

## POPIS VÝROBKU

Betónové tvárnice z prostého betónu vibrolisované s priebežnou dutinou na zásypový materiál.

## VHODNOSŤ POUŽITIA

Systém MINIFLOR-LIGHT sa uplatňuje na spevnenie a zazelenenie menších svahov, na optické oddelenie priestoru ako aj na zhotovenie protihlukových bariér. Používa sa predovšetkým v záhradách, vidieckej a mestskej architektúre. Okrem priamych stien je možné uloženie do oblúkov. Sklon steny môže byť 72° a menší. Tvárnice MINIFLOR-LIGHT sú menšou variantou tvární MINIFLOR.

## PREDNOSTI VÝROBKU

- jednoduchá, rýchla montáž
- efektívny vzhľad pri vysokých úžitkových vlastnostiach
- veľký rozsah použiteľnosti
- individuálnosť a variabilnosť riešení

## TECHNICKÉ ÚDAJE

Tvárnica	Normál	Koncová
Dĺžka [mm]	390 ± 3	300 ± 3
Šírka [mm]	325 ± 3	140/70 ± 3
Výška [mm]	125 ± 4	
Hmotnosť [kg/ks]	16,5	8,5
Spotreba [ks/m <sup>2</sup> ]	11,50	podľa potreby
Sklon steny	72° (3,08:1) a menej	
Max. teor. výška [m]	1,50 (pri sklone 60°)	
Farba	sivá, hnedá	

**Povrch** – jemne drsný zrnitý

**Raster** – 70 x 12,5 cm (čelný pohľad)

**Hrany** – ostré, bez skosenia

**Okraje** – s použitím koncových tvární

**Spájanie** – kladením na sucho s posunutím podľa sklonu steny

## VÝPLŇOVÝ MATERIÁL

Spotreba materiálu na vyplnenie dutín steny je cca 0,19 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> pohľadovej plochy.

## KALKULÁCIA

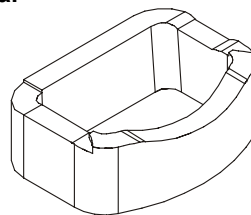
Traja ľudia zhotovia (uložia, vyplnia, zhutnia) pri obvyklých podmienkach na stavbe cca 25 - 30 m<sup>2</sup> steny MINIFLOR-LIGHT za 8 hodinovú pracovnú smenu. Uvedené hodnoty platia pre zhotovenie steny od vrchnej plochy základu bez zadnej výplne stenovej konštrukcie.

## SKÚŠANIE, KVALITA

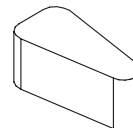
Pre tvárnice je vydané technické osvedčenie a vyhlásenie výrobcu o preukázaní zhody stavebného výrobku v zmysle zákona 90/1998 Zb.z. Výrobky podliehajú pravidelnej kontrole a skúšaniam v nezávislej autorizovanej skúšobni.

## TVAR VÝROBKU

### Tvárnica Normál



### Tvárnica Koncová



## MECHANICKO-FYZIKÁLNE VLASTNOSTI

- **zdravotná nezávadnosť** (Vyhl. MZ SR 12/2001 Zb.z.)
  - nezávadné
- **mrazuvzdornosť** (STN 73 1322)
  - odolné voči mrazu
- **betón** (STN ISO 4012)
  - min. B30
- **horľavosť materiálu** (STN 73 0823)
  - nehorľavé, stupeň A
- **ochrana proti hluku**
  - tlmenie a pohltivosť hluku sa dosahuje vysokou hmotnosťou steny a nízkym podielom reflexívnych betónových plôch na prednej strane steny

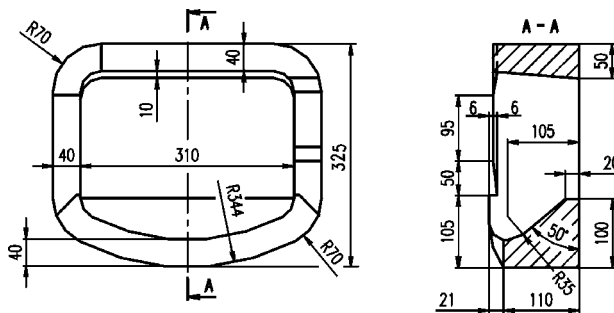
## SPÔSOB DODÁVANIA

Tvárnica	Normál	Koncová
Množstvo [ks/pal]	45	126
Hmotnosť [kg/pal]	770	1100

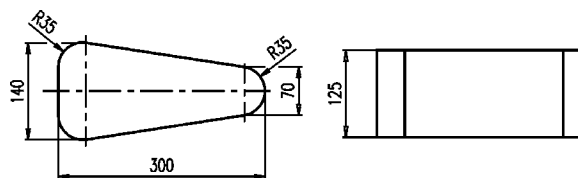
Tvárnice je možné dodávať kusovo aj na paletách. Palety sa zálohujú, po vrátení sa odpočíta 10% amortizácia.

