

Revize	Vypracoval	Popis revize	Datum

		Hlavní inženýr projektu: ING. JAN KOČMÁNEK Vedoucí projektant zakázky: ING. MARTIN FORAL		Investor: NEMOCNICE KYJOV, p.o. Strážovská 1247/22 697 02 Kyjov			
Profese: STATIKA		Zpracovatel dílu: A+Z PROJEKT TEAM <small>624 00 Břmo, Ulřychova 33 IČO 28274725 tel.: +420 532268330, mob.: +420 606229143 e-mail: info@apluszprojekt.cz</small>		Autorizace:			
Odpovědný projektant:		Vypracoval:				Kontroloval:	
ING. ALEŠ UTÍKAL		ING. PETR HANUŠ				ING. ALEŠ UTÍKAL	
Akce: NEMOCNICE KYJOV URGENTNÍ PŘÍJEM			Zakázkové číslo: DPS 08 - 2022		Paré:		
			Datum: 10 - 2022				
			Stupeň: DPS				
Objekt: PŘÍSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY OBJEKTU C1 A OBJEKTU C3 SO 01			Formát: A4				
Obsah: STATICKÝ VÝPOČET			Měřítko:		Číslo výkresu: D.1.01.2-002		

STATICKÝ VÝPOČET

Stavebně konstrukční část projektu pro stavební povolení

1. OBSAH

SEVERNÍ KŘÍDLO.....	15
ZÁPADNÍ KŘÍDLO.....	99

2. PODKLADY

Podkladem pro vypracování projektové dokumentace byly:

- [1] Normy systému EUROKOD (ČSN EN 1990 až ČSN EN 1999) v platném znění a na ně navazující normy ČSN, ČSN EN, ČSN ISO v platném znění
- [2] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [3] ČSN 73 1201:2010 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- [4] ČSN EN 206+A1:2018 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [5] ČSN EN 13670:2010 Provádění betonových konstrukcí
- [6] ČSN EN 1090:2019 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí
- [7] ČSN 732604:2012 Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb
- [8] ČSN EN 14081-1:2016 Dřevěné konstrukce – Konstrukční dřevo obdélníkového průřezu
- [9] ČSN 73 2810 Dřevěné stavební konstrukce. Provádění
- [10] ČSN 73 1702:2007 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí
- [11] ČSN EN 1996-2 Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
- [12] ČSN 731001:1988 Základová půda pod plošnými základy
- [13] ČSN 721006:1998 Kontrola zhutněných zemin a sypanin
- [14] „Navrhování základových a pažicích konstrukcí, příručka k ČSN EN 1997“, Doc. Ing. Jan Masopust, CSc, vydáno v roce 2012
- [15] Přípravovaná změna „Národní aplikační dokument k ČSN EN 1997-1“ z 18.3.2013
- [16] Sborník „BÍLÉ VANY, VODONEPROPUSTNÉ KONSTRUKCE“, třetí, upravené vydání z roku 2008 vydané Českou betonářskou společností ČBSI
- [17] Technická pravidla ČBS 04 „VODONEPROPUSTNÉ BETONOVÉ KONSTRUKCE“, překlady německé směrnice a komentáře, vydání z roku 2015 vydané Českou betonářskou společností ČBSI

- [18] Technická pravidla ČBS 03 „*POHLEDOVÝ BETON*“, překlady německé směrnice a komentáře, 2. přepracované vydání z roku 2018 vydané Českou betonářskou společností ČSSI
- [19] Architektonicko-stavební část
- [20] PBŘ
- [21] Obhlídka parcely a stávajících objektů
- [22] Použitý software – viz statický výpočet
- [23] Původní dokumentace „*Kyjov-Nemocnice, Plán hlavní budovy*“ vypracovaná v letech 1938–1940
- [24] Původní dokumentace „*Nemocnice Kyjov-I. Etapa, Rekonstrukce hlav. Objektu*“ vypracovaná firmou KVprojektstav s.r.o. v listopadu 1992
- [25] Původní dokumentace „*Okresní nemocnice Kyjov, Demolice a výstavba severního křídla chirurgického pavilonu*“ vypracovaná firmou LT projekt v březnu 2000
- [26] Původní STP „*Zpráva o výsledcích stavebně technického průzkumu železobetonové stropní konstrukce v suterénu a 1.NP v lůžkovém traktu hlavní budovy areálu Nemocnice Kyjov*“ vypracovaný Technickým a zkušebním ústavem stavebním Praha v září 1992
- [27] Původní STP „*Zpráva o provedení stavebně technického průzkumu části budovy C v areálu Nemocnice Kyjov*“ vypracovaný firmou Průzkumy staveb s.r.o. v září 2019
- [28] Aktuální STP „*Zpráva o provedení stavebně technického průzkumu části budovy C v areálu Nemocnice Kyjov*“ vypracovaný firmou Průzkumy staveb s.r.o. v dubnu 2022
- [29] Projekt pro stavební povolení „*PŘÍSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY OBJEKTU C1 A OBJEKTU C3*“ z července 2022, vypracovaný firmou A+Z PROJEKT TEAM, spol. s r.o.

3. STATICKÝ VÝPOČET A ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

Statický výpočet pro DSP je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení vypracované firmou A+Z PROJEKT TEAM, s.r.o. v 09/2021 – viz [29].

3.1. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

3.1.1 Severní křídlo

Ve statickém výpočtu bylo stálé zatížení uvažováno těmito charakteristickými hodnotami:

- Vegetační střecha nad 1.NP: $ST1 = 3,50 \text{ kNm}^{-2}$
- Vegetační střecha nad vstupním prostorem: $ST2 = 2,50 \text{ kNm}^{-2}$
- Podlaha v 1.NP: $G1 = 2,00 \text{ kNm}^{-2}$

Ve statickém výpočtu byla proměnná volná zatížení uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Rezerva pro VZT a FV zařízení na střeše přístavby: $1,50 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1, dlouhodobé)
- Užité v 1.NP: $5,00 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1, střednědobé)

Ve statickém výpočtu byla proměnná volná zatížení příčkami uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- SDK příčky v 1.NP – liniové zatížení: $1,98 \text{ kNm}^{-1}$ (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1, dlouhodobé)

Ve statickém výpočtu byla proměnná pevná zatížení od sněhu uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Sníh: $0,80 \text{ kNm}^{-2}$ (II. sněhová oblast včetně tvarového součinitele)
- Sníh – závěj: $2,00 \text{ kNm}^{-2}$ (II. sněhová oblast včetně tvarového součinitele)

Ve statickém výpočtu byla proměnná pevná zatížení od větru uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Maximální dynamický tlak: $0,476 \text{ kNm}^{-2}$ (II. větrová oblast, kategorie terénu III., bez součinitele vnitřního a vnějšího tlaku)

3.1.2 Západní křídlo

Ve statickém výpočtu bylo stálé zatížení uvažováno těmito charakteristickými hodnotami:

- Vegetační střecha nad 1.NP: $ST1 = 3,50 \text{ kNm}^{-2}$
- Vegetační střecha nad vstupním prostorem: $ST2 = 2,50 \text{ kNm}^{-2}$
- Podlaha v 1.NP: $G1 = 2,00 \text{ kNm}^{-2}$

Ve statickém výpočtu byla proměnná volná zatížení uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Rezerva pro VZT a FV zařízení na střeše přístavby: $1,50 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1, dlouhodobé)
- Užité v 1.NP: $5,00 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1, střednědobé)

Ve statickém výpočtu byla proměnná volná zatížení příčkami uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- SDK příčky v 1.NP – liniové zatížení: $1,98 \text{ kNm}^{-1}$ (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1, dlouhodobé)

Ve statickém výpočtu byla proměnná pevná zatížení od sněhu uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Sníh: $0,80 \text{ kNm}^{-2}$ (II. sněhová oblast včetně tvarového součinitele)
- Sníh – závěj: $2,00 \text{ kNm}^{-2}$ (II. sněhová oblast včetně tvarového součinitele)

Ve statickém výpočtu byla proměnná pevná zatížení od větru uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Maximální dynamický tlak: $0,476 \text{ kNm}^{-2}$ (II. větrová oblast, kategorie terénu III., bez součinitele vnitřního a vnějšího tlaku)

3.2. STATICKÝ VÝPOČET A STATICKÝ MODEL KONSTRUKCÍ

3.2.1 Přístavba a stavební úpravy severního křídla

Železobetonová střešní deska

Zatížení desky:

Stálé zatížení

- Hmotnost vegetační střechy byla uvažována hodnotou $3,50 \text{ kNm}^{-2}$.

