

D.1.2 – STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ STATICKÝ VÝPOČET

STAVEBNÍ ÚPRAVY BYTOVÉHO DOMU Č.P./Č.O.157/23 NA ST.P.Č.1165, K.Ú.CHEB, UL.MÁNESOVA, ZMĚNA STAVBY PŘED DOKONČENÍM

Investor : Město Cheb, Náměstí Krále Jiřího z Poděbrad 14, Cheb
Stupeň : Statický výpočet
Zodpovědný projektant
statického řešení stavby : Ing.Vlastimil Čegan, Družební 1323, Ostrov

V Chebu, 08/2014

Obsah

1. Použité normy a jiné předpisy.....	3
2. Klimatické a seismické podmínky, ostatní zatížení.....	3
3. Geologické a hydrogeologické podmínky.....	3
4. Další důležité podmínky a informace.....	3
5. Použitý software.....	4
6. Použitá literatura.....	4
7. Průvodní zpráva ke statickému výpočtu :.....	4
7.1 Základní koncept řešení.....	4
7.2 Statické schema konstrukce :.....	4
7.3 Údaje o materiálech a použitých technologiích :.....	4
7.4 Komentář k postupu statického výpočtu :.....	4
8. Rozbor zatížení, výpočet vnitřních sil a posouzení stávajících panelů PZD.....	5
9. Posouzení dodatečně osazených ocelových průvlaků nad vstupy do BJ ve střední nosné stěně.....	6
10.Závěr.....	15

1. Použité normy a jiné předpisy

- ČSN EN 1991-1-1 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 1 : Obecná zatížení
Objemové tíhy, vlast.tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 3 : Obecná zatížení
Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 – Zatížení konstrukcí : Část 1 – 4 : Obecná zatížení
Zatížení větrem
- ČSN EN 206-1-1 – Beton : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí – Část 1 – 1 :
Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-2 – Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1 – 1 :
Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

2. Klimatické a seismické podmínky, ostatní zatížení

Klimatická zatížení jsou v souladu s polohou stavby, její nadmořskou výškou a mapou sněhových a větrových oblastí, uvažována takto :

- nahodilé klimatické - sníh, II.sněhová oblast (s_k) - 1,00 kN/m² (ČSN EN 1991-1-3)
(typ krajiny – normální, $c_e = 1,2$)
- nahodilé klimatické - vítr, III.větrová oblast ($v_{b,0}$) - 27,5 m/s (ČSN EN 1991-1-4)
(typ krajiny III – terén rovnoměrně pokrytý vegetací nebo budovami)

Klimatická zatížení jsou stanovena, ale na modely stavebních konstrukcí posuzovaného objektu nebyla nakonec vložena (viz.další odstavce statického výpočtu).

Stávající objekt bytového domu, která je předmětem statického výpočtu, se nenachází v sesuvném nebo poddolovaném území. Navrhovaná stavba se nachází podle mapy seismických oblastí ČR ČSN EN 1998-1 v oblasti s referenčním zrychlením cca 0,06 g, avšak s ohledem na skutečnost, že se jedná o stávající objekt, jehož konstrukční uspořádání nelze v průběhu stavebních úprav zásadně měnit, nejsou navržena žádná dodatečná zvláštní opatření. Objekt v současné době, přestože byl v průběhu předcházejícího provozu zasažen již několika zemětřesnými roji, nevykazuje nadměrné nebo nebezpečné poruchy.

Ostatní zatížení jsou stanovena takto :

- vlastní tíhy konstrukcí a stálá zatížení (g_k) - dle použ.materiálu (ČSN EN 1991-1-1)
- nahodilé užité osobami a zařízením (p_k) - 1,50 kN/m² (kat.A, ČSN EN 1991-1-1)
- 3,00 kN/m² (kat.C1, ČSN EN 1991-1-1)

3. Geologické a hydrogeologické podmínky

Vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o stávající a funkční objekt založený na stávajících základových konstrukcích, nebylo požadováno zpracovatelem stavebně-konstrukční části provedení ani vyhodnocení inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu. Předmětem statického řešení stavby je především vyhodnocení a posouzení některých konstrukcí horní stavby. U té však dojde stavebními úpravami jednoznačně ke snížení celkové hmotnosti objektu, a proto není rozbor a hodnocení stávajících základových konstrukcí předmětem statického výpočtu.

