

## Rezerva zohľadňujúca vplyv krútenia na únosnosť prosto uloženého IPE nosníka zaťaženého uprostred rozpätia "L" silou "F" na excentricite "e" rovnej 1/4 šírky príruby "b"

### Príklad:

Uvažujme:  $L = 5,4 \text{ m}$

$F = 57 \text{ kN}$

$$\text{ocel' S355} \Rightarrow f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{355}{1,0} = 355 \text{ MPa}$$

$$M_{y,Ed} = \frac{1}{4} \cdot 57 \cdot 5,4 = 76,95 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} \leq M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = W_{el,y} \cdot f_{yd} \Rightarrow W_{el,y} \geq \frac{M_{sd,y}}{f_{yd}} = \frac{76,95 \cdot 10^{-3}}{355} = 0,217 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 217 \text{ cm}^3 = W_{el,y,0}$$

Návrh 1: IPE č. 220  $\Rightarrow W_{el,y,1} = 252 \text{ cm}^3$

Rezerva na účinky viazaného krútenia:

$$\left. \begin{array}{l} \text{IPE 220} \\ L = 5,4 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{rezerva } r = 0,488 \Rightarrow W_{el,y} \geq (1 + r) \cdot W_{el,y,0} = (1 + 0,488) \cdot 217 = 322,9 \text{ cm}^3 > W_{el,y,1} = 252 \text{ cm}^3 \Rightarrow \text{nový návrh}$$

Návrh 2: IPE č. 240  $\Rightarrow W_{el,y,2} = 324 \text{ cm}^3 > W_{el,y} = 322,9 \text{ cm}^3$

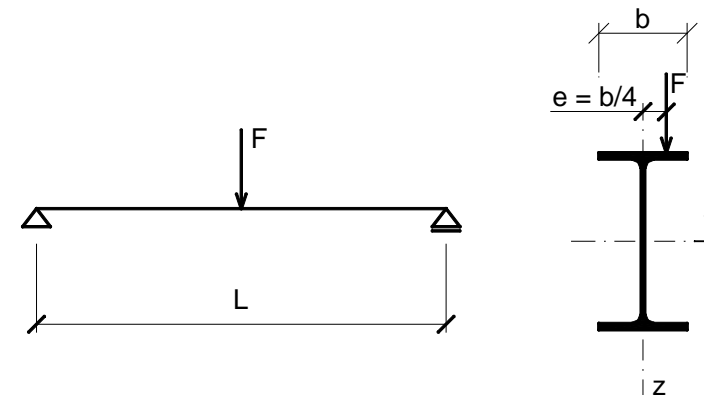
Rezerva na účinky viazaného krútenia:

$$\left. \begin{array}{l} \text{IPE 240} \\ L = 5,4 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{rezerva } r = 0,540 \Rightarrow W_{el,y} \geq (1 + r) \cdot W_{el,y,0} = (1 + 0,540) \cdot 217 = 334,2 \text{ cm}^3 > W_{el,y,2} = 324 \text{ cm}^3 \Rightarrow \text{nový návrh}$$

Návrh 3: IPE č. 270  $\Rightarrow W_{el,y,3} = 429 \text{ cm}^3 > W_{el,y} = 334,2 \text{ cm}^3$

Rezerva na účinky viazaného krútenia:

$$\left. \begin{array}{l} \text{IPE 270} \\ L = 5,4 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{rezerva } r = 0,684 \Rightarrow W_{el,y} \geq (1 + r) \cdot W_{el,y,0} = (1 + 0,684) \cdot 217 = 365,4 \text{ cm}^3 < W_{el,y,3} = 429 \text{ cm}^3 \Rightarrow \text{platí návrh 3}$$



**Rezerva zohľadňujúca vplyv krútenia na únosnosť prosto uloženého IPE nosníka zaťaženého uprostred rozpätia "L" silou "F" na excentricite "e" rovnej 1/4 šírky príruby "b"**