Zatížení proměnné – dlouhodobé:

- Bylo uvažováno proměnné zatížení jako rezerva pro VZT nebo FV hodnotou $1,5 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie E).

Kombinace, zadání užitého zatížení a havarijní přepad střechy:

Proměnné užité zatížení bylo zadáno šachovnicově ve dvou zatěžovacích stavech. Zadání šachovnicového zatížení bylo provedeno na základě [1] a principů stavební mechaniky tak, aby byly generovány maximální možné vnitřní síly a deformace na všech konstrukcích. Takto byly vytvořeny kombinace pro lineární výpočet. Z důvodu možné nefunkčnosti střešních vpustí je možno uvažovat s mimořádným zatížením vodou. Maximální průměrná tíha vody v celé ploše střechy je při havarijním stavu rovná návrhové hodnotě sněhu. Návrhová hodnota sněhu je součin charakteristické hodnoty $2,00 \text{ kNm}^{-2}$ a součinitele zatížení $\gamma=1,50$. Maximální průměrná výška hladiny vody při havarijním stavu je 300 mm. Takto byly vytvořeny kombinace pro lineární výpočet.

Užité zatížení jako rezerva pro VZT nebo FV je zadáno jako dlouhodobé proměnné plošné zatížení kategorie E.

Výpočtový model:

Z důvodu detailního výpočtu vnitřních sil a skutečné deformace byla železobetonová monolitická stropní deska vymodelována jako samostatný výpočtový model. Konstrukce byla modelována jako desková konstrukce působící v obou směrech. Podpory byly zadány jako pružné, tuhost podpory byla zadána dle tuhosti konkrétní podpory. Konstrukce byla vypočtena metodou MKP.

Výsledky:

Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil. Byla navržena minimální plocha výztuže. U ostění a sloupů bylo posouzeno protlačení desky. V místě, kde deska nevyhověla s obyčejnou betonářskou výztuží, byly navrženy smykové lišty.

Deformace byla vypočtena pro kvazi-stálou kombinaci dle [1] zohledňující skutečnou tuhost konstrukce, dotvarování a smršťování železobetonové konstrukce (normově závislý průhyb). Limitní celková deformace desky byla stanovena na základě [1] na 1/250 rozpětí. Limitní přídavná deformace desky byla stanovena na základě [1] a [3] na 1/300 rozpětí. Limitní deformace desky po zabudování příček byla stanovena na základě [1] a [3] na 1/500 rozpětí nebo max 15 mm. Šířka trhlin byla vypočtena pro kvazi-stálou kombinaci dle [1]. Limitní šířka trhlin byla stanovena na základě [1] na 0,4 mm.

Střešní konstrukce byla posouzena na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Při výpočtu mimořádné kombinace pro požár byl uvažován součinitel pro mimořádnou kombinační hodnotu (ψ_1). Konstrukce byla navržena a posouzena na požární odolnost R60 (60 minut).

Stropní konstrukce nad 1.PP – ŽB deska

Zatížení desky:

Stálé zatížení:

- Hmotnost podlahy v 1.NP byla uvažována hodnotou 2,00 kN/m².

Zatížení proměnné užitné – střednědobé:

- Na stropní konstrukci nad 1.PP bylo uvažováno proměnné užitné zatížení hodnotou 5,00 kNm⁻² (kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1).

Zatížení proměnné příčky – dlouhodobé:

- Na stropní konstrukci nad 1.PP bylo uvažováno proměnné zatížení od SDK příček hodnotou 2,00 kNm⁻¹ (kategorie E).

Kombinace, zadání užitného zatížení a příček:

Proměnné užitné zatížení bylo zadáno šachovnicově ve dvou zatěžovacích stavech. Zadání šachovnicového zatížení bylo provedeno na základě [1] a principů stavební mechaniky tak, aby byly generovány maximální možné vnitřní síly a deformace na všech konstrukcích. Takto byly vytvořeny kombinace pro lineární výpočet.

Příčky byly zadány jako liniové zatížení. Příčky jsou zadány jako dlouhodobé proměnné liniové zatížení kategorie E.

Výpočtový model:

Z důvodu detailního výpočtu vnitřních sil a skutečné deformace byla železobetonová monolitická stropní deska vymodelována jako samostatný výpočtový model. Konstrukce byla modelována jako desková konstrukce působící v obou směrech. Podpory byly zadány jako pružné, tuhost podpory byla zadána dle tuhosti konkrétní podpory. Konstrukce byla vypočtena metodou MKP.

Výsledky:

Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil. Byla navržena minimální plocha výztuže. U sloupů a ostění bylo posouzeno protlačení desky. V místě, kde deska nevyhověla s obyčejnou betonářskou výztuží, byly navrženy smykové lišty.

Deformace byla vypočtena pro kvazi-stálou kombinaci dle [1] zohledňující skutečnou tuhost konstrukce, dotvarování a smršťování železobetonové konstrukce (normově závislý průhyb). Limitní celková deformace desky byla stanovena na základě [1] na 1/250 rozpětí. Limitní přídavná deformace desky byla stanovena na základě [1] na 1/300 rozpětí. Ve výpočtu bylo předpokládáno, že omítky stropů, podhledy a omítky příček budou provedeny nejdříve 28 dní po provedení příček. Šířka trhlin byla vypočtena pro kvazi-stálou kombinaci dle [1]. Limitní šířka trhlin byla stanovena na základě [1] na 0,4 mm.

Stropní konstrukce nad 1.PP byla posouzena na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Při výpočtu mimořádné kombinace pro požár byl uvažován součinitel pro mimořádnou kombinační hodnotu (ψ_1). ŽB deska nad 1.PP byla navržena a posouzena na požární odolnost R120 (120 minut). V případě větších požadavků na požární odolnost je nutné konstrukci chránit, viz [19] a [20].

Vodorovné konstrukce – překlady

ŽB překlady byly modelovány jako spojitý nosník. Statické schéma jednotlivých průvlaků a překladů je uvedeno ve statickém výpočtu. Zatížení bylo převzato z reakcí střešní desky.

Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil. Byla navržena minimální plocha výztuže. Deformace byla vypočtena pro kvazistálou kombinaci dle [1] zohledňující skutečnou tuhost konstrukce, dotvarování a smršťování železobetonové konstrukce. Limitní deformace průvlaku byla stanovena na základě [1] na 1/500 rozpětí. Maximální šířka trhlin od kvazistálé kombinace byla dle [1] a uvažována hodnotou 0,4 mm.

Konstrukce byly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Při výpočtu mimořádné kombinace pro požár byl uvažován součinitel pro mimořádnou kombinační hodnotu (ψ_1).

ŽB překlady a průvlaky nad 1.NP byly navrženy a posouzeny na požární odolnost R60 (60 minut).

Svislé konstrukce – zděné konstrukce

Zděné konstrukce byly posuzovány jako prutový tlačенý a ohýbaný prvek. Vnitřní síly byly převzaty z reakcí střešní desky. Průběh momentů od rámového účinku přilehlých stropů a průběh momentů od zatížení větrem je uveden ve statickém schématu každého řešeného prvku. Statické schéma svislých konstrukcí předpokládá přenesení všech vodorovných sil do tuhé stropní konstrukce a do ztužujících stěn. V obvodových stěnách byl moment od větru uvažován jako na prostém nosníku. Při výpočtu momentů od stropních konstrukcí bylo uvažováno s kloubovým spojením stropů a stěn, moment od stropní konstrukce je vypočten na základě excentricity zatížení na stěnu. Moment od excentricity zatížení se mění po výšce dle trojúhelníkového obrazce – v patě je nulová hodnota momentu. Zděné konstrukce byly počítány jako prutový tlačенý a ohýbaný prvek. Ve zhlaví a v patě stěny je uvažován kloub.

Konstrukce byly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle technických listů dodavatele. Konstrukce byla navržena a posouzena na požární odolnost R60 (60 minut).

