[1 identifikační údaje 2](#_Toc94025038)

[1.1 Stavba 2](#_Toc94025039)

[1.2 Údaje o stavebníkovi 2](#_Toc94025040)

[1.3 Správce zdi 2](#_Toc94025041)

[1.4 Údaje o zpracovateli dokumentace 2](#_Toc94025042)

[1.5 Pozemní komunikace 3](#_Toc94025043)

[2 základní údaje o zdi 4](#_Toc94025044)

[3 Zdůvodnění stavby zdi a její umístění 5](#_Toc94025045)

[4 technické řešení zdi 5](#_Toc94025046)

[4.1 Doporučení pro tvar kamenných bloků 6](#_Toc94025047)

[4.2 Typ skalního masívu a jeho vlastnosti 6](#_Toc94025048)

[4.3 Výplň štěrbin mezi kamennými bloky 8](#_Toc94025049)

[5 výstavba zdi 8](#_Toc94025050)

[5.1 Zásadní stavebně montážní postupy 9](#_Toc94025051)

[6 statický výpočet zdi 10](#_Toc94025052)

[6.1 Vytyčovací údaje 10](#_Toc94025053)

[6.2 Statický výpočet zdi 11](#_Toc94025054)

[7 Přístup a užívání osobami s omezenou schopností pohybu nebo orientace 22](#_Toc94025055)

# identifikační údaje

## Stavba

|  |  |
| --- | --- |
| ***Stavba*** | **II/236 Černín, nestabilní svah-PD** |
| ***Objekt*** | **SO 201 Opěrná zeď** |
| *Název zdi* | Opěrná zeď v km 1,909 |
| *Katastrální území* | Černín u Zdic [792420] |
| *Obec* | Zdice [532011] |
| *Kraj* | Středočeský kraj |

## Údaje o stavebníkovi

|  |  |
| --- | --- |
| *Název* | **Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, příspěvková organizace** |
| *IČ* | 00066001 |
| *Adresa* | Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 - Smíchov |
| *Zastoupená* | Mgr. Zdeněk Dvořák, MPA, ředitelem organizace |

## Správce zdi

|  |  |
| --- | --- |
| *Název* | **Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, příspěvková organizace** |
| *IČ* | 00066001 |
| *Adresa* | Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 - Smíchov |

## Údaje o zpracovateli dokumentace

|  |  |
| --- | --- |
| *Název* | **DIPONT s.r.o.** |
| *IČ* | 28693094 |
| *Adresa* | Libouchec č. p. 505, 403 35 Libouchec  doručovací: Klíšská 1432/18, 400 01 Ústí nad Labem |
| *Osoby s autorizací – SO 201* | Ing. Jan Grepl  autorizovaný inženýr v oboru geotechnika  č. autorizace: 1202095 |
| *Osoby s autorizací – SO 101* | Ing. Jan Rosík  autorizovaný inženýr v oboru dopravní stavby  č. autorizace: 1302425 |
| *Hlavní projektant* | Ing. Jan Grepl  Geotechnik  T: 731 407 357, E: grepl@dipont.cz |

## Pozemní komunikace

|  |  |
| --- | --- |
| *Název* | **Silnice II/236** |
| *Staničení zdi* | 1,909 – 1,933 |
| *Návrhová kategorie (nová)* | S6,5 |
| *Staničení úprav* | 1,879 – 1,966 (SO 101) |

# základní údaje o zdi

|  |  |
| --- | --- |
| *Název zdi* | Opěrná zeď v km 1,909 |
| *Stávající a nový vlastník objektu* | Středočeský kraj |
| *Správce zdi* | Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, příspěvková organizace |
| *Staničení objektu* | 1,909 – 1,933 |
| *Převáděná komunikace* | Silnice II/236 |
| *Situování objektu* | Stavba se nachází v intravilánu obce Černín u Zdic |
| *Účel objektu* | Opěrná zeď na silnici II/236 |
| *Druh nosné konstrukce* | Tížná opěrná zeď z kamenné rovnaniny |
| *Délka zdi* | 47,05 m |
| *Výška* | Proměnná od 1,130 m do 3,045 m |
| *Šířka v koruně* | 1,5 m |

# Zdůvodnění stavby zdi a její umístění

Stavba se nachází v intravilánu obce Černín u Zdic. V rámci stavby dojde k opravě a rozšíření komunikace II/236 včetně doplnění svodidla. Stabilita tělesa komunikace bude zajištěna výstavbou opěrné zdi z kamenný bloků skládaných nasucho. Stavba a materiály jsou navrženy s ohledem na charakter území.

