


A				
Č.	Datum	Popis	Vypracoval	Schválil
REVIZE				

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

Investor:  KSÚS STŘEDOČESKÉHO KRAJE, p.o. Zborovská 11 150 21 Praha 5

Navrhl/vypracoval: Ing. Petr Tomáš	Zodpovědný projektant: Ing. Aleš Menšík	Dodavatel:  Agile Geotechnics s.r.o. Šumavská 1036/23, 120 00 Praha 2 tel.: +420 778 486 915 e: kancelar@agile-ge.cz; www.agile-ge.cz
Technická kontrola: Ing. Petr Tomáš	Hlavní inženýr projektu: Ing. Aleš Menšík	

Kraj:	Středočeský	Čís.sm.obj.:	-/-
Katastrální území:	Líšno	Čís.akce:	-/-
Akce:	III/1114 LÍŠNO - SVAH A ČÁST VOZOVKY - PD MIKROPILOTY	Datum:	08/2024
Část:		Formát:	text
		Měřítko:	-
Příloha:	MIKROPILOTY STATICKÝ VÝPOČET	Stupeň: PDPS	Číslo kopie:
		Číslo přílohy: D.1.2.7	

Obsah:

1	Identifikační údaje celé stavby.....	3
1.1	ÚDAJE O STAVBĚ.....	3
2	Úvod.....	4
2.1	PODKLADY.....	4
2.2	GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY.....	4
2.2.1	<i>Pokryvné útvary – kvartér.....</i>	<i>4</i>
2.2.2	<i>Horniny skalního (předkvartérního) podkladu</i>	<i>6</i>
2.2.3	<i>Hydrologické a hydrogeologické poměry</i>	<i>7</i>
2.2.4	<i>Základní fyzikální vlastnosti zemin</i>	<i>8</i>
2.2.5	<i>Geotechnické vlastnosti zemin a hornin.....</i>	<i>9</i>
3	Popis statického výpočtu.....	11
3.1	VŠEOBECNĚ	11
3.1.1	<i>Seznam podkladů a použité literatury.....</i>	<i>11</i>
4	Statický výpočet.....	12
4.1	DISPOZICE	12
4.2	PODROBNÝ VÝPOČET	12
5	Závěr	12
6	Přílohy.....	13

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE CELÉ STAVBY

1.1 ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby:

III/1114 Líšno svah a část vozovky – PD - mikropiloty

Stavební objekt:

Mikropiloty

Místo stavby:

Líšno

Katastrální území:

Líšno (616834)

Stupeň dokumentace:

Projektová dokumentace pro provedení stavby (PDPS)

Objednatel dokumentace:

KSÚS Středočeského kraje, příspěvková org.

IČ: 000 66 001

Zborovská 11, 150 21, Praha 5

Projektant:

Agile Geotechnics s.r.o.

Šumavská 1036/23, 120 00 Praha 2

IČO: 095 06 705 DIČ: CZ095 06 705

Kancelář:

Na Vyhlídce 286/64, 190 00 Praha 9

tel.: +420 778 486 915

e-mail: petr.tomas@agile-ge.cz

Ing. Petr Tomáš

ČKAIT 0015019 - IG00

2 ÚVOD

Předmětem této dokumentace je návrh **založení** zárubní zdi na mikropilotách. Zárubní zeď vyrovnává výškový rozdíl mezi stávající komunikací a Líšenským potokem tekoucím pod komunikací.

Vlastní zárubní zeď v km 0,014 000– km 0,042 660 vlevo podél komunikace III/1114 je navržena jako monolitická železobetonová úhlová stěna s maximální celkovou výškou cca 5,000 m. (měřeno od základové spáry). Založení stěny je navrženo jako hlubinné (tloušťka základu je 0,8 m). **Tato PD řeší jenom vlastní hlubinné založení. Vlastní zeď je součástí jiné stavby.**

Líc je šikmý v poměru 5:1, rub zdi jsou navrženy svislé. Tloušťka dříku je od 0,65 m v horní úrovni až 1,567 m ve spodní části zdi. Na horním líci zdi je navržena monolitická železobetonová římsa mostního typu šířky 800 mm s osazeným ocelovým zábradelním svodidlem ve stupni zadržení H3, které je ukončeno náběhem na začátku i konci zdi.

Odvodnění zdi je řešeno pomocí podélné drenáže, která je vyústěna skrz dřík do Líšenského potoka.

Konstrukce zdi má navrženu jednu dilatační spáru vyplněnou polystyrenem tloušťky 20 mm a utěsněny pružným tmelem 20 x 30 mm s předtěsněním. Spára je navržena jako spára se smykovou zarážkou.

Hlubinné založení je navrženo z důvodu skutečně zastižených IG poměrů, kdy je třeba základovou spáru umístit výš než předpokládal původní projekt zdi.

2.1 PODKLADY

- Inženýrsko-geologický posudek, Mgr. Libor Síla, Pudis a.s., 06/2024
- Projektová dokumentace RDS III/1114 Líšno svah a část vozovky – PD, SO 201 – **Opěrná zeď**, Agile Geotechnics s.r.o.

2.2 GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY

Geologickou situaci zájmového území lze označit za velmi komplikovanou, zejména co se týče zvětrávání předkvartérního podkladu.

Území náleží ke Středočeskému plutonickému komplexu, který je v širším okolí částečně překryt denudovanými zbytky kontaktně metamorfovaného pláště, tzv. metamorfovaných ostrovů. Generelně lze v zájmovém území uvažovat s podkladem tvořeným granitem a granodioritem tzv. Sázavského, případně Benešovského typu. Celý plutonický komplex dále protínají žilné magmatity různého typu, kde zejména žilné horniny s vysokým obsahem SiO₂ tvoří významné terénní vyvýšeniny ať už samotné díky své odolnosti vůči zvětrání, či poskytují oporu okolním horninám. Samotné intruze granitoidů spadají do období variského vrásnění v období spodního karbonu s následnými mladšími žilnými intruzemi.

Z pokryvných kvartérních útvarů se v zájmovém území předpokládá zastižení deluviofluviálních a fluviálních sedimentů. V zájmové oblasti se také vyskytují horizonty navážek heterogenního složení a proměnlivé mocnosti.

Z regionálního pohledu lze konstatovat, že geologická stavba zájmového území lze považovat za jednoduchou.

2.2.1 Pokryvné útvary – kvartér

Ke kvartérním sedimentům řadíme v zájmovém území 3 základní typy zemin. Jedná se o navážky, deluviofluviální a fluviální sedimenty.

RECENT

AN – Navážky lze generelně očekávat jako podklad stávající komunikace. Materiál v aktivní zóně stávající komunikace lze předpokládat spíše jako vhodný pro aktivní zónu a bude využitelný pro následnou opravu komunikace. Navážky byly rozčleněny na 3 typy podle materiálu, který v nich převažuje. Mocnosti jednotlivých vrstev mohou být proměnlivé. V rámci stavby je třeba počítat zejména s jejich proměnlivou těžitelností a vrtatelností. Podle ČSN 73 6133 je řadíme do třídy těžitelnosti I. Navážky s výrazným podílem betonu (který nelze zcela vyloučit) mohou dosahovat třídy těžitelnosti až II-III. Pro účely vyhodnocení tohoto posudku jsme navážky rozdělili do následujících typů:

Konstrukce vozovky:

AN1 – Konstrukční vrstva vozovky - jedná se převážně o asfaltové vozovky (popř. beton, který však vrtem J1 nebyl dokumentován). Tyto zpevněné vrstvy dosahují generelně mocnosti 0,2m. Podle ČSN 73 6133 jsou řazeny vesměs do třídy II (beton až III).

AN2 – Štěrkopískový podsyp vozovky – jedná se o vrstvu bezprostředně navazující na vrstvu AN1 a pokračující do hloubky cca 0,4 m v závislosti na konkrétním umístění komunikace. Je tvořena zejména písčtým štěrskem s hlinitou příměsí. Podle ČSN P 73 1005 jsou klasifikovány ve tř. G3 (G-F) až S3 (S-F). Zatřídění těžitelnosti dle ČSN 73 6133 je tř. I.

Násypové těleso komunikace:

AN3 – Násypy – jelikož komunikace je situovaná ve svahu u Líšenského potoka došlo pravděpodobně k vyrovnání dílčích nerovností terénu. Navážka (násyp) jsou tvořeny zejména zahliněnými štěrky s drobnými úlomky stavebního materiálu. Jejich báze je přibližně 1 m pod terénem.

Pro účely vyhodnocení je řadíme následovně; podle ČSN P 73 1005 jsou klasifikovány ve tř. G4 (GM). Podle ČSN 73 6133 je řadíme do tř. I těžitelnosti.

HOLOCÉN

DFL – Deluviofluviální sedimenty – převážně se jedná o svahové hlíny s různým ovlivněním vodou (splachy, vliv Líšenského potoka) či pravidelným zamrzáním a rozmrzáním povrchových vrstev a jejich přemísťování po svahu.

Mají charakter převážně jílu a hlín s různým množstvím úlomků podložních hornin. Generelně obsah jemnozrnné složky narůstá směrem do údolí.

Podle ČSN P 73 1005 je řadíme převážně do tříd F4 (CS). Podle ČSN 73 6133 pak do třídy těžitelnosti I.

V případě splachů (proluví) je patrná odlišnost zejména částečným opracováním úlomků hornin a minerálů, stejně jako zřetelným zvrstvením sedimentů. V prostoru současných splachů je možnost zvýšeného obsahu vody v zemině a tím také snížená konzistence zeminy. Celkovým zrnitostním složením a mechanickými vlastnostmi se však dále neliší.

Jejich báze je přibližně 3 m pod terénem.

FL - Fluviální sedimenty - holocénního stáří. Jsou poměrně málo vytříděné a jejich zastoupení v zájmovém území je naprosto převažující. Svým charakterem jsou částečně proměnlivě uložené charakteru převážně jílovitého písku až jílu, místně také s organickou příměsí. Velmi často jsou zvodnělé, pevné až tuhé konzistence s nízkou únosností.

FL1 – Jemnozrnné, jílovitopísčité až jíly s organickou příměsí, podle ČSN P 73 1005 řazené do tř. F4 (CS), popř. F6 (CI) – jíl písčtý až jíl se střední plasticitou. Dle ČSN 73 6133 odpovídají třídě těžitelnosti I. Jejich báze je přibližně 5 m pod terénem.

FL2 – Hrubozrnné, strukturně převládají písky jílovité s občasnými valouny křemene (i přes průměr vrtu). Dle ČSN P 73 1005 je řadíme do třídy S5 (SC). Dle ČSN 73 6133 třídy těžitelnosti I.

Jejich báze je přibližně 5,7 m pod terénem.

2.2.2 Horniny skalního (předkvartérního) podkladu

Horniny předkvartérního pokladu se skládají z magmatických hornin středočeského plutonu. Středočeský pluton - plutonický komplex (dále SPK), se rozkládá v rozsáhlém prostoru přibližně mezi Říčany, Tábořem a Klatovy. Jeho složité opakované intruze pronikaly k povrchu podél významné diskontinuity, tzv. středočeského švu, který odděluje kru bohemika od kry moldanubika. Horniny plutonu kontaktně metamorfuji své okolí, kde vytvářejí lem plodových břidlic a rohovců.

Středočeský plutonický komplex je vyvřelé těleso batolitového typu. SPK je rozsáhlé petrologicky variabilní a je tvořen několika skupinami magmatických hornin, které různí autoři řadí do jednotlivých skupin podle petrologických, petrochemických a mineralogických kritérií. Jednotlivé skupiny (typy) magmatických hornin, mají odlišné petrologické a chemické složení. Horniny v jednotlivých skupinách (typech) se často petrologicky vzájemně liší i v rámci jedné skupiny. Proto bylo v literatuře pojmenováno v rámci celého SPK okolo 30 lokálních typů magmatických hornin.