Svislé konstrukce – železobetonové sloupy

ŽB sloupy byly počítány jako tlačенý a ohýbaný prvek. Vnitřní síly byly převzaty z modelu střešní a stropní desky. Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil. Byla navržena minimální plocha výztuže.

ŽB sloupy byly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Při výpočtu mimořádné kombinace pro požár byl uvažován součinitel pro mimořádnou kombinační hodnotu (ψ_1).

ŽB sloupy v 1.NP byly navrženy a posouzeny na požární odolnost R60 (60 minut). ŽB sloupy v 1.PP byly navrženy a posouzeny na požární odolnost R60 (60 minut). V případě větších požadavků na požární odolnost je nutné konstrukci chránit, viz [19] a [20].

ŽB obvodové stěny v suterénu

Obvodová stěna suterénu byla počítána jako prostý nosník s pružnou podporou proti pootočení v patě stěny u základové desky a kloubově uložen do stropní desky nad 1.PP.

Bylo uvažováno, že obvodová stěna bude zatížena zeminou. Na povrchu bylo uvažováno proměnné užité zatížení hodnotou $5,0 \text{ kNm}^{-2}$. Obvodová stěna bude zatížena zeminou na celou výšku.

Bylo uvažováno, že zásypy budou provedeny z původně vytěžené hutněné zeminy, to je jíla tuhé konzistence třídy F4. Bylo uvažováno, že na stěnu bude působit zemní tlak v klidu. Hmotnost zeminy násypu za stěnou je uvažována hodnotou $21,00 \text{ kNm}^{-3}$, poissonův součinitel $\nu=0,40$.

Železobetonové obvodové stěny vytváří pojistnou vodonepropustnou konstrukci. Složení betonu, provádění, pracovní spáry, těsnící prvky a prostupy musí být navrženy a provedeny tak, aby zajistily vodonepropustnost konstrukce. Vnitřní únosnost stěny (únosnost žb prvku, šířka trhlin, limitní napětí) byla posouzeny na 1. a 2. mezní stav dle [1] a [3] a [16].

Ve smyslu [16] byla uvažována třída prostředí „A₂“. Pro návrh obvodové stěny byla uvažována konstrukční třída „Kon₂“. Maximální limitní šířka trhlin od kvazistálého zatížení byla uvažována hodnotou $w_k = 0,20 \text{ mm}$ dle ČSN EN 1992-3.

Na vypočtené vnitřní síly od vodorovného a svislého zatížení byly posouzeny stěny jako tlačенé a ohýbané železobetonové prvky.

ŽB stěna suterénu byla posouzena na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Při výpočtu mimořádné kombinace pro požár byl uvažován součinitel pro mimořádnou kombinační hodnotu (ψ_1). Konstrukce byla navržena a posouzena na požární odolnost R90 (90 minut).

Základové konstrukce

Zatížení na základy bylo převzato z modelů střešních desek a výpočtů svislých konstrukcí.

Základy byly posouzeny na základě předpokládané geologie ve smyslu 2. Geotechnické kategorie dle [1], [12] a [13], objekt je zařazen do střední třídy následků Třída 2 dle [1].

Nové IGP nebylo provedeno, na základě původního projektu [25], obhlídky parcely a na základě geologie celého regionu, projektant předpokládá, že v základové spáře se nachází jíh tuhé konzistence dle [12] třídy F4. Základy bude třeba provést tak, aby základové poměry v celém půdorysu byly konstantní jak z hlediska únosnosti, tak z hlediska deformace (sedání).

Základy byly z hlediska mechaniky zemin posouzeny na 1. a 2. mezní stav ve smyslu [1], [12] a [13]. Únosnost (napětí v základové spáře) a použitelnost (celkové sedání a nerovnoměrné sedání) byla posouzena ze směrných normových charakteristik předpokládané zeminy. Při výpočtu 1. mezního stavu byly základy posouzeny dle Návrhového přístupu 1 dle [1], [3] a [13]. Limitní celkové sedání základů bylo stanoveno dle [1] na 80 mm, limitní nerovnoměrné sedání základů (relativní průhyb) bylo stanoveno na základě [1] na 0,0015.

Na základové konstrukce nejsou z hlediska PBR kladeny žádné nároky – viz [19] a [20].

Podchycení stávajícího pláště ve 2.NP

Z důvodu vybourání samonosného obvodového pláště v 1.PP a 1.NP bude nutné podchytit ponechaný plášť ve 2.NP. Podchycení bude provedeno ocelovým nosníkem ukotveným do stávajících průvlaků skeletu. Ocelový nosník pro podchycení pláště byl počítán jako prostý nosník. Ve výpočtu bylo uvažováno stálé zatížení obvodovým pláštěm ve 2.NP. Ocelové konstrukce byly navrženy na třídu pevnosti S235, konstrukce byla zařazena do třídy provedení EXC2 dle ČSN EN 1090-2.

Pro výpočet maximálních návrhových hodnot byl uvažován kombinační předpis 6.10a a 6.10b dle ČSN EN 1990. Jednotlivé kombinace byly zadány ve smyslu [1] tak, aby byly zjištěny maximální hodnoty vnitřních sil. Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil, klopení není zabráněno.

Pro výpočet maximálních hodnot okamžité deformace byl uvažován kombinační předpis 6.14b dle ČSN EN 1990. Jednotlivé kombinace byly zadány ve smyslu [1] tak, aby byly zjištěny maximální hodnoty deformací. Limitní deformace nosníku od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/500 rozpětí.

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požadovaná požární odolnost konstrukcí je řešena pomocí obkladů, viz [19] a [20].

3.2.2 Přístavba a stavební úpravy západního křídla

Železobetonová střešní deska

Zatížení desky:

Stálé zatížení

- Hmotnost vegetační střechy byla uvažována hodnotou $3,50 \text{ kNm}^{-2}$.

Zatížení proměnné – dlouhodobé:

- Bylo uvažováno proměnné zatížení jako rezerva pro VZT nebo FV hodnotou $1,5 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie E).
- **Kombinace, zadání užitého zatížení a havarijní přepad střechy:**

Proměnné užité zatížení bylo zadáno šachovnicově ve dvou zatěžovacích stavech. Zadání šachovnicového zatížení bylo provedeno na základě [1] a principů stavební mechaniky tak, aby byly generovány maximální možné vnitřní síly a deformace na všech konstrukcích. Takto byly vytvořeny kombinace pro lineární výpočet. Z důvodu možné nefunkčnosti střešních vpustí je možno uvažovat s mimořádným zatížením vodou. Maximální průměrná tíha vody v celé ploše střechy je při havarijním stavu rovná návrhové hodnotě sněhu. Návrhová hodnota sněhu je součin charakteristické hodnoty $2,00 \text{ kNm}^{-2}$ a součinitele zatížení $\gamma=1,50$. Maximální průměrná výška hladiny vody při havarijním stavu je 300 mm. Takto byly vytvořeny kombinace pro lineární výpočet.

Užité zatížení jako rezerva pro VZT nebo FV je zadáno jako dlouhodobé proměnné plošné zatížení kategorie E.

Výpočtový model:

Z důvodu detailního výpočtu vnitřních sil a skutečné deformace byla železobetonová monolitická stropní deska vymodelována jako samostatný výpočtový model. Konstrukce byla modelována jako desková

konstrukce působící v obou směrech. Podpory byly zadány jako pružné, tuhost podpory byla zadána dle tuhosti konkrétní podpory. Konstrukce byla vypočtena metodou MKP.

Výsledky:

Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil. Byla navržena minimální plocha výztuže. U ostění a sloupů bylo posouzeno protlačení desky. V místě, kde deska nevyhověla s obvyčejnou betonářskou výztuží, byly navrženy smykové lišty.

Deformace byla vypočtena pro kvazi-stálou kombinaci dle [1] zohledňující skutečnou tuhost konstrukce, dotvarování a smršťování železobetonové konstrukce (normově závislý průhyb). Limitní celková deformace desky byla stanovena na základě [1] na 1/250 rozpětí. Limitní přídatná deformace desky byla stanovena na základě [1] a [3] na 1/300 rozpětí. Limitní deformace desky po zabudování příček byla stanovena na základě [1] a [3] na 1/500 rozpětí nebo max 15 mm. Šířka trhlin byla vypočtena pro kvazi-stálou kombinaci dle [1]. Limitní šířka trhlin byla stanovena na základě [1] na 0,4 mm.

