

Ing. Pavol HUBINSKÝ autorizovaný stavebný inžinier

Terézie Vansovej 1, 974 01 Banská Bystrica

statika stavieb

Tel.: 048 4152923, 0905 543851

E-mail: hubinsky@hubinsky.sk

web: www.hubinsky.sk

Stavba: **Zníženie energetickej náročnosti objektov
Banskobystrického pivovaru, a.s**

Objekt: **SO-01 Hlavný výrobný objekt – výrobný objekt**
**SO-02 Hlavný výrobný objekt – budova technologickej
prevádzky**

Miesto: Sládkovičova ulica 37, Banská Bystrica, par.č. 3309/3 k.ú. Radvaň

Investor : Banskobystrický pivovar, a.s., Sládkovičova 37, Banská Bystrica

Zodpovedný projektant: Ing. Pavol Hubinský,

Zákazkové číslo: 43 - 2017

Profesia: Statika

Registračné číslo: 0067*A*3-1

Stupeň projektu: PpSP – v podrobnosti s výkazom výmer

Dátum: 11.2017

STATICKÝ VÝPOČET

Vypracoval:

Ing. Pavol Hubinský

STATICKÝ VÝPOČET

Ing. Pavol HUBINSKÝ, autorizovaný stavebný inžinier - statika stavieb
Terézie Vansovej 1, 974 01 Banská Bystrica, 0905 543851, hubinsky@hubinsky.sk

Zákazkové číslo

Strana

43-2017 1

Stavba: ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NARÔDNOSTI OBJEKTOV BB PIVOVARU a.s.
SO-01; SO-02; p.č. 3309/3

ZATEPLENIE FASÁDY

NÁVRH PRIKOTVENIA TEPELNOIZOLAČNÝCH
KONTAKTNÝCH SYSTÉMOV (ETICS) S PODKLA-
DOM

ZAŤAŽENIE VETROM

BANSKÁ BYSTRICA NADMORSKÁ VÝŠKA TERÉNU
362 m n.m.

VETROVÁ OBLASŤ II - $V_{w,0} = 24 \text{ m/s}$

UVAŽUJEM KATEGÓRIU TERÉNU III.

PODKLAD: 1. MURIVO Z PPT

2. MURIVO Z TEHÁL CDM

3. ŽELEZOBETÓN

POSÚDENIE POMOCOU KALKULÁTORA PRE NAVRHOVANIE
MECHANICKÉHO PRIPEVNENIA VONKAJŠÍCH TEPELNOIZO-
LAČNÝCH KONTAKTNÝCH SYSTÉMOV (ETICS) NA SPO-
JENIE S PODKLADOM - TSUS n.o., STUDENÁ 3, BRATISLAVA

VÝPOČET: 1 - PRE 0.6 PODLAŽIE

2 - V ÚROVNI STRECHY

VÝSLEDOK - VIŠ VÝSTUPNÉ ELABORÁTY

Ing. Pavol Hubinský
Terézie Vansovej 1
974 01 Banská Bystrica

**NÁVRH MECHANICKÉHO PRIPEVNENIA VONKAJŠÍCH
TEPELNOIZOLAČNÝCH KONTAKTNÝCH SYSTÉMOV (ETICS)
NA SPOJENIE S PODKLADOM**
v súlade s STN 73 2902:2012 a STN EN 1991-1-4:2007

Identifikácia budovy/stavby: BB Pivovar, Zníženie energetickej náročnosti, SO-01, SO-02
(popis, adresa) Poscodie 0 - 6

Výška budovy: h = 24,7m Dĺžka budovy: d = 46,88m Šírka budovy: b = 31m

Terén kategória III Základná rýchlosť vetra: $v_{b,0} = 24$ m/s

Obch. názov a typ kotvy: **EJOT Ejotherm STR U, STR U 2G** Číslo ETA: 04/0023

Výrobca: EJOT Baubefestigungen GmbH In der Stockwiese 35, 57334 Bad Laasphe

Podklad: C: Murivo z dutých, alebo dierovaných murovacích prvkov

Spôsob montáže: Rozperné kotvy so skrutkou, aktivované zaskrutkovaním skrutky

Min. objemová hm. podkladu: 1200 kg/m^3 Min. pevnosť v tlaku podkladu: 12 MPa

N_{Rk} - charakteristická únosnosť kotvy v podklade: 1,2 kN $\gamma_{Mc} = 2$

| | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Teplná izolácia: EPS, t=100 mm | Okrajové oblasti budovy (A) | Stredová oblasť budovy (B) |
| | | |