V zájmové oblasti byl vyčleněn tento typ magmatické horniny:

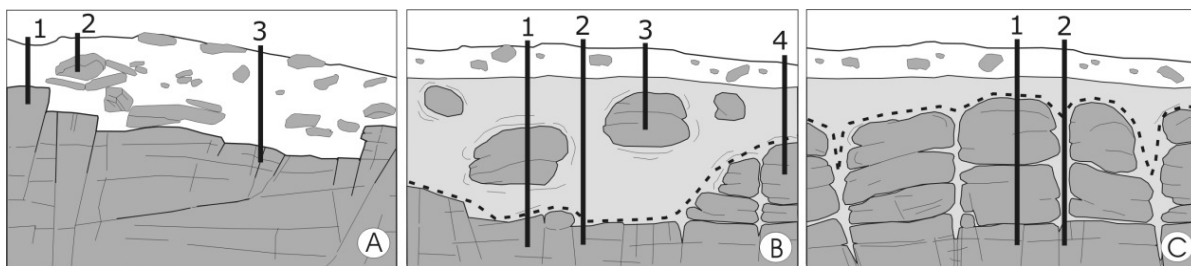
GRD – Sázavský granodiorit – všeobecně se jedná o skupinu granitoidů s vyšším podílem biotitu a amfibolu. Svými mechanickými vlastnostmi jsou si jednotlivé horninové typy velmi podobné.

Zvětrání granodioritů probíhá podél vzájemně kolmých puklinových systémů a může být velmi nerovnoměrné. Blíže viz následující kapitola.

Problematika zvětrávání granitoidů

Granitoidy v zásadě zvětrávají kombinací chemického rozkladu a fyzikálního rozpadu. Při chemickém rozkladu dochází k zvětrání zejména tmavých minerálů a živců, zatímco křemen zůstává v zásadě nezměněný. Mechanicky se pak hornina rozpadá rozevíráním puklin a vznikem nových diskontinuit, podél kterých se za podpory proudící podzemní vody šíří chemický rozklad minerálů. Ve výsledku se tak granitoidy rozpadají na shluk neztvrdlých křemenných a živcových zrn v hlinité matrix. Takovýto kombinovaný rozpad může dosahovat značných hloubek v závislosti na teplotě klimatu a množství srážek.

Typickým znakem zvětrávání granitoidů je vertikální i horizontální nestejnomyšlnost v intenzitě zvětrání masivu. Lokálně se tak často mění mocnost regolitu (zvětralé horniny nad zdravým masivem) čímž vzniká značně nerovný povrch bazální zvětrávací plochy. Nad touto bazální plochou se pak vyskytuje hornina v různém stupni zvětrání, kde se pevnost místo od místa může značně lišit. Často se tak může objevit zcela zvětralá hornina, ve které volně „plují“ žoky pevné horniny.



Znázornění komplikovaného zvětrávání granitoidů a interpretace sondážních prací

Tato nerovnoměrnost zvětrání je způsobena zejména třemi vzájemně kolmými puklinovými systémy, jejichž vznik je pro granitické masivy typický a podle kterých se přednostně uplatňují zvětrávací procesy. Výsledkem tohoto selektivního zvětrávání je vznik kvádrů až deskových bloků zdravé horniny, které dále od okrajů zvětrávají. Výsledkem je vznik zaoblených „žoků“ relativně pevné horniny. Dalším možným směrem přednostního zvětrávání je usměrnění minerálních zrn podél směrů proudění magmatu a podél případných žil vnikajících do tuhoucích plutonů po fázi hlavní krystalizace.

Tato nerovnoměrnost zvětrání způsobuje značné komplikace při správné interpretaci průběhu bazální zvětrávací plochy v místech i málo vzdálených od samotného průzkumné sondy, jak je patrné z obr.

Ve všech vyobrazeních jsou patrná rizika vyplývající z umístění jednotlivých sond a následné komplikované interpretace zjištěných skutečností i v případě sond umístěných velmi blízko u sebe. Úrovně zvětrání lze pokládat za zcela správné pouze v místě konkrétní sondy, ve vzdálenějších místech je lze pouze předpokládat.

Rozpukání masivu se řídí podle obvyklých navzájem kolmých puklinových systémů s výsledným rozpadem masivu na kvádrovité až hranolovité bloky. Vzdálenost diskontinuit se pohybuje od velmi malé (0,02-0,06 m) v případě silně zvětralých (W4) hornin po velkou (0,6 – 2 m) až velmi velkou (přes 2 m) u zdravých (W1) hornin.

Granity se podle těchto diskontinuit oddělují na kvádrovité až hranolovité bloky velmi malé velikosti v případě silně zvětralých hornin až na velké a ojediněle velmi velké bloky v případě zdravých hornin.

Podle stupně zvětrání rozlišujeme:

W5 – Horniny zcela zvětralé jsou tvořené zeminou s povahou eluviálního rezidua, třída R6, kde převažují štěrky a písky s příměsí jemnozrnné zeminy G3 (G-F) a S3 (S-F) s třídou těžitelnosti I.

W4 – Horniny silně zvětralé jsou drobně střípkovitě rozpadavé, velikost úlomků 10 - 30 mm, na puklinách s povlaky Fe oxidů a hydroxidů, snadno rozpojitelná, řazená dle ČSN 73 6133 do tř. R5, třída těžitelnosti I.

W3 – Horniny mírně zvětralé jsou úlomkovitě rozpadavé, velikost úlomků 30 - 60 mm, na puklinách s povlaky Fe oxidů a hydroxidů, rozpojitelná kladívkem, řazená dle ČSN 73 6133 do tř. R4-R3, těžitelnosti II.

W2 – Horniny navětralé jsou kusovitě rozpadavé, velikost úlomků 50 - 100 mm, na puklinách občasné s povlaky Fe oxidů a hydroxidů, obtížně rozpojitelná kladivem, řazená dle ČSN 73 6133 do tř. R3-R2, těžitelnosti III.

W1 – Horniny zdravé jsou kusovitě rozpadavé, velikost úlomků 100 - 200 mm, na puklinách výjimečně s povlaky Fe oxidů a hydroxidů, velmi obtížně rozpojitelná kladivem, řazená dle ČSN 73 6133 do tř. R2, těžitelnosti III.

2.2.3 Hydrologické a hydrogeologické poměry

2.2.3.1 Hydrologické poměry

Drenážní bázi pro blízké okolí tvoří Líšenský potok.

Číslo hydrologického povodí 4. řádu: 1-09-03-1490 Líšenský potok

2.2.3.2 Hydrogeologické poměry

Podle vyhlášky 5/2011 Sb. zájmové území spadá do:

Hydrogeologický rajón: 6320 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy

Útvar podzemních vod: 63204 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - severní část

Hydrogeologické poměry se v prostoru zkoumané lokality a jejího přilehlého okolí dají v zásadě charakterizovat výskytem 3 typů zvodní, lišících se především hydrofyzikálními vlastnostmi kolektorů. Podle pozice se jedná o následující zvodně:

2.2.3.3 Mělká zvodně v zóně zvětralin a přípovrchového rozvolnění a rozpukání hornin

Zvodně tohoto typu je v širším okolí využívána k individuálnímu zásobování pitnou i užitkovou vodou prostřednictvím většiny kopaných i mělkých vrtaných studní. Obecně je možno tuto zvodně charakterizovat lokálním oběhem podzemní vody, kde k infiltraci atmosférických srážek dochází v celé ploše hydrogeologického povodí. K jejímu částečnému odvodňování dochází v úrovni erozní báze v okolí Líšenského potoka. Drenáž probíhá přes málo mocné eluviální, deluviální a

deluviofluviální sedimenty nebo prameny zpravidla s vydatností od několika setin do prvních desetin l.s-1. Hladina podzemní vody je volná a probíhá více méně konformně s povrchem terénu. Orografické povodí odpovídá povodí hydrogeologickému. Koeficient transmisivity T se v této mělké zóně pohybuje v řádu 10-5 m².s-1 (Krásný et al, 2012). Využitelné vydatnosti jímacích objektů, hloubených na tuto zvodeň se obvykle pohybují v setinách až prvních desetínách l.s-1. Tato mělká přípovrchová zóna zemin a rozvětralých hornin se vyznačuje průlino-puklinovou propustností. Hlubší méně zvětralé a navětralé a postupně až zdravé části skalního podloží jsou typické puklinovou propustností.

2.2.3.4 Mělká zvodeň ve fluviálních sedimentech údolní nivy

Obecně je možno zvodeň charakterizovat převážně průlinovou propustností a lokálním oběhem podzemní vody. K dotaci zvodní dochází jednak přímou infiltrací atmosférických srážek do horninového prostředí v ploché části údolní nivy a dále skrytou dotaci z přetoků mělké zvodně prvního typu z okolního svažitého území ve směru k drenážní bázi. K jejímu částečnému odvodňování dochází za běžných vodních stavů v úrovni zmíněných vodotečí. Drenáž probíhá přes kamenito-štěrkovito-písčito-jílovité akumulace, generelní směr proudění je směrem k ose vodního toku. Podzemní voda je většinou v přímé hydraulické spojitosti s vodotečí, což způsobuje, že v době vysokých vodních stavů ve vodoteči dochází k inverzi proudění a k dotaci kolektoru břehovou infiltrací. Hladina podzemní vody je převážně volná až mírně napjatá a probíhá konformně s povrchem terénu. Koeficient transmisivity T se v této mělké zóně pohybuje v řádu 10-4 až 10-5 m².s-1 (Krásný et al, 2012). Využitelné vydatnosti jímacích objektů, hloubených na tuto zvodeň se při menší mocnosti klastického kolektoru a značného podílu jemnozrnných zemin obvykle pohybují v desetínách l.s-1, v některých případech však mohou dosahovat až cca 1 l.s-1.

2.2.3.5 Zvodeň v hlubší zóně hydrogeologického masivu

Zvodeň se vyznačuje puklinovou propustností. Její zvodnění závisí na intenzitě rozpukání hornin, přítomnosti významných tektonických linií a na charakteru výplně puklin a tektonických zón. V granitoidech tvořících silně nehomogenní prostředí, jsou až řádové rozdíly mezi hodnotami koeficientu transmisivity v infiltrační oblasti a v oblasti drenáže. Na základě analogie z provedené dokumentace řady vrtů v obdobné geologické pozici (Krásný et al, 2012) lze intenzitu rozpukání hornin v zájmovém území charakterizovat převážně jako střední. Vyšší transmisivity lze očekávat v místech střídání petrografických typů hornin, jejich strukturních změn nebo v místech průběhu významných tektonických zón. Podle regionálního hydrogeologického průzkumu se průměrné hodnoty koeficientu transmisivity v obdobných horninách pohybují v řádu 10-5 až 10-6 m².s-1. Z regionálního hlediska v souladu s výsledky archivních hydrogeologických průzkumů lze zdejší horninové prostředí z vodohospodářského hlediska charakterizovat jako deficitní, vhodné jen pro místní odběry. Využitelné vydatnosti jímacích objektů, vystrojených na tuto zvodeň (hlubší vrtané studny) se obvykle pohybují v setinách až prvních desetínách l.s-1.

V nově provedené sondě J1 byla hladina podzemní vody zastižena na úrovni cca 5 m p. t. Následně se hladina podzemní vody ustálila na úrovni cca 2,6 m p.t.. Hladina podzemní vody je tedy mírně napjatá.

2.2.3.6 Agresivita podzemní vody na betonové konstrukce

V rámci průzkumu byl odebrán z vrtu J1 vzorek podzemní pro určení agresivity prostředí na stavební konstrukce. Odebraný vzorek podzemní vody vykazuje slabé účinky **XA1** na beton dle ČSN EN 206+A2 a velmi vysokou agresivitu IV na ocel podle normy ČSN 03 8375.

