

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 tvárník MINIFLOR.

PREDNOSTI VÝROBKU

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

TECHNICKÉ ÚDAJE

| Tvárnica | Normál |
|-------------------------------|-----------------------|
| Dĺžka [mm] | 390 ± 3 |
| Šírka [mm] | 325 ± 3 |
| Výška [mm] | 125 ± 4 |
| Hmotnosť [kg/ks] | 16,5 |
| Spotreba [ks/m ²] | 11,50 |
| 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 odstupňovaním

Spájanie – kladením na sucho s posunutím podľa sklonu steny

VÝPLŇOVÝ MATERIÁL

Spotreba materiálu na vyplnenie dutín steny je cca 0,19 m³/m² pohľadovej plochy.

KALKULÁCIA

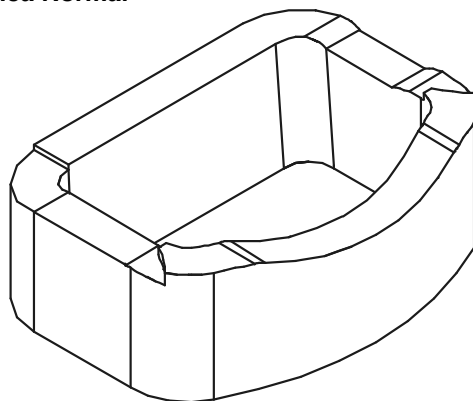
Traja ľudia zhotovia (uložia, vyplnia, zhutnia) pri obvyklých podmienkach na stavbe cca 25 - 30 m² steny MINIFLOR-LIGHT za 8 hodinovú pracovnú smenu. Uvedené hodnoty platia pre zhotovenie steny od vrchnej plochy základu bez zadnej výplne stenovej konštrukcie.

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



MECHANICKO-FYZIKÁLNE VLASTNOSTI

■ zdravotná nezávadnosť

- nezávadné

■ trvanlivosť a mrazuvzdornosť (STN EN 1338)

- odolné voči mrazu a rozmrazovacím látkam

■ betón (STN EN 206-1)

- min. C25/30

■ 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

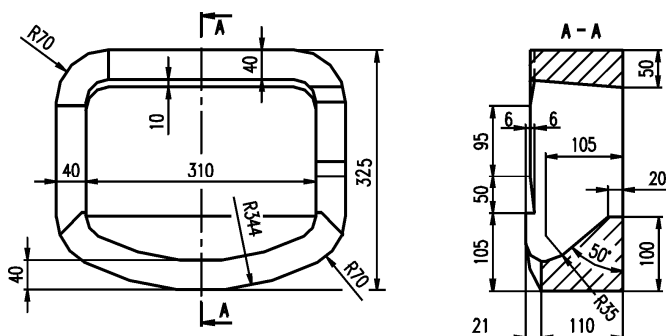
SPÔSOB DODÁVANIA

| Tvárnica | Normál |
|-------------------|--------|
| Množstvo [ks/pal] | 45 |
| Hmotnosť [kg/pal] | 770 |

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

VÝROBNÉ ROZMERY

Tvárnica Normál



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

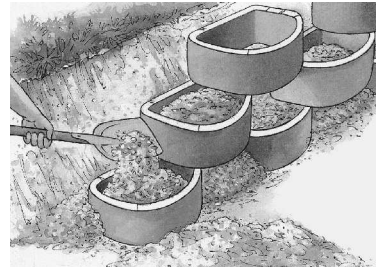
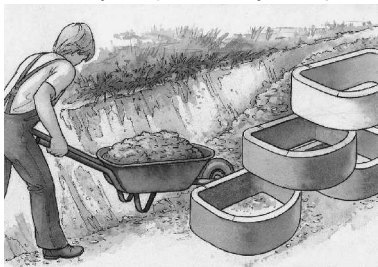
Horná úroveň základov musí byť v oboch smeroch vodorovná ! Spodná hrana základov musí ležať v nezamrznej hĺbke (v prípade potreby dosiahnuť túto hĺbku štrkovým vankúšom). **Aby sa zabránilo vodorovnému posunu steny musí byť prvý rad tvárnic (resp. päta steny na výšku 0,15 x výška steny) zasypaný (zabetónovaný)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

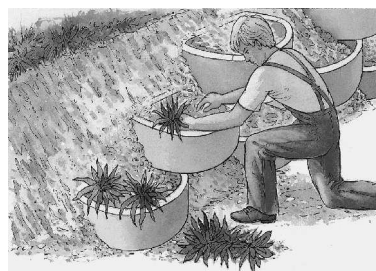
3. Zadná výplň a zhutnenie

Po uložení max. 3 radov je potrebné začať so zasypaním 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.