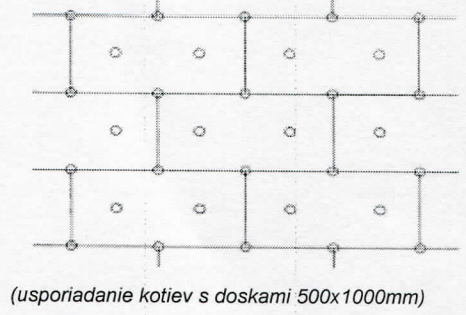
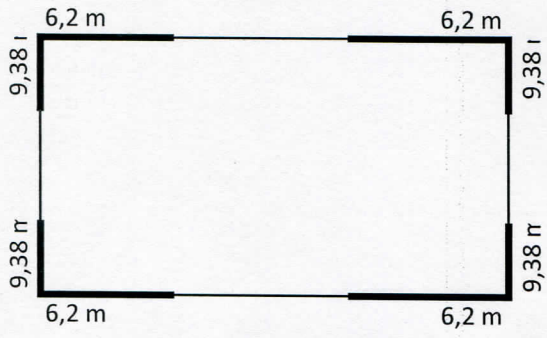
Návrhová hodnota účinkov zaťaženia vetrom $S_{d(A)} = 1,77 \text{ kN/m}^2$ $S_{d(B)} = 1,39 \text{ kN/m}^2$

Únosnosť proti vyvlečeniu $R_{d1(A)} = 4,51 \text{ kN/m}^2$ $R_{d1(B)} = 3,27 \text{ kN/m}^2$

Únosnosť proti vytrhnutiu/vyťahnutiu $R_{d2(A)} = 4,80 \text{ kN/m}^2$ $R_{d2(B)} = 3,60 \text{ kN/m}^2$

Okrajové oblasti budovy

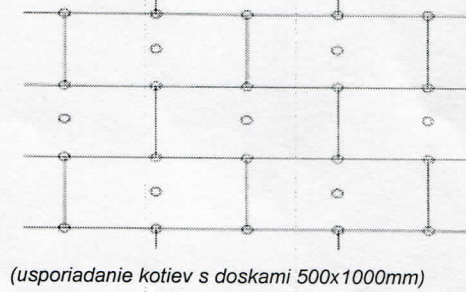
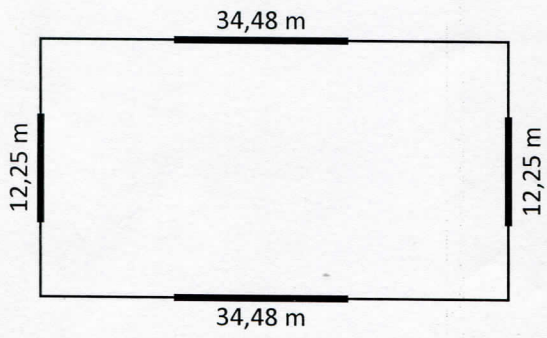
8 ks rozperných kotiev na 1 m^2 , z toho 4 ks v stykoch tepelnoizolačných dosiek **VYHOVUJE**



(usporiadanie kotiev s doskami 500x1000mm)

Stredová oblasť budovy

6 ks rozperných kotiev na 1 m^2 , z toho 4 ks v stykoch tepelnoizolačných dosiek **VYHOVUJE**



(usporiadanie kotiev s doskami 500x1000mm)

| | | |
|--|--------------------------|--------------------|
| Vypracoval: (Meno a priezvisko, titul AO) | Dátum: 18.02.2016 | Pečiatka a podpis: |
|--|--------------------------|--------------------|

Návrh je vypracovaný pomocou kalkulatára pre navrhovanie mechanického pripevnenia vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov (ETICS) na spojenie s podkladom verzia 02 (4/2014)

