

Souřadnicový systém S-JTSK
±0,000=347,05 výškový systém Bpv

HŘBITOV LITOMYŠL - KOLUMBÁRIUM A ROZPTYLOVÁ LOUČKA		Kuba & Pilar architekti s.r.o.	
stavebník: Město Litomyšl, Bratři Šťastných 1000, 570 20 Litomyšl		Kopečná 58, 602 00 Brno	
místo stavby: Prokešova, Litomyšl, 570 01, parc. č. 783, k.ú. Litomyšl		tel.: 543 215 921	
		e-mail: atelier1@kuba-pilar.cz	
zodpovědný projektant stavby: Akad. arch. Ladislav Kuba		stupeň:	DSP
hlavní architekt projektu: Akad. arch. Ladislav Kuba		datum:	01/2025
projektant části: Ing. Aleš Kika		měřítko:	-
zodpovědný projektant části: Ing. Aleš Kika		formát:	A4
vypracoval: Ing. Aleš Kika			
část:	Dokumentace objektů	označení části:	D
stavební objekt:	Kolumbárium a rozptylová loučka	označení objektu:	SO 01
část stavebního objektu:	Stavebně konstrukční řešení	označení části objektu:	SO 01.2
TECHNICKÁ ZPRÁVA SE STATICKÝM VÝPOČTEM		č. KOL-DSP-SO 01.2-100-00R	

OBSAH

OBSAH 2

TECHNICKÁ ZPRÁVA	3
a) Účel statického výpočtu	3
b) Konstrukční systém	3
c) Použité konstrukční materiály	4
d) Zatížení	4
e) Mechanická odolnost a stabilita	4
f) Zvláštní a neobvyklé konstrukce	5
g) Technologické podmínky postupu prací	5
h) Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací	5
i) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí	5
j) Podklady	5
k) Všeobecné požadavky na betonové konstrukce	6
l) Bezpečnost práce	7
m) Závěr	7
n) Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí	8
STATICKÝ VÝPOČET	9
a) Zatížení	9
b) Kolumbárium	9
c) deska	16
d) Základové konstrukce	28

TECHNICKÁ ZPRÁVA

ke statickému výpočtu k projektu pro stavební povolení

Akce: Hřbitov Litomyšl - Kolumbárium a rozptylová loučka

Lokalita: Litomyšl

Investor: Město Litomyšl, Bratří Šťastných 1000, 570 20 Litomyšl

Zodpovědný projektant: Ing. Aleš Kika, ČKAIT 1104138

Část: D1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

a) Účel statického výpočtu

Účelem vypracování statického výpočtu je návrh a posouzení konstrukcí objektu kolumbária na hřbitově v Litomyšli.

b) Konstrukční systém

Jedná se o novostavbu kolumbária s rozptylovou loučkou tvořenou různými objekty. Samotný kolumbárium, lavicemi, podstavcem, květináči a pochozí betonovou plochou s venkovními schodišti.

Kolumbárium je tvořené železobetonovou stěnou tl. 150 mm ukončenou stříškou tl. 140 mm. Únosnost základové půdy v místě staveniště se předpokládá 150 kPa. Základy nesmí být provedeny v navážce ale v rostlé zemině. **Při provádění výkopových prací bude základová spára v celém rozsahu převzaná geotechnikem, který ověří únosnost základové spáry.** Základové konstrukce budou přizpůsobeny s ohledem na provedené ověření např. rozšířením, popř. prohloubením pasů. Je nutno založit stavbu do stejných základových zemin. Založení je navrženo na průběžných centrických základových pasech se základovou spárou v hloubce min. 1,10 m pod upraveným terénem. Šířky pasů jsou 650 mm. Pasy jsou vyztuženy dle výkresové dokumentace. Kolem kolumbária je navržena pochozí železobetonová plocha sloužící jako chodníky tl. 150 mm. Plochy jsou kolem rozptylové loučky překonzolované přes základový pas šířky 400 mm. Lavice k sezení je tvořena železobetonovým kvádrem výšky 450 mm nad úroveň chodníku. V části, kde pod chodník zabíhá kořenový systém stávajícího stromu bude chodník tvořen deskou tl. 150 mm vynesena přes minimálně dvojici zemních vrutů. Zatížení jednoho vrutu je uvažováno cca 70 kN. Dle potřeby a únosnosti budou vruty zdvojeny, popř. prohloubeny. Pod základovými pasy bude proveden podkladní beton tl. min. 50 mm. Schodiště jsou provedeny jako železobetonové, provedené na zemině tl. 150 mm. Konstrukce kolumbária bude prováděna v dilatačních celcích v max. délce 6,3 m. Dilatační spáry vyplnit trvale pružným tmelem odolným venkovnímu prostředí a UV-záření, šedé barvy, odstín bude vyzkorkován a odsouhlasen architektem. Do dilatační spáry budou osazeny smykové trny dle výkresové dokumentace. Povrchová úprava viditelných částí žb. konstrukcí provést v kvalitě pohledového betonu PBS, hrany

ostré bez zkosení, bednění nosníkové, otisk bednění bude tvořen na sraz kladenou vodovzdornou hladkou překližkou základního formátu 2500 x 1250 mm, otvory po spínacích tyčích budou v pravidelných rozestupech, distančníky z vláknobetonu. Spárořez bednění bude předložen k odsouhlasení architektovi stavby. Do bednění budou osazeny chráničky a prvky dle jednotlivých profesí.

Pod deskami bude proveden hutněný polštář min. tl. 150 mm s konečným hutněním min. $e_{def,2}=30\text{mpa}$ ($e_{def,2}/e_{def,1}=2,5$)

Železobetonové pochozí plochy budou naděleny po betonáži na dilatační dílce řezem do 1/3 tl. desky dle požadavků ASŘ, pochozí plocha desky bude kartáčována, kartáčování bude vyvzorkováno a odsouhlaseno architektem

Na podestu bude usazena restaurována stávající socha. **Výztuž konstrukce podesty bude upravena na základě skutečné hmotnosti sochy.**

c) Použité konstrukční materiály

Beton	C30/37 XC2, XF3 C20/25 XC2 C12/15 X0	Pohledové konstrukce PBS Nepohledové základové pasy Podkladní beton
Výztuž	B500B, KARI	

Všeobecné požadavky na použité materiály a výrobky

Všechny použité materiály musí splňovat požadavky technických norem a příslušné legislativy České republiky. Všechny výrobky musí být použity v souladu s technickými listy výrobců.

Při provádění konstrukcí musí být dodrženy max. dovolené odchylky podle ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti.

d) Zatížení

Zatížení objektu a posouzení jednotlivých prvků je provedeno podle norem EN. Kombinace zatěžovacích stavů jsou provedeny dle ČSN EN.

