

SEZNAM NOREM A PODKLADŮ**SEZNAM NOREM:**

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení. ČNI, 2004
ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení sněhem. ČNI, 2006
ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-4: Obecná zatížení větrem. ČNI, 2007
ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-1: ČNI, 2007
ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. Část 1-1: ČNI, 2007

SEZNAM PODKLADŮ:

PC	- Výpočet prutových konstrukcí /program/
PC	- Posouzení ocelových průřezů /program/
PC	- Posouzení zděných průřezů /program/
Novák Hořejší	- Statické tabulky pro stavební praxi /TP 51/
ing. Tomický LT projekt	- Stavební část projektu

ZATÍŽENÍ UŽITNÉ /charakteristické hodnoty/:

sníh	- II. sněhová oblast	sk = 1,00 kN/m ²
vítr	- II. větrová oblast	vk = 25 m/s
zatížení užité	- nemocnice místnosti kategorie A	qk = 1,50 kN/m ²

STROP NAD 4 NP - ZATÍŽENÍ

zatěžovací plocha = 1,0 m²

STÁLE ZATÍŽENÍ	mm	kg/m ²	kg/m ²	KN/m ²
podlaha	60	2300	138	1,38
stropní deska	80	2500	184	1,84
stropní trám	150/300	2500	113	1,13
podhled	25	600	15	0,15
omítka	15	2000	30	0,30
g _k =				4,80
g _d = 1,35 · g _k =				6,48

NÁHODNÉ ZATÍŽENÍ	kg/m ²	KN/m ²
kategorie A půda	75	0,75
q _k =		0,75
q _d = 1,5 · q _k =		1,13

KOMBINACE ZATÍŽENÍ

g_k + q_k =

5,55 KN/m²

g_d + q_d =

7,61 KN/m²

Dle ČSN EN

<http://www.cib-cng.com/>

6.8.2010

STROP NAD 1 PP - 3 NP - ZATÍŽENÍ

zatěžovací plocha = 1,0 m²

STÁLE ZATÍŽENÍ	mm	kg/m ²	kg/m ²	KN/m ²
podlaha	60	2300	138	1,38
stropní deska + trám		184 + 113	297	2,97
podhled	25	600	15	0,15
omítka	15	2000	30	0,30
průhled			100	1,00
g _k =				5,80
g _d = 1,35 · g _k =				7,83

NÁHODNÉ ZATÍŽENÍ	kg/m ²	KN/m ²
kategorie A nemocniční místnosti	150	1,50
q _k =		1,50
q _d = 1,5 · q _k =		2,25