2.2.4 Základní fyzikální vlastnosti zemin

Výsledky celkem 3 zkoušek základních fyzikálních vlastností zemin (zrnitostní složení, přirozená vlhkost, konzistenční meze atp.) jsou podrobně dokumentovány v protokolech obsažených v příloze od Mgr. Síly. Z výsledků je zřejmé, že zkoušené geotypy jsou klasifikovány následovně:

Deluviofluviální sediment – DFL (1 vzorek)

podle ČSN 73 6133 (ČSN P 73 1005):	jíl písčitý F4 CS
namrzavost:	vysoce namrzavé
vhodnost do násypu:	podmínečné vhodné
vhodnost do aktivní zóny:	podmínečné vhodné

Fluviální sediment – FL1 (1 vzorek)

podle ČSN 73 6133 (ČSN P 73 1005):	jíl písčitý F4 CS
namrzavost:	vysoce namrzavé
vhodnost do násypu:	podmínečné vhodné
vhodnost do aktivní zóny:	podmínečné vhodné

Fluviální sediment – FL2 (1 vzorek)

podle ČSN 73 6133 (ČSN P 73 1005):	písek jílovitý S5 SC
namrzavost:	nebezpečně namrzavé
vhodnost do násypu:	podmínečné vhodné
vhodnost do aktivní zóny:	podmínečné vhodné

2.2.5 Geotechnické vlastnosti zemin a hornin

Geotechnické charakteristiky zemin a hornin v okolí zájmového lokality byly získány na základě výsledků souborů laboratorních zkoušek a jejich statistického zpracování. Dále byly doplněny archivními hodnotami geotechnických parametrů materiálů obdobného strukturního a texturního charakteru i stratigrafického zařazení, získanými v průběhu předcházejících průzkumných prací v zájmovém území či případně i mimo ně. Odvozené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin/hornin jsou shrnuty v následující tabulce 1 a v nich uvedené hodnoty hmotnostních, pevnostních a přetvárných parametrů vždy povahu místních normových charakteristik, které je ve statickém posouzení podle mezních stavů nutno redukovat prostřednictvím koeficientů spolehlivosti základové půdy.

Horninové prostředí a příslušné geotechnické charakteristiky jsou přitom uvažovány jako kvazihomogenní, tzn. že je uvažována postupná změna vlastností v důsledku postupně se snižujícího stupně navětrání a rozpukání směrem do hloubky, avšak se zanedbáním dalšího rozptylu geotechnických parametrů v důsledku proměnlivého stupně rozpukání, diagenetického zpevnění atp., jehož uvažování by mělo za následek i částečné překrývání hodnot geotechnických parametrů sousedních vrstev. Pro každý horizont, charakterizovaný stupněm zvětrání W2 až W5, tedy tabulka uvádí vždy jedinou hodnotu hmotnostních, pevnostních a přetvárných charakteristik.

stratigrafické zařazení	geologická charakteristika	geotyp/symbol vrstvy a stupně zvětrání		obj.tíha v přiroz. uložení γ [kN.m ⁻³]	pevnost v tlaku σ_c [MPa]	součinitel filtrace k_f [m.s ⁻¹]	Přetvárné parametry			Smyk. pevnost		symbol podle ČSN P 73 1005/ČSN 73 6133	těžitelnost podle ČSN P 73 1005/ex73 3050	vrtatelnost pilot podle ČSN P 73 1005	vhodnost do násypů resp. do aktivní zóny podle ČSN P 73 1005/ČSN 73 6133 *
		modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	modul pružnosti E [MPa]				Poissonovo číslo ν []	soudržnost c^{ef} resp. c' [kPa]	úhel vnitř.tření/smykové pevnosti ϕ^{ef} resp. ϕ' [°]						
RECENT	navážky	AN1	konstrukce vozovky (asfalt, popř. beton)	23.5	zemina	*	*	*	*	*	(Y)	4-5/II-III	III	*	
		AN2	podklad vozovky (šetrkopísek až šterk)	22.5	zemina	10^{-6} - 10^{-4}	35	70	0.33	0	38	(Y)	III/3-4	II	PV/PV
		AN3	navážka zásypy/násypy	19,0-21,0	zemina	10^{-8} - 10^{-6}	5-15	12-30	0.38-0.40	2-15	32-20	Y (G4, G5, G3)	I/3	I-II	PV až NV/ PV až NV
KVARTÉR holocén	deluviofluviální sedimenty	DFL	hlíny a jíly, slabě písčité až písčité, tuhé až pevné, s org. příměsí	19	zemina	10^{-7} - 10^{-8}	8	15	0.40	12	F4 CS	I/3	I-II	PV / PV	
	fluviální sedimenty	FL1	jennozmné, hlinito- a jílipísč. zeminy, tuhé, s org. příměsí	18.5	zemina	10^{-8} - 10^{-9}	4	7	0.42	10	F4 CS F6 CI	I/2-3	I		PV/ PV - NV
		FL2	písčitojilovité a písčitolinité , středně ulehle	19.5	zemina	10^{-7} - 10^{-5}	10	20	0.39	5	24	S5 SC (G5 GC)	I-II/3-4	II-III	PV / PV
PALEOZOIKUM vyvěřliny Českého plutonu	granodiority - sázavský typ	GRD	W5 (zcela zvětralé)	20.5	<1,5	10-6-10-5	15	30	0.38	10	24	G3-G-F R6	I/3	I-II	PV-VH / PV
			W4 (silně zvětralé)	22.5	1.5-5.0	10 ⁻⁵ -10 ⁻⁶	35	70	0.37	15	27	R5	I/3-4	II	PV-VH / PV
			W3 (mírně zvětralé)	23.5	10 - 25	10 ⁻⁶ -10 ⁻⁷	90	180	0.35	30	32	R4-R3	II/4-5	III	MSH / -
			W2 (navětralé)	24.5	25 - 80	10 ⁻⁷	200	400	0.30	70	36	R3 - R2	III/5	III-IV	MSH-TSH / -
			W1 (zdravé)	25.5	80-120	10 ⁻⁷ -10 ⁻⁸	500	900	0.28	140	39	R2	III/6	IV-V	TSH / -

*) VH ... vhodné, PV ... podmínečně vhodné, NV ... nevhodné (k přímému použití bez úpravy), TSH resp. MSH ... možnost použití do násypů z tvrdých resp. měkkých skalních hornin

Tab. 1: Souhrnná tabulka odvozených geotechnických charakteristik zemin a hornin na lokalitě

Pozn.: Všechny uvedené pevnostní, přetvárné a hmotnostní parametry mají povahu místních normových charakteristik

Šedým stínováním vyznačené geotypy nebyly novou sondáží zastiženy

3 POPIS STATICKÉHO VÝPOČTU

3.1 VŠEOBECNĚ

Průřezové charakteristiky a rozměry prvků do statického výpočtu jsou uvažovány dle projektové dokumentace.

Zatížení uvažovaná v posudcích jsou v souladu s platnými ČSN EN. Pro zatížení stálá a nahodilá bylo uvažováno s doporučenými hodnotami objemových hmotností materiálů. Vlastnosti zemin byly použity z IGP průzkumu.

Pro stanovení zatížení a vlastní posouzení jednotlivých konstrukčních částí byl nejprve vytvořen model v programu GEO5 Úhlové zdi. Následně byly výsledné síly ve středu základové spáry vloženy do programu SCIA Engineer, kde došlo k roznosu této výslednice do jednotlivých mikropilot. Na základě výsledků ze SCIA Engineer byly určeny síly do mikropilot vzhledem k jejich odklonům od svislice a následně byly tyto mikropiloty posouzeny. Podrobnosti výpočtu jsou uvedeny u výpisu ze statických programů, které jsou součástí tohoto statického výpočtu.

3.1.1 Seznam podkladů a použité literatury

Projektová dokumentace PDPS III/1114 Líšno svah a část vozovky – PD mikropiloty (Agile Geotechnics s.r.o., 2024)

Projektová dokumentace RDS III/1114 Líšno svah a část vozovky – PD, SO 201 –

Opěrná zeď, (Agile Geotechnics s.r.o., 2024)

Inženýrsko-geologický posudek, Pudis a.s., 2024

Fotodokumentace

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

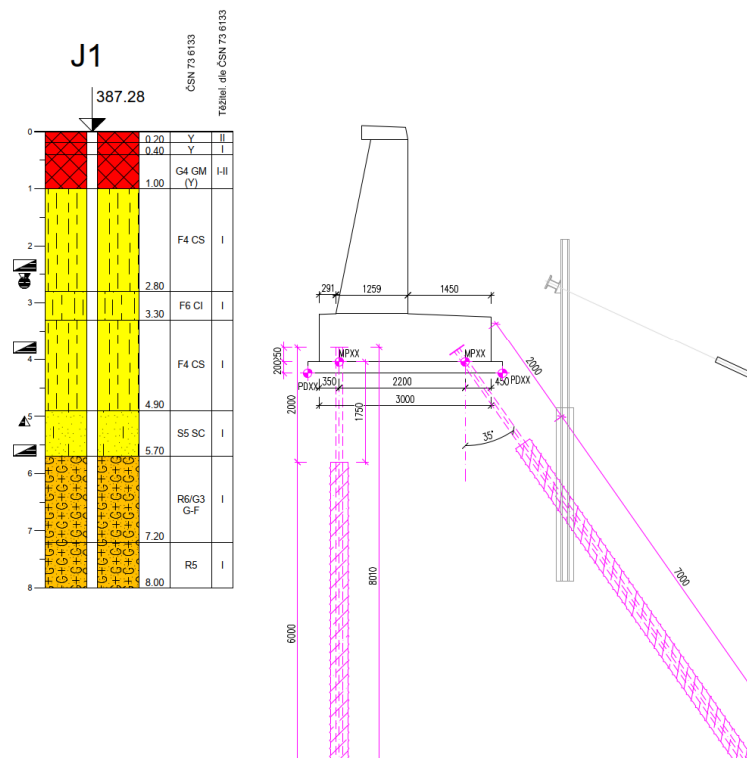
ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

4 STATICKÝ VÝPOČET

4.1 DISPOZICE TYPICKÝ ŘEZ M 1:50



4.2 PODROBNÝ VÝPOČET

Podrobný výpočet konstrukce je dokladován výpisem z jednotlivých statických programů v kterých byla konstrukce spočtena. Výpis ze statických programů je zařazen na konci tohoto dokumentu.

5 ZÁVĚR

Statický výpočet prokázal, že stávající konstrukce splňují kritéria únosnosti, použitelnosti i stability ve všech zkoumaných zatěžovacích stavech. Konstrukce jako celek tedy **VYHOVUJE**.

Pro zhotovení stavby bude zpracována realizační projektová dokumentace stavby. Případné odchylky od této dokumentace je nutno projednat. Projektant doporučuje, aby před zahájením stavby bylo svoláno jednání za účasti investora, vybraného zhotovitele stavby, následného správce, projektanta RDS a AD, na kterém by zhotovitel upřesnil požadavky na vypracování realizační dokumentace stavby zdi.

