

TABULKY STATICKÝCH HODNÔT A ÚNOSNOSTI



ŠKRIDPLECH

Objednávateľ : **Ľuboslav DÉRER**
riaditeľ spoločnosti

Vypracoval: **Prof. Ing. Ján Hudák, CSc.**
Ing. Tatiana Hudáková .

Košice, 2014

STATICKÝ VÝPOČET ÚNOSNOSTI TRAPEZOVÝCH PLECHOV V ZMYSLE EC 3:

ŠKRIDPLECH

OBSAH

1. PODMIENKY VÝPOČTU STATICKÝCH HODNÔT DIMENZAČNÝCH TABULIEK	4
1.1 Úvod	4
1.2 Označenie profilov	4
1.3 Medzný stav únosnosti	4
1.4 Medzný stav použiteľnosti	6
1.5 Stanovenie prierezových charakteristík	8
1.5.1 Prostý tlak steny podpretej	8
1.5.2 Prostý ohyb steny podpretej	9
1.5.3 Súčasný tlak a ohyb steny podpretej	9
1.5.4 Prostý tlak steny prečnievajúcej	9
1.5.5 Súčasný tlak a ohyb steny prečnievajúcej	9
1.5.6 Efektívna šírka tlačných stien prierezu	10
1.5.7 Prierezové charakteristiky	12
2. PRIEREZOVÉ CHARAKTERISTIKY TRAPEZOVÝCH PLECHOV	13
2.1 ŠKRIDPLECH	13
3. MEDZNÉ ZAŤAŽENIA TRAPEZOVÝCH PLECHOV	14
3.1 ŠKRIDPLECH	14
NORMY, LITERATÚRA	19

PREDSLOV

Predmetom analýzy bolo vypracovanie statických parametrov ohýbaných plechov TRAPÉZ ŠKRIDPLECH za účelom stanovenia skutočných a efektívnych prierezových charakteristík. Pre tieto charakteristiky boli určené medzné hodnoty rovnomerného zaťaženia prostých a spojitých nosníkov z hľadiska medzného stavu únosnosti a použiteľnosti. Metodika výpočtu bola realizovaná v zmysle EC 3.

Aby sa mohla určiť únosnosť navrhovaných profilov ŠKRIDPLECH v rámci tohto zadania boli spracované programy v jazyku TURBO PASCAL:

- Prierezové charakteristiky plného prierezu
- Prierezové charakteristiky redukovaného prierezu v normálnej polohe
- Prierezové charakteristiky redukovaného prierezu v reverznej polohe
- Tabuľky únosnosti nosníkov z plechov v normálnej polohe
- Tabuľky únosnosti nosníkov z plechov v reverznej polohe.

Prostredníctvom uvedených programov bolo potrebné spracovať:

- Tabuľky prierezových charakteristík
- Tabuľky medzného zaťaženia trapézových plechov pre vybrané hrúbky. Pre plechy ŠKRIDPLECH sú uvažované hrúbky 0,50 a 0,55 mm.
- Uvažujú sa pevnostné triedy ocele: S 250 GD, S 280 GD a S 320 GD. DX 51 D.

U profilov T-18P sa uvažuje namáhanie ohybom a šmykom. Pri ohybe je priebeh napätí po výške prierezu lineárny v tvare trojuholníka. Jedná časť pod neutrálnou osou bude ťahaná a druhá časť prierezu na opačnej strane bude tlačaná. A v tejto tlačenej oblasti dochádza k vydúvaniu stienok ak je prekročená ich medná štihlosť. Pre navrhovaný prierez dochádza k vydúvaniu iba pásovej časti, kým u stienok pri hrúbkach väčších ako 0,75 mm u toho profilu k vydúvaniu nedochádza. Účinný prierez bol stanovený v zmysle EC 3.

V prípade namáhania priečnou silou uvažuje sa so vzpernou únosnosťou stienok v mieste uloženia. Predpokladá sa minimálna šírka uloženia na podperu 60 mm.

Pre potvrdenie zavedených predpokladov výpočtu bolo overenie vypočítaných únosností pomocou experimentálnych meraní na skutočných nosníkoch v skúšobní TASUS Prešov.

1. PODMIENKY VÝPOČTU STATICKÝCH HODNÔT DIMENZAČNÝCH TABULIEK

1.1 ÚVOD

Účelom výpočtu bolo vypracovanie tabuliek statických hodnôt prierezových charakteristík a dimenzačných tabuliek hodnôt medzných zaťažení trapézových plechov v zmysle metódy medzných stavov z hľadiska podmienok spoľahlivosti únosnosti a použiteľnosti. Vo výpočte sa uvažovali prierezové charakteristiky efektívnych prierezov, u ktorých sa zohľadnilo vydúvanie tlačenej stien. Pre tieto charakteristiky boli učené medzné hodnoty rovnomerného zaťaženia prostých a spojitých nosníkov z hľadiska medzného stavu **únosnosti** a medzného stavu **použiteľnosti**. Metodika výpočtu bola realizovaná v zmysle ENV 1993-1-1 (Eurokód 3).

1.2 OZNAČENIE PROFILOV

Profily sú označované štandardne TRAPEZ ŠKRIDPLECH. Profily tvarované vo forme škridlovej krytiny sú označované ŠKRIDPLECH. Poloha trapézových profilov sa môže vyskytnúť ako normálna a reverzná. Profily ŠKRIDPLECH sa uvažujú iba v normálnej polohe.

1.3 MEDZNÝ STAV ÚNOSNOSTI

Pre stanovenie navrhovej hodnoty zaťaženia q z hľadiska podmienky spoľahlivosti medzného stavu únosnosti sa vychádza z teoreticky stanovených ohybových a šmykových únosnosti efektívneho prierezu v charakteristických prierezoch prostého a spojitého nosníka. Vychádza sa z podmienky, že efektívny prierez je plne využitý t.j. že v horných a dolných vláknach je dosiahnutá hodnota medze kĺzu f_y/γ_{M1} . Predpokladá sa, že efektívny prierez sa po dĺžke nosníka nemení a je stanovený v mieste plného využitia napätia. Zmena veľkosti spolupôbiacej šírky tlačenej steny sa zanedbáva. O únosnosti profilu rozhoduje najviac namáhaný prierez nosníka.