KOMBINACE ZATÍŽENÍ

g_k + q_k =

7,30 KN/m²

g_d + q_d =

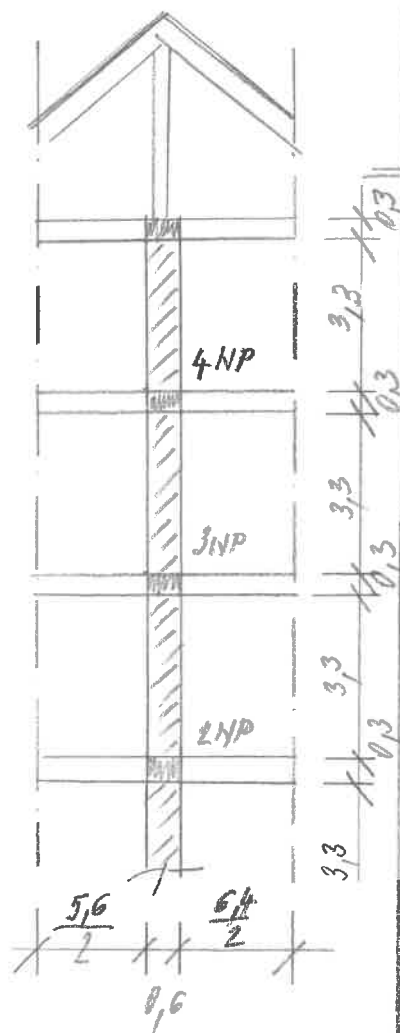
10,08 KN/m²

Dle ČSN EN

<http://www.cib-cng.com/>

6.8.2010

ZATÍŽENÍ STŘEDNÍ ZDI OBJEKTU



střecha odhad	$3,0 \cdot \left(\frac{5,6}{2} + 0,6 + \frac{6,4}{2} \right)$	19,80 kN/m
strop nad 4 NP	$7,61 \cdot \left(\frac{5,6}{2} + \frac{6,4}{2} \right) \cdot 1,25$	57,08 kN/m
stěna 4 NP	$0,6 \cdot 3,6 \cdot 18 \cdot 1,35 \cdot 0,8$	41,99 kN/m
strop nad 3 NP	$10,08 \cdot 6,0 \cdot 1,25$	75,6 kN/m
stěna 3 NP		41,99 kN/m
strop nad 2 NP		75,6 kN/m
stěna 2 NP		41,99 kN/m
PATA ZDI 2 NP		<u>354,05 kN/m</u>

PRŮVLAKY NAD OTVORY 2NP

$$f_d = 354,05 \text{ kN/m}$$

OTVOR Š. 1,5 m NADE DVEŘNÍ

$$T_a = -T_b = \frac{1}{2} \cdot 354,05 \cdot 1,6 = 283,24 \text{ kN}$$

$$M_1 = \frac{1}{8} \cdot 354,05 \cdot 1,6^2 = 113,30 \text{ kNm}$$

OTVOR Š. 2,5 m

$$T_a = -T_b = \frac{1}{2} \cdot 354,05 \cdot 2,65 = 469,12 \text{ kN}$$

$$M_1 = \frac{1}{8} \cdot 354,05 \cdot 2,65^2 = 310,79 \text{ kNm}$$

OTVOR Š. 2,7 m

$$T_a = -T_b = \frac{1}{2} \cdot 354,05 \cdot 2,9 = 513,37 \text{ kN}$$

$$M_1 = \frac{1}{8} \cdot 354,05 \cdot 2,9^2 = 372,20 \text{ kNm}$$

DIMENZOVÁNÍ

$$M = 113,3 \text{ kNm}$$

NAVRŽEN PROFIL 3 I 200

OCEL S 235

PROFIL 3 I 200

OCEL S 235 (ŘADY 3)

Posouzení je provedeno na str. 6

$$l_z = 1,5 \text{ m}; \quad \lambda = 60,5; \quad \chi_{(II)} = 0,872$$

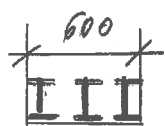
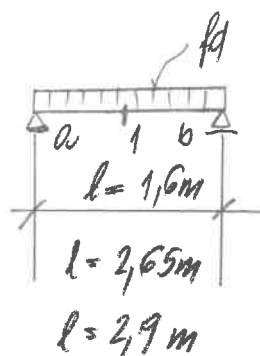
$$M_{rd} = 3 \times 38,15 = 114,45 \text{ kNm} > M_1 = 113,3 \text{ kNm}$$

Průřez vyhoví

$$M = 310,79 \text{ kNm}; \quad M = 372,2 \text{ kNm}$$

NAVRŽEN PROFIL 3 x HEB 200

OCEL S 235





PRŮŘEZ 3x HEB 200
OCEL S 235 (37)

Podpuzení je provedeno na str. 7

$$l_2 = 2,0 \text{ m}; \quad \lambda = 39,6; \quad \chi_{(M)} = 0,956$$

$$M_{rd} = 111,3 \cdot 3 = 333,9 \text{ kNm} > 310,79 \text{ kNm}$$

$$\underline{\underline{= 372,2 \text{ kNm}}}$$

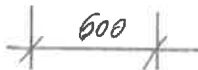
Průřez vyhoví. Menší únosnost v případě průvlaku otvor 47m možno připustit

