}$$

$$750 \geq 227 \text{ [mm]} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Návrhová kotevní délka pro prut E7 je **750 mm**.**Prut E15:**

5xØ20 mm

$$A_{s,req} = 1363,21 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,prov} = 1570,8 \text{ mm}^2$$

$$f_{yd} = 434,782 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{sd} = \frac{1363,21}{1570,8} * 434,782 = 377,323 \text{ MPa}$$

$$f_{bd} = 2,25 * 1,0 * 1,0 * 1,33 = 2,9925 \text{ MPa}$$

$$l_{b,rqd} = \frac{20}{4} * \frac{377,323}{2,9925} = 630,448 \text{ mm}$$

$$\alpha_2 = 1 - \left(0,15 * \frac{(25-20)}{20}\right) = 0,9625$$

$$l_{bd} = 1,0 * 0,9625 * 1,0 * 1,0 * 1,0 * 630,448 = 606,81 \text{ mm}$$

Návrh 650 mm

$$l_{b,min} > \max(0,3 * 606,81; 10 * 22; 100\text{mm})$$
$$> \max(182; 220; 100)$$

$$l_{b,min} = 220 \text{ mm}$$

$$650 \geq 220 \text{ [mm]} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Návrhová kotevní délka pro prut **E15** je **650 mm**.

Příloha číslo 6.

Vzpěry – návrh a posouzení

Návrh efektivních šířek vzpěr a posouzení napětí působícího ve vzpěře:

Výpočet efektivní šířky vzpěr a napětí ve vzpěře									
Označení prutu	N _{ed}	dt	f _{cd}	σ _{Rd,max}	v'	Minimální efektivní šířka b	Efektivní šířka b	σ _c	Využití
	[kN]	[m]	[MPa]	[MPa]	[-]	[m]	[m]	[MPa]	[%]
E1	641,3	0,25	20	10,56	0,88	0,2429	0,275	9,33	88,333
E2	1034,5	0,25	20	10,56	0,88	0,3919	0,425	9,74	92,201
E3	187,2	0,25	20	10,56	0,88	0,0709	0,100	7,49	70,909
E4	1604,7	0,25	20	10,56	0,88	0,6078	0,650	9,88	93,514
E5	2241,8	0,25	20	10,56	0,88	0,8492	0,925	9,69	91,802
E6	1380,1	0,25	20	10,56	0,88	0,5228	0,575	9,60	90,916
E8	553,5	0,25	20	10,56	0,88	0,2097	0,250	8,86	83,864
E9	647,3	0,25	20	10,56	0,88	0,2452	0,275	9,42	89,160
E10	610,4	0,25	20	10,56	0,88	0,2312	0,275	8,88	84,077
E11	1366,3	0,25	20	10,56	0,88	0,5175	0,575	9,50	90,007
E12	2210,4	0,25	20	10,56	0,88	0,8373	0,900	9,82	93,030
E13	197,8	0,25	20	10,56	0,88	0,0749	0,100	7,91	74,924
E14	1541,9	0,25	20	10,56	0,88	0,5841	0,650	9,49	89,854
E16	977,0	0,25	20	10,56	0,88	0,3701	0,425	9,20	87,077
E17	641,3	0,25	20	10,56	0,88	0,2429	0,300	8,55	80,972

Tabulka číslo 1 – Stanovení napětí a efektivních šířek vzpěr

Návrh konstrukční výztuže:

$$A_{s,min} = 0,001 * A_c$$

$$A_{s,min} = 0,001 * 250 * 1000$$

$$A_{s,min} = 250 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,prov,x} = A_{s,prov,y} = \frac{\pi * d^2}{4} * \frac{1000}{\dot{a}} * n$$

$$A_{s,min} \leq A_{s,prov}$$

Ve směru X:

Návrh Ø 8mm á 150 mm

$$A_{s,prov,x} = \frac{\pi * 8^2}{4} * \frac{1000}{150} * 2$$

$$A_{s,prov,x} = 670,21 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} \leq A_{s,prov,x}$$

$$250 \leq 670,21 \text{ [mm}^2\text{]} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ve směru Y:

Návrh \varnothing 10mm á 150 mm

$$A_{s,prov,y} = \frac{\pi \cdot 10^2}{4} \cdot \frac{1000}{150} \cdot 2$$

$$A_{s,prov,y} = 1047,2 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} \leq A_{s,prov,y}$$

$$250 \leq 1047,2 \text{ [mm}^2\text{]} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení konstrukční výztuže na příčné tahy mimo oblast podpor:

Posouzení konstrukční výztuže na příčné tahy (ve směru X)							
Vzpěra	Síla	F _{příčná}	$\sigma_{Rd,max}$	α	A _{s,req,x}	A _{s,prov,x}	Posouzení
	[kN]	[kN]	[MPa]	[°]	[mm ²]	[mm ²]	[-]
E1	641,3	128,26	434,782	86	20,58	670,21	VYHOVUJE
E2	1034,5	206,9	434,782	70	162,76	670,21	VYHOVUJE
E3	187,2	37,44	434,782	78	17,90	670,21	VYHOVUJE
E4	1604,7	320,94	434,782	78	153,47	670,21	VYHOVUJE
E5	2241,8	448,36	434,782	64	452,06	670,21	VYHOVUJE
E6	1380,1	276,02	434,782	19	600,26	670,21	VYHOVUJE
E8	553,5	110,7	434,782	0	254,61	670,21	VYHOVUJE
E9	647,3	129,46	434,782	77	66,98	670,21	VYHOVUJE
E10	610,4	122,08	434,782	77	63,16	670,21	VYHOVUJE
E11	1366,3	273,26	434,782	21	586,75	670,21	VYHOVUJE
E12	2210,4	442,08	434,782	64	445,73	670,21	VYHOVUJE
E13	197,8	39,56	434,782	78	18,92	670,21	VYHOVUJE
E14	1541,9	308,38	434,782	78	147,47	670,21	VYHOVUJE
E16	977,0	195,4	434,782	70	153,71	670,21	VYHOVUJE
E17	641,3	128,26	434,782	86	20,58	670,21	VYHOVUJE

Tabulka číslo 2 – Posouzení konstrukční výztuže na příčné tahy mimo oblast podpor ve směru x

Posouzení konstrukční výztuže na příčné tahy (ve směru Y)							
Vzpěra	Síla	F příčná	$\sigma_{Rd,max}$	α	A _{s,req,y}	A _{s,prov,y}	Posouzení
	[kN]	[kN]	[MPa]	[°]	[mm ²]	[mm ²]	[-]
E1	641,3	128,26	434,782	86	294,28	1047,2	VYHOVUJE
E2	1034,5	206,9	434,782	70	447,17	1047,2	VYHOVUJE
E3	187,2	37,44	434,782	78	84,23	1047,2	VYHOVUJE
E4	1604,7	320,94	434,782	78	722,03	1047,2	VYHOVUJE
E5	2241,8	448,36	434,782	64	926,86	1047,2	VYHOVUJE
E6	1380,1	276,02	434,782	19	206,69	1047,2	VYHOVUJE
E8	553,5	110,7	434,782	0	0,00	1047,2	VYHOVUJE
E9	647,3	129,46	434,782	77	290,13	1047,2	VYHOVUJE
E10	610,4	122,08	434,782	77	273,59	1047,2	VYHOVUJE
E11	1366,3	273,26	434,782	21	225,23	1047,2	VYHOVUJE
E12	2210,4	442,08	434,782	64	913,88	1047,2	VYHOVUJE
E13	197,8	39,56	434,782	78	89,00	1047,2	VYHOVUJE
E14	1541,9	308,38	434,782	78	693,78	1047,2	VYHOVUJE
E16	977,0	195,4	434,782	70	422,32	1047,2	VYHOVUJE
E17	641,3	128,26	434,782	86	294,28	1047,2	VYHOVUJE

Tabulka číslo 3 – Posouzení konstrukční výztuže na příčné tahy mimo oblast podpor ve směru y

Posouzení konstrukční výztuže na příčné tahy v oblasti podpor:

$$N_{E3} = 187,2 \text{ kN} \quad \rightarrow N_{E3,x} = N_{E3} \cdot \sin(\alpha) = 187,2 \cdot \sin(78) = 183,109 \text{ kN}$$

$$\rightarrow N_{E3,y} = N_{E3} \cdot \cos(\alpha) = 187,2 \cdot \cos(78) = 38,92 \text{ kN}$$

$$N_{E5} = 2241,8 \text{ kN} \quad \rightarrow N_{E5,x} = N_{E5} \cdot \sin(\alpha) = 2241,8 \cdot \sin(64) = 2014,916 \text{ kN}$$

$$\rightarrow N_{E5,y} = N_{E5} \cdot \cos(\alpha) = 2241,8 \cdot \cos(64) = 982,74 \text{ kN}$$

