



Mobilní hradidlové uzávěry proti povodním, odpadní a hasící vodě.

Stavidlové uzávěry

Vysokopevnostní hliníkové kryty šachtových otvorů.

TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ

STAVIDLOVÝ UZÁVĚR, technologická část

Výpočet

září 2018

Josef Zouhar

1 Úvod

Cílem výpočtu je ověřit, zda stavidlová tabule vyhoví maximálnímu zatížení při Q_{100} , které odpovídá hladině vody cca 3,5 m nad spodním prahem. Směr toku vody (označený STV) je z řeky směrem o města, tj. z betonových trub.

Dále je cílem výpočtu ověření ovládacího mechanismu stavidlové tabule, zda vyhoví provozu pro maximální hladinu vody při manipulaci, která odpovídá výšce stavidlové tabule, tj. hladině vody cca 1,35 m nad spodním prahem.

2 Technické parametry

Výška stavidlové tabule	$a = 1\,355\text{ mm}$
Šířka těsnícího profilu	$b = 3\,476\text{ mm}$
Kota spodního prahu	245,800
Kota horního prahu	247,000
Maximální hladina vody H_{100}	249,220, 3 420 mm
Maximální hladina vody pro manipulaci	247,155

3 Výpočet ovládacího mechanismu

Zatížení stavidla: - při max. hladině vody

$$Q_w = a \cdot b \cdot \left(H - \frac{a}{2} \right)$$

$$Q_w = 1355 \cdot 3476 \cdot \left(0,0342 - \frac{0,01355}{2} \right) = 129\,200\text{ N} \cong 130\text{ kN}$$

Zatížení stavidla: - při maximální hladině vody pro manipulaci

$$Q_w = a \cdot b \cdot \left(H - \frac{a}{2} \right)$$

$$Q_w = 1355 \cdot 3476 \cdot \left(0,01355 - \frac{0,01355}{2} \right) = 32\,000\text{ N} \cong 32\text{ kN}$$

Zdvihací síla:

$$Z = Q_w \cdot f = 32 \cdot 0,3 = 9,6\text{ kN} \cong 10\text{ kN} \quad f \text{ .. součinitel tření pro dvojici nerez – pryž } f = 0,3$$

Celková zdvihací síla:

$$F_{celk} = Z + m_{tabule} \cdot g = 9600 + 600 \cdot 10 = 15\,600\,N \cong 16\,kN$$

hmotnost tabule $m_{tabule} = 600\,kg$

volíme mechanismus 20 kN

Moment na šroubu:

$$M_{\xi} = \frac{F_{celk} \cdot d_2}{4} \cdot (\tan \gamma + f)$$

Tr 40 x 7

$d_2 = 35,5\,mm$

$f = 0,15$

$$\tan \gamma = \frac{s}{\pi \cdot d_2} = \frac{7}{\pi \cdot 35,5} = 0,063$$

$$M_{\xi} = \frac{F_{celk} \cdot d_2}{4} \cdot (\tan \gamma + f) = \frac{9600 \cdot 36,5}{4} \cdot (0,063 + 0,15) = 18658\,Nmm \cong 19\,Nm$$

Moment na vstupu:

$$M_{vs} = \frac{2 \cdot M_{\xi}}{\eta \cdot i} = \frac{2 \cdot 19}{0,7 \cdot 2,8} = 19,4\,Nm$$

$M_{vs} = 60\,\%$ maximálního vypínacího momentu (M_{max})

Vypínací moment

$$M_{max} = \frac{M_{vs}}{0,6} = \frac{19,4}{0,6} = 32,33\,Nm$$

rychlost přestavení (m) $m = 63$ otáček za minutu.

Rychlost zvedání a spouštění stavidla

$$v = \frac{m \cdot s}{i} = \frac{63 \cdot 7}{2,8} = 158\,mm/min$$

délka zdvihu $l = 1\,250\,mm$

Celková doba otevírání a zavírání stavidla

$$t = \frac{l}{v} = \frac{1250}{158} = 7,9 \cong 8 \text{ min}$$

4 Výpočet hlavního nosníku

Zatížení stavidlové tabule: - při max. hladině vody

Q = zatížení stavidlové tabule 12920 kp

Volíme 4 nosníky,

Zatížení jednoho nosníku

$$P' = \frac{12920}{3} = 4\,310 \text{ kp}$$

Ohybový moment

$$M_o = \frac{4310 \cdot 347,6}{8} = 187270 \text{ kpcm}$$

Průřezový modul nosníku

$$W_o = \frac{187270}{1150} = 162,8 \text{ cm}^3 \quad - \text{ z toho plyne nosník I 180}$$

Stavidlová tabule sestává z krycího plechu tloušťky $t = 6 \text{ mm}$ a hlavních nosník I 180.