



**Kancelář stavebního inženýrství s. r. o.**

---

Sídlo spol.: Botanická 256, 360 02, Dalovice - Karlovy Vary, IČ: 25 22 45 81 DIČ: CZ25 22 45 81

**Nejdek, ulice Závodu míru - Žižkova – opěrná zed'**

**Konstrukční část – žb.úhlová zed'**

**Statický výpočet**

V Karlových Varech 24.01.2022

**Ing.Tomáš Křelina**

**Ing.Stanislav Vonka**

Akce : Nejdek, ulice Závodu míru-Žižkova - opěrná zed'  
Konstrukční část – žb.úhlová zed'  
zakázkové číslo 02 - 01/2022

# **Statický výpočet**

<b>1.   Obsah</b>	
1.   Obsah	2
2.   Akce	3
3.   Podklady	3
4.   Použité normy a programy	3
5.   Statický výpočet – úvod	3
6.   Stávající stav	4
6.1.   geologické poměry	4
6.2.   stávající stav	5
7.   Návrh zajištění	5
8.   Statický výpočet	6
8.1.   opěrná úhlová žb zed' – řez A	6
8.2.   opěrná úhlová žb zed' – řez B	19
9.   Souhrn výsledků	31
10.   Závěr	32

## **2. Akce**

Nejdek, ulice Závodu míru-Žižkova - opěrná zeď  
Konstrukční část – žb.úhlová zeď  
Projekt pro stavební povolení

## **3. Podklady**

fotodokumentace , vlastní prohlídka lokality  
projektová dokumentace – stavební stav - zaměření stávajícího stavu „Nejdek, ulice Závodu míru – Žižkova , opěrná zeď “, Kancelář stavebního inženýrství s.r.o. Dalovice , Ing.M.Trnka a Ing.S.Vonka , prosinec 2021  
regionální geologické mapy

## **4. Použité normy a programy**

ČSN 73 0090 Zakládání staveb . Geologický průzkum pro stavební účely  
ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy  
ČSN EN 14689-1 Geotechnický průzkum a zkoušení, pojmenování a zařídování hornin a zemin  
ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb  
ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla  
ČSN EN 14199 Provádění speciálních geotechnických prací – Mikropiloty  
ČSN EN 206-1 Beton – část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda  
GEO5 2022 CS komplexní systém geotechnických výpočtů – FINE Praha

## **5. Statický výpočet – úvod**

Na základě požadavku investora a vystavené objednávky bude proveden návrh statického zajištění svahu v místě původní kamenné opěrné zdi nad ulicí Závodu míru - Žižkova v Nejdku v celé délce původní kamenné opěrné zdi - v rozsahu délky cca 33,50 m . Stávající - původní kamenná opěrná zeď vykazuje poruchy a je zčásti zborcená a zbytek opěrné zdi je ve velmi špatném stavu nebo nevhodně v minulosti opravované .

Na základě objednávky jsme vypracovali statické a stabilitní posouzení svahu respektive návrh řešení zabezpečení v místě původní zcela nevyhovující kamenné opěrné zdi – rozdíl terénů mezi komunikací a přilehlými pozemky ve svahu . Navržené řešení – železobetonová úhlová opěrná zeď bude posouzena na stávající platné normy ČSN EN a dále bude přesněji specifikováno přetížení rubu opěrné úhlové zdi (v rubu zdi ) – volná plocha s pokračujícím svahem . Statický výpočet – posouzení bude provedeno ve vytypovaných charakteristických řezech původní opěrnou zdí, svahem – stavebními řezy A-A a B-B .

Zajištění svahu respektive převýšení u původní kamenné opěrné zdi - upravených terénů pomocí úhlové žb. opěrné zdi bude posouzeno v obecném vrstevnatém zemním prostředí . Je uvažován původní rostlý geologický profil . Ve statickém výpočtu – posouzení bude uvažován základní geologický profil (viz.kapitola 6.1) .

Dále budou uvažovány přitížení v rubu opěrné zdi, v koruně svahu – přitížení terénu za hranou svahu případně terén ve sklonu (pritížení zeminou) . Ve statickém výpočtu – posouzení budou uvažovány následující přitížení :

- 5,00 kN/m<sup>2</sup> ( dle ČSN EN 1991-1-1 tabulky 6.7 a 6.8 - užité zatížení dopravních ploch pouze obslužných

Posouzení opěrné zdi bude provedeno dle ČSN EN. Dále se provede posouzení materiálu respektive průřezu . Nakonec bude provedeno posouzení celkové stability konstrukce . Smyková plocha je předpokládána kruhová i polygonální ( výpočet proveden dle metody Bishopa , Pettersena resp.Sarma , Spencra ) .

Ve výpočtech se neuvažuje s podzemní vodou (na konstrukci zajištění svahu – opěrnou zeď nebude působit zvýšený hydrostatický tlak, bude provedeno odvodnění rubu zdi prostupy stěnou zdi) . Dále se neuvažuje se seizmickým zatížením dle ČSN EN 1998-5 .

Při návrhu řešení se uvažovalo s přitížením rubu stěny (běžné využití plochy – uvažováno 5 kN/m<sup>2</sup>) . Zatížení od zemního tlaku bylo uvažováno dle ČSN EN . Geotechnický model vychází z předpokládaných geologických poměrů – geotechnických údajů a tabulky směrných normových charakteristik zemin . Výpočty byly provedeny programem GEO5 2022 CS firmy FINE s.r.o. .

Předmětem dokumentu je :

- stanovení geologických poměrů a geometrických rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce a zatěžovacích údajů
- statický výpočet (výpočet vnitřních sil) prvků nosné konstrukce – opěrné zdi
- posouzení žb.úhlové opěrné zdi jako celku i posouzení průřezu nosné konstrukce
- posouzení stability zajišťovaného zemního odřezu

Dokumentace byla zpracována v rozsahu dokumentace k žádosti o stavební povolení podle § 110 odst. 2 písm. b stavebního zákona .

Nedílnou součástí dokumentu je technická zpráva a výkresová dokumentace .

## 6. Stávající stav

### 6.1. geologické poměry

Geologický profil na staveništi nebyl v rámci tohoto úkolu ověřen inženýrsko-geologickým průzkumem , pouze zadány předpoklady z rekognoskace terénu , archivních průzkumů širšího okolí a geologických map .

V prostoru projektovaného zajištění předpokládáme že geologický profil je tvořen od povrchu navážkami a zahliněnými sutěmi do hloubek cca 1,00 m . Následuje vrstva písčitých hlín , písčito hlinité až hlinito písčité zeminy kvartérních sedimentů v mocnosti cca 1,00 m přecházející plynule ve vrstvu rozloženého skalního podloží charakteru hlinitých štěrků , suťovitých zemin kdy s hloubkou narůstá stmelení a přechod do zvětralého a navětralého skalního podloží o mocnosti do 1,50 m . Místy může tato vrstva chybět . Následuje zvětralý podložní granit . Hloubka této vrstvy může být značně

rozdílná dle morfologie terénu , hydrotermální alterací granitu , tektonikou a původními stavebními zásahy . Přirozený podklad tvoří rozložené až mírně zvětralé skalní podloží které je v zájmovém území tvořeno biotitickým granitem převážně středně zrnitým .

Hladina podzemní vody nebyla staršími vrty zastižena , lze ji však odhadovat v úrovni > 6,00 m pod terénem . Zvodnění je vázáno na puklinový kolektor vyvinutý v skalním masivu . Výskyt zavěšených zvodní v kvarterních sedimentech o malé kapacitě však nelze vyloučit .

Skutečný geologický profil bude ověřen na stavbě prováděnými zemními pracemi a o zjištěných skutečnostech bude informován projektant a zapsán do stavebního deníku .

## **6.2. stávající stav**

Stávající stav je popsán ve stavební části PD .

## **7. Návrh zajištění**

Po vyhodnocení podkladů - na základě předpokládaným geologických poměrů a stabilitních výpočtů svahu a místního prošetření byla zpracována projektová dokumentace zajištění a stabilizace svahu se stávající kamennou opěrnou zdí pomocí nové železobetonové úhlové opěrné zdi , která zajistí v celém rozsahu původní opěrné kamenné zdi svah nad ulicí Závodu míru – Žižkova .

V rubu opěrné zdi se provede drenáž nebo se provede odvodnění rubu zdi pomocí prostupů ve stěně zdi v úrovni nad upraveným terénem v lící zdi .

Stávající opěrné zdi jsou nehomogenní a z velké části degradované s chybějící úpravou koruny zdi . V některých úsecích je původní kamenná opěrná zeď která je degradovaná a zčásti rozvalená kde není možné provádět sanaci a zesílit stávající konstrukci opěrné zdi .

Nová žb.úhlová opěrná zeď a stabilita svahu byla testována na potenciální smykové ploše . Geotechnický model svahu vychází z předpokládaných geologických poměrů – geotechnických údajů a tabulky směrných normových charakteristik zemin . Stabilita svahu byla posuzována pro tři různé smykové plochy (v závislosti na hloubce průběhu smykové plochy k stávajícímu terénu a začátku smykové plochy s ohledem na patu stávajícího svahu) – mělký průběh smykové plochy v pokryvných vrstvách zemin , smyková plocha hlubší se začátkem nad patou svahu ve vrstvách zemin , hlubší smyková plocha s počátkem v patě svahu . Výpočty byly provedeny programem STAB firmy FINE s.r.o. . Program využívá algoritmu pro vyhledávání nejnebezpečnějšího průběhu smykové plochy .

