


## SEZNAM PŘÍLOH:

- C.2.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET
- C.2.2 VYTYČOVACÍ SCHÉMA
- C.2.3 SITUACE OPĚRNÝCH ZDÍ
- C.2.4 OPĚRNÉ ZDI - POHLEDY A ŘEZY
- C.2.5 OPĚRNÉ ZDI - VZOROVÉ ŘEZY
- C.2.6 BOURÁNÍ
- C.2.7 PRINCIP ZÁPOROVÉHO PAŽENÍ STAVEBNÍ JÁMY
- C.2.8 PRINCIP STATICKÉHO ZAJIŠTĚNÍ STÁVAJÍCÍHO SLOUPU
- C.2.9 STATICKÉ ZAJIŠTĚNÍ STÁVAJÍCÍ STUDNY
- C.2.10 OPĚRNÉ ZDI - VÝZTUŽ OPĚRNÉ ZDI (Z1)
- C.2.11 OPĚRNÉ ZDI - VÝZTUŽ OPĚRNÉ ZDI (Z2)
- C.2.12 VÝKAZ VÝMĚR

***DiK***

**Janák, s.r.o.**

Dopravně inženýrská kancelář  
nábřeží Václava Havla 207  
**TRUTNOV**

		Slepá 308 541 01 Trutnov stiehl@stiehl.cz +420 603 208 763	
zodpovědný projektant:	ING. HYNEK STIEHL	datum:	03. 2020
vypracoval:	ING. HYNEK STIEHL	měřítko:	
investor:	Město Dvůr Králové n.L.	formát:	
		číslo zakázky:	2171/20
DVŮR KRÁLOVÉ N.L. - VERDEK PĚŠÍ KOMUNIKACE - II. ETAPA		SO.201 OPĚRNÉ ZDI	výkres č.
TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET		PDPS	C.2.1

**Stavba:** **DVŮR KRÁLOVÉ N.L. - VERDEK**  
**PĚŠÍ KOMUNIKACE – II. ETAPA**

## **SO.201 OPĚRNÉ ZDI**

### **PDPS**

**Místo:** Dvůr Králové nad Labem - Verdek

**Investor:** Město Dvůr Králové nad Labem

**Projektant:** DiK Janák, s.r.o.  
Dopravně inženýrská kancelář  
nábřeží Václava Havla 207, Trutnov

**SKŘ:** Hynek Stiehl  
Slepá 308, Trutnov  
  
Ing. Hynek Stiehl  
autorizace č. 0600810 (pro statiku a dynamiku staveb)

### **ÚVOD:**

Předmětem dokumentace jsou dvě opěrné úhlové konstrukce („Z1“ a „Z2“) navržené v rámci projektové dokumentace „DVŮR KRÁLOVÉ N.L. - VERDEK, PĚŠÍ KOMUNIKACE – II. ETAPA“ v rámci stavebního objektu „SO.201 OPĚRNÉ ZDI“. Délka zdi je 42,8 m („Z1“) a 50,25 m („Z2“).

Opěrné konstrukce zajišťují svah sousedící s chodníkem, maximální výškový rozdíl mezi terény před a za zdí je 2,6 m. V rámci jedné z opěrných zdí je navrženo nové schodiště k pozemku na povrchu svahu nad chodníkem nahrazující schodiště původní. Kamenné stupně původního terénního schodiště budou opatrně odstraněny a uloženy na přepravní palety, s případným vodorovným přemístěním na pozemek původního vlastníka daného schodiště.

Stávající kamenné opěrné zdi budou vybourány, zůstane zachován a opraven pouze úsek stávající opěrné zdi provedený z betonu. Tato stávající zeď bude opravena.

Za zdmi je navrženo odvodnění drenáží DN 200 svedenou do stávajících a upravených kanalizačních šachet.

Na vrcholu zdi je navrženo dřevěné zábradlí výšky 1,2 m. Alternativně je možné zábradlí nahradit oplocením. Stejně zábradlí bude provedeno i na původní zachování betonové opěrné zdi.

V rámci stavby je pro výstavbu opěrné zdi navrženo kotvené mikrozáporové pažení. Pažení se předpokládá z ocelových zápor, které budou osazeny do předvrtaných otvorů a pod úroveň dna výkopu budou zabetonovány. Záporů budou umístěny ve vzdálenostech od 1,0 do 1,3 m. Mezi záporů se vloží pažiny z dřevěných fošen tloušťky 80 mm. Záporů budou kotveny dočasnými zemními pramencovými kotvami. Finální návrh a posouzení pažení musí detailně zpracovat dodavatel stavby v rámci následujících stupňů dokumentace (RDS, výrobní dodavatelská dokumentace).

V blízkosti železobetonové konstrukce opěrné zdi „Z1“ se nachází stávající sloup. V rámci

provádění stavby bude provedeno statické zajištění tohoto sloupu. V blízkosti sloupu bude provedena obnova části stávající zdi z plotových tvárnic v délce 2,0 m. Detailní konstrukční řešení zajištění stožáru a obnovy stávající zdi bude zpracováno na základě skutečného provedení základové konstrukce sloupu a konstrukčního řešení zdi odhalených v rámci provádění zemních prací.

Za železobetonovou konstrukcí opěrné zdi „Z1“ se nachází také studna. Navrženo je statické zajištění kamenného zdiva této studny a finální ochrana jejího zdiva separační a ochrannou vrstvou mezi studnou a novou opěrnou zdí.

Za zdí „Z2“ se nachází nelegální původní kanalizační vyústění (drenáž nebo kanalizační potrubí). V zářezovém svahu bude toto vyústění zaslepeno (například injektáží). V předstihu investor bude informovat vlastníka nelegálního vyústění drenáže nebo potrubí.

## **TECHNICKÁ ZPRÁVA:**

### **Podklady:**

Projektová dokumentace „DVŮR KRÁLOVÉ N.L. - VERDEK, PĚŠÍ KOMUNIKACE – II. ETAPA“ (DiK Janák, s.r.o., 2017 - 2020)

Geologický průzkum „Dvůr Králové nad Labem – Verdek, Pěší komunikace“ (Ing. Jan Chaloupský, 2018)

### **Použitá literatura:**

- ČSN EN 1990 - Eurokód 1: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
  - Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
  - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-2 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
  - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
  - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-1 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
  - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1995-1-1 – Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí
  - Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
  - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-2 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
  - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
- ČSN EN 206-1 - Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

**Použitý software:**

GEO5 – Úhlová zeď (Fine spol. s r.o.)

**Mechanická odolnost a stabilita - cíl statického výpočtu:**

Statickým výpočtem je prokázáno, že stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- a) zřícení stavby nebo její části
- b) větší stupeň nepřípustného přetvoření
- c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení nebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce
- d) poškození v případě, kde je rozsah neúměrný původní příčině

**Užitná a klimatická zatížení:**

Stavba se podle normy "ČSN EN 1991-1-3 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem" nachází ve IV. sněhové oblasti s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem 2,0 kN/m<sup>2</sup>.

Na povrchu svahu nad opěrnou zdí je uvažováno užitné rovnoměrné zatížení hodnotou 2,5 kN/m<sup>2</sup>.

**Geologické podmínky:**

Geologické podmínky jsou zhodoceny geologickým průzkumem zpracovaným pro dotčenou stavbu, který je nedílnou součástí dokumentace.

**Popis nových konstrukcí:**

Jedná se o železobetonové úhlové opěrné zdi, založené plošně.

Opěrné konstrukce zajišťují svah sousedící s chodníkem, maximální výškový rozdíl mezi terény před a za zdí je 2,6 m. V rámci jedné z opěrných zdí je navrženo nové schodiště k pozemku na povrchu svahu nad chodníkem nahrazující schodiště původní. Schodiště je vymezeno železobetonovou konstrukcí, vlastní stupně jsou navrženy z betonových prefabrikovaných schodišťových dílců ukládaných prostřednictvím lože na hutněný terén.

Pracovní spáru mezi spodním stupněm (pasem) pasem a horním stupněm (dříkem) opěrné konstrukce je v rámci dokumentace pro provedení stavby nutno řádně nadimenzovat, včetně prokotrovací výztuže. Před betonáží horního stupně je nutno základovou spáru příčně ošetřit podle předpisu v dokumentaci pro provedení stavby.