Střešní konstrukce byla posouzena na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Při výpočtu mimořádné kombinace pro požár byl uvažován součinitel pro mimořádnou kombinační hodnotu (ψ_1). Konstrukce byla navržena a posouzena na požární odolnost R45 (45 minut).

Stropní konstrukce nad 1.PP – ŽB deska

Zatížení desky:

Stálé zatížení:

- Hmotnost podlahy v 1.NP byla uvažována hodnotou 2,00 kN/m².

Zatížení proměnné užitné – střednědobé:

- Na stropní konstrukci nad 1.PP bylo uvažováno proměnné užitné zatížení hodnotou 5,00 kNm⁻² (kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1).

Zatížení proměnné příčky – dlouhodobé:

- Na stropní konstrukci nad 1.PP bylo uvažováno proměnné zatížení od SDK příček hodnotou 2,00 kNm⁻¹ (kategorie E).

Kombinace, zadání užitného zatížení a příček:

Proměnné užitné zatížení bylo zadáno šachovnicově ve dvou zatěžovacích stavech. Zadání šachovnicového zatížení bylo provedeno na základě [1] a principů stavební mechaniky tak, aby byly generovány maximální možné vnitřní síly a deformace na všech konstrukcích. Takto byly vytvořeny kombinace pro lineární výpočet.

Příčky byly zadány jako liniové zatížení. Příčky jsou zadány jako dlouhodobé proměnné liniové zatížení kategorie E.

Výpočtový model:

Z důvodu detailního výpočtu vnitřních sil a skutečné deformace byla železobetonová monolitická stropní deska vymodelována jako samostatný výpočtový model. Konstrukce byla modelována jako desková konstrukce působící v obou směrech. Podpory byly zadány jako pružné, tuhost podpory byla zadána dle tuhosti konkrétní podpory. Konstrukce byla vypočtena metodou MKP.

Výsledky:

Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil. Byla navržena minimální plocha výztuže. U sloupů a ostění bylo posouzeno protlačení desky. V místě, kde deska nevyhověla s obvyčejnou betonářskou výztuží, byly navrženy smykové lišty.

Deformace byla vypočtena pro kvazi-stálou kombinaci dle [1] zohledňující skutečnou tuhost konstrukce, dotvarování a smršťování železobetonové konstrukce (normově závislý průhyb). Limitní celková deformace desky byla stanovena na základě [1] na 1/250 rozpětí. Limitní přídatná deformace desky byla stanovena na základě [1] na 1/300 rozpětí. Ve výpočtu bylo předpokládáno, že omítky stropů, podhledy a omítky příček budou provedeny nejdříve 28 dní po provedení příček. Šířka trhlin byla vypočtena pro kvazi-stálou kombinaci dle [1]. Limitní šířka trhlin byla stanovena na základě [1] na 0,4 mm.

Stropní konstrukce nad 1.PP byla posouzena na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Při výpočtu mimořádné kombinace pro požár byl uvažován součinitel pro mimořádnou kombinační hodnotu (ψ_1). ŽB deska nad 1.PP byla navržena a posouzena na požární odolnost R60 (60 minut). V případě větších požadavků na požární odolnost je nutné konstrukci chránit, viz [19] a [20].

Vodorovné konstrukce – překlady

ŽB překlady byly modelovány jako spojitý nosník. Statické schéma jednotlivých průvlaků a překladů je uvedeno ve statickém výpočtu. Zatížení bylo převzato z reakcí střešní desky.

Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil. Byla navržena minimální plocha výztuže. Deformace byla vypočtena pro kvazistálou kombinaci dle [1] zohledňující skutečnou tuhost konstrukce, dotvarování a smršťování železobetonové konstrukce. Limitní deformace průvlaku byla stanovena na základě [1] na 1/500 rozpětí. Maximální šířka trhlin od kvazistálé kombinace byla dle [1] a uvažována hodnotou 0,4 mm.

Konstrukce byly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Při výpočtu mimořádné kombinace pro požár byl uvažován součinitel pro mimořádnou kombinační hodnotu (ψ_1).

ŽB překlady a průvlaků nad 1.NP byly navrženy a posouzeny na požární odolnost R60 (60 minut).

Svislé konstrukce – zděné konstrukce

Zděné konstrukce byly posuzovány jako prutový tlačенý a ohýbaný prvek. Vnitřní síly byly převzaty z reakcí střešní desky. Průběh momentů od rámového účinku přilehlých stropů a průběh momentů od zatížení větrem je uveden ve statickém schématu každého řešeného prvku. Statické schéma svislých konstrukcí předpokládá přenesení všech vodorovných sil do tuhé stropní konstrukce a do ztužujících stěn. V obvodových stěnách byl moment od větru uvažován jako na prostém nosníku. Při výpočtu momentů od stropních konstrukcí bylo uvažováno s kloubovým spojením stropů a stěn, moment od stropní konstrukce je vypočten na základě excentricity zatížení na stěnu. Moment od excentricity zatížení se mění po výšce dle trojúhelníkového obrazce – v patě je nulová hodnota momentu. Zděné konstrukce byly počítány jako prutový tlačенý a ohýbaný prvek. Ve zhlaví a v patě stěny je uvažován kloub.

Konstrukce byly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle technických listů dodavatele. Konstrukce byla navržena a posouzena na požární odolnost R60 (60 minut).

Svislé konstrukce – železobetonové sloupy

ŽB sloupy byly počítány jako tlačенý a ohýbaný prvek. Vnitřní síly byly převzaty z modelu střešní a stropní desky. Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil. Byla navržena minimální plocha výztuže.

ŽB sloupy byly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Při výpočtu mimořádné kombinace pro požár byl uvažován součinitel pro mimořádnou kombinační hodnotu (ψ_1).

ŽB sloupy v 1.NP byly navrženy a posouzeny na požární odolnost R60 (60 minut). ŽB sloupy v 1.PP byly navrženy a posouzeny na požární odolnost R60 (60 minut). V případě větších požadavků na požární odolnost je nutné konstrukci chránit, viz [19] a [20].

ŽB obvodové stěny v suterénu

Obvodová stěna suterénu byla počítána jako prostý nosník s pružnou podporou proti pootočení v patě stěny u základové desky a kloubově uložen do stropní desky nad 1.PP.

Bylo uvažováno, že obvodová stěna bude zatížena zemínou. Na povrchu bylo uvažováno proměnné užité zatížení hodnotou $5,0 \text{ kNm}^{-2}$. Obvodová stěna bude zatížena zemínou na celou výšku.

Bylo uvažováno, že zásypy budou provedeny z původně vytěžené hutněné zeminy, to je jíla tuhé konzistence třídy F4. Bylo uvažováno, že na stěnu bude působit zemní tlak v klidu. Hmotnost zeminy násypu za stěnou je uvažována hodnotou $21,00 \text{ kNm}^{-3}$, poissonův součinitel $\nu=0,40$.

Železobetonové obvodové stěny vytváří pojistnou vodonepropustnou konstrukci. Složení betonu, provádění, pracovní spáry, těsnící prvky a prostupy musí být navrženy a provedeny tak, aby zajistily vodonepropustnost konstrukce. Vnitřní únosnost stěny (únosnost žb prvku, šířka trhlin, limitní napětí) byla posouzeny na 1. a 2. mezní stav dle [1] a [3] a [16].

Ve smyslu [16] byla uvažována třída prostředí „A₂“. Pro návrh obvodové stěny byla uvažována konstrukční třída „Kon₂“. Maximální limitní šířka trhlin od kvazistálého zatížení byla uvažována hodnotou $w_k = 0,20 \text{ mm}$ dle ČSN EN 1992-3.

Na vypočtené vnitřní síly od vodorovného a svislého zatížení byly posouzeny stěny jako tlačенé a ohýbané železobetonové prvky.

ŽB stěna suterénu byla posouzena na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Při výpočtu mimořádné kombinace pro požár byl uvažován součinitel pro mimořádnou kombinační hodnotu (ψ_1). Konstrukce byla navržena a posouzena na požární odolnost R90 (90 minut).

Základové konstrukce

Zatížení na základy bylo převzato z modelů střešních desek a výpočtů svislých konstrukcí.