Ing. Pavol Hubinský
Terézie Vansovej 1
974 01 Banská Bystrica

**NÁVRH MECHANICKÉHO PRIPEVNIENIA VONKAJŠÍCH
TEPELNOIZOLAČNÝCH KONTAKTNÝCH SYSTÉMOV (ETICS)
NA SPOJENIE S PODKLADOM**
v súlade s STN 73 2902:2012 a STN EN 1991-1-4:2007

Identifikácia budovy/stavby: BB Pivovar, Zníženie energetickej náročnosti, SO-01, SO-02 V
(popis, adresa) úrovni strechy

Výška budovy: h = 28,6m Dĺžka budovy: d = 31m Šírka budovy: b = 28,25m
Terén kategórie III Základná rýchlosť vetra: $v_{b,0}$ = 24 m/s

Obch. názov a typ kotvy: **EJOT Ejotharm STR U, STR U 2G** Číslo ETA: 04/0023

Výrobca: EJOT Baubefestigungen GmbH In der Stock wiese 35, 57334 Bad Laasphe

Podklad: C: Murivo z dutých, alebo dierovaných murovacích prvkov

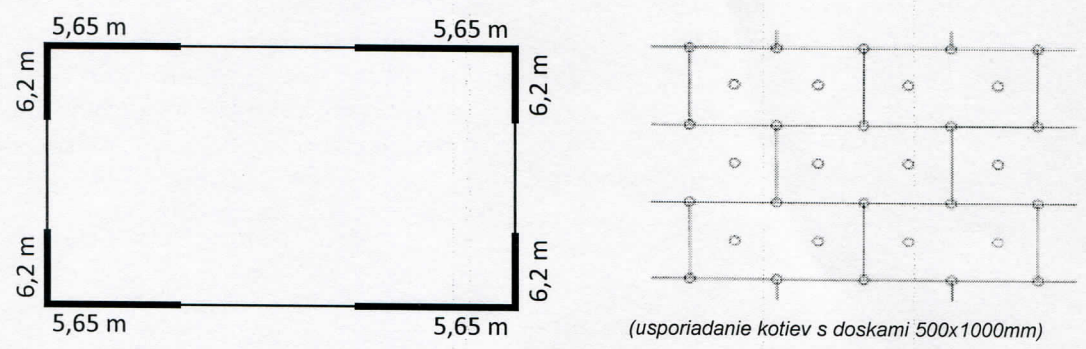
Spôsob montáže: Rozperné kotvy so skrutkou, aktivované zaskrutkovaním skrutky

Min. objemová hm. podkladu: 1200 kg/m³ Min. pevnosť v tlaku podkladu: 12 MPa

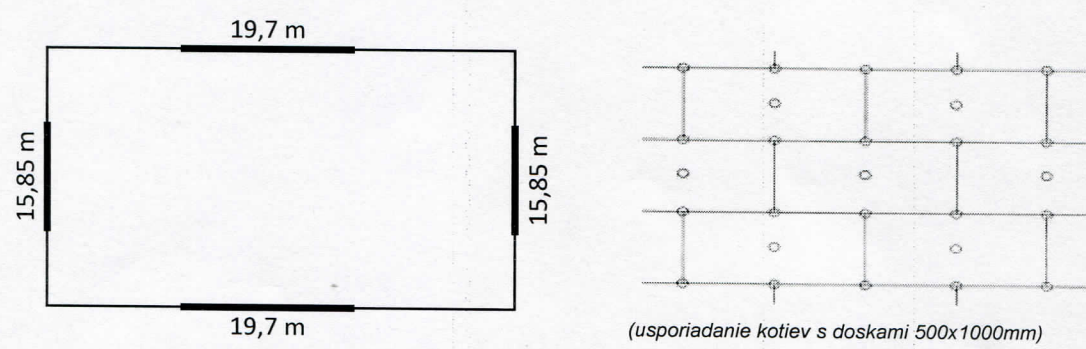
N_{Rk} - charakteristická únosnosť kotvy v podklade: 1,2 kN $\gamma_{Mc} = 2$

| Tepelná izolácia: EPS, t=100 mm | Okrajové oblasti budovy (A) | Stredová oblasť budovy (B) |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Návrhová hodnota účinkov zaťaženia vetrom | $S_{d(A)} = 1,85 \text{ kN/m}^2$ | $S_{d(B)} = 1,45 \text{ kN/m}^2$ |
| Únosnosť proti vyvlečeniu | $R_{d1(A)} = 4,51 \text{ kN/m}^2$ | $R_{d1(B)} = 3,27 \text{ kN/m}^2$ |
| Únosnosť proti vytrhnutiu/vyťahnutiu | $R_{d2(A)} = 4,80 \text{ kN/m}^2$ | $R_{d2(B)} = 3,60 \text{ kN/m}^2$ |