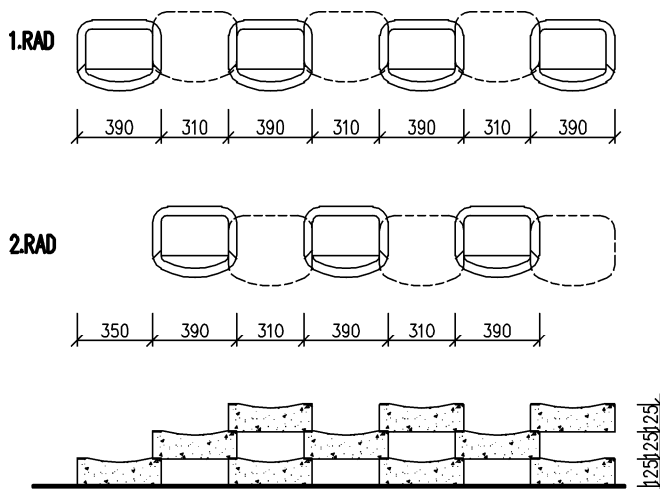
4. Konečná úprava

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



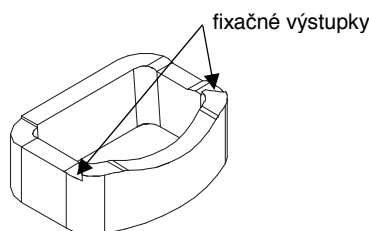
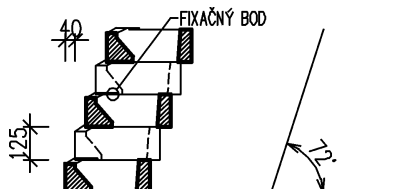
ALTERNATÍVA UKLADANIA TVÁRNIC

a) 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.

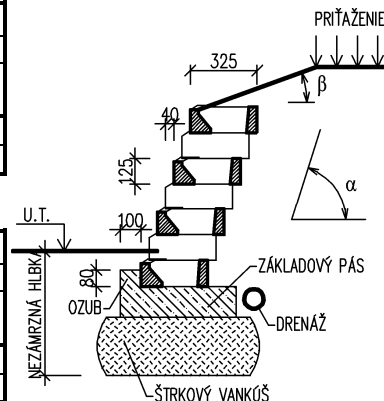
Podľa konkrétnych miestnych podmienok je možné realizovať opornú stenu v zeminách s rôznymi parametrami (uhol vnútorného trenia $\varphi = 27,5 - 32,5^\circ$; súdržnosť sa predpokladá $c = 0$ kPa), s rôznym sklonom povrchu terénu na vrchole opornej steny ($\beta = 0 - 20^\circ$) a pre rôzne priťaženia 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/m²)

| 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/m²)

| 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 :

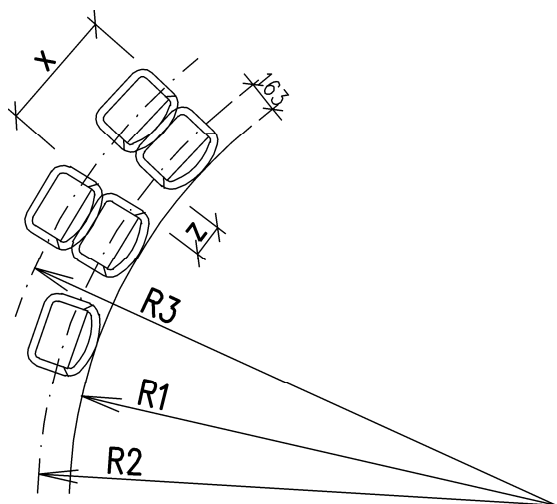
- 1) Všetky hodnoty uvedené v tabuľkách predstavujú nezáväznú orientačnú hodnotu a nenahrádzajú presné statické posúdenie zohľadňujúce reálne vlastnosti zeminy, geometriu a priťaženie opornej steny.
- 2) V prípade, že je stena založená priamo na zemine alebo je základový pás bez ozubu, je nutné vykonať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

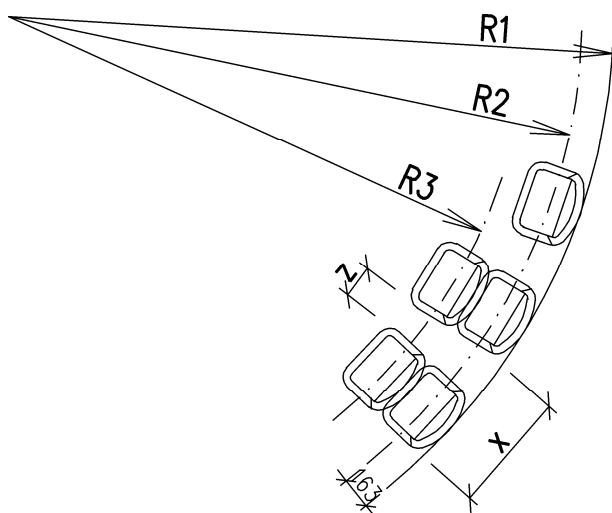


Postup výpočtu :

1. vypočítame polomer oblúka strednice najnižšieho radu
 $R2 = R1 + 0,163 \text{ m}$
2. z tabuľky si pre daný sklon steny α 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 α [°].

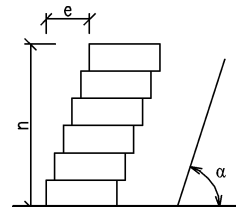


Postup výpočtu :

1. vypočítame polomer oblúka strednice najnižšieho radu
 $R2 = R1 - 0,163 \text{ m}$
2. z tabuľky si pre daný sklon steny α 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.