6 PŘÍLOHY

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data (Fáze budování 1 - Vybudovaná zeď bez zatížení)

Projekt : Líšno
Část : Opěrná zeď
Vypracoval : Ing. Petr Tomáš
Datum : 29.04.2024

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

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 [-]

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Mimořádná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :		$\gamma_{Rv} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :		$\gamma_{Rh} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :		$\gamma_{Re} =$	1,00 [-]

Materiál konstrukce

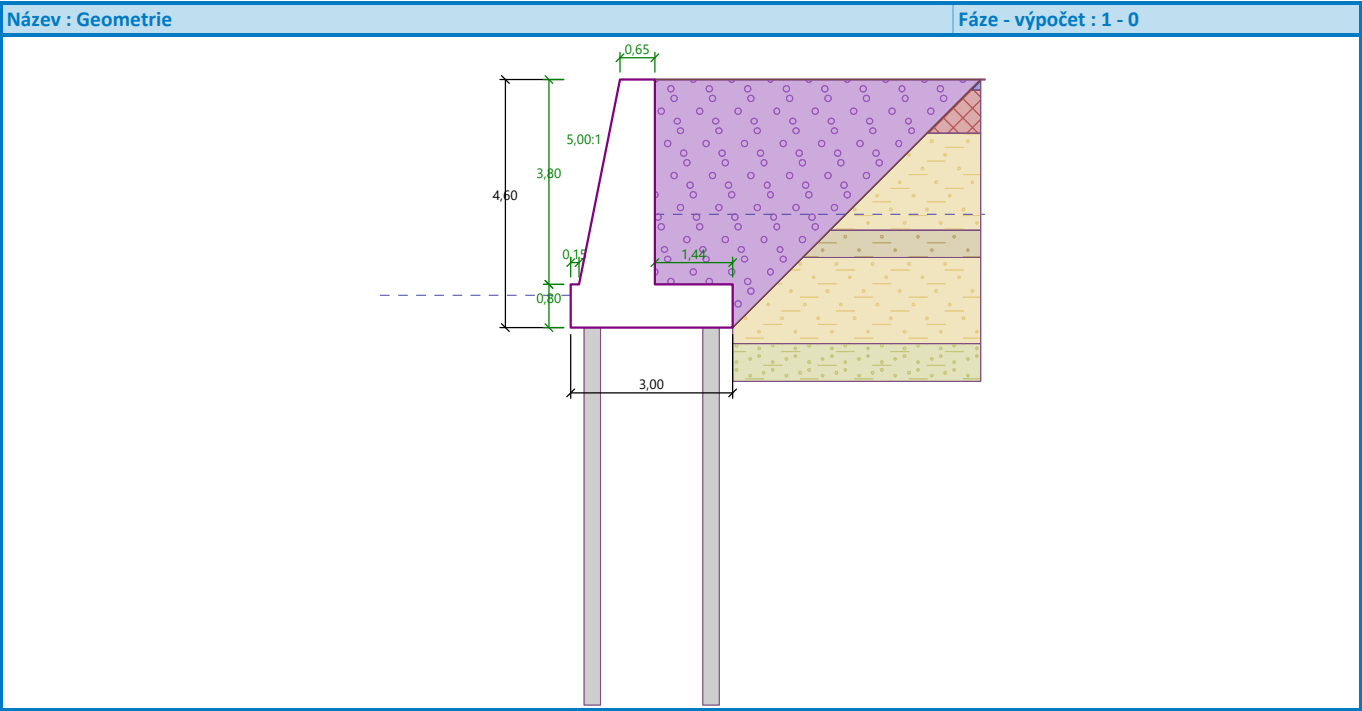
Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

Výztuž podélná: B500B

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






Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Materiál zásypu		32,50	2,00	19,00	9,00	12,00
2	Asfalt		60,00	200,00	24,00	14,00	0,00
3	Navážka		38,00	0,00	21,00	12,00	25,00
4	F4 CS - jíl písčitý		22,00	12,00	19,00	10,00	14,50
5	F6 CI - Jíl se střední plasticitou		19,00	10,00	18,50	9,50	12,50
6	S5 SC - písek jílovitý		24,00	5,00	19,50	10,50	16,00
7	R6/G3 G-F - Eluvium granodiorit		24,00	10,00	20,50	11,50	16,00
8	R5 - silně zvětralý granodiorit		27,00	15,00	22,50	13,50	18,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	ϕ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Materiál zásypu		nesoudržná	32,50	-	-	-
2	Asfalt		soudržná	-	0,10	-	-
3	Navážka		nesoudržná	38,00	-	-	-
4	F4 CS - jíl písčitý		soudržná	-	0,40	-	-
5	F6 CI - Jíl se střední plasticitou		soudržná	-	0,42	-	-







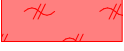


Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
6	S5 SC - písek jílovitý		soudržná	-	0,39	-	-
7	R6/G3 G-F - Eluvium granodiorit		soudržná	-	0,38	-	-
8	R5 - silně zvětralý granodiorit		soudržná	-	0,37	-	-

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Materiál zásypu

Sklon = 45,00 °

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,20	0,00 .. 0,20	Asfalt	
2	0,80	0,20 .. 1,00	Navážka	
3	1,80	1,00 .. 2,80	F4 CS - jíl písčitý	
4	0,50	2,80 .. 3,30	F6 CI - Jíl se střední plasticitou	
5	1,60	3,30 .. 4,90	F4 CS - jíl písčitý	
6	0,80	4,90 .. 5,70	S5 SC - písek jílovitý	
7	1,50	5,70 .. 7,20	R6/G3 G-F - Eluvium granodiorit	
8	0,80	7,20 .. 8,00	R5 - silně zvětralý granodiorit	
9	-	8,00 .. ∞	R5 - silně zvětralý granodiorit	

Založení

Typ založení : pilotový základ

Objemová tíha γ = 24,00 kN/m³

Geometrie

Délka l = 7,00 m

Průměr d = 0,30 m

Odsazení x = 0,25 m

Rozestup b = 1,90 m

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' i dřík zdi jsou zatíženy zvýšeným aktivním tlakem.

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

Únosnost základové půdy (Fáze budování 1 - Vybudovaná zed' bez zatížení)

Síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	97,95	298,95	107,69







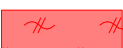


Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
2	106,15	224,58	107,69

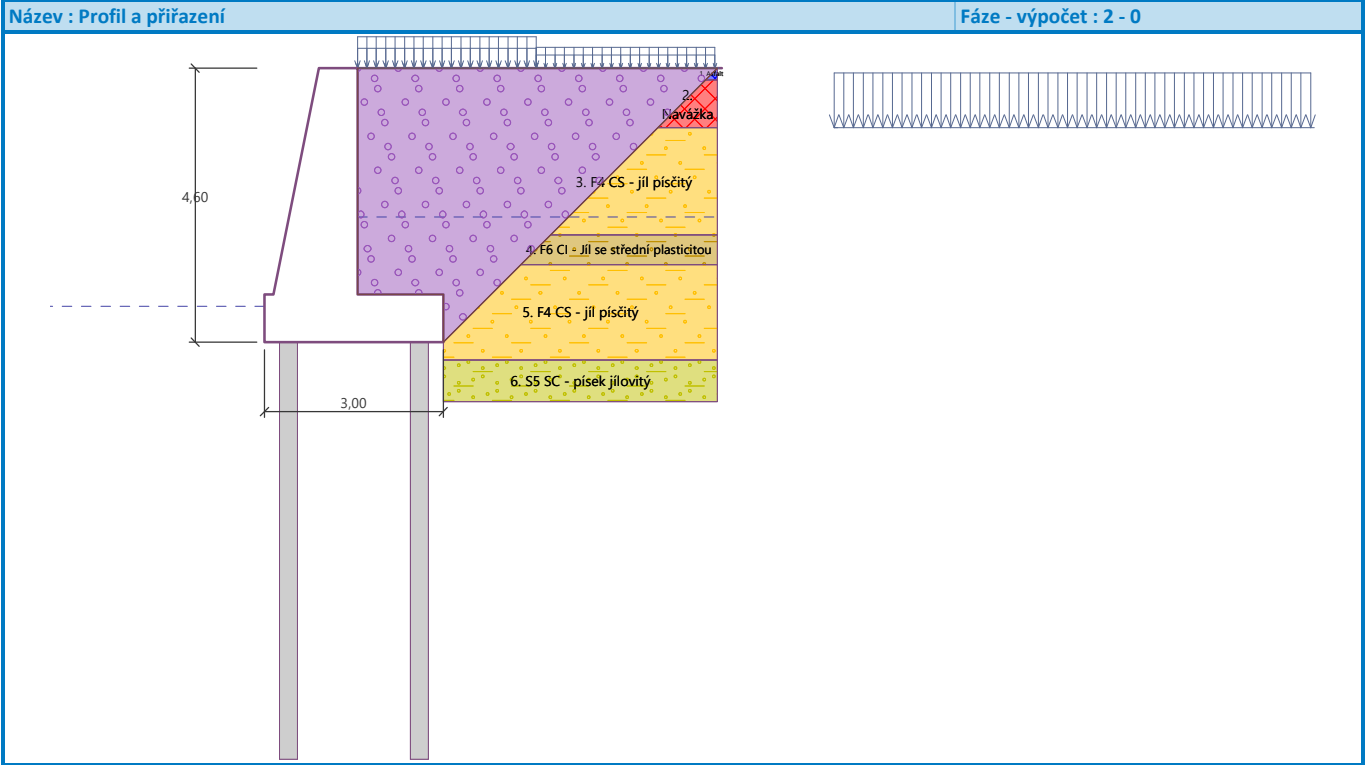
Normové síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	72,56	221,44	79,77

Vstupní data (Fáze budování 2 - Vybudovaná zeď se zatížením)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,20	0,00 .. 0,20	Asfalt	
2	0,80	0,20 .. 1,00	Navážka	
3	1,80	1,00 .. 2,80	F4 CS - jíl písčitý	
4	0,50	2,80 .. 3,30	F6 CI - Jíl se střední plasticitou	
5	1,60	3,30 .. 4,90	F4 CS - jíl písčitý	
6	0,80	4,90 .. 5,70	S5 SC - písek jílovitý	
7	1,50	5,70 .. 7,20	R6/G3 G-F - Eluvium granodiorit	
8	0,80	7,20 .. 8,00	R5 - silně zvětralý granodiorit	
9	-	8,00 .. ∞	R5 - silně zvětralý granodiorit	

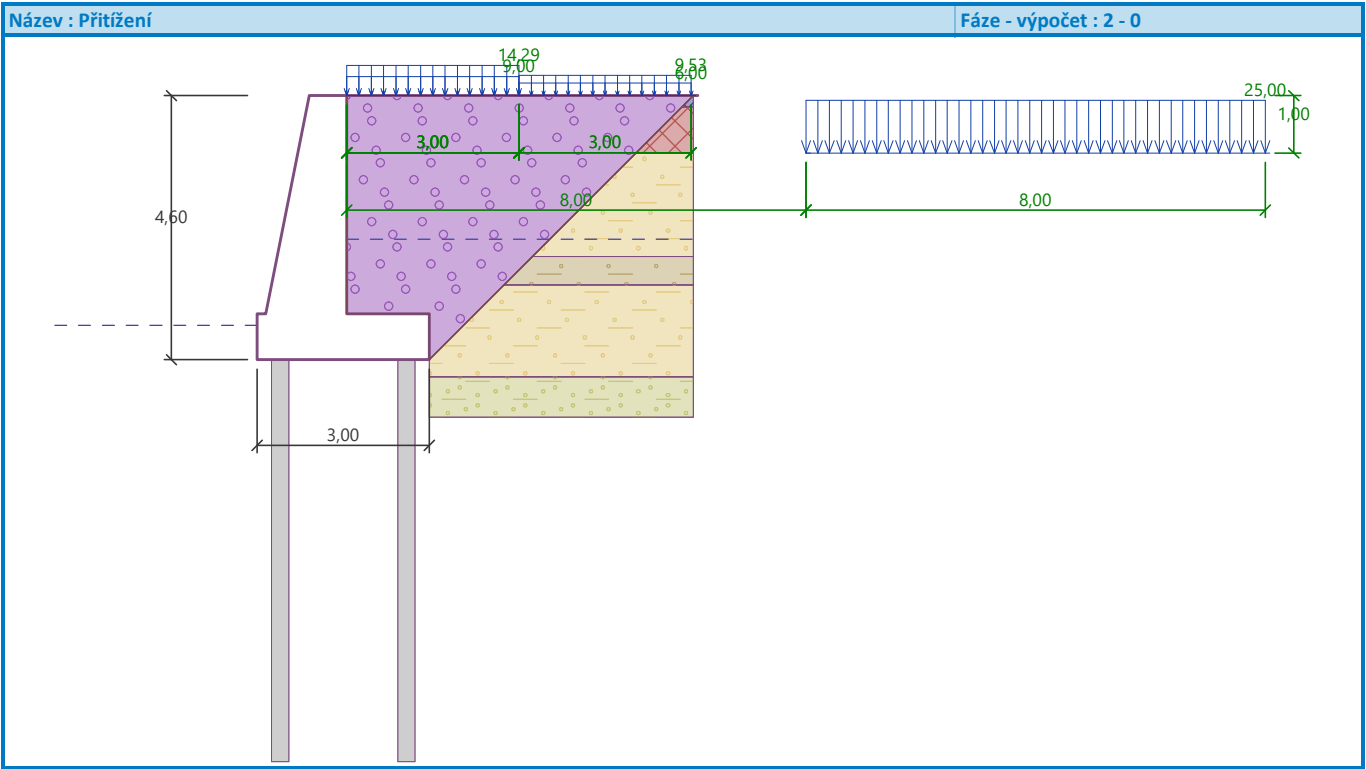


Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	změna	proměnné	14,29		0,00	3,00	na terénu

