

# NÁVRH VYSTUŽENIA STIEN Z BETÓNOVÝCH LÍCOVÝCH TEHÁL BCL, BCL 2

Tento návod vychádza zo statického návrhu na výstavbu vonkajších malých stien z betónových lícových tehál BCL 1 a BCL 2 vrátane návrhu rozmerov základov pre nižšie opísané parametre stanovišťa. Varianty v tabuľkách nižšie ďalej vyjadrujú posúdenie únosnosti stien výšky 1,0 m, 1,5 m a 2,0 m na zaťaženie vetrom a návrh výstuže do zvislých dutín stĺpikov a výstuže vodorovných škár v stenách.

## PREDPOKLADY STANOVISKA A PARAMETRE VÝSTAVBY

### Zaťaženie vetrom

Návrh výstuže do stien bol realizovaný pre jednotlivé výšky stien a pre vetrové oblasti I, II, III. Pri každej vetrovej oblasti bol výpočet vykonaný pre 4 kategórie terénu:

- Kategória terénu I – jazerá alebo oblasti so zanedbateľnou vegetáciou a bez prekážok.
- Kategória terénu II – oblasti s nízkou vegetáciou ako je tráva a s izolovanými prekážkami (stromy, budovy), vzdialenými od seba najmenej 20-násobok výšky prekážok.
- Kategória terénu III – oblasti rovnomerne pokryté vegetáciou, pozemnými stavbami alebo izolovanými prekážkami, ktorých vzdialenosť je maximálne 20-násobok výšky prekážok (ako sú dediny, predmestský terén, súvislý les).
- Kategória terénu IV – oblasti, v ktorých je najmenej 15 % povrchu pokrytého budovami, ktorých priemerná výška je väčšia než 15 m.

Na zjednodušenie sú dole v tabuľkách uvedené údaje pre vetrové oblasti II a III, ktoré v súhrne pokrývajú väčšinu územia ČR. Pre vetrové oblasti IV a V, ktoré sa týkajú vyšších častí horských oblastí

je nevyhnutné individuálne posúdenie. Rovnako tak, ak bude malá stena umiestnená na svahu, či na vrchole svahu, je nevyhnutné vykonať individuálne posúdenie z dôvodu zvýšenia zaťaženia vetrom.

### Predpoklady návrhu

Vo výpočte sa predpokladá, že malá stena bude mať hrúbku 115 mm (BCL 1), a 140 mm (BCL 2). Steny z BCL 1 budú vystužené stĺpkami 365 × 365 mm v osových vzdialenostiach 2,115 m a 3,115 m a v prípade BCL 2 vystužené stĺpkami 440 × 440 mm v osových vzdialenostiach 2,24 m a 3,44 m. Tieto rozmery vychádzajú z veľkosti tehál BCL 1 (7 × 250 + 365 = 2 115 mm, 11 × 250 + 365 = 3 115 mm), resp. BCL 2 (6 × 300 + 440 = 2 240 mm, 10 × 300 + 440 = 3 440 mm). Predpokladáme hrúbky ložných a styčných škár 10 mm. V stĺpkoch sú vytvorené dutiny, do ktorých bude vkladaná zvislá výstuž a následne zabetónovaná betónom C25/30 XC3, XF1. Ložné škáry malej steny medzi stĺpkami budú vystužené antikorovou výstužou Murfor RND/S 50 × 4, alebo budú nevystužené (pozrite si ďalej). Priemer zvislej výstuže stĺpikov je uvedený ďalej. Vo výpočte sa predpokladá priemerná pevnosť betónu lícových tehál v tlaku 30 MPa. Lícovky budú murované na cementovú maltu M10. Styčné škáry budú tiež vyplňané maltou.

### Zvislá výstuž v stĺpkoch

Stĺpiky budú vystužované prúťmi betonárskej výstuže, vkladanej do stredu otvoru vzniknutého pri murovaní stĺpika. Otvor má veľkosť 135 × 135 mm a po vložení výstuže bude zabetónovaný betónom C25/30 XC3, XF1. Výstuž je navrhovaná v každom stĺpiku, v počte 1 ks. Výstuž je navrhnutá s akosťou B500B.