Okrajové oblasti budovy
8 ks rozperných kotiev na 1 m², z toho 4 ks v stykoch tepelnoizolačných dosiek **VYHOVUJE**



Stredová oblasť budovy
6 ks rozperných kotiev na 1 m², z toho 4 ks v stykoch tepelnoizolačných dosiek **VYHOVUJE**



| | | |
|--|--------------------------|--------------------|
| Vypracoval: (Meno a priezvisko, titul AO) | Dátum: 18.02.2016 | Pečiatka a podpis: |
|--|--------------------------|--------------------|

STATICKÝ VÝPOČET

Ing. Pavol HUBINSKÝ, autorizovaný stavebný inžinier - statika stavieb
Terézie Vansovej 1, 974 01 Banská Bystrica, 0905 543851, hubinsky@hubinsky.sk

Zákazkové číslo

Strana

43-2017

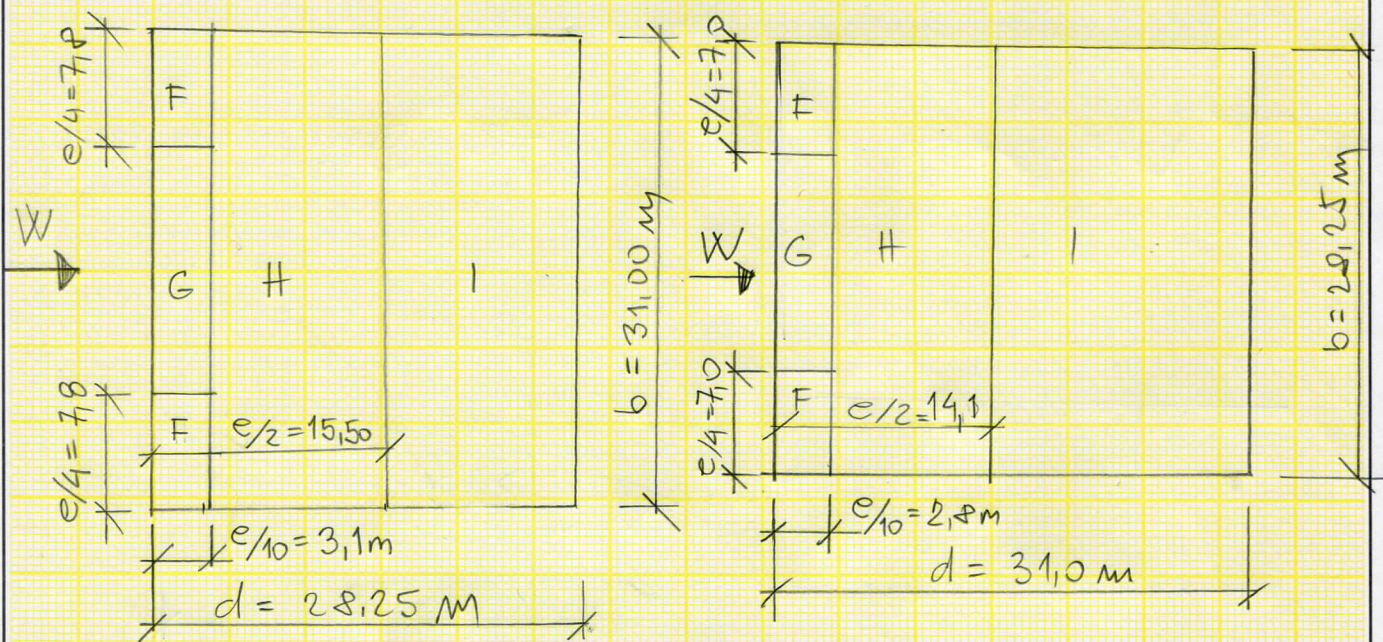
4

Stavba: ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI OBJEKTOV PIVOVARA S, ZB
SO-01, SO-02, p.č. 3309/3

ZAŤAŽE VETROM NA STRECHU

UVIACUJEM STRECHU VIMYŠENŮ → ÚDAJE Z MŤSEJ
STRECHY PRENESIEM AŽ NA NRŠIU.