ALTERNATIVA

NAVRŽEN PROFIL 2x HEB 240

$$M_{rd} = 2 \cdot 186,14 = 372,28 \text{ kNm} \underline{\underline{= 372,2 \text{ kNm}}}$$

Vyhoví



PRŮŘEZ 2x HEB 240
OCEL S 235

Vzdálenost bodu, zabezpečených proti vybočení : $L(z) = 1500$ mm
 Ocel řady 37 (S235) ... $f(y) = 235$ MPa a $\gamma(M) = 1.15$
 Rovnoměrné zatížení na tlacím pásu
 Typ uložení koncu : KKK
 Pružný výpočet - příp. třída "4" výpočtově nezohledněna !

Průřez	M [kNm]	Lambda	CHI (LT)
I 80	3.073	78.6	0.774
I 100	5.505	75.7	0.792
I 120	9.016	72.8	0.810
I 140	13.820	69.6	0.828
I 160	20.136	66.5	0.844
I 180	28.105	63.3	0.860
I 200	38.149	60.5	0.872
I 220	50.145	57.6	0.885
I 240	64.653	55.0	0.895
I 260	81.454	52.6	0.904
I 280	100.824	50.7	0.911
I 300	122.351	49.0	0.917
I 320	147.366	47.3	0.923
I 340	175.171	45.8	0.928
I 360	207.658	44.2	0.933
I 380	241.962	42.8	0.937
I 400	279.831	41.6	0.941
I 450	394.063	38.8	0.949
I 500	534.008	36.2	0.957

Vzdálenost bodu, zabezpečených proti vybočení : $L(z) = 2000$ mm
 Ocel řady 37 (S235) ... $f(y) = 235$ MPa a $\gamma(M) = 1.15$
 Rovnoměrné zatížení na tlacím pásu
 Typ uložení koncu : KKK
 Pružný výpočet - příp. třída "4" výpočtově nezohledněna !

Průřez	M [kNm]	Lambda	CHI (LT)
I 80	2.756	90.0	0.694
I 100	4.978	87.0	0.716
I 120	8.207	84.1	0.737
I 140	12.672	80.9	0.759
I 160	18.983	77.8	0.779
I 180	26.104	74.7	0.798
I 200	35.613	72.0	0.814
I 220	47.073	69.0	0.831
I 240	60.968	66.4	0.844
I 260	77.143	64.0	0.856
I 280	95.823	61.9	0.866
I 300	116.614	60.1	0.874
I 320	140.853	58.2	0.882
I 340	167.810	56.5	0.889
I 360	199.456	54.7	0.896
I 380	232.807	53.3	0.902
I 400	269.724	51.9	0.907
I 450	381.212	48.7	0.918
I 500	518.161	45.8	0.928

Vzdálenost zabezpečovacích bodů : $L(z) = 2000$ mm, $L(w) = 2000$ mm
 Ocel rady 37 (S235) ... $f(y) = 235$ MPa a $\gamma(M) = 1.15$
 Rovnoměrné zatížení na tlacím pásu
 Typ uložení koncu : Definován pomocí $L(z)$ a $L(w)$
 Pružný výpočet - příp. třída "4" výpočtově nezohledněna !

Průřez	M [kNm]	Lambda	CHI (LT)
HEA 100	13.434	52.6	0.904
HEA 120	19.666	52.6	0.905
HEA 140	29.064	49.6	0.916
HEA 160	41.744	45.6	0.928
HEA 180	56.246	42.6	0.938
HEA 200	75.210	39.6	0.947
HEA 220	100.608	36.6	0.956
HEA 240	132.799	33.9	0.963
HEA 260	165.421	31.6	0.968
HEA 280	201.403	29.6	0.973
HEA 300	251.653	28.0	0.978
HEA 320	298.676	27.9	0.978
HEA 340	335.583	28.0	0.978
HEA 360	377.849	28.0	0.978
HEA 400	461.652	28.2	0.977
HEA 450	576.328	28.3	0.977
HEA 500	708.503	28.4	0.977
HEA 550	826.775	28.7	0.976
HEA 600	954.269	28.9	0.976
HEA 650	1090.939	29.1	0.975
HEA 700	1242.640	29.4	0.974
HEA 800	1527.320	29.9	0.973
HEA 900	1884.370	30.3	0.972
HEA1000	2220.231	30.7	0.971

