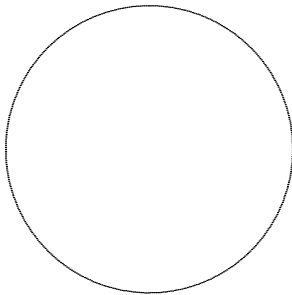




Razítko oprávněné osoby:



Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, Praha 1 - Nové Město, 110 00 IČO: 709 94 234	 SPRÁVA ŽELEZNIC
Zástupce investora:	OŘ HK, U Fotochemy 259, Hradec Králové 501 01	

Generální projektant:	PRODIN a.s. K Vápence 2745, 530 02 Pardubice T: +420 466 055 130 IČO: 252 92 161 E: info@prodin.cz	 PRODIN SKUPINA VENTIO
Zhotovitel profese:	ProPMK s.r.o. Pasecká 396, 539 44 Proseč T: +420 723 468 588 IČO: 141 44 069 E: rousar@propmk.cz	 ProPMK Projektování pozemních a mostních konstrukcí
Hlavní projektant (HIP):	Martin Lipenský, DiS.	Souřadný systém: S-JTSK, B.p.v.

Název stavby/akce:	"Prostá rekonstrukce trati v úseku Chrastava - Hrádek nad Nisou"	Zakázka: 31/23/1037.208
Místo stavby	Liberecký kraj TUDU 0941 06 Chrastava - Hrádek nad Nisou	Datum: 09/2024
Název části:	Mosty, propustky, zdi	Stupeň dokumentace: DSP+PDPS
Název objektu:	Železniční most v evid. km 12,888	Označení části: D.2.1.4.3
Odpovědný projektant:	Ing. Martin Roušar	Označení objektu: SO 01-20-03
Zpracovatel přílohy:	Ing. Martin Roušar	Formát: 1xA4
Název přílohy:	STATICKÝ VÝPOČET	Měřítko: -
		Číslo přílohy: 21
		Č.paré:

Stavba: **PROSTÁ REKONSTRUKCE TRATI
V ÚSEKU CHRASTAVA – HRÁDEK
NAD NISOU**

Objekt: SO 01-20-03 Železniční most v evid. km 12,888

D.2.1.4.3.21. – Statický výpočet

Stupeň: Dokumentace pro provedení stavby (PDPS)

OBSAH:

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.1.	Označení stavby	3
1.2.	Stavebník, objednatel stavby	3
1.3.	Zpracovatel projektové dokumentace	3
1.4.	Poloha objektu	4
1.5.	Traťový úsek	4
1.6.	Drážní úsek	4
1.7.	Městský úřad	4
1.8.	Stavební úřad civilní	4
1.9.	Drážní úřad	4
2.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	5
2.1.	Křížení mostu s překážkou	5
2.2.	Staničení úprav trati	5
2.3.	Zatřídění dle ČSN 73 6200	5
2.4.	Základní dimenze mostu	5
2.5.	Zatížení a zatížitelnost mostu	6
3.	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	6
4.	ZDŮVODNĚNÍ STAVBY A JEJÍ UMÍSTĚNÍ	6
4.1.	Situování mostu v terénu	6
4.2.	Účel objektu, přemostovaná překážka	7
4.3.	Počet kolejí, směrové a výškové uspořádání	7
4.4.	Zdůvodnění nutnosti stavby	7
4.5.	Popis a zdůvodnění vedení trati a inženýrských sítí	8
5.	POPIS OBJEKTU	8
5.1.	Popis stávající stavu	8
5.2.	Popis navrhovaného stavu	9
6.	STATICKÝ VÝPOČET	11
6.1.	Geometrie konstrukce	11
6.2.	Výpočet prefabrikovaných spínaných IZM rámů	14
6.3.	Posouzení založení rámu	14
6.4.	Výpočet prefabrikovaných křídel	15
7.	PODKLADY PRO ZHOTOVENÍ STAVBY	17
PŘÍLOHA č. 1 – NÁVRH VHODNÉHO TYPU KONSTRUKCE PROPUSTKU A JEHO PARAMETRY		
18		
PŘÍLOHA č. 2 – POSOUZENÍ ZALOŽENÍ RÁMU		22
PŘÍLOHA č. 3 – NÁVRH A POSOUZENÍ PREFABRIKOVANÝCH KŘÍDEL (VÝŠKY 2,5m, 3,0m, 3,5m, 4,0m, 4,5m)		29

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1. Označení stavby

Název stavby	Prostá rekonstrukce trati v úseku Chrastava – Hrádek nad Nisou
Objekt	SO 01-20-03 Železniční most v evid. km 12,888
Název propustku	Most v km 12,888
Kraj	Liberecký
Obec	Bílý Kostel nad Nisou
Katastrální území	Bílý Kostel nad Nisou (číslo kat. území 604623)
Druh stavby	změna dokončené stavby – stavební úpravy
Stupeň PD	PDPS

1.2. Stavebník, objednatel stavby

1.2.1. Zadavatel

Správa železnic, státní organizace
OŘ Hradec Králové
U Fotochemy 259
501 01 Hradec Králové

1.2.2. Nadřízený orgán

Správa železnic, státní organizace
110 00 Praha 1 – Nové Město
IČO: 709 94 242
DIČ: CZ 709 94 242

1.3. Zpracovatel projektové dokumentace

1.3.1. Generální projektant

Prodin a.s.
K Vápence 2745
530 02 Pardubice - Zelené Předměstí
IČO: 252 92 161
DIČ: CZ 252 92 161
tel.: +420 466 055 130
email.: info@prodin.cz

1.3.2. Hlavní projektant

Martin Lipenský, Dis.
tel.: +420 724 840 345
email.: martin.lipensky@prodin.cz
Autorizovaný technik v oboru TD01 – Dopravní stavby – kolejová doprava
(č. a. 0602274)

1.3.3. Projektant objektu SO 01-20-03

ProPMK s.r.o.
Pasecká 396
539 44 Proseč
IČO: 141 44 069

DIČ: CZ 141 44 069

Ing. Martin Roušar

tel.: +420 723 468 588

email.: rousar@propmk.cz

*Autorizovaný inženýr v oborech IS00 - Statika a dynamika
staveb a IM00 - Mosty a inženýrské konstrukce (č. a. 1006323)*

1.4. Poloha objektu

Most se nachází v žel. km 12,888 neelektrifikované železniční trati Chrastava – Hrádek nad Nisou, v úseku 11,300 – 19,605, na jihovýchodním okraji obce Bílý Kostel nad Nisou, v katastrálních územích Bílý Kostel nad Nisou.

1.5. Traťový úsek

0941 06 Chrastava – Hrádek nad Nisou

1.6. Drážní úsek

0941 Chrastava – Hrádek nad Nisou

1.7. Městský úřad

Městský úřad Chrastava

náměstí 1. máje 1

463 31 Chrastava

IČO: 002 62 871

DIČ: CZ 002 62 871

tel.: +420 482 363 811

email.: podatelna@chrastava.cz

1.8. Stavební úřad civilní

Městský úřad Chrastava

náměstí 1. máje 1

463 31 Chrastava

tel.: +420 482 363 811

email.: podatelna@chrastava.cz

1.9. Drážní úřad

Drážní úřad

Wilsonova 300/8

121 06 Praha 2 - Vinohrady

tel.: +420 972 241 839; kl.108; kl. 109; kl. 111

email: podatelna@ducr.cz

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

2.1. Křížení mostu s překážkou

2.1.1. Křížení s vodním tokem

Bod křížení v JTSK:

 $y = 697185.342 \quad x = 966800.921$

Staničení křížení na trati

Staničení trati

km 12,888

Staničení překážky

Vodní tok

občasný vodní tok / odvodnění ŘSD

Staničení vodního toku

Úhel křížení

 $90,00^\circ = 100,00\text{grad}$

2.2. Staničení úprav trati

Staničení začátku úpravy

viz. samostatný SO

Staničení konce úpravy

viz. samostatný SO

2.3. Zatřídění dle ČSN 73 6200

Podle druhu převedené komunikace:

dražní most na neelektrifikované
železniční trati

Podle překračované překážky:

most přes polní cestu a vodní tok
(občasný vodní tok / odvodnění ŘSD)

Podle počtu polí:

most o jednom poli

Podle počtu mostovkových podlaží:

most s mostovkou v jedné úrovni

Podle výškové polohy mostovky:

most s horní mostovkou

Podle přesypávky:

most s přesypávkou

Podle měnitelnosti základní polohy:

nepohyblivý most

Podle plánované doby trvání:

trvalý most

Podle průběhu trasy na mostě:

most v přímé

most v podélném klesání

Podle úhlu křížení:

kolmý most

Podle materiálu:

betonový most ze železobetonu

Podle tuhosti nosné konstrukce (pouze mosty s přesypávkou):

most s tuhou hlavní nosnou kčí

Podle statické funkce hlavní nosné konstrukce:

rámový most (uzavřený rám)
s neomezenou volnou výškou

Podle volné výšky na mostě:

s neomezenou volnou výškou

Podle uspořádání příčného řezu:

most s horní mostovkou

2.4. Základní dimenze mostu

Délka přemostění:

2,80m

Délka mostu:

3,40m

Délka nosné konstrukce:

3,40m

Rozpětí jednotlivých polí, resp. světlost u přesýpaných konstrukcí:

3,10m

Šikmost mostu:

 $90,00^\circ = 100,00\text{ grad}$

Volná šířka mostu, VMP:

5,00m

Šířka nosné konstrukce:

6,00m

Šířka mezi zábradlími:	5,62m
Šířka mostu:	6,20m
Výška mostu nad terénem:	4,46m
Výška nosné konstrukce:	0,20m
Stavební výška mostu uprostřed rozpětí:	1,36m
Plocha mostu (součin délky přemostění a šířky mezi zábradlími):	15,74m ²
Plocha nosné konstrukce mostu (součin délky a šířky nosné konstrukce):	20,40m ²

2.5. Zatížení a zatížitelnost mostu

Konstrukce mostu je navržena z typových prefabrikovaných spínaných ráků (tzv. IZM ráků), které jsou schváleným výrobkem pro použití na železničních drahách.

ŽB prefabrikované spínané ráky dodané výrobcem budou splňovat požadavek na nosné konstrukce železničních mostů. Navržené konstrukce musí být v souladu s platnými normami a předpisy – zejména se jedná o ČSN 73 6201, SŽ S4 a S3, ČSN EN 1991-2, ČSN EN 1990, ČSN EN 206+A2, ČSN EN 1992-2, apod...

Prefabrikáty budou navrženy na zatížení železničních mostů dopravou, konkrétně **modelem zatížení LM-71 s klasifikačním součinitelem 1,21 dle ČSN EN 1991-2**. Aplikace zatížení musí být v souladu s pravidly uvedenými v ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991-2.

Konstrukce mostu bude přechodná pro traťovou třídu C3 při rychlosti 100km/hod.

3. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Výčet podkladů a průzkumů použitých pro vypracování projektové dokumentace:

- Geodetické zaměření,
- Vyjádření správců inženýrských sítí o jejich existenci,
- Informace o pozemcích, katastrální mapa,
- Smlouva o dílo / objednávka na vyhotovení PD v daném stupni,
- Závěry z vyjádření dotčených orgánů a organizací k projektové dokumentaci,
- Záписы z projednávání akce, výrobních výborů, apod...,
- Inženýrsko – geologický průzkum (Global – Geo, s.r.o., 8/2024)
- Prohlídka projektanta (ProPMK s.r.o., 04/2024)
- Fotodokumentace, ad...

4. ZDŮVODNĚNÍ STAVBY A JEJÍ UMÍSTĚNÍ

4.1. Situování mostu v terénu

Most slouží k převedení polní cesty skrz kci železničního násypu. Zároveň most slouží k převedení vody z odvodňovacího zařízení silničního mostu ev. č. 13-118 ve správě ŘSD ČR, který se nachází nad tímto železničním mostem, resp. nad tratí. Jedná se o žel. most na neelektrifikované železniční trati Chrastava – Hrádek nad Nisou, v obci Bílý Kostel nad Nisou, v katastrálním území Bílý Kostel nad Nisou. Most se nachází na jihovýchodním okraji obce, v místě křížení trati se silnicí I/13, přímo pod silničním mostem ev. č. 13-118.

Výstavba mostu bude probíhat v místě stávajícího/původního mostu na pozemcích ve vlastnictví investora akce, nebo na pozemcích obce (alt. jiných pozemcích):

Prostá rekonstrukce trati v úseku Chrastava – Hrádek n. N.

SO 01-20-03 Železniční most v evid. km 12,888

D.2.1.4.3.21. – Statický výpočet

Stupeň

PDPS

Akce:	Prostá rekonstrukce trati v úseku Chrastava – Hrádek nad Nisou						
SO:	SO 01-20-03 Železniční most v evid. km 12,888						
Číslo parcely	Číslo záboru	Výměr a m ²	Způsob využití / druh pozemku	BPEJ	Trvalý zábor	Dočasný zábor	Poznámka
K.ú.:	Bílý Kostel nad Nisou [604623]						
LV - 180 - Česká republika							
Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1							
2537/2		129252	dráha / ostatní plocha				
LV - 1 - Obec Bílý Kostel nad Nisou, č. p. 206, 46331 Bílý Kostel nad Nisou							
1852/8		1822	ostatní kom. / ostatní plocha				
1881/1		1343	ostatní kom. / ostatní plocha				
2164/3		426	ostatní kom. / ostatní plocha				
LV - 742 - SJM Brodský Přemysl a Brodská Pavla, Pražská 161, 25081 Nehvizdy							
2167/2		2499	ostatní kom. / ostatní plocha				
LV - 505 - Brodský Přemysl, Pražská 161, 25081 Nehvizdy							
1852/6		106	neplodná půda / ostatní plocha				

4.2. Účel objektu, přemostovaná překážka

Most slouží k převedení polní cesty skrz kci železničního násypu a zároveň převádí vody z odvodňovacího zařízení silničního mostu ev. č. 13-118 ve správě ŘSD ČR, který se nachází nad tímto železničním mostem, resp. nad tratí. Most dále slouží k převedení vody z přilehlých pozemků skrz kci železničního násypu.