ROZMER STRECHY 31,00 x 28,25 m; h = 28,6 m



$$e = b = 31,0 \text{ m}; e = 2 \cdot h = 56,5 \text{ m}$$

$$e = b = 28,25 \text{ m}$$

TABUĽKA NB2-STNEN 1991-1-4/NA $q_p(z) = 0,88 \text{ kPa}$

$$W_e^k = q_p(z) \cdot C_{pe}$$

TABUĽKA PÔSOBNIA ZAŤAŽENIA VETRA NA PLOCHÚ STRECHU - CHARAKTERISTICKE HODNOTY

OSTRE ODKVAPY

| OBLAST | $W_{e,1}^k$ (kN) | | $W_{e,10}^k$ (kN) | |
|--------|------------------|-------------|-------------------|--------------|
| | $C_{pe,1}$ | $W_{e,1}^k$ | $C_{pe,10}$ | $W_{e,10}^k$ |
| F | -2,5 | -2,20 | -1,90 | -1,67 |
| G | -2,0 | -1,76 | -1,30 | -1,14 |
| H | -1,2 | -1,06 | -0,70 | -0,62 |
| I | $\pm 0,20$ | $\pm 0,18$ | $\pm 0,20$ | $\pm 0,18$ |

STATICKÝ VÝPOČET

Ing. Pavol HUBINSKÝ, autorizovaný stavebný inžinier - statika stavieb
 Terézie Vansovej 1, 974 01 Banská Bystrica, 0905 543851, hubinsky@hubinsky.sk

Zákazkové číslo

Strana

43-2017

5

Stavba: ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI OBJEKTOV PIVOVARU 9.5.3B
 SO-01, SO-02, PČ. 3309/3

POSÚDENIE TRAPÉZOVÉHO PLECHU NA OPRÁVVA- NEJ STRECHE SO-01

ZATAŽENIE:

STÁLE - STREŠ. PLAŠŤ NOVÝ: $\gamma^v = 1,35$

- PVC FÓLIA + GEOTEXT.

$$0,05 \text{ kN/m}^2$$

- OSB DOSKA HR 25mm $0,025 \cdot 8 =$

$$0,20 \text{ kN/m}^2$$

- PLECH

$$0,07 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{po}^k = \underline{\underline{0,32 \text{ kN/m}^2}}$$

SNEH $\gamma^v = 1,50$

BANSKÁ BYSTRICA - SNEH. OBLASŤ 4

$$a = 0,716; b = 430; A = 362 \text{ m m. m.}$$

$$S_k = a + \frac{A}{b} = 0,716 + \frac{362}{430} = \underline{\underline{1,56 \text{ kN/m}^2}}$$

$$S = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = \quad \alpha = 0 \Rightarrow \mu_i = 0,80$$

$$= 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,56 =$$

$$C_t = C_e = 1,0$$

$$= \underline{\underline{1,25 \text{ kN}}}$$

VIETOR - SANIE $\gamma = 1,50 \quad \gamma_0 = 0,6$

$$w_{e,k}^+ = \underline{\underline{0,18 \text{ kN/m}^2}}$$

STATICKÝ VÝPOČET

Ing. Pavol HUBINSKÝ, autorizovaný stavebný inžinier - statika stavieb
Terézie Vansovej 1, 974 01 Banská Bystrica, 0905 543851, hubinsky@hubinsky.sk

Zákazkové číslo

43-2017

Strana

6

Stavba: ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NA'ROCNOSTI OBJEKTOV PIVOVARU a, BB
SO-01, SO-02, P.Č. 330913

$$q_{celk}^k = q_0^k + S + W_e^k \cdot \psi_0 = 0,32 + 1,25 + 0,18 \cdot 0,6 =$$

$$= \underline{\underline{1,68 \text{ kN/m}^2}}$$

$$q_{celk}^d = q_0^k \cdot \gamma + S \cdot \gamma + W_e^k \cdot \gamma \cdot \psi_0 =$$