Základy byly posouzeny na základě předpokládané geologie ve smyslu 2. Geotechnické kategorie dle [1], [12] a [13], objekt je zařazen do střední třídy následků Třída 2 dle [1].

Nové IGP nebylo provedeno, na základě původního projektu [25], obhlídky parcely a na základě geologie celého regionu, projektant předpokládá, že v základové spáře se nachází jíl tuhé konzistence dle [12] třídy F4. Základy bude třeba provést tak, aby základové poměry v celém půdorysu byly konstantní jak z hlediska únosnosti, tak z hlediska deformace (sedání).

Základy byly z hlediska mechaniky zemin posouzeny na 1. a 2. mezní stav ve smyslu [1], [12] a [13]. Únosnost (napětí v základové spáře) a použitelnost (celkové sedání a nerovnoměrné sedání) byla posouzena ze směrných normových charakteristik předpokládané zeminy. Při výpočtu 1. mezního stavu byly základy posouzeny dle Návrhového přístupu 1 dle [1], [3] a [13]. Limitní celkové sedání základů bylo stanoveno dle [1] na 80 mm, limitní nerovnoměrné sedání základů (relativní průhyb) bylo stanoveno na základě [1] na 0,0015.

Na základové konstrukce nejsou z hlediska PBR kladeny žádné nároky – viz [19] a [20].

Stávající zděné stěny

Dle STP jsou stávající stěny provedeny jako zděné z CPP na maltu vápennou až vápenocementovou. Pro posudek stávajících zděných konstrukcí byly použity charakteristiky materiálů zjištěné stavebně technickým průzkumem [27] a [28]. Bylo uvažováno s charakteristickou pevností matly 1,20 MPa a s charakteristickou pevností cihel 15,62 MPa. Charakteristická hodnota pevnosti zdiva byla vypočtena dle ČSN EN 1996-1-1+A1 a dle ČSN 73 0038. Dílčí součinitel spolehlivosti materiálu γ_m byl vypočten na základě hodnot stanovených průzkumem dle ČSN ISO 13822 NF. 4.2.

Byla ověřena únosnost obecného výseku stěny o délce 1,0m a zatěžovací délce 2,0m (např. ostění u typického otvoru). Zatížení od stávajících konstrukcí bylo určeno kvalifikovaným odhadem. Skladby střechy a stávajících podlah 2,00kN/m², konstrukce střechy a stropů 5,00kN/m², užitné zatížení v podlažích 5,00kN/m². Dále bylo v posudku zohledněno i stávající zesílení konstrukce prostorovou ocelovou konstrukcí.

Zděné konstrukce byly posuzovány jako prutový tlacený a ohýbaný prvek. Vnitřní síly určeny součtem předpokládaného zatížení ze všech konstrukcí nad stěnou. Průběh momentů od rámového účinku přilehlých stropů a průběh momentů od zatížení větrem je uveden ve statickém schématu každého řešeného prvku. Statické schéma svislých konstrukcí předpokládá přenesení všech vodorovných sil do tuhé stropní konstrukce a do ztužujících stěn. V obvodových stěnách byl moment od větru uvažován jako na prostém nosníku. Při výpočtu momentů od stropních konstrukcí bylo uvažováno s kloubovým spojením stropů a stěn, moment od stropní konstrukce je vypočten na základě excentricity zatížení na stěnu. Moment od excentricity zatížení se mění po výšce dle trojúhelníkového obrazce – v patě je nulová hodnota momentu. Zděné konstrukce byly počítány jako prutový tlacený a ohýbaný prvek. Ve zhlaví a v patě stěny je uvažován kloub.

Dále bylo v posudku zohledněno i stávající zesílení konstrukce prostorovou ocelovou konstrukcí. Byly posouzeny dva zatěžovací stavy, ZS1 – stěna zatížená bez uvažování podpůrné ocelové konstrukce, ZS2 – odlehčená stěna pomocí stávající ocelové konstrukce. Obecná stěna při ZS1 nevyhovuje s využitím 101,8%, při ZS2 vyhovuje s využitím 83%. Na základě aktuálních podkladů a posudků lze konstatovat, že typická stěna na předpokládané zatížení vyhoví.

Veškeré stávající nevyužité otvory, prostupy a niky ve stěnách budou zazděny pomocí CPP na obyčejnou maltu M5. Nevyužité svislé a vodorovné drážky a menší otvory a niky budou očištěny od nesoudržného materiálu a budou zastříkány betonovou směsí (torkretem). Beton a stávající zdivo budou spřaženy pomocí navrtaných ocelových trnů Ø8, vlepených pomocí vhodného lepidla.

Stávající konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požadovaná požární odolnost konstrukcí je řešena v [19] a [20].

3.2.3 Obecné předpoklady výpočtu a posouzení konstrukce

- Konstrukce je zařazena do třídy následku CC2 dle [1].
- Zákazník nenáročoval žádné zvláštní požadavky ohledně životnosti konstrukce. Konstrukce je navržena dle standardní 4. kategorie návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 80 let dle [1].
- Stavba se nachází na území s charakteristikou „Velmi malé seizmicity“ a nemusí být posuzována na účinky přírodního zemětřesení dle metodiky uvedené v normě ČSN EN 1998-1.
- Stavba není navržena na mimořádné zatížení vozidly nebo výbuchem dle ČSN EN 1991-1-7.
- Konstrukce se nenachází v záplavovém území.

- Stavební pozemek se nenachází v blízkosti poddolovaného území. Stavba není posuzována dle ČSN 73 0039.
- Nosné konstrukce, u kterých byla požadována požární odolnost, byly posouzeny dle [1].

Konkrétní statické schéma, zatížení, výpočet a posouzení je uvedeno ve statickém výpočtu.

3.3. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA

Statický výpočet byl proveden na základě platných norem, vyhlášek a doporučení profesních organizací a sdružení. Výpočet dle mezního stavu únosnosti a mezního stavu použitelnosti byl proveden na základě stavební mechaniky, mechaniky zemin a pružnosti a pevnosti materiálů konstrukcí.

a/ Všechny konstrukce byly posouzeny na 1. mezní stav (únosnost). Konstrukce jsou navrženy na požadovanou únosnost a stabilitu dle platných norem – viz výše. Konstrukce vyhovují všem kritériím ČSN a požadovaným hodnotám investora vyplývajícím z účelu jednotlivých částí objektu.

b/ Všechny konstrukce byly posouzeny na 2. mezní stav (použitelnost). Konstrukce jsou navrženy na požadovanou deformaci (průhyb, sedání, pootočení) a šířku trhlin dle platných norem – viz výše. Konstrukce vyhovují všem kritériím ČSN a požadovaným hodnotám investora vyplývajícím z účelu jednotlivých částí objektu.

c/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s požadavky ČSN tak, aby nedošlo k poškození jiných částí stavby nebo technického zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření – viz bod b.

d/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s požadavky ČSN tak, aby nedošlo k poškození staveb, komunikací a inženýrských sítí v okolí stavby důsledkem přetvoření – viz bod b.

e/ Konstrukce jsou navrženy tak, aby lokální poškození nosné konstrukce od mimořádných nepředpokládaných zatížení (výbuch, náraz vozidla či letadla, . . .) nezpůsobil destrukci celé konstrukce. Konstrukce jsou navrženy tak, aby lokální poškození nosné konstrukce od mimořádných nepředpokládaných zatížení nezpůsobil nepřiměřené škody nebo následky.

f/ Konstrukce jsou navrženy tak, aby nedošlo k poškození stavby vlivem nepříznivých účinků podzemních vod vyvolaných zvýšením nebo poklesem hladiny přilehlého vodního toku nebo dynamickými účinky povodňových průtoků, případně hydrostatickým vztlakem při zaplavení.

g/ Stavební konstrukce a stavební prvky jsou navrženy a provedeny v souladu s normovými hodnotami tak, aby po dobu plánované životnosti stavby vyhověly požadovanému účelu a odolaly všem účinkům zatížení a nepříznivým vlivům prostředí, a to i předvídatelným mimořádným zatížením, která se mohou běžně vyskytnout při provádění i užívání stavby.

h/ Stavba je navržena tak, aby byla zajištěna stabilita okolních terénů a svahů.

ch/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s platným požárně bezpečnostním řešením stavby [20].

i/ Konstrukce je zařazena do třídy následku CC2 dle [1].

j/ Zákazník nenárokoval žádné zvláštní požadavky ohledně životnosti konstrukce. Konstrukce je navržena dle standardní 4. kategorie návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 80 let dle [1].

k/ Stavba se nachází na území s charakteristikou „Velmi malé seizmicity“ a nemusí být posuzována na účinky přírodního zemětřesení dle metodiky uvedené v normě ČSN EN 1998-1.

l/ Stavba není navržena na mimořádné zatížení vozidly nebo výbuchem dle ČSN EN 1991-1-7.

m/ Konstrukce se nenachází v záplavovém území. Konstrukce nejsou navrženy na mimořádné zatížení vyvolané povodní.

n/ Stavební pozemek se nenachází v blízkosti poddolovaného území. Stavba není posuzována dle ČSN 73 0039.