Užitné zatížení

- Nahodilé zatížení	5,00	kN/m ²
- Zatížení střechy sněhem	1,00	kN/m ²
- Zatížení větrem – II větrná oblast	25,0	m/s

e) Mechanická odolnost a stabilita

Mechanická odolnost a stabilita je zajištěna používáním certifikovaných materiálů a dodržováním

technologických postupů při výstavbě.

f) Zvláštní a neobvyklé konstrukce

Konstrukce neobsahuje žádné zvláštní a neobvyklé prvky.

g) Technologické podmínky postupu prací

Konstrukce bude realizována dle standardních postupů při výstavbě, nepředpokládá se použití zvláštních technologií. Při provádění konstrukcí musí být dodrženy max. dovolené odchylky podle ČSN EN 13670.

h) Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací

Bourací práce nejsou předpokládány.

i) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Betonové konstrukce budou realizovány dle kontrolní třídy 2 dle ČSN EN 13670.

j) Podklady

Výkresy stavební části zpracované Ing. arch. Obrem 08/2024

Použitá literatura a normy:

ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1995-1-1	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1996-1-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN EN 1997-1-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla

Použitý software:

Microsoft Office Excel a Word

Scia Engineer 2019, 4MCad, Geo Fine 2019

k) Všeobecné požadavky na betonové konstrukce

Bednění a odbedňování

Bednění musí být dostatečně tuhé tak, aby tvar konstrukce vyhovoval požadavkům na maximální povolené odchylky i po provedení betonáže.

Odbednění je možné provést:

U stropních desek po čtrnácti dnech a po nabytí pevnosti alespoň C20/25.

Výztuž

Je navržena třídy B 500B, příp. síť typu KARI. Je nutné dodržet předepsanou tloušťku krycí vrstvy. Je zcela nezbytné, aby byla zachována správná tloušťka krycí vrstvy horní zóny výztuže. Nosiče výztuže horní zóny musí být dostatečně tuhé, aby výztuž horní zóny nemohla být sešlápnuta.

Betonáž

Výroba betonu, doprava, ukládání, hutnění a ošetřování musí vyhovovat ČSN EN 206-1.

Ošetřování povrchu betonu stropních desek musí být takové, aby betonová konstrukce, povrch betonu, byl držen v prostředí 100% vlhkosti po dobu alespoň 7 dní, např. zakrytím igelitovou folií nebo postřikem bezprostředně po skončení povrchových úprav betonových konstrukcí.

Ošetřování čerstvého betonu

Čerstvý beton je třeba chránit proti vysychání a následně udržovat povrch betonu viditelně vlhký vhodnou vodou po dobu 3 – 5 dnů. Vhodné je mlžení nebo smáčení povrchu betonu přes vrstvu tkaniny. A dále je vhodné pokrýt volné povrchy betonu parotěsnými plachtami či fóliemi, které jsou po obvodu a v místech přesahů zabezpečeny proti odkrytí.

Ve vlhkém, deštivém nebo mlhavém počasí lze použít takzvané přírodní ošetřování (bez použití jakýchkoliv prostředků). Toto je dostatečné pouze tehdy, jsou-li podmínky po celou dobu požadovaného ošetřovacího období takové, že rychlosti vypařování z povrchu betonu je nízká.

Povolené odchylky tvaru v době zabetonování:

- | | |
|--|--------------------|
| - půdorysná poloha os stěn | ± 10 mm |
| - tvar spodního líce stropní desky, výšková poloha | ± 5 mm |
| - rovinatost podhledu | ± 5 mm na 2 m lati |
| - rovinatost horního líce hotové desky | ± 5 mm na 2 m lati |
| - struktura spodního i horního líce desky: | |

- úprava musí vyhovovat dalším povrchovým úpravám a dodavatel betonové konstrukce musí předem dohodnout s dodavatelem dalších úprav podmínky předání a převzetí povrchu bet. konstrukce, a to písemně a dohodu předat investorovi před zahájením betonářských prací.

Povolené odchylky výztuže:

- půdorysná poloha výztuže desek	± 20 mm
- krytí výztuže: - větší - desek	+ 5 mm
- menší - desek	± 0 mm

Požaduji, aby krytí výztuže hlavně u desek bylo stavebním dozorem kontrolováno před betonáží i během betonáže a pokud nebude dodrženo, zejména pokud bude krytí výztuže desek větší než jsou povolené odchylky, aby betonáž nebyla povolena, dokud nebude poloha výztuže zajištěna tak, aby i po dokončení betonáže měla správnou polohu.

Při provádění konstrukcí musí být dodrženy max. dovolené odchylky podle ČSN 730225 „Funkční odchylky pozemních staveb“ a ČSN 730250 „Přesnost geometrických parametrů ve výstavbě – odchylky rozměření a osazení“.

I) Bezpečnost práce

Veškeré práce budou prováděny podle platných předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Všichni pracovníci zhotovitele budou používat pracovní pomůcky a ochranné prostředky ve smyslu platných předpisů. Zhotovitel zpracuje pro uvedené práce v tomto projektu Technologický postup.

Základním bezpečnostním předpisem je zákon č. 309/ 2006 Sb. a vyhlášky č. 591/2006 Sb., č. 362/2005 Sb. Při provádění stavebních prací nesmí docházet k poškozování životního prostředí.

Celý prostor staveniště musí být označen a zabezpečen proti přístupu nepovolaných osob.

Je nutno dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů. Při stavebních pracích za snížené viditelnosti musí být zajištěno dostatečné osvětlení.

m) Závěr

Konstrukce objektu jsou navrženy dle norem ČSN EN viz odstavec j) této zprávy. Konstrukce vyhovují z hlediska únosnosti i použitelnosti.

Životnost stavby je stanovena dle EN 1990, článku NA1.1, tabulky 2.1 (CZ) – kategorie návrhové životnosti 4, informativní návrhová životnost 50 let.

Konstrukce patří s uvažováním následků poruchy nebo funkční nezpůsobilosti konstrukce do třídy porušení CC2 dle EN 1990, přílohy B, tabulka B.1 – střední následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo značné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí.

Z hlediska spolehlivosti patří konstrukce do třídy RC2 - stavby, kde jsou následky poruchy střední.

Úroveň kontroly při navrhování je klasifikována dle EN 1990, přílohy B, tabulka B.4 jako běžná – kontrola jinými osobami organizace, než jsou ty, které zpracovaly návrh, a v souladu s obvyklými

postupy organizace, tj. úroveň kontroly při navrhování DSL2.

Dle vybraných a zavedených opatření managementu jakosti musí zhotovitel stavby zavést patřičnou úroveň kontroly během provádění. Minimální úroveň kontroly během provádění IL2 dle EN 1990, přílohy B, tabulka B.5 – běžná kontrola v souladu s postupy organizace.

V případě, že během výstavby budou zjištěny jiné skutečnosti než jsou předpoklady uvedené v projektu, je nutno kontaktovat statika ke konzultaci a případně upravě navrženého řešení.

n) Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Stavba bude realizována dle platných technických bezpečnostních norem, během stavby bude prováděna kontrola provádění konstrukce dle výše vypsanych norem.

Železobetonové a betonové konstrukce budou kontrolovány dle normy ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí dle kontrolní třídy 2.

Po kolaudaci objektu budou prováděny prohlídky stavby dle ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí a to v období **max. po 5 letech**.