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
2	Ano		proměnné	9,00		0,00	3,00	na terénu
3	Ano		proměnné	9,53		3,00	3,00	na terénu
4	Ano		proměnné	6,00		3,00	3,00	na terénu
5	Ano		stálé	25,00		8,00	8,00	1,00

Číslo	Název
1	TS 1
2	UDL 1
3	TS 2
4	UDL 2
5	Dum



Únosnost základové půdy (Fáze budování 2 - Vybudovaná zeď se zatížením)

Síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	186,61	359,98	164,51
2	234,05	235,31	164,51

Normové síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	132,61	262,13	118,39
2	158,77	228,59	118,39

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2 - Vybudovaná zeď se zatížením)

Posouzení dřívku - přední 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.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-1,67	89,98	0,87	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	59,55	-1,32	0,00	1,41	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	8,43	-0,43	0,00	1,41	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-3,80	0,00	1,41	1,000	1,000	1,000
TS 1	17,90	-2,31	0,00	1,41	1,500	0,000	1,500
UDL 1	11,28	-2,31	0,00	1,41	1,500	0,000	1,500
TS 2	7,78	-1,59	0,00	1,41	1,500	0,000	1,500
UDL 2	4,90	-1,59	0,00	1,41	1,500	0,000	1,500

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Dum	7,28	-0,96	0,00	1,41	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

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	-1,67	89,98	0,87	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	59,55	-1,32	0,00	1,41	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	8,43	-0,43	0,00	1,41	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-3,80	0,00	1,41	1,000	1,000	1,000
TS 1	17,90	-2,31	0,00	1,41	1,500	0,000	1,500
UDL 1	11,28	-2,31	0,00	1,41	1,500	0,000	1,500
TS 2	7,78	-1,59	0,00	1,41	1,500	0,000	1,500
UDL 2	4,90	-1,59	0,00	1,41	1,500	0,000	1,500
Dum	7,28	-0,96	0,00	1,41	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,80 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 22,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2535,5 mm²

Nutná plocha výztuže = 2033,9 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 1,41 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,19 % > 0,15 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0,06 m < 0,83 m = x_{max}

Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 421,48 kN > 164,40 kN = V_{Ed}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 1456,05 kNm > 237,01 kNm = M_{Ed}

Průřez **VYHOVUJE**.

Posouzení paty

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	-0,40	26,50	2,28	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,97	85,25	2,28	1,350
Zvýšený aktivní tlak	59,52	-1,55	8,97	3,00	1,350
TS 1	9,26	-3,42	2,47	3,00	1,500
UDL 1	5,90	-3,44	1,56	3,00	1,500
TS 2	9,84	-2,13	1,91	3,00	1,500
UDL 2	6,20	-2,13	1,20	3,00	1,500
Dum	7,43	-1,27	0,00	3,00	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-82,01	2,03	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-4,60	20,65	2,28	1,500
Tíhová přít.2	0,00	-4,60	13,01	2,28	1,500

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 16,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1341,1 mm²

Nutná plocha výztuže = 1103,9 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,80 m

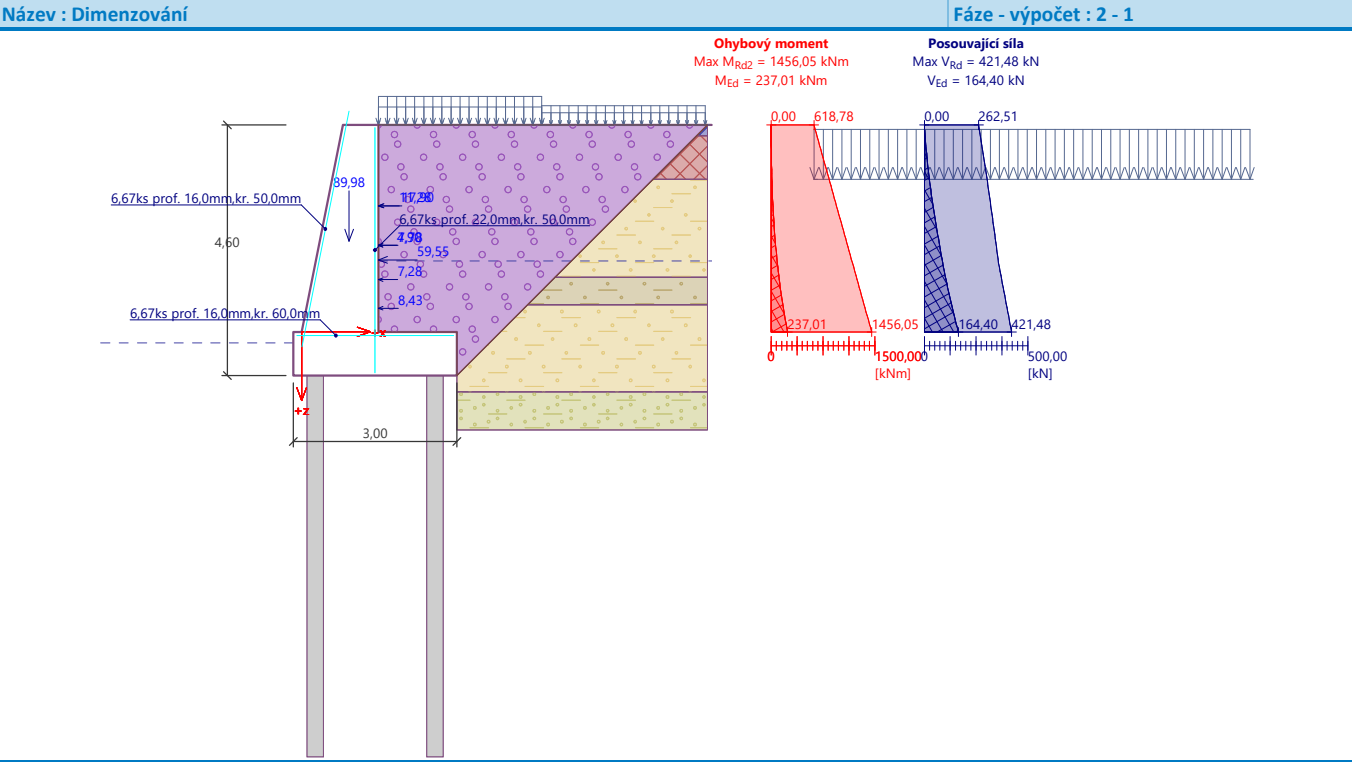
Stupeň vyztužení ρ = 0,18 % > 0,15 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0,04 m < 0,45 m = x_{max}

Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 263,67 kN > 142,17 kN = V_{Ed}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 418,31 kNm > 237,01 kNm = M_{Ed}

Průřez **VYHOVUJE**.



Výpočet stability svahu

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F_a = 290,90 kN/m

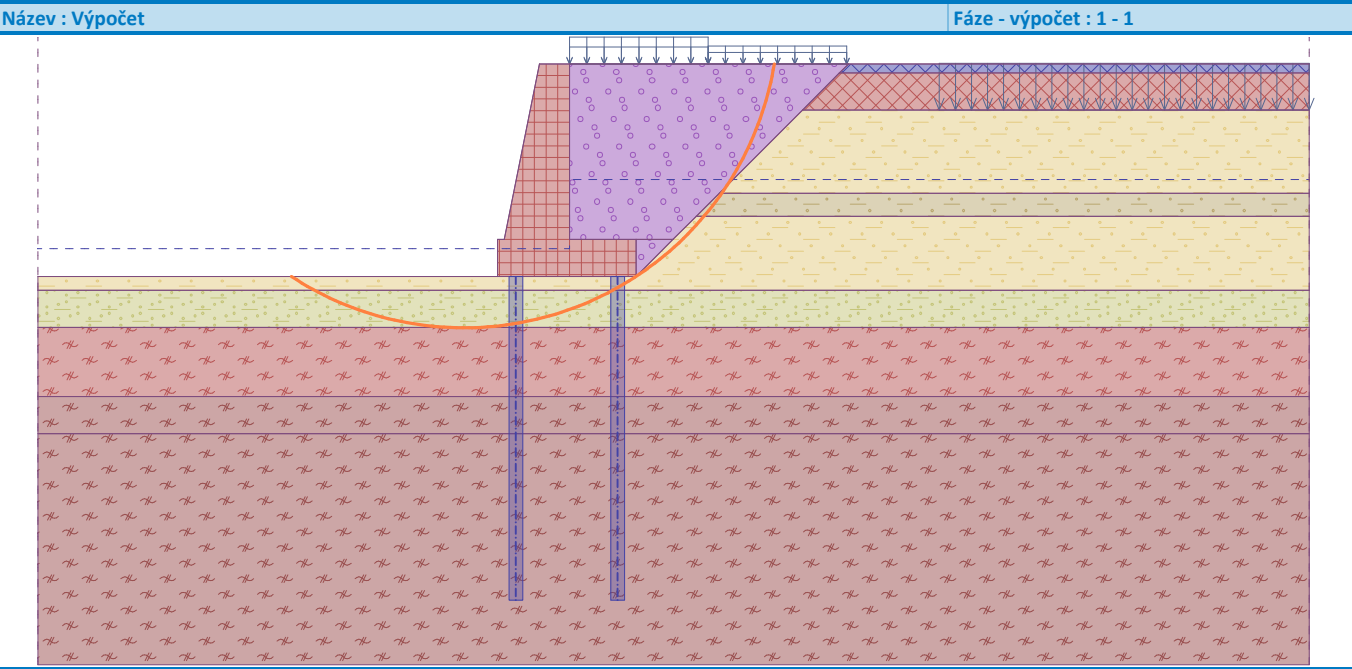
Sumace pasivních sil : F_p = 319,74 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 1981,01 kNm/m

Moment vzdorující : M_p = 2177,46 kNm/m

Využití : 91,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Dodatký

Vstupní data (Fáze budování 3 - Zeď se zatížením domem v blízkosti)

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	stálé	25,00		8,00	8,00	1,00
Číslo	Název							
1	Dum							

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		síla od nárazu na 1bm	mimořádné	-25,71	8,57	-17,14	0,00	-0,10

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3 - Zeď se zatížením domem v blízkosti)

Posouzení celé zdi

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 207,54 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 3 - Zeď se zatížením domem v blízkosti)

Zatěžovací délka (0,00 m) není správně zadána! (minimum 1,30 m)

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 3 - Zeď se zatížením domem v blízkosti)

Posouzení dříku - přední 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.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-1,67	89,98	0,87	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	59,53	-1,32	0,00	1,41	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	8,43	-0,43	0,00	1,41	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-3,80	0,00	1,41	1,000	1,000	1,000
Dum	7,28	-0,96	0,00	1,41	1,000	1,000	1,000
síla od nárazu na 1bm	25,71	-3,90	8,57	1,41	1,000	1,000	1,000

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

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.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-1,67	89,98	0,87	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	59,53	-1,32	0,00	1,41	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	8,43	-0,43	0,00	1,41	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-3,80	0,00	1,41	1,000	1,000	1,000
Dum	7,28	-0,96	0,00	1,41	1,000	1,000	1,000
síla od nárazu na 1bm	25,71	-3,90	8,57	1,41	1,000	1,000	1,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,80 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2535,5 mm²