Návrhové hodnoty únosností stanovené z podmienky pevnosti medzného stavu únosnosti sú v tabuľkách označované symbolom *.

a) Nosník o jednom poli

Pre nosník o jednom poli bude hodnota medzného zaťaženia stanovená z podmienky pevnosti

$$M_{Sd} \leq M_{Rd} \quad (1)$$

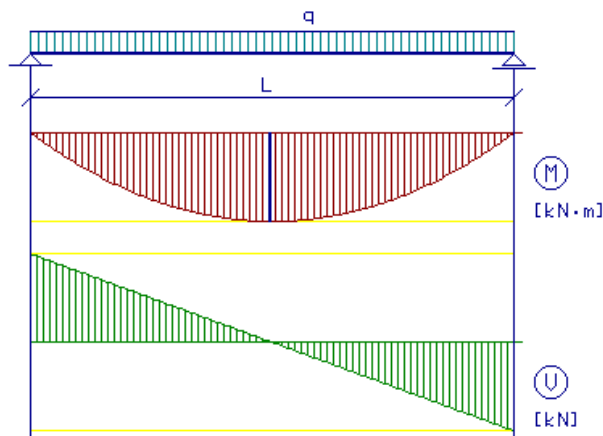
Hodnoty momentov účinku a únosnosti nosníka budú

$$M_{Sd} = \sqrt{8} \cdot q \cdot L^2 \quad (2)$$

$$M_{Rd} = W_{y,eff,min} \cdot f_y / \gamma_{M1} \quad (3)$$

Hodnota medzného zaťaženia je potom stanovená zo vzťahu

$$q = \sqrt{8} \cdot W_{y,eff,min} \cdot f_y / \gamma_{M1} \cdot 1/L^2 \quad (4)$$

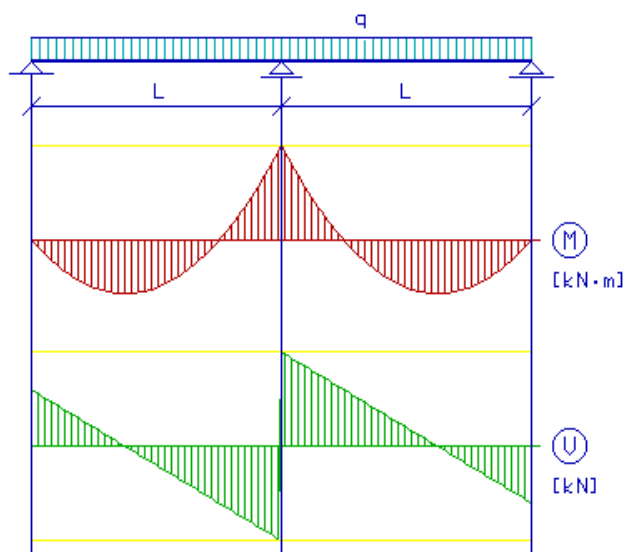


Obr. 1.1: *Priebeh ohybových momentov M_{Sd} a priečných síl V_{Sd} jednopóľového nosníka*

b) Nosník o dvoch poliach

Podobne pre nosník o dvoch poliach bude hodnota medzného zaťaženia stanovená stanovené zo vzťahu

$$q = \frac{1}{2} \cdot W_{y,eff,min} \cdot f_y / \gamma_{M1} \cdot 1/L^2 \tag{5}$$

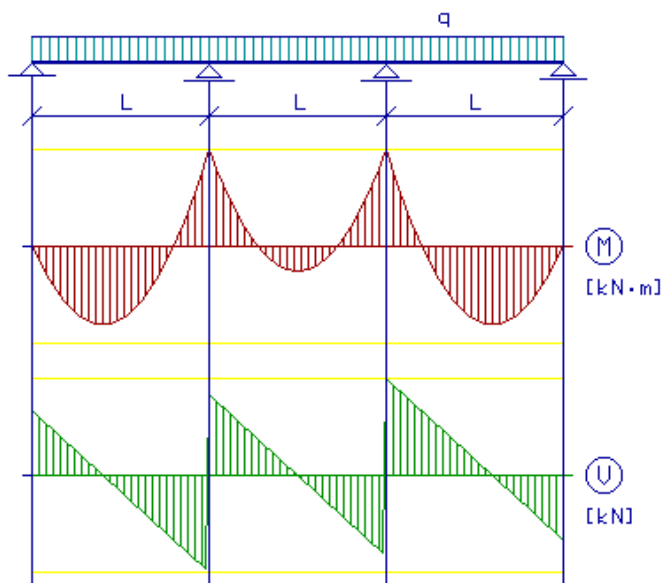


Obr. 1.2: *Priebeh ohybových momentov M_{Sd} a priečných síl V_{Sd} dvojpoľového nosníka*

c) Nosník o troch poliach

Pre nosník o troch poliach bude hodnota medzného zaťaženia stanovená stanovené zo vzťahu

$$q = \frac{1}{10} \cdot W_{y,eff,min} \cdot f_y / \gamma_{M1} \cdot 1/L^2 \tag{6}$$



Obr. 1.3: Priebeh ohybových momentov M_{sd} a priečných síl V_{sd} trojpoľového nosníka

1.4 MEDZNÝ STAV POUŽÍVATEĽNOSTI

Pre stanovenie navrhovej hodnoty zaťaženia q z hľadiska podmienky spoľahlivosti medzného stavu použiteľnosti sa vychádzalo z predpokladu pružného pôsobenia profilu a z podmienky maximálneho prípustného priehybu. Predpokladá sa, že efektívny prierez po dosiahnutí medzného priehybu sa po dĺžke nemení. Výsledné medzné charakteristické zaťaženie sa určuje z hodnôt stanovených z obmedzenia vertikálnych priehybov $L/200$, $L/250$ a $L/300$.