## VÝROBNÉ ROZMERY

### Tvárnica Normál



### Tvárnica Koncová



## POSTUP KLADENIA

### 1. Zakladanie

Výkop sa zhotoví o min. 30 cm širší ako je šírka opornej steny (32,5 cm), príp. sa zhotoví podľa projektu. V závislosti od podmienok sú možné tri druhy založenia :

- betónové úložné dosky** 40 x 20 x 4 cm uložené na zhutnené štrkopieskové lôžko v osovej vzdialenosti 35 cm
- pásy zo suchého betónu** šírky 60 cm s hrúbkou 10 až 15 cm (v prípade málo únosného alebo nesúrodého podlažia vložte do betónového pásu výstuž), na čelnej strane zrealizovať nárazový ozub šírky 10 cm a výšky 8 cm
- betónové základy** z prostého (resp. vystuženého) betónu min. B15

Horná úroveň základov musí byť v oboch smeroch vodorovná ! Spodná hrana základov musí ležať v nezamrzajúcej hĺbke (v prípade potreby dosiahnuť túto hĺbku štrkovým vankúšom). **Aby sa zabránilo vodorovnému posunu steny musí byť prvý rad tvárnic (resp. päta steny na výšku 0,15 x výška steny) zasypaný (zabetónovaný) v celej ploche.**

### 2. Ukladanie tvárnic

Ukladanie vegetačných tvárnic sa vykonáva ručne nasucho. Okrem bežného náradia potrebujete dlhú latu na úpravu smeru a rovinnosti uloženia tvárnic, sklonomer a vibračnú platňu, príp. dusadlo. **Pri ukladaní dodržujte svetlú vzdialenosť tvárnic 31 cm.** Všetky tvárnice v každom rade musia byť natočené rovnako (oblúkom tvárnice do vzdušnej strany steny). Fixačným bodom pre sklon steny 72° je dištančný výstupok na vrchnej ploche tvárnice. Pri tomto sklone sa vytvára odstup smerom dozadu cca 4 cm pre každú vrstvu tvárnic. Menší sklon steny je možné dosiahnuť posunutím tvárnic smerom vzad. Tu je však potrebné zvláštnu pozornosť venovať dostatočnému zhutneniu zadnej výplne. Ukončenie steny je možné buď odstupňovaním (v každom rade sa odoberá posledná tvárnica) alebo použitím koncovej tvárnice (voľné zvislé ukončenie).

### 3. Zadná výplň a zhutnenie

Po uložení max. 3 radov je potrebné začať so zasýpaním zadného priestoru steny. Zásypový materiál nanášajte postupne po vrstvách max. 30 cm a každú vrstvu zhutnite. Výplňový materiál sa v dutinách zhutňuje ručne, v zadnom priestore pomocou vibračného zariadenia. Obvykle sa na zásypový materiál použije pôvodný odkop. Materiál musí byť nesúdržný a vodopriepustný. Polovicu objemu svahových tvárnic vyplňte humusovitou zeminou alebo rašelinou podporujúcou rast rastlín. Odvodnenie zadnej výplne sa realizuje cez otvorenú plochu steny. Pri predpoklade veľkého množstva dažďovej vody zabudujte v spodnej časti zadnej výplne drenáž.