Zdi jsou ukončeny železobetonovou římsou. Římsa je opatřena příčnými smršťovacími

spárami ve vzdálenostech do 2,0 m. Do římsy je kotveno dřevěné zábradlí výšky 1,2 m. Alternativně je možné zábradlí nahradit oplocením.

Viditelné povrchy zdí budou provedeny v kvalitě pohledového betonu.

Dokumentace předpokládá, že pod opěrnými zdmi se bude vyskytovat zemina s parametry uvedenými v geologickém průzkumu a s únosností jako základové půdy  $R_{dt} = 100 \text{ kPa}$  (v souladu s průzkumem).

Za zdmi je navrženo odvodnění drenáží DN 200 svedenou do stávajících a upravených kanalizačních šachet.

Hutněný zásyp za zdí se provede v těchto parametrech:

Objemová tíha :	$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 18,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Před zahájením provádění zdi je nutné zajistit provizorní převední vodoteče mimo oblast zasaženou zemními pracemi a výstavbou zdi. Při provádění základu je nutno přijmout taková opatření, aby nebyla narušena původní ulehlost základové spáry a podzákladí mechanickými a klimatickými vlivy. Dále je nutno před prováděním základů v případě potřeby provést odvodňovací stružky nebo drenážní žebra. Na povrchu výkopu je nutno provést opatření k odvodu povrchových vod. Nutno je také odstranit případné volné kamenné bloky a balvany.

V rámci provádění výkopových prací je nutné zjistit průběžnou odbornou kontrolu geologických podmínek. Pro porovnání předpokládaných geologických podmínek a skutečnosti bude účelná účast geologa nebo projektanta. V případě odlišností od uvažovaných geologických poměrů, nebo jakýchkoli pochybností budou práce okamžitě přerušeny a bude kontaktován projektant. V případě, že v projektované hloubce výkopu nebude zastižena předpokládaná zemina nebo dojde k odlišnostem proti předpokladům v rámci geologie odřezávaného svahu, bude nutné navrhnout řešení odpovídající dané situaci.

Prostor a zásyp za opěrnou zdí bude odvodněn.

Dostupné podklady neprokázaly agresivitu podzemní vody. Vzhledem k tomu, že se předpokládá, že se podzemní voda bude vyskytovat vždy pod úrovní základové spáry, není dokumentací stanovena nutnost primární a sekundární ochrany betonových konstrukcí založení. Podle normy, ČSN EN 206-1 - Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ jsou konstrukce založení zařazeny do prostředí XC2 („koroze vlivem karbonátace“, prostředí „mokrý, občas suchý“, „většina základů“). Pokud by se v rámci provádění nečekaně objevila podzemní voda chemicky působící na beton, bylo by nutné nové zařazení do agresivního chemického prostředí. Tomuto prostředí by poté bylo nutno přizpůsobit složení a třídu betonu. V rámci návrhu jsou konstrukce založení navíc zařazeny do prostředí XA1 („chemické působení“, prostředí „slabě agresivní chemické“)

#### **Materiály:**

Beton římsy:	C30/37 – XC4, XD1, XF3 – Cl 0,4 – Dmax 16 mm - S4
Beton stěny zdi:	C30/37 – XC4, XD1, XF2 – Cl 0,4 – Dmax 16 mm - S4
Beton základu zdi:	C30/37 – XC2 – Cl 0,4 – Dmax 22 mm – S4
Podkladní beton:	C12/15 – X0
Obsypový beton:	C8/10 - X0
Výztuž:	B500B (10 505 – R, síť KARI)

### **Popis stávajících konstrukcí:**

Stávající kamenné opěrné zdi budou vybourány, zůstane zachován a opraven pouze úsek stávající opěrné zdi provedený z betonu. Tato stávající zeď bude opravena.

Původní schodiště bude vybouráno. Kamenné stupně původního terénního schodiště budou opatrně odstraněny a uloženy na přepravní palety, s případným vodorovným přemístěním na pozemek původního vlastníka daného schodiště - viz výkaz výměr.

V okolí zdi bude odstraněna náletová zeleň, povrch zdi bude očištěn, trhliny budou vyspraveny stále pružným tmelem a na závěr bude povrch ošetřen transparentním hydrofobním nátěrem.

Do koruny stávající zdi bude kotveno nové dřevěné zábradlí výšky 1,2 m. Alternativně je možné zábradlí nahradit oplocením.

### **Pažení:**

V rámci stavby je pro výstavbu opěrné zdi navrženo kotvené záporové pažení. Pažení se předpokládá z ocelových zápor, které budou osazeny do předvrtaných otvorů a pod úroveň dna výkopu budou zabetonovány. Záporů budou umístěny ve vzdálenostech od 1,0 do 1,3 m. Mezi záporů se vloží pažiny z dřevěných fošen tloušťky 80 mm. Záporů budou kotveny dočasnými zemními pramencovými kotvami.

Finální návrh a posouzení pažení musí detailně zpracovat dodavatel stavby v rámci následujících stupňů dokumentace (RDS, výrobní dodavatelská dokumentace) na základě jeho technologických možností a zvyklostí a na základě skutečně odhalených zjištění přímo na stavbě a podle doplňkového geologického posouzení skutečného stavu. Doplňkový průzkum, případně použití zkušebních metod, bude zaměřeno i na optimalizaci délky šikmých kotev.

Dále je nutno zohlednit i případný pojezd techniky za pažicí konstrukcí podle dodavatelem navrženého plánu organizace výstavby zpracovaného v rámci následujících stupňů dokumentace.

Finální návrh pažicí konstrukce je nutno doložit podrobným statickým výpočtem a to i se zohledněním nutnosti zajištění stávajících staveb za konstrukcí.

V rámci zpracování následujících stupňů dokumentace vybraným dodavatelem lze navrhnout i jinou konstrukci než je kotvené záporové pažení.

### **Související opatření:**

V blízkosti železobetonové konstrukce opěrné zdi „Z1“ se nachází stávající sloup. V rámci provádění stavby bude provedeno statické zajištění tohoto sloupu. V blízkosti sloupu bude provedena obnova části stávající zdi z plotových tvárnic v délce 2,0 m. Detailní konstrukční řešení zajištění stožáru a obnovy stávající zdi bude zpracováno na základě skutečného provedení základové konstrukce sloupu a konstrukčního řešení zdi odhalených v rámci provádění zemních prací.

Za železobetonovou konstrukcí opěrné zdi „Z1“ se nachází také studna. Navrženo je statické zajištění kamenného zdiva této studny a finální ochrana jejího zdiva separační a ochrannou vrstvou mezi studnou a novou opěrnou zdí.

Za zdí “Z2” se nachází nelegální původní kanalizační vyústění (drenáž nebo kanalizační

potrubí). V zářezovém svahu bude toto vyústění zaslepeno (například injektáží). V předstihu investor bude informovat vlastníka nelegálního vyústění drenáže nebo potrubí.

### **STATICKÝ VÝPOČET OPĚRNÉ ÚHLOVÉ ZDI:**

Konstrukce je posouzena programem „GEO5 – Úhlová zed“. Protokol výpočtu je uveden v příloze.

#### **Stálá zatížení:**

##### **Zásyp:**

Tíha zásypu je ve výpočtu zahrnuta pro stanovení zemních tlaků na konstrukci podle zatřídění zeminy uvedeného ve výpočtu.

#### **Nahodilá – užitná - proměnná zatížení:**

Na povrchu svahu nad opěrnou zdí je uvažováno užitné rovnoměrné zatížení hodnotou 2,5 kN/m<sup>2</sup>.

### **STATICKÝ VÝPOČET PAŽENÍ:**

Protokol výpočtu pažení je uveden v příloze.

Finální návrh a posouzení pažení musí detailně zpracovat dodavatel stavby v rámci následujících stupňů dokumentace (RDS, výrobní dodavatelská dokumentace) na základě jeho technologických možností a zvyklostí a na základě skutečně odhalených zjištění přímo na stavbě a podle doplňkového geologického posouzení skutečného stavu. Doplňkový průzkum, případně použití zkušebních metod, bude zaměřeno i na optimalizaci délky šikmých kotev.

