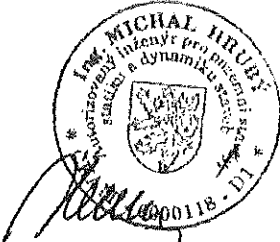

ING. MICHAL HRUBÝ
autorizovaný inženýr pro pozemní stavby,
a pro statiku a dynamiku staveb

TERÉNNÍ BARIÉRY K USMĚRNĚNÍ
MIGRUJÍCÍCH ŽIVOČICHŮ

STATICKÉ POSOUZENÍ
LEHKÉ OCELOVÉ VARIANTY

Objednatel: NaturaServis s.r.o.
Durychova 1383,
Hradec Králové 12

Vypracoval:



Ing. Michal H r u b ý
aut.inž. ev.č.0000118
Zápasnická 3/877,
Praha 10 - Hostivař

Praha, prosinec 2005

1. Úvodní informace

Statický návrh a posouzení konstrukce trvalé terénní bariéry k usměrnění migrujících živočichů v blízkosti komunikace je vypracováno na základě ústní objednávky společnosti NaturaServis s.r.o., zastoupené panem Romanem Rozínkem.

2. Přehled výchozích podkladů

Ke zpracování dokumentace byly použity následující podklady, dokumentace a předpisy:

a. Předběžný návrh konstrukce bariéry, včetně technického popisu a funkce zamýšleného řešení, společnosti Natura-Servis s.r.o., Hradec Králové, obsažený v e-mailu ze dne 12. prosince 2005.

b. Požadavky zadavatele vznesené na jednání dne 29.12.t.r.

c. České normy a legislativní předpisy:

ČSN 73 0035 - Zatížení stavebních konstrukcí (05.1988, a-8.91, 2-2.94)

ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy(1988)

ČSN 73 0037 - Zemní tlak na stavební konstrukce (1992).

ČSN 73 1401 - Navrhování ocelových konstrukcí (1995)

a další platné ČSN.

d. Literatura:

Bažant, Zdeněk - "Methody zakládání staveb" (ČSAV 1956), periodikum "Bautechnik", roč.39, sešit 3, Berlin 1962.

3. Popis navrhovaného řešení

Terénní bariéra k usměrnění migrujících živočichů v blízkosti komunikace je navržena jako svislá stěna o výšce 0,70m, která brání postupu živočichů ve směru na komunikaci. Zárubní strana konstrukce stěny je na celou výšku zasypána zeminou a navazuje obvykle na násypové těleso komunikace. Zásyp je proveden v lokalitě běžnou zeminou. Vlastní konstrukce sestává z vetknutých opěr, t.j. z nosných kůlů, které jsou zaraženy do rostlého terénu a z deskové stěny uložené na jednotlivé opěry. Je navržena lehká konstrukce na bázi oceli. Použitý materiál, válcované tyče a hraněný plech, jsou protikorozně chráněny pokovením. K montážnímu spojení jsou použity šroubové spoje.

4. Statické působení

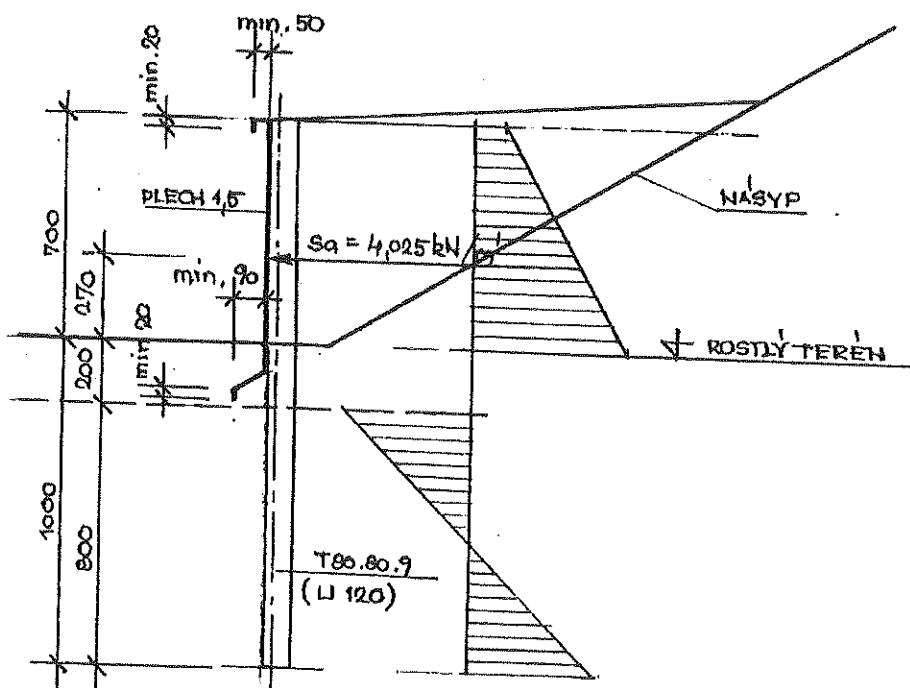
Uvažovaná konstrukce terénní bariéry představuje opěrnou stěnu, vzdorující zemnímu tlaku zásypové zeminy. Nosnými prvky jsou zde desková stěna z hraněného plechu, přejímající tlak zeminy a vetknuté opěry z válcované profilové oceli, o které se stěna opírá.

Z hlediska statického působení se jedná o ohybově namáhanou stěnu, uloženou na svislé přímkové podpoře a podporovou konzolu, vetknutou do rostlé zeminy. Vzhledem k možnosti pootočení resp. posunu konstrukce působí na svislý zárubní líc aktivní zemní tlak. Vlastní statické působení bariéry, ani její zřízení, nemají vliv na statiku konstrukcí přilehlé komunikace.