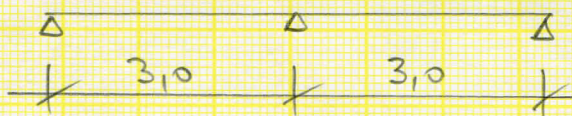
$$= 0,32 \cdot 1,25 + 1,25 \cdot 1,5 + 0,18 \cdot 1,5 \cdot 0,6 =$$

$$= \underline{\underline{2,47 \text{ kN/m}^2}}$$

VOĽN TRAPÉZOVÝ PLECH MASLEN

T50B/1,00mm - ŠÍRKA 1040mm

STAT. SCHEMA - SPOJITÝ NOSNÍK S 2 POLAMI



STATICKÉ TABULIKY = VID' PRÍLOHU

ŮNOSNOST': $q_{\check{u}}^q = \underline{\underline{4,54 \text{ kN/m}^2}} > q_{celk}^q = \underline{\underline{2,47 \text{ kN/m}^2}}$
VYHOVUJE

PRIEM B: L/200 $q_{\check{u}}^k = \underline{\underline{2,89 \text{ kN/m}^2}} > q_{celk}^k = \underline{\underline{1,68 \text{ kN/m}^2}}$

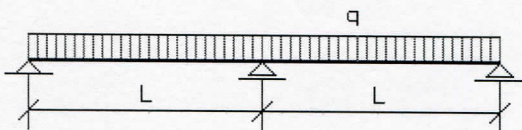
L250 $q_{\check{u}}^k = \underline{\underline{2,31 \text{ kN/m}^2}} > q_{celk}^k = \underline{\underline{1,68 \text{ kN/m}^2}}$