Stavba včetně úpravy komunikace respektuje stávající uspořádání a plynule navazuje na těleso komunikace. Stavba je v souladu s územním rozhodnutím.

Z hlediska geomorfologického členění ČR spadá daná oblast do okrsku Zdická brázda a podcelku Hořovická brázda, které jsou součástí celku Hořovická pahorkatina a oblasti Brdská oblast. Geologické podloží předkvartérního stáří je v posuzované oblasti tvořeno horninami z období ordoviku, zastoupené především tmavou břidlicí, prachovci a jílovitou břidlicí. Dané břidličné podloží bylo zastiženo v případě provedených sond v hloubce v rozmezí 1,3 až 1,8 m pod stávajícím terénem v podobě eluvia charakteru písčité hlíny s ojedinělými sutěmi, mírně zvětralé a zdravé skalní horniny třídy R6 až R3 dle ČSN P 73 1005. Kvartérní pokryv je tvořen výhradně písčitou hlínou. Z hlediska klasifikace dle ČSN P 73 1005 řadíme tyto zeminy do třídy F3-MS a dle ČSN EN ISO 14688 je označujeme jako SaSi. Konzistence jemnozrnné zeminy je stanovena jako pevná. Svrchní pokryvná vrstva je tvořena v místech obou sond nehomogenní navážkou, která dosahuje pouze do hloubky 0,6 m pod úrovní terénu. Tato vrstva se bude pravděpodobně nacházet na celé posuzované ploše, avšak mocnost této vrstvy může být v rámci posuzovaného úseku proměnlivá. Na posuzované ploše nebyla do hloubky nově provedených vrtů zastižena hladina podzemní vody. Hladina podzemní vody tedy nebude mít vliv na zakládání ani na geotechnické vlastnosti základových půd v dosahu aktivní zóny přitížení pod novým objektem. Je však nutno upozornit na výskyt nepravidelných horizontů podzemní vody, které se však projeví pouze dočasně a lokálně po výraznějších srážkách, případně po tání sněhové pokrývky.

# technické řešení zdi

Jedná se o opravu stávajícího tělesa komunikace II. třídy č. 236. Z důvodu nevhodného řešení odvodnění komunikace dochází k erozi svahů násypu. Z důvodu rozšíření komunikace II/236 bude vybudována opěrná zeď v patě svahu násypu.

Navrhované parametry stavby:

* rozšíření komunikace II/236 na kategorii S6,5 v délce 120m – návrhová rychlost 50km/h, třída dopravního zatížení IV.
* Výstavba opěrné zdi výšky max. 3,05m, délky 47,05m.

Jedná se o tížnou opěrnou zeď z lomového kamenné skládaného na sucho. Konkrétně se jedná o velké kamenné bloky z lomového kamene LK 300/1000, kde označení 300/1000 symbolizuje váhu jednotlivých bloků od 300 kg do 1000 kg. Nejsvrchnější řada kamenných bloků na vrcholku stěny musí mít takové dimenze, tak aby nebyla snadno přemístitelná, obecně je doporučeno, aby delší rozměr bloků poslední kamenné řady byl větší než 800 mm. Lomový kámen bude z lomu v nejbližším okolí stavby.

Opěrná zeď slouží ke stabilitě svahu tělesa komunikace II/236.

Z hlediska postupu výstavby opěrné zdi z kamenné rovnaniny se bude jednat o standardní kombinaci ručního a mechanizovaného skládání kamenných bloků patřičných parametrů na upravenou základovou spáru.

## Doporučení pro tvar kamenných bloků

Tvar jednotlivých kamenných bloků závisí na textuře skalního masivu, na plochách odlučnosti, foliaci a systému diskontinuit. Roli ve tvaru kamenných bloků hraje také způsob jejich těžby.

Kamenné bloky by měly být přibližně kvádry, desky nebo krychle. Tvary podobné jehlanu by neměly být použity vůbec, vzhledem k jejich polohové nestabilitě. Je snahou se při výběru kamenů vyhnout také okrouhlým tvarům. Okrouhlý tvar bloků snižuje možnost jejich zaklesnutí do sebe a vede k méně stabilní konstrukci.

**Tvarový index tj. poměr výšky a šířky by měl být větší než 1:2 a menší než 1:5**.

## Typ skalního masívu a jeho vlastnosti

Použité bloky pro zeď z kamenné rovnaniny musí splňovat fyzikální a chemické požadavky normy. Tím je míněno, že použité bloky musí vyhovět fyzikálním a chemickým požadavkům.

