


Investor : ČNB, Na příkopě 28, 115 03 Praha 1	Projektant: Ing. Andrej Smatana	
Stavba : ČNB Pobočka Brno, Rooseveltova 18, 601 10 Brno	č.zakázky : 150924 stupeň: SP	

STATICKÝ POSUDEK

Změna užívání kanceláří na výstavní prostory

Vypracoval:


Ing. Andrej Smatana

Autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb

ČKAIT: 1005325

Tel.: 608 363 318

web: www.statikastaveb.eu

Investor : ČNB, Na příkopě 28, 115 03 Praha 1	Projektant: Ing. Andrej Smatana	
Stavba : ČNB Pobočka Brno, Rooseveltova 18, 601 10 Brno	č.zakázky : 150924 stupeň: SP	

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

1.1 Úvod

Předmětem statického posudku je změna užívání stávajících místností kanceláří (místnosti č. 308, 309, 310, 311) ve 3.NP budovy ČNB na ulici Rooseveltova 18 v Brně. Záměrem investora je stávající místnosti využít jako výstavní prostory. Půdorys s vyznačením řešených místností - viz přílohu P1.

1.2 Popis nosných konstrukcí objektu

Nosný systém objektu tvoří podélný a příčný systém zděných a betonových stěn. Nosnou konstrukcí podlahy řešených místností jsou ocelové válcované nosníky uložené na obvodové a podélné vnitřní nosné zdi, v závislosti na rozpětí průřezů Ič.360 a Ič.260, po osových vzdálenostech 1,90~2,50m. Na nosníky je v kolmém směru uložen trapézový plech VSŽ 11001 a 11002, který slouží jako ztracené bednění pro nadbetonávku s celkovou tloušťkou 100mm. Ta je u spodního povrchu vyztužena pruty $\Phi 10\text{mm}$ vložených v každé vlně plechu a u horního povrchu kari sítě $\Phi 6/6-100/100$. Výřez výkresu tvaru - viz přílohu P2.

1.3 Popis stavebních úprav

Do nosných konstrukcí objektu nebude nijak zasahováno. Změnou užívání dojde k navýšení užitého zatížení místností z původních $q_d=2,5 \text{ kN/m}^2$ na $q_d=5,0 \text{ kN/m}^2$

Do výstavních prostor budou umístěny informační panely (20 kg) se skleněnými vitrínami s výstavními exponáty (100 kg) (schéma rozmístění viz přílohu P3) které v žádném případě nepřesáhnou dovolené plošné zatížení 500 kg/m^2 .

1.4 Použité normy a podklady

ČSN ISO 13822 – Zásady navrhování konstrukcí – hodnocení existujících konstrukcí

ČSN EN 1990 – Zatížení konstrukcí


ČSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 – Navrhování ocelových konstrukcí

Projekt pro realizaci stavby objektu, zpracovatel: ANN AM s.r.o., 10/1996, zdroj: archiv ČNB

1.5 Závěr

Statickým výpočtem bylo prokázáno, že navýšení zatížení podlah změnou užívání nebude mít negativní vliv na nosné konstrukce a neohrozí bezpečnost a stabilitu objektu.

Investor : ČNB, Na příkopě 28, 115 03 Praha 1	Projektant: Ing. Andrej Smatana	
Stavba : ČNB Pobočka Brno, Rooseveltova 18, 601 10 Brno	č.zakázky : 150924 stupeň: SP	

2. STATICKÝ VÝPOČET

2.1 Rozbor zatížení

Plošné STÁLÉ ZATÍŽENÍ

místnost	zatížení	[kN/m3]	[kN/m2]
308, 309, 310, 311	podlaha	-	1,040
	nadbetonávka VSŽ plechů	-	2,056
	podhled	-	0,300
	SPOLU		3,396

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

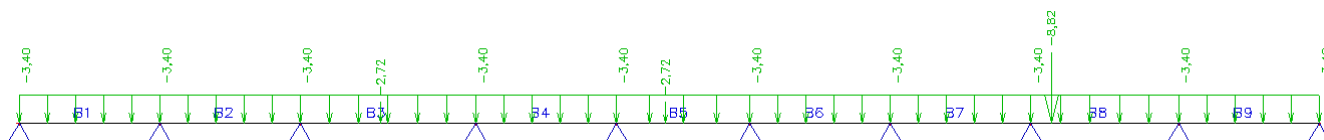
původní	užitné - kat.B kancelářské plochy	-	2,50
navrhované	užitné - kat.C3 výstavní plochy	-	5,00