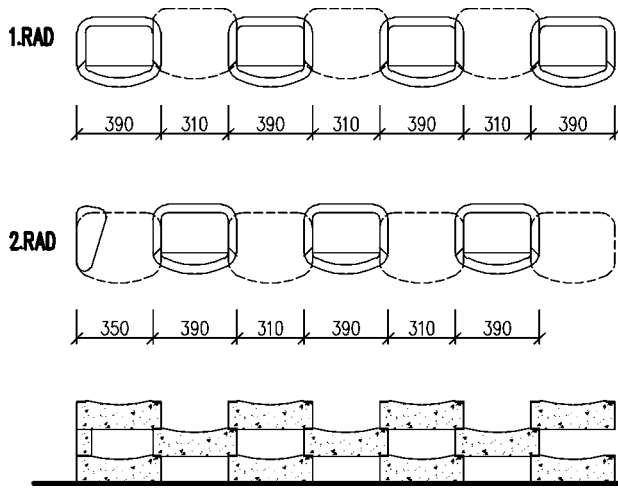
### 4. Konečná úprava

Na záver sa vysadia rastliny. Osadenie môžete vykonať svojpomocne alebo zazeleňením poveriť profesionálnu záhradnícku firmu. K osadeniu sú vhodné príhnavé alebo plazivé rastliny ako napr. jalovec, kleč, kosodrevina, brečtany a taktiež s jahodníkom budete mať dobrú skúsenosť. Po vysadení počítajte s dostatočným zavlažovaním.

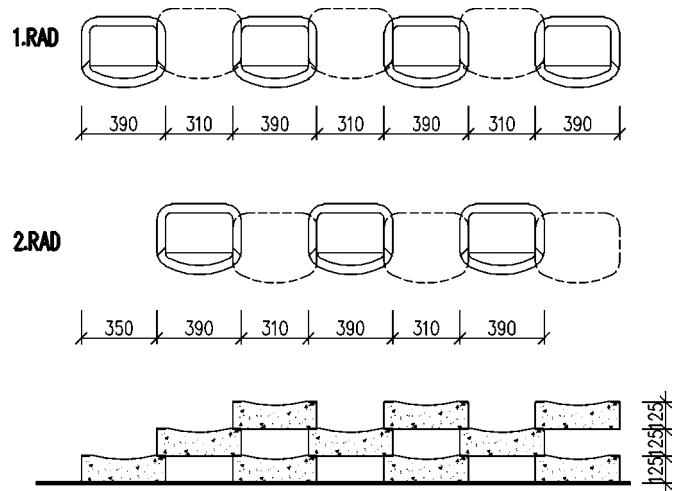


### ALTERNATÍVY UKLADANIA TVÁRNIC

#### a) Ukončenie steny koncovou tvárniciou

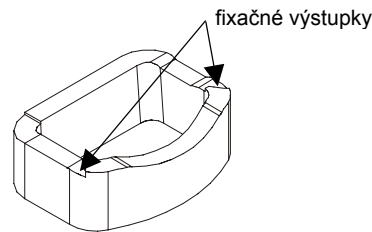
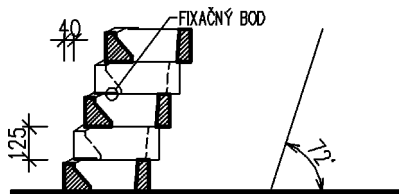


#### b) Ukončenie steny odstupňovaním



### HRANIČNÝ SKLON STENY

#### Sklon 72° (3,08:1)



### STATIKA

Predpokladom vytvorenia účinnej opornej steny je realizácia základov (resp. štrkového lôžka) do nezámrznej hĺbky. Pri uložení prvého radu tvárnic priamo na zeminu sa jedná o obkladnú stenu a problém sa redukuje len na stabilitu jednoduchého svahového telesa zaťaženého aktívnym zemným tlakom a priťažiením koruny.

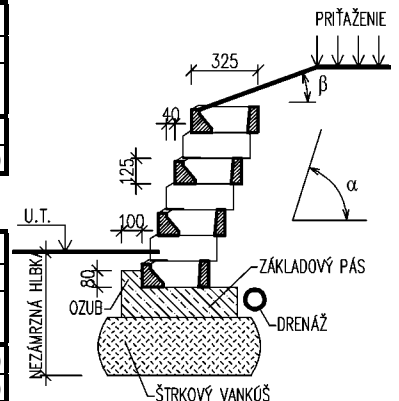
Podľa konkrétnych miestnych podmienok je možné realizovať opornú stenu v zeminách s rôznymi parametrami (uhol vnútorného trenia  $\varphi = 27,5 - 32,5^\circ$ ; súdržnosť sa predpokladá  $c = 0$  kPa), s rôznym sklonom povrchu terénu na vrchole opornej steny ( $\beta = 0 - 20^\circ$ ) a pre rôzne priťaženia terénu vo vrchole opornej steny. Rozhodujúci vplyv má sklon líca steny, ktorý sa môže pohybovať v rozmedzí  $\alpha = 72^\circ$  a menej a skutočnosť, či je zamedzený vodorovný posun tvárnic v základovej škáre. Nasledujúce tabuľky predpokladajú realizáciu betónového ozubu šírky 100 mm a výšky 80 mm.