a) Nosník o jednom poli

Pre nosník o jednom poli bude hodnota medzného zaťaženia stanovená z podmienky priehybu

$$\delta_{\max} \leq \delta_{\text{im}} \quad (7)$$

Hodnoty medzného a limitného priehybu nosníka budú

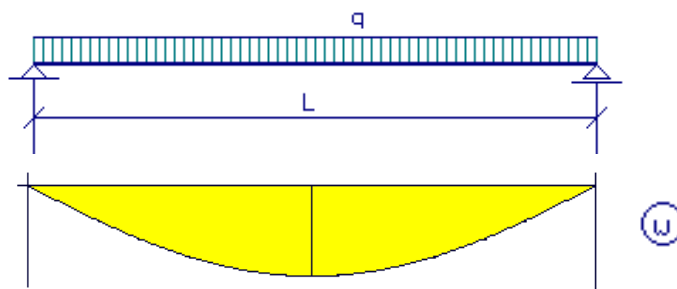
$$\delta_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q/\gamma_r \cdot L^4}{E \cdot I_{y,\text{eff}}} \quad (8)$$

$$\delta_{\text{n}} = \frac{L}{200} \quad (9)$$

Hodnota medzného zaťaženia je potom stanovená zo vzťahu

$$q = 6,8 \cdot \delta_{\text{n}} \cdot \gamma_r \cdot E \cdot I_{y,\text{eff}} / L^4 \quad (10)$$

kde E je modul pružnosti ocele. (Uvažuje sa z hodnotou 210000 MPa).

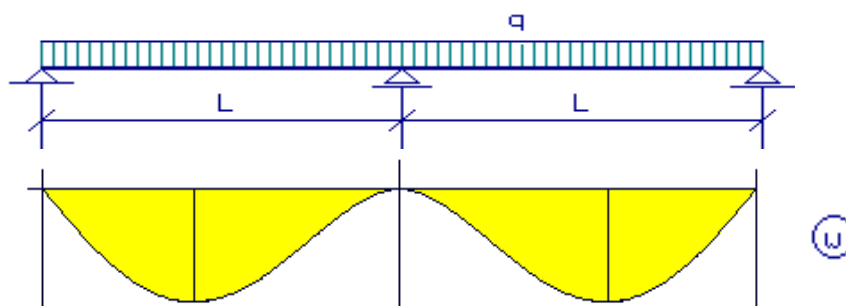


Obr. 1.4: Priehyb jednopoložového nosníka δ

b) Nosník o dvoch poliach

Podobne pre nosník o dvoch poliach bude hodnota medzného zaťaženia stanovená stanovené zo vzťahu

$$q = 85,185 \cdot \delta_n \cdot \gamma_f \cdot E \cdot I_{y,eff} / L^4 \quad (11)$$

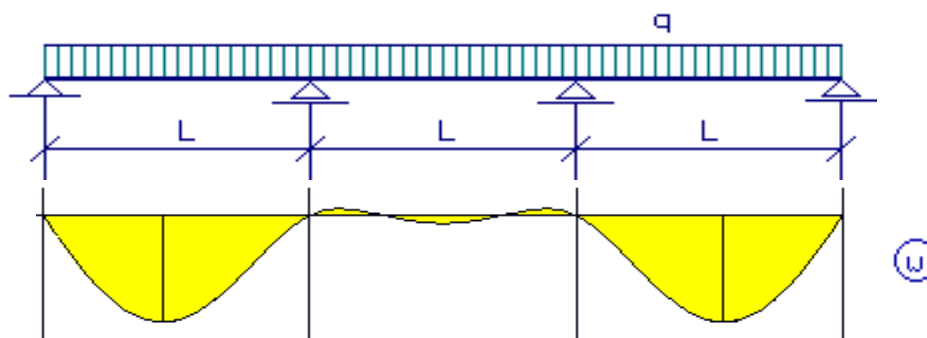


Obr. 1.5: Priehyb dvojpoľového nosníka δ

c) Nosník o troch poliach

Pre nosník o troch poliach bude hodnota medzného zaťaženia stanovená stanovené zo vzťahu

$$q = 47,059 \cdot \delta_{3n} \cdot \gamma_f \cdot E \cdot I_{y,eff} / L^4 \quad (12)$$

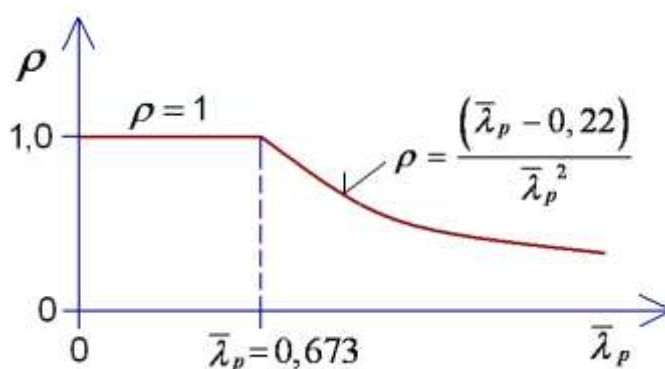


Obr. 1.6: Priehyb trojpoľového nosníka δ

1.5 STANOVENIE PRIEREZOVÝCH CHARAKTERISTÍK

Tenkostenný prierez pozostáva zo súboru tenkých stien. Pri výpočte únosnosti takého prierezu so štíhlymi stenami namáhaného tlakom eventuálne ohybom sa uvažuje s efektívnymi prierezovými charakteristikami. Pre každý taký prierez je potrebné separátne určovať parametre steny:

- pomer krajných napätí ψ
- štíhlosť steny \bar{b}/t_w
- súčiniteľ kritického napätia k_σ
- redukovaná štíhlosť λ
- redukčný súčiniteľ ρ
- efektívne šírky stien a pásnic b_{eff}



Obr. 1.7: Priebeh redukčného súčiniteľa ρ

V prípade steny obojstranne podpretej je možno uvažovať s namáhaním tlaku a ohybu vyšetrovanej steny tenkostenného prierezu.