Výslednice:

$$F = \sqrt{(N_{E3x} + N_{E5x})^2 + (N_{E3y} + N_{E5y})^2}$$

$$F = \sqrt{(183,109 + 2014,916)^2 + (38,92 + 982,74)^2}$$

$$F = 2423,86 \text{ kN}$$

$$\text{tg}(\alpha) = \text{tg}\left(\frac{E_{3x} + E_{5x}}{E_{3y} + E_{5y}}\right) = \text{tg}\left(\frac{183,109 + 2014,916}{38,92 + 982,74}\right) = 65,07^\circ$$

$$F_{\text{příčná}} = F \cdot 0,2 = 2423,86 \cdot 0,2 = 484,772 \text{ kN}$$

$$F_{\text{příčná},x} = F_{\text{příčná}} \cdot \cos(\alpha) = 484,772 \cdot \cos(65,07) = 204,336 \text{ kN}$$

$$F_{\text{příčná},y} = F_{\text{příčná}} \cdot \sin(\alpha) = 484,772 \cdot \sin(65,07) = 439,602 \text{ kN}$$

Posouzení ve směru X:

$\varnothing 8\text{mm} \acute{a} 150\text{mm}$

$$A_{S,prov,x} = 670,21\text{ mm}^2$$

$$A_{S,req,x} = \frac{F_{příčná,x}}{f_{yd}} = \frac{204,336 \cdot 10^3}{434782} = 470\text{ mm}^2$$

$$A_{S,req,x} \leq A_{S,prov,x}$$

$$470 < 670,21\text{ [mm}^2\text{]} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení ve směru Y:

$\varnothing 10\text{mm} \acute{a} 150\text{mm}$

$$A_{S,prov,y} = 1047,2\text{ mm}^2$$

$$A_{S,req,y} = \frac{F_{příčná,y}}{f_{yd}} = \frac{439,602 \cdot 10^3}{434782} = 1011,08\text{ mm}^2$$

$$A_{S,req,y} \leq A_{S,prov,y}$$

$$1011,08 < 1047,2\text{ [mm}^2\text{]} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Návrh a posouzení příčných tahů působících kolmo k rovině stěnového nosníku:

Oblast podpor:

Návrh $\varnothing 8\text{mm}$

$$F = 2423,86\text{ kN}$$

$$F_{příčná} = F \cdot 0,2 = 2423,86 \cdot 0,2 = 484,772\text{ kN}$$

$$A_{sw} = n \cdot \frac{\pi \cdot \varnothing^2}{4} = 1 \cdot \frac{\pi \cdot 8^2}{4} = 50,27\text{ mm}^2$$

$$N_{Rd,w} = A_{sw} \cdot f_{yd} = 50,27 \cdot 10^3 \cdot 434,782 = 21,86\text{ kN}$$

$$n_w = \frac{F_{příčná}}{N_{Rd,w}} = \frac{484,772}{21,86} = 22,2\text{ ks} \rightarrow \text{Návrh } 23\text{ ks}$$

Z důvodu rozmístění a jednoduššího provádění je navrženo celkem **25 ks/m²**.

Ostatní oblasti:

Spony jsou navrhovány na nejvíce tlačěný prut mimo oblast styčnic S2 a S9.

$$\text{Prut E4} \rightarrow F = 1604,7\text{ kN}$$

$$F_{příčná} = F \cdot 0,2 = 1604,7 \cdot 0,2 = 320,94\text{ kN}$$

$$A_{sw} = n \cdot \frac{\pi \cdot \varnothing^2}{4} = 1 \cdot \frac{\pi \cdot 8^2}{4} = 50,27\text{ mm}^2$$

$$N_{Rd,w} = A_{sw} \cdot f_{yd} = 50,27 \cdot 10^3 \cdot 434,782 = 21,86\text{ kN}$$

$$n_w = \frac{F_{příčná}}{N_{Rd,w}} = \frac{320,94}{21,86} = 14,68 \text{ ks} \rightarrow \text{Návrh } 15 \text{ ks}$$

Z důvodu rozmístění a jednoduššího provádění je navrženo celkem **15 ks/m²** .