4. Další důležité podmínky a informace

Stávající stropní panely byly navrženy podle metody dovolených namáhání, a v souladu s ní jsou stanoveny i hodnoty únosností jednotlivých výrobků v Rochlových stavebních tabulkách. Proto byl

zvolen postup při jejich vyhodnocení takový, že byly vyjádřeny v těchto prvcích vnitřní síly od nejméně účinnější kombinace charakteristických zatížení, a ty byly porovnány s tabelizovanými hodnotami q_{dov} a $M_{oh,dov}$. V případě, že vypočtené vnitřní síly nepřekročily v tabulkách prezentované maximální hodnoty, byl prvek vyhodnocen jako vyhovující.

Část konstrukce stávajícího krovu bude odstraněna a nahrazena novou částí, výsledná konstrukce krovu bude symetrická. Budou použity shodné průřezy jako na stávající části krovu s menším sklonem. Jako nová střešní krytina bude použita násobně lehčí krytina z raženého plechu imitujícího taškovou skládanou krytinu. Protože nová střešní krytina bude mít 3x menší hmotnost než krytina stávající a konstrukce krovu nevykazuje žádné známky nadměrných průhybů nebo poruch, není přepočít konstrukce krovu součástí statického výpočtu.

5. Použitý software

- IDA Nexis 32, verze 3.90

6. Použitá literatura

- Základy, stropy a krovy, kolektiv autorů, 1965
- Statické tabulky TP 51, SNTL 1987
- Rochlovy stavební tabulky
- části původní projektové dokumentace,

7. Průvodní zpráva ke statickému výpočtu :

7.1 Základní koncept řešení

Předmětem stavebně konstrukčního řešení je posouzení stávajících nosných konstrukcí na změnu zatížení a návrh a posouzení nových nosných konstrukcí bytového domu č.p./č.o.157/23 na st.p.č.1165, k.ú.Cheb, ul.Mánesova. Statický výpočet předkládá průkazy mechanické stability a únosnosti jednotlivých hlavních konstrukčních prvků (ať už stávajících nebo nově navržených) v konstrukcích stropů jednotlivých podlaží.

7.2 Statické schéma konstrukce :

Statickým modelem pro prakticky téměř všechny vodorovné prvky nosných konstrukcí je prostý nosník. Platí to jak pro posuzované původní prefabrikované stropy, tak pro nově navržené ocelové překlady ve vnitřní střední nosné stěně.

7.3 Údaje o materiálech a použitých technologiích :

Dodatečně osazované průvlaky z válcovaných nosníků průřezu I budou provedeny z oceli S 235 a budou pro zabudování do zdiva opatřeny nátěrovým systémem složeným pouze ze 2 vrstev základních nátěrů.

7.4 Komentář k postupu statického výpočtu :

Byly sestaveny 2D modely posuzovaných nosných konstrukcí bytového domu a provedeny jak výpočty vnitřních sil na posuzovaných původních prefabrikovaných stropních panelech, tak posouzení nových dodatečně osazovaných ocelových průvlaků.

U dodatečně osazených ocelových průvlaků nad vstupy do bytových jednotek je provedeno v SW dimenzování 1/2 nosníku. To znamená, že každý průvlak se bude skládat ze čtveřice ocelových válcovaných nosníků, které budou uloženy do zdiva v souladu s běžnými stavebními postupy. Stropní panely budou při provádění drážek a ukládání ocelových nosníků v blízkosti nosné stěny provizorně podstojkovány. Založení stavby je stávající a nebude do něj zasahováno.

1) Rozbor zatížení stropů bytového domu – stáv.panely PZD :

Stávající stropy jsou provedeny ze stropních železobetonových prefabrikovaných panelů PZD 64 a PZD 65

a) Plošné zatížení stropu nahodilé:

	p_k	n	p_d
užitné nahodilé osobami a zařízením (tř.zatížení A dle ČSN EN 1991-1-1)	1,50	1,50	2,25 kN/m ²

b) Plošné zatížení stropu stálé :

	g_k	n	g_d
podlahová krytina PVC ($\rho = 960\text{kg/m}^3$, tl. 4mm)	0,04	1,35	0,05 kN/m ²
samonivelační stěrka ($\rho = 2250\text{kg/m}^3$, tl. 15mm)	0,35	1,35	0,47 kN/m ²
betonový potěr se sítí ($\rho = 2350\text{kg/m}^3$, tl. 50mm)	1,18	1,35	1,59 kN/m ²
separační difuz.fólie	0,04	1,35	0,05 kN/m ²
kročej.izolace (např.ISOVER) ($\rho = 70\text{kg/m}^3$, tl. 50mm)	0,04	1,35	0,05 kN/m ²
stropní panel PZD ($\rho = 300\text{kg/m}^3$, tl.225mm)	3,00	1,35	4,05 kN/m ²
vápennocement.omítka, štuk ($\rho = 2000\text{kg/m}^3$, tl. 25mm)	0,50	1,35	0,68 kN/m ²