Fyzikálními požadavky se myslí:

* objemová tíha horniny
* odolnost vůči rozdrcení
* odolnost vůči zvětrávání

Chemické požadavky:

* Nasákavost
* Mrazuvzdornost (je víceméně nejdůležitějším požadavkem při výběru vhodné horniny. Mrazuvzdornost horninového materiálu je ovlivněna minerálovým složením horniny)
* Odolnost vůči krystalizaci soli
* Odolnost vůči slunečnímu záření

Poklud by vlastnosti horniny, z nichž byl vytěžen lomový kámen nesplňovaly výše uvedené požadavky, mohlo by docházet k rozkladu kamenné rovnaniny jejím posouváním, sedáním, nebo by také mohlo docházet ke ztrátě kontaktu mezi jednotlivými kamennými bloky.

Nevhodné horniny jsou především:

* slepenec (konglomerát)
* brekcie
* fylit
* slínovec
* jílovitá břidlice
* horniny z minerálů ze slinutého jílu

Vlastnosti kamenných bloků pro konstrukci zdi

Lomový kámen použitý na stavbu opěrné zdi musí splňovat

* kategorii odolnosti proti porušení CS130 (EN 1926:1999 př. A)
* Průměrná hodnota nasákavosti kamene musí být WA ≤ 0,5. (EN 13383-2:2002 kap. 8)

Pokud je tato podmínka splněna, kámen vyhoví také pro svou odolnost vůči zmrazování a rozmrazování resp. krystalizaci solí. (ČSN EN 13383-1 kap. 7.3)

## Výplň štěrbin mezi kamennými bloky

Spodní část kamenné rovnaniny bude vyplněna hubeným betonem C20/25. Vrchní část kamenné rovnaniny bude vyskládána na sucho bez výplně.

# výstavba zdi

Konstrukce tížné opěrné zdi z kamenné rovnaniny je navržena z velkých kamenných bloků skládaných na sucho. Jedná se o bloky z lomového kamene LK 300/1000.

Tvar jednotlivých kamenných bloků závisí na textuře skalního masivu, na plochách odlučnosti, foliaci a systému diskontinuit. Roli ve tvaru kamenných bloků hraje také způsob jejich těžby.

Kamenné bloky by měly být přibližně kvádry, desky nebo krychle. Tvary podobné jehlanu by neměly být použity vůbec, vzhledem k jejich polohové nestabilitě. Je snahou se při výběru kamenů vyhnout také okrouhlým tvarům. Okrouhlý tvar bloků snižuje možnost jejich zaklesnutí do sebe a vede k méně stabilní konstrukci.

**Tvarový index tj. poměr výšky a šířky by měl být větší než 1:2 a menší než 1:5.**

Základová spára opěrné zdi respektuje podélný spád přilehlého příkopu a klesá po celé délce zdi. Příčný sklon základové spáry je sklonu 1:10. Kamenná rovnanina má sklon v líci 1:10 a výška zdi je proměnná od 2,130 m na až po výšku 4,050 m tak, aby zpětný zásyp od silnice II/236 mohl být ve spádu 1:1,5. Celková délka opěrné zdi je 47,05 m.

Štěrbiny spodní části kamenné rovnaniny jsou až do výšky 1,0 m vyplněny hubeným betonem C 20/25 a výplň je upravena do příčného spádu 10%. Vrchní část kamenné rovnaniny je vyskládána na sucho bez výplně.

Za konstrukcí opěrné zdi je proveden zásyp zhutněnou zeminou z nenamrzavého materiálu. V místě vyústění štěrbinového žlabu bude za konstrukcí opěrné zdi provedeno podbetonování potrubí podkladním betonem C20/25, tl. 150 mm.

Za rubem konstrukce opěrné zdi bude provedena drenážní vrstva ze štěrkodrti 16/32 v tl. 300 mm doplněna geotextilií.

## Zásadní stavebně montážní postupy

Před započetím samotné výstavby zdi z kamenné rovnaniny je nutné provést zazubený odkop ve sklonu 2:1 s lavicemi dle výkresové dokumentace. Po úpravě základové spáry může být umístěna první řada bloků. Za kamenné bloky musí být dále umístěna geotextilie a drenážní vrstva ze štěrkodrti. Vše musí probíhat cyklicky v jednotlivých krocích:

* umístění kamenných bloků ve spodní části kamenné rovnaniny
* probetonování štěrbin mezi bloky ve spodní vrstvě kamenné rovnaniny
* umístění další řady kamenných bloků
* umístění geotextílie
* vybudování drenážní vrstvy ze štěrkodrti
* zpětný zásyp

Tímto způsobem je postupováno až do dosažení finální výšky zdi. Po dokončení výstavby zdi bude ještě proveden zásyp u paty zdi a umístění příkopové tvárnice š. 600 mm do betonu C20/25 nXF3.