1.5.1 Prostý tlak steny podpretej



Obr. 1.8: Namáhanie steny tlakom

1.5.2 Prostý ohyb steny podpretej



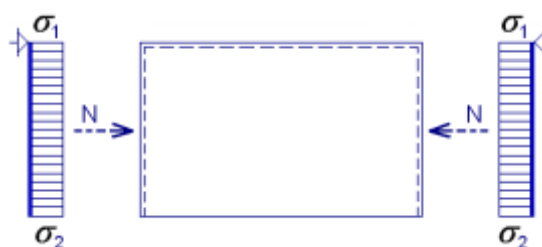
Obr. 1.9: Namáhanie steny ohybom

1.5.3 Súčasný tlak a ohyb steny podpretej



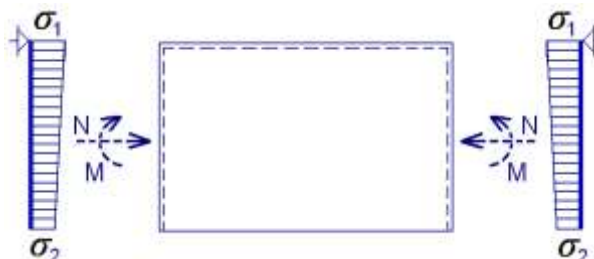
Obr. 1.10: Namáhanie steny kombináciou tlaku a ohybu

1.5.4 Prostý tlak steny prečnievajúcej



Obr. 1.11: Namáhanie steny tlakom

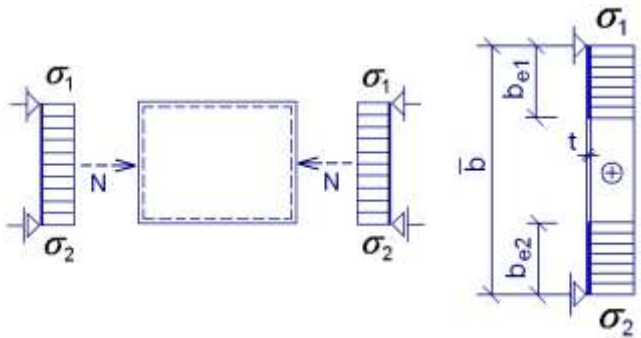
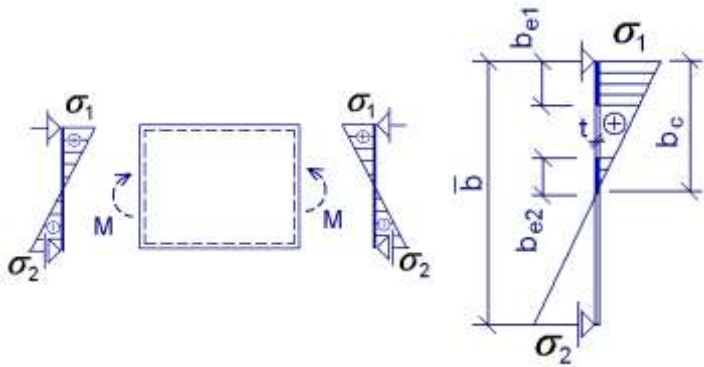
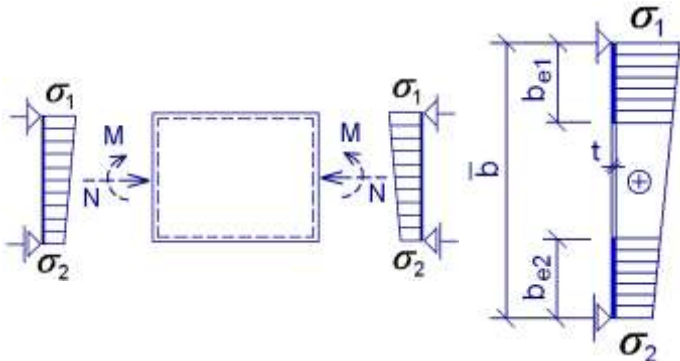
1.5.5 Súčasný tlak a ohyb steny prečnievajúcej



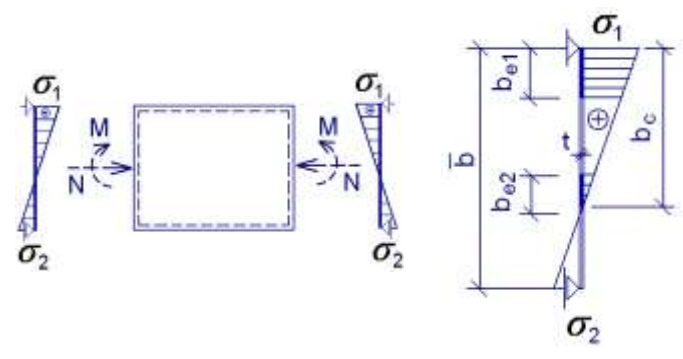
Obr. 1.12: Namáhanie steny kombináciou tlaku a ohybu

1.5.6 Efektívna šírka tlačných stien prierezu

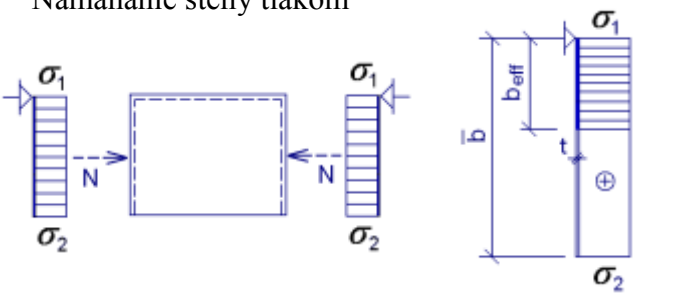
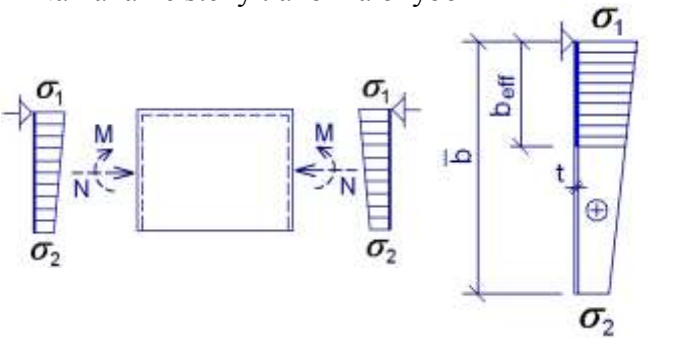
Tab. 1: Riešenie stability steny pre vnútorné tlačné časti prierezu