Liniové

konstrukce	skladba stěny	výška [m]	[kN/m2]	[kN/m]
příčky mezi místnostmi 311 a 310 a 309	CPP nadpraží tl.150mm	0,50	2,40	1,20
	dveřní výplň	2,50	0,50	1,25
	omítky nadpraží tl. 15mm	0,50	0,54	0,27
	SPOLU			2,72
příčka mezi místnostmi 309 a 308	CPP tl.150mm	3,00	2,40	7,20
	omítky tl. 15mm	3,00	0,54	1,62
	SPOLU			8,82

2.2 Trapézový plech s nosnou nadbetonávkou

Zatížení Stálé



Investor : ČNB, Na příkopě 28, 115 03 Praha 1

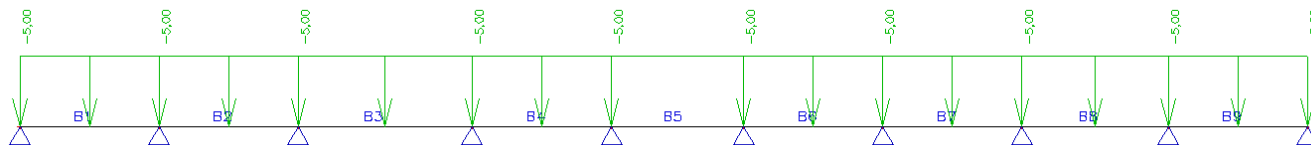
Projektant:
Ing. Andrej Smatana



Stavba : ČNB Pobočka Brno, Rooseveltova 18, 601 10 Brno

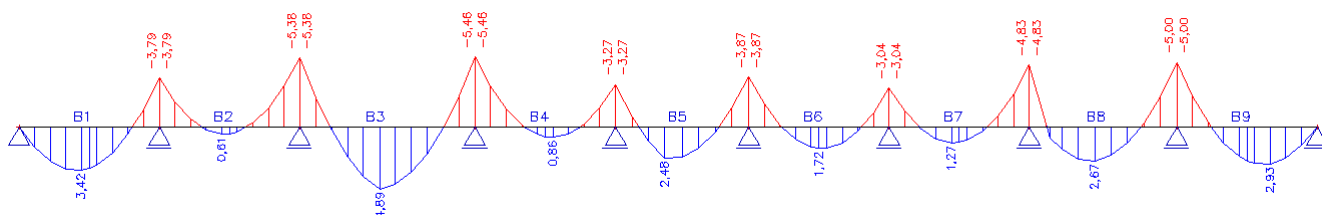
č.zakázky : 150924
stupeň: SP

Užitné

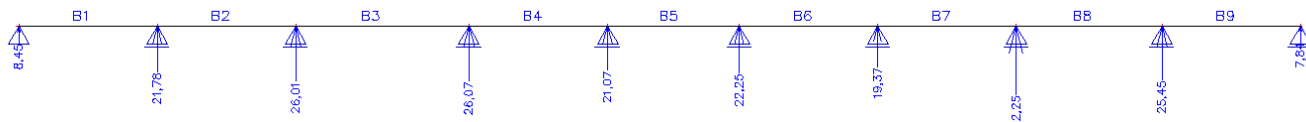


Vnitřní síly

Med



Reakce



Posouzení ŽB průřezu na únosnost - dolní povrch

BETON	třída: C16/20	
	fck =	20,0 MPa
	fcd =	13,3 MPa
	fctm =	1,9 MPa

OCEL	třída: 10 A25 (V)	
	fyk =	420,0 MPa
	fyd =	365,2 MPa

GEOMETRIE		
b=	1000	mm
h=	100	mm

VÝTUŽ	řada a vzdálenost od taženého okraje		KS	profil	plocha výztuže
	řada 1	d1= 25 mm	5	10	=> Asd1= 0,000393 m2
	řada 2	d2= 0 mm	0	0	=> Asd2= 0,000000 m2
	řada 3	d3= 0 mm	0	0	=> Asd3= 0,000000 m2
		d= 75 mm	Asd= 0,000393 m2		