Stávající most je tvořen ocelovou nosnou konstrukcí z dvojce podélných nosníků spojených příčníky, se spodní stavbou z masivních kamenných/betonových opěr založených pravděpodobně plošně na základových pasech. Jedná se tedy o ocelový most s horní prvkovou mostovkou uložený pomocí ložisek na dvojicí opěr (most je tedy přímo pojížděná konstrukce).

Stávající objekt má délku přemostění 3,82m a celkovou šířkou nosné konstrukce 5,25m. Most svírá s osou koleje úhel cca 90°.

4.3. Počet kolejí, směrové a výškové uspořádání

Prostorové uspořádání stávající železniční trati bude zachována ve stávajících parametrech, při stavbě bude provedeno pouze její optimalizace, tzn. vyrovnání/posunutí. Přes objekt je převáděna jednokolejná neelektrifikovaná železniční trať. Jedná se tedy pouze o jednu kolej v širé trati. Objekt se nachází na dané trati v přímé. Trať v daném úseku stoupá hodnotou 0,7‰.

Podrobně je železniční svršek řešen v samostatných stavebních objektech.

4.4. Zdůvodnění nutnosti stavby

Účelem stavby je provedení takových stavebních úprav, které odstraní havarijní a nevyhovující stav stávajícího mostu. Zde se tedy předpokládá odstranění stávajícího nevyhovujícího mostu a jeho náhrada za nový most tvořený ŽB prefabrikovanými uzavřenými rámy typu IZM (spínanými).

Nový most bude proveden ve stávající poloze ve staničení km 12,888 trati Chrastava – Hrádek nad Nisou. Nemění se způsob užívání, nedochází ke zvýšení traťové rychlosti, nejsou změněny směrové ani sklonové poměry trati v daném úseku (v rámci projektu dochází pouze k optimalizaci trati, tzn. jejímu vyrovnaní/posunutí).

4.5. Popis a zdůvodnění vedení trati a inženýrských sítí

Stávající směrové i výškové řešení trati je v opravovaném úseku zachováno (v rámci projektu dochází pouze k optimalizaci trati, tzn. jejímu vyrovnaní/posunutí). Podrobně je železniční svršek řešen v samostatném stavebním objektu.

Podél trati se nachází stávající inženýrské sítě. **Jedná se o podzemní sdělovací vedení SSZT a ČD - Telematika.** Vedení SSZT a ČD - Telematiky budou v rámci stavby přeloženy. **Přeložky sdělovacích vedení SSZT a ČD - Telematiky jsou samostatnými stavebními objekty a jsou podrobně řešeny v samostatných přílohách PD!**

5. POPIS OBJEKTU

5.1. Popis stávající stavu

Stávající most slouží k převedení polní cesty skrz kci železničního násypu. Jedná se o most na neelektrifikované železniční trati Chrastava – Hrádek, v obci Bílý Kostel nad Nisou, v katastrálním území Bílý Kostel nad Nisou (č. kat. území 604623). Most se nachází v místě křížení trati se silnicí I/13, přímo pod silničním mostem ev. č. 13-118. Jedná se o ocelový most s horní prvkovou mostovkou uložený pomocí ložisek na dvojíci opěr.

Ocelová nosná konstrukce je tvořena 2 dvojciemi válcovaných nosníků tvaru I výšky 420mm, které jsou spojeny příčnicí z válcovaných U profilů. Mezi dvojciemi nosníků jsou osazeny příčnicí ze stavěného asymetrického I nosníku, které slouží pro přímé uložení kolejnic. Nosná konstrukce je ztužena diagonálními ztužidly z ocelových válcovaných L profilů. Nosná konstrukce je provedena jako prostý nosník a je uložena na celkem 8 ložiskách.

Z boku nosné konstrukce jsou osazeny pochozí lávky, které jsou tvořeny příčnými konzolami (ukotvenými do krajních podélných nosníků) z ocelových válcovaných U nosníků a 3 podélníky rovněž z ocelových válcovaných U profilů. Pochozí plocha lávek je tvořena plechem. Stejný plech je osazen i na příčnicích mezi podélnými nosníky. Součástí lávek je ocelové zábradlí provedené jako trojmadlové z válcovaných rovnoramenných L profilů.

Konstrukce spodní stavby je tvořena dvojicí masivních opěr z monolitického betonu obloženého kamenem nebo cihlami. Založení je pravděpodobně plošně na základových pasech. Na opěrách je proveden železobetonový úložný blok spolu s ŽB závěrnou zídou. Na opěry navazují vpravo i vlevo výběhová křídla provedená shodně jako opěry z monolitického betonu obloženého kamenem nebo cihlami a založené pravděpodobně plošně na základových pasech. Na křídlech je proveden kamenný obklad z pískovcových kvádrů.

Osa mostu je přímá a je kolmá na osu koleje. Niveleta koleje je zde v konstantním stoupání.

Podél trati, tzn. na konstrukci mostu (v chráničkách) se nachází stávající inženýrské sítě. Jedná se o vedení ČD – Telematika a SSZT (podrobně viz všeobecné části projektové dokumentace a souhrnná technická zpráva).

Nad stávajícím železničním mostem se nachází betonový silniční most ev. č. 13-118, který zde byl postaven v 80. letech minulého století. Součástí tohoto silničního mostu je systém odvodnění, kde v patě násypu silničního mostu (podél polní cesty pod mostem kopírující osu koleje) jsou provedeny vtokové objekty (horské vpusti), které jsou svedeny

do šachty, resp. horské vpusti nacházející se vlevo od trati (po směru staničení) za žel. mostem. Toto odvodnění dále pokračuje betonovým potrubím DN 1000 pod žel. mostem do šachty vpravo od trati, tzn. před žel. mostem. Vlastní potrubí a celý systém odvodnění (šachty, horské vpusti, ad...) se nacházejí cca 1,0 - 2,0m pod terénem.

V blízkosti žel. mostu se dále nachází spodní stavba silničního mostu, resp. jeho založení. Jedná se o masivní ŽB monolitické základy a hlubinné založení na pilotách.

V blízkosti stavby se nachází drobné keře a jiná zeleň, která nepodléhá povolení o kácení, protože jejich plocha je do 40m².

Pod mostem je provedena zpevněná plocha/cesta, která je tvořena betonovou mazaninou (přímo pod mostním objektem), silničními panely (před mostním objektem vpravo od trati) nebo kamennou dlažbou do bet. lože (za mostním objektem vlevo od trati).

Stávající most je ve špatném stavebně technickém stavu, navíc kapacitně nevyhovující, apod... Proto je navržena jeho náhrada za prefabrikovaný ŽB rámový most.

5.2. Popis navrhovaného stavu

Stávající konstrukce mostu včetně spodní stavby a založení bude kompletně odstraněna a nahrazena novou konstrukcí. Bude se jednat o prefabrikovanou konstrukci ze železobetonových uzavřených rámců.

Stavební objekt tedy řeší kompletní demolici stávajícího mostu, tzn. příslušenství (zábradlí, konzoly chodníků, chráničky, ad...), nosné ocelové konstrukce včetně ložisek, konstrukce opěr a založení. V zájmovém území se nachází stávající inženýrské sítě a odvodnění silničního mostu ev. č. 13-118 ve správě ŘSD s.p., které bude nutné v rámci stavby přeložit nebo zajistit.

Demolice stávajícího mostu je navržena v plném rozsahu včetně rozebrání kolejového roštu a zpevněných ploch pod mostem. V rámci demoličních prací bude dále provedeno odstranění stávajícího odvodnění ŘSD a jeho převedení po dobu stavby provizorním zatrubněním.

Stávající most bude vybourán v následujícím sledu:

- Příprava staveniště, vytyčení inženýrských sítí (viz SO žel. svršku),
- Přeložení inženýrských sítí (viz SO žel. svršku),
- Demolice kolejového roštu (viz SO žel. svršku),
- Demolice ocelové nosné konstrukce včetně mostního příslušenství, pochozích lávek a ložisek,
- Demolice opěr a křídel mostu,
- Výkopové práce s případným zajištěním výkopů,
- Rozebrání opevnění pod mostem, zpevněné cesty před a kamenné dlažby za mostem,
- Demolice základů mostu a křídel, odstranění stávajícího odvodnění ŘSD pod mostem (bourání šachet/horských vpustí, vlastního potrubí, ad...),
- Provizorní zajištění odvodnění ŘSD jeho převedením přes staveniště (těsnící hrázky/zatrubnění, čerpací jímky, apod...),
- Dokončení přípravných prací a příprava pro novou výstavbu.

Před prováděním bouracích prací bude zhotovitelem předložen „Podrobný technologický postup bouracích prací“, který bude odsouhlasen investorem nebo jeho zástupcem, TDI a projektantem.

Nová konstrukce mostu bude tvořena prefabrikovanou, železobetonovou, uzavřenou rámovou konstrukcí spínaného typu se světlou šířkou 2,80m a výškou 3,50m. Skladebná délka prefabrikátů je 1,5m (alt. lze použít prefabrikáty délky 1,0m nebo 2,0m), celková šířka 3,40m, celková výška 4,10m a tloušťka stěn a horní a dolní příčle rámu je 0,30m. Prefabrikované rámy budou spojeny na sraz po celém obvodu rámu a 4 kusy

zabetonovaných kotevních patek a protilehlých kotevních šroubů umístěných v rozích rámových prvků, vzájemně spojených přes roznášecí ocelovou desku pomocí šestihranných matic. Konstrukce rámových dílců je složena do rámové konstrukce celkové skladebné šířky 6,0m. Rámy budou uloženy na podkladní beton tl. 300mm z betonu **C25/30 – XF1** vyztuženého dvěma vrstvami KARI sítí. Úprava polohy ráků po osazení (z důvodu možné nerovnosti podkladního betonu) bude provedena rektifikačními sestavami rámu a prostor tl. 30-50mm mezi podkladním betonem a rámem bude vyplněn zálivkou z polymerbetonu. Rámy budou uloženy vodorovně s vyspádováním dna v podélného sklonu **2,0%**, které bude provedeno kamennou dlažbou do betonového lože (v rámci obnovy odvodnění ŘSD). Součástí ráků mostu jsou výběhová křídla, která budou rovněž provedeny prefabrikované železobetonové tvaru L. Na křídlech a rámech budou provedeny monolitické římsy. Konstrukce ráků bude izolována celoplošnou izolací z hydroizolačních pásů. **Pro konstrukci mostu (rámy i křídla) budou použity typové výrobky, které jsou schváleným výrobkem pro použití na železničních drahách ve vlastnictví České republiky** (se kterými má právo hospodařit Správa železnic, státní organizace).

Pod konstrukcí nového mostu bude ve dně stavební jámy provedena výměna podloží v tl. 500mm z výplňového/prostého betonu (alt. z mechanicky zpevněného kameniva, apod...).

Na krajních rámech jsou navrženy železobetonové monolitické římsy celkové šířky 0,50m. Vyložená římsová část je široká 100mm s výškou římsy 250mm. Součástí římsy na rámech budou i poprsní zídky. Římsy budou kotveny do prefabrikovaných ráků mostu vlepenou výztuží, v prefabrikovaných křídlech bude pro kotvení říms připravena (vytažena) výztuž. Na římsě je navrženo ocelové trojmadlové zábradlí v. 1,10 m. Zábradlí je tvořeno ocelovými sloupky kotvenými pomocí ocelových přípravků do kce římsy.

Zásypy budou provedeny z materiálů vhodných pro budování násypů dle SŽ S4 – Železniční spodek a budou provedeny tak, jak je zakresleno ve výkresové dokumentaci.

Konstrukce tělesa železničního spodku bude doplněna jednou vrstvou provedenou ze štěrkodrti frakce 0-64mm s maximálním podílem jemnozrnných částic ($<0,063\text{mm}$) menším než 5,0% z celkového objemu. Tloušťka vrstvy je min. 0,25m. Povrch je upraven do sklonu 5,00%. Povrch této konstrukční vrstvy bude splňovat podmínku $E_{pl,min} = 70\text{MPa}$. Konstrukční vrstva ze štěrkodrti bude provedena na očištěné zemní pláni upravené do příčného sklonu 5,0% směrem k podélným odvodňovacím zařízením (příkopům). Tvar tělesa je navržen ve shodě s „Vzorovými listy“ železničního spodku.

Pod mostem bude provedena kamenná dlažba tl. 250mm do betonového lože tl. 150mm z betonu třídy **C25/30 - XF3** ve tvaru kynety a bermy. Kyneta bude nově nahrazovat odstraněné odvodnění ŘSD, kdy do této kynety budou napojeny stávající potrubí či žlabové tvárnice z horských vpustí silničního mostu a budou přes nově vybudovanou horskou vpust' svedeny do stávajícího odvodnění vpravo od trati (před ponechanou šachtou ŘSD). Nový vtokový objekt, resp. horská vpust' pro zaústění vody do stávajícího odvodnění bude provedena z bet. **C 30/37 – XD3, XF4** vyztužená KARI sítěmi a bude opatřena ocelovou mříží a stupadly. Veškerá kamenná dlažba bude vyspárována betonem **C25/30 - XF3**. V předepsaných polohách jsou navrženy betonové prahy o rozměru 0,3/0,60m z betonu **C25/30 - XF3**, které budou lemovat okraje všech kamenných dlažeb.

Svahy tělesa žel. násypu budou v místě křídel odlážděny kamennou dlažbou tl. 250mm do betonového lože tl. 150mm z betonu třídy **C25/30 - XF3**. Odláždění budou lemovány betonovými prahy o rozměru 0,3/0,60m z betonu **C25/30 - XF3**, nebo prefabrikovanými betonovými krajníky/obrubníky.

V rámci stavby mostu a obnovy odvodnění ve správě ŘSD bude provedena i obnova a napojení stávajících horských vpustí či zpevněných ploch pod mostními odvodňovači (silničního mostu). Toto obnovení bude provedeno z betonových žlabových tvárnic a žlabů, resp. kamennou dlažbou v rámci zpevnění prostoru pod mostem, apod...