Dále je nutno zohlednit i případný pojezd techniky za pažící konstrukcí.

Finální návrh pažící konstrukce je nutno doložit podrobným statickým výpočtem a to i se zohledněním nutnosti zajištění stávajících staveb za konstrukcí.

V rámci zpracování následujících stupňů dokumentace vybraným dodavatelem lze navrhnout i jinou konstrukci než je kotvené záporové pažení.

### **ZÁVĚR:**

Dokumentace je zpracována podle stávajících platných norem. Následující stupně dokumentace (RDS, výrobní a dodavatelská dokumentace) musí být zpracovány a provádění stavby musí probíhat v souladu se všemi souvisejícími normami, vyhláškami a ostatními příslušnými předpisy, zejména upozorňují na vyhlášky týkající se bezpečnosti práce.

Výpočtem byla prokázána reálnost navržených konstrukcí a jejich dimenzí a byl tím splněn cíl části dokumentace pod názvem „Mechanická odolnost a stabilita“ tak, jak bylo vytyčeno na začátku výpočtu.

Všechny práce je nutné provádět s nejvyšší péčí a opatrností, všechny nově odhalené skutečnosti je nutné odborně posuzovat, v případě nejasností je nutné přizvat statika, případně geologa.

V rámci provádění zemních prací bude nutné provést přejímku základové spáry za účelem potvrzení předpokladů projektu podle skutečnosti.

V průběhu stavby je nezbytné kontrolovat stabilitu dočasných výkopů (odřezů). Snahou při provádění bude minimalizace rozsahu zemních prací a odtěžování hornin.

V průběhu stavby je nezbytné provádět průběžně doplňkové průzkumy tak jak je uvedeno v předcházejícím textu.

Pro potřeby provádění stavby je nutné zpracovat všechny následující stupně projektové dokumentace jako je dokumentace výrobní a dodavatelská.

Trutnov  
březen 2020

Hynek Stiehl



**Výpočet úhlové zdi****Vstupní data****Projekt**

Akce : Dvůr Králové n.L. - Verdek - Pěší komunikace - II. etapa - SO.201 Opěrné zdi  
 Část : OPĚRNÁ ZEDĚ 3,6 m  
 Vypracoval : Hynek Stiehl  
 Datum : 12.9.2018

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**Materiály a normy**

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

**Výpočet zdi**

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  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
 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 :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	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  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37  
 Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$   
 Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$   
 Ocel podélná : B500  
 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	3,60
3	0,50	3,60
4	0,50	4,00
5	-2,50	4,00
6	-2,50	3,60
7	-0,40	3,60
8	-0,40	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 2,64 m<sup>2</sup>.

## Základní parametry zemín - (efektivní napjatost)

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	ZÁSYP		35,00	0,00	19,00	9,00	18,00
2	DELUVIUM SC		26,00	5,00	18,50	8,50	15,00

## Základní parametry zemín - (totální napjatost)

Číslo	Název	Vzorek	$c_u$ [kPa]	$a$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
3	EOLIT CH		45,00	10,00	20,50

## Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	ZÁSYP		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	DELUVIUM SC		soudržná	-	0,35	-	-
3	EOLIT CH		soudržná	-	0,42	-	-

## Parametry zemín

## ZÁSYP

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 18,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

## DELUVIUM SC


Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**EOLIT CH**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : totální  
 Soudržnost zeminy :  $c_u = 45,00 \text{ kPa}$   
 Přílnavost kce-zemina :  $a = 10,00 \text{ kPa}$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	DELUVIUM SC	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,05 (úhel sklonu je  $26,00^\circ$ ).

**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	2,50				na terénu
Číslo	Název							
1	ROVNOMĚRNÉ							

**Odpor na líci konstrukce**

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

Zemina na líci konstrukce - ZÁSYP

Třecí úhel kce-zemina  $\delta = 10,00^\circ$

Výška zeminy před zdí  $h = 1,70 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

**Zadané síly působící na konstrukci**

Číslo	Síla		Název	Působ.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	ANO		KORUNA	stálé	0,00	5,00	0,00	-0,20	0,00

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

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

**Posouzení čís. 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	-1,29	66,00	1,94	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-78,83	-0,57	-12,82	1,23	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,26	34,43	2,75	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	113,43	-1,31	50,56	3,00	1,350	1,350	1,350
ROVNOMĚRNÉ	8,02	-1,99	4,00	3,00	1,500	1,500	1,500
ROVNOMĚRNÉ	0,00	-4,12	1,25	2,75	0,000	0,000	1,500
KORUNA	0,00	-4,00	5,00	2,30	1,000	1,000	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{res} = 315,05$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 179,25$  kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 87,62$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 86,33$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 68,55 kPa

**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-40,44	205,64	86,33	0,000	68,55
2	-11,52	166,86	86,33	0,000	55,62

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-43,36	148,42	42,62
2	-41,80	147,17	42,62

**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-40,44	205,64	86,33	0,000	68,55
2	-11,52	166,86	86,33	0,000	55,62

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-43,36	148,42	42,62
2	-41,80	147,17	42,62

**Posouzení únosnosti základové půdy****Posouzení excentricity**

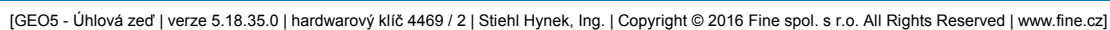
Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Návrhová únosnost základové půdy  $R = 100,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{RV} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 68,55 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy  $R_d = 71,43 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

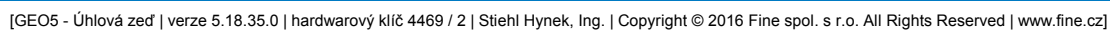
Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,80	35,99	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-46,06	-0,43	-7,52	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	103,23	-1,20	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
ROVNOMĚRNÉ	7,75	-1,80	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
KORUNA	0,00	-3,60	5,00	0,20	1,000	1,350	1,000

**Posouzení dříku zdi**

Vyztužení a rozměry průřezu

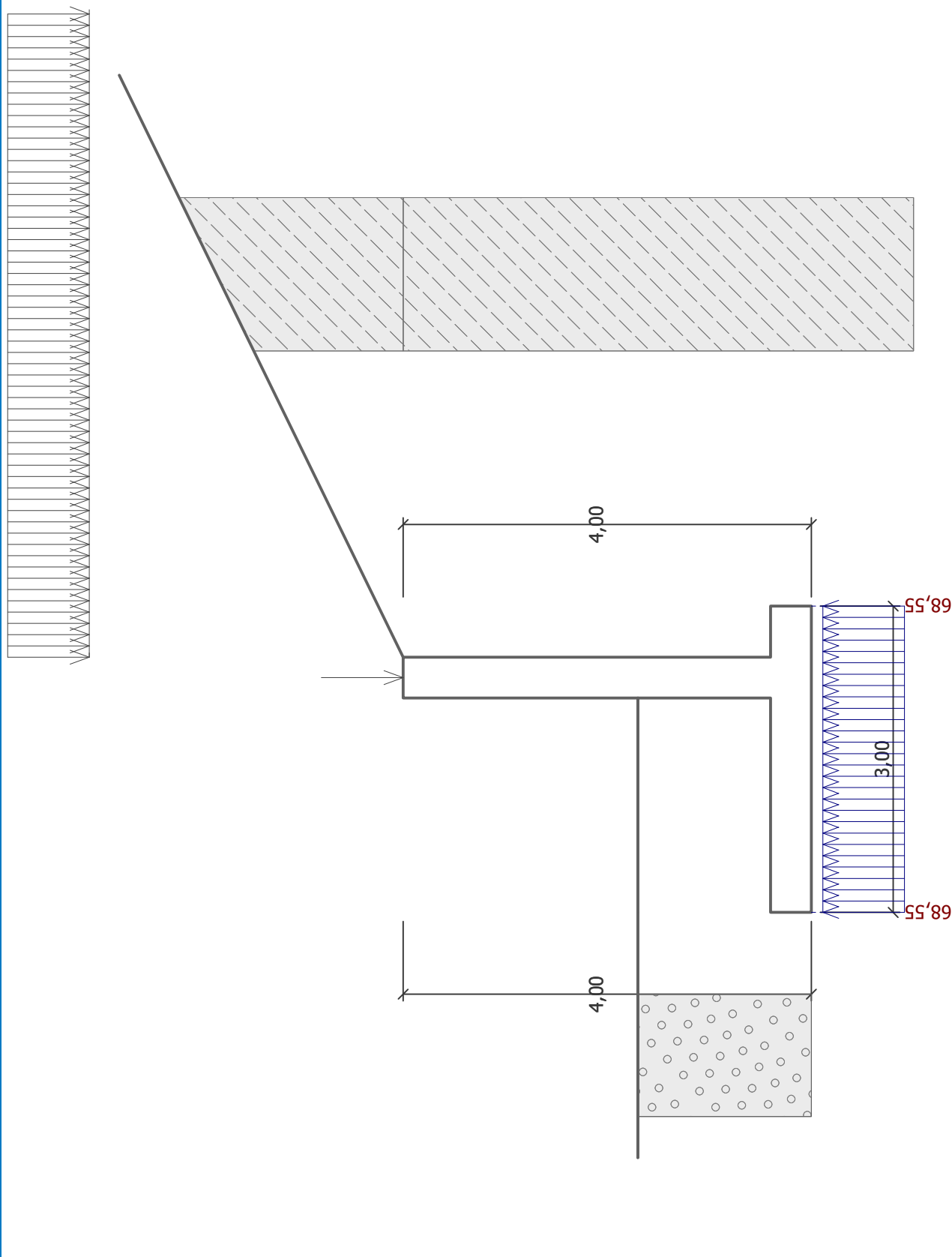
Profil vložky  $= 16,0 \text{ mm}$ Počet vložek  $= 6,67$ Krytí výztuže  $= 50,0 \text{ mm}$ Šířka průřezu  $= 1,00 \text{ m}$ Výška průřezu  $= 0,40 \text{ m}$ Stupeň vyztužení  $\rho = 0,39 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 164,72 \text{ kN} > 104,93 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 190,91 \text{ kNm} > 166,65 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**