L [m]	IPE 80	IPE 100	IPE 120	IPE 140	IPE 160	IPE 180	IPE 200	IPE 220	IPE 240	IPE 270	IPE 300	IPE 330	IPE 360	IPE 400	IPE 450	IPE 500	IPE 550	IPE 600
3,0	0,217	0,288	0,385	0,497	0,596	0,717	0,803	0,909	0,984	1,158	1,293	1,358	1,397	1,462	1,536	1,583	1,634	1,656
3,2	0,206	0,271	0,359	0,461	0,554	0,669	0,752	0,856	0,931	1,106	1,246	1,313	1,355	1,423	1,501	1,551	1,604	1,628
3,4	0,198	0,256	0,336	0,430	0,517	0,626	0,706	0,807	0,881	1,057	1,201	1,268	1,314	1,383	1,465	1,519	1,573	1,600
3,6	0,190	0,243	0,316	0,403	0,485	0,588	0,664	0,763	0,834	1,010	1,156	1,224	1,273	1,344	1,429	1,486	1,541	1,570
3,8	0,184	0,232	0,299	0,380	0,456	0,553	0,625	0,721	0,790	0,965	1,113	1,181	1,232	1,305	1,393	1,452	1,509	1,540
4,0	0,178	0,223	0,284	0,359	0,430	0,522	0,591	0,683	0,750	0,922	1,071	1,140	1,192	1,266	1,357	1,419	1,477	1,510
4,2	0,173	0,214	0,271	0,340	0,407	0,494	0,559	0,648	0,713	0,882	1,031	1,099	1,154	1,228	1,322	1,386	1,445	1,480
4,4	0,169	0,207	0,259	0,323	0,386	0,468	0,530	0,615	0,678	0,844	0,992	1,060	1,116	1,191	1,286	1,353	1,413	1,450
4,6	0,165	0,201	0,249	0,309	0,367	0,445	0,504	0,586	0,646	0,808	0,955	1,023	1,079	1,155	1,252	1,320	1,381	1,420
4,8	0,162	0,195	0,240	0,295	0,351	0,424	0,480	0,558	0,616	0,774	0,919	0,987	1,044	1,120	1,218	1,288	1,349	1,389
5,0	0,159	0,190	0,231	0,284	0,335	0,405	0,458	0,533	0,589	0,742	0,885	0,952	1,010	1,086	1,185	1,256	1,318	1,359
5,2	0,157	0,186	0,224	0,273	0,322	0,387	0,438	0,510	0,563	0,712	0,853	0,919	0,977	1,053	1,152	1,225	1,287	1,330
5,4	0,154	0,182	0,218	0,263	0,309	0,371	0,420	0,488	0,540	0,684	0,822	0,887	0,945	1,021	1,120	1,194	1,256	1,300
5,6	0,152	0,178	0,212	0,255	0,298	0,357	0,403	0,468	0,518	0,657	0,793	0,857	0,915	0,989	1,090	1,164	1,226	1,271
5,8	0,150	0,175	0,206	0,247	0,288	0,343	0,387	0,450	0,497	0,632	0,765	0,828	0,886	0,960	1,059	1,134	1,197	1,243
6,0	0,149	0,172	0,201	0,239	0,278	0,331	0,373	0,433	0,478	0,609	0,739	0,800	0,857	0,931	1,030	1,105	1,168	1,215
6,2	0,147	0,169	0,197	0,233	0,270	0,320	0,360	0,417	0,461	0,587	0,714	0,774	0,831	0,903	1,002	1,077	1,140	1,187
6,4	0,146	0,167	0,193	0,227	0,262	0,309	0,348	0,402	0,444	0,566	0,690	0,749	0,805	0,876	0,975	1,050	1,112	1,160
6,6	0,145	0,164	0,189	0,221	0,255	0,300	0,336	0,389	0,429	0,547	0,668	0,725	0,780	0,851	0,948	1,023	1,086	1,134
6,8	0,143	0,162	0,186	0,216	0,248	0,291	0,326	0,376	0,415	0,529	0,646	0,702	0,757	0,826	0,923	0,998	1,059	1,108
7,0	0,142	0,160	0,183	0,211	0,242	0,283	0,316	0,364	0,402	0,511	0,626	0,681	0,734	0,802	0,898	0,973	1,034	1,083
7,2	0,141	0,159	0,180	0,207	0,236	0,275	0,307	0,353	0,389	0,495	0,607	0,660	0,713	0,779	0,874	0,948	1,009	1,058
7,4	0,141	0,157	0,177	0,203	0,231	0,268	0,299	0,343	0,377	0,480	0,588	0,640	0,692	0,758	0,851	0,925	0,985	1,034
7,6	0,140	0,156	0,175	0,199	0,226	0,261	0,291	0,333	0,367	0,466	0,571	0,622	0,672	0,737	0,829	0,902	0,962	1,010
7,8	0,139	0,154	0,172	0,196	0,221	0,255	0,284	0,324	0,356	0,452	0,554	0,604	0,653	0,717	0,807	0,880	0,939	0,988
8,0	0,138	0,153	0,170	0,193	0,217	0,250	0,277	0,316	0,347	0,439	0,538	0,587	0,635	0,697	0,787	0,858	0,917	0,965
8,2	0,138	0,152	0,168	0,190	0,213	0,244	0,271	0,308	0,338	0,427	0,524	0,571	0,618	0,679	0,767	0,838	0,896	0,944
8,4	0,137	0,151	0,167	0,187	0,209	0,239	0,265	0,300	0,329	0,416	0,509	0,555	0,602	0,661	0,748	0,818	0,875	0,923
8,6	0,136	0,150	0,165	0,184	0,206	0,235	0,259	0,293	0,321	0,405	0,496	0,541	0,586	0,644	0,729	0,799	0,855	0,903
8,8	0,136	0,149	0,163	0,182	0,202	0,230	0,254	0,287	0,314	0,394	0,483	0,527	0,571	0,628	0,712	0,780	0,835	0,883
9,0	0,135	0,148	0,162	0,180	0,199	0,226	0,249	0,280	0,307	0,385	0,471	0,513	0,557	0,613	0,695	0,762	0,817	0,864
9,2	0,135	0,147	0,160	0,177	0,197	0,222	0,244	0,275	0,300	0,375	0,459	0,500	0,543	0,598	0,678	0,744	0,798	0,845
9,4	0,134	0,146	0,159	0,175	0,194	0,218	0,240	0,269	0,294	0,367	0,448	0,488	0,530	0,583	0,662	0,728	0,781	0,827
9,6	0,134	0,146	0,158	0,173	0,191	0,215	0,236	0,264	0,288	0,358	0,437	0,477	0,517	0,570	0,647	0,711	0,764	0,809
9,8	0,134	0,145	0,157	0,172	0,189	0,212	0,232	0,259	0,282	0,350	0,427	0,466	0,505	0,556	0,632	0,696	0,747	0,792
10,0	0,133	0,144	0,156	0,170	0,187	0,209	0,228	0,254	0,276	0,343	0,417	0,455	0,494	0,544	0,618	0,680	0,731	0,776