Prohlídky budou prováděny v rozsahu předběžných hodnocení, prohlídky musí být prováděny autorizovanou osobou v oboru Statika a dynamika staveb nebo Mosty a inženýrské konstrukce nebo Zkoušení a diagnostika staveb. V případě, že se na stavbě vyskytnou poruchy v mezidobí prohlídek, bude provedena mimořádná prohlídka stavby. Na základě výsledků předběžných prohlídek bude stanoven další postup ověřování či hodnocení konstrukcí, případně může být upraven cyklus prohlídek stavby.

leden 2025

Ing. Aleš Kika

Příloha: Statický výpočet 23 x A4

STATICKÝ VÝPOČET

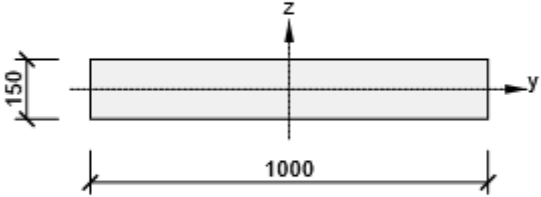
a) Zatížení

b) Kolumbárium

Stěna

2 Průřezy

1. Obdélník 150, 1000

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	C30/37		
A	150000	[mm ²]	
S _y	0	[mm ³]	
S _z	0	[mm ³]	
I _y	281250000	[mm ⁴]	
I _z	12500000000	[mm ⁴]	
C _{gy}	0	[mm]	
C _{gz}	0	[mm]	
i _y	43	[mm]	
i _z	289	[mm]	

3 Materiál

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	v [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500

	$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický
--	---

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

4 Geometrie

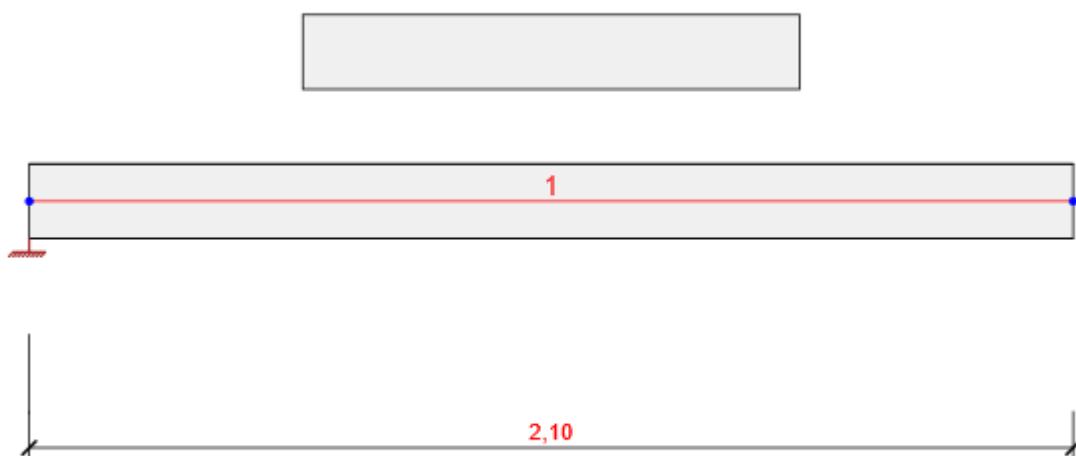


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	2,10	2,10	1 - Obdélník 150, 1000

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ _{Ry}
2	2,10	

5 Zatěžovací stavy

Název	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
vítr	Stálé	LG1	-1,6

Skupiny stálých zatížení

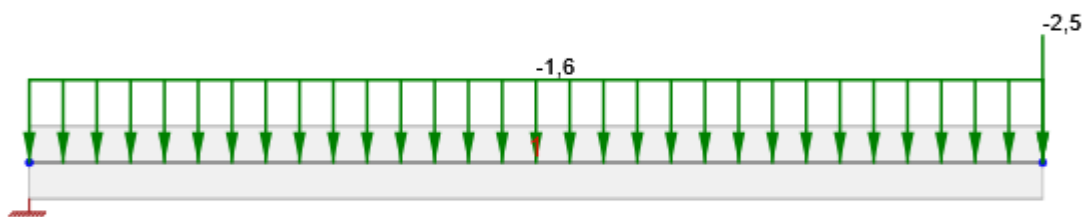
Název	$V_{G, sub}$ [-]	$V_{G, inf}$ [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Název	Typ	V_q [-]	Ψ_0 [-]	Ψ_1 [-]	Ψ_2 [-]
LG2	Výběrová	1,50	0,70	0,50	0,30
LG3	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

6 Zatížení

Zatěžovací stav vítr



Zatěžovací stav vítr

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Pozice	Směr	Úhel [°]
-------	---------------	-------	--------	------	----------

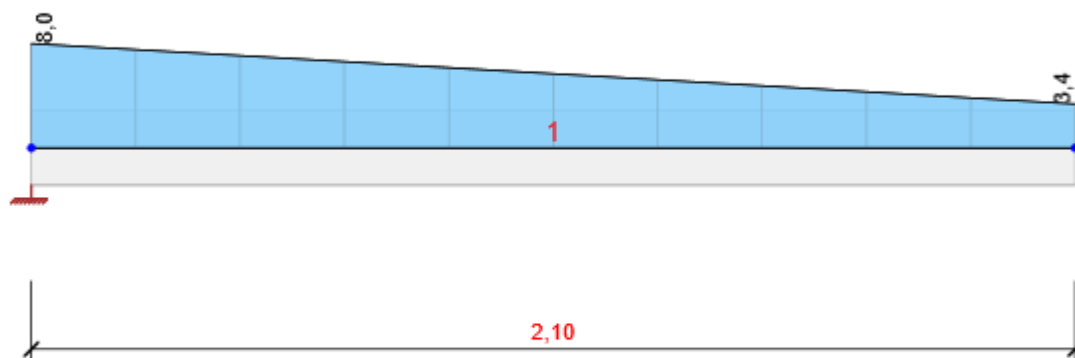
1	-2,5	2,10	X	Globální Z	0,0
---	------	------	---	------------	-----

7 Kombinace zatížení

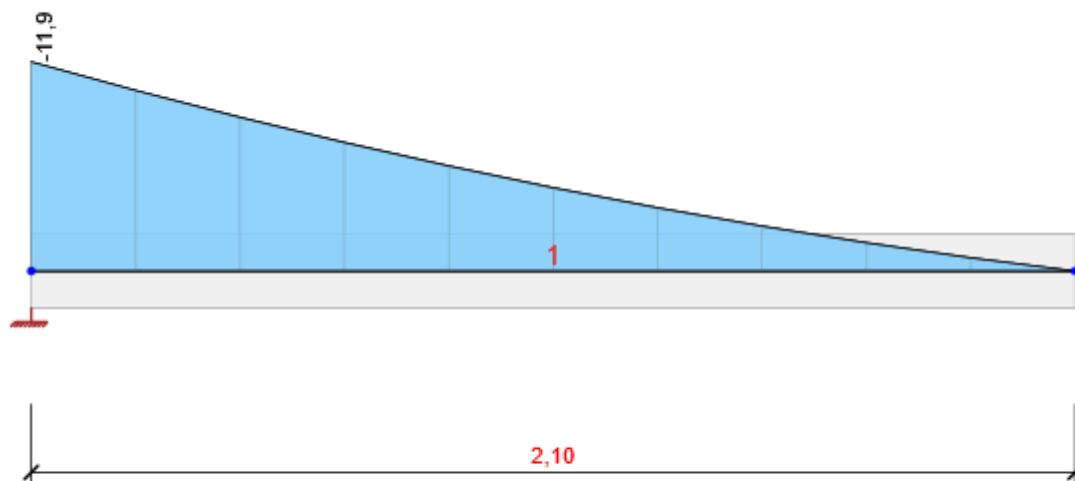
Název	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
vítr		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
vítr		
MSPČ	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
vítr		
MSPK	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
vítr		