Po vybudování opěrné zdi bude dosypáno rozšířené těleso komunikace po zemní pláň vozovky.

Po vybudování nových konstrukcí vozovky silnice II/236 bude od silničního obrubníku na koruně opěrné zdi vybudován zásyp zeminou s následným ohumusováním a zatravněním.

# statický výpočet zdi

## Vytyčovací údaje

Vytyčovací body dolní hrany kamenné rovnaniny jsou umístěny na rubové i lícové straně zdi. Zeď je v polovině půdorysně zalomená. Vytyčení je provedeno v S-JTSK:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Č. BODU | Z | Y | Z |  |
| 101 | 1056102,834 | 776912,107 | 335,02 | LÍCOVÁ DOLNÍ HRANA KAMENNÉ ROVNANINY |
| 102 | 1056099,887 | 776907,931 | 334,68 |
| 103 | 1056096,762 | 776904,002 | 334,37 |
| 104 | 1056093,638 | 776900,073 | 334,07 |
| 105 | 1056090,517 | 776896,140 | 333,76 |
| 106 | 1056087,164 | 776891,915 | 333,44 |
| 107 | 1056084,114 | 776887,873 | 333,28 |
| 108 | 1056080,668 | 776883,306 | 333,12 |
| 109 | 1056077,634 | 776879,153 | 332,96 |
| 110 | 1056074,176 | 776874,726 | 332,79 |
| 111 | 1056072,582 | 776875,937 | 332,59 | RUBOVÁ DOLNÍ HRANA KAMENNÉ ROVNANINY |
| 112 | 1056076,254 | 776880,781 | 332,74 |
| 113 | 1056079,253 | 776884,976 | 332,90 |
| 114 | 1056082,572 | 776889,478 | 333,06 |
| 115 | 1056085,583 | 776893,560 | 333,21 |
| 116 | 1056088,912 | 776897,669 | 333,53 |
| 117 | 1056092,071 | 776901,566 | 333,85 |
| 118 | 1056095,253 | 776905,439 | 334,16 |
| 119 | 1056096,874 | 776907,348 | 334,32 |
| 120 | 1056097,236 | 776907,004 | 334,28 |
| 121 | 1056098,797 | 776908,969 | 334,48 |
| 122 | 1056101,687 | 776912,916 | 334,88 |

Pro zeď byl proveden statický výpočet uvažující zatížení komunikace zatěžovacím modelem TS1+UDL1 A TS2+UDL2. Bylo provedeno posouzení zdi na překlopení, posunutí, stabilita svahu. Statický výpočet voz kapitola 6.2 této zprávy.

Základní dimenze příčného řezu zdi:

Základ: šířka 1150-2290 mm, sklon 10%

Dřík: šířka v koruně 1500mm, Výška 2130-4050mm, sklon lícové strany 2,5:1

## Statický výpočet zdi

**Výpočet tížné zdi z kamenné rovnaniny**

**Vstupní data**

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**Výpočet zdí**

|  |  |
| --- | --- |
| Výpočet aktivního tlaku : | Coulomb (ČSN 730037) |
| Výpočet pasivního tlaku : | Caquot-Kerisel (ČSN 730037) |
| Výpočet zemětřesení : | Mononobe-Okabe |
| Tvar zemního klínu : | počítat šikmý |
| Dovolená excentricita : | 0,333 |
| Metodika posouzení : | výpočet podle EN 1997 |
| Návrhový přístup : | 2 - redukce zatížení a odporu |

| **Součinitele redukce zatížení (F)** | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Trvalá návrhová situace** | | | | | |
|  |  | Nepříznivé | | Příznivé | |
| Stálé zatížení : | γG = | 1,35 | [–] | 1,00 | [–] |
| Proměnné zatížení : | γQ = | 1,50 | [–] | 0,00 | [–] |
| Zatížení vodou : | γw = | 1,35 | [–] |  |  |

| **Součinitele redukce odporu (R)** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Trvalá návrhová situace** | | | |
| Součinitel redukce odporu na překlopení : | γRv = | 1,40 | [–] |
| Součinitel redukce odporu na posunutí : | γRh = | 1,10 | [–] |
| Součinitel redukce odporu základové půdy : | γRe = | 1,40 | [–] |
| Součinitel redukce namáhání sítě : | γRn1 = | 1,10 | [–] |
| Součinitel redukce spoje sítě : | γRn2 = | 1,10 | [–] |

| **Kombinační součinitele pro proměnná zatížení** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Trvalá návrhová situace** | | | |
| Součinitel kombinační hodnoty : | ψ0 = | 0,70 | [–] |
| Součinitel časté hodnoty : | ψ1 = | 0,50 | [–] |
| Součinitel kvazistálé hodnoty : | ψ2 = | 0,30 | [–] |