Typ namáhania steny	Výpočtové parametre steny
<p>Namáhanie steny tlakom</p> 	$\psi = \sigma_+ / \sigma_- = 1$ $\lambda_p = \frac{\bar{b}/t}{28,4 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\sigma}}$ $\varepsilon = \sqrt{235 - \lambda_p}$ $k_\sigma = 1$ $\rho = \lambda_p - 0,22 \sqrt{\lambda_p^2}$ $b_{eff} = \rho \bar{b}$ $b_{e1} = 0,5 \cdot b_{eff}$ $b_{e2} = 0,5 \cdot b_{eff}$
<p>Namáhanie steny ohybom</p> 	$\psi = \sigma_+ / \sigma_- = -1$ $\lambda_p = \frac{\bar{b}/t}{28,4 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\sigma}}$ $\varepsilon = \sqrt{235 - \lambda_p}$ $k_\sigma = 13,9$ $\rho = \lambda_p - 0,22 \sqrt{\lambda_p^2}$ $b_{eff} = \rho b_c$ $b_{e1} = 0,4 \cdot b_{eff}$ $b_{e2} = 0,6 \cdot b_{eff}$
<p>Namáhanie steny tlakom a ohybom</p> 	$0 \leq \psi = \sigma_- / \sigma_+ \leq 1$ $\lambda_p = \frac{\bar{b}/t}{28,4 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\sigma}}$ $\varepsilon = \sqrt{235 - \lambda_p}$ $k_\sigma = \frac{8,2}{1,05 + \nu}$ $\rho = \lambda_p - 0,22 \sqrt{\lambda_p^2}$ $b_{eff} = \rho \bar{b}$ $b_{e1} = \frac{2 \cdot b_{eff}}{5 - \nu}$ $b_{e2} = b_{eff} - b_{e1}$

Tab. 1: Riešenie stability steny pre vnútorné tlačené časti prierezu - pokračovanie tabuľky

Typ namáhania steny	Výpočtové parametre steny
<p>Namáhanie steny tlakom a ohybom</p> 	$\psi = \sigma_{-} / \sigma_{+} \leq 1$ $\lambda_p = \frac{\bar{b}/t}{28,4 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\sigma}}$ $\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{\sigma_{yk}}}$ $k_\sigma = 1,81 - 1,29 \cdot \psi + 1,78 \cdot \psi^2$ $\rho = \lambda, - 1,22 \sqrt{\lambda,^2}$ $b_{eff} = \rho \cdot b_c = \rho \cdot \bar{b} / \psi$ $b_{e1} = 0,4 \cdot b_{eff}$ $b_{e2} = 0,6 \cdot b_{eff}$

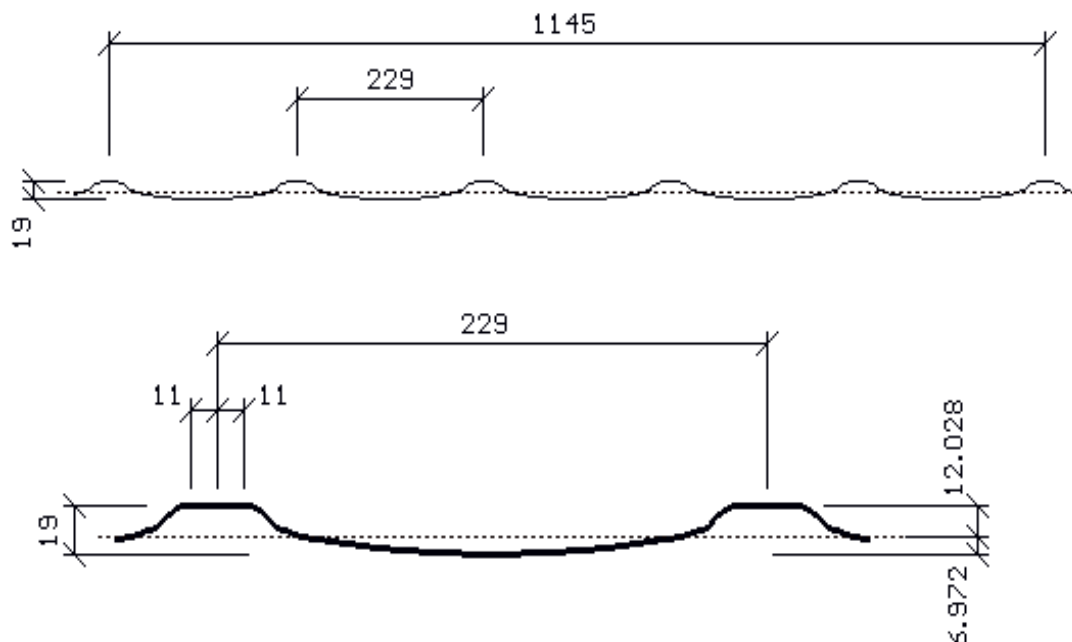
Tab. 2: Riešenie stability steny pre prečnievajúce tlačené časti prierezu

Typ namáhania steny	Výpočtové parametre steny
<p>Namáhanie steny tlakom</p> 	$\psi = \sigma_{-} / \sigma_{+} = 1$ $\lambda_p = \frac{\bar{b}/t}{28,4 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\sigma}}$ $\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{\sigma_{yk}}}$ $k_\sigma = 1,43$ $\rho = \lambda, - 1,22 \sqrt{\lambda,^2}$ $b_{eff} = \rho \bar{b}$
<p>Namáhanie steny tlakom a ohybom</p> 	$0 \leq \psi = \sigma_{-} / \sigma_{+} \leq 1$ $\lambda_p = \frac{\bar{b}/t}{28,4 \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\sigma}}$ $\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{\sigma_{yk}}}$ $k_\sigma = \frac{0,578}{\psi + 1,34}$ $\rho = \lambda, - 1,22 \sqrt{\lambda,^2}$ $b_{eff} = \rho \bar{b}$

Efektívna šírka tlačenej steny je závislá na priebehu normálových napätí v stene.