8 Výsledky

Obálky



Všechny kombinace, Vz [kN], Síly k těžišti

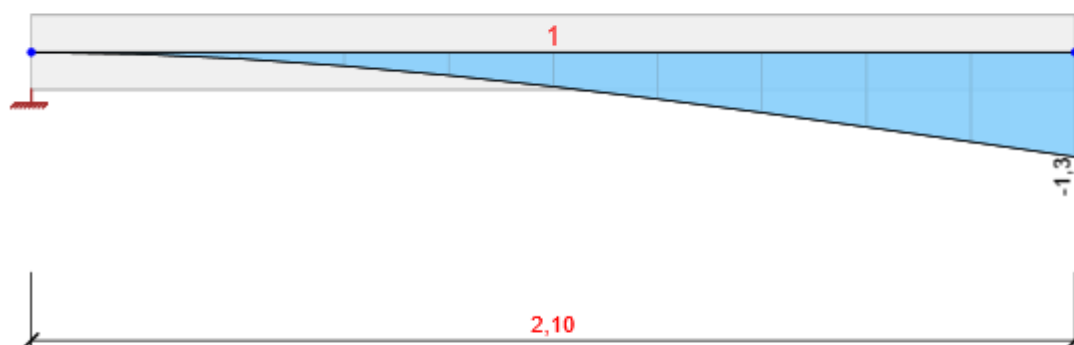


Všechny kombinace, M_y [kNm], Síly k těžišti

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚZ(1)	0,00	0,0	8,0	-11,9
1	MSÚZ(1)	2,10	0,0	3,4	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,35*vítr

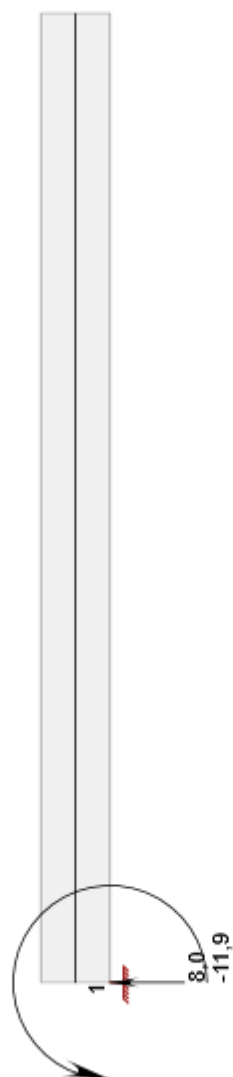


Všechny kombinace, Posun uz [mm]

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	f_{ly} [mrad]
1	MSPCh(2)	0,00	0,0	0,0	0,0
1	MSPCh(2)	2,10	0,0	-1,3	0,9

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(2)	vítr



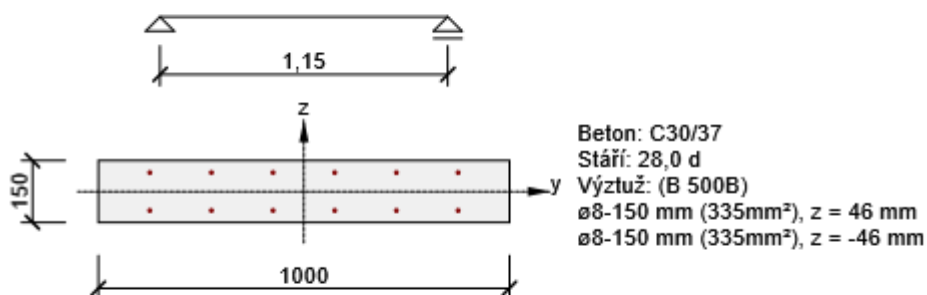
Všechny kombinace, Reakce

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 2

2.1.1 Extrém S 2 - E 1

Dimenzační dílec	M 2
Vyztužený průřez	R 2



2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	8,0	0,0	-12,0	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

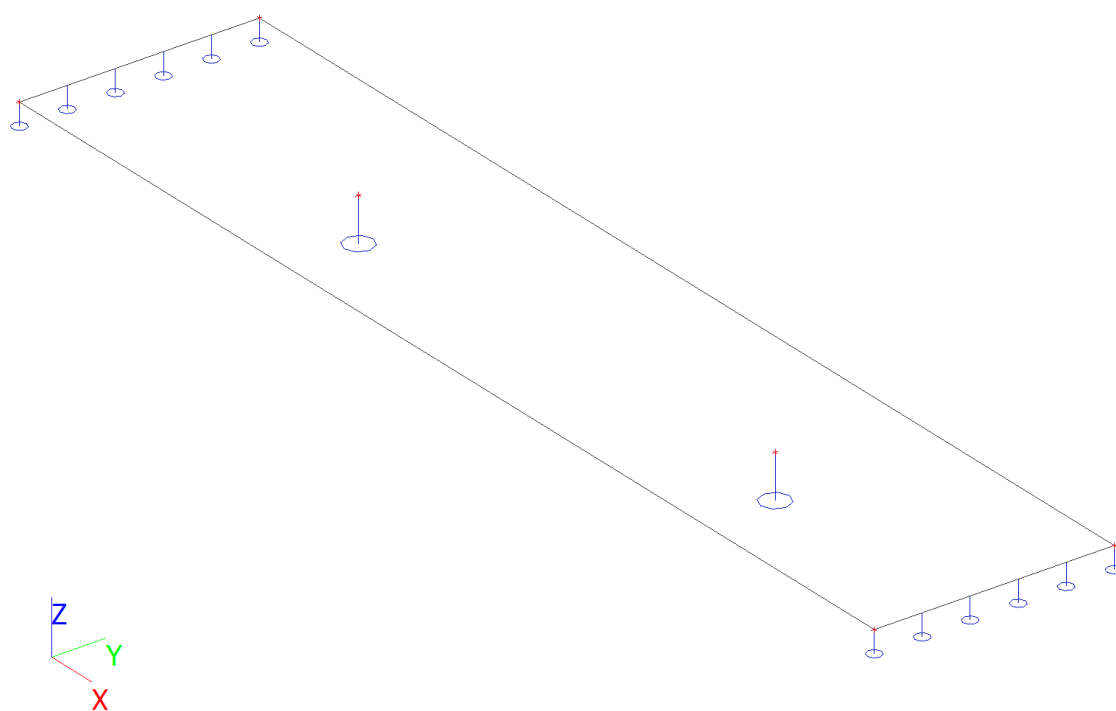
2.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-12,0	0,0	8,0		68,3	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-12,0	0,0			59,9	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	10	OK
Interakce	0,0	-12,0	0,0	8,0	0,0	68,3	OK
Omezení napětí	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	0,0	0,0			0,0	OK