Veškeré výkopy budou provedeny v rozsahu dle PD jako otevřené stavební jámy se sklonem svahů max. 1:1. **V daných podmínkách se nepředpokládá zajišťování**

V projektové dokumentace je zakreslena předpokládaná poloha odvodňovacího systému (horské vpusti, dimenze a směr potrubí, šachty, apod...) silničního mostu ev. Č. 13-118 ve správě ŘSD ČR (přesná poloha s ohledem na nepřístupnost terénu a chybějící archivní dokumentaci nebylo možné v době zpracování projektové dokumentace zjistit/zaměřit/ověřit)! před zahájením stavby je nutné provést přesné zaměření a průzkum polohy odvodnění ŘSD a zjištěné skutečnosti zohlednit v RDS dokumentaci (např. úpravou polohy odvodňovacího žlabu, tvarem/typem žlabu, zpevnění prostoru pod mostem z kamenné dlažby, polohu horské vpusti, apod...)!

D.2.1.4.3.21. – Statický výpočet

Stupeň
PDPS

Příčný řez:



D.2.1.4.3.21. – Statický výpočet

Podélný řez:



6.2. Výpočet prefabrikovaných spínaných IZM ráků

Konstrukce mostu byla v tomto stupni projektové dokumentace navržena dle platných normy a předpisů. **V dalším stupni projektové dokumentace RDS a VTD bude nutné provést podrobné statické posouzení prefabrikované konstrukce propustku včetně dořešení všech spojů, detailů, uložení, apod...**

Prefabrikované ŽB spínané rámy jsou výrobky, které budou na stavbu dodány vybraným výrobcem a budou splňovat požadavek na nosné konstrukce železničních propustků. Navržené konstrukce musí být v souladu s platnými normami a předpisy – zejména se jedná o ČSN 73 6201, SŽ S4 a S3, ČSN EN 1991-2, ČSN EN 1990, ČSN EN 206+A2, ČSN EN 1992-2, MVL 649, apod...

Rámy budou navrženy na zatížení železničních mostů dopravou, konkrétně **modelem zatížení LM-71 s klasifikačním součinitelem 1,21**. Aplikace zatížení musí být v souladu s pravidly uvedenými v ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991-2.

Konstrukce mostu bude přechodná pro traťovou třídu C3 při rychlosti 100km/hod.

Návrh vhodného typu konstrukce ráků a jeho parametry (geometrie, zatížení, klasifikační součinitel) jsou vzorově uvedeny v příloze statického výpočtu. Na stavbě je možné použít rámy od jiného výrobce, **avšak se shodnými parametry, jaké jsou uvedeny/požadovány v projektové dokumentaci!**

6.3. Posouzení založení rámu

6.3.1. Popis založení

Založení mostu je navrženo plošné na betonovém základu (tzn. podkladním betonem), pod kterým bude provedena tzv. výměna podloží.

Podkladní beton bude proveden z **betonu C25/30 – XF1** vyztužený dvojicí KARI sítí z oceli **B 500 B (10 505 R)**. Jedná se o kary sítě 8/100 – 8/100mm uložených ve dvou vrstvách (při spodním i horním povrchu).

Výměna podloží je navržena **tl. 500mm z výplňového/prostého betonu** (alt. z mechanicky zpevněného kameniva, apod...).

6.3.2. Stanovení zatížení

Zatížení základové spáry je modelováno jako ekvivalentní svislé zatížení na zemní těleso ve smyslu odst. 6.3.6.4. normy ČSN EN 1991-2. Zatěžovací model LM71 je rozpočítán na plochu šířky 3,0m a je namodelován na 1bm rámu, resp. základové desky. Kombinace zatíženou jsou provedeny v souladu s normou ČSN EN 1990.

Konstrukce IZM rámu:			
D. Stálé zatížení			
Kolejnice =	1,2	kN/m	
Pražce =	4,8	kN/m	
Kolejové lože =	14	kN/m	
Spádová vrstva =	3,75	kN/m	
IZM rám	31,72794	kN/m	
Celkem =	55,47794	kN/m	
Zatěžovací délka =	3,4	m	
Celkem na rám =	188,625	kN	
E. Zatížení proměnné			
Model zatížení:	LM71		
Q_{vk} =	250	kN	
a =	1,6	m	
q_{vk} =	80	kN/m	
Přepočet Q_{vk} na 1mb =	156,25	kN/m	
Zatěžovací šířka =	3	m	
Celkem Q_{vk} na 1 m² =	52,08333	kN/m²	
Zatěžovací délka =	3,4	m	
Celkem Q_{vk} na rám =	177,0833	kN	
F. Kombinace zatížení			
	Char.	Souč.	Návrh.
Stálé (kN/m)	188,625	1,35	254,6438
Proměnné (kN/m)	177,0833	1,45	256,7708
Celkem (kN/m)	365,7083		511,4146

6.3.3. Posouzení založení

Posouzení založení propustku, tzn. základové spáry IZM rámu je uvedeno v příloze statického výpočtu.

6.4. Výpočet prefabrikovaných křídel6.4.1. Popis konstrukce křídel

Konstrukce křídel propustku byla v tomto stupni projektové dokumentace navržena dle platných normy a předpisů. **V dalším stupni projektové dokumentace RDS a VTD bude nutné provést podrobné statické posouzení prefabrikované konstrukce křídel včetně dořešení všech spojů, detailů, uložení, apod...**

ŽB prefabrikovaná křídla jsou výrobky, které budou na stavbu dodány vybraným výrobcem a budou splňovat požadavek na nosné konstrukce železničních propustků. Navržené konstrukce musí být v souladu s platnými normami a předpisy – zejména se jedná o ČSN 73 6201, SŽ S4 a S3, ČSN EN 1991-2, ČSN EN 1990, ČSN EN 206+A2, ČSN EN 1992-2, apod...

Křídla budou navržena na zatížení železničních mostů dopravou, konkrétně **modelem zatížení LM-71 s klasifikačním součinitelem 1,21 a dále modelem SW/2**

dle ČSN EN 1991-2. Aplikace zatížení musí být v souladu s pravidly uvedenými v ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991-2.

6.4.2. Stanovení zatížení

Zatížení na křídla mostu je modelováno jako ekvivalentní svislé zatížení na zemní těleso ve smyslu odst. 6.3.6.4. normy ČSN EN 1991-2. Zatěžovací model LM71 je rozpočítán na plochu šířky 3,0m a je namodelován na 1bm křídla mostu. Kombinace zatíženou jsou provedeny v souladu s normou ČSN EN 1990.

Prefabrikovaná křídla:			
A. Stálé zatížení			
Kolejnice =	1,2	kN/m	
Pražce =	4,8	kN/m	
Celkem =	6	kN/m	
Zatěžovací šířka =	3	m	
Celkem na 1 m² =	2	kN/m²	
B. Zatížení proměnné			
Model zatížení:	LM71		
Q _{vk} =	250	kN	
á =	1,6	m	
q _{vk} =	80	kN/m	
Přepočet Q _{vk} na 1mb =	156,25	kN/m	
Zatěžovací šířka =	3	m	
Celkem Q_{vk} na 1 m² =	52,08333	kN/m²	
C. Kombinace zatížení			
	Char.	Souč.	Návrh.
Stálé (kN/m ²)	2	1,35	2,7
Proměnné (kN/m ²)	52,08333	1,45	75,52083
Celkem (kN/m²)	54,08333		78,22083

6.4.3. Posouzení křídel

Návrh konstrukce prefabrikovaných křídel a jejich posouzení je uvedeno v příloze statického výpočtu.

7. PODKLADY PRO ZHOTOVENÍ STAVBY

Stavbu propustku je nutné provést v souladu s touto projektovou dokumentací PDPS zpřesněnou o dokumentaci RDS. **Tato projektová dokumentace v tomto stupni PDPS přímo neslouží jako podklad pro výstavbu objektu. K tomuto účelu bude vypracován následující stupeň dokumentace RDS a případně VTD dokumentace ocelových konstrukcí! Dokumentace RDS a VTD bude před vlastní stavbou odsouhlasena AD, TDI a zpracovatelem dokumentace PDPS.**

Případné změny oproti projektové dokumentaci je nutné konzultovat s projektantem. Požaduje se, aby zhotovitel před zahájením prací aktualizoval navrhovaný harmonogram stavebních prací, postup výstavby, a doložil statický výpočet použitého výrobku ŽB prefabrikované patkové trouby.

Zhotovitel musí v souladu s TKP 1 před zahájením prací vypracovat kontrolní zkušební plán (KZP) a předložit jej Objednateli/Správci stavby ke schválení. Všechny Výrobky, stavební materiály a směsi, které budou použity ke/na stavbě, předloží Zhotovitel Objednateli/Správci stavby ke schválení – vydání souhlasu s použitím a zároveň doloží doklady o posouzení shody ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Zhotovitel zajistí vypracování výrobní a montážní dokumentace jednotlivých výrobků, TeP a TePř dodavatele pro příslušné práce v případech, kde je to dle příslušných TKP požadováno. Tyto dokumenty předloží ke schválení dle příslušných kapitol TKP.

Při realizaci bude stavbu sledovat koordinátor BOZP, jmenovaný ve smyslu zákona č. 309/2006 Sb., který bude dohlížet na dodržování bezpečnosti při práci.

Při výstavbě je nutné seznámení všech zúčastněných osob s bezpečnostními zákony, vyhláškami, nařízeními vlády a souvisejícími právními normami v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Základní povinnosti dodavatele stavebních prací upravuje Zákoník práce v úplném znění č. 262/2006 ve své hlavě „Bezpečnost a ochrana zdraví při práci“.

Zvláště je nutno dbát bezpečnosti práce na zavěšených plošinách a lešeních.

Před zahájením zemních prací je nutné požádat správce podzemních vedení o jejich vytyčení. Práce v blízkosti těchto inženýrských sítí musí probíhat dle podmínek vyjádřených správci a majitelů sítí a dle ČSN 73 6005.

 **ProPMK s.r.o.**

Pasecká 396, 539 44 Proseč
IČO: 14144069 DIČ: CZ14144069



V Proseči 09/2024

Ing. Martin Roušar

ProPMK s.r.o.

Pasecká 396

539 44 Proseč

tel.: +420 723 468 588

email.: rouсар@propmk.cz

Seznam příloh:

Příloha č. 1 - Návrh vhodného typu konstrukce rámu a jeho parametry

Příloha č. 2 - Posouzení založení rámu

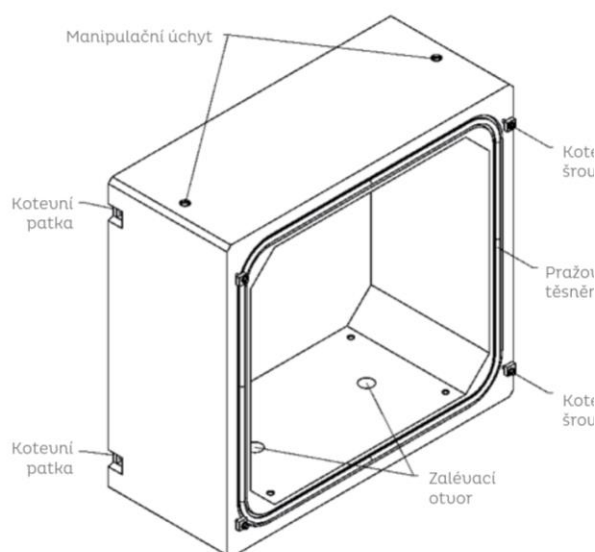
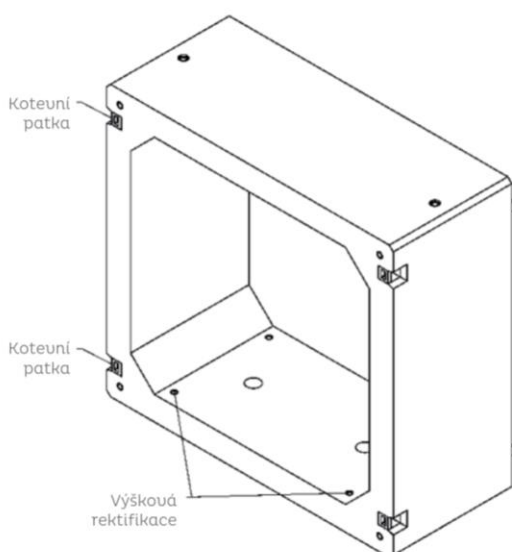
Příloha č. 3 - Návrh a posouzení prefabrikovaných křídel (výšky 2,5m, 3,0m, 3,5m, 4,0m, 4,5m)

**PŘÍLOHA č. 1 – NÁVRH VHODNÉHO TYPU KONSTRUKCE
PROPUSTKU A JEHO PARAMETRY**

Rámové propustky Řada IZM B – velké rámy spínané

- Železobetonové rámy řady IZM-B jsou inovativní a moderní náhradou za původní rámy ŽPSV DZR 5,6,7,8.
- Tyto rámy se používají především pro prefabrikovanou tvorbu montovaných rámových podchodů, pro staniční zavazadlové tunely, pro podchody pro pěší, pro podjezdy a pro objekty k jiným účelům, a to jak pro silniční, tak pro železniční stauby.
- Tento inovativní systém rámových mostů je založen na opakování stejného průřezu rámové konstrukce, tzu. základních prvků, kdy sousedící rámové prvky se vzájemně spojují pomocí šroubových spojů, které tvoří 4 kusy zabetonovaných kotevních patek a protilehlých kotevních šroubů, umístěných v rozích rámových prvků, vzájemně spojených přes roznášecí ocelovou desku pomocí šestihranných matic.
- Další novinkou u řešení rámových konstrukcí je to, že každý rámový prvek je opatřen 4 kusy výškové rektifikace. Tato rektifikace slouží k přesnému výškové osazení rámu do předepsané nivelety pro vzájemné spojení i v případě nedodržení rovinnosti betonového podkladu podle těchto TPD.
- Vyrábí se v rozměrové variabilitě v krocích dle tabulky níže, a pro skladebné délky 1,0, 1,25 a 1,5 m jako utokové, útokové a mezilehlé. Jejich vzájemnou kombinací lze realizovat délky podchodů v intervalu 250 mm.
- Rámy jsou navrženy pro zatížení od silniční i železniční dopravy pro výšku nadnásypu 0,4 až 4,0 m.
- Spojením rámových dílců vzniká vodotěsný spoj, díky pryžovému profilu, lepeného do drážky, vytvářené v čele rámového dílce.