stálé celkem včetně vl.tíhy stropního panelu 5,15 1,35 6,95 kN/m²

stálé celkem bez vl.tíhy stropního panelu 2,15 1,35 2,90 kN/m²

celkem 6,65 1,38 9,20 kN/m²

Reakce na věnec nosné stěny :

světlý rozpon stáv.železobetonového stropního panelu PZD $L_s = 5,00 \text{ m}$

reakce na 1 bm podpory od zatížení stálého normového (výp.) :

$$R_g^n = \Sigma g^n * 0,5 L = 13,65 \text{ kN} \quad (R_g^r = 18,42 \text{ kN})$$

reakce na 1 bm podpory od zatížení nahodilého normového (výp.) :

$$R_p^n = \Sigma p^n * 0,5 L = 3,98 \text{ kN} \quad (R_p^r = 5,96 \text{ kN})$$

Zatížení stálé:

(bez vl.hmotnosti panelu)

$$g^n = 2,15 \text{ kNm}^{-2}$$

Zatížení užité:

$$p^n = 1,50 \text{ kNm}^{-2}$$

Zatížení celkem (bez panelu) :

$$q^n = 3,65 \text{ kNm}^{-2}$$

Dovolené zatížení

strop.panely PZD 64:

$$q_{dov} = 4,00 \text{ kNm}^{-2}$$

$$3,65 < 4,00 \text{ kNm}^{-2}$$

stropní panel vyhovuje

$$M_n = 24,58 \text{ kNm}^{-2}$$

Dovolené zatížení

strop.panely PZD 65:

$$q_{dov} = 8,46 \text{ kNm}^{-2}$$

$$3,65 < 8,46 \text{ kNm}^{-2}$$

stropní panel vyhovuje

$$M_n = 39,20 \text{ kNm}^{-2}$$

c) Liniová zatížení stropů stálá :

ca) Dělicí mezibytová akustická příčka DURAGIPS 3.39.01 MA (155mm)

při tloušťce stěny B= 0,155 m a výšce H= 2,80 m $g_{k,1} = 1,71 \text{ kN/m}$

cb) Vnitřní oboustranně opláštěná SDK příčka tl.150mm

při tloušťce stěny B= 0,150 m a výšce H= 2,80 m $G_{k,2} = 0,76 \text{ kN/m}$

cc) Vnitřní oboustranně opláštěná SDK příčka tl.100mm

při tloušťce stěny B= 0,100 m a výšce H= 2,80 m $G_{k,3} = 0,70 \text{ kN/m}$

d) Liniové zatížení zatížení základové desky výtahu :

ca) Dělicí mezibytová akustická příčka DURAGIPS 3.39.01 MA (155mm)

Stěny výtahové šachty budou odlity jako monolitická železobetonová konstrukce

při tloušťce stěny B= 0,20 m a výšce H= 21,30 m $g_{k,1} = 106,5 \text{ kN/m}$

(do reakce od vlastní tíhy stěny je zakalkulována i vlastní tíha stropní konstrukce výtahové šachty)

Základní data

Typ konstrukce : Rám XZ

Počet uzlů :	2
Počet prutů :	1
Počet maker 1D:	1
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	1
Počet stavů :	3
Počet materiálů:	1

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	7850.000 kg/m ³
Roztažnost	0.012 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů :

1/1

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	2 I (I140,90)	S 235	28.57	2.50	71.44

Celková hmotnost konstrukce : 71.44 kg

Nátěrová plocha : 2.66 m²

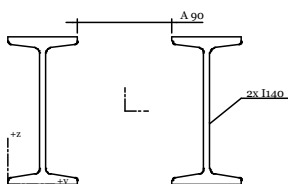
Uzly

uzel	X m	Z m
1	0.000	0.000
2	2.500	0.000

Pruty

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	1	2	2.500	0.00	1 - 2 I (I140,90)	S 235

Průřezy



2 I (I140,90)

Průřez č. 1 - 2 I (I140,90)