Tato konstrukce zvyšuje stabilitu svahu a zabezpečuje proti zvýšeným svislým i vodorovným silám . Horní hranu opěrné zdi doporučujeme osadit nižší zábranou proti uvolnění drobných předmětů ze svahu za rubem opěrné zdi . Toto „oplocení“ je nutné následně v průběhu údržby konstrukce čistit (odstranit napadaný materiál) .

Pro zajištění svahu s původní již nefunkční kamennou opěrnou zdí jsme na základě požadavků investora , statického působení a předpokládaného inženýrsko-geologického stavu lokality , stabilitního posouzení svahu navrhly zajištění pomocí železobetonové úhlové opěrné zdi . Z hlediska technologických možností je navržena úhlová zeď se základovou deskou mírně předsazenou před líc stěny opěrné zdi (dle polohy

0,20 m , bude případně upraveno dle konkrétního místa v průběhu délky opěrné zdi) s ohledem na geologický profil a minimalizaci rozsahu stavebních prací a stísněností staveniště . V horní úrovni opěrné zdi – koruně zdi bude provedena žb.římsa pro úpravu terénu a osazení zábran .

Před zahájením prací musí být protokolárně ověřeny inženýrské sítě v místě opěrné zdi a nejbližším okolí .

## 8. Statický výpočet

### 8.1. opěrná úhlová žb zed' – řez A

#### Výpočet úhlové zdi

##### Vstupní data

##### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

##### Výpočet zdi

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

##### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton: C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$$

**Ocel podélná: B500B**

Mez kluzu

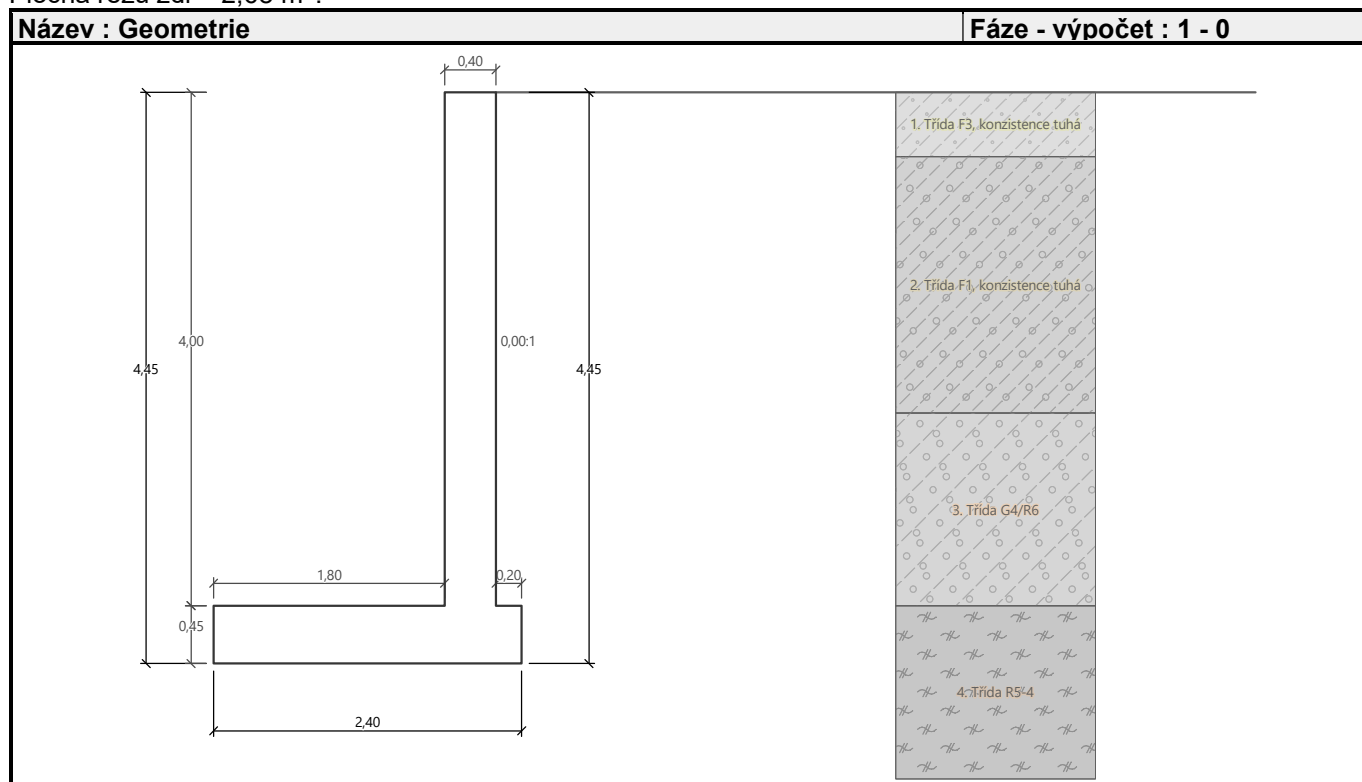
$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

**Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	4,00
3	0,20	4,00
4	0,20	4,45
5	-2,20	4,45
6	-2,20	4,00
7	-0,40	4,00
8	-0,40	0,00


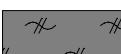
Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 2,68 m<sup>2</sup>.

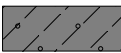
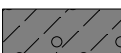
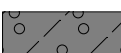
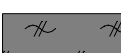


**Základní parametry zemín**


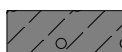

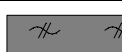
Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		24,00	8,00	18,00	8,00	0,00
2	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	10,00	19,00	9,00	0,00

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
3	Třída G4/R6		30,00	12,00	19,50	9,50	2,00
4	Třída R5-4		32,00	36,00	21,00	11,00	16,00

#### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F1, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
3	Třída G4/R6		soudržná	-	0,30	-	-
4	Třída R5-4		soudržná	-	0,30	-	-

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	0,00 .. 0,50	Třída F3, konzistence tuhá	
2	2,00	0,50 .. 2,50	Třída F1, konzistence tuhá	
3	1,50	2,50 .. 4,00	Třída G4/R6	
4	-	4,00 .. ∞	Třída R5-4	

#### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

#### Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,55	61,64	1,68	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,57	0,68	2,27	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	14,47	-1,06	11,68	2,30	1,350	1,350	1,350



**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 100,85 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{ovr} = 20,68 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 122,90 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{act} = 19,53 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 41,62 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-37,38	99,89	19,53	0,000	41,62
2	-26,82	78,08	19,53	0,000	32,53

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


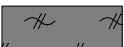
Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-27,69	73,99	14,47

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy  $R = 200,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 41,62 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 142,86 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 3)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	0,00 .. 0,50	Třída F3, konzistence tuhá	
2	2,00	0,50 .. 2,50	Třída F1, konzistence tuhá	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	1,50	2,50 .. 4,00	Třída G4/R6	
4	-	4,00 .. ∞	Třída R5-4	

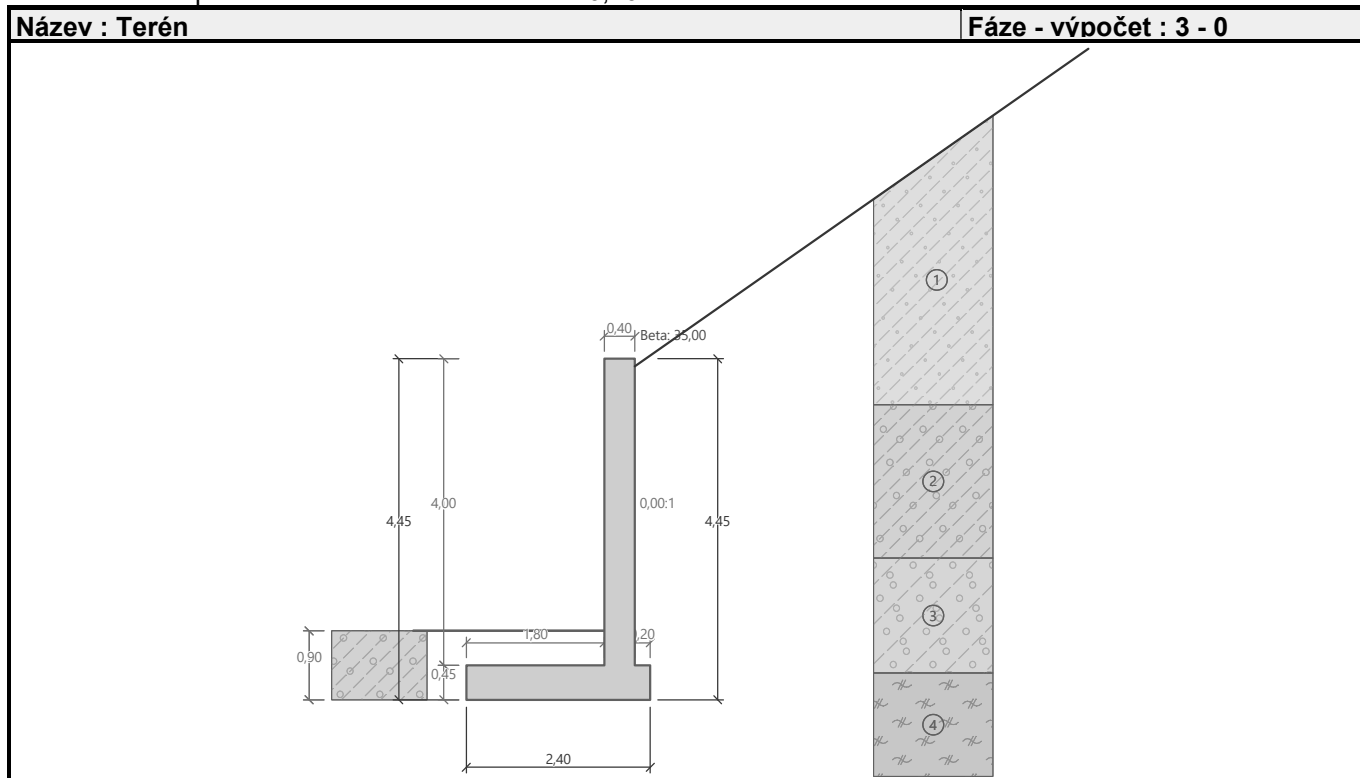
**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,43 (úhel sklonu je 35,00 °).