Název :

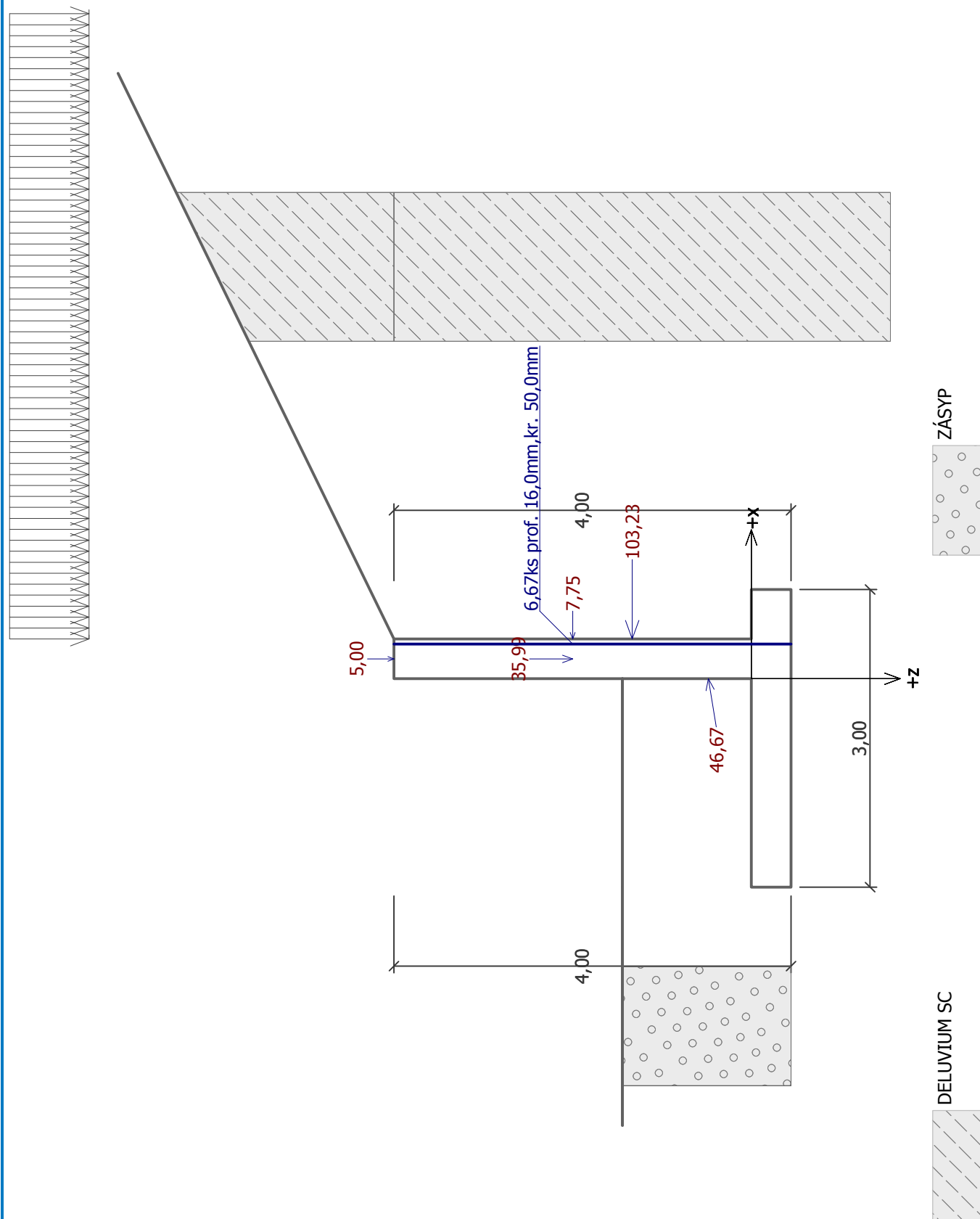
Fáze - výpočet : 1 - -1





Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1







# STATICKÉ POSOUZENÍ PAŽENÍ – výpis

## 1. Z1 – ÚSEK PŘED RD

### Vstupní data

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílní součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

#### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení	
Sednutí terénu :	nezadáno
Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup :	3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)							
Dočasná 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)			
Dočasná 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	[-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00	[-]

#### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35	[-]

#### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 120 B; a = 1,00 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,68

Plocha průřezu	A =	3,40E-03	m <sup>2</sup> /m
Moment setrvačnosti	I =	8,64E-06	m <sup>4</sup> /m
Modul pružnosti	E =	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000,00	MPa
Průřezový modul	W =	1,441E-04	m <sup>3</sup> /m
Plastický průřezový modul	W <sub>pl</sub> =	1,652E-04	m <sup>3</sup> /m

**Materiál konstrukce****Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 355**

Mez kluzu

$f_y = 355,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E = 210000,00 \text{ MPa}$



Modul pružnosti ve smyku

$G = 81000,00 \text{ MPa}$

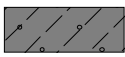

**Modul reakce podloží**

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.

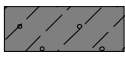

**Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		24,00	8,00	18,00	8,00	16,00
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		21,00	12,00	21,00	11,00	14,00

**Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		soudržná	-	0,40	-	-

**Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)**

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$m$ [-]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		0,35	-	6,00	0,10
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		0,40	-	6,00	0,10


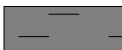
**Parametry zemin****Hlína písčitá F3/F4, tuhá**

Objemová tíha :	$\gamma$ = 18,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 24,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 8,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ = 16,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,35
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$ = 6,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,35
Koef. strukturní pevnosti :	$m$ = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 18,00 kN/m <sup>3</sup>

**Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá**

Objemová tíha :	$\gamma$ = 21,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 21,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 12,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ = 14,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,40
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$ = 6,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,40
Koef. strukturní pevnosti :	$m$ = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 21,00 kN/m <sup>3</sup>

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Hlína písčitá F3/F4, tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadaná přímková přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m]	Poř.x x [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna				
1	Ano		stálé	50,00	1,80	0,80

**Celkové nastavení výpočtu**

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

**Nastavení výpočtu fáze**

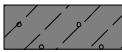

Návrhová situace : dočasná

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)**

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 51.