OVĚŘENÍ MNOŽSTVÍ VÝTUŽE

$$Asd \geq As_{min} = 0,26 \times (f_{ctm} / f_{yk}) \times b_{ef} \times d = 0,000088 \text{ m}^2 < Asd \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

$$Asd \geq As_{min2} = 0,0013 \times b_{ef} \times d = 0,000098 \text{ m}^2 < Asd \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

$$Asd \leq As_{max} = 0,04 \times A_c = 0,004000 \text{ m}^2 > Asd \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

KONTROLA NAPĚTÍ VE VÝTUŽI


$$x = \frac{Asd \times f_{yd}}{\lambda \times b_{ef} \times f_{cd}} = 13,4 \text{ mm} \leq x_{lim} = \frac{700}{700 + f_{yd}} \times d = 49,3 \text{ mm}$$

x VYHOVUJE

ÚNOSNOST PRŮŘEZU (I. MS)

$$Med \leq M_{rd} = Asd \times f_{yd} \times (d - 0,4x) = 9,98 \text{ kNm} > 4,89 \text{ kNm}$$

=> VYHOVUJE

Investor : ČNB, Na příkopě 28, 115 03 Praha 1	Projektant: Ing. Andrej Smatana	
Stavba : ČNB Pobočka Brno, Rooseveltova 18, 601 10 Brno	č.zakázky : 150924 stupeň: SP	

Posouzení betonového průřezu na únosnost - horní povrch

BETON	třída: C16/20	
	f _{ck} =	20,0 MPa
	f _{cd} =	13,3 MPa
	f _{ctm} =	1,9 MPa

OCEL	třída: 10 425 (V)	
	f _{yk} =	420,0 MPa
	f _{yd} =	365,2 MPa

GEOMETRIE		
b=	565	mm
h=	100	mm

VÝZTUŽ	řada a vzdálenost od taženého okraje		KS	profil	plocha výztuže
	řada 1	d1= 25 mm	10	6	=> A _{sd1} = 0,000283 m ²
	řada 2	d2= 0 mm	0	0	=> A _{sd2} = 0,000000 m ²
	řada 3	d3= 0 mm	0	0	=> A _{sd3} = 0,000000 m ²
d= 75 mm			A_{sd}= 0,000283 m²		

OVĚŘENÍ MNOŽSTVÍ VÝZTUŽE

$$A_{sd} \geq A_{smin} = 0,26 \times (f_{ctm} / f_{yk}) \times b_{ef} \times d = 0,000050 \text{ m}^2 < A_{sd} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

$$A_{sd} \geq A_{smin2} = 0,0013 \times b_{ef} \times d = 0,000055 \text{ m}^2 < A_{sd} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

$$A_{sd} \leq A_{smax} = 0,04 \times A_c = 0,002260 \text{ m}^2 > A_{sd} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

KONTROLA NAPĚTÍ VE VÝZTUŽI

$$x = \frac{A_{sd} \times f_{yd}}{\lambda \times b_{ef} \times f_{cd}} = 17,1 \text{ mm} \leq x_{lim} = \frac{700}{700 + f_{yd}} \times d = 49,3 \text{ mm}$$

x VYHOVUJE

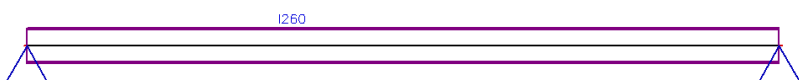
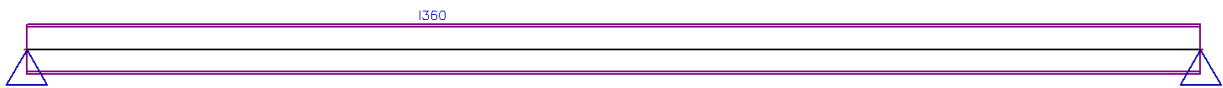
ÚNOSNOST PRŮŘEZU (I. MS)


$$M_{ed} \leq M_{rd} = A_{sd} \times f_{yd} \times (d - 0,4x) = 7,03 \text{ kNm} > 5,46 \text{ kNm}$$