Vzhledem ke svému materiálovému charakteru se nejedná o dlouhodobě trvalou konstrukci, ale o konstrukci s omezenou životností. Délka životnosti bude dána druhem a tloušťkou protikorozní ochrany.

Statické schéma konstrukce:

Svislý řez konstrukcí a statické zatížení



5. Statický výpočet konstrukce opěrné stěny

Pocouzení kovové ocelové bariéry k umístění migračních živočichů je provedeno pro následující podmínky:

- Bariéra je na zárubce liči zářpená žemou zemí charakteru třídy F7.
- Zářpení je provedeno na celou šířku bariéry t.j. 0,7m
- vzhledem k možnosti deformací, je uvažováno s arbitrárním zemním tlakem.
- vzhledem k možnosti splachů z okolního terénu, je uvažováno s zvýšenou měkčou zemí o 0,15m
- těmí na rubové straně je uvolněná.

Charakteristiky zeminy:

$$\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 17^\circ \text{ (úhel nábíhnutí těmí)}$$

$$\gamma = 0,40$$

Aktivní zemní tlak

$$\text{v hloubce } h = 0,15$$

$$K_a = \tan^2\left(45^\circ - \frac{17^\circ}{2}\right) = 0,548$$

$$\bar{\sigma}_a = 21,0 \cdot 0,15 \cdot 0,548 = 1,72 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{v patě } h = 0,85$$

$$\bar{\sigma}_a = 21,0 \cdot 0,85 \cdot 0,548 = 9,78 \text{ kN/m}^2$$

Výslednice

$$S_a = \frac{1,72 + 9,78}{2} \cdot 0,7 = 4,025 \text{ kN}$$

úroveň

$$e_1 = \frac{0,7 \cdot (9,78 + 2 \cdot 1,72)}{3 \cdot (9,78 + 1,72)} = 0,27 \text{ m}$$

Moment k patě

$$M_v = 4,025 \cdot (0,27 + 0,2) = 1,892 \text{ kNm}$$

Návrh kilových opěr (a 1,00 m)

průřez T 80/80/9 $F = 13,6 \text{ cm}^2$
 $W_x = 12,8 \text{ cm}^3$
 $G = 10,7 \text{ kg/m}$

posouzení:

$$\sigma = 1,892 \cdot 10^3 : 12,8 = \underline{147,8 \text{ MPa} < 210 \text{ MPa}}$$

Výpočet momentů do zeminy: vyhovuje!

pro $\varphi = 17^\circ$ a $h = 0,7 \text{ m}$, $\alpha = 1,5$

$D = 0,7 \cdot 1,5 = 1,05 \text{ m}$ (dle Bařant: M. zaryčování)

Posouzení momentů: (dle "Bautschm." nos. 39 seř. 3, Berlin 1962).

b - šířka v patě = $0,08 \text{ m}$

e - tl. v patě = $0,01 \text{ m}$

D' - tl. povrch. vrstvy zeminy = $0,20 \text{ m}$

$$\frac{D'}{D} = \frac{0,20}{1,05} = 0,19 \Rightarrow (1 - \epsilon_p) = 0,91$$

$$\frac{e}{b} = \frac{0,01}{0,08} = 0,125 \quad N_r = 0,6$$

$$K_2'' = \left(2,8 - \frac{96,5}{68,5}\right) \cdot (1 + 0,45 \cdot 0,125) = 1,3912 \cdot 1,05625 = 1,4695$$

$$M_u = K_2'' \cdot \gamma \cdot b \cdot D^3 \cdot (1 - \epsilon_p)$$

$$M_u = 1,4695 \cdot 21 \cdot 0,08 \cdot 1,05^3 \cdot 0,91 = \underline{2,247 \text{ kNm} > M_v = 1,892 \text{ kNm}}$$

vyhovuje!

Průřezová alternativa:

průřez U 120 $F = 17,0 \text{ cm}^2$
 $W_y = 11,1 \text{ cm}^3$
 $G = 13,4 \text{ kg/m}$

$$\sigma = 1,892 \cdot 10^3 : 11,1 = \underline{170,45 \text{ MPa} < 210 \text{ MPa}}$$

vyhovuje!

Návrh stěny bariéry

Reakce v horní a dolní hraně

$$a = 4,025 \cdot 0,27 : 0,70 = 1,553 \text{ kN/m}$$

$$b = 4,025 \cdot 0,43 : 0,70 = 2,473 \text{ kN/m}$$

Moment horního lemu

$$M_a = 0,125 \cdot 1,553 \cdot 1,0^2 = 0,1941 \text{ kNm}$$

průřez horního lemu L 50.20.1,5
 $W_x = 1,829 \text{ cm}^3$

posouzení:

$$M_{uq} = 210 \cdot 1,829 \cdot 10^{-3} = 0,384 \text{ kNm} > 0,1941 \text{ kNm}$$

vyhoví!

Moment dolního lemu:

$$M_b = 0,125 \cdot 2,473 \cdot 1,0^2 = 0,309 \text{ kNm}$$

Navržený průřez L 90.20.1,5

posouzení $W_x = 4,252 \text{ cm}^3$

$$M_{ub} = 210 \cdot 4,252 \cdot 10^{-3} = 0,893 \text{ kNm} > 0,309 \text{ kNm}$$

s rezervou vyhoví!

Použitý materiál ocel S235 $f_{u\bar{a}} = 210 \text{ MPa}$

ok