Materiál : 152 - S 235

1	I140 - S 235
2	I140 - S 235

A : 3.696249e+003 mm ²			
Ay/A :	0.534	Az/A :	0.382
Iy :	1.162967e+007 mm ⁴	Iz :	2.320988e+007 mm ⁴
Iyz :	3.041272e-006 mm ⁴	It :	8.768964e+004 mm ⁴
Iw :	3.668628e+009 mm ⁶		
Wely :	1.661381e+005 mm ³	Welz :	2.090980e+005 mm ³
Wply :	1.933948e+005 mm ³	Wplz :	2.883074e+005 mm ³
cy :	111.00 mm	cz :	70.00 mm
iy :	56.09 mm	iz :	79.24 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		1065.20 mm	

Druh posudku : Netypický průřez

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XZ	0.20
2	2	Z	0.20

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	VI.tíha stropu včetně PZD	Stálé - Zatížení
2	VI.tíha příček nebo mezibytových stěn	Stálé - Zatížení
3	užitné osobami a zařízením	Nahodilé - a

Skupina nahodilých zatížení

Jméno	Popis
a	EC1 - typ zatížení Kat A : obytné

Zatěžovací stav čís. 2 - osamělá zatížení

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
1	síla kN	0.50 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-2.60

Zatěžovací stav čís. 1 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
1	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.65 -13.65

Zatěžovací stav čís. 3 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
1	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.00 -4.00

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 Vl.tíha stropu včetně PZD	1.00
		2 Vl.tíha příček nebo mezibytových stěn	1.00
		3 užité osobami a zařízením	1.00
2.	EC - použitelnost	1 Vl.tíha stropu včetně PZD	1.00
		2 Vl.tíha příček nebo mezibytových stěn	1.00
		3 užité osobami a zařízením	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2

2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2

3 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS3

4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.50*ZS3

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2

2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

1/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2

2/ 1 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2

3/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2

2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3

Vzpěrná délka

| prut makro k y k z k yz k ltb swayY swayZ poz. zatížení k kw

Protokol o výpočtu.

Lineární výpočet

Počet 2D prvků	0
Počet 1D prvků	1
Počet uzlů sítě	2
Počet rovnic	12
Zatěžovací stavy	ZS 1 Vl.tíha stropu včetně PZD ZS 2 Vl.tíha příček nebo mezibytových stěn ZS 3 užité osobami a zařízením
Spuštění výpočtu	11.08.2014 13:44

Počet 2D prvků	0
Počet 1D prvků	1
Počet uzlů sítě	2
Počet rovnic	12
Konec výpočtu	11.08.2014 13:44

Suma zatížení a reakcí.

		[kN]	X	Y	Z
Zatěžovací stav 1	zatížení		0.0	0.0	-34.1
	reakce v uzlech		0.0	0.0	34.1
	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
Zatěžovací stav 2	zatížení		0.0	0.0	-2.6
	reakce v uzlech		0.0	0.0	2.6
	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
Zatěžovací stav 3	zatížení		0.0	0.0	-10.0
	reakce v uzlech		0.0	0.0	10.0
	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

EC3. Průřez - 1 vše. KÚ vše.**Posouzení EC3****Průřez : 1 - 2 I (I140,90)**

Makro 1	Prut 1	2 I	S 235	Únos. kom 3	0.60
----------------	---------------	------------	--------------	--------------------	-------------

Základní data EC3	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.10
Dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.10
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	svařovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI**Kritický posudek v místě 1.25 m**

Definice os :

- lokální osa y v posudku podle normy odpovídá lokální ose z prutu v NEXISu
- lokální osa z v posudku podle normy odpovídá lokální ose y prutu v NEXISu

Vnitřní síly		
NSd	0.00	kN
Vy.Sd	1.76	kN
Vz.Sd	0.00	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	0.00	kNm
Mz.Sd	-21.28	kNm

Posudek na smyk (Vy)

podle článku 5.4.6. a vzorce (5.20)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	174.18	kN
jedn. posudek	0.01	

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

podle článku 5.4.9. a vzorce (5.37)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	-0.00	MPa
sigma Myy	0.00	MPa
sigma Mzz	128.07	MPa

ro 0.00 místo 35

jehn. posudek 0.60

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	posuvné	
Štíhlost	31.55	44.57	
Redukovaná štíhlost	0.34	0.47	
Vzpěr. křivka	b	b	
Imperfekce	0.34	0.34	
Redukční součinitel	0.95	0.90	
Délka	2.50	2.50	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	2.50	2.50	m
Kritické Eulerovo zatížení	7696.83	3856.62	kN