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce h = 0,10 m.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

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

Zemina na líci konstrukce - Třída F1, konzistence tuhá

Třecí úhel kce-zemina

$$\delta = 0,00^\circ$$

Výška zeminy před zdí

$$h = 0,90 \text{ m}$$

Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,55	61,64	1,68	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-28,69	-0,38	0,03	-0,90	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,41	15,11	2,30	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	105,01	-1,57	56,28	2,40	1,350	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 228,93$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 212,37$  kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 133,11$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 113,08$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 107,91 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	55,26	179,64	103,03	0,128	100,65
2	75,18	152,76	113,08	0,205	107,91

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	40,93	133,06	76,32

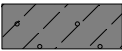


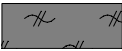
**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,205$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy  $R = 200,00$  kPaSoučinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 107,91$  kPaNávrhová únosnost základové půdy  $R_d = 142,86$  kPa**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

## Vstupní data (Fáze budování 4)

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	0,00 .. 0,50	Třída F3, konzistence tuhá	
2	2,00	0,50 .. 2,50	Třída F1, konzistence tuhá	
3	1,50	2,50 .. 4,00	Třída G4/R6	
4	-	4,00 .. ∞	Třída R5-4	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,43 (úhel sklonu je 35,00 °).

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce h = 0,10 m.

Výška náspu je 6,30 m, délka náspu je 9,00 m.

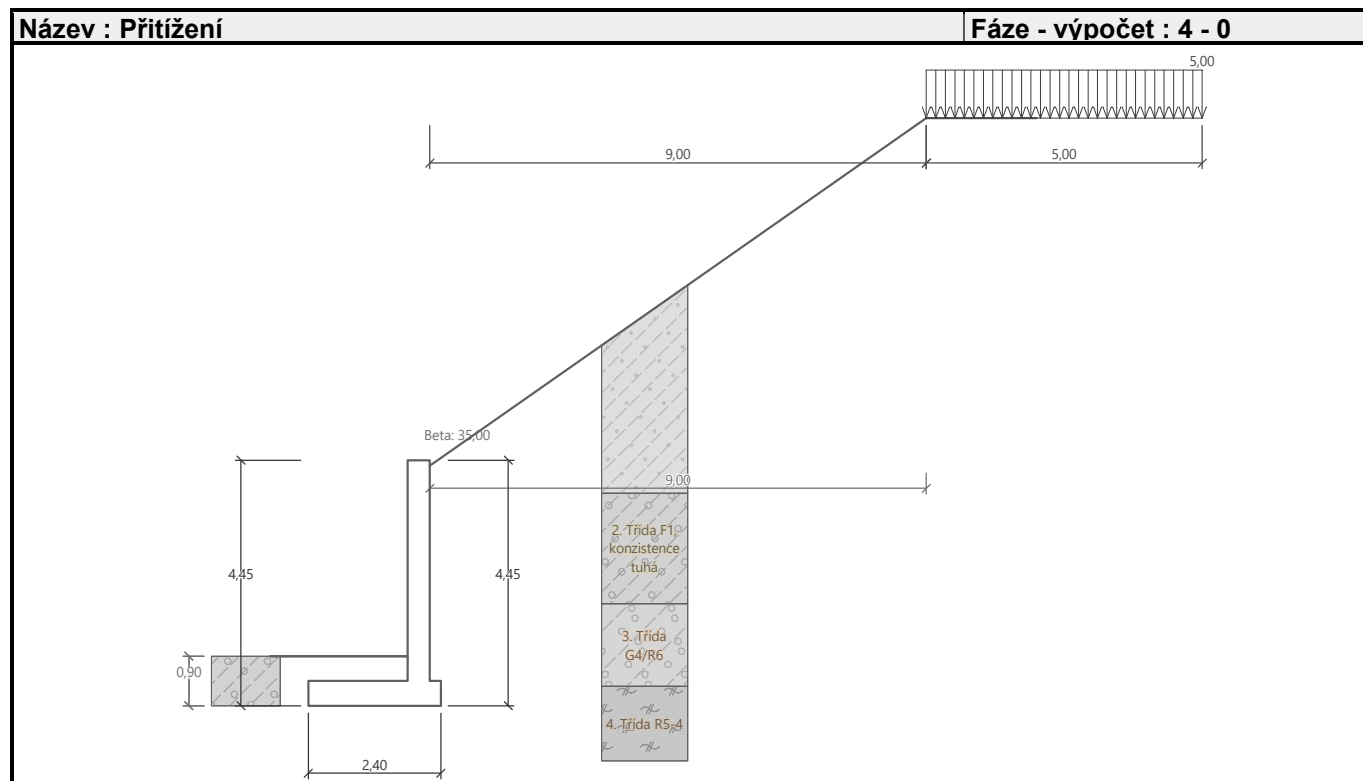
### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	5,00		9,00	5,00	na terénu

Číslo	Název
1	provoz



**Odpor na líci konstrukce**

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

Zemina na líci konstrukce - Třída F1, konzistence tuhá

Třecí úhel kce-zemina  $\delta = 0,00^\circ$

Výška zeminy před zdí  $h = 0,90 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 4)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,55	61,64	1,68	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-28,69	-0,38	0,03	-0,90	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,41	15,11	2,30	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	94,89	-1,65	50,46	2,40	1,350	1,350	1,350
provoz	3,74	-2,18	2,04	2,40	1,500	1,500	1,500

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující  $M_{\text{res}} = 220,69 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{\text{ovr}} = 212,29 \text{ kNm/m}$

**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{res}} = 126,82 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{\text{act}} = 105,03 \text{ kN/m}$

**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 113,21 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 4)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	60,94	174,83	94,98	0,145	102,67
2	80,87	147,96	105,03	0,228	113,21

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	44,51	129,28	69,94

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,228$

Maximální dovolená excentricita  $e_{\text{alw}} = 0,333$

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

**Posouzení únosnosti základové spáry**

Únosnost základové půdy  $R = 200,00 \text{ kPa}$   
 Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$   
 Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 113,21 \text{ kPa}$   
 Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 142,86 \text{ kPa}$

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 4)**

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-2,00	36,79	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-10,99	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	134,64	-1,40	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
provoz	3,31	-2,01	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,00 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 16,0 mm, krytí 35,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2010,6 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1814,8 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,56 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,05 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 180,87 \text{ kN} > 175,74 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 290,24 \text{ kNm} > 263,04 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Posouzení výstupku**

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,55	61,64	1,68	1,350
Odpor na líci	-28,69	-0,38	0,03	-0,90	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,41	15,11	2,30	1,350
Aktivní tlak	94,89	-1,65	50,46	2,40	1,350
provoz	3,74	-2,18	2,04	2,40	1,500

**Posouzení výstupku**

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 16,0 mm, krytí 35,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2010,6 mm<sup>2</sup>

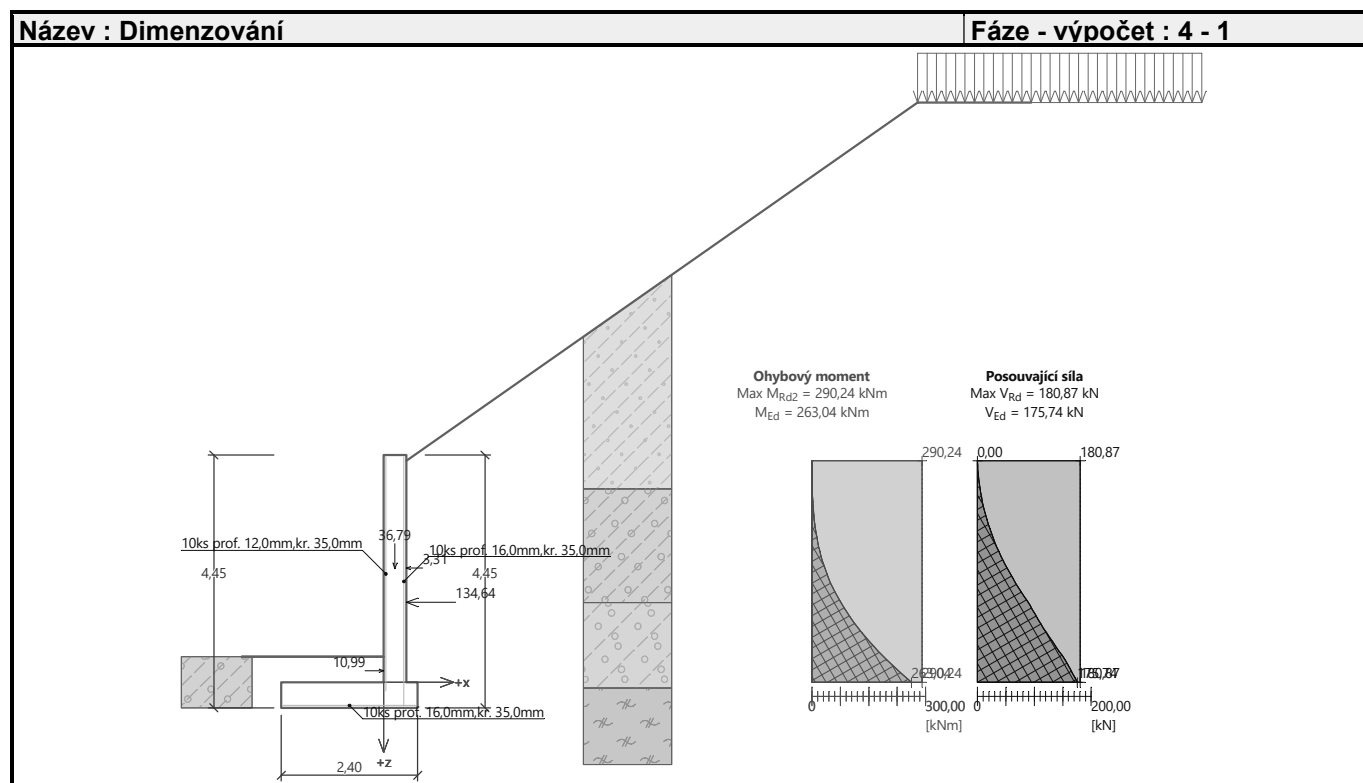
Nutná plocha výztuže = 1565,0 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,45 m