SVĚTLÁ VÝŠKA W [mm]	4000	•	•	•	•		
	3500	•	•	•	•		
	3000	•	•	•	•	•	•
	2800	•	•	•	•	•	•
	2500	•	•	•	•	•	•
	2000	•	•	•	•	•	•
ROZMĚR		2000	2500	2800	3000	3500	4000
		SVĚTLÁ ŠÍŘKA H [mm]					



Statika ŽB rámových prvků

Posouzení bylo provedeno dle ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí (03/2004, ZMĚNA A1 04/2007) v souladu s požadavky normy ČSN EN 1991 – 2, ed. 2 Eurokód 1: Zatížení – Část 2. Zatížení mostů dopravou.

Dílce jsou navrženy za předpokladu minimální únosnosti podloží. O případných úpravách bude rozhodnuto na základě posouzení mezního stavu únosnosti a použitelnosti základové půdy na konkrétní lokalitě. Minimální únosnost podloží je uvažována: $E_{def2} = 45$ MPa.

Pro návrh a posouzení jednotlivých prvků bylo uvažováno návrhové zatížení železniční dopravou dle ČSN EN 1991 – 2 s uvažováním modelu zatížení LM – 71 a součinitele $\alpha = 1,21$. Všechny rozměrové varianty standardních rámových propustků jsou navrženy pro výšku přesypávky 0,4 m – 4,0 m. Uvažovaný interval výšky přesypávky pokrývá většinový podíl realizací těchto konstrukcí. Pro jinou výšku přesypávky je třeba zajistit individuální statický návrh konstrukce.

Zatížitelnost ŽB rámových prvků

Zatížitelnost jednotlivých prvků mostního objektu se stanoví metodou dílčích součinitelů z podmínky spolehlivosti kritéria příslušného mezního stavu. V případě mezních stavů únosnosti je to podmínka, že extrémní návrhové hodnoty účinků zatížení odpovídající stanovené hodnotě zatížitelnosti se právě rovnají návrhové hodnotě únosnosti příslušného průřezu nebo prvku mostního objektu.

Účinky zatížení se rozdělí na část vyvolanou svislými účinky zatížení modelem zatížení 71 a část vyvolanou účinky ostatních zatížení působících současně se svislým proměnným zatížením železniční dopravou ve smyslu zásad kombinování zatížení podle A 2.2.4 a tab. A 2.3 v ČSN EN 1990, podle tabulky 6.11 v ČSN EN 1991 – 2, resp. podle zásad v 4.3.28 a 4.3.29 předpisu SŽ S5/1 viz Tabulka 8 Zatížitelnost rámových prvků IZM – B.

D.2.1.4.3.21. – Statický výpočet

Stupeň
PDPS

tabulka 3: doporučená skladeb rámových dílců podle požadované délky

[illegible]

tabulka 2: ZNAČENÍ RÁMŮVÝCH DÍLCŮ PODLE ROZMĚRŮ A UMÍSTĚNÍ EVIDENČNÍM ČÍSLEM

[illegible]

vyvětlivka:	S	standardní rámcový dílec
	I'	vstředový rámcový dílec
	VI	výsluvový rámcový dílec

Tabulka 1: Rozměrové intervaly rámcových dílců (ZM--B)

SVEČA VÝŠKA H [mm]	ROZMĚRY							
	4000	•	•	•	•	•	•	•
3500								
3000								
2500								
2000								

ČOČIT 1	ZAVĚSÝ ČOČIT HALEN + MAG ČOČIT	6+2 ks
ČOČAN 1	STĚNA KOTVA	4 ks
ČOČAN 2	KOTVA SPOB	4 ks
ČOČAN 3	ROZKRAČNÍ STĚNA	4 ks
PRŮT 1	PRŮTOK ŽELEŽNÍ	1 ks

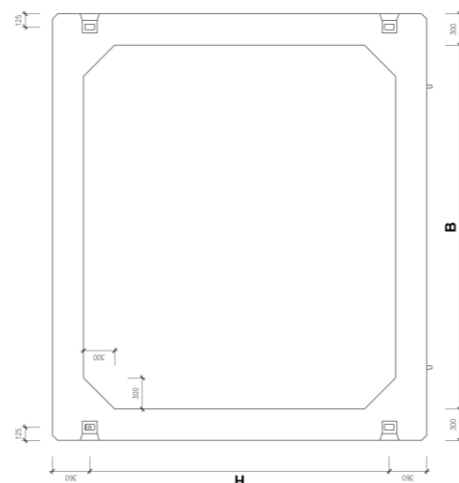
9070V	593 831 719 XXX XXX
SOCIOLOGIA ZINACZA	QW-2 300XXXX
ZEM [m]	
METNOST [kg]	
REGA W ZIMU	C 50/60-W 4,6M

[illegible]

BOKORYS



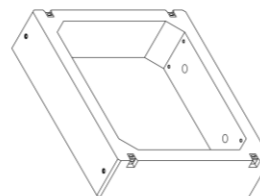
NÁRYS



PŮDORYS



3D POHLED



PŘÍLOHA č. 2 – POSOUZENÍ ZALOŽENÍ RÁMU

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Prostá rekonstrukce trati v úseku Chrastava – Hrádek nad Nisou
Část : SO 01-20-03 Železniční most v evid. km 12,888
Popis : Posouzení založení spínaného IZP rámu
Vypracoval : Ing. Martin Roušar; ProPMK s.r.o., Pasecká 396, 539 44 Proseč
Datum : 18.09.2024
Číslo zakázky : 2024-011

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	Y _G =	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	Y _{Rvs} =	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	Y _{Rhs} =	1,10 [-]	

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	Φ _{ef} [°]	c _{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ _{su} [kN/m³]	δ [°]
1	F6 CI tuhý - pevný		20,00	14,00	21,00	11,00	
2	F6 CI tuhý		19,00	10,00	21,00	11,00	
3	F6 CI tuhý-měkký		17,00	8,00	21,00	11,00	
4	F6 CI pevný		31,00	18,00	21,00	11,00	
5	G3 G-F středně ulehlý		31,00	0,00	19,00	9,00	

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
6	Výměna podloží		38,50	0,00	21,00	11,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

F6 CI tuhý - pevný

Objemová tíha :	γ =	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	20,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	14,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	7,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	21,00 kN/m ³

F6 CI tuhý

Objemová tíha :	γ =	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	10,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	5,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	21,00 kN/m ³

F6 CI tuhý-měkký

Objemová tíha :	γ =	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	8,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	3,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	21,00 kN/m ³

F6 CI pevný

Objemová tíha :	γ =	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	31,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	18,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	10,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	21,00 kN/m ³

G3 G-F středně ulehlý

Objemová tíha :	γ =	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	31,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	35,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	19,00 kN/m ³

Výměna podloží

Objemová tíha :	γ =	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	38,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	320,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	21,00 kN/m ³

Založení**Typ základu: základový pas**Hloubka od původního terénu $h_z = 1,00$ mHloubka základové spáry $d = 1,00$ mTloušťka základu $t = 0,30$ mSklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$ Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$ **Nadloží**

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu = 6,30 m

Šířka pasu (x) = 4,00 m

Šířka sloupu ve směru x = 3,40 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = 1,20 m³/mObjem výkopu = 4,00 m³/mObjem zásypu = 0,42 m³/m**Materiál konstrukce**Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20,00$ MPa

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20$ MPa

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 30000,00$ MPa**Ocel podélná: B500B**


Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00$ MPa**Ocel příčná: B500B**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	F6 CI tuhý - pevný	
2	0,60	1,00 .. 1,60	F6 CI tuhý - pevný	
3	0,80	1,60 .. 2,40	F6 CI tuhý	
4	1,80	2,40 .. 4,20	F6 CI tuhý-měkký	
5	0,60	4,20 .. 4,80	F6 CI tuhý	
6	0,60	4,80 .. 5,40	F6 CI tuhý - pevný	
7	2,10	5,40 .. 7,50	F6 CI pevný	
8	0,90	7,50 .. 8,40	G3 G-F středně ulehlý	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
9	-	8,40 .. ∞	G3 G-F středně ulehlý	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		MSÚ	Návrhové	512,00	0,00	0,00
2	Ano		MSP	Užitné	366,00	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 7,10 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
MSÚ	Ano	0,00	0,00	137,00	317,71	43,12	Ano
MSÚ	Ne	0,00	0,00	140,15	317,71	44,11	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ)

Spočtená vlastní tíha pasu G = 37,26 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 11,34 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 4,51 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 11,62 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 317,71 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 140,15 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000 < 0,333

Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000 < 0,333

Max. prostorová excentricita e_t = 0,000 < 0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 3,52 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 235,44 kN

Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2.(MSP)

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 27,60 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 8,40 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 14,4 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 16,7 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 16,7 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 5,60 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=2,26$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=144,52$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 17,4 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 5,71 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,000 \text{ (tan}^{\circ} 1000)$; $(0,0\text{E}+00^{\circ})$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2.(MSP)

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

10 ks profil 8,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu $= 0,30 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,20 \% > 0,13 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 51,97 \text{ kNm} > 4,21 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu $= 366,00 \text{ kN}$

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 311,10 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky $= 54,90 \text{ kN}$

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$

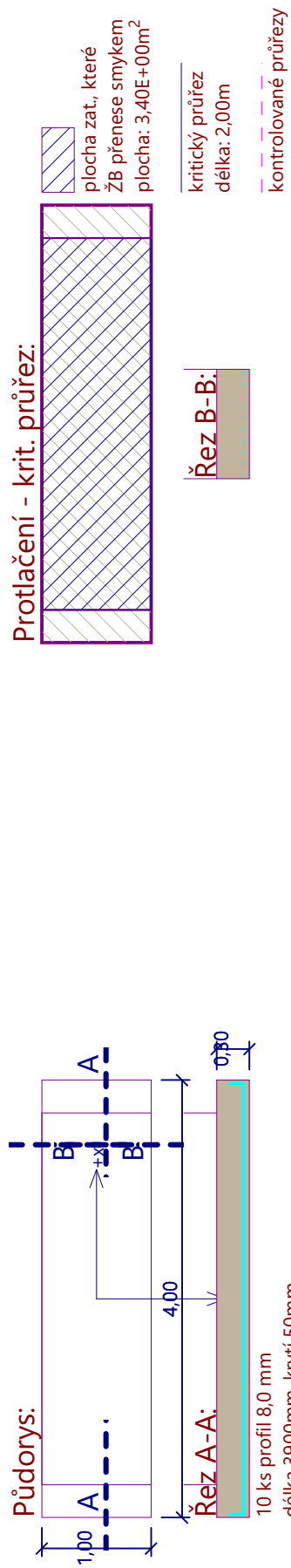
Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{\text{Ed,max}} = 0,11 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{\text{Rd,max}} = 2,94 \text{ MPa}$

Základ na protlačení VYHOVUJE

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



PŘÍLOHA Č. 3 – NÁVRH A POSOUZENÍ
PREFABRIKOVANÝCH KŘÍDEL (VÝŠKY 2,5m, 3,0m, 3,5m,
4,0m, 4,5m)

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Prostá rekonstrukce trati v úseku Chrastava – Hrádek nad Nisou
Část : SO 01-20-03 Železniční most v evid. km 12,888
Popis : Posouzení křídla výšky 2,5m
Vypracoval : Ing. Martin Roušar; ProPMK s.r.o., Pasecká 396, 539 44 Proseč
Datum : 18.09.2024
Číslo zakázky : 2024-011

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Výpočet zdí

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

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

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

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

Materiál konstrukce

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

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B







Mez kluzu

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

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,80
3	0,30	2,10
4	1,10	2,10
5	1,10	2,50
6	-0,40	2,50
7	-0,40	2,10
8	-0,40	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,48 m².**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6 CI tuhý - pevný		20,00	14,00	21,00	11,00	18,00
2	F6 CI tuhý		19,00	10,00	21,00	11,00	18,00
3	F6 CI tuhý-měkký		17,00	8,00	21,00	11,00	17,00
4	F6 CI pevný		31,00	18,00	21,00	11,00	18,00
5	G3 G-F středně ulehlý		31,00	0,00	19,00	9,00	30,00
6	Štěrkodrt'		38,50	0,00	21,00	11,00	30,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín**F6 CI tuhý - pevný**

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\Phi_{ef} = 20,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\Phi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý-měkký

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

Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 17,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI pevný

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 18,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

G3 G-F středně uhlý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Štěrkodrt'




Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Štěrkodrt'

Sklon = $45,00^\circ$ **Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	F6 CI tuhý - pevný	
2	0,60	5,00 .. 5,60	F6 CI tuhý - pevný	
3	0,80	5,60 .. 6,40	F6 CI tuhý	
4	1,80	6,40 .. 8,20	F6 CI tuhý-měkký	
5	0,60	8,20 .. 8,80	F6 CI tuhý	
6	0,60	8,80 .. 9,40	F6 CI tuhý - pevný	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
7	2,10	9,40 .. 11,50	F6 CI pevný	
8	0,90	11,50 .. 12,40	G3 G-F středně ulehlý	
9	-	12,40 .. ∞	G3 G-F středně ulehlý	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie betonového základu

Tloušťka základu $h = 0,30 \text{ m}$

Vysazení vlevo $b_l = 0,30 \text{ m}$

Vysazení vpravo $b_p = 0,30 \text{ m}$

Parametry kontaktu zed'-základ

Součinitel tření $f = 0,577$

Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$

Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,38 (úhel sklonu je 22,83 °).