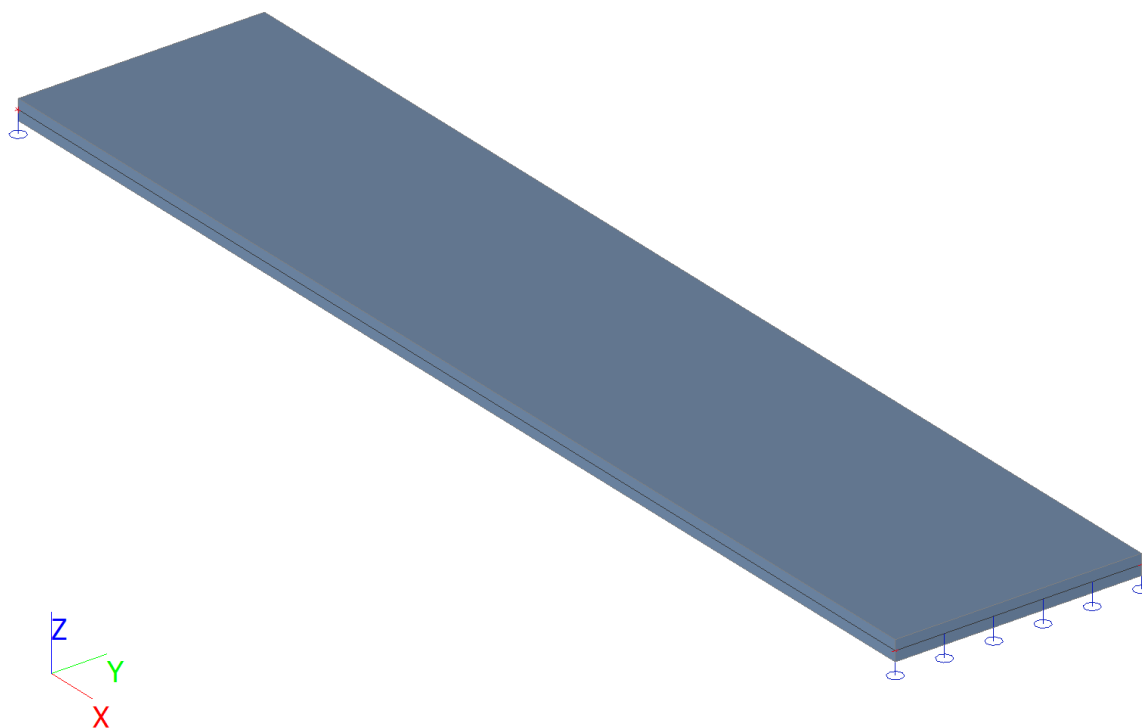
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

c) deska

Výpočtový model



Výpočtový model



Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	

Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána spřažená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

Zatěžovací stavy

Zatěžovací stavy - ZS1

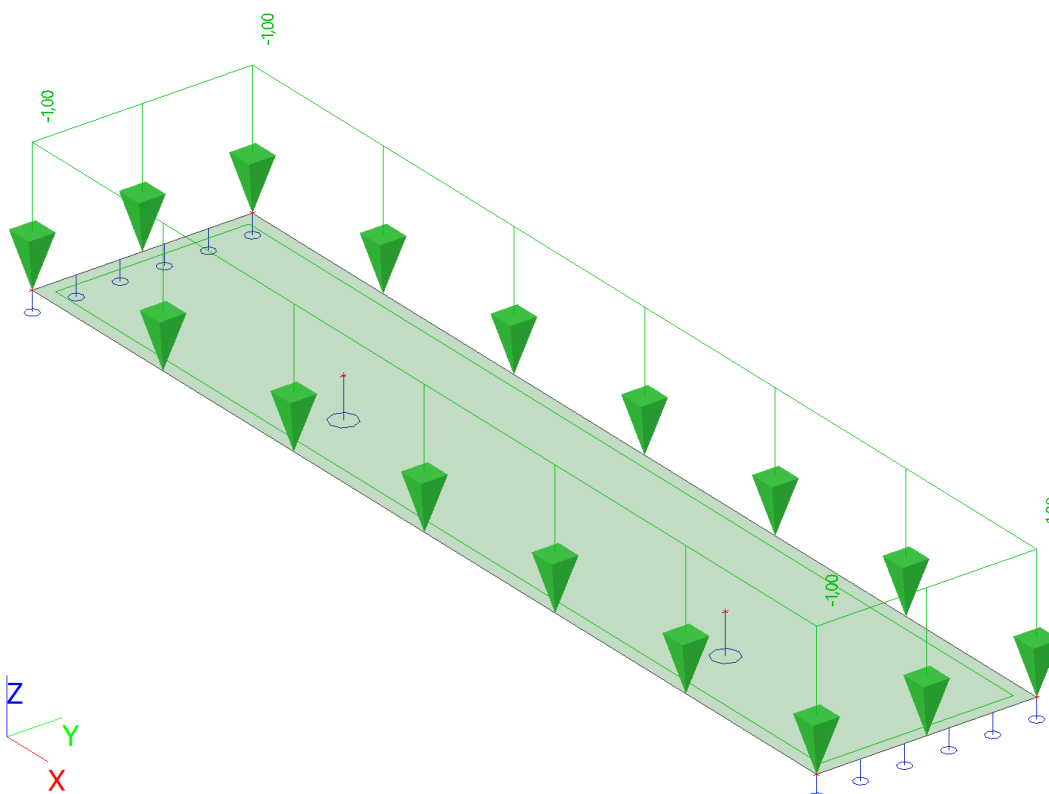
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z
		Vlastní tíha		

Hodnota pro výpočet

Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS3	sníh	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

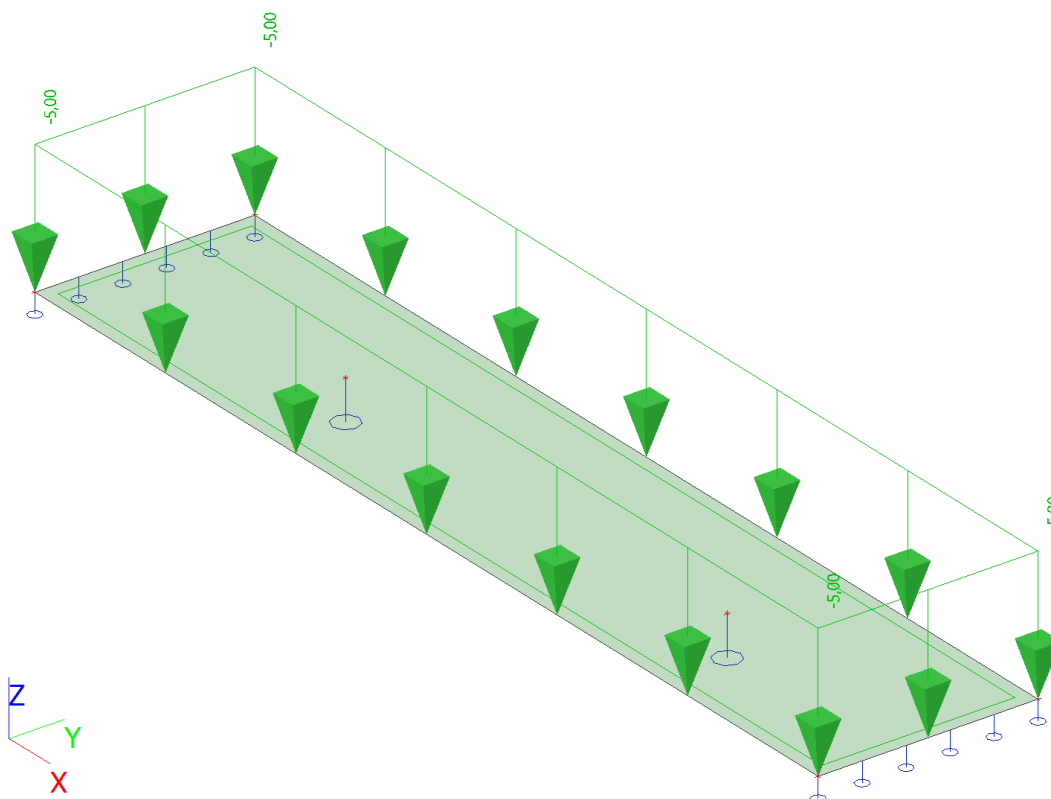
Hodnota pro výpočet



Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS5	užitné	Proměnné	SZ3	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