Stupeň vyztužení	$\rho$	=	0,49 %	>	0,14 %	=	$\rho_{min}$
Poloha neutrálné osy	$x$	=	0,07 m	<	0,25 m	=	$x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd}$	=	192,03 kN	>	141,06 kN	=	$V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd}$	=	332,87 kNm	>	263,04 kNm	=	$M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**



## Výpočet stability svahu

## Vstupní data

### Projekt

### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

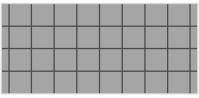
Výpočet zemětřesení : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

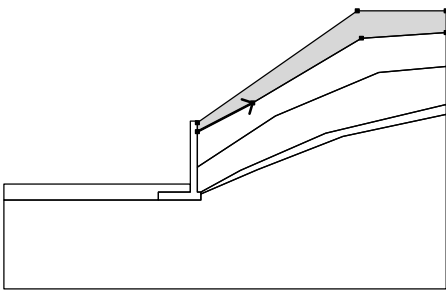

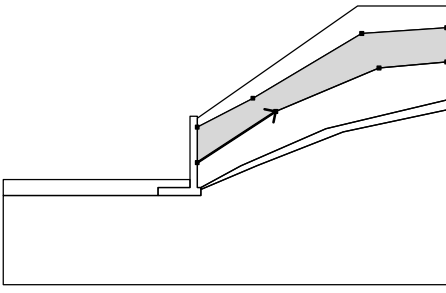

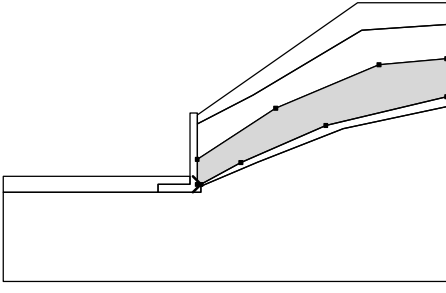
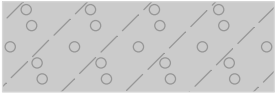
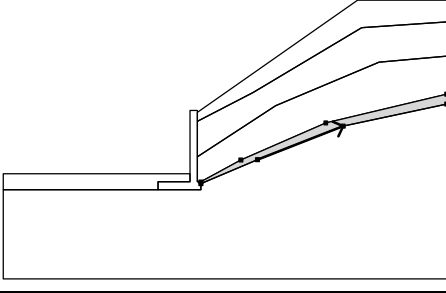

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G$ =	1,35	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q$ =	1,50	[-]	0,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w$ =	1,35	[-]		

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]

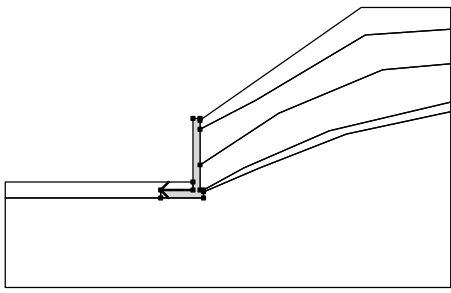

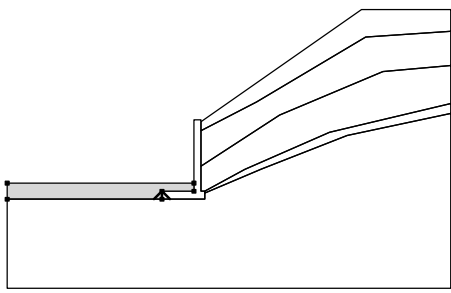

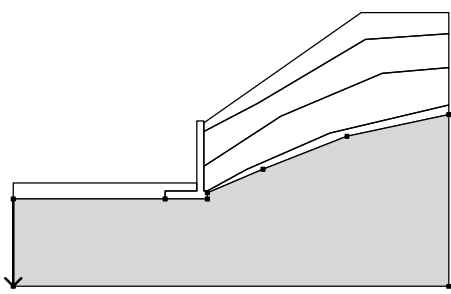

## Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál konstrukce		23,00

## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	-0,50	3,12	1,12	Třída F3, konzistence tuhá 
		9,23	4,76	14,00	5,08	
		14,00	6,30	9,00	6,30	
		0,00	0,00			
2		0,00	-2,50	4,40	0,38	Třída F1, konzistence tuhá 
		10,20	2,82	14,00	3,16	
		14,00	5,08	9,23	4,76	
		3,12	1,12	0,00	-0,50	
3		0,00	-3,90	0,20	-3,90	Třída G4/R6 
		2,44	-2,67	7,21	-0,59	
		14,00	1,02	14,00	3,16	
		10,20	2,82	4,40	0,38	
		0,00	-2,50			
4		3,38	-2,65	8,18	-0,77	Třída G4/R6 
		14,00	0,47	14,00	1,02	
		7,21	-0,59	2,44	-2,67	
		0,20	-3,90	0,20	-4,00	



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		-0,40	-3,90	-2,20	-3,90	Materiál konstrukce 
		-2,20	-4,35	0,20	-4,35	
		0,20	-4,00	0,20	-3,90	
		0,00	-3,90	0,00	-2,50	
		0,00	-0,50	0,00	0,00	
		0,00	0,10	-0,40	0,10	
		-0,40	-3,45			
6		-2,20	-4,35	-2,20	-3,90	Třída F1, konzistence tuhá 
		-0,40	-3,90	-0,40	-3,45	
		-10,88	-3,45	-10,88	-4,35	
7		-10,88	-4,35	-10,88	-9,35	Třída R5-4 
		14,00	-9,35	14,00	0,47	
		8,18	-0,77	3,38	-2,65	
		0,20	-4,00	0,20	-4,35	
		-2,20	-4,35			

**Přetížení**

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
								q, q <sub>1</sub> , f, F, x	q <sub>2</sub> , z	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 9,00	l = 5,00		0,00	5,00		kN/m <sup>2</sup>

**Názvy přetížení**

Číslo	Název
1	provoz

**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**

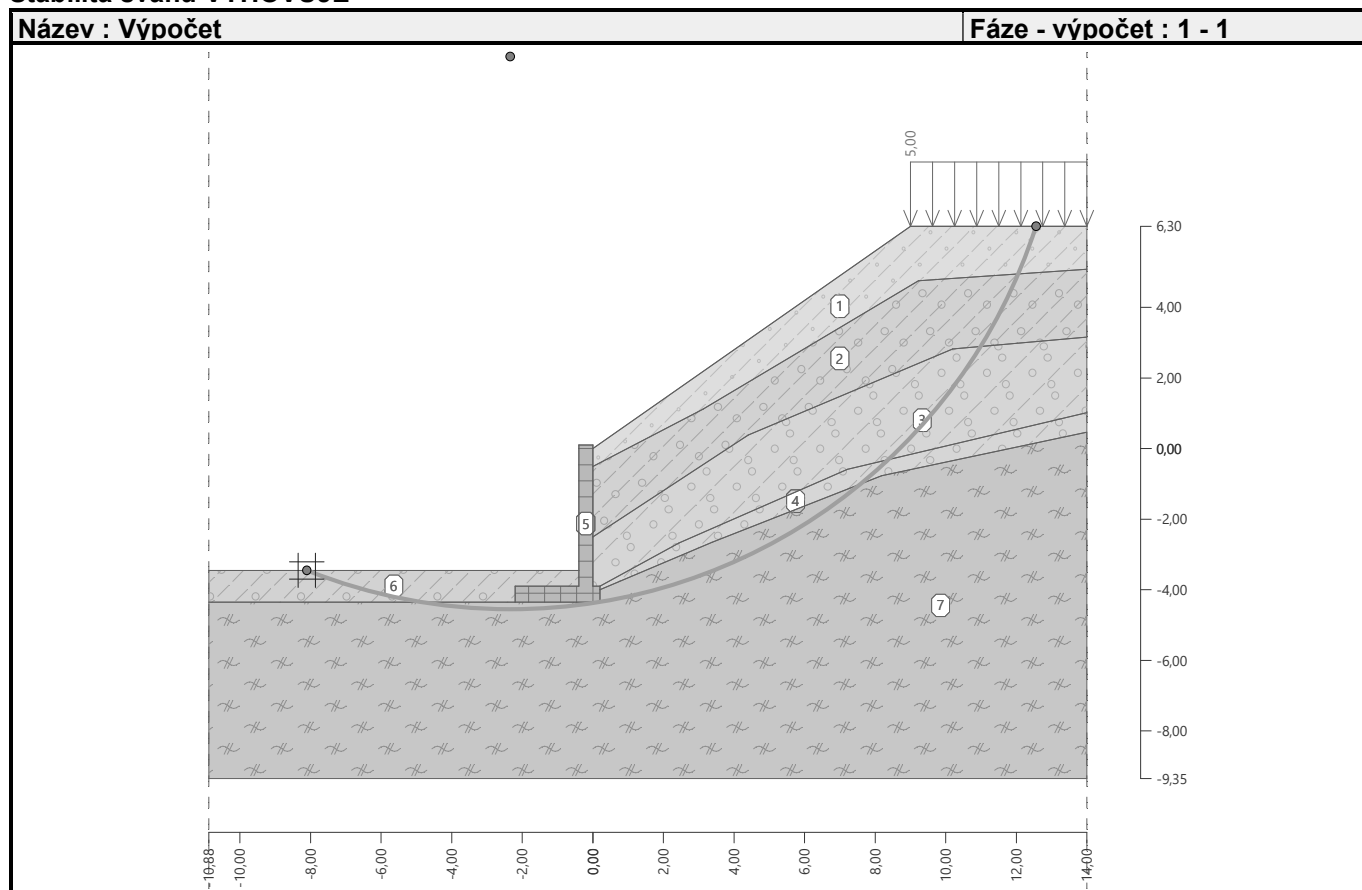
Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,34 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-21,60 [°]
	z =	11,11 [m]		$\alpha_2 =$	72,11 [°]
Poloměr :	R =	15,66 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