2. PRIEREZOVÉ CHARAKTERISTIKY TRAPEZOVÝCH PLECHOV

2.1 ŠKRIDPLECH



Obr. 2.1: Tvar plechu ŠKRIDPLECH

PRIEREZOVÉ CHARAKTERISTIKY

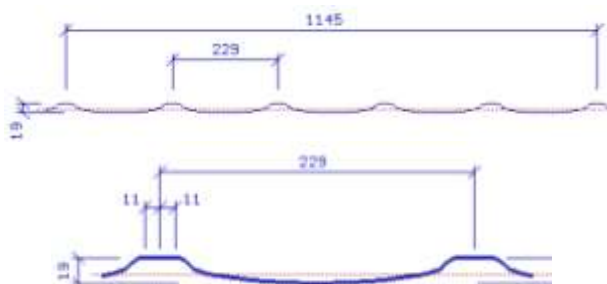
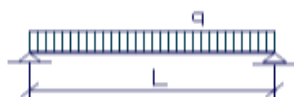
Oceľ S 250 GD, S 280 GD, (S 320 GD), DX 51 D*

t [mm]	b_h [mm]	b_d [mm]	e_h [mm]	e_d [mm]	I_y [mm ⁴]	$W_{y,h}$ [mm ³]	$W_{y,d}$ [mm ³]
0,50	22	229	12,03	6,97	28,117	2,238	4,033
0,55	22	229	12,03	6,97	30,932	2,572	4,437
Násob.	-	-	-	-	10 ³	10 ³	10 ³

* Medza kĺzu ocele sa uvažuje 140 MPa

3. MEDZNÉ ZAŤAŽENIA TRAPEZOVÝCH PLECHOV

3.1 ŠKRIDPLECH



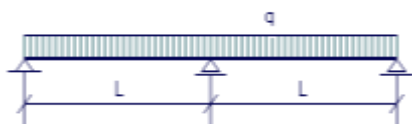
ŠKRIDPLECH

Oceľ DX 51 D

t [mm]	g [kg/m ²]	Kritérium pre * pevnosť max δ	Medzné zaťaženie q [kN/m ²] pre rozpätie L [m] ^{1), 2)}								
			0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
0,50	5,00	*	9,10	4,04	2,28	1,46	1,01	0,74	0,57	0,45	0,36
		L/200	9,10	4,04	2,28	1,45	0,84	0,52	0,35	0,25	0,18
		L/250	9,10	4,04	2,27	1,16	0,67	0,42	0,28	0,20	0,15
		L/300	9,10	4,04	1,89	0,97	0,56	0,35	0,24	0,17	0,12
0,55	5,50	*	10,02	4,45	2,50	1,60	1,11	0,82	0,63	0,49	0,40
		L/200	10,02	4,45	2,50	1,60	0,92	0,58	0,39	0,27	0,20
		L/250	10,02	4,45	2,49	1,28	0,74	0,47	0,31	0,22	0,16
		L/300	10,02	4,45	2,08	1,06	0,62	0,39	0,26	0,18	0,13

¹⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska pevnosti je stanovené ako **návrhová** hodnota

²⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska priehybu je stanovené ako **charakteristická** hodnota



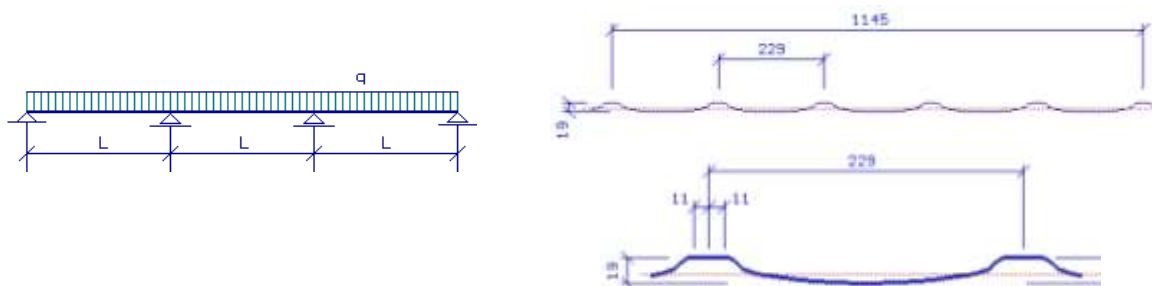
ŠKRIDPLECH

Oceľ DX 51 D

t [mm]	g [kg/m ²]	Kritérium pre * pevnosť max δ	Medzné zaťaženie q [kN/m ²] pre rozpätie L [m] ^{1), 2)}								
			0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
0,50	5,00	*	9,11	4,05	2,28	1,46	1,01	0,74	0,57	0,45	0,36
		L/200	9,11	4,05	2,28	1,46	1,01	0,74	0,57	0,45	0,36
		L/250	9,11	4,05	2,28	1,46	1,01	0,74	0,57	0,45	0,35
		L/300	9,11	4,05	2,28	1,46	1,01	0,74	0,57	0,40	0,29
0,55	5,50	*	10,02	4,45	2,50	1,60	1,11	0,82	0,63	0,49	0,40
		L/200	10,02	4,45	2,50	1,60	1,11	0,82	0,63	0,49	0,40
		L/250	10,02	4,45	2,50	1,60	1,11	0,82	0,63	0,49	0,38
		L/300	10,02	4,45	2,50	1,60	1,11	0,82	0,63	0,44	0,32

¹⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska pevnosti je stanovené ako **návrhová** hodnota

²⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska priehybu je stanovené ako **charakteristická** hodnota



ŠKRIDPLECH

Oceľ DX 51 D

t [mm]	g [kg/m ²]	Kritérium pre * pevnosť max δ	Medzné zaťaženie q [kN/m ²] pre rozpätie L [m] ^{1), 2)}								
			0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
0,50	5,00	*	11,38	5,06	2,85	1,82	1,26	0,93	0,71	0,56	0,46
		L/200	11,38	5,06	2,85	1,82	1,26	0,93	0,68	0,48	0,35
		L/250	11,38	5,06	2,85	1,82	1,26	0,81	0,54	0,38	0,28
		L/300	11,38	5,06	2,85	1,82	1,07	0,68	0,45	0,32	0,23
0,55	5,50	*	12,52	5,56	3,13	2,00	1,39	1,02	0,78	0,62	0,50
		L/200	12,52	5,56	3,13	2,00	1,39	1,02	0,75	0,52	0,38
		L/250	12,52	5,56	3,13	2,00	1,39	0,89	0,60	0,42	0,31
		L/300	12,52	5,56	3,13	2,00	1,18	0,74	0,50	0,35	0,25

¹⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska pevnosti je stanovené ako **návrhová** hodnota

²⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska priehybu je stanovené ako **charakteristická** hodnota