**Materiály bloků - výplň**

| **Číslo** | **Název** | **γ** | **φ** | **c** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **[kN/m3]** | **[°]** | **[kPa]** |
| 1 | kamenná rovnanina | 22,00 | 40,00 | 100,00 |

**Materiály bloků - pletivo**

| **Číslo** | **Název** | **Pevnost** | **Vzdálenost** | **Únosnost** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **sítě** | **svislých sítí** | **čelního spoje** |
| **Rt [kN/m]** | **v [m]** | **Rs [kN/m]** |
| 1 | kamenná rovnanina | 0,01 | 0,01 | 0,01 |

**Geometrie konstrukce**

| **Číslo** | **Šířka** | **Výška** | **Odskok** | **Materiál** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **b [m]** | **h [m]** | **a [m]** |
| 3 | 1,50 | 1,00 | 0,30 | kamenná rovnanina |
| 2 | 1,80 | 1,10 | 0,33 | kamenná rovnanina |
| 1 | 2,13 | 1,20 | - | kamenná rovnanina |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sklon gabionu | = | 5,70 | ° |  |  |  |  |
| Celková výška | = | 3,22 | m |  |  |  |  |
| Celk. objem zdi | = | 6,04 | m3/m |  |  |  |  |

| **Název : Geometrie** | **Fáze - výpočet : 1 - 0** |
| --- | --- |
| |  | | --- | |  | | |

**Parametry zemin**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Třída F3, konzistence pevná** | | | | | |
| Objemová tíha : | γ | = | 18,00 | kN/m3 |  |
| Napjatost : | efektivní | | | |  |
| Úhel vnitřního tření : | φef | = | 29,00 | ° |  |
| Soudržnost zeminy : | cef | = | 30,00 | kPa |  |
| Třecí úhel kce-zemina : | δ | = | 13,00 | ° |  |
| Zemina : | nesoudržná | | | |  |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γsat | = | 19,00 | kN/m3 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R6-eluvium hlíny písčité** | | | | | |
| Objemová tíha : | γ | = | 19,00 | kN/m3 |  |
| Napjatost : | efektivní | | | |  |
| Úhel vnitřního tření : | φef | = | 36,00 | ° |  |
| Soudržnost zeminy : | cef | = | 0,00 | kPa |  |
| Třecí úhel kce-zemina : | δ | = | 12,00 | ° |  |
| Zemina : | nesoudržná | | | |  |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γsat | = | 20,00 | kN/m3 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **kamenná rovnanina** | | | | | |
| Objemová tíha : | γ | = | 22,00 | kN/m3 |  |
| Napjatost : | efektivní | | | |  |
| Úhel vnitřního tření : | φef | = | 40,00 | ° |  |
| Soudržnost zeminy : | cef | = | 100,00 | kPa |  |
| Třecí úhel kce-zemina : | δ | = | 20,00 | ° |  |
| Zemina : | nesoudržná | | | |  |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γsat | = | 22,00 | kN/m3 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R5-mírně zvětralé** | | | | | |
| Objemová tíha : | γ | = | 21,50 | kN/m3 |  |
| Napjatost : | efektivní | | | |  |
| Úhel vnitřního tření : | φef | = | 25,00 | ° |  |
| Soudržnost zeminy : | cef | = | 100,00 | kPa |  |
| Třecí úhel kce-zemina : | δ | = | 12,00 | ° |  |
| Zemina : | nesoudržná | | | |  |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γsat | = | 22,00 | kN/m3 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zpětný zásyp-G1, středně ulehlá** | | | | | |
| Objemová tíha : | γ | = | 21,00 | kN/m3 |  |
| Napjatost : | efektivní | | | |  |
| Úhel vnitřního tření : | φef | = | 38,50 | ° |  |
| Soudržnost zeminy : | cef | = | 0,00 | kPa |  |
| Třecí úhel kce-zemina : | δ | = | 15,00 | ° |  |
| Zemina : | nesoudržná | | | |  |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γsat | = | 21,00 | kN/m3 |  |