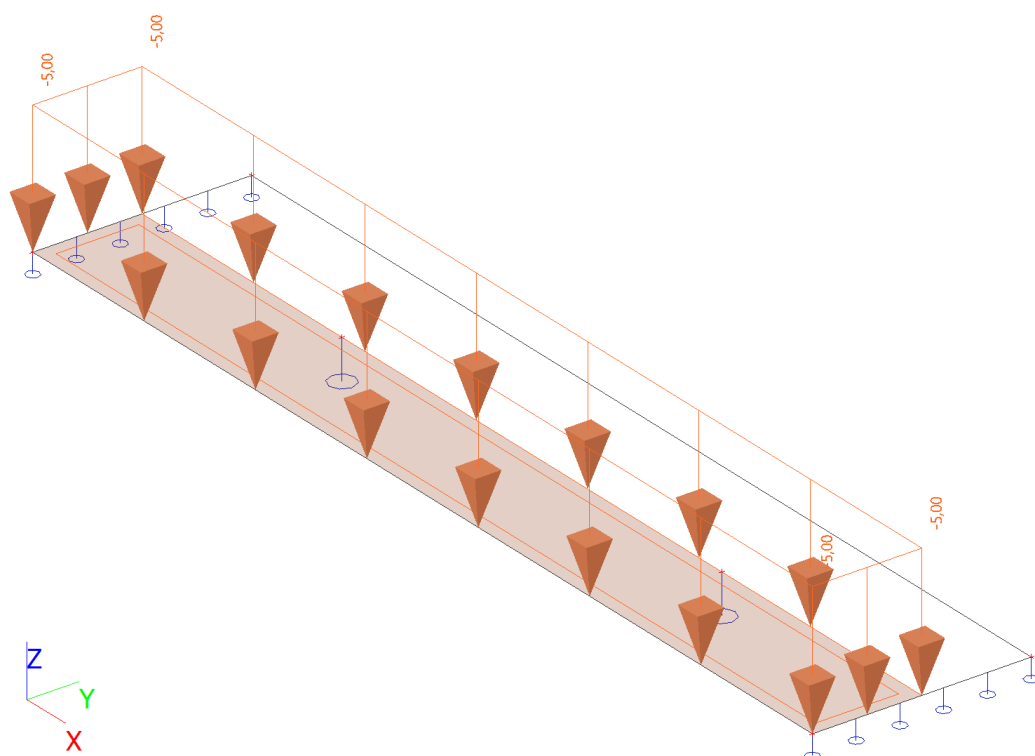
Hodnota pro výpočet



Zatěžovací stavy - ZS9

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS9	užitné	Proměnné	SZ3	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

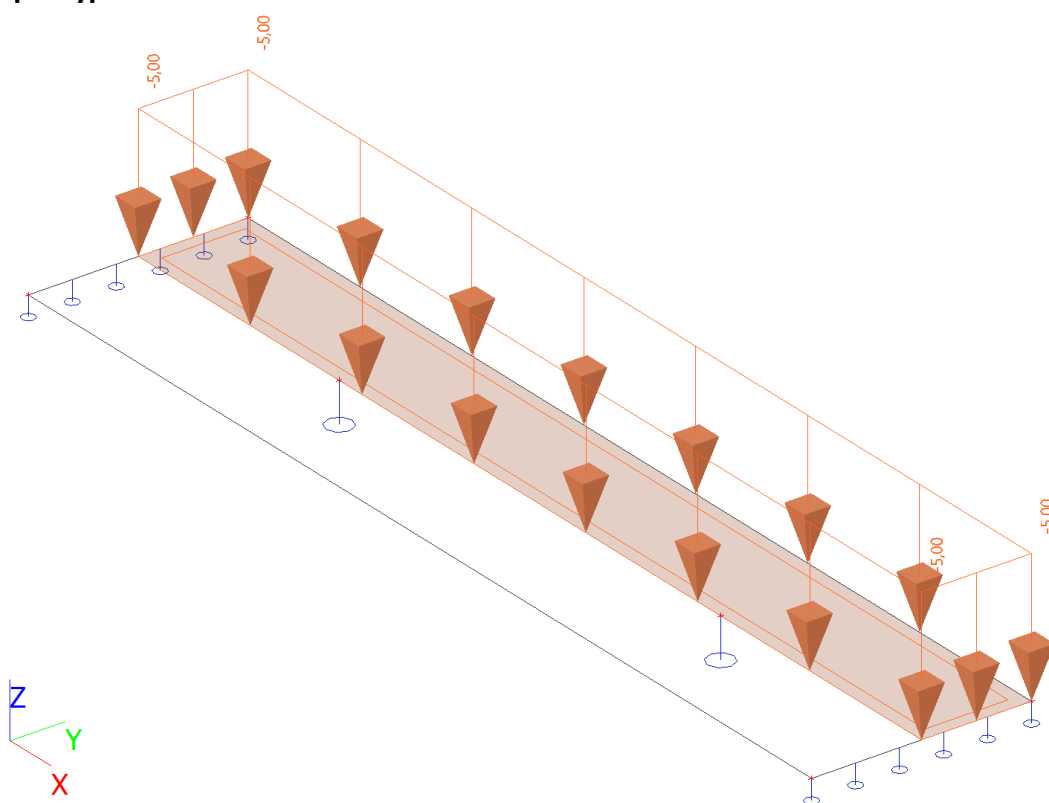
Hodnota pro výpočet



Zatěžovací stavy - ZS10

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS10	užitné	Proměnné	SZ3	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