Maximální posouvající síla = 14,86 kN/m  
 Maximální moment = 12,02 kNm/m  
 Maximální deformace = 29,3 mm

**Vstupní data (Fáze budování 2)****Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Hlína písčitá F3/F4, tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadaná přímková přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m]	Poř.x x [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna				
1	Ano		stálé	50,00	1,80	0,80

**Zadané kotvy**

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,60	DYWIDAG dočasná kotva 0.62" St 1770 MPa		180,00

## Seznam nových kotev

### DYWIDAG dočasná kotva 0.62" St 1770 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka :	z	=	1,60	m
Volná délka :	l	=	5,00	m
Délka kořene :	l <sub>k</sub>	=	5,00	m
Sklon :	α	=	30,00	°
Vzd. mezi :	b	=	2,00	m
Plocha pramence :	A <sub>1</sub>	=	150,00	mm <sup>2</sup>
Počet pramenců :	n	=	3	
Modul pružnosti :	E	=	195000,00	MPa
Předpínací síla :	F	=	180,00	kN
Výpočtová pevnost materiálu :	f <sub>u</sub>	=	1770,00	MPa
Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření				
Průměr kořene :	d	=	250,0	mm
Plášťové tření :	f	=	180,00	kPa
Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu				
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)				
Pevnost betonu v tlaku :	f <sub>ck</sub>	=	25,00	MPa
Součinitel soudržnosti :	η <sub>1</sub>	=	0,70	

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 51.

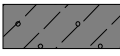

Maximální posouvající síla	=	40,58	kN/m
Maximální moment	=	17,14	kNm/m
Maximální deformace	=	12,5	mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-1,9	180,00

### Vstupní data (Fáze budování 3)

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Hlína písčitá F3/F4, tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,50 m.

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná přímková přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m]	Poř.x x [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna				
1	Ano		stálé	50,00	1,80	0,80

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,60	DYWIDAG dočasná kotva 0.62" St 1770 MPa		268,36

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

#### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-12.94	0.03	0.00	0.00
0.35	0.00	0.87	-11.13	15.03	-2.51	0.05
0.70	0.00	2.65	-9.35	37.49	-11.45	1.89
1.05	0.00	4.40	-7.77	54.66	-27.37	8.22
1.40	0.00	4.69	-6.83	53.00	-46.32	21.13
1.75	0.00	5.47	-7.36	56.02	50.48	23.24
2.10	0.00	0.00	-9.45	29.20	36.46	9.12
2.45	0.00	0.00	-12.19	25.93	26.82	-1.93
2.80	0.00	0.00	-14.81	22.66	18.31	-9.79
3.15	0.00	0.00	-16.79	19.39	10.96	-14.88
3.50	0.00	0.00	-17.78	20.31	4.01	-17.51
3.85	0.00	0.00	-17.60	23.85	-3.72	-17.59
4.20	0.00	0.00	-16.25	27.39	-12.69	-14.76
4.55	0.00	0.00	-13.93	-0.35	-21.37	-8.61
4.90	0.00	0.00	-11.03	-9.58	-19.63	-1.34
5.25	0.00	0.00	-8.03	-18.80	-14.67	4.76
5.60	0.00	0.00	-5.34	-28.03	-6.47	8.55
5.95	8.06	0.00	-3.19	-8.93	1.43	8.66
6.30	12.89	11.27	-1.64	1.24	4.72	6.96
6.65	54.42	42.80	-0.56	-13.75	13.10	3.18
7.00	0.00	59.88	0.27	71.61	-0.00	0.00

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 51.

Maximální posouvající síla = 58,93 kN/m  
 Maximální moment = 31,46 kNm/m  
 Maximální deformace = 17,8 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-6,9	268,36

#### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	268,36	607,51	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 607,51 \text{ kN} > 268,36 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

#### Výpočet stability svahu

##### Vstupní data

##### Projekt

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

##### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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



## Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-17,50	-4,50	-0,12	-4,50	-0,12	0,00
		0,00	0,00	21,00	0,00		
2		-0,12	-4,50	-0,12	-7,00	0,00	-7,00
		0,00	-2,00	0,00	0,00		
3		0,00	-2,00	21,00	-2,00		

## Parametry zemín - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		24,00	8,00	18,00
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		21,00	12,00	21,00

## Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		18,00		
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		21,00		

## Parametry zemín

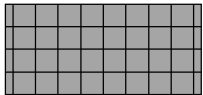
### Hlína písčitá F3/F4, tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$ =	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ =	24,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ =	8,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ =	18,00 kN/m <sup>3</sup>

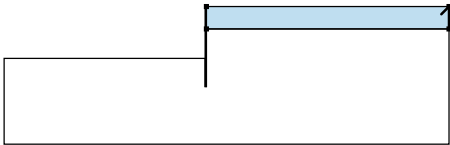
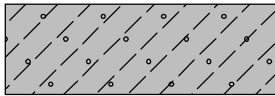
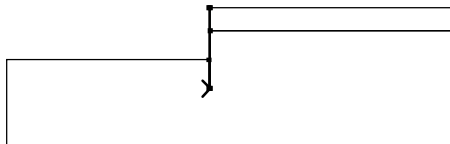
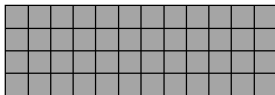
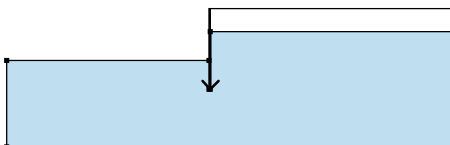

### Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$ =	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ =	21,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ =	12,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ =	21,00 kN/m <sup>3</sup>

## Tuhá tělesa

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

## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		21,00	-2,00	21,00	0,00	Hlína písčitá F3/F4, tuhá 
		0,00	0,00	0,00	-2,00	
2		-0,12	-7,00	0,00	-7,00	Materiál zdi 
		0,00	-2,00	0,00	0,00	
		-0,12	0,00	-0,12	-4,50	
3		0,00	-2,00	0,00	-7,00	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá 
		-0,12	-7,00	-0,12	-4,50	
		-17,50	-4,50	-17,50	-12,00	
		21,00	-12,00	21,00	-2,00	

## Kotvy

Číslo	Počátek		Volná délka	Délka kořene	Sklon	Vzd. kotev	Síla
	x [m]	z [m]	l [m]	l <sub>k</sub> [m]	$\alpha$ [°]	b [m]	F [kN]
1	-0,12	-1,60	5,00	5,00	30,00	2,00	268,36

## Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost	
								q, q1, f, F	q2 jednotka
1	přímkové	stálé	z = -0,80	x = 1,80			0,00	50,00	kN/m

## Voda

Typ vody : Voda není

## Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

## Zeměřesení

Se zeměřesením se nepočítá.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Kruhá smyká plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-1,59	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-51,11 [°]
	z =	0,02	[m]		$\alpha_2$ =	89,84 [°]
Poloměr :	R =	7,20	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

## Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 382,59$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 698,42$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 2754,64$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 4571,46$  kNm/m

Využití : 60,3 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

**Dimenzace č. 1****Posouzení průřezu - mezivýsledky****Průřezové charakteristiky:**

Průřezová plocha	A	=	3,401E-03	m <sup>2</sup>
Průřezový modul	W	=	1,441E-04	m <sup>3</sup>
Plastický průřezový modul	W <sub>pl</sub>	=	1,652E-04	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti	I	=	8,644E-06	m <sup>4</sup>
Statický moment průřezu	S	=	8,260E-05	m <sup>3</sup>
Statický moment S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	=	7,194E-05	m <sup>3</sup>
Tloušťka stěny průřezu	t	=	6,5	mm

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu oceli  $f_y = 355,00$  MPa

**Normové součinitele:**

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,00$

**Únosnost průřezu:**

Únosnost v ohybu  $M_{C,Rd} = W \cdot f_y / \gamma_{M0} = 51,14$  kNm

Únosnost ve smyku  $V_{C,Rd} = I^* t / S \cdot f_y / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}) = 139,42$  kN

**Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1**

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,15

**Dimenzační síly na 1 I-profil**

M <sub>max</sub> =	36,18	kNm;	Q =	67,76	kN
Q <sub>max</sub> =	67,76	kN;	M =	36,18	kNm