**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : Zpětný zásyp-G1, středně ulehlá

Sklon = 60,00 °

**Geologický profil a přiřazení zemin**

| **Číslo** | **Mocnost vrstvy** | **Hloubka** | **Přiřazená zemina** | **Vzorek** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **t [m]** | **z [m]** |
| 1 | 1,80 | 0,00 .. 1,80 | Třída F3, konzistence pevná |  |
| 2 | 0,70 | 1,80 .. 2,50 | R6-eluvium hlíny písčité |  |
| 3 | 1,50 | 2,50 .. 4,00 | R5-mírně zvětralé |  |
| 4 | - | 4,00 ..  | R5-mírně zvětralé |  |

| **Název : Profil a přiřazení** | **Fáze - výpočet : 1 - 0** |
| --- | --- |
| |  | | --- | |  | | |

**Založení**

Typ založení: zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadaná plošná přitížení**

| **Číslo** | **Přitížení** | | **Působ.** | **Vel.1** | **Vel.2** | **Poř.x** | **Délka** | **Hloubka** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **nové** | **změna** | **[kN/m2]** | **[kN/m2]** | **x [m]** | **l [m]** | **z [m]** |
| 1 | Ano |  | proměnné | 53,50 |  | 1,20 | 2,50 | na terénu |
| 2 | Ano |  | proměnné | 32,13 |  | 3,70 | 3,00 | na terénu |

| **Číslo** | **Název** |
| --- | --- |
| 1 | TS1+UDL1 |
| 2 | TS2 + UDL2 |

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - R6-eluvium hlíny písčité

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Třecí úhel kce-zemina | δ | = | 0,00 | ° |
| Výška zeminy před zdí | h | = | 1,00 | m |

Terén před konstrukcí je rovný.

**Celkové nastavení výpočtu**

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1**

**Spočtené síly působící na konstrukci**

| **Název** | **Fhor** | **Působiště** | **Fvert** | **Působiště** | **Koef.** | **Koef.** | **Koef.** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **[kN/m]** | **z [m]** | **[kN/m]** | **x [m]** | **překl.** | **posun.** | **napětí** |
| Tíh.- zeď | 0,00 | -1,40 | 132,79 | 1,34 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Odpor na líci | -13,14 | -0,33 | 1,68 | 0,03 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 20,01 | -0,88 | 3,28 | 2,23 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| TS1+UDL1 | 24,63 | -1,00 | 4,03 | 2,24 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| TS2 + UDL2 | 2,11 | 0,04 | 0,35 | 2,14 | 0,000 | 0,000 | 1,500 |

**Posouzení celé zdi**

**Posouzení na překlopení**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Moment vzdorující | Mres | = | 144,13 | kNm/m |  |  |  |
| Moment klopící | Movr | = | 56,38 | kNm/m |  |  |  |

**Zeď na překlopení VYHOVUJE**

**Posouzení na posunutí**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vodor. síla vzdorující | Hres | = | 240,39 | kN/m |  |  |  |
| Vodor. síla posunující | Hact | = | 36,18 | kN/m |  |  |  |

**Zeď na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 92,25 kPa

| **Název : Posouzení** | **Fáze - výpočet : 1 - 1** |
| --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | |  |  | | |

**Únosnost základové půdy**

**Síly působící ve středu základové spáry**

| **Číslo** | **Moment** | **Norm. síla** | **Pos. síla** | **Excentricita** | **Napětí** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **[kNm/m]** | **[kN/m]** | **[kN/m]** | **[–]** | **[kPa]** |
| 1 | -1,35 | 196,49 | 29,64 | 0,000 | 92,25 |
| 2 | 13,57 | 149,28 | 35,75 | 0,043 | 76,62 |

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

| **Číslo** | **Moment** | **Norm. síla** | **Pos. síla** |
| --- | --- | --- | --- |
| **[kNm/m]** | **[kN/m]** | **[kN/m]** |
| 1 | -3,47 | 144,77 | 19,07 |
| 2 | -3,24 | 144,21 | 17,03 |

**Dimenzace čís. 1**

| **Spočtené síly působící na konstrukciNázev** | **Fhor** | **Působiště** | **Fvert** | **Působiště** | **Koef.** | **Koef.** | **Koef.** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **[kN/m]** | **z [m]** | **[kN/m]** | **x [m]** | **překl.** | **posun.** | **napětí** |
| Tíh.- zeď | 0,00 | -0,90 | 76,56 | 1,06 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 8,10 | -0,52 | 1,33 | 1,86 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| TS1+UDL1 | 12,73 | -0,40 | 2,08 | 1,85 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| TS2 + UDL2 | 0,00 | -1,91 | 0,00 | 2,00 | 0,000 | 0,000 | 1,500 |