Výška náspu je 3,20 m, délka náspu je 7,60 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

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]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	52,08		7,50	3,00	na terénu
2	Ano		stálé	2,00		7,60	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	LM 71
2	Stálé

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - F6 CI tuhý

Výška zeminy před zdí $h = 0,85 \text{ m}$

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		Stálé	stálé	0,00	5,00	0,00	-0,20	-0,10
2	Ano		Užitné	proměnné	-1,00	1,00	-1,10	-0,20	-0,10

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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	-0,92	34,15	0,43	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,85	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-5,12	-0,28	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,34	33,32	0,81	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	23,32	-0,94	30,21	1,28	1,350	1,350	1,350
LM 71	0,00	-2,66	0,00	0,77	0,000	0,000	1,350
Stálé	0,00	-2,66	0,00	0,77	1,000	1,000	1,350
Stálé	0,00	-2,60	5,00	0,20	1,000	1,000	1,350
Užitné	1,00	-2,60	1,00	0,20	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 68,07$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 33,05$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 60,12$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 27,71$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 126,03 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu spáry základ-zed'

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	27,25	139,98	25,92
2	23,70	114,61	27,71

Normové síly působící ve středu spáry základ-zed' (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	20,19	103,69	19,20

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 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 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6 CI tuhý - pevný		20,00	14,00	21,00	11,00	18,00
2	F6 CI tuhý		19,00	10,00	21,00	11,00	18,00
3	F6 CI tuhý-měkký		17,00	8,00	21,00	11,00	17,00
4	F6 CI pevný		31,00	18,00	21,00	11,00	18,00
5	G3 G-F středně ulehlý		31,00	0,00	19,00	9,00	30,00
6	Štěrkodrt'		38,50	0,00	21,00	11,00	30,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín**F6 CI tuhý - pevný**

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 7,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý-měkký

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	3,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

F6 CI pevný

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	31,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	18,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	10,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

G3 G-F středně ulehý

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	31,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	35,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Štěrkodrt'

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	38,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	320,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu	h_z	=	2,80 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,15 m
Tloušťka základu	t	=	0,30 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = 21,00 kN/m³**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu	=	10,00 m
Šířka pasu (x)	=	2,10 m
Šířka sloupu ve směru x	=	1,50 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu	=	0,63 m ³ /m
Objem výkopu	=	2,42 m ³ /m
Objem zásypu	=	0,51 m ³ /m

Materiál konstrukceObjemová tíha γ = 25,00 kN/m³

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

Beton: C 25/30
Válcová pevnost v tlaku
Pevnost v tahu
Modul pružnosti

f_{ck} = 25,00 MPa
 f_{ctm} = 2,60 MPa
 E_{cm} = 31000,00 MPa

Ocel podélná: B500B
Mez kluzu

f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500B
Mez kluzu

f_{yk} = 500,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	F6 CI tuhý - pevný	
2	0,60	5,00 .. 5,60	F6 CI tuhý - pevný	
3	0,80	5,60 .. 6,40	F6 CI tuhý	
4	1,80	6,40 .. 8,20	F6 CI tuhý-měkký	
5	0,60	8,20 .. 8,80	F6 CI tuhý	
6	0,60	8,80 .. 9,40	F6 CI tuhý - pevný	
7	2,10	9,40 .. 11,50	F6 CI pevný	
8	0,90	11,50 .. 12,40	G3 G-F středně ulehlý	
9	-	12,40 .. ∞	G3 G-F středně ulehlý	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	139,98	27,25	-25,92
2	Ano		ZS 2	Návrhové	114,61	23,70	-27,71
3	Ano		ZS 3	Užitné	103,69	20,19	-19,20

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,21	0,00	99,12	248,28	39,92	Ano
ZS 1	Ne	-0,21	0,00	99,12	248,28	39,92	Ano
ZS 2	Ano	-0,23	0,00	85,70	233,11	36,76	Ano
ZS 2	Ne	-0,23	0,00	85,70	233,11	36,76	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 15,75 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 10,71 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,44 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 6,36 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 248,28 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 99,12 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,108 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,108 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 67,63 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 27,71 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 15,75 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 10,71 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 1,6 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 4,0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 6,96 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=12,98$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=120,24$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,095 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,095 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 3,0 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny = 2,36 m

Natočení ve směru šířky = 1,903 ($\tan \cdot 1000$); ($1,1E-01^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,32 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 84,45 \text{ kNm} > 4,99 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 139,98 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 99,98 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 39,99 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed, \max} = 0,11 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd, \max} = 3,60 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 125,18 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 14,80 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,19 m

Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,06 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd, c} = 1,21 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

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	-1,00	20,34	0,22	1,350	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,43	-0,15	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,15	12,62	0,55	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	23,90	-0,74	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
LM 71	15,99	-1,09	0,00	0,70	1,350	0,000	1,350
Stálé	0,61	-1,09	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
Stálé	0,00	-2,20	5,00	0,20	1,350	1,350	1,000
Užitné	1,00	-2,20	1,00	0,20	1,350	1,350	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	-1,00	20,34	0,22	1,350	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,43	-0,15	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,15	12,62	0,55	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	23,90	-0,74	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
LM 71	15,99	-1,09	0,00	0,70	1,350	0,000	1,350
Stálé	0,61	-1,09	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
Stálé	0,00	-2,20	5,00	0,20	1,350	1,350	1,000
Užitné	1,00	-2,20	1,00	0,20	1,350	1,350	1,350

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,10 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 678,6 mm²Nutná plocha výztuže = 214,9 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,70 m

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,40 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 218,71 \text{ kN} > 54,60 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 193,93 \text{ kNm} > 54,82 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,80 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 678,6 mm²Nutná plocha výztuže = 214,9 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 140,86 \text{ kN} > 39,62 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 105,79 \text{ kNm} > 31,87 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **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	-0,20	7,36	1,10	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,34	33,32	0,81	1,350
Aktivní tlak	23,32	-0,94	30,21	1,28	1,350
LM 71	0,00	-2,66	0,00	0,77	1,350
Stálé	0,00	-2,66	0,00	0,77	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-47,52	1,01	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 678,6 mm²

Nutná plocha výztuže = 465,1 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,20 % > 0,14 % = ρ_{\min}

Poloha neutrálné osy x = 0,02 m < 0,21 m = x_{\max}

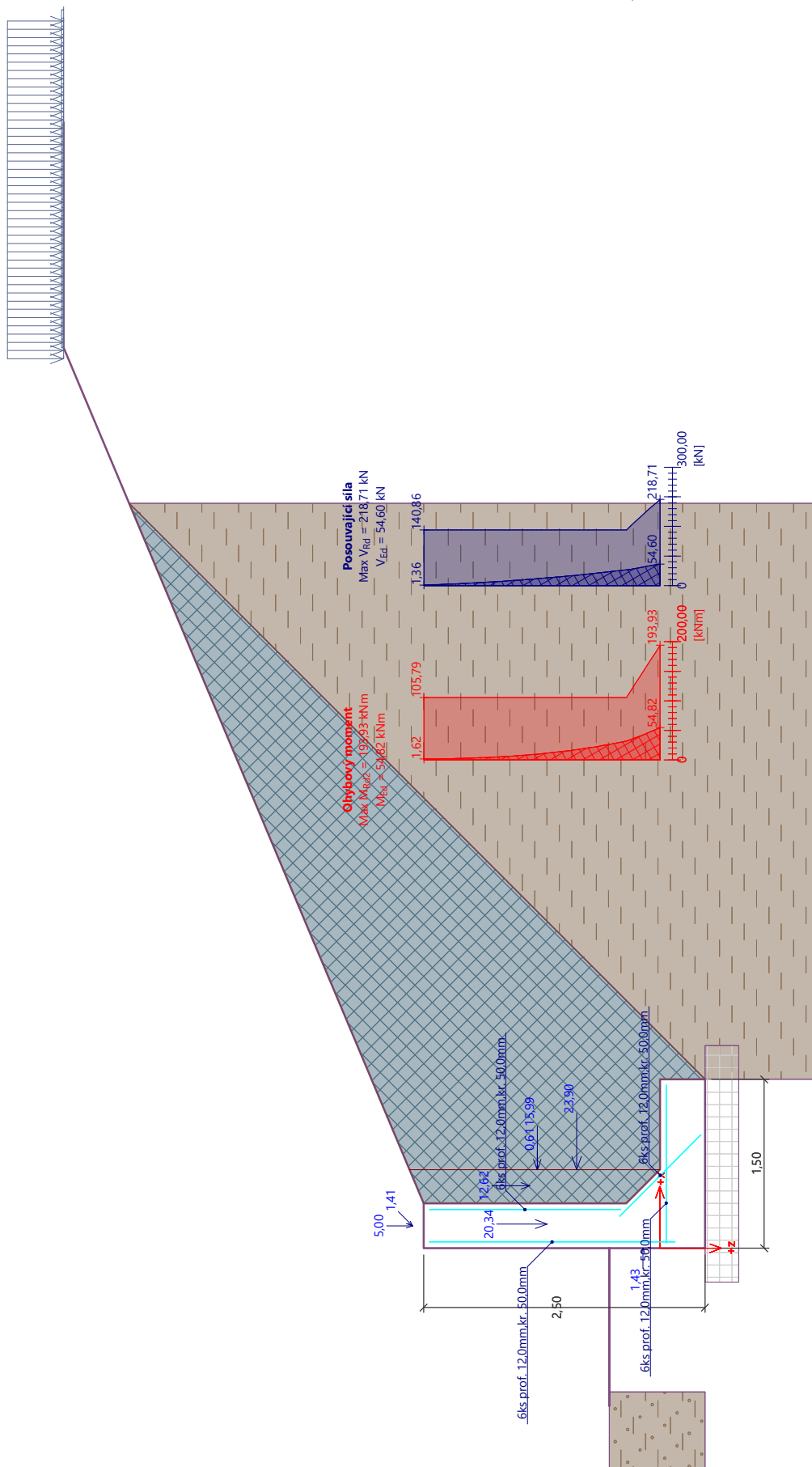
Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 140,86 kN > 48,18 kN = V_{Ed}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 98,88 kNm > 54,82 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Prostá rekonstrukce trati v úseku Chrastava – Hrádek nad Nisou
Část : SO 01-20-03 Železniční most v evid. km 12,888
Popis : Posouzení křídla výšky 3,0m
Vypracoval : Ing. Martin Roušar; ProPMK s.r.o., Pasecká 396, 539 44 Proseč
Datum : 18.09.2024
Číslo zakázky : 2024-011

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Výpočet zdí

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

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

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

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

Materiál konstrukce

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

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B







Mez kluzu

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

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,30
3	0,30	2,60
4	1,35	2,60
5	1,35	3,00
6	-0,40	3,00
7	-0,40	2,60
8	-0,40	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,79 m².**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6 CI tuhý - pevný		20,00	14,00	21,00	11,00	18,00
2	F6 CI tuhý		19,00	10,00	21,00	11,00	18,00
3	F6 CI tuhý-měkký		17,00	8,00	21,00	11,00	17,00
4	F6 CI pevný		31,00	18,00	21,00	11,00	18,00
5	G3 G-F středně ulehlý		31,00	0,00	19,00	9,00	30,00
6	Štěrkodrt'		38,50	0,00	21,00	11,00	30,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín**F6 CI tuhý - pevný**

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\Phi_{ef} = 20,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\Phi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý-měkký

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

Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 17,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI pevný

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 18,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

G3 G-F středně uhlý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Štěrkodrt'




Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Štěrkodrt'

Sklon = $45,00^\circ$ **Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	F6 CI tuhý - pevný	
2	0,60	5,00 .. 5,60	F6 CI tuhý - pevný	
3	0,80	5,60 .. 6,40	F6 CI tuhý	
4	1,80	6,40 .. 8,20	F6 CI tuhý-měkký	
5	0,60	8,20 .. 8,80	F6 CI tuhý	
6	0,60	8,80 .. 9,40	F6 CI tuhý - pevný	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
7	2,10	9,40 .. 11,50	F6 CI pevný	
8	0,90	11,50 .. 12,40	G3 G-F středně ulehlý	
9	-	12,40 .. ∞	G3 G-F středně ulehlý	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie betonového základu

Tloušťka základu $h = 0,30 \text{ m}$

Vysazení vlevo $b_l = 0,30 \text{ m}$

Vysazení vpravo $b_p = 0,30 \text{ m}$

Parametry kontaktu zed'-základ

Součinitel tření $f = 0,577$

Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$

Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,48 (úhel sklonu je 21,96 °).