=> VYHOVUJE

2.2 Ocelové nosníky Ič.360 a Ič.260

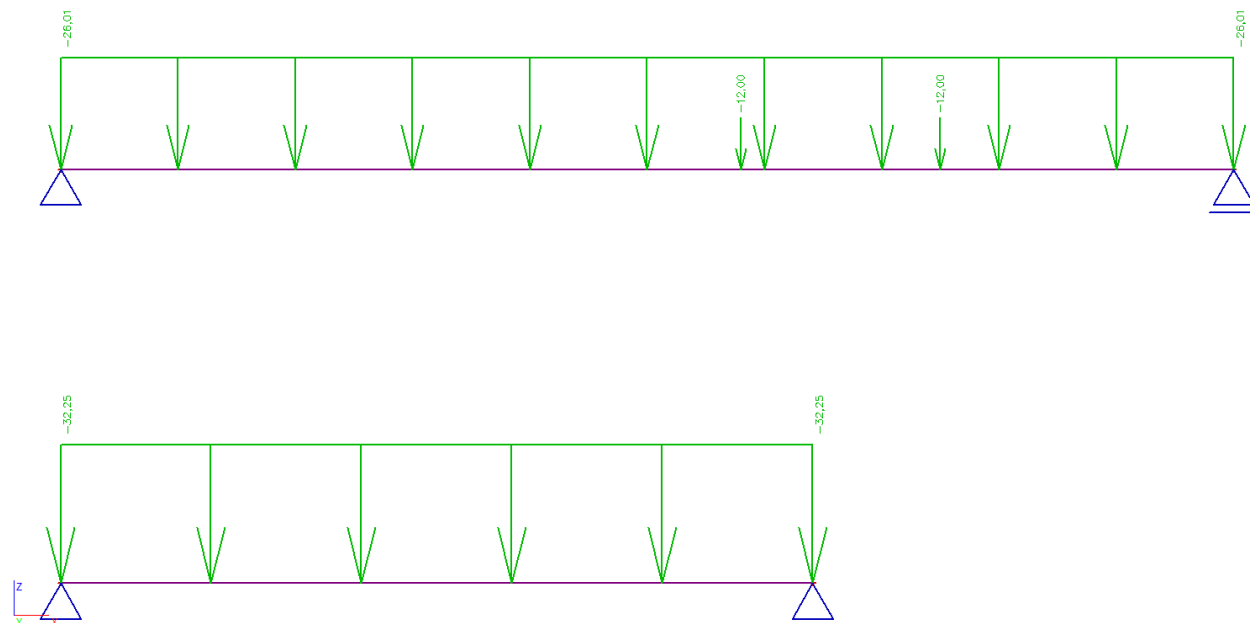
Statický model



Investor : ČNB, Na příkopě 28, 115 03 Praha 1	Projektant: Ing. Andrej Smatana	
Stavba : ČNB Pobočka Brno, Rooseveltova 18, 601 10 Brno	č.zakázky : 150924 stupeň: SP	

Zatížení

výpočtové reakce z trapézového plechu + příčky (Gd)



Posouzení nosníků na únosnost

Ič.360

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	59.78	292.70	
Redukovaná štíhlost	0.64	3.12	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	0.88	0.09	
Délka	8.50	8.50	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	8.50	8.50	m
Kritické Eulerovo zatížení	5625.47	234.66	kN


Posudek klopení

podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce EN 1993-1-1 : (6.54)

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	297.48	kNm
Wy	1276000.00	mm ³
redukce	0.99	
imperfekce	0.34	
redukovaná štíhlost	0.22	
metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Mcr	6065.90	kNm
jedn. posudek	0.94	

LTB

Délka klopení 0.78 m

Investor : ČNB, Na příkopě 28, 115 03 Praha 1	Projektant: Ing. Andrej Smatana	
Stavba : ČNB Pobočka Brno, Rooseveltova 18, 601 10 Brno	č.zakázky : 150924 stupeň: SP	

LTB

k	1.00
kw	1.00
C1	1.13
C2	0.45
C3	0.53

Posudek na tlak s ohybem

podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce EN 1993-1-1 : (6.61) (6.62)