Na základě výše zmíněných faktů, které vycházejí ze statického výpočtu, je zřejmé, že navrhované konstrukce této projektové dokumentace vyhovují z hlediska mechanické odolnosti a stability.

Stávající konstrukce, které nejsou porušeny, nejsou nadměrně deformovány a u konstrukcí, u kterých se nemění statický schéma nebo zatížení (zatížení je stejné nebo menší než původní zatížení) byly hodnoceny a posouzeny dle [2].

Jednotlivé konstrukce jsou popsány v následujících bodech.

4. VÝPOČTOVÉ A DIMENZAČNÍ PROGRAMY

- Scia Engineer 21.1.5019
- FIN EC – Beton požár č. 2022.26
- FIN EC – Beton č. 2021.18
- FIN EC – Beton výsek č. 2021.17
- FIN EC – Ocel verze č. 2021.15
- FIN EC – Zdivo verze č. 2021.11
- GEO 5 – Patky verze č. 2021.49
- GEO 5 – Úhlová zed' verze č. 2022.68
- Schöck BOLE – Protlačení desky, verze 2.13.09

Datum: listopad 2022

Vypracoval: Ing. Aleš Utíkal

Ing. Petr Hanuš

Zodpovědný projektant: Ing. Aleš Utíkal

PODROBNÝ OBSAH:

SEVERNÍ KŘÍDLO.....	15
ZATÍŽENÍ	15
STÁLÉ ZATÍŽENÍ	15
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ UŽITNÉ.....	15
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ PŘÍČKY	15
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM	16
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM.....	16
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE	17
ŽB STŘEŠNÍ DESKA	17
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	17
2/ ZATÍŽENÍ.....	17
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	17
4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	27
5/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI	30
OCELOVÉ KONSTRUKCE	33
PODCHYCENÍ PONECHANÁHO OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ VE 2.NP	33
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	33
2/ ZATÍŽENÍ.....	33
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A VÝPOČET DEFORMACÍ.....	33
4/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ	36
VODOROVNÉ KONSTRUKCE	37
ŽB PŘEKLAD OBVODOVÝCH OKEN	37
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	37
2/ ZATÍŽENÍ.....	37
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A VÝPOČET DEFORMACÍ.....	37
4/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ	43
ŽB STROPNÍ DESKA.....	43
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	43
2/ ZATÍŽENÍ.....	43
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	44
4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	54
5/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI	57
SVISLÉ KONSTRUKCE	60
TYPICKÝ PILÍŘ V 1.NP.....	60
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	60
2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ	60
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL	61
OSTĚNÍ U DILATACE V 1.NP	62
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	62
2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ	62
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL	63
OBVODOVÁ STĚNA V 1.PP	64
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	64
2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ	64
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL	64
4/ POSOUZENÍ NA PBŘ.....	70
SLOUPY V 1.NP.....	71
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	71
2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ	71
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL.....	72
4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL	72

5/ POSOUZENÍ PBŘ.....	73
SLOUPY V 1.PP	75
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	75
2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ	75
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL.....	75
4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL	75
5/ POSOUZENÍ PBŘ.....	77
ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE	79
ZÁKLADOVÝ PAS POD SLOUPY U DILATACE.....	79
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	79
2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	79
ZÁKLADOVÝ PAS POD OBVODOVOU STĚNU.....	82
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	82
2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	82
POSUDEK STÁVAJÍCÍHO RÁMU SKELETU SEVERNÍHO KŘÍDLA NA PBŘ.....	86
1/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL.....	86
2/ POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO PRŮVLAKU	94
3/ POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO SLOUPU.....	96
ZÁPADNÍ KŘÍDLO.....	99
ZATÍŽENÍ	99
STÁLÉ ZATÍŽENÍ	99
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ UŽITNÉ.....	99
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ PŘÍČKY	99
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM	100
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM.....	100
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE	101
ŽB STŘEŠNÍ DESKA	101
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	101
2/ ZATÍŽENÍ.....	101
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	101
4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	110
5/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI	113
VODOROVNÉ KONSTRUKCE	116
ŽB PŘEKLAD OBVODOVÝCH OKEN	116
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	116
2/ ZATÍŽENÍ.....	116
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A VÝPOČET DEFORMACÍ.....	116
4/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ	122
ŽB STROPNÍ DESKA.....	122
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	122
2/ ZATÍŽENÍ.....	122
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	123
4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	132
5/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI	135
SVISLÉ KONSTRUKCE	138
STÁVAJÍCÍ STĚNA NA OSE B – OBECNÝ POSUDEK – PLNÉ ZATÍŽENÍ	138
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	138
2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ	138
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL	139
STÁVAJÍCÍ STĚNA NA OSE B – OBECNÝ POSUDEK – ODLEHČENÍ POMOCÍ STÁVAJÍCÍ OK.....	140
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	140
2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ	140

3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL	141
TYPICKÝ PILÍŘ V 1.NP.....	142
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	142
2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ	142
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL	143
OBVODOVÁ STĚNA V 1.PP	144
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	144
2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ	144
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL	144
SLOUPY V 1.NP.....	150
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	150
2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ	150
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL.....	150
4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL	150
5/ POSOUZENÍ PBŘ.....	152
SLOUPY V 1.PP	154
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	154
2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ	154
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL.....	154
4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL	154
5/ POSOUZENÍ PBŘ.....	156
ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE	158
ZÁKLADOVÝ PAS POD SLOUPY U DILATACE.....	158
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	158
2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	158
ZÁKLADOVÝ PAS POD OBVODOVOU STĚNU.....	161
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	161
2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	161
OĚPRNÁ STĚNA OP01	165
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	165
2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	165

SEVERNÍ KŘÍDLO

ZATÍŽENÍ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

VEGETAČNÍ STŘECHA NAD 1.NP - ST1

Vegetace		0,15	kN/m ²
Substrát/kačírek	0,12m*20,0 kN/m3 =	2,40	kN/m ²
separační vrstvy		0,05	kN/m ²
drenážní vrstvy		0,05	kN/m ²
Hydroizolace		0,10	kN/m ²
tepelná izolace	0,14m*1,00 kN/m3 =	0,14	kN/m ²
tepelná izolace ve spádu	0,12m*1,00 kN/m3 =	0,12	kN/m ²
tepelná izolace	0,10m*1,00 kN/m3 =	0,10	kN/m ²
Hydroizolace		0,14	kN/m ²
podhled/omítka		0,25	kN/m ²
ST1 =		3,50	kN/m ²

VEGETAČNÍ STŘECHA NAD VSTUPNÍM PROSTOREM - ST2

Vegetace		0,15	kN/m ²
Substrát/kačírek	0,12m*12,0 kN/m3 =	1,44	kN/m ²
separační vrstvy		0,05	kN/m ²
drenážní vrstvy		0,05	kN/m ²
Hydroizolace		0,10	kN/m ²
tepelná izolace	0,14m*1,00 kN/m3 =	0,14	kN/m ²
tepelná izolace ve spádu	0,12m*1,00 kN/m3 =	0,12	kN/m ²
tepelná izolace	0,10m*1,00 kN/m3 =	0,10	kN/m ²
Hydroizolace		0,14	kN/m ²
podhled/omítka		0,21	kN/m ²
ST2 =		2,50	kN/m ²