**Omezení bodů kruhové smykové plochy**

Držet levý bod smykové plochy

**Posouzení stability svahu (Bishop)**Sumace aktivních sil :  $F_a = 790,69$  kN/mSumace pasivních sil :  $F_p = 1557,66$  kN/mMoment sesouvající :  $M_a = 12382,28$  kNm/mMoment vzdorující :  $M_p = 22175,48$  kNm/m

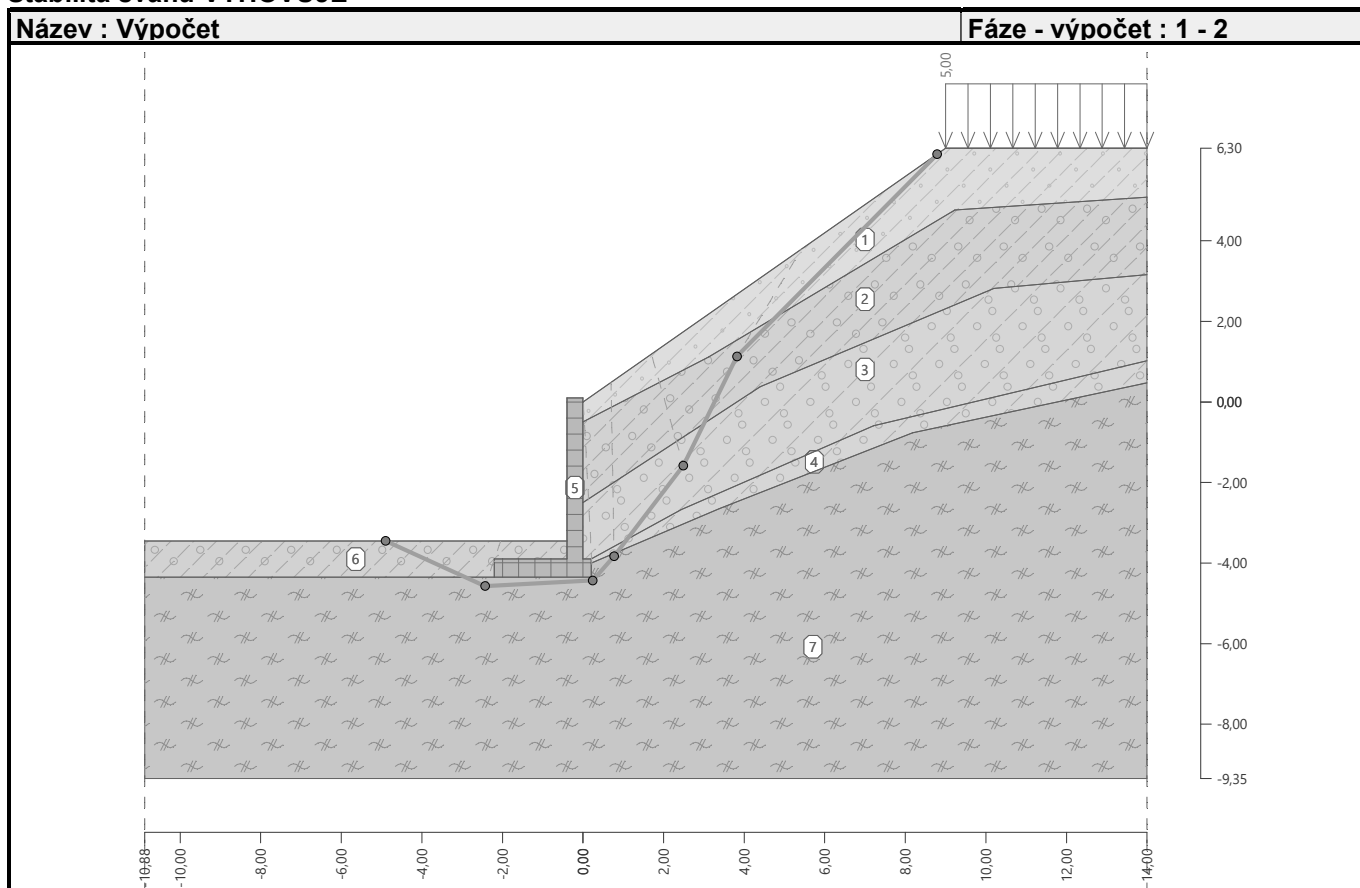
Využití : 55,8 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE****Výpočet 2****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]							
x	z	x	z	x	z	x	z
-4,90	-3,45	-2,43	-4,57	0,24	-4,43	0,77	-3,83
3,82	1,13	8,79	6,15				
Smyková plocha po optimalizaci.							

**Posouzení stability svahu (Sarma)**

Využití : 59,1 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE****8.2. opěrná úhlová žb zed' – řez B****Výpočet úhlové zdi****Vstupní data****Nastavení**

(zadané pro aktuální úlohu)

**Materiály a normy**

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

**Výpočet zdí**

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

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton: C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B**

Mez kluzu

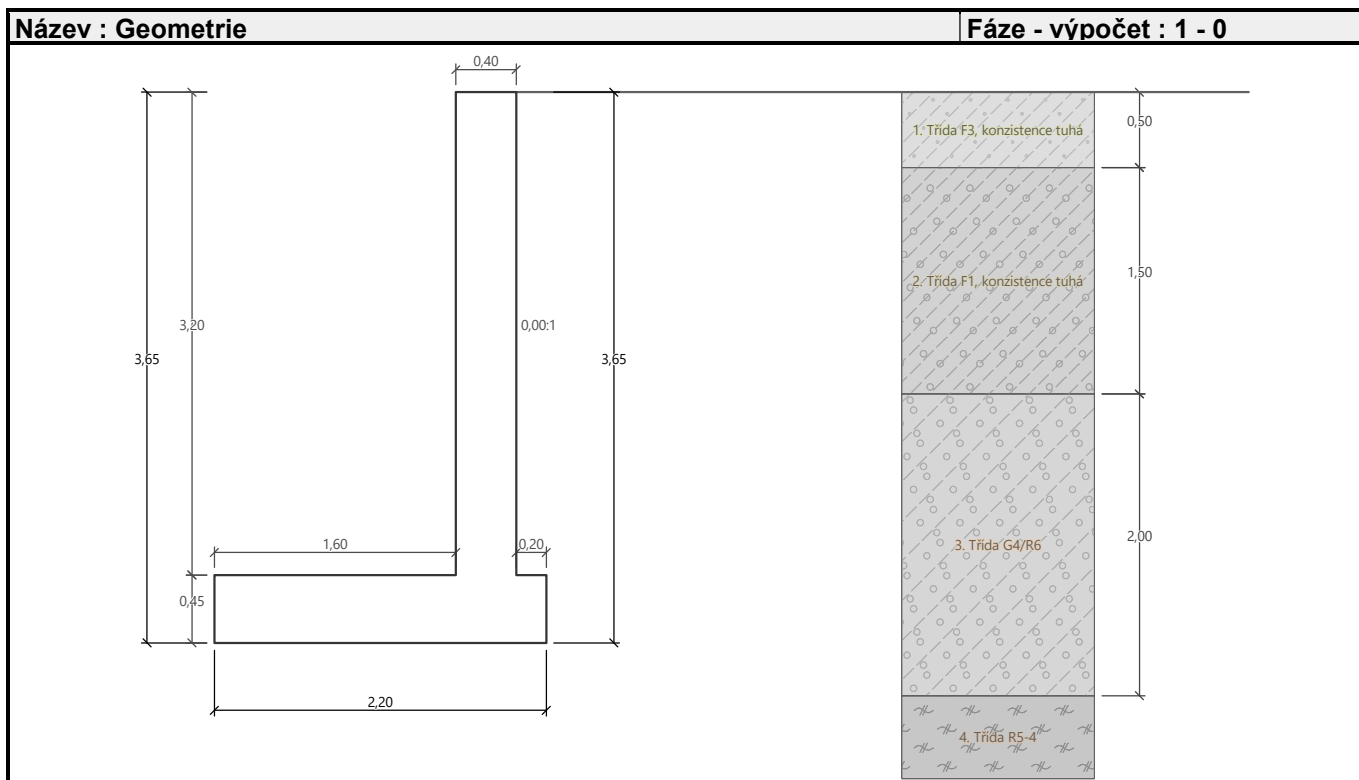
$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

**Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,20
3	0,20	3,20
4	0,20	3,65
5	-2,00	3,65
6	-2,00	3,20
7	-0,40	3,20
8	-0,40	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 2,27 m<sup>2</sup>.



### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		24,00	8,00	18,00	8,00	0,00
2	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	10,00	19,00	9,00	0,00
3	Třída G4/R6		30,00	12,00	19,50	9,50	2,00
4	Třída R5-4		32,00	36,00	21,00	11,00	16,00

### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$v$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F1, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
3	Třída G4/R6		soudržná	-	0,30	-	-
4	Třída R5-4		soudržná	-	0,30	-	-

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	0,00 .. 0,50	Třída F3, konzistence tuhá	
2	1,50	0,50 .. 2,00	Třída F1, konzistence tuhá	
3	2,00	2,00 .. 4,00	Třída G4/R6	
4	-	4,00 .. ∞	Třída R5-4	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,25	52,21	1,49	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,57	0,68	2,07	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	9,78	-0,54	8,56	2,10	1,000	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující  $M_{res} = 69,59$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 5,27$  kNm/m

**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 57,82$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 13,20$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 37,70 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-33,17	82,94	13,20	0,000	37,70
2	-24,57	61,44	13,20	0,000	27,93

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-24,57	61,44	9,78

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**
**Posouzení únosnosti základové spáry**

Únosnost základové půdy  $R = 200,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 37,70 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 142,86 \text{ kPa}$

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**
**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**
**Vstupní data (Fáze budování 3)**
**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	0,00 .. 0,50	Třída F3, konzistence tuhá	
2	1,50	0,50 .. 2,00	Třída F1, konzistence tuhá	
3	2,00	2,00 .. 4,00	Třída G4/R6	
4	-	4,00 .. ∞	Třída R5-4	

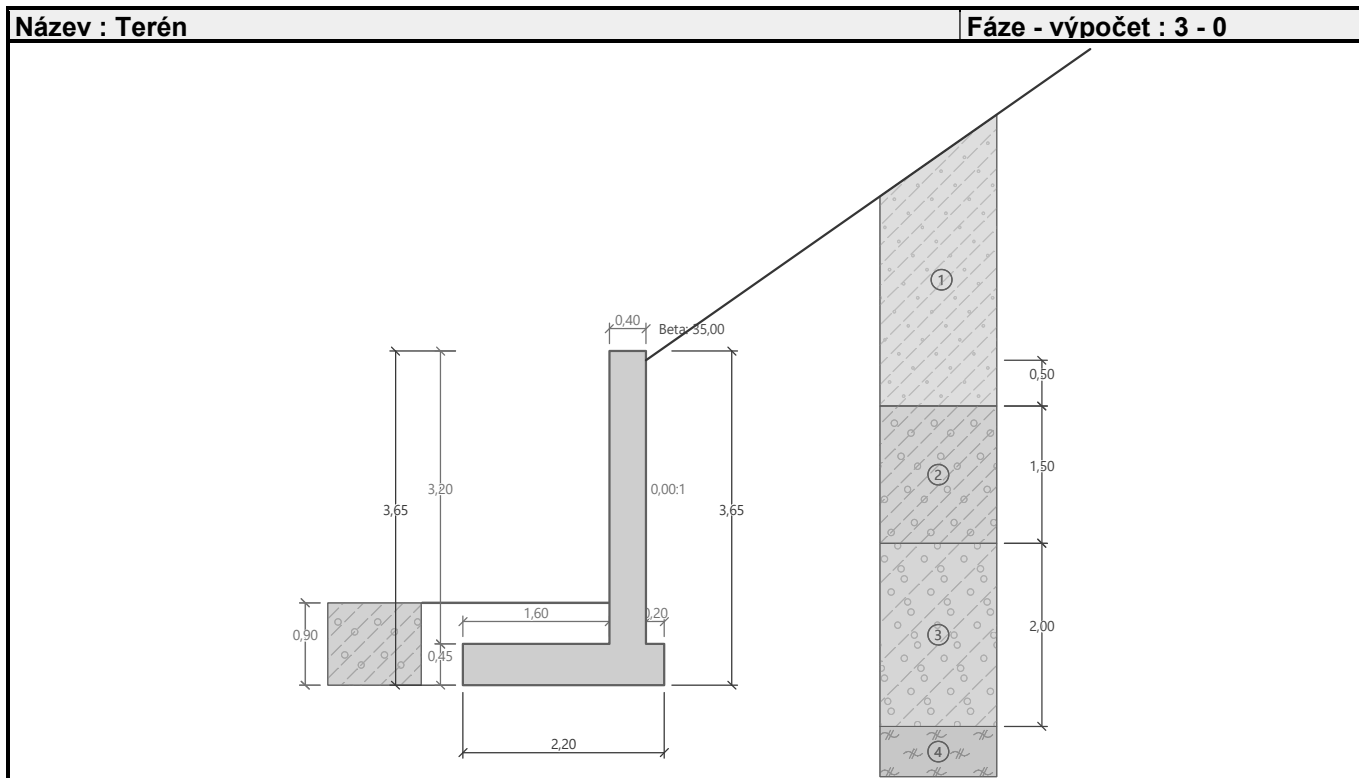
**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,43 (úhel sklonu je 35,00 °).

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce  $h = 0,10 \text{ m}$ .

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

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

Zemina na líci konstrukce - Třída F1, konzistence tuhá

Třecí úhel kce-zemina  $\delta = 0,00^\circ$

Výška zeminy před zdí  $h = 0,90$  m

Terén před konstrukcí je rovný.

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,25	52,21	1,49	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-28,69	-0,38	0,03	-0,80	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,01	12,04	2,10	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	74,55	-1,13	33,24	2,20	1,350	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlacení**

Moment vzdorující  $M_{res} = 144,31$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 103,30$  kNm/m

**Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 77,03$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 71,95$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**



**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 62,48 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	6,10	131,65	61,91	0,021	62,48
2	21,33	109,16	71,95	0,089	60,34

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	4,52	97,52	45,86

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,089$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy  $R = 200,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 62,48 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 142,86 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 3)****Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,60	29,43	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-10,99	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	85,11	-1,12	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,20 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 14,0 mm, krytí 35,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1539,4 mm<sup>2</sup>Nutná plocha výztuže = 836,9 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,43 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$ 

Akce : Nejdek, ulice Závodu míru-Žižkova - opěrná zeď

Konstrukční část – žb.úhlová zeď

zakázkové číslo 02 - 01/2022

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 165,68 \text{ kN} > 103,90 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 225,96 \text{ kNm} > 126,29 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení výstupku

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,25	52,21	1,49	1,350
Odpor na líci	-28,69	-0,38	0,03	-0,80	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,01	12,04	2,10	1,350
Aktivní tlak	74,55	-1,13	33,24	2,20	1,350

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 14,0 mm, krytí 35,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1539,4 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 728,9 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,45 m

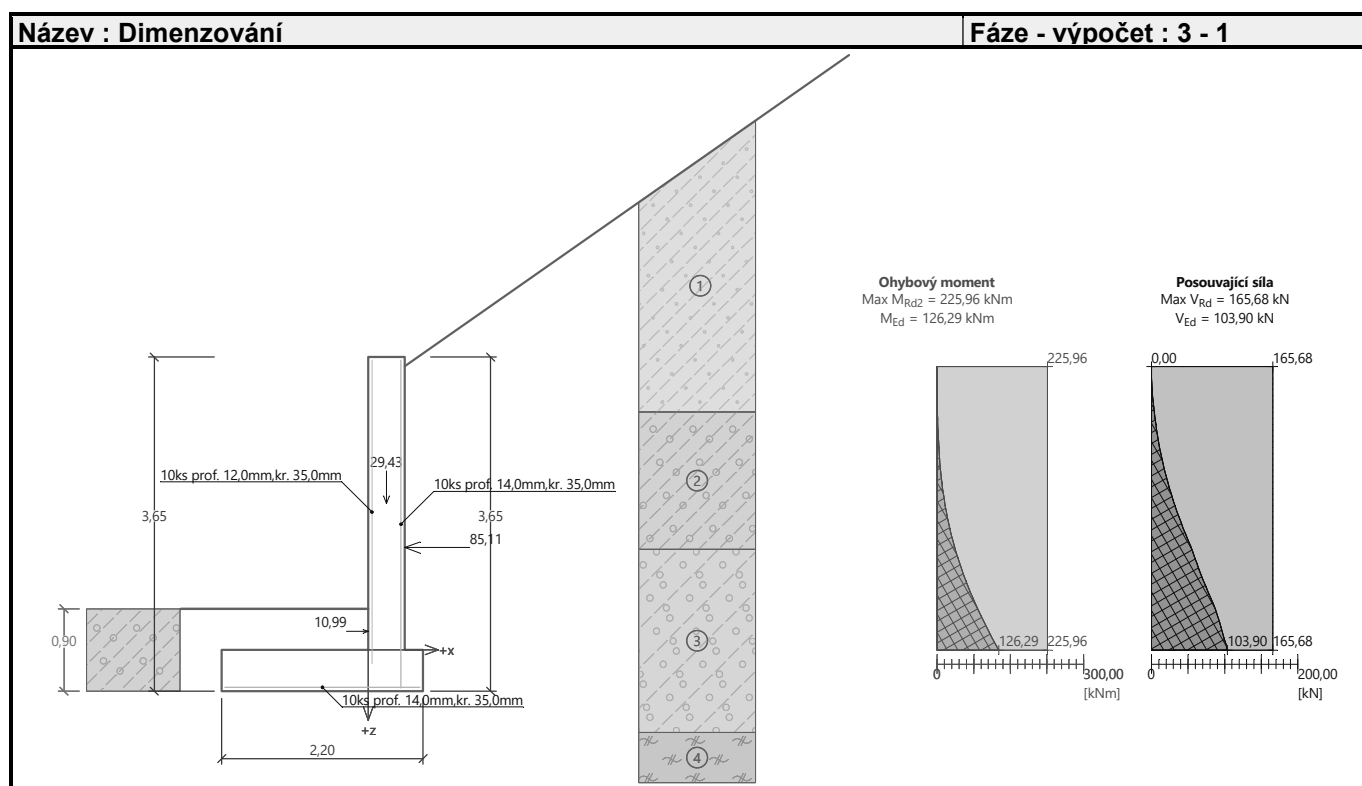
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,38 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrální osy  $x = 0,05 \text{ m} < 0,25 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 175,87 \text{ kN} > 82,49 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 259,63 \text{ kNm} > 126,29 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**