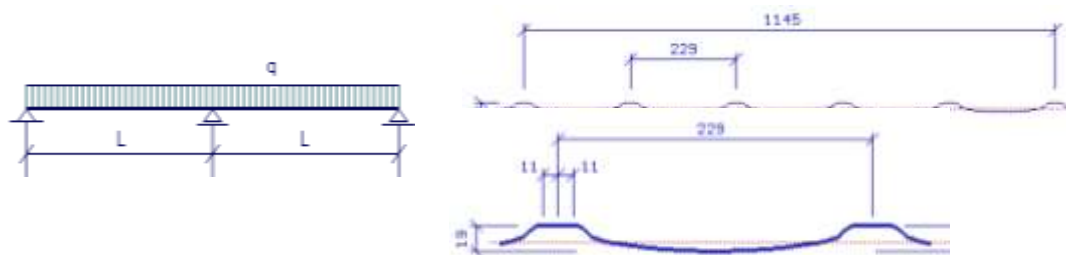
ŠKRIDPLECH

Oceľ S 250 GD

t [mm]	g [kg/m ²]	Kritérium pre * pevnosť max δ	Medzné zaťaženie q [kN/m ²] pre rozpätie L [m] ^{1), 2)}								
			0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
0,50	5,00	*	16,25	7,22	4,06	2,60	1,80	1,32	1,01	0,80	0,65
		L/200	16,25	6,72	2,83	1,45	0,84	0,53	0,35	0,25	0,18
		L/250	16,25	5,37	2,27	1,16	0,67	0,42	0,28	0,20	0,15
		L/300	15,12	4,48	1,89	0,97	0,56	0,35	0,24	0,17	0,12
0,55	5,50	*	17,88	7,94	4,47	2,86	1,98	1,46	1,11	0,88	0,71
		L/200	17,88	7,39	3,12	1,60	0,92	0,58	0,39	0,27	0,20
		L/250	17,88	5,91	2,49	1,30	0,74	0,47	0,31	0,22	0,16
		L/300	16,63	4,93	2,08	1,06	0,62	0,39	0,26	0,18	0,13

¹⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska pevnosti je stanovené ako **návrhová** hodnota

²⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska priehybu je stanovené ako **charakteristická** hodnota



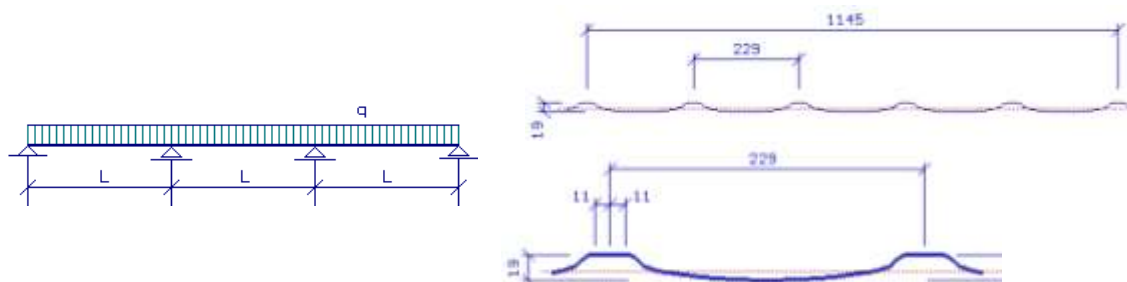
ŠKRIDPLECH

Oceľ S 250 GD

t [mm]	g [kg/m ²]	Kritérium pre * pevnosť max δ	Medzné zaťaženie q [kN/m ²] pre rozpätie L [m] ^{1), 2)}								
			0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
0,50	5,00	*	16,25	7,22	4,06	2,60	1,80	1,32	1,01	0,80	0,65
		L/200	16,25	7,22	4,06	2,60	1,80	1,28	0,85	0,60	0,44
		L/250	16,25	7,22	4,06	2,60	1,62	1,02	0,68	0,48	0,35
		L/300	16,25	7,22	4,06	2,33	1,35	0,85	0,57	0,40	0,29
0,55	5,50	*	17,88	7,94	4,47	2,86	1,98	1,46	1,11	0,88	0,71
		L/200	17,88	7,94	4,47	2,86	1,98	1,40	0,94	0,66	0,48
		L/250	17,88	7,94	4,47	2,86	1,78	1,12	0,75	0,53	0,39
		L/300	17,88	7,94	4,47	2,57	1,49	0,94	0,63	0,44	0,32

¹⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska pevnosti je stanovené ako **návrhová** hodnota

²⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska priehybu je stanovené ako **charakteristická** hodnota



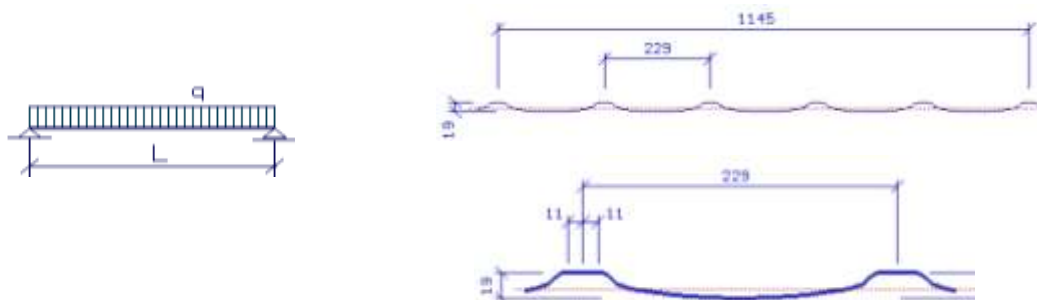
ŠKRIDPLECH

Oceľ S 250 GD

t [mm]	g [kg/m ²]	Kritérium pre * pevnosť max δ	Medzné zaťaženie q [kN/m ²] pre rozpätie L [m] ^{1), 2)}								
			0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
0,50	5,00	*	20,32	9,03	5,08	3,25	2,25	1,65	1,27	1,00	0,81
		L/200	20,32	9,03	5,08	2,78	1,61	1,01	0,68	0,48	0,35
		L/250	20,32	9,03	4,34	2,22	1,29	0,81	0,54	0,38	0,28
		L/300	20,32	8,58	3,62	1,85	1,07	0,68	0,45	0,32	0,23
0,55	5,50	*	22,35	9,93	5,58	3,57	2,48	1,82	1,39	1,10	0,89
		L/200	22,35	9,93	5,58	3,06	1,77	1,11	0,75	0,52	0,38
		L/250	22,35	9,93	4,78	2,45	1,42	0,89	0,60	0,42	0,31
		L/300	22,35	9,43	3,98	2,04	1,18	0,74	0,50	0,35	0,25