Interakční metoda 1

Tabulka hodnot

k _{yy}	1.000
k _{yz}	0.681
k _{zy}	0.530
k _{zz}	1.002
Delta M _y	0.00 kNm
Delta M _z	0.00 kNm
A	9700.00 mm ²
W _y	1276000.00 mm ³
W _z	193800.00 mm ³
NR _k	2279.50 kN
M _{y,Rk}	299.86 kNm
M _{z,Rk}	45.54 kNm
M _{y,Ed}	278.18 kNm
M _{z,Ed}	0.00 kNm
Interakční metoda 1	
M _{cr0}	5368.05 kNm
redukována štíhlost 0	0.24
C _{my,0}	1.000
C _{mz,0}	1.000
C _{my}	1.000
C _{mz}	1.000
C _{mLT}	1.000
μ _{uy}	1.000
μ _{uz}	1.000
w _y	1.171
w _z	1.500
n _{pl}	-0.000
a _{LT}	0.994
b _{LT}	0.000
c _{LT}	0.005
d _{LT}	0.000
e _{LT}	0.004
C _{yy}	1.000
C _{yz}	0.997
C _{zy}	1.000
C _{zz}	0.998

jedn. posudek = -0.00 + 0.94 + 0.00 = 0.94


jedn. posudek = -0.00 + 0.50 + 0.00 = 0.50

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

Ič.260

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz
typ	neposuvné	neposuvné
Štíhlost	52.52	234.46
Redukovaná štíhlost	0.56	2.50

Investor : ČNB, Na příkopě 28, 115 03 Praha 1	Projektant: Ing. Andrej Smatana	
Stavba : ČNB Pobočka Brno, Rooseveltova 18, 601 10 Brno	č.zakázky : 150924 stupeň: SP	

Parametry vzpěru

	yy	zz	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	0.90	0.14	
Délka	5.45	5.45	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	5.45	5.45	m
Kritické Eulerovo zatížení	4005.33	200.96	kN

Posudek klopení

podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce EN 1993-1-1 : (6.54)

Tabulka hodnot

Mb.Rd	120.79	kNm
Wy	514000.00	mm ³
redukce	1.00	
imperfekce	0.34	
redukována štíhlost	0.18	
metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Mcr	3716.02	kNm
jedn. posudek	0.88	

LTB


Délka klopení	0.50 m
k	1.00
kw	1.00
C1	1.13
C2	0.45
C3	0.53

Posudek na tlak s ohybem

podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce EN 1993-1-1 : (6.61) (6.62)
Interakční metoda 1

Tabulka hodnot

kyy	1.000
kyz	0.683
kzy	0.529
kzz	1.004
Delta My	0.00 kNm
Delta Mz	0.00 kNm
A	5330.00 mm ²
Wy	514000.00 mm ³
Wz	85800.00 mm ³
NRk	1252.55 kN
My,Rk	120.79 kNm
Mz,Rk	20.16 kNm
My,Ed	106.02 kNm
Mz,Ed	0.00 kNm
Interakční metoda 1	
Mcr0	3288.52 kNm
redukována štíhlost 0	0.19
Cmy,0	1.000
Cmz,0	1.000
Cmy	1.000
Cmz	1.000
CmLT	1.000
muy	1.000
muz	1.000
wy	1.166

Investor : ČNB, Na příkopě 28, 115 03 Praha 1	Projektant: Ing. Andrej Smatana	
Stavba : ČNB Pobočka Brno, Rooseveltova 18, 601 10 Brno	č.zakázky : 150924 stupeň: SP	

Tabulka hodnot

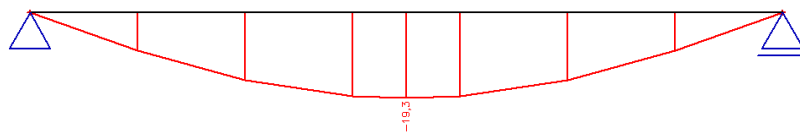
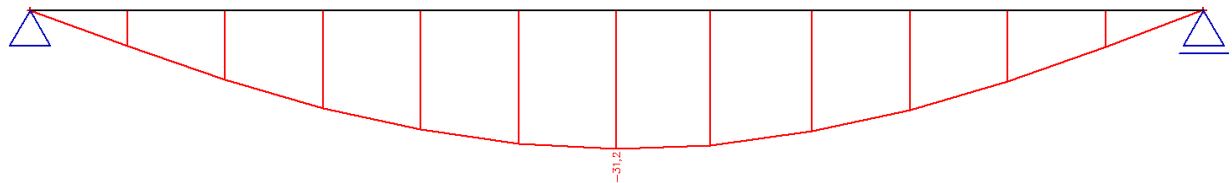
wz	1.500
npl	-0.000
aLT	0.994
bLT	0.000
cLT	0.007
dLT	0.000
eLT	0.007
Cyy	1.000
Cyz	0.996
Czy	1.000
Czz	0.996