Posudek na tlak s ohybem

podle článku 5.5.4. a vzorce (5.53)

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	-0.13
muz	-0.66
BetaMy	1.80
BetaMz	1.30

jehn. posudek = -0.00 + 0.00 + 0.60 = 0.60

Posudek na tlak, ohyb a klopení

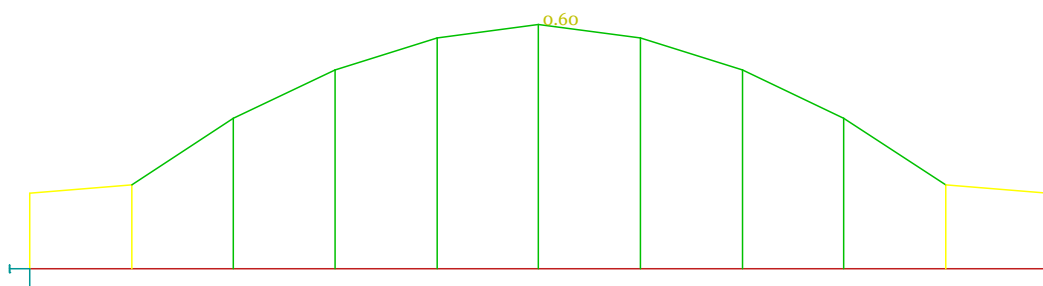
podle článku ENV 1993-1-3 : 6.5.2 a vzorce (6.12)

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00

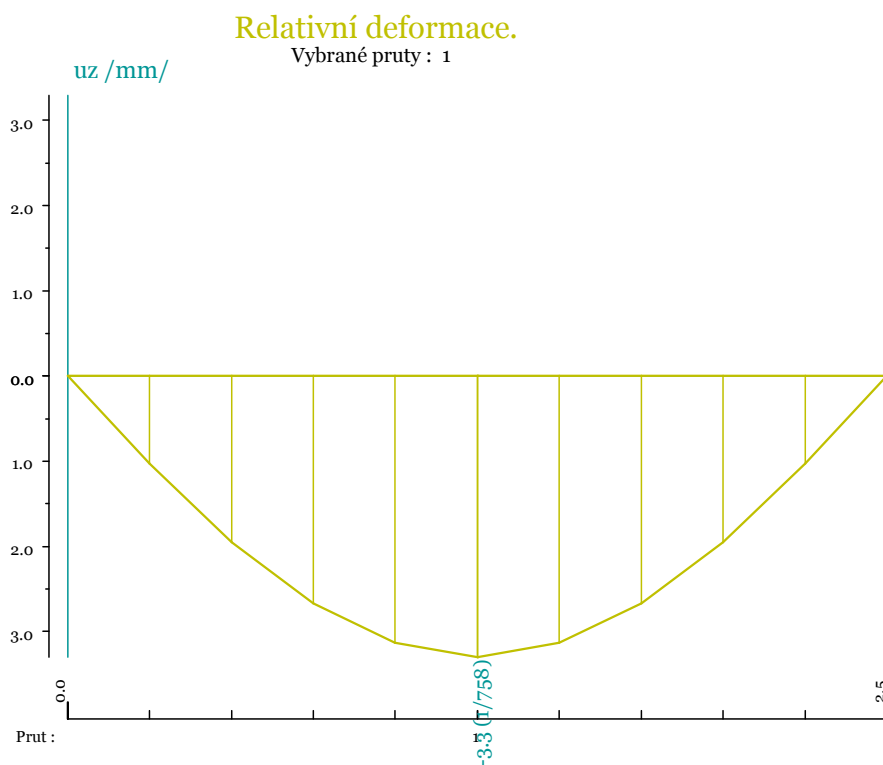
Tabulka hodnot	
mult	0.12
muz	-0.66
BetaMlt	1.80
BetaMz	1.30

jedn. posudek $= -0.00 + 0.00 + 0.60 = 0.60$

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !



EC3. Průřez - 1 vše. KÚ vše.graficky



Deformace na prutu(ech). Použ. kombi : 1



Reakce. Únos. kombi : 1/3

10. Závěr

Statický výpočet prokazuje, že posuzované stávající i nově navržené nosné konstrukce bytového domu vyhovují při dodržení okrajových podmínek statického schématu a definovaných zatížení z hlediska mezního stavu únosnosti MSÚ i mezního stavu použitelnosti MSP.

Ing Vlastimil Čegan, 08/2016 Ostrov