**Dimenzace čís. 2 (Fáze budování 3)****Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,60	29,43	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-10,99	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	85,11	-1,12	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,20 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1131,0 mm<sup>2</sup>Nutná plocha výztuže = 834,4 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,32 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 149,69 \text{ kN} > 103,90 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 169,28 \text{ kNm} > 126,29 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Výpočet stability svahu****Vstupní data****Projekt****Nastavení**

(zadané pro aktuální úlohu)

**Stabilitní výpočty**

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet zemětřesení : Standard


Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)							
Trvalá návrhová situace							
		Stav STR				Stav GEO	
		Nepříznivé		Příznivé		Nepříznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00	[-]	1,30	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$					1,00	[-]

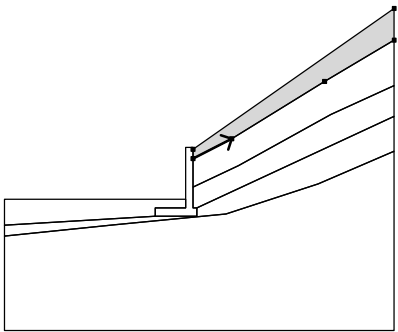
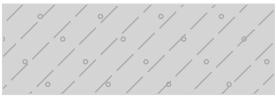
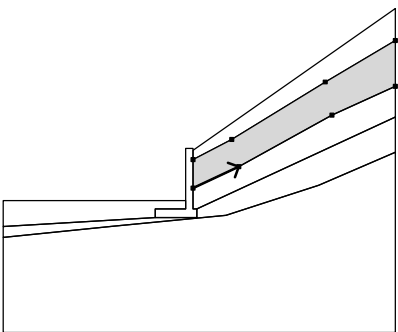

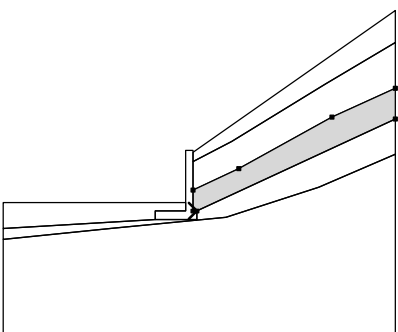

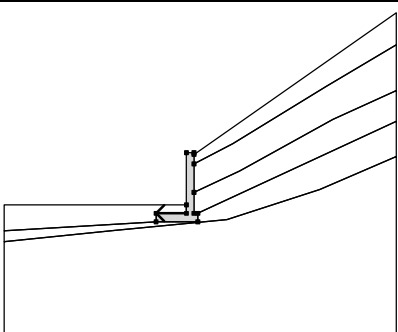

  

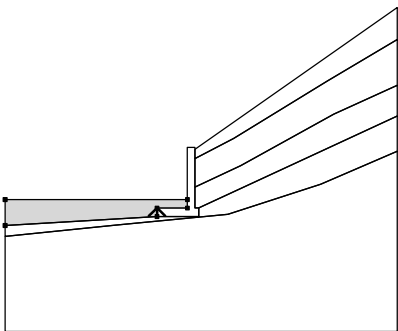

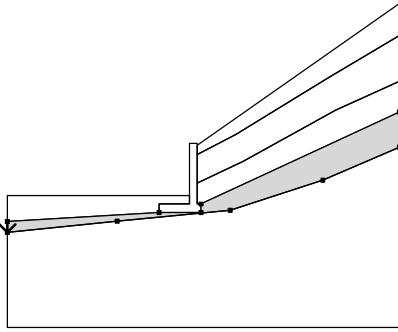
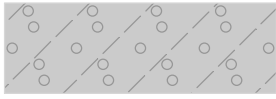
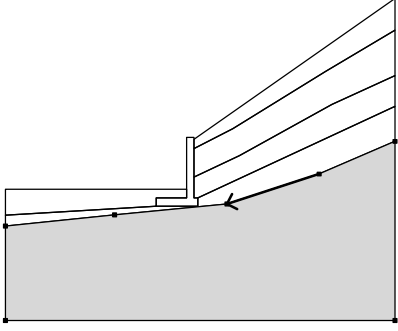

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25	[-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25	[-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40	[-]

## Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	Y [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál konstrukce		23,00

## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	-0,50	2,04	0,56	Třída F3, konzistence tuhá 
		6,96	3,59	10,65	5,78	
		10,65	7,46	0,00	0,00	
2		0,00	-2,00	2,40	-0,87	Třída F1, konzistence tuhá 
		7,31	1,85	10,65	3,37	
		10,65	5,78	6,96	3,59	
		2,04	0,56	0,00	-0,50	
3		0,00	-3,10	0,20	-3,10	Třída G4/R6 
		10,65	1,75	10,65	3,37	
		7,31	1,85	2,40	-0,87	
		0,00	-2,00			
4		-0,40	-3,10	-2,00	-3,10	Materiál konstrukce 
		-2,00	-3,55	0,20	-3,55	
		0,20	-3,10	0,00	-3,10	
		0,00	-2,00	0,00	-0,50	
		0,00	0,00	0,00	0,10	
		-0,40	0,10	-0,40	-2,65	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		-2,00	-3,55	-2,00	-3,10	Třída F1, konzistence tuhá 
		-0,40	-3,10	-0,40	-2,65	
		-10,00	-2,65	-10,00	-4,02	
6		-10,00	-4,02	-10,00	-4,60	Třída G4/R6 
		-4,21	-4,00	1,74	-3,43	
		6,62	-1,84	10,65	-0,11	
		10,65	1,75	0,20	-3,10	
		0,20	-3,55	-2,00	-3,55	
7		6,62	-1,84	1,74	-3,43	Třída R5-4 
		-4,21	-4,00	-10,00	-4,60	
		-10,00	-9,60	10,65	-9,60	
		10,65	-0,11			