**Výpočet stability svahu**

**Vstupní data**

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**Stabilitní výpočty**

|  |  |
| --- | --- |
| Výpočet zemětřesení : | Standard |
| Metodika posouzení : | výpočet podle EN 1997 |
| Návrhový přístup : | 2 - redukce zatížení a odporu |
| **Součinitele redukce zatížení (F)** | | | | | |
| **Trvalá návrhová situace** | | | | | |
|  |  | Nepříznivé | | Příznivé | |
| Stálé zatížení : | γG = | 1,35 | [–] | 1,00 | [–] |
| Proměnné zatížení : | γQ = | 1,50 | [–] | 0,00 | [–] |
| Zatížení vodou : | γw = | 1,35 | [–] |  |  |

| **Součinitele redukce odporu (R)** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Trvalá návrhová situace** | | | |
| Součinitel redukce odporu na smyk. ploše : | γRs = | 1,10 | [–] |

**Parametry zemin - efektivní napjatost**

| **Číslo** | **Název** | **Vzorek** | **φef** | **cef** | **γ** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **[°]** | **[kPa]** | **[kN/m3]** |
| 1 | Třída F3, konzistence pevná |  | 29,00 | 30,00 | 18,00 |
| 2 | R6-eluvium hlíny písčité |  | 36,00 | 0,00 | 19,00 |
| 3 | kamenná rovnanina |  | 40,00 | 100,00 | 22,00 |
| 4 | R5-mírně zvětralé |  | 25,00 | 100,00 | 21,50 |
| 5 | Zpětný zásyp-G1, středně ulehlá |  | 38,50 | 0,00 | 21,00 |

**Parametry zemin**

| **Číslo** | **Název** | | | | **Vzorek** | | **γsat** | **γs** | **n** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **[kN/m3]** | **[kN/m3]** | **[–]** |
| 1 | Třída F3, konzistence pevná | | | |  | | 19,00 |  |  |
| 2 | R6-eluvium hlíny písčité | | | |  | | 20,00 |  |  |
| 3 | kamenná rovnanina | | | |  | | 22,00 |  |  |
| 4 | R5-mírně zvětralé | | | |  | | 22,00 |  |  |
| 5 | Zpětný zásyp-G1, středně ulehlá | | | |  | | 21,00 |  |  |
| **Třída F3, konzistence pevná** | | | | |
| Objemová tíha: | γ | = | 18,00 | kN/m3 |  |
| Napjatost: | efektivní | | |  |
| Úhel vnitřního tření: | φef | = | 29,00 | ° |  |
| Soudržnost zeminy: | cef | = | 30,00 | kPa |  |
| Obj.tíha sat.zeminy: | γsat | = | 19,00 | kN/m3 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R6-eluvium hlíny písčité** | | | | | |
| Objemová tíha: | γ | = | 19,00 | kN/m3 |  |
| Napjatost: | efektivní | | | |  |
| Úhel vnitřního tření: | φef | = | 36,00 | ° |  |
| Soudržnost zeminy: | cef | = | 0,00 | kPa |  |
| Obj.tíha sat.zeminy: | γsat | = | 20,00 | kN/m3 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **kamenná rovnanina** | | | | | |
| Objemová tíha: | γ | = | 22,00 | kN/m3 |  |
| Napjatost: | efektivní | | | |  |
| Úhel vnitřního tření: | φef | = | 40,00 | ° |  |
| Soudržnost zeminy: | cef | = | 100,00 | kPa |  |
| Obj.tíha sat.zeminy: | γsat | = | 22,00 | kN/m3 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R5-mírně zvětralé** | | | | | |
| Objemová tíha: | γ | = | 21,50 | kN/m3 |  |
| Napjatost: | efektivní | | | |  |
| Úhel vnitřního tření: | φef | = | 25,00 | ° |  |
| Soudržnost zeminy: | cef | = | 100,00 | kPa |  |
| Obj.tíha sat.zeminy: | γsat | = | 22,00 | kN/m3 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zpětný zásyp-G1, středně ulehlá** | | | | | |
| Objemová tíha: | γ | = | 21,00 | kN/m3 |  |
| Napjatost: | efektivní | | | |  |
| Úhel vnitřního tření: | φef | = | 38,50 | ° |  |
| Soudržnost zeminy: | cef | = | 0,00 | kPa |  |
| Obj.tíha sat.zeminy : | γsat | = | 21,00 | kN/m3 |  |