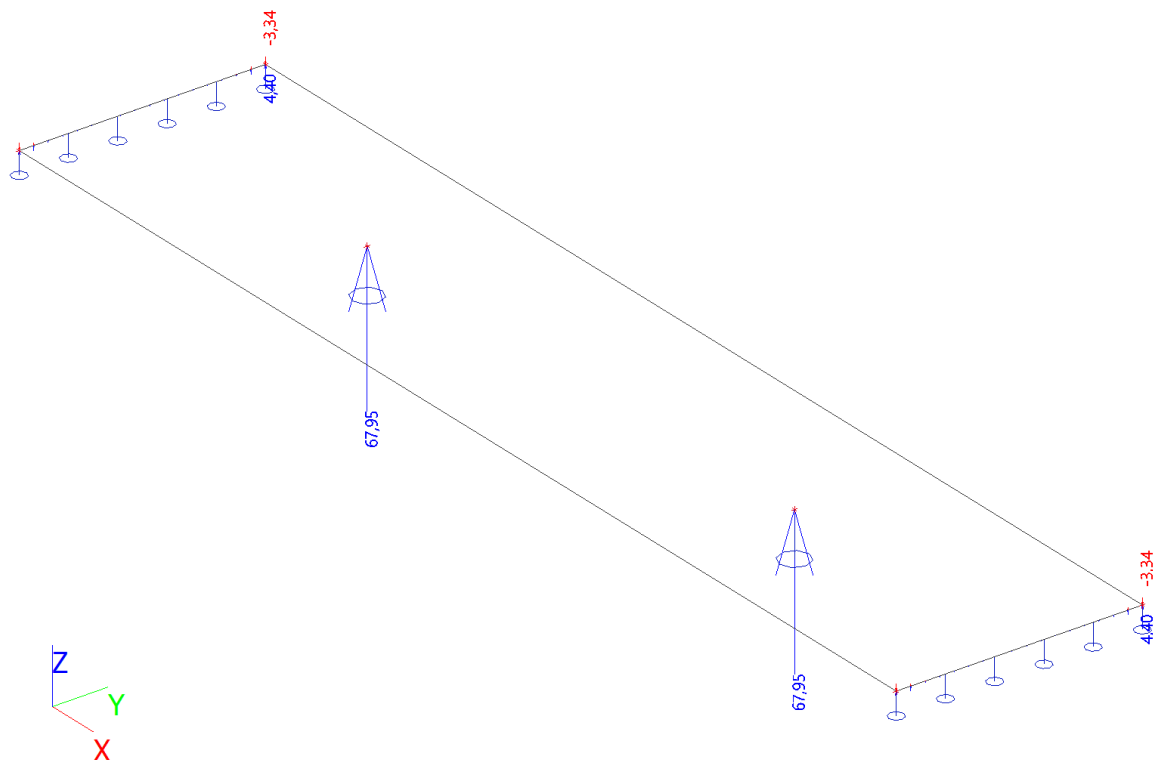
Hodnota pro výpočet



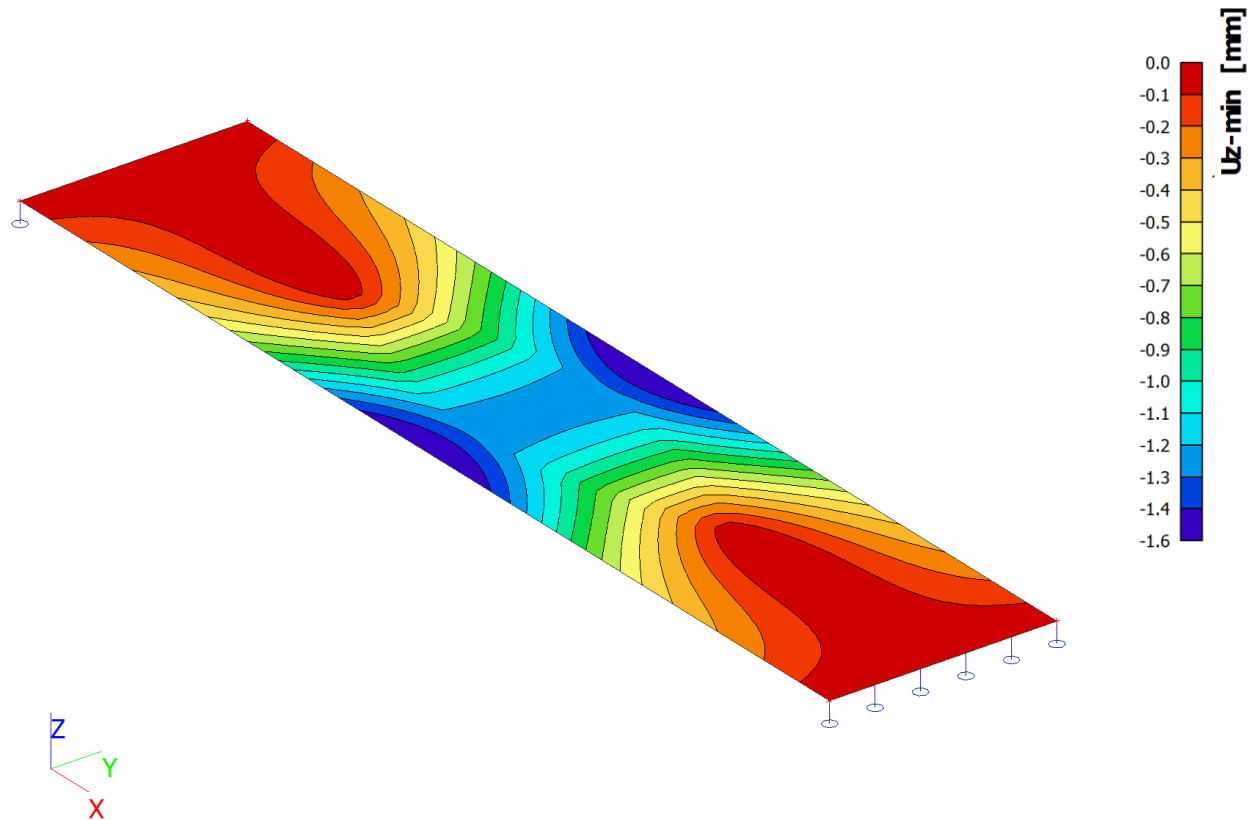
Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
			ZS5 - užité	1,00
			ZS9 - užité	1,00
			ZS10 - užité	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
			ZS5 - užité	1,00
			ZS9 - užité	1,00
			ZS10 - užité	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
			ZS5 - užité	1,00
			ZS9 - užité	1,00
			ZS10 - užité	1,00

Reakce; Rz



Přemístění uzlů; Uz



Generátor výsledkových obrázků

Normově závislý průhyb

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Systém: LSS prvku sítě

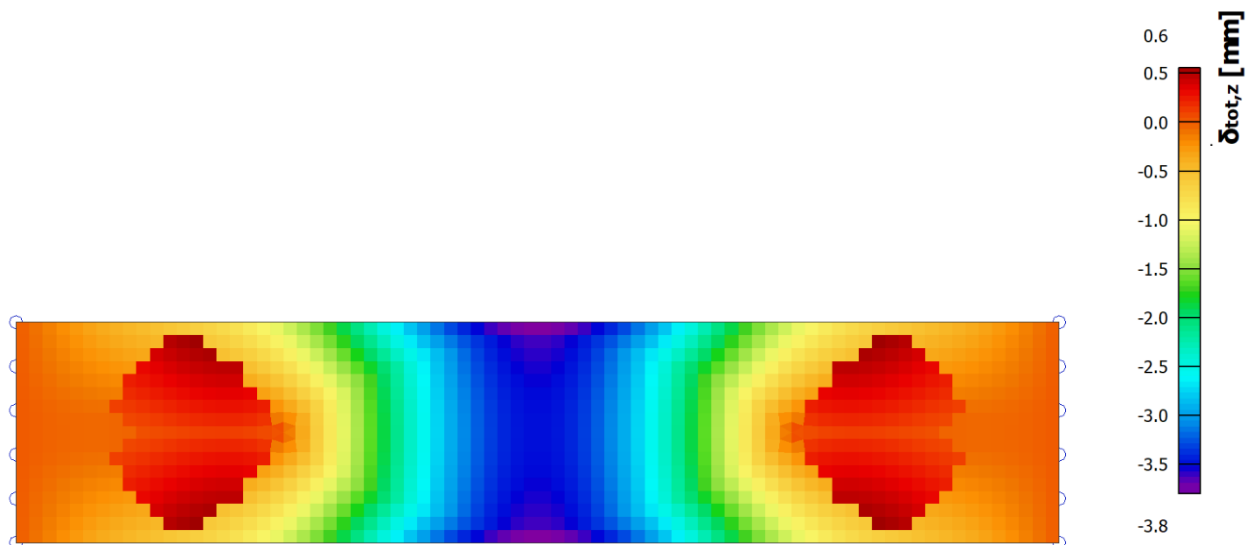
Výběr NZP: Vše

Pro 2D dílec

Jméno	Sít'	Stav Typ výztuže	$\varphi(t, t_0)$ [-]	$\delta_{lin,z}$ [mm]	$\delta_{imm,z}$ [mm]	$\delta_{short,z}$ [mm]	$\delta_{creep,z}$ [mm]	$\delta_{add,z}$ [mm]	$\delta_{add,lim,z}$ [mm]	$\delta_{tot,z}$ [mm]	$\delta_{tot,lim,z}$ [mm]	UC [-] Posudek
S1	Prvek: 100	MSP-Char (auto)/1 Nut.	2,80	-1,5	-0,5	-1,6	-2,2	-3,3	15,0	-3,8	25,0	0,22 OK
S1	Prvek: 122	MSP-Char (auto)/2 Nut.	2,80	0,4	0,0	0,4	0,3	0,7	15,0	0,7	25,0	0,04 OK