Vzdálenost zabezpečovacích bodů : $L(z) = 2000$ mm, $L(w) = 2000$ mm
 Ocel rady 37 (S235) ... $f(y) = 235$ MPa a $\gamma(M) = 1.15$
 Rovnoměrné zatížení na tlacím pásu
 Typ uložení koncu : Definován pomocí $L(z)$ a $L(w)$
 Pružný výpočet - příp. třída "4" výpočtově nezohledněna !

Průřez	M [kNm]	Lambda	CHI (LT)
HEB 100	16.877	46.3	0.920
HEB 120	27.221	46.7	0.925
HEB 140	41.099	44.5	0.932
HEB 160	59.863	41.6	0.941
HEB 180	82.475	39.1	0.948
HEB 200	111.302	36.6	0.956
HEB 220	144.542	34.6	0.962
HEB 240	186.140	32.2	0.967
HEB 260	227.686	30.3	0.972
HEB 280	274.993	28.7	0.976
HEB 300	336.521	27.1	0.980
HEB 320	385.639	27.0	0.980
HEB 340	432.330	27.2	0.980
HEB 360	480.316	27.3	0.980
HEB 400	577.269	27.5	0.979
HEB 450	710.161	27.7	0.979
HEB 500	855.577	27.7	0.978
HEB 550	974.750	28.4	0.977
HEB 600	1137.651	28.8	0.977
HEB 650	1294.904	28.8	0.976
HEB 700	1463.431	29.0	0.975
HEB 800	1786.272	29.6	0.974
HEB 900	2162.602	30.0	0.973
HEB1000	2561.916	30.4	0.972

PROSOUZENÍ NOVÉHO ZDIVA V 2 KIP

PILÍŘ Š. 0,6 m

zatěžovací š. 1,8 m

ZATÍŽENÍ

$$N_d = 354,05 \cdot 1,8 = 637,29 \text{ kN}$$

$$e = 0,03 \text{ m}; \quad l_{v2p} = 3,3 \text{ m}$$

NAVRŽENY CIHLY CP20 NA MALTU MC5

NAVRŽEN PRŮŘEZ Š. 0,6 m; v. 0,6 m

Posouzení je provedeno na PC str. 10 ÷ 12

$$\text{PRŮŘEZ } 0,6 \times 0,6 \text{ m} \quad N_{Rd1} = 1189 \cdot 0,6 = 713,4 \text{ kN} > 637,29 \text{ kN} \quad (\text{ČSN EN 1996-1-1})$$

$$\text{CIHLY CP20 MALTA MC5} \quad N_{ud} = 1009,2 \cdot 0,6 = 605,52 \text{ kN} \approx 637,29 \text{ kN} \quad (\text{ČSN 731101/80})$$

Průřez vyhoví

PILÍŘ Š. 0,9 m

zatěžovací š. 2,9 m

ZATÍŽENÍ

$$N_d = 354,05 \cdot 2,9 = 1026,75 \text{ kN}; \quad e = 0,03 \text{ m}; \quad l_{v2p} = 3,3 \text{ m}$$