Tabuľka č. 1, 2

BCL 1 pre vetrovú oblasť II a III

		vetrová oblasť		II.											
		kategória terénu		I.			II.			III.			IV.		
		základ – päťka	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne	základ – päťka	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne	základ – päťka	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne	základ – päťka	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne		
výška steny	stĺpiky, os	mm	priemer mm	mm	mm	priemer mm	mm	mm	priemer mm	mm	mm	priemer mm	mm		
BCL 1	1 m	2,115 m	950 × 950	8	áno/400	950 × 950	8	áno/400	900 × 900	8	nie	850 × 850	8	nie	
		3,115 m	1 100 × 1 100	8	áno/160	1 050 × 1 050	8	áno/160	1 050 × 1 050	8	áno/160	1 000 × 1 000	8	áno/160	
	1,5 m	2,115 m	1 200 × 1 200	10	áno/240	1 100 × 1 100	10	áno/320	1 100 × 1 100	8	áno/400	1 050 × 1 050	8	nie	
		3,115 m	–	12	nemožno použiť	–	12	nemožno použiť	1 250 × 1 250	10	áno/160	1 200 × 1 200	10	áno/160	
	2 m	2,115 m	–	14*	áno/240	1 300 × 1 300	12	áno/320	1 250 × 1 250	12	áno/320	1 200 × 1 200	12	áno/400	
		3,115 m	–	18*	nemožno použiť	–	14*	nemožno použiť	–	14*	nemožno použiť	1 400 × 1 400	14	áno/160	

		vetrová oblasť		III.											
		kategória terénu		I.			II.			III.			IV.		
		základ – päťka	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne	základ – päťka	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne	základ – päťka	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne	základ – päťka	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne		
výška steny	stĺpiky, os	mm	priemer mm	mm	mm	priemer mm	mm	mm	priemer mm	mm	mm	priemer mm	mm		
BCL 1	1 m	2,115 m	1 050 × 1 050	8	áno/240	1 000/1 000	8	áno/320	950 × 950	8	áno/400	950 × 950	8	áno/400	
		3,115 m	–	8	nemožno použiť	–	8	nemožno použiť	1 100 × 1 100	8	áno/160	1 050 × 1 050	8	áno/160	
	1,5 m	2,115 m	1 300 × 1 300	12	áno/160	1 200 × 1 200	10	áno/240	1 150 × 1 150	10	áno/320	1 100 × 1 100	10	áno/320	
		3,115 m	–	14*	nemožno použiť	–	12	nemožno použiť	–	12	nemožno použiť	–	12	nemožno použiť	
	2 m	2,115 m	–	16*	áno/160	1 400 × 1 400	14	áno/240	1 350 × 1 350	12	áno/240	1 300 × 1 300	12	áno/320	
		3,115 m	–	20*	nemožno použiť	–	16*	nemožno použiť	–	16*	nemožno použiť	–	14*	nemožno použiť	

### Vodorovná výstuž v stene medzi stĺpkami

Stena medzi stĺpkami je navrhnutá nevystužená, alebo vystužená vodorovnou antikorovou výstužou Murfor RND/S 50 × 4. Vodorovná výstuž bude v prípade BCL 1 vkladaná do každej piatej ložnej škáry (teda po 400 mm), štvrtej ložnej škáry (teda po 320 mm), tretej ložnej škáry (teda po 240 mm), alebo druhej ložnej škáry (teda po 160 mm).

V prípade BCL 2 bude potom vodorovná výstuž vkladaná do každej šiestej ložnej škáry (teda po 450 mm), piatej ložnej škáry (teda po 375 mm), štvrtej ložnej škáry (teda po 300 mm), tretej ložnej škáry (teda po 225 mm), alebo druhej ložnej škáry (teda po 150 mm).

### Dĺžky dilatčných celkov

Ak je stena navrhnutá bez vodorovnej výstuže, odporúčame realizovať dilatčné škáry v maximálnych vzdialenostiach 6,0 m. Pri vodorovnom vystužení v každej piatej ložnej škáre (teda po 400 mm pri BCL 1, resp. 375 mm pri BCL 2), by nemala dĺžka dilatčného celku prekročiť hodnotu 12,0 m, pri vystužení v každej tretej škáre (teda po 240 mm pri BCL 1, resp. 225 mm pri BCL 2), by dĺžka dilatčného celku mala byť maximálne 14,0 m. Dilatácia by mala byť realizovaná zdvojením stĺpikov.

### Základový pás

Pri návrhu základov bola predpokladaná zemina triedy F6 tuhej konzistencie (il s nízkou a strednou plasticitou podľa [7]). Terén okolo steny je uvažovaný rovinný, s nulovým sklonom. Hĺbka založenia je navrhnutá 0,8 m. Pod stenami sú navrhnuté základové pásy

so šírkou 300 mm, pod stĺpiky sú navrhnuté štvorcové základové pätky. Základ má tvar obráteného písmena T. Základový krčok je navrhnutý s výškou 200 mm. Spodná časť základu je navrhnutá s výškou 600 mm. Betón základového pásu je navrhnutý triedy C20/25 XC2. Krčok základovej pätky je v návrhu vystužený zvislou výstužou v rohoch 4 × R10. Zvislú výstuž stĺpikov je nevyhnutné zakotviť do základovej pätky, najlepšie na celú výšku pätky.

Ďalej sú uvedené veľkosti základových pätiiek pre jednotlivé výšky stien a vzdialenosti stĺpikov.

Pre stĺpiky, pri ktorých je nevyhovujúci medzný stav obmedzenia trhlín, a ktoré preto neodporúčame navrhovať, nie je šírka základových pätiiek navrhnutá.