Výška náspu je 2,50 m, délka náspu je 6,20 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

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]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	52,08		6,20	3,00	na terénu
2	Ano		stálé	2,00		6,20	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	LM 71
2	Stálé

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - F6 CI tuhý

Výška zeminy před zdí $h = 0,85 \text{ m}$

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		Stálé	stálé	0,00	5,00	0,00	-0,20	-0,10
2	Ano		Užitné	proměnné	-1,00	1,00	-1,10	-0,20	-0,10

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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	-1,08	41,06	0,47	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,85	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-5,12	-0,28	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,54	50,24	0,90	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	33,13	-1,11	44,66	1,47	1,350	1,350	1,350
LM 71	4,45	-0,33	4,06	1,72	0,000	1,350	1,350
Stálé	0,17	-0,33	0,16	1,72	1,000	1,350	1,350
Stálé	0,00	-3,10	5,00	0,20	1,000	1,000	1,350
Užitné	1,00	-3,10	1,00	0,20	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 110,44$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 54,07$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 85,84$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 47,20$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 148,10 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu spáry základ-zed'

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	41,20	197,34	45,41
2	37,79	158,10	47,20

Normové síly působící ve středu spáry základ-zed' (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	30,52	146,18	33,64
2	32,46	142,12	33,64

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]







Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 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 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6 CI tuhý - pevný		20,00	14,00	21,00	11,00	18,00
2	F6 CI tuhý		19,00	10,00	21,00	11,00	18,00
3	F6 CI tuhý-měkký		17,00	8,00	21,00	11,00	17,00
4	F6 CI pevný		31,00	18,00	21,00	11,00	18,00
5	G3 G-F středně ulehlý		31,00	0,00	19,00	9,00	30,00
6	Štěrkodrt'		38,50	0,00	21,00	11,00	30,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

F6 CI tuhý - pevný

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 7,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý-měkký

Objemová tíha :	γ =	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	8,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	3,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	21,00 kN/m ³

F6 CI pevný

Objemová tíha :	γ =	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	31,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	18,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	10,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	21,00 kN/m ³

G3 G-F středně ulehý

Objemová tíha :	γ =	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	31,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	35,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	19,00 kN/m ³

Štěrkodrt'

Objemová tíha :	γ =	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	38,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	320,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	21,00 kN/m ³

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu	h_z =	3,30 m
Hloubka základové spáry	d =	1,15 m
Tloušťka základu	t =	0,30 m
Sklon upraveného terénu	s_1 =	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2 =	0,00 °

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = 21,00 kN/m³**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu	=	10,00 m
Šířka pasu (x)	=	2,35 m
Šířka sloupu ve směru x	=	1,75 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu	=	0,70 m ³ /m
Objem výkopu	=	2,70 m ³ /m
Objem zásypu	=	0,51 m ³ /m

Materiál konstrukceObjemová tíha γ = 25,00 kN/m³

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

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

Modul pružnosti

$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

Mez kluzu








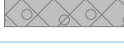

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	F6 CI tuhý - pevný	
2	0,60	5,00 .. 5,60	F6 CI tuhý - pevný	
3	0,80	5,60 .. 6,40	F6 CI tuhý	
4	1,80	6,40 .. 8,20	F6 CI tuhý-měkký	
5	0,60	8,20 .. 8,80	F6 CI tuhý	
6	0,60	8,80 .. 9,40	F6 CI tuhý - pevný	
7	2,10	9,40 .. 11,50	F6 CI pevný	
8	0,90	11,50 .. 12,40	G3 G-F středně ulehlý	
9	-	12,40 .. ∞	G3 G-F středně ulehlý	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	197,34	41,20	-45,41
2	Ano		ZS 2	Návrhové	158,10	37,79	-47,20
3	Ano		ZS 3	Užitné	146,18	30,52	-33,64
4	Ano		ZS 4	Užitné	142,12	32,46	-33,64

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,24	0,00	121,06	216,80	55,84	Ano
ZS 1	Ne	-0,24	0,00	121,06	216,80	55,84	Ano

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 2	Ano	-0,28	0,00	104,00	196,81	52,84	Ano
ZS 2	Ne	-0,28	0,00	104,00	196,81	52,84	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 17,62$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 10,71$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,71$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 7,06$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 216,80$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 121,06$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,119 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,119 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 84,50$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 47,20$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu k_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 17,62$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 10,71$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany $= 2,7$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 7,0$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0$ mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 6,25$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=10,32$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=133,89$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,106 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,106 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 4,9 mm

Hloubka deformační zóny = 2,92 m

Natočení ve směru šířky = 2,981 (tan*1000); (1,7E-01 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,32 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 84,45 \text{ kNm} > 6,24 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení základu na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 197,34 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 146,96 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 50,38 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$ Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max} = 0,14 \text{ MPa}$ Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max} = 3,60 \text{ MPa}$ **Kritický průřez bez smykové výztuže**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 168,12 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 29,22 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,13 m

Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$ Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,09 \text{ MPa}$ Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c} = 1,82 \text{ MPa}$ $v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná**Základ na protlačení VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení díku - 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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,25	24,94	0,21	1,350	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,43	-0,15	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,40	15,74	0,55	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	35,12	-0,90	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
LM 71	22,89	-1,33	0,00	0,70	1,350	0,000	1,350
Stálé	0,88	-1,33	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
Stálé	0,00	-2,70	5,00	0,20	1,350	1,350	1,000
Užitné	1,00	-2,70	1,00	0,20	1,350	1,350	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	-1,25	24,94	0,21	1,350	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,43	-0,15	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,40	15,74	0,55	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	35,12	-0,90	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
LM 71	22,89	-1,33	0,00	0,70	1,350	0,000	1,350
Stálé	0,88	-1,33	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
Stálé	0,00	-2,70	5,00	0,20	1,350	1,350	1,000
Užitné	1,00	-2,70	1,00	0,20	1,350	1,350	1,350

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,60 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1206,4 mm²

Nutná plocha výztuže = 866,3 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,40 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 218,21 \text{ kN} > 79,43 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 329,92 \text{ kNm} > 93,11 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,30 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1206,4 mm²

Nutná plocha výztuže = 866,3 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,35 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 149,63 \text{ kN} > 61,06 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 173,21 \text{ kNm} > 59,70 \text{ kNm} = M_{Ed}$

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	-0,20	9,66	1,22	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,54	50,24	0,90	1,350
Aktivní tlak	33,13	-1,11	44,66	1,47	1,350
LM 71	4,45	-0,33	4,06	1,72	1,350
Stálé	0,17	-0,33	0,16	1,72	1,350

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-84,50	1,12	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1206,4 mm²

Nutná plocha výztuže = 641,9 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,35 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

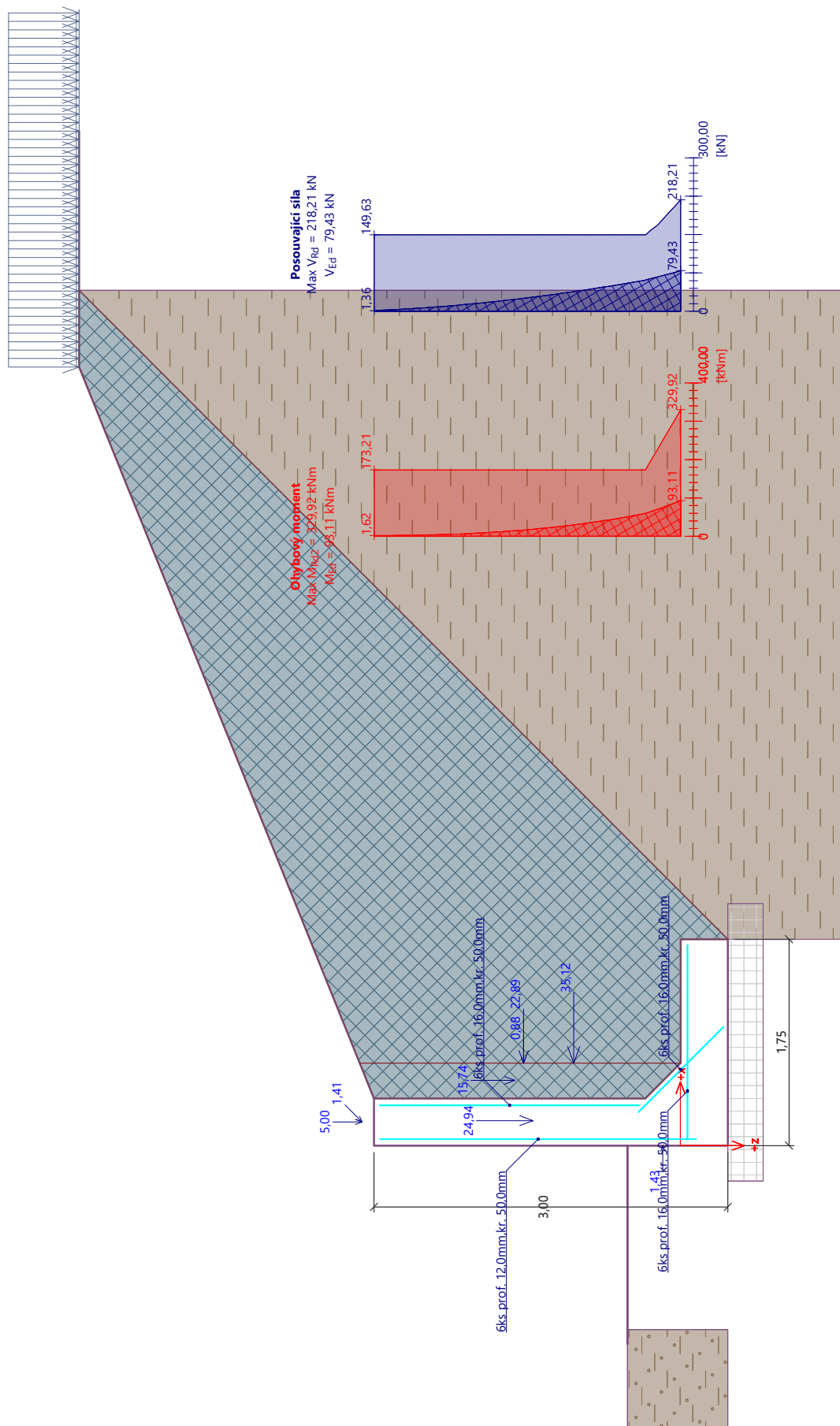
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 149,63 \text{ kN} > 62,35 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 171,13 \text{ kNm} > 93,11 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Prostá rekonstrukce trati v úseku Chrastava – Hrádek nad Nisou
Část : SO 01-20-03 Železniční most v evid. km 12,888
Popis : Posouzení křídla výšky 3,5m
Vypracoval : Ing. Martin Roušar; ProPMK s.r.o., Pasecká 396, 539 44 Proseč
Datum : 18.09.2024
Číslo zakázky : 2024-011

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Výpočet zdí

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

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

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

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

Materiál konstrukce

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

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B







Mez kluzu

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

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,80
3	0,30	3,10
4	1,60	3,10
5	1,60	3,50
6	-0,40	3,50
7	-0,40	3,10
8	-0,40	0,00

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

Plocha řezu zdi = 2,09 m².**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6 CI tuhý - pevný		20,00	14,00	21,00	11,00	18,00
2	F6 CI tuhý		19,00	10,00	21,00	11,00	18,00
3	F6 CI tuhý-měkký		17,00	8,00	21,00	11,00	17,00
4	F6 CI pevný		31,00	18,00	21,00	11,00	18,00
5	G3 G-F středně ulehlý		31,00	0,00	19,00	9,00	30,00
6	Štěrkodrt'		38,50	0,00	21,00	11,00	30,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín**F6 CI tuhý - pevný**

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\Phi_{ef} = 20,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\Phi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý-měkký

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

Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 17,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI pevný

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 18,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

G3 G-F středně uhlý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Štěrkodrt'




Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Štěrkodrt'

Sklon = $45,00^\circ$ **Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	F6 CI tuhý - pevný	
2	0,60	5,00 .. 5,60	F6 CI tuhý - pevný	
3	0,80	5,60 .. 6,40	F6 CI tuhý	
4	1,80	6,40 .. 8,20	F6 CI tuhý-měkký	
5	0,60	8,20 .. 8,80	F6 CI tuhý	
6	0,60	8,80 .. 9,40	F6 CI tuhý - pevný	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
7	2,10	9,40 .. 11,50	F6 CI pevný	
8	0,90	11,50 .. 12,40	G3 G-F středně ulehlý	
9	-	12,40 .. ∞	G3 G-F středně ulehlý	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,30 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,30 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,30 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zed'-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,40 (úhel sklonu je 22,62 °).

Výška náspu je 2,00 m, délka náspu je 4,80 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

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]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	52,08		4,80	3,00	na terénu
2	Ano		stálé	2,00		4,80	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	LM 71
2	Stálé

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - F6 CI tuhý

Výška zeminy před zdí $h = 0,85 \text{ m}$

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		Stálé	stálé	0,00	5,00	0,00	-0,20	-0,10
2	Ano		Užitné	proměnné	-1,00	1,00	-1,10	-0,20	-0,10

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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	-1,25	47,96	0,51	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,85	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-5,12	-0,28	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,76	71,82	0,99	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	46,38	-1,30	63,09	1,67	1,350	1,350	1,350
LM 71	10,40	-0,88	12,95	1,79	0,000	1,350	1,350
Stálé	0,40	-0,88	0,50	1,79	1,000	1,350	1,350
Stálé	0,00	-3,60	5,00	0,20	1,000	1,000	1,350
Užitné	1,00	-3,60	1,00	0,20	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 171,19 kNm/m

Moment klopící M_{ovr} = 86,42 kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 120,36 kN/m

Vodor. síla posunující H_{act} = 73,42 kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 180,50 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu spáry základ-zed'

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	66,49	273,13	71,63
2	58,54	211,80	73,42

Normové síly působící ve středu spáry základ-zed' (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	49,25	202,32	53,06
2	50,27	189,37	53,06

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]







Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 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 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6 CI tuhý - pevný		20,00	14,00	21,00	11,00	18,00
2	F6 CI tuhý		19,00	10,00	21,00	11,00	18,00
3	F6 CI tuhý-měkký		17,00	8,00	21,00	11,00	17,00
4	F6 CI pevný		31,00	18,00	21,00	11,00	18,00
5	G3 G-F středně ulehlý		31,00	0,00	19,00	9,00	30,00
6	Štěrkodrt'		38,50	0,00	21,00	11,00	30,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

F6 CI tuhý - pevný

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 7,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý-měkký

Objemová tíha :	γ = 21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 8,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 3,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³

F6 CI pevný

Objemová tíha :	γ = 21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 31,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 18,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 10,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³

G3 G-F středně ulehý

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 31,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 35,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,00 kN/m ³

Štěrkodrt'

Objemová tíha :	γ = 21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 38,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 320,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu	h_z = 3,80 m
Hloubka základové spáry	d = 1,15 m
Tloušťka základu	t = 0,30 m
Sklon upraveného terénu	s_1 = 0,00 °
Sklon základové spáry	s_2 = 0,00 °

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = 21,00 kN/m³**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu	= 10,00 m
Šířka pasu (x)	= 2,60 m
Šířka sloupu ve směru x	= 2,00 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu	= 0,78 m ³ /m
Objem výkopu	= 2,99 m ³ /m
Objem zásypu	= 0,51 m ³ /m