¹⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska pevnosti je stanovené ako **návrhová** hodnota

²⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska priehybu je stanovené ako **charakteristická** hodnota



ŠKRIDPLECH

Oceľ S 320 GD

t [mm]	g [kg/m ²]	Kritérium pre * pevnosť max δ	Medzné zaťaženie q [kN/m ²] pre rozpätie L [m] ^{1), 2)}								
			0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
0,50	5,00	*	20,81	9,24	5,20	3,32	2,31	1,69	1,30	1,02	0,83
		$L/200$	20,81	6,72	2,83	1,45	0,84	0,53	0,35	0,25	0,18
		$L/250$	18,14	5,37	2,27	1,16	0,67	0,42	0,28	0,20	0,15
		$L/300$	15,12	4,48	1,89	0,97	0,56	0,35	0,24	0,17	0,12
0,55	5,50	*	22,89	10,17	5,72	3,66	2,54	1,86	1,43	1,13	0,91
		$L/200$	20,81	7,39	3,12	1,60	0,92	0,58	0,39	0,27	0,20
		$L/250$	19,95	5,91	2,49	1,28	0,74	0,47	0,31	0,22	0,16
		$L/300$	16,63	4,93	2,08	1,06	0,62	0,39	0,26	0,18	0,13

¹⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska pevnosti je stanovené ako **návrhová** hodnota

²⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska priehybu je stanovené ako **charakteristická** hodnota



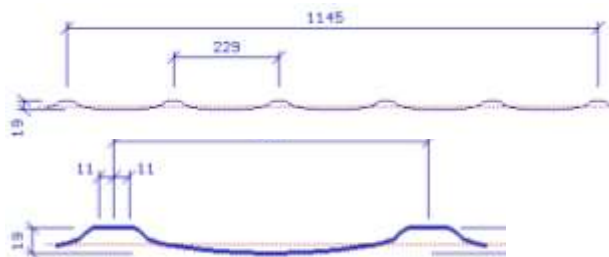
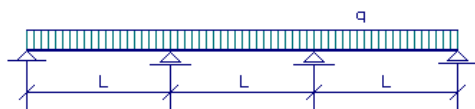
ŠKRIDPLECH

Oceľ S 320 GD

t [mm]	g [kg/m ²]	Kritérium pre * pevnosť max δ	Medzné zaťaženie q [kN/m ²] pre rozpätie L [m] ^{1), 2)}								
			0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
0,50	5,00	*	20,81	9,24	5,20	3,32	2,31	1,69	1,30	1,02	0,83
		$L/200$	20,81	9,24	5,20	3,32	2,02	1,28	0,85	0,60	0,44
		$L/250$	20,81	9,24	5,20	2,80	1,62	1,02	0,68	0,48	0,35
		$L/300$	20,81	9,24	4,56	2,33	1,35	0,85	0,57	0,40	0,29
0,55	5,50	*	22,89	10,17	5,72	3,66	2,54	1,86	1,43	1,13	0,91
		$L/200$	22,89	10,17	5,72	3,66	2,23	1,40	0,94	0,66	0,48
		$L/250$	22,89	10,17	5,72	3,08	1,78	1,12	0,75	0,53	0,38
		$L/300$	22,89	10,17	5,01	2,57	1,49	0,94	0,63	0,44	0,32

¹⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska pevnosti je stanovené ako **návrhová** hodnota

²⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska priehybu je stanovené ako **charakteristická** hodnota



ŠKRIDPLECH

Oceľ S 320 GD

t [mm]	g [kg/m ²]	Kritérium pre * pevnosť max δ	Medzné zaťaženie q [kN/m ²] pre rozpätie L [m] ^{1), 2)}								
			0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
0,50	5,00	*	26,01	11,56	6,50	4,16	2,89	2,12	1,62	1,28	1,04
		$L/200$	26,01	11,56	5,43	2,78	1,61	1,01	0,68	0,48	0,35
		$L/250$	26,01	11,56	4,34	2,22	1,29	0,81	0,54	0,38	0,28
		$L/300$	26,01	8,58	3,62	1,85	1,07	0,68	0,45	0,32	0,23
0,55	5,50	*	28,61	12,71	7,15	4,57	3,17	2,33	1,78	1,41	1,14
		$L/200$	28,61	12,71	5,97	3,06	1,77	1,11	0,75	0,52	0,38
		$L/250$	28,61	11,32	4,78	2,45	1,42	0,89	0,60	0,42	0,31
		$L/300$	28,61	9,43	3,98	2,04	1,18	0,74	0,50	0,35	0,25

¹⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska pevnosti je stanovené ako **návrhová** hodnota

²⁾ Medzné zaťaženie z hľadiska priehybu je stanovené ako **charakteristická** hodnota

NORMY, LITERATÚRA:

- [1] ENV 1991-1-1 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov.
- [2] ENV 1991-1-3 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom.
- [3] ENV 1991-1-4 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia vetrom.
- [4] ENV 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhovanie ocelových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy.
- [5] KYSEL, J. a kol.: Statické tabuľky 2010. Spolok statikov Slovenska. Trnava 2010.
- [6] PETERSEN, Ch.: Stahlbau. Grundlagen der Berechnung und baulichen Ausbildung von Stahlbauten. 4. Auflage 2013. Springer Vieweg. Wiesbaden 2013. ISBN 978-3-528-8348-8610-1.
- [7] STUDNIČKA, J. a kol.: Zásady navrhování podle ENV 1993-1-1 (Eurokód 3) Praha, 1994.
- [8] STUDNIČKA, J. : Ocelové konstrukce 10. tenkostěnné profily. ČVUT, Praha, 2002.
- [9] VRANÝ, T. - STUDNIČKA, J.: Tabuľky pro návrh spojitě podepřených plechů VSŽ. Pozemní stavby 12-1990 s. 503-508.
- [10] WALD, F. a kol.: Prvky ocelových konstrukcí. Příklady podle Eurokódu, ČVUT, PRAHA, 1994.

PROGRAMY:

- [1] HUDÁK, J. - HUDÁK, I.: NOSNÍK - Statické riešenie spojitých nosníkov
- [2] HUDÁK, J. - HUDÁK, I.: PRIEREZY - Výpočet prierezových charakteristík tenkostenných prierezov