jedn. posudek = $-0.00 + 0.88 + 0.00 = 0.88$

jedn. posudek = $-0.00 + 0.46 + 0.00 = 0.46$

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

Posouzení nosníků na použitelnost



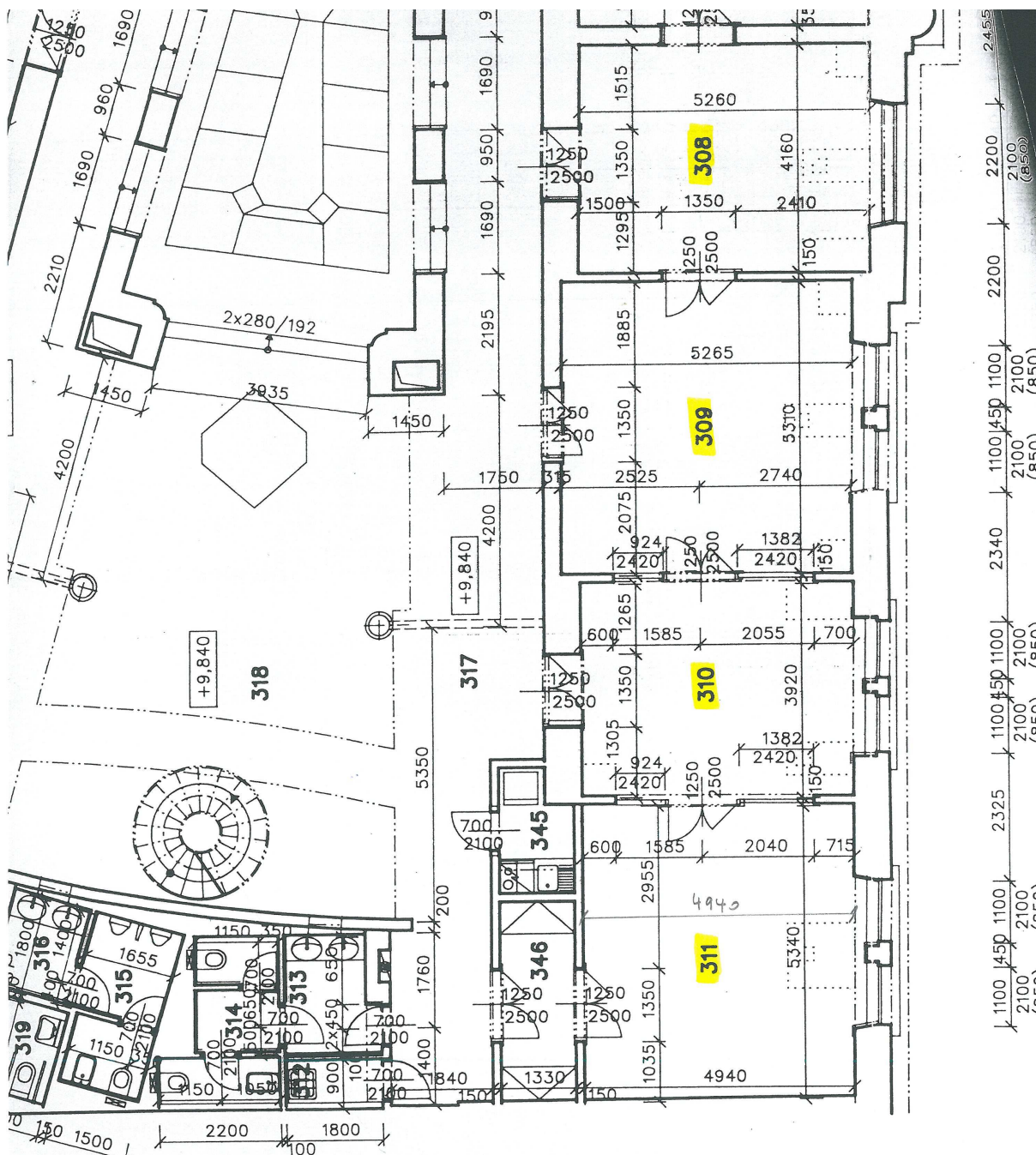
$u_{\max} = 31,2 < u_{\lim} = 8500/250 = 34,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$