**Posouzení max. momentu M<sub>max</sub> + Q:****Posouzení ohybu:**

$M_{max} / M_{C,Rd} = 0,707 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$Q / V_{C,Rd} = 0,486 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 205,07$  MPa

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 86,77$  MPa

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2 = 0,513 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení max. posouvající síly Q<sub>max</sub> + M:****Posouzení ohybu:**

$M / M_{C,Rd} = 0,707 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$Q_{max} / V_{C,Rd} = 0,486 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 205,07$  MPa

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 86,77$  MPa

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2 = 0,513 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE****Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 95,83 %

**Únosnost kotev VYHOVUJE**

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R <sub>t</sub> [kN]	Vytržení ze zeminy R <sub>e</sub> [kN]	Vytržení ze zálivky R <sub>c</sub> [kN]	Posouzení
1	1,60	268,36	590,00	523,60	280,04	Vyhovuje

## 2. Z1 – ÚSEK MIMO RD

### Vstupní data

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

#### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení	
Sednutí terénu :	nezadáno
Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup :	3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)							
Dočasná 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)			
Dočasná 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	[-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00	[-]

#### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35	[-]

#### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 120 B; a = 1,30 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,52

Plocha průřezu	A =	2,62E-03	m <sup>2</sup> /m
Moment setrvačnosti	I =	6,65E-06	m <sup>4</sup> /m
Modul pružnosti	E =	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000,00	MPa
Průřezový modul	W =	1,108E-04	m <sup>3</sup> /m
Plastický průřezový modul	W <sub>pl</sub> =	1,271E-04	m <sup>3</sup> /m

#### Materiál konstrukce



Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu	$f_y =$	355,00	MPa
Modul pružnosti	E =	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000,00	MPa



#### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemín.

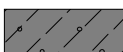
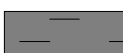
### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		24,00	8,00	18,00	8,00	16,00
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		21,00	12,00	21,00	11,00	14,00

### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		soudržná	-	0,40	-	-

### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$m$ [-]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		0,35	-	6,00	0,10
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		0,40	-	6,00	0,10

### Parametry zemín

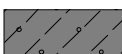
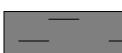
#### Hlína písčitá F3/F4, tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní		
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	24,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	8,00 kPa
Třecí úhel ke-zemina :	$\delta$	=	16,00 °
Zemina :	soudržná		
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,35
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	6,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,35
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>

#### Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní		
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	21,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	12,00 kPa
Třecí úhel ke-zemina :	$\delta$	=	14,00 °
Zemina :	soudržná		
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,40
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	6,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,40
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Hlína písčitá F3/F4, tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna		[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]			
1	Ano		proměnné	12,00		1,50	6,00	na terénu

### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

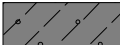

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 51.

Maximální posouvající síla = 14,44 kN/m  
Maximální moment = 13,26 kNm/m  
Maximální deformace = 36,9 mm

### Vstupní data (Fáze budování 2)

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Hlína písčitá F3/F4, tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna		[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]			
1	Ano		proměnné	12,00		1,50	6,00	na terénu

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,60	DYWIDAG dočasná kotva 0.62" St 1770 MPa		180,00

### Seznam nových kotev

#### DYWIDAG dočasná kotva 0.62" St 1770 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka : z = 1,60 m  
Volná délka : l = 5,00 m  
Délka kořene : l<sub>k</sub> = 5,00 m  
Sklon : α = 30,00 °  
Vzd. mezi : b = 2,60 m  
Plocha pramence : A<sub>1</sub> = 150,00 mm<sup>2</sup>  
Počet pramenců : n = 3  
Modul pružnosti : E = 195000,00 MPa  
Předpínací síla : F = 180,00 kN  
Výpočtová pevnost materiálu : f<sub>u</sub> = 1770,00 MPa  
Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření  
Průměr kořene : d = 250,0 mm  
Plášťové tření : f = 180,00 kPa  
Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu  
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)  
Pevnost betonu v tlaku : f<sub>ck</sub> = 25,00 MPa

Součinitel soudržnosti :  $\eta_1$  = 0,70

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

#### Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 51.

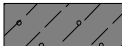

Maximální posouvající síla = 32,75 kN/m  
Maximální moment = 14,61 kNm/m  
Maximální deformace = 24,2 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-5,8	180,00

#### Vstupní data (Fáze budování 3)

##### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Hlína písčitá F3/F4, tuhá	
2	-	2,00 .. ∞	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,00 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přetížení		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	12,00		1,50	6,00	na terénu

#### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,60	DYWIDAG dočasná kotva 0.62" St 1770 MPa		265,74

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

#### Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

##### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-27.43	0.04	-0.00	0.00
0.35	0.00	1.43	-23.28	14.96	-2.11	-0.40
0.70	0.00	3.47	-19.15	33.22	-9.81	0.79
1.05	0.00	4.78	-15.20	42.75	-22.70	6.08
1.40	0.00	5.77	-11.92	43.64	-37.71	16.52
1.75	0.00	11.92	-10.16	38.41	36.65	18.71
2.10	0.00	0.00	-10.08	13.33	27.29	9.75
2.45	0.00	0.00	-10.87	16.78	22.02	1.09
2.80	0.00	0.00	-11.78	20.22	15.54	-5.52
3.15	0.00	0.00	-12.22	23.67	7.86	-9.65
3.50	0.00	0.00	-11.83	27.11	-1.02	-10.88
3.85	0.00	0.00	-10.52	30.56	-11.12	-8.79
4.20	0.00	0.00	-8.46	-2.48	-15.72	-3.61
4.55	0.00	0.00	-6.08	-9.63	-13.60	1.60
4.90	0.00	0.00	-3.83	-16.78	-8.98	5.62

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
5.25	11.86	0.00	-2.05	-10.26	-2.50	7.05
5.60	28.07	0.00	-0.88	-11.54	2.59	6.81
5.95	55.65	48.55	-0.31	-3.82	8.08	4.32
6.30	59.83	59.83	-0.14	11.38	6.06	1.66
6.65	59.84	59.84	-0.16	9.72	2.02	0.27
7.00	59.84	59.84	-0.23	1.19	-0.00	-0.00

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 51.

Maximální posouvající síla = 45,97 kN/m  
Maximální moment = 24,72 kNm/m  
Maximální deformace = 27,4 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-10,7	265,74

#### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	265,74	796,53	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 796,53 \text{ kN} > 265,74 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

#### Výpočet stability svahu

##### Vstupní data

##### Projekt

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

##### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

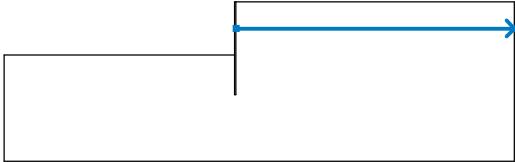
Součinitele redukce zatížení (F)					
Dočasná návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35	[-]		

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

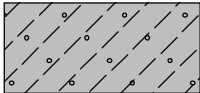
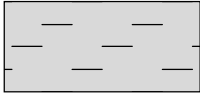
#### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-17,50	-4,00	-0,12	-4,00	-0,12	0,00
		0,00	0,00	21,00	0,00		
2		-0,12	-4,00	-0,12	-7,00	0,00	-7,00
		0,00	-2,00	0,00	0,00		

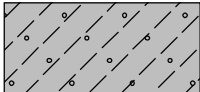
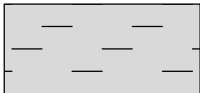


Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]			
		x	z	x	z
3		0,00	-2,00	21,00	-2,00

#### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		24,00	8,00	18,00
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		21,00	12,00	21,00

#### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		18,00		
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		21,00		

#### Parametry zemin


##### Hlína písčitá F3/F4, tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

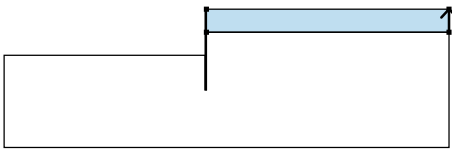
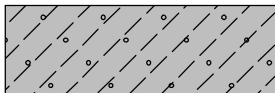
##### Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá

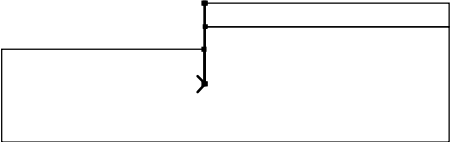
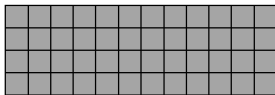
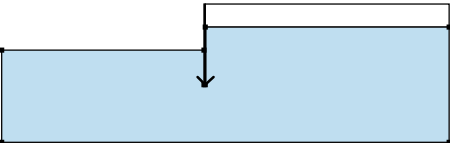
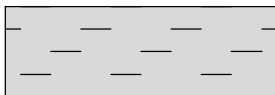
Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### Tuhá tělesa

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

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		21,00	-2,00	21,00	0,00	Hlína písčitá F3/F4, tuhá
		0,00	0,00	0,00	-2,00	
						

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		-0,12	-7,00	0,00	-7,00	Materiál zdi 
		0,00	-2,00	0,00	0,00	
		-0,12	0,00	-0,12	-4,00	
3		0,00	-2,00	0,00	-7,00	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá 
		-0,12	-7,00	-0,12	-4,00	
		-17,50	-4,00	-17,50	-12,00	
		21,00	-12,00	21,00	-2,00	

#### Kotvy

Číslo	Počátek		Volná délka l [m]	Délka kořene l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. kotev b [m]	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]					
1	-0,12	-1,60	5,00	5,00	30,00	2,60	265,74

#### Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q1, f, F	q2	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 1,50	l = 6,00		0,00	12,00		kN/m <sup>2</sup>

#### Voda

Typ vody : Voda není

#### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

#### Zemětresení

Se zemětřesením se nepočítá.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

#### Výsledky (Fáze budování 1)

#### Výpočet 1

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-0,96 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-51,12 [°]	
	z =	1,16 [m]		$\alpha_2$ =	81,89 [°]	
Poloměr :	R =	8,22 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F<sub>a</sub> = 418,72 kN/m

Sumace pasivních sil : F<sub>p</sub> = 820,03 kN/m

Moment sesouvající : M<sub>a</sub> = 3441,91 kNm/m

Moment vzdorující : M<sub>p</sub> = 6127,89 kNm/m

Využití : 56,2 %

#### Stabilita svahu VYHOVUJE

#### Dimenzace č. 1

#### Posouzení průřezu - mezivýsledky

#### Průřezové charakteristiky:

Průřezová plocha	A	=	3,401E-03	m <sup>2</sup>
Průřezový modul	W	=	1,441E-04	m <sup>3</sup>
Plastický průřezový modul	W <sub>pl</sub>	=	1,652E-04	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti	I	=	8,644E-06	m <sup>4</sup>
Statický moment průřezu	S	=	8,260E-05	m <sup>3</sup>
Statický moment S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	=	7,194E-05	m <sup>3</sup>
Tloušťka stěny průřezu	t	=	6,5	mm

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu oceli f<sub>y</sub> = 355,00 MPa

#### Normové součinitele:

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,00$

**Únosnost průřezu:**

Únosnost v ohybu  $M_{C,Rd} = W \cdot f_y / \gamma_{M0} = 51,14 \text{ kNm}$

Únosnost ve smyku  $V_{C,Rd} = I \cdot t / S \cdot f_y / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}) = 139,42 \text{ kN}$

**Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1**

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,15

**Dimenzační síly na 1 I-profil**

$M_{\max} = 36,95 \text{ kNm}; \quad Q = 68,72 \text{ kN}$

$Q_{\max} = 68,72 \text{ kN}; \quad M = 36,95 \text{ kNm}$

**Posouzení max. momentu  $M_{\max} + Q$ :**

**Posouzení ohybu:**

$M_{\max} / M_{C,Rd} = 0,723 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Posouzení smyku:**

$Q / V_{C,Rd} = 0,493 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 209,48 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 87,99 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2 = 0,532 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Posouzení max. posouvající síly  $Q_{\max} + M$ :**

**Posouzení ohybu:**

$M / M_{C,Rd} = 0,723 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Posouzení smyku:**

$Q_{\max} / V_{C,Rd} = 0,493 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 209,48 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 87,99 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed} / (f_y / \gamma_{M0}))^2 = 0,532 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Průřez VYHOVUJE**

**Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 94,89 %

**Únosnost kotev VYHOVUJE**

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy $R_t$ [kN]	Vytržení ze zeminy $R_e$ [kN]	Vytržení ze zálivky $R_c$ [kN]	Posouzení
1	1,60	265,74	590,00	523,60	280,04	Vyhovuje

### 3. Z2 – ÚSEK VE SVAHU

#### Vstupní data

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

##### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení	
Sednutí terénu :	nezadáno
Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup :	3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

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

Součinitele redukce materiálu (M)		
Dočasná 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 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00 [-]

##### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce		
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35 [-]

##### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 120 B; a = 1,20 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,57

Plocha průřezu	A =	2,83E-03 m <sup>2</sup> /m
Moment setrvačnosti	I =	7,20E-06 m <sup>4</sup> /m
Modul pružnosti	E =	210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000,00 MPa
Průřezový modul	W =	1,201E-04 m <sup>3</sup> /m
Plastický průřezový modul	W <sub>pl</sub> =	1,377E-04 m <sup>3</sup> /m

##### Materiál konstrukce



Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu	$f_y =$	355,00 MPa
Modul pružnosti	E =	210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000,00 MPa

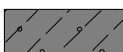

##### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží vypočten z převárných charakteristik zemin.

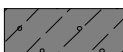
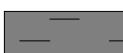
## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		24,00	8,00	18,00	8,00	16,00
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		21,00	12,00	21,00	11,00	14,00

## Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		soudržná	-	0,40	-	-

## Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$m$ [-]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		0,35	-	6,00	0,10
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		0,40	-	6,00	0,10

## Parametry zemín

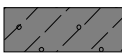

### Hlína písčitá F3/F4, tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$ =	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ =	24,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ =	8,00 kPa
Třecí úhel ke-zemina :	$\delta$ =	16,00 °
Zemina :	soudržná	
Poissonovo číslo :	$\nu$ =	0,35
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$ =	6,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$ =	0,35
Koef. strukturní pevnosti :	$m$ =	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ =	18,00 kN/m <sup>3</sup>

### Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$ =	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ =	21,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ =	12,00 kPa
Třecí úhel ke-zemina :	$\delta$ =	14,00 °
Zemina :	soudržná	
Poissonovo číslo :	$\nu$ =	0,40
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$ =	6,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$ =	0,40
Koef. strukturní pevnosti :	$m$ =	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ =	21,00 kN/m <sup>3</sup>

## Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	0,00 .. 0,50	Hlína písčitá F3/F4, tuhá	
2	-	0,50 .. ∞	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá	

## Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

**Tvar terénu**

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	1,80	-1,30
4	2,80	-1,30

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

**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	12,00		2,80	6,00	na terénu

**Zadané kotvy**

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,50	DYWIDAG dočasná kotva 0.62" St 1770 MPa		180,00

**Seznam nových kotev****DYWIDAG dočasná kotva 0.62" St 1770 MPa**

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka : z = 1,50 m  
Volná délka : l = 5,00 m  
Délka kořene : l<sub>k</sub> = 5,00 m  
Sklon : α = 30,00 °  
Vzd. mezi : b = 2,40 m  
Plocha pramence : A<sub>1</sub> = 150,00 mm<sup>2</sup>  
Počet pramenců : n = 3  
Modul pružnosti : E = 195000,00 MPa  
Předpínací síla : F = 180,00 kN  
Výpočtová pevnost materiálu : f<sub>u</sub> = 1770,00 MPa  
Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření  
Průměr kořene : d = 250,0 mm  
Plášťové tření : f = 180,00 kPa  
Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu  
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)  
Pevnost betonu v tlaku : f<sub>ck</sub> = 25,00 MPa  
Součinitel soudržnosti : η<sub>1</sub> = 0,70

**Celkové nastavení výpočtu**

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : dočasná

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)**

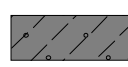
Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 51.


Maximální posouvající síla = 32,87 kN/m  
Maximální moment = 15,42 kNm/m  
Maximální deformace = 11,5 mm

**Síly v kotvách**

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-1,3	180,00

**Vstupní data (Fáze budování 2)****Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	0,00 .. 0,50	Hlína písčitá F3/F4, tuhá	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	-	0,50 .. ∞	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,00 m.

#### Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-1,50	0,00
3	-3,50	-2,00
4	-4,50	-2,00

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

#### Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	1,80	-1,30
4	2,80	-1,30

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přetížení		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	12,00		2,80	6,00	na terénu

#### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,50	DYWIDAG dočasná kotva 0.62" St 1770 MPa		267,83

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

#### Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

##### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-1.56	4.02	-0.00	-0.00
0.35	0.00	0.00	-1.82	37.31	-7.23	0.93
0.70	0.00	16.25	-2.21	43.63	-22.00	5.43
1.05	0.00	0.00	-3.12	15.93	-31.32	15.81
1.40	0.00	0.00	-5.34	19.47	-37.51	27.81
1.75	0.00	0.00	-9.67	22.89	51.72	18.05
2.10	0.00	0.00	-15.46	26.32	43.11	1.42
2.45	0.00	0.00	-21.39	29.74	33.30	-11.99
2.80	0.00	0.00	-26.37	33.16	22.29	-21.75
3.15	0.00	0.00	-29.62	36.58	10.09	-27.45
3.50	0.00	0.00	-30.68	40.00	-3.32	-28.67
3.85	0.00	0.00	-29.44	43.43	-17.92	-24.99
4.20	0.00	0.00	-26.22	4.17	-25.75	-16.77
4.55	0.00	0.00	-21.64	-3.17	-25.92	-7.65
4.90	0.00	0.00	-16.44	-10.93	-23.46	1.07
5.25	0.00	0.00	-11.32	-18.68	-18.28	8.45
5.60	0.00	0.00	-6.87	-26.44	-10.38	13.54

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
5.95	0.00	0.00	-3.49	-34.19	0.23	15.40
6.30	21.15	0.00	-1.31	-18.60	13.15	12.16
6.65	57.98	59.25	-0.09	16.99	22.22	4.83
7.00	0.00	59.85	0.69	84.82	-0.00	0.00

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 51.

Maximální posouvající síla = 57,14 kN/m  
Maximální moment = 31,67 kNm/m  
Maximální deformace = 30,7 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-6,3	267,83

#### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	267,83	783,27	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 783,27 \text{ kN} > 267,83 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

#### Výpočet stability svahu

##### Vstupní data

##### Projekt

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

##### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

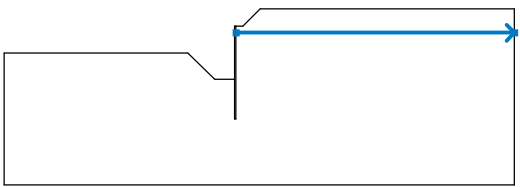
Součinitele redukce zatížení (F)				
Dočasná návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35	[-]	

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

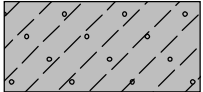
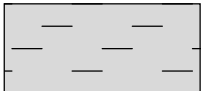
#### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-17,50	-2,00	-3,62	-2,00	-1,62	-4,00
		-0,12	-4,00	-0,12	0,00	0,00	0,00
		0,50	0,00	1,80	1,30	21,00	1,30
2		-0,12	-4,00	-0,12	-7,00	0,00	-7,00
		0,00	-0,50	0,00	0,00		

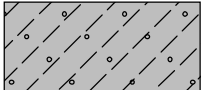



Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		0,00	-0,50	21,00	-0,50		

#### Parametry zemín - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		24,00	8,00	18,00
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		21,00	12,00	21,00

#### Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Hlína písčitá F3/F4, tuhá		18,00		
2	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá		21,00		

#### Parametry zemín


##### Hlína písčitá F3/F4, tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$ =	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ =	24,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ =	8,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ =	18,00 kN/m <sup>3</sup>

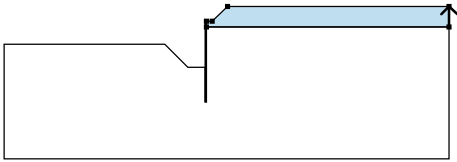
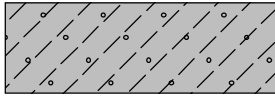
##### Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$ =	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ =	21,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ =	12,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ =	21,00 kN/m <sup>3</sup>

#### Tuhá tělesa

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

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		21,00	-0,50	21,00	1,30	Hlína písčitá F3/F4, tuhá
		1,80	1,30	0,50	0,00	
		0,00	0,00	0,00	-0,50	
						

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		-0,12	-7,00	0,00	-7,00	Materiál zdi 
		0,00	-0,50	0,00	0,00	
		-0,12	0,00	-0,12	-4,00	
3		0,00	-0,50	0,00	-7,00	Jíl (jílovitá hlína) F6, tuhá 
		-0,12	-7,00	-0,12	-4,00	
		-1,62	-4,00	-3,62	-2,00	
		-17,50	-2,00	-17,50	-12,00	
		21,00	-12,00	21,00	-0,50	

#### Kotvy

Číslo	Počátek		Volná délka	Délka kořene	Sklon	Vzd. kotev	Síla
	x [m]	z [m]	l [m]	l <sub>k</sub> [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
1	-0,12	-1,50	5,00	5,00	30,00	2,40	267,83

#### Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q1, f, F	q2 jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 2,80	l = 6,00		0,00	12,00	kN/m <sup>2</sup>

#### Voda

Typ vody : Voda není

#### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

#### Zeměřesení

Se zeměřesením se nepočítá.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

#### Výsledky (Fáze budování 1)

#### Výpočet 1

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	0,36 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-65,92 [°]
	z =	1,46 [m]		$\alpha_2$ =	88,92 [°]
Poloměr :	R =	8,48 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F<sub>a</sub> = 470,33 kN/m

Sumace pasivních sil : F<sub>p</sub> = 1164,12 kN/m

Moment sesouvající : M<sub>a</sub> = 3988,36 kNm/m

Moment vzdorující : M<sub>p</sub> = 8974,27 kNm/m

Využití : 44,4 %

#### Stabilita svahu VYHOVUJE

#### Dimenzace č. 1

#### Posouzení průřezu - mezivýsledky

#### Průřezové charakteristiky:

Průřezová plocha	A	=	3,401E-03	m <sup>2</sup>
Průřezový modul	W	=	1,441E-04	m <sup>3</sup>
Plastický průřezový modul	W <sub>pl</sub>	=	1,652E-04	m <sup>3</sup>
Moment setrvačnosti	I	=	8,644E-06	m <sup>4</sup>
Statický moment průřezu	S	=	8,260E-05	m <sup>3</sup>
Statický moment S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	=	7,194E-05	m <sup>3</sup>
Tloušťka stěny průřezu	t	=	6,5	mm

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu oceli f<sub>y</sub> = 355,00 MPa

**Normové součinitele:**

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,00$

**Únosnost průřezu:**

Únosnost v ohybu  $M_{c,Rd} = W \cdot f_y / \gamma_{M0} = 51,14 \text{ kNm}$

Únosnost ve smyku  $V_{c,Rd} = I^* t / S \cdot f_y / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}) = 139,42 \text{ kN}$

**Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1**

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,15

**Dimenzační síly na 1 I-profil**

$M_{max} = 43,70 \text{ kNm}; \quad Q = 78,85 \text{ kN}$

$Q_{max} = 78,85 \text{ kN}; \quad M = 43,70 \text{ kNm}$

**Posouzení max. momentu  $M_{max} + Q$ :****Posouzení ohybu:**

$M_{max}/M_{c,Rd} = 0,854 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Posouzení smyku:**

$Q/V_{c,Rd} = 0,566 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 247,71 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 100,96 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,730 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Posouzení max. posouvající síly  $Q_{max} + M$ :****Posouzení ohybu:**

$M/M_{c,Rd} = 0,854 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Posouzení smyku:**

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,566 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 247,71 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 100,96 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,730 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Průřez VYHOVUJE****Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 95,64 %

**Únosnost kotev VYHOVUJE**

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy $R_t$ [kN]	Vytržení ze zeminy $R_e$ [kN]	Vytržení ze zálivky $R_c$ [kN]	Posouzení
1	1,50	267,83	590,00	523,60	280,04	Vyhovuje