Nutná plocha výztuže = 2018,8 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 1,41 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,19 % > 0,15 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0,06 m < 0,83 m = x_{max}

Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 419,00 kN > 100,95 kN = V_{Ed}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 1445,03 kNm > 185,60 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

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	-0,40	26,50	2,28	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,97	85,25	2,28	1,000
Zvýšený aktivní tlak	59,52	-1,55	8,97	3,00	1,000
Dum	7,43	-1,27	0,00	3,00	1,000
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-0,87	1,59	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 16,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1341,1 mm²

Nutná plocha výztuže = 1103,9 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,80 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,18 % > 0,15 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0,04 m < 0,45 m = x_{max}

Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 263,67 kN > 119,84 kN = V_{Ed}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 418,31 kNm > 185,60 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,77 [m]	Úhly :	α_1 =	-32,65 [°]
	z =	0,41 [m]		α_2 =	86,05 [°]
Poloměr :	R =	5,95 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Celková tíha zeminy nad smykovou plochou: 491,70 kN/m

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F_a = 188,94 kN/m

Sumace pasivních sil : F_p = 245,04 kN/m

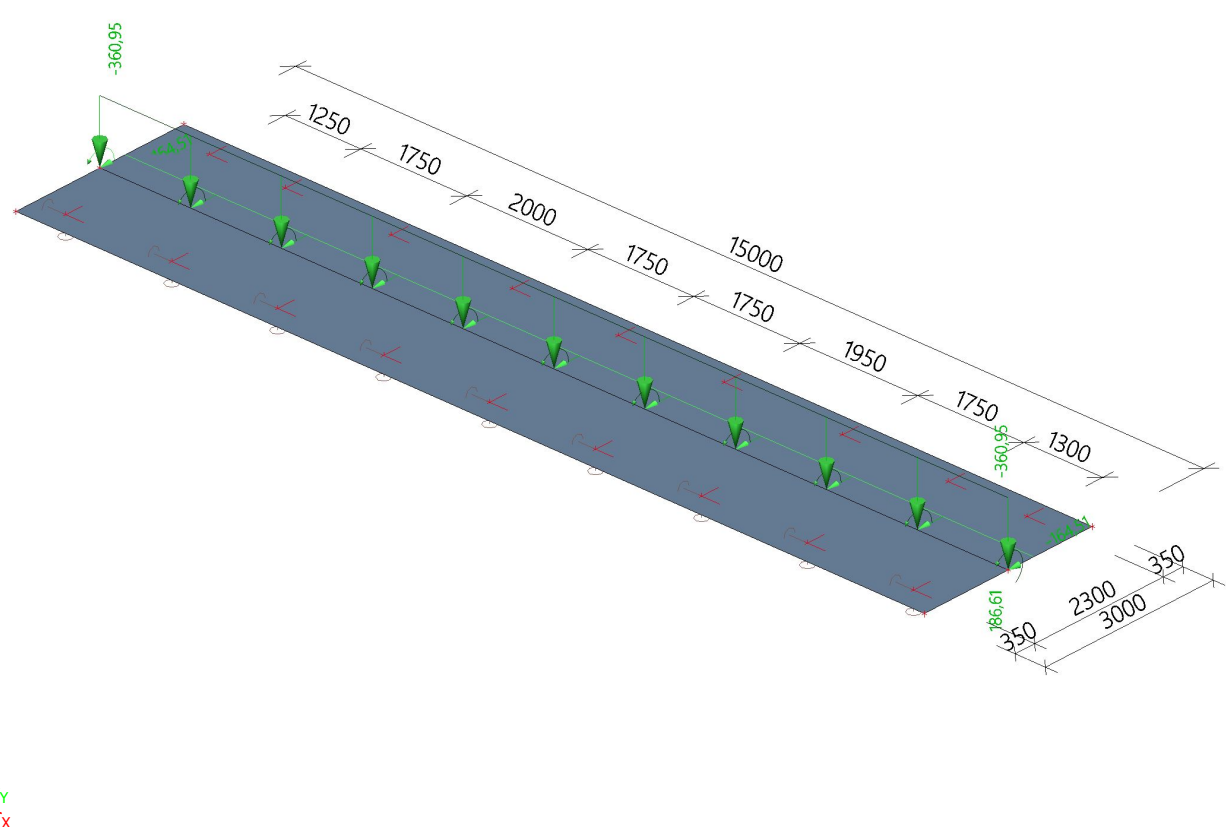
Moment sesouvající : M_a = 1124,17 kNm/m

Moment vzdorující : M_p = 1457,97 kNm/m

Využití : 77,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

1. Statický model základu pro rozpočítání sil do jednotlivých mikropilot

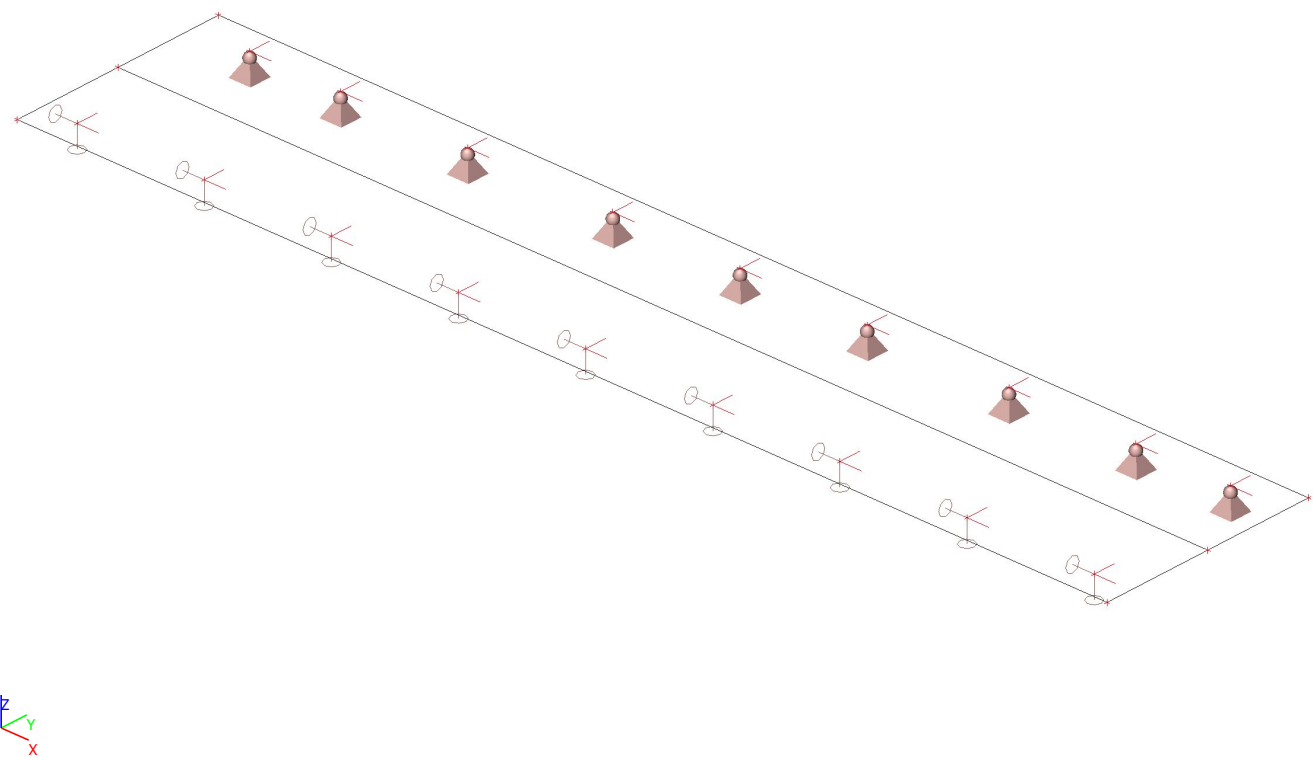


2. Zatěžovací stavy

2.1. Zatěžovací stavy - MSU 1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
MSU 1	Standard	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
		Statické			

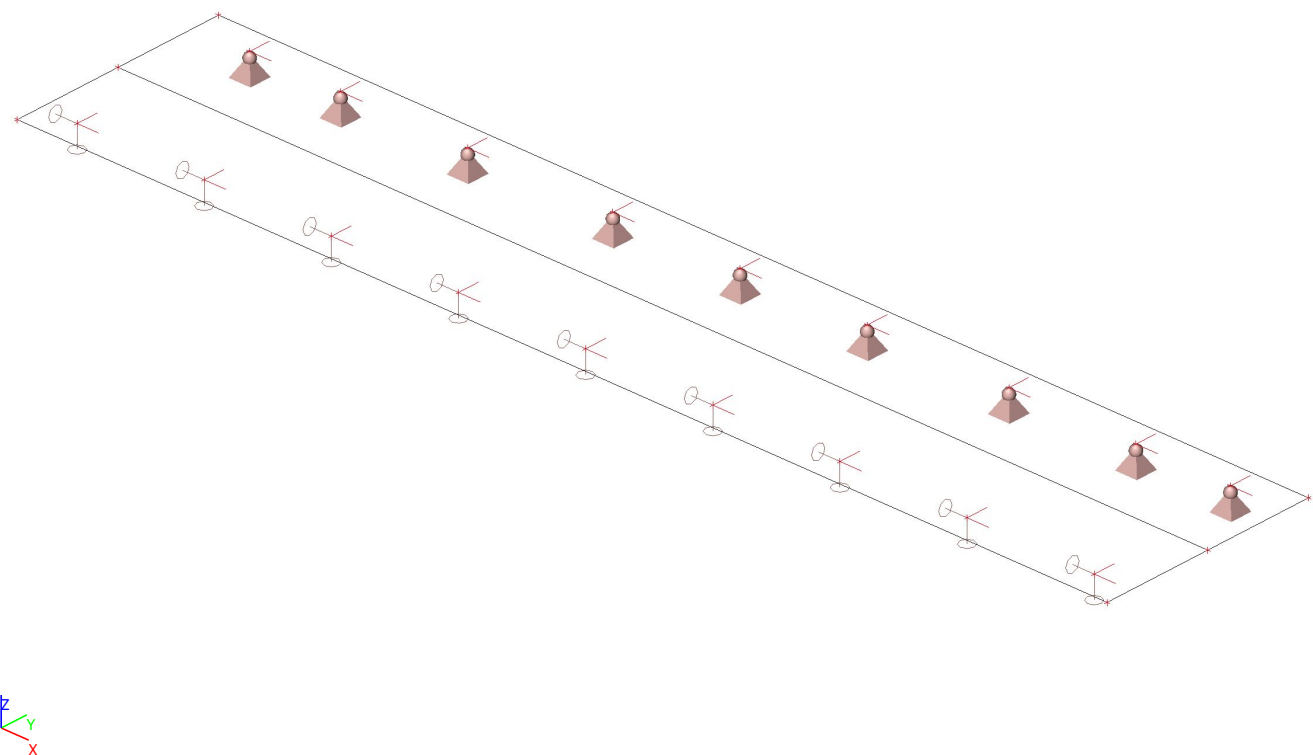
2.1.1. Výpočtový model



2.2. Zatěžovací stavy - MSU 2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
MSU 2		Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

2.2.1. Výpočtový model



3. Kombinace

3.1. Kombinace - CO1

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		Obálka - použitelnost	MSU 1	1,000
			MSU 2	1,000

3.1.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
MSU 1		Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			
MSU 2		Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

4. Reakce do přední řady mikropilot

4.1. Reakce

Lineární výpočet
Zatěžovací stav: MSU 1
Systém: Globální
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - přední podpory
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R _y [kN]	R _z [kN]
Sn9/N15	MSU 1	0,00	363,31
Sn16/N22	MSU 1	0,00	461,56