Materiál konstrukceObjemová tíha γ = 25,00 kN/m³

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

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

Modul pružnosti







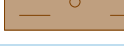


 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500B**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	F6 CI tuhý - pevný	
2	0,60	5,00 .. 5,60	F6 CI tuhý - pevný	
3	0,80	5,60 .. 6,40	F6 CI tuhý	
4	1,80	6,40 .. 8,20	F6 CI tuhý-měkký	
5	0,60	8,20 .. 8,80	F6 CI tuhý	
6	0,60	8,80 .. 9,40	F6 CI tuhý - pevný	
7	2,10	9,40 .. 11,50	F6 CI pevný	
8	0,90	11,50 .. 12,40	G3 G-F středně ulehlý	
9	-	12,40 .. ∞	G3 G-F středně ulehlý	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	273,13	66,49	-71,63
2	Ano		ZS 2	Návrhové	211,80	58,54	-73,42
3	Ano		ZS 3	Užitné	202,32	49,25	-53,06
4	Ano		ZS 4	Užitné	189,37	50,27	-53,06

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,29	0,00	150,17	177,78	84,47	Ano
ZS 1	Ne	-0,29	0,00	150,17	177,78	84,47	Ano

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 2	Ano	-0,33	0,00	125,12	154,02	81,24	Ano
ZS 2	Ne	-0,33	0,00	125,12	154,02	81,24	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 19,50$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 10,71$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,95$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 7,61$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 177,78$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 150,17$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,128 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,128 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 104,69$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 73,42$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu k_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 19,50$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 10,71$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany $= 4,9$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 13,3$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0$ mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 5,65$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=8,42$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=148,02$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,116 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,116 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 8,9 mm

Hloubka deformační zóny = 3,57 m

Natočení ve směru šířky = 5,120 (tan*1000); (2,9E-01 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,32 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 84,45 \text{ kNm} > 7,95 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení základu na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 273,13 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 210,10 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 63,03 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$ Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,\max} = 0,18 \text{ MPa}$ Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,\max} = 3,60 \text{ MPa}$ **Kritický průřez bez smykové výztuže**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 236,57 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 36,55 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,13 m

Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$ Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,13 \text{ MPa}$ Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c} = 1,82 \text{ MPa}$ $v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná**Základ na protlačení VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Posouzení díku - 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.- zed'	0,00	-1,50	29,54	0,21	1,350	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,43	-0,15	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,65	18,89	0,55	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	49,94	-1,07	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
LM 71	33,04	-1,61	0,00	0,70	1,350	0,000	1,350
Stálé	1,27	-1,61	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
Stálé	0,00	-3,20	5,00	0,20	1,350	1,350	1,000
Užitné	1,00	-3,20	1,00	0,20	1,350	1,350	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	-1,50	29,54	0,21	1,350	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,43	-0,15	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,65	18,89	0,55	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	49,94	-1,07	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
LM 71	33,04	-1,61	0,00	0,70	1,350	0,000	1,350
Stálé	1,27	-1,61	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
Stálé	0,00	-3,20	5,00	0,20	1,350	1,350	1,000
Užitné	1,00	-3,20	1,00	0,20	1,350	1,350	1,350

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,10 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1206,4 mm²

Nutná plocha výztuže = 866,3 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,40 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 218,21 \text{ kN} > 113,66 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 329,92 \text{ kNm} > 155,50 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,80 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1206,4 mm²

Nutná plocha výztuže = 866,3 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,35 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 149,63 \text{ kN} > 90,80 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 173,21 \text{ kNm} > 106,31 \text{ kNm} = M_{Ed}$

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	-0,20	11,96	1,35	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,76	71,82	0,99	1,350
Aktivní tlak	46,38	-1,30	63,09	1,67	1,350
LM 71	10,40	-0,88	12,95	1,79	1,350
Stálé	0,40	-0,88	0,50	1,79	1,350

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-132,15	1,21	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1206,4 mm²

Nutná plocha výztuže = 1091,2 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,35 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

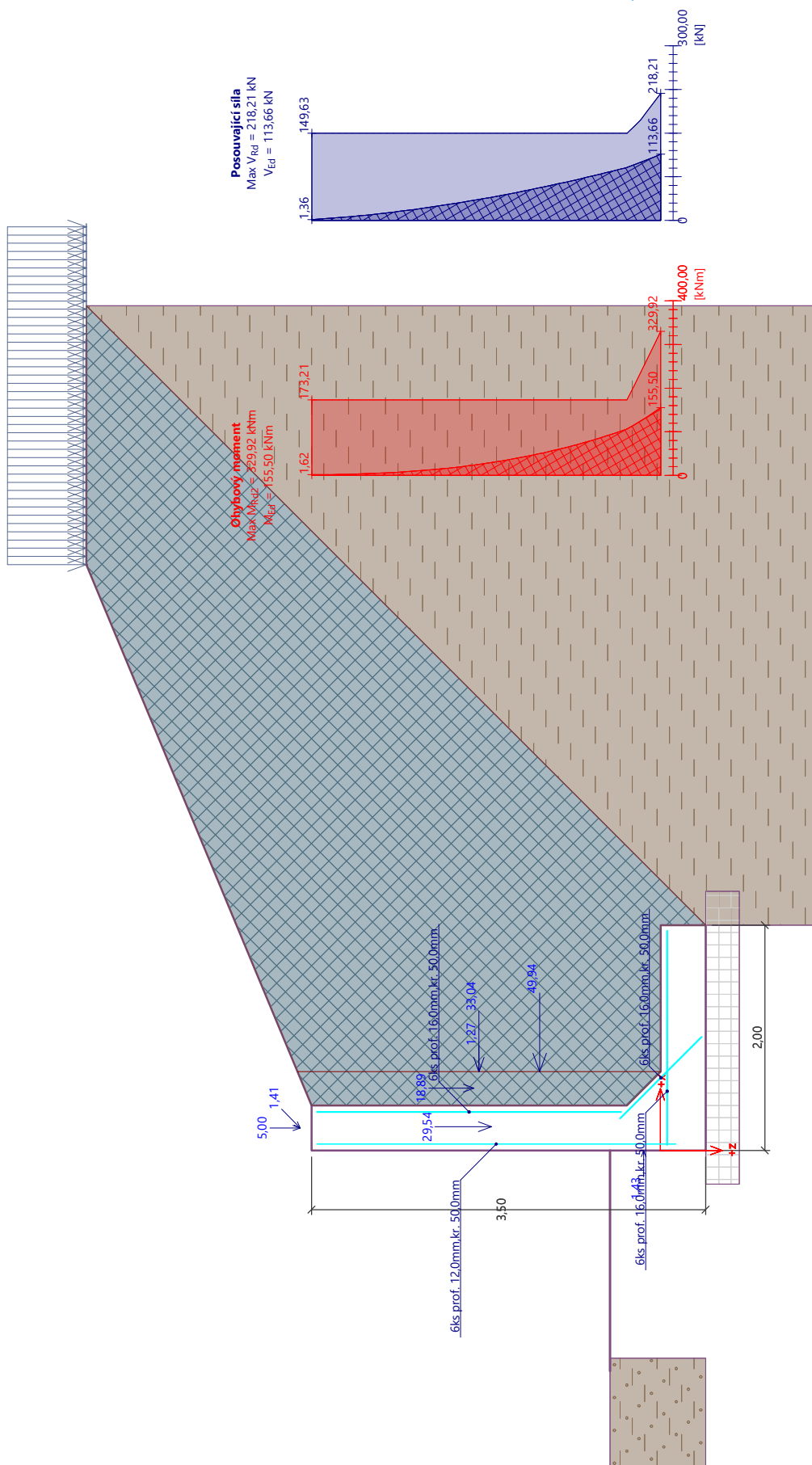
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 149,63 \text{ kN} > 84,28 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 171,13 \text{ kNm} > 155,50 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Prostá rekonstrukce trati v úseku Chrastava – Hrádek nad Nisou
Část : SO 01-20-03 Železniční most v evid. km 12,888
Popis : Posouzení křídla výšky 4,0m
Vypracoval : Ing. Martin Roušar; ProPMK s.r.o., Pasecká 396, 539 44 Proseč
Datum : 18.09.2024
Číslo zakázky : 2024-011

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Výpočet zdí

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

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

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

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

Materiál konstrukce

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

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B







Mez kluzu

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

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,30
3	0,30	3,60
4	2,10	3,60
5	2,10	4,00
6	-0,40	4,00
7	-0,40	3,60
8	-0,40	0,00

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

Plocha řezu zdi = 2,48 m².**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6 CI tuhý - pevný		20,00	14,00	21,00	11,00	18,00
2	F6 CI tuhý		19,00	10,00	21,00	11,00	18,00
3	F6 CI tuhý-měkký		17,00	8,00	21,00	11,00	17,00
4	F6 CI pevný		31,00	18,00	21,00	11,00	18,00
5	G3 G-F středně ulehlý		31,00	0,00	19,00	9,00	30,00
6	Štěrkodrt'		38,50	0,00	21,00	11,00	30,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín**F6 CI tuhý - pevný**

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\Phi_{ef} = 20,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\Phi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý-měkký

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

Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 17,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI pevný

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 18,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

G3 G-F středně uhlý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Štěrkodrt'

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$




Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Štěrkodrt'

Sklon = $45,00^\circ$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	F6 CI tuhý - pevný	
2	0,60	5,00 .. 5,60	F6 CI tuhý - pevný	
3	0,80	5,60 .. 6,40	F6 CI tuhý	
4	1,80	6,40 .. 8,20	F6 CI tuhý-měkký	
5	0,60	8,20 .. 8,80	F6 CI tuhý	
6	0,60	8,80 .. 9,40	F6 CI tuhý - pevný	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
7	2,10	9,40 .. 11,50	F6 CI pevný	
8	0,90	11,50 .. 12,40	G3 G-F středně ulehlý	
9	-	12,40 .. ∞	G3 G-F středně ulehlý	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie betonového základu

Tloušťka základu $h = 0,30 \text{ m}$

Vysazení vlevo $b_l = 0,30 \text{ m}$

Vysazení vpravo $b_p = 0,30 \text{ m}$

Parametry kontaktu zed'-základ

Součinitel tření $f = 0,577$

Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$

Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,80 (úhel sklonu je 19,65 °).

Výška náspu je 1,25 m, délka náspu je 3,50 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

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]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	52,08		3,50	3,00	na terénu
2	Ano		stálé	2,00		3,50	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	LM 71
2	Stálé

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - F6 CI tuhý

Výška zeminy před zdí $h = 0,85 \text{ m}$

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		Stálé	stálé	0,00	5,00	0,00	-0,20	-0,10
2	Ano		Užitné	proměnné	-1,00	1,00	-1,10	-0,20	-0,10

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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	-1,36	57,15	0,63	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,85	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-5,12	-0,28	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,95	106,64	1,16	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	56,07	-1,49	87,03	2,02	1,350	1,350	1,350
LM 71	14,44	-1,31	21,29	2,07	1,350	1,350	1,350
Stálé	0,55	-1,31	0,82	2,07	1,350	1,350	1,350
Stálé	0,00	-4,10	5,00	0,20	1,000	1,000	1,350
Užitné	1,00	-4,10	1,00	0,20	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 328,52$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 145,20$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 166,53$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 92,17$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 190,88 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu spáry základ-zed'

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	99,26	376,56	90,38
2	82,12	317,48	92,17

Normové síly působící ve středu spáry základ-zed' (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	73,53	278,93	66,95

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 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 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6 CI tuhý - pevný		20,00	14,00	21,00	11,00	18,00
2	F6 CI tuhý		19,00	10,00	21,00	11,00	18,00
3	F6 CI tuhý-měkký		17,00	8,00	21,00	11,00	17,00
4	F6 CI pevný		31,00	18,00	21,00	11,00	18,00
5	G3 G-F středně ulehlý		31,00	0,00	19,00	9,00	30,00
6	Štěrkodrt'		38,50	0,00	21,00	11,00	30,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín**F6 CI tuhý - pevný**

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 7,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý-měkký

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 3,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI pevný

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 18,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

G3 G-F středně ulehý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 35,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Štěrkodrt'

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 320,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu $h_z = 4,30 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,15 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,30 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = $21,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce**Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu = $10,00 \text{ m}$
Šířka pasu (x) = $3,10 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x = $2,50 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $0,93 \text{ m}^3/\text{m}$
Objem výkopu = $3,56 \text{ m}^3/\text{m}$
Objem zásyvu = $0,51 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500B

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	F6 CI tuhý - pevný	
2	0,60	5,00 .. 5,60	F6 CI tuhý - pevný	
3	0,80	5,60 .. 6,40	F6 CI tuhý	
4	1,80	6,40 .. 8,20	F6 CI tuhý-měkký	
5	0,60	8,20 .. 8,80	F6 CI tuhý	
6	0,60	8,80 .. 9,40	F6 CI tuhý - pevný	
7	2,10	9,40 .. 11,50	F6 CI pevný	
8	0,90	11,50 .. 12,40	G3 G-F středně ulehlý	
9	-	12,40 .. ∞	G3 G-F středně ulehlý	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	376,56	99,26	-90,38
2	Ano		ZS 2	Návrhové	317,48	82,12	-92,17
3	Ano		ZS 3	Užitné	278,93	73,53	-66,95

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,31	0,00	165,25	165,79	99,67	Ano
ZS 1	Ne	-0,31	0,00	165,25	165,79	99,67	Ano
ZS 2	Ano	-0,31	0,00	141,98	152,30	93,22	Ano
ZS 2	Ne	-0,31	0,00	141,98	152,30	93,22	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 23,25 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 10,71 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 3,44 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 8,78 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 165,79 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 165,25 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,101 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,101 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 147,79 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 92,17 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 23,25 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 10,71 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 9,0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 18,9 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 11,2 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 5,48 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=5,13$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=152,83$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,097 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,097 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 14,3 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny = 4,21 m

Natočení ve směru šířky = 2,479 (tan*1000); (1,4E-01 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,32 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 84,45 \text{ kNm} > 8,76 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 376,56 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 303,68 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 72,88 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max} = 0,22 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max} = 3,60 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 334,29 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 42,27 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,13 m

Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,15 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c} = 1,82 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