### Vysvetlivky:

V tabuľkách je uvedená minimálna zvislá výstuž stĺpika z hľadiska medzného stavu únosnosti. Ak je pri hodnote zvislej výstuže uvedená hviezdička (X\*), tak z hľadiska medzného stavu obmedzenia trhlín je daný stĺpik nevyhovujúci, alebo je nevyhovujúca šmyková únosnosť v päte stĺpika. Pri týchto stĺpkoch môžu už vzniknúť väčšie neprípustné trhliny, čo môže mať vplyv na zníženie životnosti stĺpikov, prípadne na vzhľad stĺpikov. Preto takéto steny neodporúčame navrhovať.

Ak je pri hodnote vystuženia murovanej výplne medzi stĺpkami uvedené „**NIE**“, tak takéto steny nie je nutné vystužovať.

Ak je pri hodnote vystuženia uvedené „**NEMOŽNO POUŽIŤ**“, tak takéto steny neodporúčame navrhovať.

Tabuľka č. 3, 4

### BCL 2 pre vetrovú oblasť II a III

vetrová oblasť		kategória terénu	II.											
			I.			II.			III.			IV.		
			základ – pätká	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne	základ – pätká	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne	základ – pätká	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne	základ – pätká	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne
výška steny	stĺpiky, os	mm	priemer mm	mm	mm	priemer mm	mm	mm	priemer mm	mm	mm	priemer mm	mm	
BCL 2	1 m	2,24 m	950 × 950	8	nie	900 × 900	8	nie	850 × 850	8	nie	850 × 850	8	nie
		3,44 m	1 100 × 1 100	8	áno/225	1 100 × 1 100	8	áno/225	1 050 × 1 050	8	áno/300	1 000 × 1 000	8	áno/300
	1,5 m	2,24 m	1 200 × 1 200	10	áno/375	1 100 × 1 100	8	nie	1 050 × 1 050	8	nie	1 100 × 1 100	8	nie
		3,44 m	1 400 × 1 400	12	áno/150	1 300 × 1 300	10	áno/150	1 250 × 1 250	10	áno/150	1 200 × 1 200	10	áno/225
	2 m	2,24 m	1 450 × 1 450	14	áno/300	1 300 × 1 300	12	nie	1 200 × 1 200	10	nie	1 200 × 1 200	10	nie
		3,44 m	–	16	nemožno použiť	1 500 × 1 500	14	áno/150	1 450 × 1 450	14	áno/150	1 400 × 1 400	12	áno/150

vetrová oblasť		kategória terénu	III.											
			I.			II.			III.			IV.		
			základ – pätká	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne	základ – pätká	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne	základ – pätká	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne	základ – pätká	výstuž stĺpika	vystuženie murovanej výplne
výška steny	stĺpiky, os	mm	priemer mm	mm	mm	priemer mm	mm	mm	priemer mm	mm	mm	priemer mm	mm	
BCL 2	1 m	2,24 m	1 000 × 1 000	8	nie	1 000 × 1 000	8	nie	950 × 950	8	nie	900 × 900	8	nie
		3,44 m	1 200 × 1 200	8	áno/150	1 150 × 1 150	8	áno/150	1 100 × 1 100	8	áno/225	1 100 × 1 100	8	áno/225
	1,5 m	2,24 m	1 300 × 1 300	10	áno/300	1 200 × 1 200	10	áno/375	1 150 × 1 150	10	nie	1 100 × 1 100	8	nie
		3,44 m	–	12	nemožno použiť	1 400 × 1 400	12	áno/150	1 350 × 1 350	12	áno/150	1 300 × 1 300	10	áno/150
	2 m	2,24 m	1 550 × 1 550	14	áno/225	1 400 × 1 400	12	áno/450	1 300 × 1 300	12	áno/450	1 300 × 1 300	12	nie
		3,44 m	–	18*	nemožno použiť	–	16	nemožno použiť	1 550 × 1 550	14	áno/150	1 500 × 1 500	14	áno/150

Schéma základu (mm)

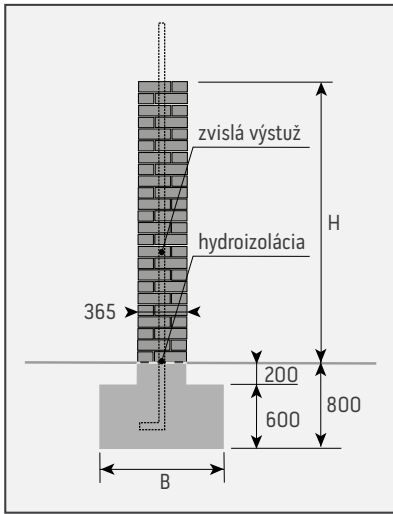


Schéma osadenia stĺpikov (mm)