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + 0.50*ZS3 + ZS10
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS9

Přemístění uzlů; Uz - δ_{tot}



Vnitřní síly

2D vnitřní síly

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

Základní návrhové veličiny

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	m_{xD+} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m]
				m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD-} [kNm/m]
S1	Prvek: 31 Uzel: 5	-1,030 1,807 0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	-37,57 0,00	-20,77 0,00
S1	Prvek: 192 Uzel: 152	0,870 0,982 0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00 9,31	0,00 0,01
S1	Prvek: 29 Uzel: 5	-1,030 1,807 0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	-27,60 0,00	-30,72 0,00
S1	Prvek: 322 Uzel: 464	4,570 2,244 0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	-2,16 4,10	-3,05 3,21

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 0.75*ZS3 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 0.75*ZS3 + 1.50*ZS10

Plochy - m_{xD+}

Hodnoty: m_{xD+}

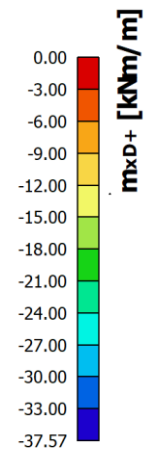
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



Plochy - m_{xD-}

Hodnoty: m_{xD-}

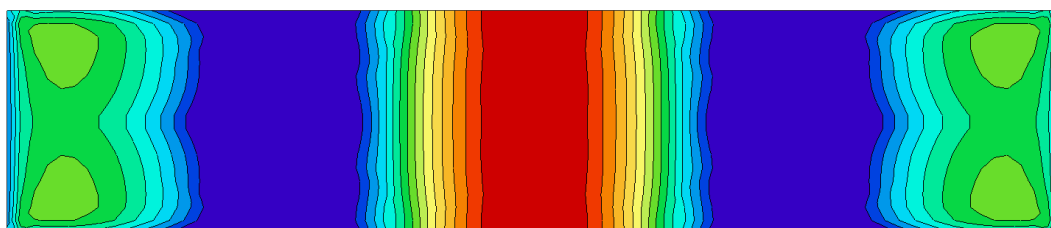
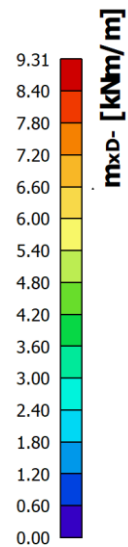
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

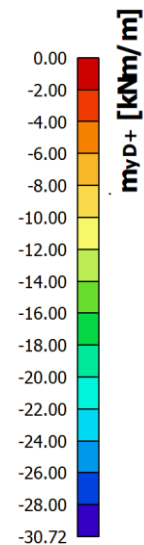
Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



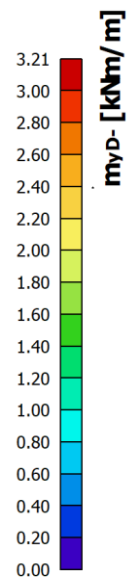
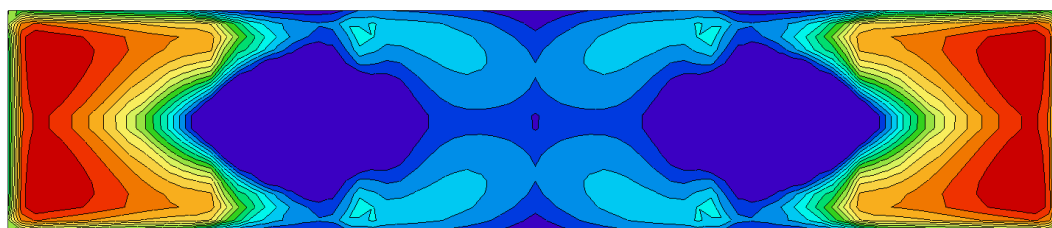
Plochy - m_{yD+}

Hodnoty: m_{yD+}
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



Plochy - m_{yD-}

Hodnoty: m_{yD-}
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



Návrh výztuže (MSÚ+MSP); As,prov,1-

Hodnoty: **Reinf_{Prov,1-}**

Lineární výpočet

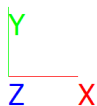
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



Reinf_{Prov,1-}

$\phi 10,0/200$

Návrh výztuže (MSÚ+MSP); As,prov,1+

Hodnoty: **Reinf_{Prov,1+}**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



Reinf_{Prov,1+}

$\phi 6,0/150 + \phi 14,0/100$ $\phi 6,0/150$

Návrh výztuže (MSÚ+MSP); As,prov,2+

Hodnoty: **Reinf_{Prov,2+}**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



Reinf_{Prov,2+}

$\phi 6,0/150 + \phi 14,0/100$ $\phi 6,0/150$

Návrh výztuže (MSÚ+MSP); As,prov,2-

Hodnoty: **Reinf_{Prov,2-}**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



Reinf_{Prov,2-}

$\phi 10,0/200$

d) Základové konstrukce**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

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

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	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	Třída F5, konzistence tuhá		21,00	12,00	20,00	10,00	

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

Parametry zemín**Třída F5, konzistence tuhá**Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$ Edometrický modul : $E_{oed} = 8,50 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$ **Založení****Typ základu: základový pas**Hloubka od původního terénu $h_z = 1,20 \text{ m}$ Hloubka základové spáry $d = 1,20 \text{ m}$ Tloušťka základu $t = 1,20 \text{ m}$ 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 = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce**Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu = 2,00 m

Šířka pasu (x) = 0,65 m

Šířka sloupu ve směru x = 0,20 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = 0,78 m³/m

Objem výkopu = 0,78 m³/m

Objem zasypu = 0,00 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 : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F5, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	10,00	3,60	0,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	7,14	2,57	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : zadat únosnost základové půdy R_d

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
Zatížení č. 1	Ano	-0,21	0,00	120,82	150,00	80,55	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,17	0,00	111,07	150,00	74,05	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 17,94 \text{ kN/m}$
Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Únosnost základové půdy $R_d = 210,00 \text{ kPa}$

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,78 \text{ m}$
Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,06 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 150,00 \text{ kPa}$
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 120,82 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,322 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,322 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 6,01 \text{ kN}$
Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 17,73 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

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 $G = 17,94 \text{ kN/m}$
Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$
Sednutí středu délkové hrany $= 0,6 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 1,9 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,8 \text{ mm}$
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 3,97 \text{ MPa}$
Základ je ve směru délky tuhý ($k=47588,19$)
Základ je ve směru šířky tuhý ($k=13068,91$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,256 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,256 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 1,0 mm

Hloubka deformační zóny = 0,80 m

Natočení ve směru šířky = 1,714 (tan*1000); (9,8E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,45 \text{ m} \leq 0,60 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 10,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 3,08 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 6,92 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,max} = 0,01 \text{ MPa}$

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

Základ na protlačení VYHOVUJE

Ing. Aleš Kika