4.2. Výpočtový model - R_y

Hodnoty: R_y

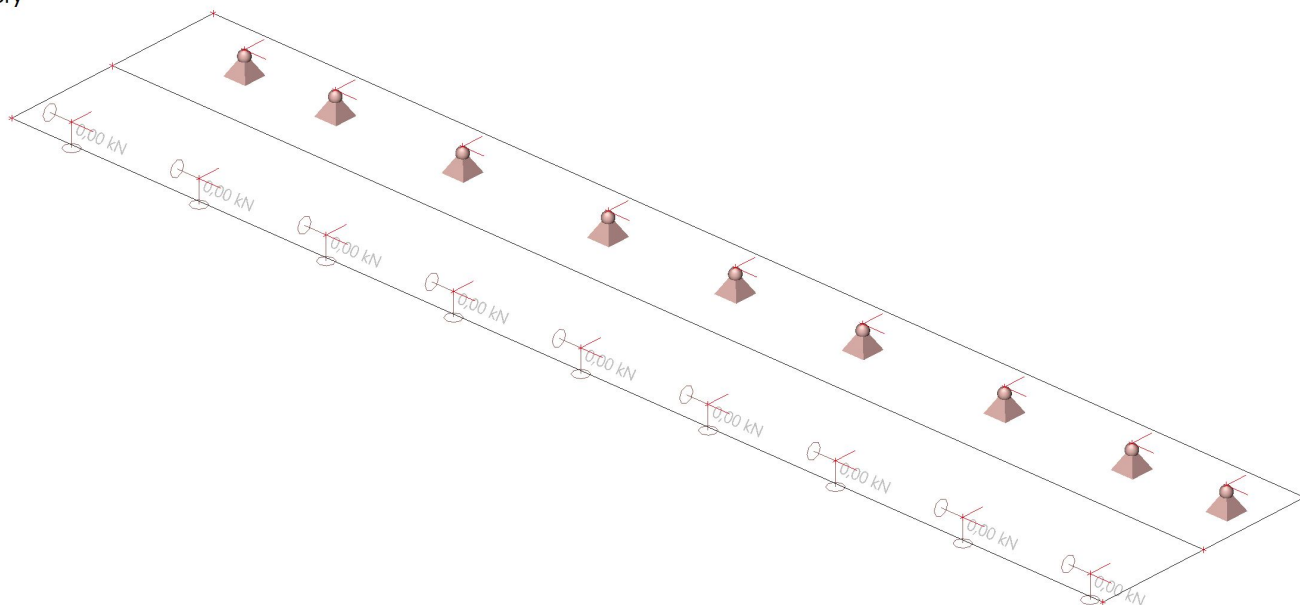
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: MSU 1

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - přední podpory



4.3. Výpočtový model - R_z

Hodnoty: R_z

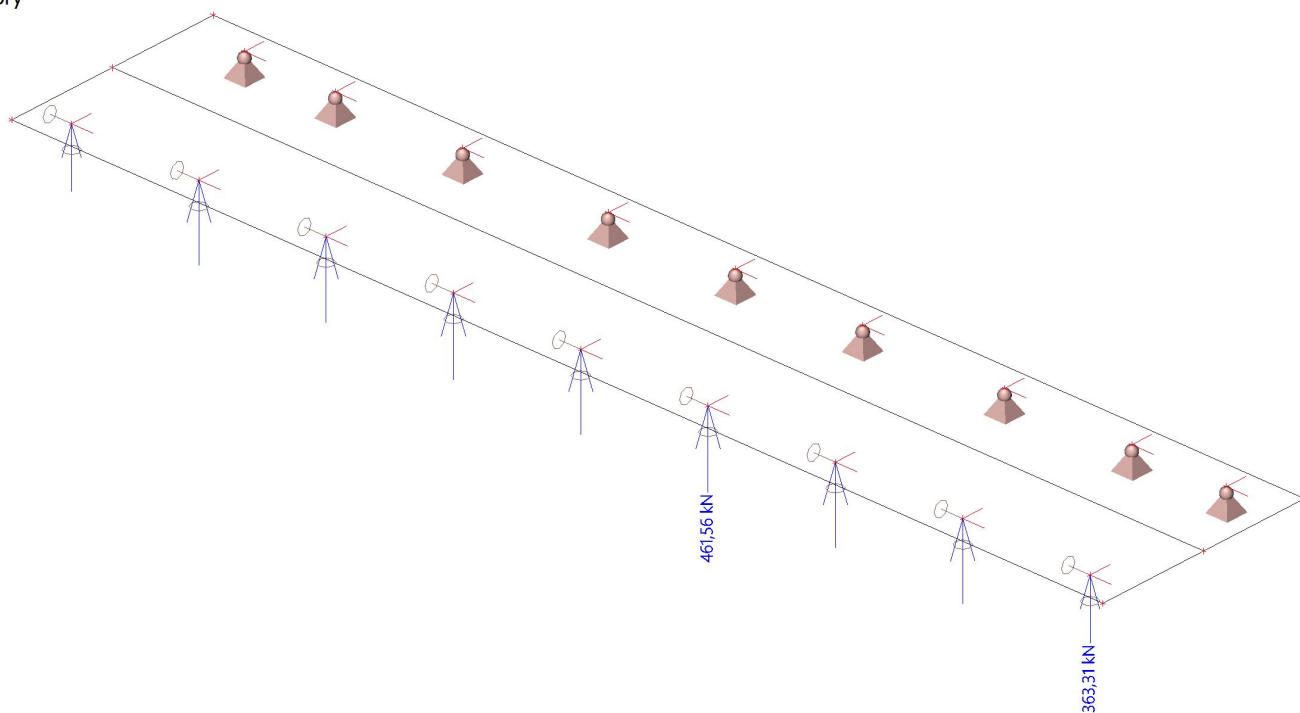
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: MSU 1

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - přední podpory



5. Reakce do zadní řady mikropilot

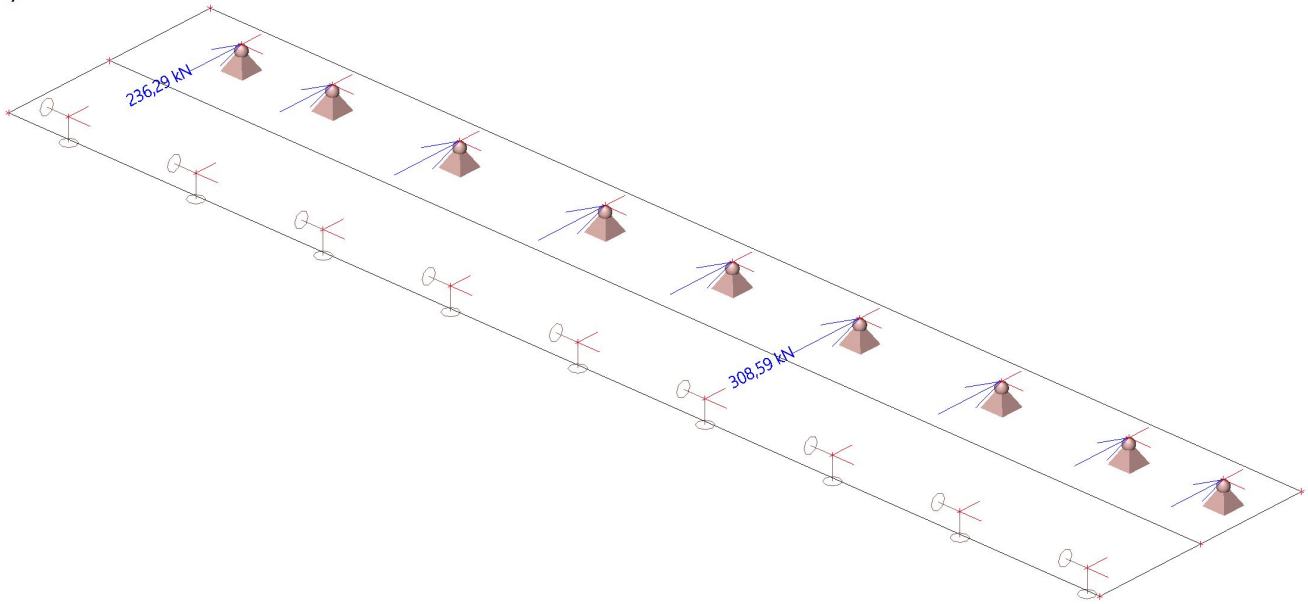
5.1. Reakce

Lineární výpočet
Zatěžovací stav: MSU 1
Systém: Globální
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - zadní podpory
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R _y [kN]	R _z [kN]
Sn1/N8	MSU 1	236,29	149,08
Sn15/N21	MSU 1	308,59	186,66
Sn11/N17	MSU 1	243,43	131,56
Sn4/N9	MSU 1	302,87	191,24

5.2. Výpočtový model - R_y

Hodnoty: **R_y**
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: MSU 1
Systém: Globální
Extrém: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - zadní podpory



5.3. Výpočtový model - R_z

Hodnoty: R_z

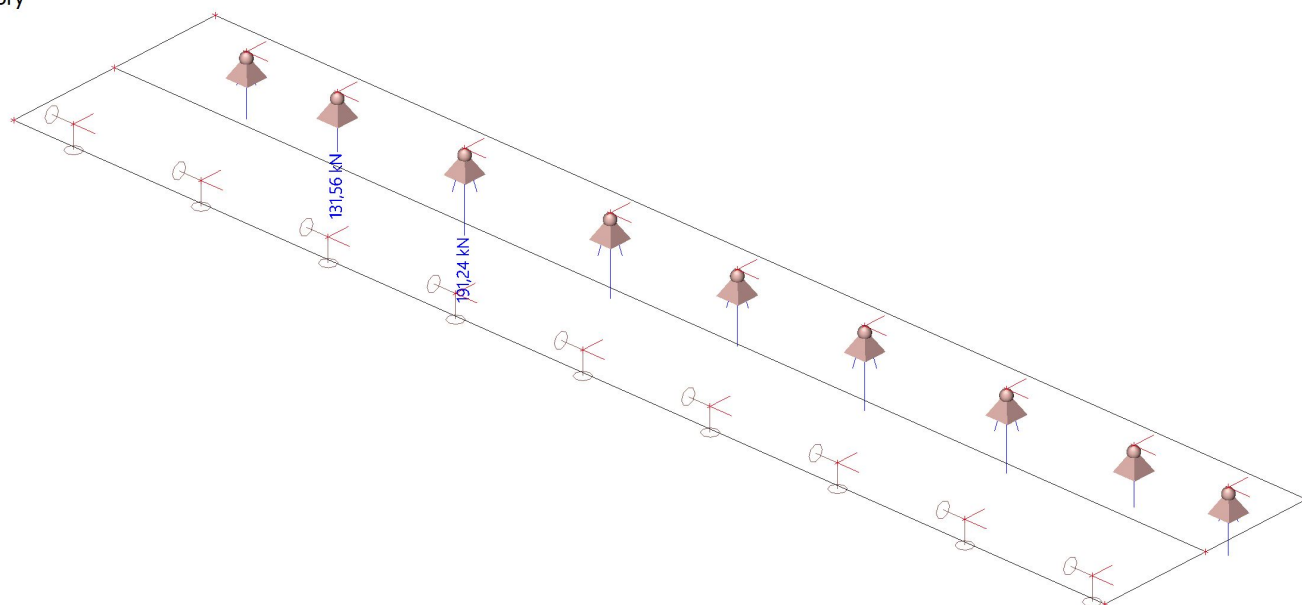
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: MSU 1

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - zadní podpory



Vstupní údaje (ze SCIA Engineer) - maximální reakce v jednotlivých směrech a jejich odpovídající síly

Jméno	Stav	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn1/N8	MSU 1	236,29	149,08
Sn15/N21	MSU 1	308,59	186,66
Sn11/N17	MSU 1	243,43	131,56
Sn4/N9	MSU 1	302,87	191,24

Výpočet

jméno stavu	Fv	ideální odklon od svislice	zadaný odklon od svislice	síla v MP
Sn1/N8	279,388	57,8 °	35	411,959
Sn15/N21	360,6518	58,83108 °	35	538,0102
Sn11/N17	276,706	61,6 °	35	424,4073
Sn4/N9	358,194	57,7 °	35	528,0377

stav 1

$F_x =$	220,76	$F_v =$	250,77647		
$F_y =$	118,97	$\operatorname{tg} \alpha =$	0,538911	$\Rightarrow \alpha =$	28,32072

síla v mikropilotě 250,7765 kN
odklon od svislice 61,67928 °

Závěr

Při zadaném odklonu mikropiloty od svislice 35°
je síla v mikropilotě 538,01 kN.