#### Maximálna výška opornej steny v radoch (priťaženie terénu $p=2$ kN/m<sup>2</sup>)

Sklon steny $\alpha = 60^\circ$ (1,73:1)				Sklon steny $\alpha = 72^\circ$ (3,08:1)			
Sklon terénu	Zemina za opornou stenou			Sklon terénu	Zemina za opornou stenou		
	íl, hľina $\varphi = 27,5^\circ$	piesok $\varphi = 30^\circ$	štrkopiesok $\varphi = 32,5^\circ$		íl, hľina $\varphi = 27,5^\circ$	piesok $\varphi = 30^\circ$	štrkopiesok $\varphi = 32,5^\circ$
$\beta = 0^\circ$	8 (100 cm)	10 (125 cm)	12 (150 cm)	$\beta = 0^\circ$	6 (75,0 cm)	7 (87,5 cm)	8 (100 cm)
$\beta = 20^\circ$	5 (62,5 cm)	7 (87,5 cm)	10 (125 cm)	$\beta = 20^\circ$	4 (50,0 cm)	5 (62,5 cm)	6 (75,0 cm)

#### Maximálna výška opornej steny v radoch (priťaženie terénu $p=5$ kN/m<sup>2</sup>)

Sklon steny $\alpha = 60^\circ$ (1,73:1)				Sklon steny $\alpha = 72^\circ$ (3,08:1)			
Sklon terénu	Zemina za opornou stenou			Sklon terénu	Zemina za opornou stenou		
	íl, hľina $\varphi = 27,5^\circ$	piesok $\varphi = 30^\circ$	štrkopiesok $\varphi = 32,5^\circ$		íl, hľina $\varphi = 27,5^\circ$	piesok $\varphi = 30^\circ$	štrkopiesok $\varphi = 32,5^\circ$
$\beta = 0^\circ$	5 (62,5 cm)	7 (87,5 cm)	10 (125 cm)	$\beta = 0^\circ$	3 (37,5 cm)	4 (50,0 cm)	6 (75,0 cm)
$\beta = 20^\circ$	3 (37,5 cm)	5 (62,5 cm)	7 (87,5 cm)	$\beta = 20^\circ$	—	—	4 (50,0 cm)



#### Dôležité upozornenia :

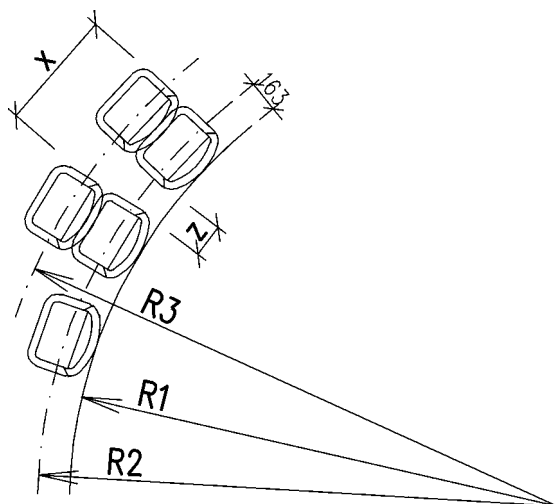
- 1) Všetky hodnoty uvedené v tabuľkách predstavujú nezáväznú orientačnú hodnotu a nenahrádzajú presné statické posúdenie zohľadňujúce reálne vlastnosti zemin, geometriu a priťaženie opornej steny.
- 2) V prípade, že je stena založená priamo na zemine alebo je základový pás bez ozubu, je nutné vykonať statický výpočet.

## RIEŠENIE KLADENIA OPORNEJ STENY DO OBLÚKOV

Okrem priameho kladenia opornej steny je možné kladenie aj do oblúkov (vnútorných alebo vonkajších). Okrem horeuvedených zásad je nutné dodržiavať pri stanovení polomeru zakrivenia päty svahu a vzdialenosti tvárnic tieto kritériá.