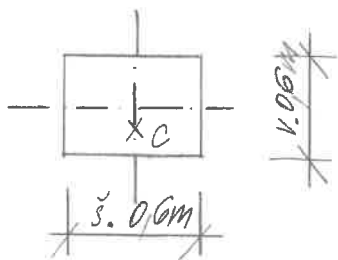
NAVRŽEN PRŮŘEZ Š. 0,9 m; v. 0,6 m

NAVRŽENY CIHLY CP20 NA MALTU MC5

$$N_{Rd1} = 1189 \cdot 0,9 = 1070,1 \text{ kN} > 1026,75 \text{ kN} \quad (\text{ČSN EN 1996-1-1})$$

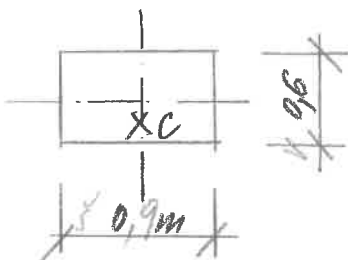
$$N_{ud} = 1009 \cdot 0,9 = 908,1 \text{ kN} \approx 1026,75 \text{ kN} \quad (\text{ČSN 731101/80})$$

Průřez vyhoví. Menší rozdíl v únosnosti možno připustit. Posouzení str. 10 ÷ 12



PRŮŘEZ 0,6 x 0,6 m

CIHLY CP20 MALTA MC5



PRŮŘEZ Š. 0,9 m; v. 0,6 m

CIHLY CP20 MALTA MC5

PILÍŘ Š. 1,2m

zatěžovací š. 3,7m

ZATÍŽENÍ

$$N_d = 354,05 \cdot 3,7 = 1309,99 \text{ kN}$$

NAVRŽEN PILÍŘ Š. 1,2m; v. 0,6m

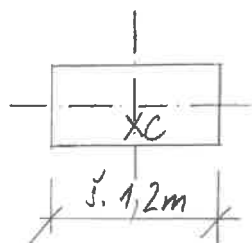
NAVRŽENY CIHLY CP 20 NA MALTU MC 5

Přesouzení str. 10 ÷ 12

$$N_{rd1} = 1189 \cdot 1,2 = 1426,8 \text{ kN} > 1309,99 \text{ kN} \text{ (ČSN EN 1996-1-1)}$$

$$N_{ud} = 1009 \cdot 1,2 = 1210,8 \text{ kN} \approx 1309,99 \text{ kN} \text{ (ČSN 731101/80)}$$

Průřez vyhoví. Menší rozdíl v únosnosti pro ČSN 731101/80 možno připustit.



Návrhová únosnost stěny - pilíře podle ČSN EN 1996-1-1

(moment od zatížení působí ve svislé rovině souměrnosti prvku)

Popis: Zděná stěna z CPP

Geometrie

Světlá výška stěny (pilíře)	$h =$	3,300 m
Šířka posuzovaného obdélníkového průřezu stěny (pilíře)	$b =$	1,000 m
Tloušťka stěny (výška průřezu pilíře) bez omítky	$t =$	0,600 m

Zdivo - materiálové charakteristiky

Název zdicího prvku:	cihla plná pálená 65×140×290
Druh zdicích prvků:	pálené prvky
Objemová hmotnost zdiva	$\rho_{ms} =$ 1900 kg/m ³
Rozměry zdicího prvku...	nejmenší půdorysný rozměr: 140 mm
	výška: 65 mm
Pevnost zdicího prvku v tlaku (značka)	$f_u =$ 20 MPa
Kategorie zdicích prvků dle úrovně kontroly:	Kategorie I
(Výsledky výrobcem organizované kontroly výroby prokázají, že průměrná pevnost v tlaku v dodávce nedosáhne předepsané a deklarované pevnosti v tlaku s pravděpodobností nejvýše 5%.)	

Druh malty:

obyčejná malta

Obyčejná malta je malta pro spojovací vrstvy (spáry ve zdivu) o tloušťce větší než 3 mm (obvykle 8 až 12 mm), obsahující jen běžné hutné kamenivo.

Skupina zdicích prvků:

Skupina 1

(Dělení zdicích prvků dle způsobu a poměrného objemu děrování - dle katalogu výrobce zdicího materiálu.)