3. PŘÍLOHY

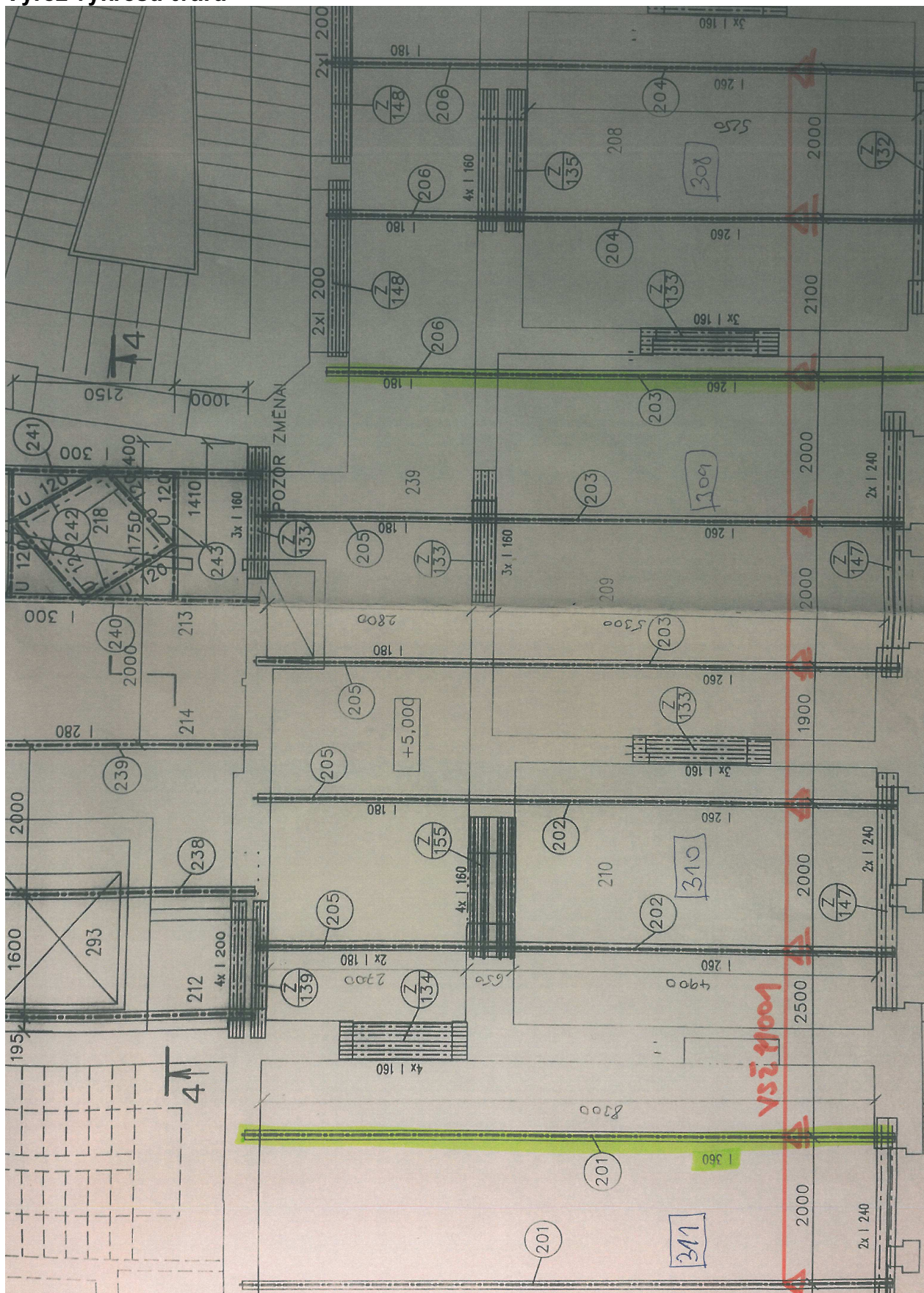
PŘÍLOHA P1

Výřez půdorysu 3.NP s vyznačením řešených místností



PŘÍLOHA P2

Výřez výkresu tvaru



PŘÍLOHA P3

VIZUALIZACE / PŮDORYS A ČLENĚNÍ EXPOZICE

HISTORIE / PANELY A VITRÍNY / SMĚR PROHLÍDKY



HISTORIE / PANELY A VITRÍNY