Posouzení konstrukční výztuže na smrštění:

Stanovení krytí výztuže:

Beton: C 30/37

Stupeň vlivu prostředí: XCI

Návrhová životnost: 80 let

Konstrukční třída: S4

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm (běžná betonáž)}$$

$$c_{min} \geq c_{min,b} = \varnothing = 10 \text{ mm}$$

$$\geq c_{min,dur} = \mathbf{15 \text{ mm}}$$

$$\geq 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = \mathbf{15 + 10 = 25 \text{ mm}}$$

Vstupní hodnoty:

$$h = 250 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = 25 \text{ mm}$$

$$k = 1$$

$$k_3 = 3,4$$

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

$$f_{ct,eff} = 0,5 * f_{ctm} = 0,5 * 2,9 = 1,45 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200 \text{ GPa}$$

$$w_k = 0,4 \text{ mm}$$

$$s_3 = k_3 * c_{nom} = 3,4 * 25 = 85 \text{ mm}$$

$$A_{ct} = 1000 * 250 = 250\,000 \text{ mm}^2$$

$$d = h - c_{nom} + \frac{\varnothing}{2} = 250 - 25 - \frac{8}{2} = 221 \text{ mm}$$

$$A_{ct,eff} = 2 * b * h_{c,eff} = 2 * 1000 * 72,5 = 145\,000 \text{ mm}^2$$

$$h_{c,eff} = \min(2,5 * (h - d); \frac{h}{2})$$

$$h_{c,eff} = \min(2,5 * (250 - 221); \frac{250}{2})$$

$$h_{c,eff} = \min(72,5; 125)$$

$$h_{c,eff} = 72,5 \text{ mm}$$

$$A_{S,min,cr,1}$$

$$= \left(\frac{s_3 * f_{ct,eff} * (k * A_{ct} - 0,4 * A_{c,eff})}{2 * E_s * w_k} \right)$$

$$+ \sqrt{\left(\frac{s_3 * f_{ct,eff} * (k * A_{ct} - 0,4 * A_{c,eff})}{2 * E_s * w_k} \right)^2 + \left(\frac{0,17 * \phi * A_{c,eff} * f_{ct,eff} * (k * A_{ct} - 0,4 * A_{c,eff})}{E_s * w_k} \right)}$$

$$A_{S,min,cr,2}$$

$$= \left(\frac{0,3 * s_3 * f_{ct,eff} * k * A_{ct}}{E_s * w_k} \right)$$

$$+ \sqrt{\left(\frac{0,3 * s_3 * f_{ct,eff} * k * A_{ct}}{E_s * w_k} \right)^2 + \left(\frac{0,204 * \phi * A_{c,eff} * f_{ct,eff} * k * A_{ct}}{E_s * w_k} \right)}$$

$$A_{S,min,cr} = \max(A_{S,min,cr,1}; A_{S,min,cr,2}),$$

$$A_{S,min,cr} \geq A_{S,prov}$$

$$A_{S,min,cr,1}$$

$$= \left(\frac{85 * 1,45 * (1 * 250\,000 - 0,4 * 145\,000)}{2 * 200 * 10^3 * 0,4} \right)$$

$$+ \sqrt{\left(\frac{85 * 1,45 * (1 * 250\,000 - 0,4 * 145\,000)}{2 * 200 * 10^3 * 0,4} \right)^2 + \left(\frac{0,17 * 8 * 145\,000 * 1,45 * (1 * 250\,000 - 0,4 * 145\,000)}{200 * 10^3 * 0,4} \right)} = 989,41 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,min,cr,2} = \left(\frac{0,3 * 85 * 1,45 * 1 * 250\,000}{200 * 10^3 * 0,4} \right)$$

$$+ \sqrt{\left(\frac{0,3 * 85 * 1,45 * 1 * 250\,000}{200 * 10^3 * 0,4} \right)^2 + \left(\frac{0,204 * 8 * 145\,000 * 1,45 * 1 * 250\,000}{200 * 10^3 * 0,4} \right)} = 1157,48 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,min,cr} = \max(989,41; 1157,48)$$

$$A_{S,min,cr} = 1157,48 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,min,cr} \geq A_{S,prov,x} + A_{S,prov,y}$$

$$1157,48 \geq 1047,2 + 670,21$$

$$\underline{1157,48 \geq 1717,407 \text{ [mm}^2\text{]} \rightarrow \text{Vyhovuje}}$$