**Voda**

Typ vody : Voda není

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

**Zemětřesení**

Se zemětřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

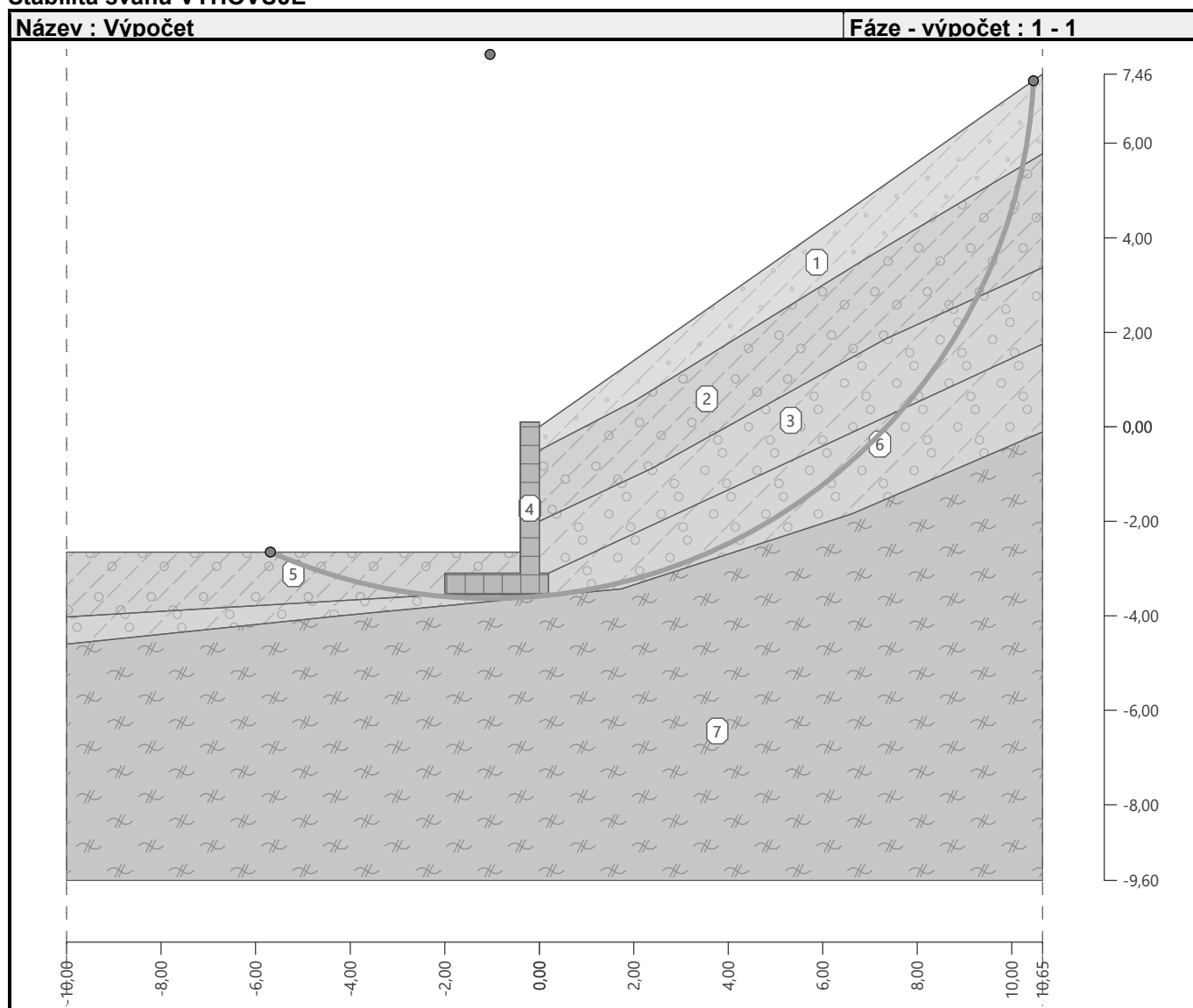
Návrhová situace : trvalá

**Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-1,04	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-23,81 [°]
	z =	7,88	[m]		$\alpha_2$ =	87,23 [°]
Poloměr :	R =	11,51	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

**Posouzení stability svahu (Bishop)**Sumace aktivních sil :  $F_a = 464,29$  kN/mSumace pasivních sil :  $F_p = 642,14$  kN/mMoment sesouvající :  $M_a = 5343,99$  kNm/mMoment vzdorující :  $M_p = 7391,08$  kNm/m

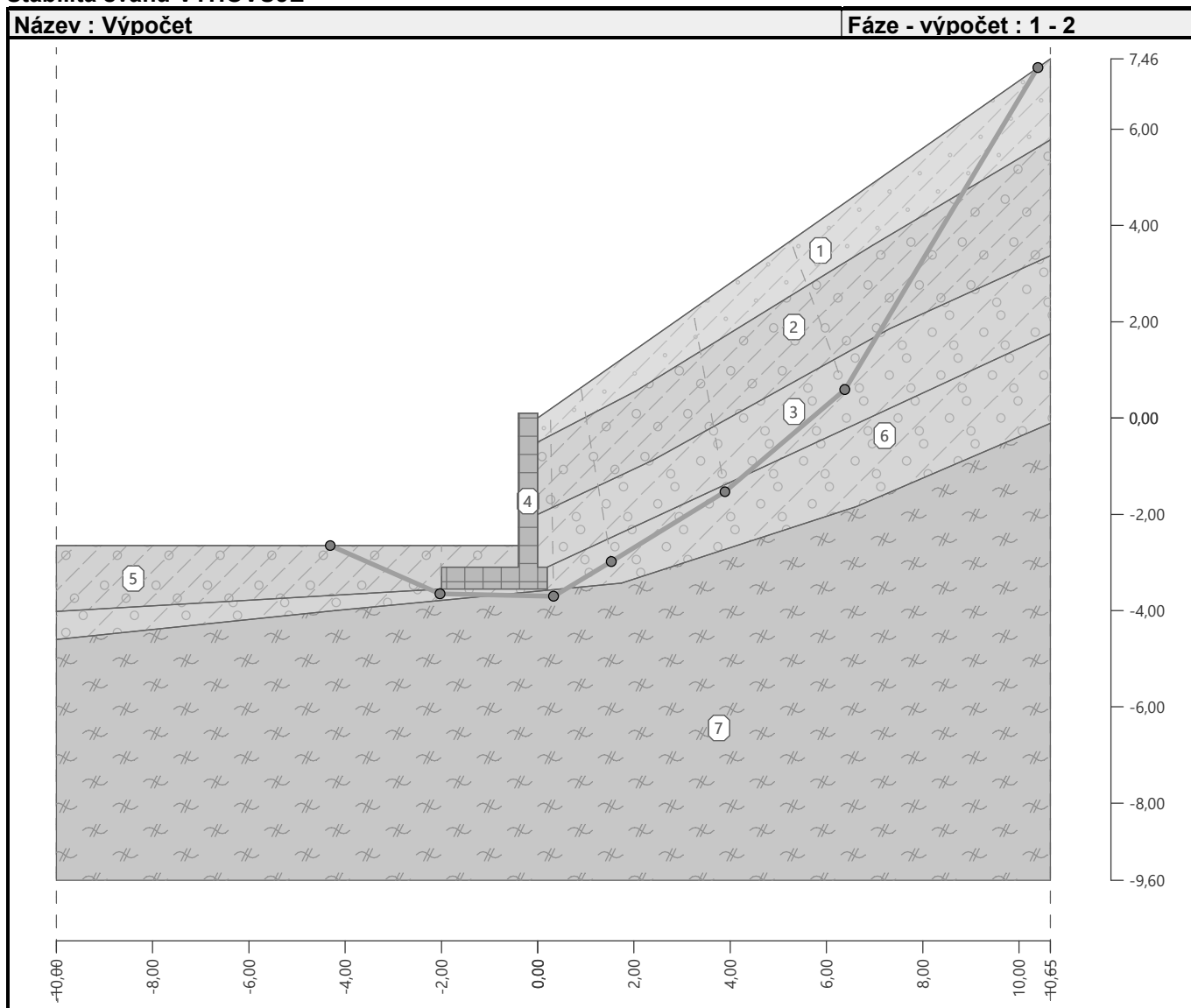
Využití : 72,3 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE****Výpočet 2****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]					
x	z	x	z	x	z
-4,31	-2,65	-2,03	-3,65	0,33	-3,70
6,38	0,59	10,39	7,28	1,53	-2,98
3,89	-1,53				
Smyková plocha po optimalizaci.					

**Posouzení stability svahu (Sarma)**

Využití : 69,7 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## 9. Souhrn výsledků

Všechny statické výpočty , posouzení a stabilitní posouzení opěrné zdi jsou uloženy v archivu zpracovatele (včetně zde neuvedených) .

Z výše provedených statických výpočtů a posouzení jednotlivých zatěžovacích případů (přetížení) a předpokládaného geologického profilu vyplývá , že určující pro

únosnost a stabilitu svahu jsou výškové převýšení upravených terénů , zajištění rubu zdi proti vzdouvající se zadržené srážkové vody a uvažované přetížení trénu v rubu zdi .

Dále je nutné zamezit zvýšenému zatékání povrchových vod do svahu a tím sycení zemin geologického profilu vodou a tím zmenšování jejich únosnosti .

Je navržena opěrná zeď – železobetonové úhlová zeď s tloušťkou stěny 400 mm. Výška stěny je odvislá od pozice opěrné zdi v půdorysu a úrovních upravených terénů . Základová deska je tloušťky 450 mm a je široká od 2,20 m do 2,40 m podle typu opěrné zdi a poloze v půdorysu celé zdi (závislé na výšce zdi a přetížení) . Základová spára opěrné zdi se předpokládá v hloubce minimálně 0,90 m pod upraveným terénem . Únosnost základové spáry předpokládáme minimálně  $R_{dt} = 200 \text{ kPa}$  (musí být ověřeno při zemních pracích – přebírka základové spáry opěrné zdi) .

Pro železobetonovou opěrnou zeď byly uvažovány materiály beton C30/37 – XC4, XA1 a ocel B500B . Beton prvků musí být upraven v případě speciálních požadavků na povrchy betonů a jejich odolnost (podmínky prostředí dle ČSN EN 1992-1-1 kapitola 4, stupně vlivu prostředí dle ČSN EN 206-1) . V běžném provozu doporučuji provádět betony do prostředí XC4 . V těchto případech při uvažování třídy konstrukce S4 je minimální hodnota krycí vrstvy výztuže 35 mm . Návrh - dimenzování výztuže v průřezu bylo provedeno informativně pro ověření běžného standardního vyztužení průřezu prvku . Pro provedení opěrné zdi je nutné provést kompletní dimenzaci výztuže v profilu železobetonového prvku opěrné zdi . Posuzované prvky byly vyztuženy v souladu s minimálním stupněm vyztužení a momentem na mezi únosnosti průřezu .

Při posouzení zabezpečení bylo uvažováno přetížení povrchu komunikace (v řezu A) plošným provozním zatížením  $5,00 \text{ kN/m}^2$  .

## 10. Závěr

Výpočty bylo prokázáno , že posuzované hlavní prvky nosné konstrukce – úhlové žb.opěrné zdi jsou dostatečně únosné a stabilní pro dané stavební řešení , výškové uspořádání a použité materiály, zatížení .

Posouzení úhlové žb.opěrné zdi – statická část je vypracována s použitím podkladů dosažitelných v době jeho zpracování . V případě , že při provádění budou podstatně jiné podmínky , než projekt – posouzení předpokládá , vyhrazuje si projektant právo projekt příslušně upravit . Zpracovatel nenese zodpovědnost za dodatečné úpravy vlivem změny technologie , postupu prací atd. .

Toto posouzení v žádném případě nenahrazuje prováděcí , realizační projektovou dokumentaci zajištění .