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	-1,75	34,14	0,21	1,350	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,43	-0,15	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,90	21,97	0,55	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	62,70	-1,23	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
LM 71	45,93	-1,89	0,00	0,70	1,350	0,000	1,350
Stálé	1,76	-1,89	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
Stálé	0,00	-3,70	5,00	0,20	1,350	1,350	1,000
Užitné	1,00	-3,70	1,00	0,20	1,350	1,350	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	-1,75	34,14	0,21	1,350	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,43	-0,15	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,90	21,97	0,55	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	62,70	-1,23	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
LM 71	45,93	-1,89	0,00	0,70	1,350	0,000	1,350
Stálé	1,76	-1,89	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
Stálé	0,00	-3,70	5,00	0,20	1,350	1,350	1,000
Užitné	1,00	-3,70	1,00	0,20	1,350	1,350	1,350

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,60 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2945,2 mm²Nutná plocha výztuže = 1223,3 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,46 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,08 \text{ m} < 0,39 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 269,53 \text{ kN} > 148,95 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 768,13 \text{ kNm} > 235,84 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,30 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2945,2 mm²Nutná plocha výztuže = 1223,3 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,87 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,08 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 200,28 \text{ kN} > 123,74 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 385,54 \text{ kNm} > 171,02 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **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	-0,20	16,56	1,60	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,95	106,64	1,16	1,350
Aktivní tlak	56,07	-1,49	87,03	2,02	1,350
LM 71	14,44	-1,31	21,29	2,07	1,350
Stálé	0,55	-1,31	0,82	2,07	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-223,10	1,43	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2945,2 mm²Nutná plocha výztuže = 1721,8 mm²

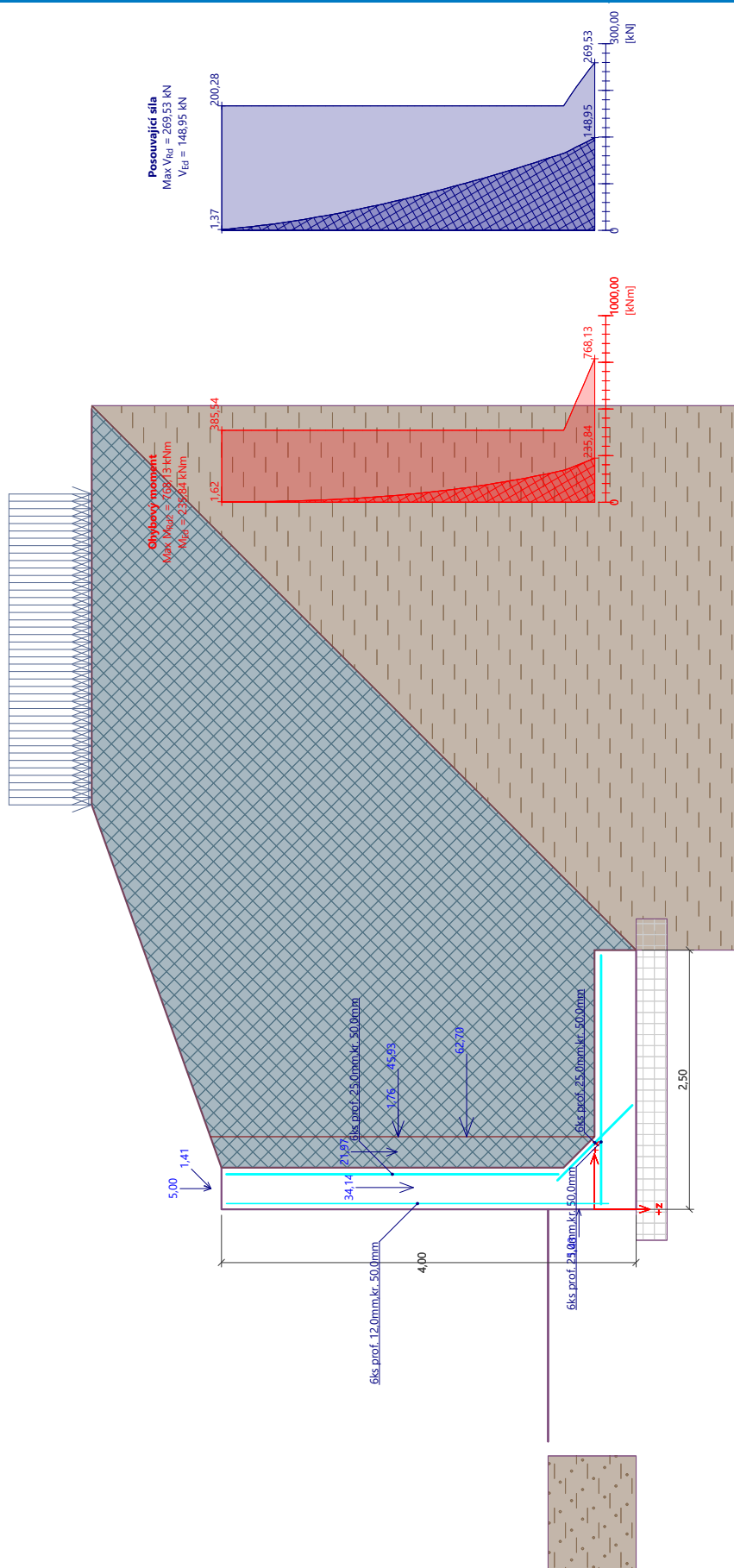
Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,87 % > 0,14 % = ρ_{\min} Poloha neutrálné osy x = 0,10 m < 0,21 m = x_{\max} Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 200,28 kN > 90,56 kN = V_{Ed} Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 382,99 kNm > 235,84 kNm = M_{Ed} **Průřez VYHOVUJE.**

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Prostá rekonstrukce trati v úseku Chrastava – Hrádek nad Nisou
Část : SO 01-20-03 Železniční most v evid. km 12,888
Popis : Posouzení křídla výšky 4,5m
Vypracoval : Ing. Martin Roušar; ProPMK s.r.o., Pasecká 396, 539 44 Proseč
Datum : 18.09.2024
Číslo zakázky : 2024-011

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Výpočet zdí

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

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

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

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

Materiál konstrukce

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

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B







Mez kluzu

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

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,80
3	0,30	4,10
4	2,70	4,10
5	2,70	4,50
6	-0,40	4,50
7	-0,40	4,10
8	-0,40	0,00

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

Plocha řezu zdi = 2,93 m².**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6 CI tuhý - pevný		20,00	14,00	21,00	11,00	18,00
2	F6 CI tuhý		19,00	10,00	21,00	11,00	18,00
3	F6 CI tuhý-měkký		17,00	8,00	21,00	11,00	17,00
4	F6 CI pevný		31,00	18,00	21,00	11,00	18,00
5	G3 G-F středně ulehlý		31,00	0,00	19,00	9,00	30,00
6	Štěrkodrt'		38,50	0,00	21,00	11,00	30,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín**F6 CI tuhý - pevný**

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\Phi_{ef} = 20,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\Phi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý-měkký

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

Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 17,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI pevný

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 18,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

G3 G-F středně ulehlý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Štěrkodrt'




Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Štěrkodrt'

Sklon = $45,00^\circ$ **Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	F6 CI tuhý - pevný	
2	0,60	5,00 .. 5,60	F6 CI tuhý - pevný	
3	0,80	5,60 .. 6,40	F6 CI tuhý	
4	1,80	6,40 .. 8,20	F6 CI tuhý-měkký	
5	0,60	8,20 .. 8,80	F6 CI tuhý	
6	0,60	8,80 .. 9,40	F6 CI tuhý - pevný	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
7	2,10	9,40 .. 11,50	F6 CI pevný	
8	0,90	11,50 .. 12,40	G3 G-F středně ulehlý	
9	-	12,40 .. ∞	G3 G-F středně ulehlý	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie betonového základu

Tloušťka základu $h = 0,30 \text{ m}$

Vysazení vlevo $b_l = 0,30 \text{ m}$

Vysazení vpravo $b_p = 0,30 \text{ m}$

Parametry kontaktu zed'-základ

Součinitel tření $f = 0,577$

Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$

Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 3,00 (úhel sklonu je 18,43 °).

Výška náspu je 0,75 m, délka náspu je 2,25 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

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]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	52,08		2,25	3,00	na terénu
2	Ano		stálé	2,00		2,25	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	LM 71
2	Stálé

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - F6 CI tuhý

Výška zeminy před zdí $h = 0,95 \text{ m}$

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		Stálé	stálé	0,00	5,00	0,00	-0,20	-0,10
2	Ano		Užitné	proměnné	-1,00	1,00	-1,10	-0,20	-0,10

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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	-1,47	67,28	0,78	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,95	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-6,39	-0,32	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,17	157,91	1,38	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	63,20	-1,71	107,99	2,47	1,350	1,350	1,350
LM 71	19,69	-1,87	32,83	2,37	1,350	1,350	1,350
Stálé	0,76	-1,87	1,26	2,37	1,350	1,350	1,350
Stálé	0,00	-4,60	5,00	0,20	1,000	1,000	1,350
Užitné	1,00	-4,60	1,00	0,20	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 528,52$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 203,47$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 222,06$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 107,88$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 200,89 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu spáry základ-zed'

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	149,08	503,90	105,64
2	119,71	423,33	107,88

Normové síly působící ve středu spáry základ-zed' (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	110,43	373,26	78,25

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]







Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 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 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6 CI tuhý - pevný		20,00	14,00	21,00	11,00	18,00
2	F6 CI tuhý		19,00	10,00	21,00	11,00	18,00
3	F6 CI tuhý-měkký		17,00	8,00	21,00	11,00	17,00
4	F6 CI pevný		31,00	18,00	21,00	11,00	18,00
5	G3 G-F středně ulehlý		31,00	0,00	19,00	9,00	30,00
6	Štěrkodrt'		38,50	0,00	21,00	11,00	30,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín**F6 CI tuhý - pevný**

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 7,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI tuhý-měkký

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 3,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F6 CI pevný

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 18,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

G3 G-F středně ulehý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 35,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Štěrkodrt'

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 320,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu $h_z = 4,80 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,25 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,30 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = $21,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce**Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu = $10,00 \text{ m}$
Šířka pasu (x) = $3,70 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x = $3,10 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $1,11 \text{ m}^3/\text{m}$
Objem výkopu = $4,62 \text{ m}^3/\text{m}$
Objem zásyvu = $0,57 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500B**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	F6 CI tuhý - pevný	
2	0,60	5,00 .. 5,60	F6 CI tuhý - pevný	
3	0,80	5,60 .. 6,40	F6 CI tuhý	
4	1,80	6,40 .. 8,20	F6 CI tuhý-měkký	
5	0,60	8,20 .. 8,80	F6 CI tuhý	
6	0,60	8,80 .. 9,40	F6 CI tuhý - pevný	
7	2,10	9,40 .. 11,50	F6 CI pevný	
8	0,90	11,50 .. 12,40	G3 G-F středně ulehlý	
9	-	12,40 .. ∞	G3 G-F středně ulehlý	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	503,90	149,08	-105,64
2	Ano		ZS 2	Návrhové	423,33	119,71	-107,88
3	Ano		ZS 3	Užitné	373,26	110,43	-78,25

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,33	0,00	179,12	187,19	95,69	Ano
ZS 1	Ne	-0,33	0,00	179,12	187,19	95,69	Ano
ZS 2	Ano	-0,33	0,00	152,16	173,72	87,59	Ano
ZS 2	Ne	-0,33	0,00	152,16	173,72	87,59	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 27,75 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 11,97 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 4,10 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 10,45 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 187,19 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 179,12 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,090 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,090 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 191,95 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 107,88 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 27,75 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 11,97 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 13,3 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 23,2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 13,6 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 5,71 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=2,89$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=146,48$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,088 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,088 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 18,8 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny = 4,74 m

Natočení ve směru šířky = 2,603 ($\tan \cdot 1000$); ($1,5E-01^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň výztužení $\rho = 0,32 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 84,45 \text{ kNm} > 9,47 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 503,90 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 422,19 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 81,71 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,\max} = 0,25 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,\max} = 3,60 \text{ MPa}$

Základ na protlačení VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-2,00	38,74	0,21	1,350	1,350	1,000
Odpor na líci	-2,13	-0,18	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,15	25,09	0,55	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	79,02	-1,40	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
LM 71	62,28	-2,31	0,00	0,70	1,350	0,000	1,350
Stálé	2,39	-2,31	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
Stálé	0,00	-4,20	5,00	0,20	1,350	1,350	1,000
Užitné	1,00	-4,20	1,00	0,20	1,350	1,350	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.- zeď	0,00	-2,00	38,74	0,21	1,350	1,350	1,000
Odpor na líci	-2,13	-0,18	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,15	25,09	0,55	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	79,02	-1,40	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
LM 71	62,28	-2,31	0,00	0,70	1,350	0,000	1,350
Stálé	2,39	-2,31	0,00	0,70	1,350	1,000	1,350
Stálé	0,00	-4,20	5,00	0,20	1,350	1,350	1,000

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Užitné	1,00	-4,20	1,00	0,20	1,350	1,350	1,350

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,10 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2945,2 mm²Nutná plocha výztuže = 2021,1 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,46 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,08 \text{ m} < 0,39 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 269,53 \text{ kN} > 193,20 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 768,13 \text{ kNm} > 361,24 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení dříku - zadní výztuž**

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

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2945,2 mm²Nutná plocha výztuže = 2021,1 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,87 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,08 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 200,28 \text{ kN} > 166,00 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 385,54 \text{ kNm} > 273,41 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **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.- zeď	0,00	-0,20	22,08	1,90	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,17	157,91	1,38	1,350
Aktivní tlak	63,20	-1,71	107,99	2,47	1,350
LM 71	19,69	-1,87	32,83	2,37	1,350
Stálé	0,76	-1,87	1,26	2,37	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-339,67	1,70	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2945,2 mm²Nutná plocha výztuže = 2755,2 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,87 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,10 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 200,28 \text{ kN} > 95,11 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 382,99 \text{ kNm} > 361,24 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1