Pevnost malty v tlaku (značka)

 $f_m =$ 5,0 MPa $f_m < 20$ MPa a současně $f_m < 2f_b$... VYHOVUJE

Dílčí součinitel spolehlivosti zdiva

Prvky kategorie I, předpisová malta

Součinitel

 $\gamma_M =$ 2,2 -

Výskyt podélné styčné spáry:

NE

 $K_E =$ 1000 -

Pro nejmenší šířku a výšku zdicího prvku obdržíme z [1], tab.3.2

 $K =$ 0,45 -

Normalizovaná pevnost zdicího prvku v tlaku

 $\delta =$ 0,770 -

Charakteristická pevnost zdiva v tlaku

 $f_b = \delta f_u =$ 15,40 MPa

Návrhová pevnost zdiva v tlaku

 $f_k = K f_b^{0,7} f_m^{0,3} =$ 4,945 MPa $f_d = f_k / \gamma_M =$ 2,248 MPa

Posouzení štíhlosti

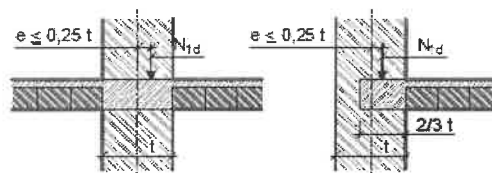
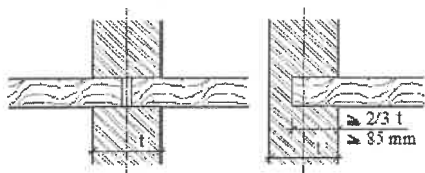
Součinitel pro stanovení vzpěrné délky

 $\rho_2 =$ 0,75 -

Podmínky podepření stěny:

● St na je naho e i dole podepřena trmovými konstrukcemi

● St na je naho e i dole podepřena elezobetonovými stropy



Účinná výška stěny (pilíře)

 $h_{ef} = \rho_2 h =$ 2,48 m

Účinná tloušťka stěny (pilíře)

 $t_{ef} = t =$ 0,600 m

Štíhlostní poměr stěny (pilíře)

 $h_{ef} / t_{ef} =$ 4,13 -

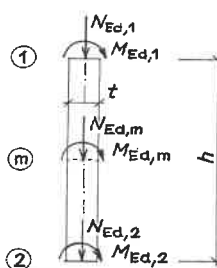
Vyhovuje, neboť je menší, než mezní štíhlost

27 -

Zatížení

V hlavě stěny (pilíře):

Normálová síla od návrhového zatížení horních podlaží
Moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení



$N_{Ed,1}$	=	100,0 kN
$M_{Ed,1}$	=	3,00 kNm
$N_{Ed,m}$	=	125,4 kN
$M_{Ed,m}$	=	0,00 kNm
$N_{Ed,2}$	=	150,8 kN
$M_{Ed,2}$	=	-3,00 kNm

V polovině výšky stěny (pilíře):

Normálová síla od návrhového zatížení
Moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení

V patě stěny (pilíře):

Normálová síla od návrhového zatížení
Moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení

Ověření nosné spolehlivosti průřezu 1 :

Výstřednost od návrhového zatížení	$e_{E1} = M_{Ed1} / N_{Ed1}$	=	0,0300 m
Počáteční výstřednost	$e_{init} = h_{ef} / 450$	=	0,0055 m
Výstřednost v hlavě	$e_1 = e_{E1} + e_{init}$	=	0,0355 m
Minimální výstřednost	$0,05t$	=	0,0300 m
Výsledná výstřednost (větší z obou předchozích hodnot)	e_1	=	0,0355 m
Zmenšující součinitel	$\phi_1 = 1 - 2(e_1/t)$	=	0,882
Návrhová únosnost v průřezu 1	$N_{Rd1} = \phi_1 b t f_d$	=	1189 kN
Normálová síla od návrhového zatížení v průřezu 1	N_{Ed1}	=	100 kN

Průřez vyhovuje.