Výpočet přední mikropiloty

Vstupní data

Datum : 29.04.2024

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-2
Součinitele EN 1992-2 : Česká republika
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Mikropiloty

Metodika posouzení : mezní stavy
Výpočet únosnosti dířku : geometrická (Eulerova) metoda
Výpočet únosnosti kořene : ČSN 73 1004

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,50	[-]

Geometrie

Typ průřezu: ocelová trubka
Průměr = 108,0 mm
Tloušťka stěny = 16,0 mm
Volná délka mikropiloty $l = 2,00$ m
Délka kořene $l_r = 6,00$ m
Průměr kořene $d_r = 0,32$ m
Odklon mikropiloty od svislice $\alpha = 0,00$ °
Vysazení mikropiloty nad terén $l_a = 0,20$ m

Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-2.

Beton: C 30/37

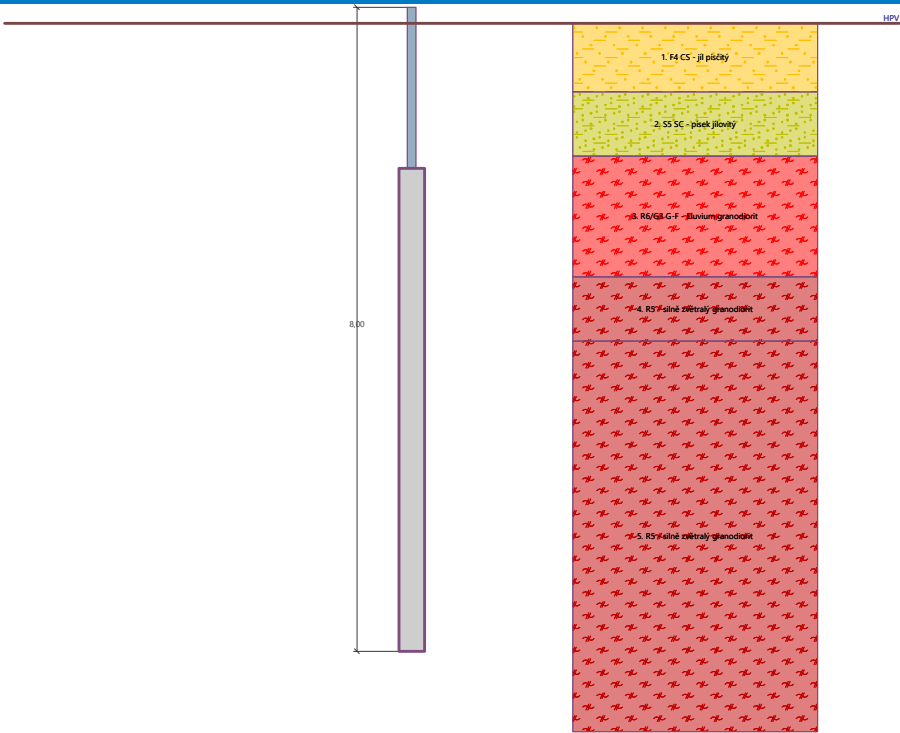
Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00$ MPa
Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00$ MPa

Ocel konstrukční: S 355

Mez kluzu $f_y = 355,00$ MPa
Modul pružnosti $E = 210000,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,85	0,00 .. 0,85	F4 CS - jíl písčitý	
2	0,80	0,85 .. 1,65	S5 SC - písek jílovitý	
3	1,50	1,65 .. 3,15	R6/G3 G-F - Eluvium granodiorit	
4	0,80	3,15 .. 3,95	R5 - silně zvětralý granodiorit	
5	-	3,95 .. ∞	R5 - silně zvětralý granodiorit	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nové	změna			
1	Ano		Zatížení č. 1	461,56	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,00 m od původního terénu.

Posouzení čís. 1

Posouzení průřezu 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Ve výpočtu uvažován vliv koroze

Požadovaná životnost $t = 100$ [rok]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

Korozní úbytek tloušťky $r_e = 1,20$ mm

Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží $E_p = 10,00$ MN/m³

Spočtený počet půlvln $n = 1,63$

Vzpěrná délka $l_{cr} = 2,20$ m

Kritická normálová síla $N_{crd} = 2028,43$ kN

Maximální normálová síla $N_{max} = 461,56$ kN

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu $A_i = 4,93E+03$ mm²

Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i = 4,72E+06$ mm⁴

Štíhlost prutu $\lambda = 71,008$

Součinitel vzpěrnosti $\kappa = 0,748$

Napětí v oceli $= 133,91$ MPa

Výpočtová pevnost oceli $= 236,67$ MPa

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Posouzení kořene

Způsob výpočtu - ČSN 73 1004.

Číslo	Poč. [m]	Kon. [m]	q_s [kPa]	f_s [kN]
1	1,80	3,15	150,00	203,58
2	3,15	3,95	150,00	120,64

Číslo	Poč. [m]	Kon. [m]	q _s [kPa]	f _s [kN]
3	3,95	7,80	150,00	580,57

Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty R_s = 904,78 kN

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty R_d = 603,19 kN

Maximální normálová síla N_{max} = 461,56 kN

Únosnost tlačené mikropiloty **VYHOVUJE**

Výpočet zadní mikropiloty

Vstupní data

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-2
Součinitele EN 1992-2 : Česká republika
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Díličí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Mikropiloty

Metodika posouzení : mezní stavy
Výpočet únosnosti dříku : geometrická (Eulerova) metoda
Výpočet únosnosti kořene : ČSN 73 1004

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,50	[-]

Geometrie

Typ průřezu: ocelová trubka
Průměr = 108,0 mm
Tloušťka stěny = 16,0 mm

Volná délka mikropiloty $l = 2,00$ m
Délka kořene $l_r = 6,00$ m
Průměr kořene $d_r = 0,32$ m
Odklon mikropiloty od svislice $\alpha = 35,00$ °
Vysazení mikropiloty nad terén $l_a = 0,20$ m

Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-2.

Beton: C 30/37

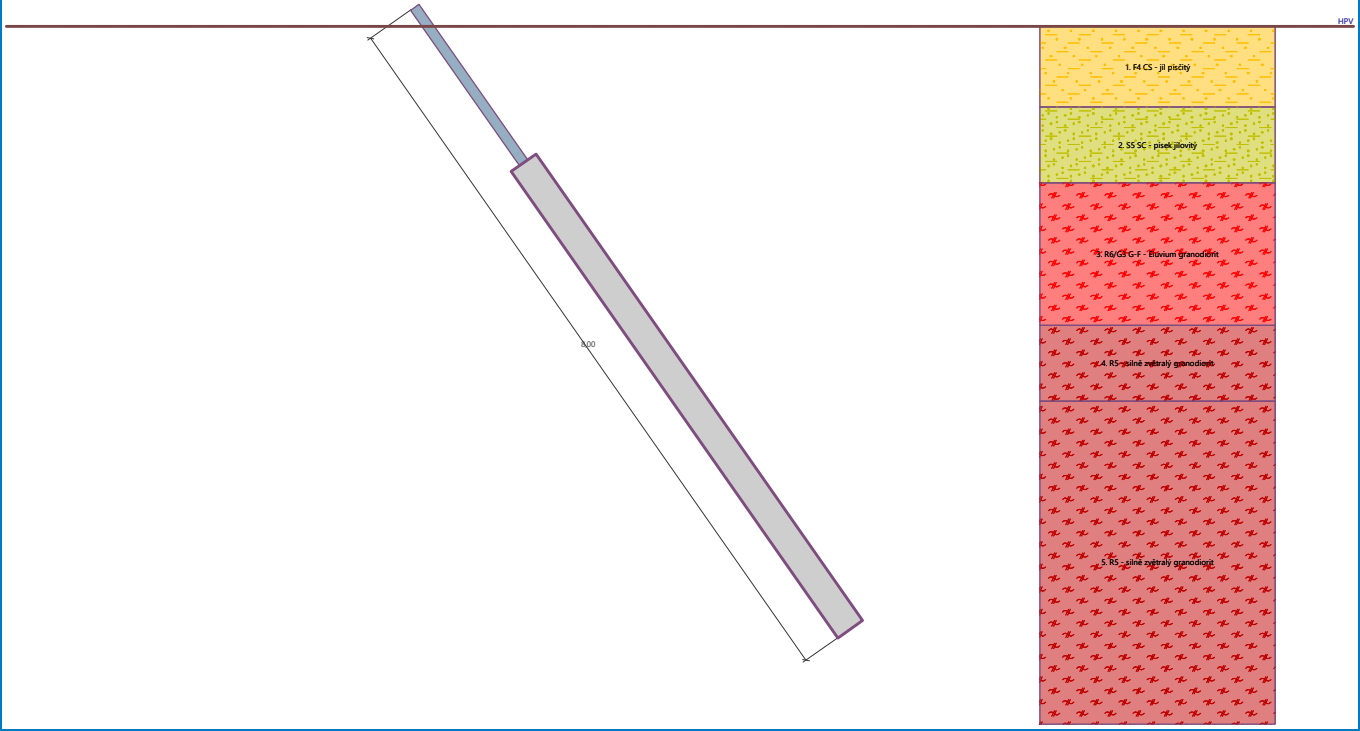
Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00$ MPa
Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00$ MPa

Ocel konstrukční: S 355

Mez kluzu $f_y = 355,00$ MPa
Modul pružnosti $E = 210000,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,85	0,00 .. 0,85	F4 CS - jíl písčitý	
2	0,80	0,85 .. 1,65	S5 SC - písek jílovitý	
3	1,50	1,65 .. 3,15	R6/G3 G-F - Eluvium granodiorit	
4	0,80	3,15 .. 3,95	R5 - silně zvětralý granodiorit	
5	-	3,95 .. ∞	R5 - silně zvětralý granodiorit	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nové	změna			
1	Ano		Zatížení č. 1	538,01	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,00 m od původního terénu.

Posouzení čís. 1

Posouzení průřezu 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Ve výpočtu uvažován vliv koroze

Požadovaná životnost $t = 100$ [rok]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

Korozní úbytek tloušťky $r_e = 1,20$ mm

Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží $E_p = 10,00$ MN/m³

Spočtený počet půlvln $n = 1,63$

Vzpěrná délka $l_{cr} = 2,20$ m

Kritická normálová síla $N_{crd} = 2019,13$ kN

Maximální normálová síla $N_{max} = 538,01$ kN

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu $A_i = 4,93E+03$ mm²

Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i = 4,72E+06$ mm⁴

Štíhlost prutu $\lambda = 71,172$

Součinitel vzpěrnosti $\kappa = 0,747$

Napětí v oceli $= 156,38$ MPa

Výpočtová pevnost oceli $= 236,67$ MPa

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Posouzení kořene

Způsob výpočtu - ČSN 73 1004.

Číslo	Poč. [m]	Kon. [m]	q_s [kPa]	f_s [kN]
1	1,44	1,65	120,00	31,18
2	1,65	3,15	150,00	276,13

Číslo	Poč. [m]	Kon. [m]	q _s [kPa]	f _s [kN]
3	3,15	3,95	150,00	147,27
4	3,95	6,35	150,00	442,40

Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty R_s = 896,98 kN

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty R_d = 597,99 kN

Maximální normálová síla N_{max} = 538,01 kN

Únosnost tlačené mikropiloty **VYHOVUJE**