**Tuhá tělesa**

| **Číslo** | **Název** | **Vzorek** | **γ** |
| --- | --- | --- | --- |
| **[kN/m3]** |
| 1 | Materiál konstrukce |  | 22,00 |

**Přiřazení a plochy**

| **Číslo** | **Umístění plochy** | **Souřadnice bodů plochy [m]** | | | | **Přiřazená** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **x** | **z** | **x** | **z** | **zemina** |
| 1 |  | 10,00 | -1,80 | 10,00 | 0,00 | Třída F3, konzistence pevná |
|  | 1,57 | 0,00 | 0,53 | -1,80 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 2 |  | 10,00 | -2,50 | 10,00 | -1,80 | R6-eluvium hlíny písčité |
|  | 0,53 | -1,80 | 0,12 | -2,50 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 3 |  | -2,45 | -3,07 | -2,35 | -2,07 | R6-eluvium hlíny písčité |
|  | -10,00 | -2,07 | -10,00 | -3,07 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 4 |  | -2,45 | -3,07 | -0,33 | -3,28 | Materiál konstrukce-kamenná rovnanina |
|  | -0,21 | -2,09 | -0,10 | -1,00 |
|  | 0,00 | 0,00 | -1,49 | 0,15 |  |
|  | -1,59 | -0,85 | -1,89 | -0,82 |
|  | -2,00 | -1,91 | -2,33 | -1,88 |
|  | -2,35 | -2,07 |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 5 |  | 0,12 | -2,50 | 0,53 | -1,80 | Zpětný zásyp-G1, středně ulehlá |
|  | 1,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
|  | -0,10 | -1,00 | -0,21 | -2,09 |  |
|  | -0,33 | -3,28 |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 6 |  | 10,00 | -4,00 | 10,00 | -2,50 | R5-mírně zvětralé |
|  | 0,12 | -2,50 | -0,33 | -3,28 |
|  | -2,45 | -3,07 | -10,00 | -3,07 |  |
|  | -10,00 | -4,00 |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 7 |  | -10,00 | -4,00 | -10,00 | -9,00 | R5-mírně zvětralé |
|  | 10,00 | -9,00 | 10,00 | -4,00 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Přitížení**

| **Číslo** | **Typ** | **Působení** | **Umístění** | **Počátek** | **Délka** | **Šířka** | **Velikost** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **z [m]** | **x [m]** | **l [m]** | **b [m]** | **q, q1, f, F, x** | **q2, z** | **jednotka** |
| TS1+UDL1 | pásové | proměnné | na povrchu | x = 1,20 | l = 2,50 |  | 53,50 |  | kN/m2 |
| TS2+UDL2 | pásové | proměnné | na povrchu | x = 3,70 | l = 3,00 |  | 32,13 |  | kN/m2 |

**Voda**

|  |  |
| --- | --- |
| Typ vody: | Voda není |

**Tahová trhlina**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tahová trhlina není zadána. |  |  |

**Zemětřesení**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Se zemětřesením se nepočítá. |  |  |  |

**Nastavení výpočtu fáze**

|  |  |
| --- | --- |
| Návrhová situace: | trvalá |

**Výsledky (Fáze budování 1)**

**Výpočet 1**

**Kruhová smyková plocha**

| **Parametry smykové plochy** | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Střed : | x = | -0,90 | [m] | Úhly : | α1 = | -42,34 | [°] |
| z = | 1,50 | [m] | α2 = | 71,91 | [°] |
| Poloměr : | R = | 4,83 | [m] |  | | | |
| Smyková plocha po optimalizaci. | | | | | | | |

**Posouzení stability svahu (Bishop)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumace aktivních sil : | | | Fa = | 220,64 | kN/m |
| Sumace pasivních sil : | | | Fp = | 842,46 | kN/m |
|  | | | | | |
| Moment sesouvající : | | | Ma = | 1065,68 | kNm/m |
| Moment vzdorující : | | | Mp = | 3699,19 | kNm/m |
| Využití : | 28,8 | % |

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

| **Název : Výpočet** | **Fáze - výpočet : 1 - 1** |
| --- | --- |
| |  | | --- | |  | | |

# Přístup a užívání osobami s omezenou schopností pohybu nebo orientace

Vzhledem k charaktery stavby není řešeno.

V Brně

10.10.2022 Ing. Zuzana Greplová