### Vnútorný oblúk

Pri konštruovaní vnútorného oblúka je určujúcou podmienkou stanovenie svetlého rozostupu strednice tvárnic najnižšieho radu  $z$  [m] tak, aby tvárnice najvyššieho radu spoľahlivo „sedeli“, t.j. aby rozmer  $x$  bol najviac 0,62 m. Pri výpočte sa predpokladá, že je zadaný polomer oblúka u päty steny  $R1$  [m], výška steny v radoch  $n$  [-] a sklon steny  $\alpha$  [°].

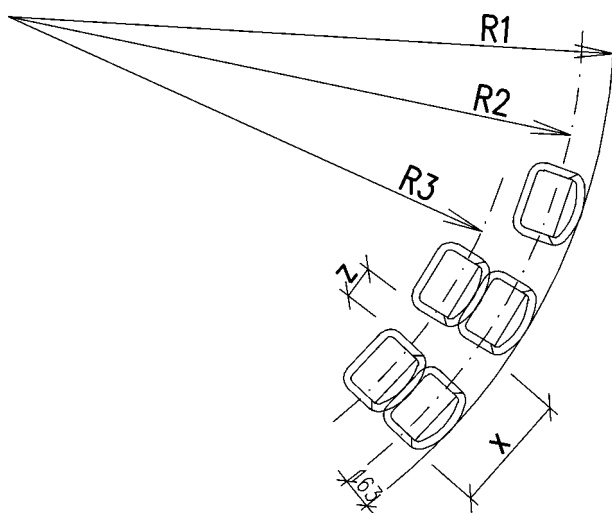


#### Postup výpočtu :

1. vypočítame polomer oblúka strednice najnižšieho radu  
 $R2 = R1 + 0,163 \text{ m}$
2. z tabuľky si pre daný sklon steny  $\alpha$  a výšku steny v radoch  $n$  odčítame hodnotu  $e$ .
3. vypočítame polomer oblúka strednice najvyššieho radu  
 $R3 = R2 + e$
4. určíme požadovaný strednicový raster tvárnic najvyššieho radu  $x$  (max. 0,62 m)
5. vypočítame svetlý rozostup strednice tvárnic najnižšieho radu (minimálny rozostup je 0,1 m)  
 $z = x \cdot R2/R3 - 0,390 \text{ m}$

### Vonkajší oblúk

Pri konštruovaní vonkajšieho oblúka je určujúcou podmienkou stanovenie polomeru oblúka u päty steny  $R1$  tak, aby svetlý rozostup strednice tvárnic najvyššieho radu  $z$  [m] bol min. 0,1 m. Pri výpočte sa predpokladá, že je zadaný polomer oblúka u päty steny  $R1$  [m], výška steny v radoch  $n$  [-] a sklon steny  $\alpha$  [°].

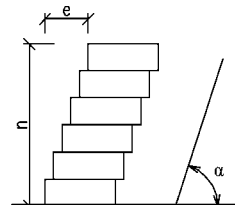


#### Postup výpočtu :

1. vypočítame polomer oblúka strednice najnižšieho radu  
 $R2 = R1 - 0,163 \text{ m}$
2. z tabuľky si pre daný sklon steny  $\alpha$  a výšku steny v radoch  $n$  odčítame hodnotu  $e$ .
3. vypočítame polomer oblúka strednice najvyššieho radu  
 $R3 = R2 - e$
4. zvolíme strednicový raster tvárnic najnižšieho radu  $x$  (max. 0,62 m)
5. vypočítame svetlý rozostup strednice tvárnic najvyššieho radu  
 $z = x \cdot R3/R2 - 0,390 \text{ m}$
6. skontrolujeme, či  $z$  je väčšie ako 0,1 m, ak tomu tak nie je, zväčšíme polomer oblúka u päty steny  $R1$  a znovu vykonáme tento výpočet

#### Posun steny $e$ [m] v závislosti na výške a sklone steny

Sklon steny	Výška steny v radoch									
	n = 3	n = 4	n = 5	n = 6	n = 7	n = 8	n = 9	n = 10	n = 11	n = 12
$\alpha = 72^\circ$ (3,08:1)	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	—	—	—	—
$\alpha = 65^\circ$ (2,14:1)	0,12	0,17	0,23	0,29	0,35	0,41	0,47	0,52	—	—
$\alpha = 60^\circ$ (1,73:1)	0,14	0,22	0,29	0,36	0,43	0,51	0,58	0,65	0,72	0,79



**Dôležité upozornenie :** V mieste oblúka sa mení sklon steny.