VYHOVUJE

7



TABULKY STATICKÝCH HODNÔT



TRAPÉZ T 50 B,eff

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)} | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------------------|-------------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | 1,5 | 1,75 | 2,0 | 2,25 | 2,5 | 2,75 | 3,0 | 3,25 | 3,5 | 3,75 | 4,0 | 4,25 |
| 0,50 | 3,77 | * | 2.91 | 2.49 | 2.18 | 1.94 | 1.75 | 1.59 | 1.45 | 1.34 | 1.25 | 1.16 | 1.09 | 1.03 |
| | | L/200 | 2.91 | 2.49 | 2.18 | 1.94 | 1.75 | 1.56 | 1.20 | 0.94 | 0.75 | 0.61 | 0.51 | 0.42 |
| | | L/250 | 2.91 | 2.49 | 2.18 | 1.94 | 1.66 | 1.25 | 0.96 | 0.75 | 0.60 | 0.49 | 0.40 | 0.34 |
| | | L/300 | 2.91 | 2.49 | 2.18 | 1.89 | 1.38 | 1.04 | 0.80 | 0.63 | 0.50 | 0.41 | 0.34 | 0.28 |
| 0,60 | 4,78 | * | 3.82 | 3.27 | 2.86 | 2.55 | 2.29 | 2.08 | 1.91 | 1.76 | 1.64 | 1.53 | 1.43 | 1.34 |
| | | L/200 | 3.82 | 3.27 | 2.86 | 2.55 | 2.29 | 1.96 | 1.51 | 1.19 | 0.95 | 0.77 | 0.64 | 0.53 |
| | | L/250 | 3.82 | 3.27 | 2.86 | 2.55 | 2.09 | 1.57 | 1.21 | 0.95 | 0.76 | 0.62 | 0.51 | 0.42 |
| | | L/300 | 3.82 | 3.27 | 2.86 | 2.38 | 1.74 | 1.31 | 1.01 | 0.79 | 0.63 | 0.51 | 0.42 | 0.35 |
| 0,70 | 5,28 | * | 4.81 | 4.12 | 3.61 | 3.20 | 2.88 | 2.62 | 2.40 | 2.22 | 2.06 | 1.92 | 1.79 | 1.59 |
| | | L/200 | 4.81 | 4.12 | 3.61 | 3.20 | 2.88 | 2.38 | 1.83 | 1.44 | 1.16 | 0.94 | 0.77 | 0.65 |
| | | L/250 | 4.81 | 4.12 | 3.61 | 3.20 | 2.54 | 1.90 | 1.47 | 1.15 | 0.92 | 0.75 | 0.62 | 0.52 |
| | | L/300 | 4.81 | 4.12 | 3.61 | 2.90 | 2.11 | 1.59 | 1.22 | 0.96 | 0.77 | 0.63 | 0.52 | 0.43 |
| 0,75 | 5,66 | * | 5.33 | 4.57 | 4.00 | 3.55 | 3.20 | 2.91 | 2.67 | 2.46 | 2.28 | 2.13 | 1.93 | 1.71 |
| | | L/200 | 5.33 | 4.57 | 4.00 | 3.55 | 3.20 | 2.60 | 2.00 | 1.57 | 1.26 | 1.03 | 0.84 | 0.70 |
| | | L/250 | 5.33 | 4.57 | 4.00 | 3.55 | 2.77 | 2.08 | 1.60 | 1.26 | 1.01 | 0.82 | 0.68 | 0.56 |
| | | L/300 | 5.33 | 4.57 | 4.00 | 3.16 | 2.31 | 1.73 | 1.33 | 1.05 | 0.84 | 0.68 | 0.56 | 0.47 |
| 0,88 | 6,64 | * | 6.79 | 5.82 | 5.09 | 4.52 | 4.07 | 3.70 | 3.39 | 3.13 | 2.91 | 2.62 | 2.30 | 2.04 |
| | | L/200 | 6.79 | 5.82 | 5.09 | 4.52 | 4.07 | 3.19 | 2.45 | 1.93 | 1.55 | 1.26 | 1.04 | 0.86 |
| | | L/250 | 6.79 | 5.82 | 5.09 | 4.52 | 3.39 | 2.55 | 1.96 | 1.54 | 1.24 | 1.01 | 0.83 | 0.69 |
| | | L/300 | 6.79 | 5.82 | 5.09 | 3.88 | 2.83 | 2.12 | 1.64 | 1.29 | 1.03 | 0.84 | 0.69 | 0.58 |
| 1,00 | 7,55 | * | 9.08 | 7.78 | 6.81 | 6.05 | 5.45 | 4.95 | 4.54 | 4.01 | 3.46 | 3.01 | 2.65 | 2.35 |
| | | L/200 | 9.08 | 7.78 | 6.81 | 6.05 | 4.99 | 3.75 | 2.89 | 2.27 | 1.82 | 1.48 | 1.22 | 1.02 |
| | | L/250 | 9.08 | 7.78 | 6.81 | 5.47 | 3.99 | 3.00 | 2.31 | 1.82 | 1.45 | 1.18 | 0.97 | 0.81 |
| | | L/300 | 9.08 | 7.78 | 6.50 | 4.56 | 3.33 | 2.50 | 1.92 | 1.51 | 1.21 | 0.99 | 0.81 | 0.68 |
| 1,25 | 9,44 | * | 11.46 | 9.82 | 8.60 | 7.64 | 6.88 | 6.25 | 5.73 | 5.03 | 4.34 | 3.78 | 3.32 | 2.94 |
| | | L/200 | 11.46 | 9.82 | 8.60 | 7.64 | 6.62 | 4.97 | 3.83 | 3.01 | 2.41 | 1.96 | 1.62 | 1.35 |
| | | L/250 | 11.46 | 9.82 | 8.60 | 7.26 | 5.30 | 3.98 | 3.06 | 2.41 | 1.93 | 1.57 | 1.29 | 1.08 |
| | | L/300 | 11.46 | 9.82 | 8.60 | 6.05 | 4.41 | 3.32 | 2.55 | 2.01 | 1.61 | 1.31 | 1.08 | 0.90 |
| 1,50 | 11,32 | * | 18.56 | 15.91 | 13.92 | 12.37 | 10.20 | 8.43 | 7.08 | 6.04 | 5.20 | 4.53 | 3.98 | 3.53 |
| | | L/200 | 18.56 | 15.91 | 13.92 | 11.26 | 8.21 | 6.17 | 4.75 | 3.74 | 2.99 | 2.43 | 2.00 | 1.67 |
| | | L/250 | 18.56 | 15.91 | 12.83 | 9.01 | 6.57 | 4.93 | 3.80 | 2.99 | 2.39 | 1.95 | 1.60 | 1.34 |
| | | L/300 | 18.56 | 15.91 | 10.69 | 7.51 | 5.47 | 4.11 | 3.17 | 2.49 | 1.99 | 1.62 | 1.34 | 1.11 |

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

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