Ověření nosné spolehlivosti průřezu m v polovině výšky stěny (pilíře):

Výstřednost od návrhového zatížení	$e_{Em} = M_{Edm} / N_{Edm}$	=	0,0000 m
Výstřednost od dotvarování	e_k	=	0,0000 m
Počáteční výstřednost	$e_{init} = h_{ef} / 450$	=	0,0055 m
Výstřednost v polovině výšky pilíře	$e_{mk} = e_{Em} + e_k + e_{init}$	=	0,0055 m
Minimální výstřednost	$0,05t$	=	0,0300 m
Výsledná výstřednost (větší z obou předchozích hodnot)	e_{mk}	=	0,0300 m
Poměrná výsledná výstřednost	e_{mk}/t	=	0,0500
Zmenšující součinitel vypočtený ze vzorců podle přílohy G normy ČSN EN 1996-1-1 pro výše uvedené hodnoty $K_e, h_{ef}/t_{ef}$ a e_{mk}/t	ϕ_m	=	0,8955
Návrhová únosnost v průřezu m	$N_{Rdm} = \phi_m b t f_d$	=	1208 kN
Normálová síla od návrhového zatížení v průřezu m	N_{Edm}	=	125 kN

Průřez vyhovuje.

Ověření nosné spolehlivosti průřezu m v rovině kolmé k předchozí rovině ohybu

Ověření je možno vynechat!

Ověření nosné spolehlivosti průřezu 2 v patě stěny (pilíře):

výstřednost od návrhového zatížení	$e_{E2} = M_{Ed2} / N_{Ed2}$	=	-0,0199 m
počáteční výstřednost	$e_{init} = h_{ef} / 450$	=	0,0055 m
výstřednost v patě	$e_2 = e_{E2} + e_{init}$	=	-0,0144 m
minimální výstřednost	$0,05t$	=	0,0300 m
výsledná výstřednost (větší z obou předchozích hodnot)	e_2	=	0,0300 m
zmenšující součinitel	$\phi_2 = 1 - 2(e_2/t)$	=	0,900
návrhová únosnost v průřezu 2	$N_{Rd2} = \phi_2 b t f_d$	=	1214 kN
normálová síla od návrhového zatížení v průřezu 2	N_{Ed2}	=	151 kN

Průřez vyhovuje.

Zdravoprojekt Praha
XX

STANOVENÍ UNOSNOSTI ZDENE KONSTRUKCE

DLE ČSN 73 1101

XX

Název : zed.zdi
Popis : stena v 2 NP
Vstupní data:

Rozměry konstrukce:

Průřez - šířka $b = 1.000 \text{ m}$
výška $h = 0.600 \text{ m}$

Výška prvku $h_w = 3.30 \text{ m}$
Způsob podepření : neposuvné podepření -
vzdal.průčných stěn $s = 1.00 \text{ m}$

Material :

Zdivo cihelne - cihly P 20.0 na maltu M 50
objemová hmotnost $\rho_o = 1800 \text{ kg/m}^3$
nejdou zvýšene estetické nároky na kci

Zatížení :

Extremní výpočtová tlaková síla $N_d = 100.00 \text{ kN}$
Výstřednost N_d $e = 0.0300 \text{ m}$

Dlouhodobé výpočtové zatížení $N_{lt} = 100.00 \text{ kN}$
Výstřednost N_{lt} $e_{lt} = 0.0300 \text{ m}$

Provozní výpočtová tlaková síla $N_{ser} = 100.00 \text{ kN}$

VÝSLEDKY VÝPOČTU

Mezní stav unosnosti :
dostředný tlak - $N_{ud} = 1009.20 \text{ kN}$

NAVRZENÝ PRŮŘEZ VYHOVUJE