PODLAHA V 1.NP - G1

nášlapná vrstva		0,25	kN/m ²
vyrovnávací stěrka		0,20	kN/m ²
cementový potěr tl. 54 mm	0,054 m*23,0 kN/m3 =	1,24	kN/m ²
kročejová izolace	0,04m*1,50 kN/m3 =	0,06	kN/m ²
podhled		0,25	kN/m ²
G1 =		2,00	kN/m ²

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ UŽITNÉ

UŽITNÉ ZAŘÍZENÍ NA PLOCHÉ STŘEŠE - Q1

užitné od VZT a FV kategorie E

$$Q1 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

UŽITNÉ V 1.NP - Q2

užitné kategorie C

$$Q2 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ PŘÍČKY

SDK PŘÍČKY V 1.NP, LINIOVĚ - P1

SDK příčka tl. 150 mm	3,60m*0,55kN/m ² =	1,98	kN/m
P1 =		1,98	kN/m

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM

SNÍH NA NEPOCHŮZÍ STŘEŠE - S1 (II. sněhová oblast dle ČSN EN 1991-1-3:Z1:2006)

tvárový součinitel	$\mu =$	0,80	
charakteristická hodnota	$s_k =$	1,00	kN/m ²
	$S1 = \mu * 1,0 * 1,0 * s_k =$	0,80	kN/m ²

SNÍH NA NEPOCHŮZÍ STŘEŠE ZÁVĚJ - S2 (II. sněhová oblast dle ČSN EN 1991-1-3:Z1:2006)

tvárový součinitel z hlediska sesuvu sněhu	$h1 =$	4,00	m
	$b_{1,s} =$	17,50	m
	$l_s = 2 * h =$	8,00	m
	$l_{s,min} =$	5,00	m
	$l_{s,max} =$	15,00	m
	$l_s =$	8,00	m
	$\alpha =$	0,00	°
	$\mu_s = 0,8 * b_{1s} / l_s =$	0,00	
tvárový součinitel z hlediska větru	$h1 =$	4,00	m
	$b_1 =$	17,50	m
	$b_2 =$	6,00	m
	$\mu_{w,max 2} =$	2,00	
	$\mu_{w,max 1} = \gamma * h / s_k =$	8,00	
	$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2 * h =$	2,94	
	$\mu_w =$	2,00	
celkový tvarový součinitel	$\mu = \mu_s + \mu_w$	2,00	
charakteristická hodnota	$s_k =$	1,00	kN/m ²
	$S2 = \mu * 1,0 * 1,0 * s_k =$	2,00	kN/m ²

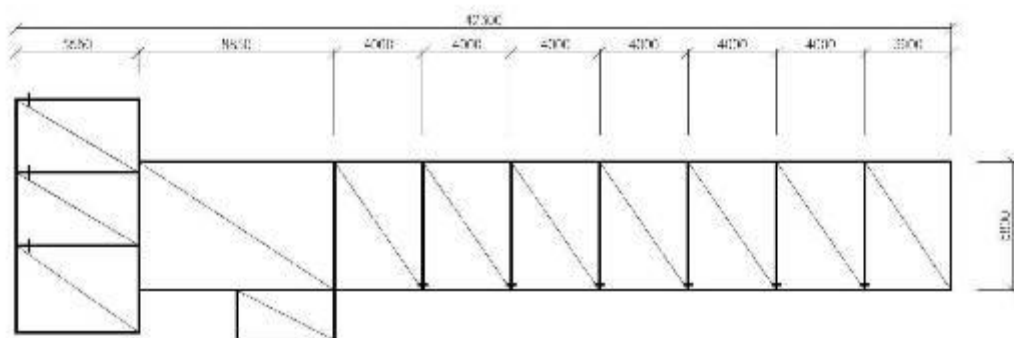
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM

Větrová oblast		II	
Kategorie terénu		III	
Normová základní rychlost větru	$V_{b,0}$	25,00	m/s
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	1,25	kg/m ³
Součinitel směru	C_{dir}	1,00	
Součinitel orografie	C_o	1,00	
Součinitel ročního období	C_{season}	1,00	
Referenční výška	z	4,50	m
Součinitel turbulence	k_l	1,00	
Parametr drsnosti terénu	z_0	0,30	m
Parametr drsnosti terénu	z_{min}	5,00	m
Parametr drsnosti terénu	$z_{0,II}$	0,05	m
Rychlost větru	V_b	25,00	m/s
Základní dynamický tlak větru	q_b	390,63	N/m ²
Součinitel terénu	k_r	0,22	
Směrod. odchylka rychlosti větru	σ_v	5,38	m/s
Součinitel drsnosti terénu	C_r	0,58	
Střední rychlost větru	V_m	14,58	m/s
Intenzita turbulence	$I_v(z)$	0,37	
Maximální dyn. tlak větru	$q_p(z)$	476,4	N/m ²

STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

ŽB STŘEŠNÍ DESKA

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost - viz SCIA

2. ZS Stálé

vegetační střecha nad 1.NP

$$ST1 = 3,50 \text{ kN/m}^2$$
$$G21 = 3,50 \text{ kN/m}^2$$

vegetační střecha nad vstupním prostorem

$$ST2 = 2,50 \text{ kN/m}^2$$
$$G22 = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

atika

$$G23 = 2,00 \text{ kN/m}$$
$$G23 = 2,00 \text{ kN/m}$$

3.ZS a 4.ZS Proměnné užité - ŠACH I. až II.

rezerva pro technologii VZT a FV

$$Q1 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$
$$Q31 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

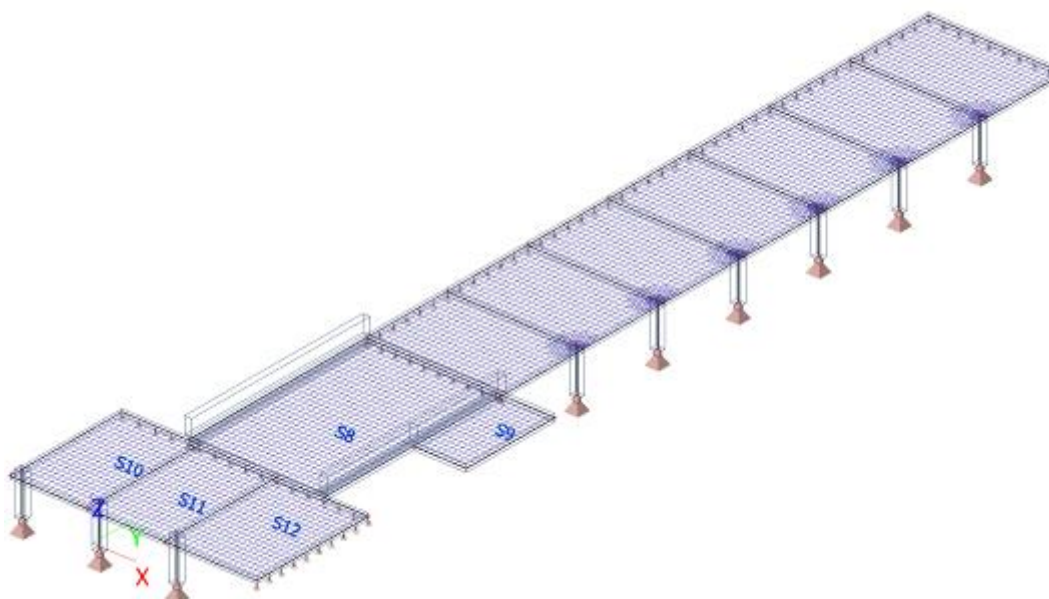
5.ZS Proměnné sněh

sněh - závěš

$$S2 = 2,00 \text{ kN/m}^2$$
$$Q51 = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ



1. Výpočtový model



2. Plochy

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	TL. [mm]
S1	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	260
S2	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	260
S3	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	260
S4	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	260
S5	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	260
S6	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	260
S7	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	260
S8	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	300
S9	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	300
S10	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S11	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S12	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240

3. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]	
CS1	Obdélník	C25/30	beton	1,2000e-01	1,0000e-01	1,6000e-03	8,0000e-03	0,0000e+00	
	400; 300				1,0000e-01	9,0000e-04	6,0000e-03	0,0000e+00	
CS2	Obdélník	C25/30	beton	2,1000e-01	1,7500e-01	8,5750e-03	2,4500e-02	0,0000e+00	
	700; 300				1,7500e-01	1,5750e-03	1,0500e-02	0,0000e+00	

4. 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
C25/30	Beton	2500,0	2600,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	

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.

Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	G _{mod} [MPa]	α [m/mK]	f _{y,k} [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Proměnné užité - šach 1	Proměnné	SZ2		Dlouhodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Proměnné užité - šach 2	Proměnné	SZ2		Dlouhodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	Proměnné sníh	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

6. Skupiny zatížení

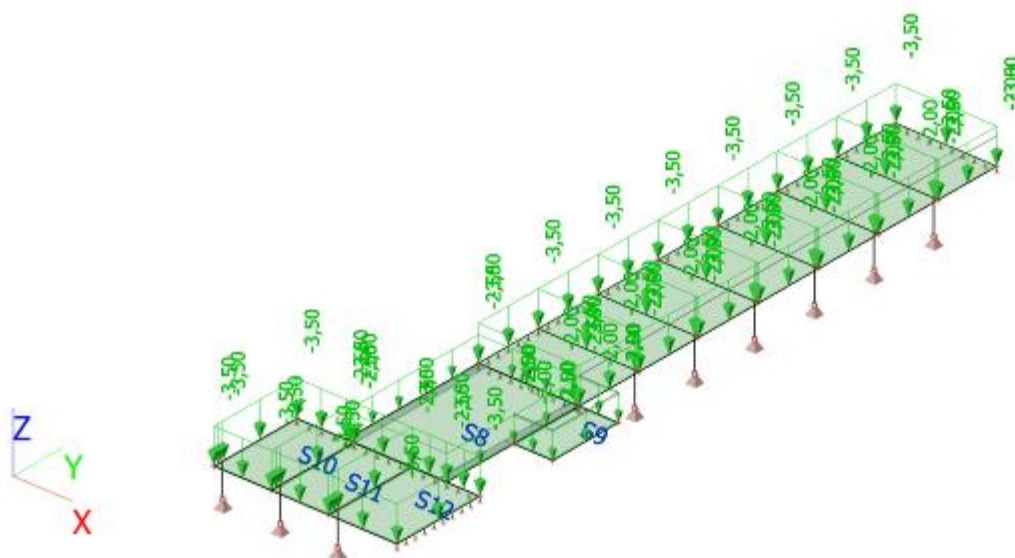
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ2	Proměnné	Standard	Kat E : sklady
SZ3	Proměnné	Standard	Sníh

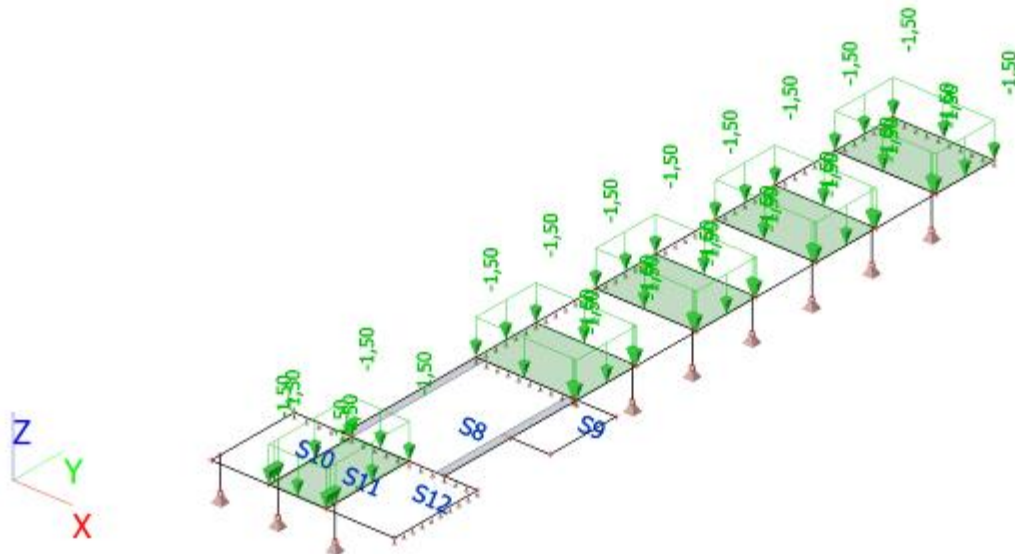
7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Proměnné užité - šach 2	1,00
			ZS5 - Proměnné sníh	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Proměnné užité - šach 2	1,00
			ZS5 - Proměnné sníh	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Proměnné užité - šach 2	1,00
			ZS5 - Proměnné sníh	1,00

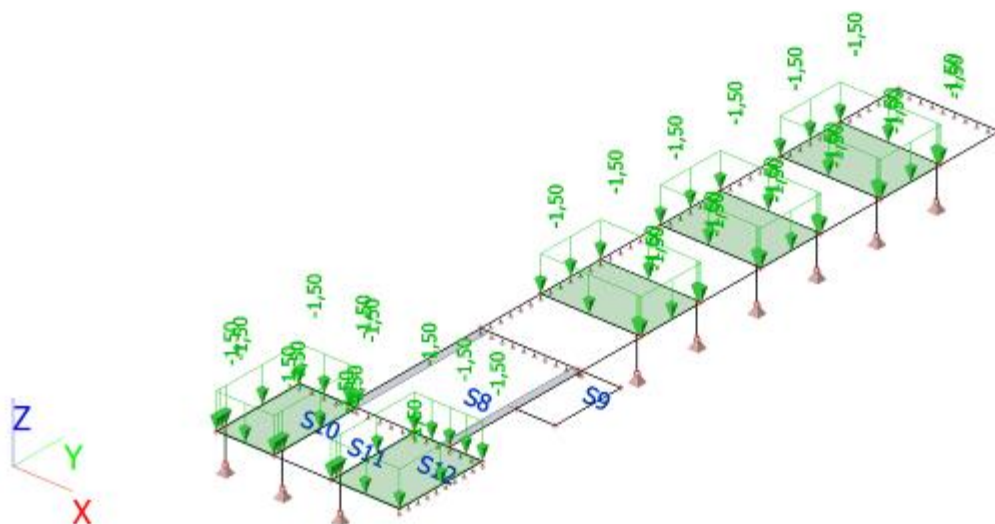
8. SZ2 / Hodnota pro výpočet



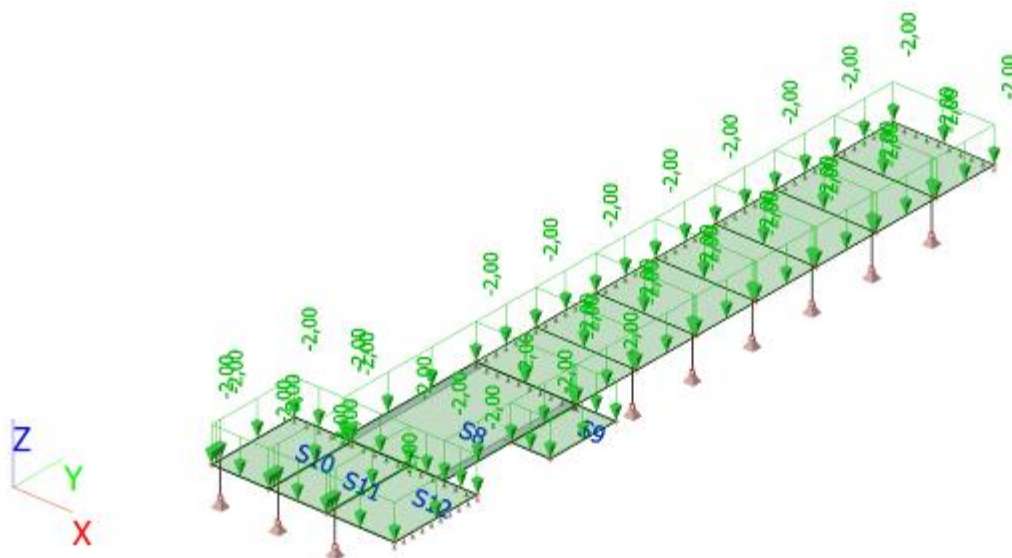
9. SZ3 / Hodnota pro výpočet



10. ZS4 / Hodnota pro výpočet

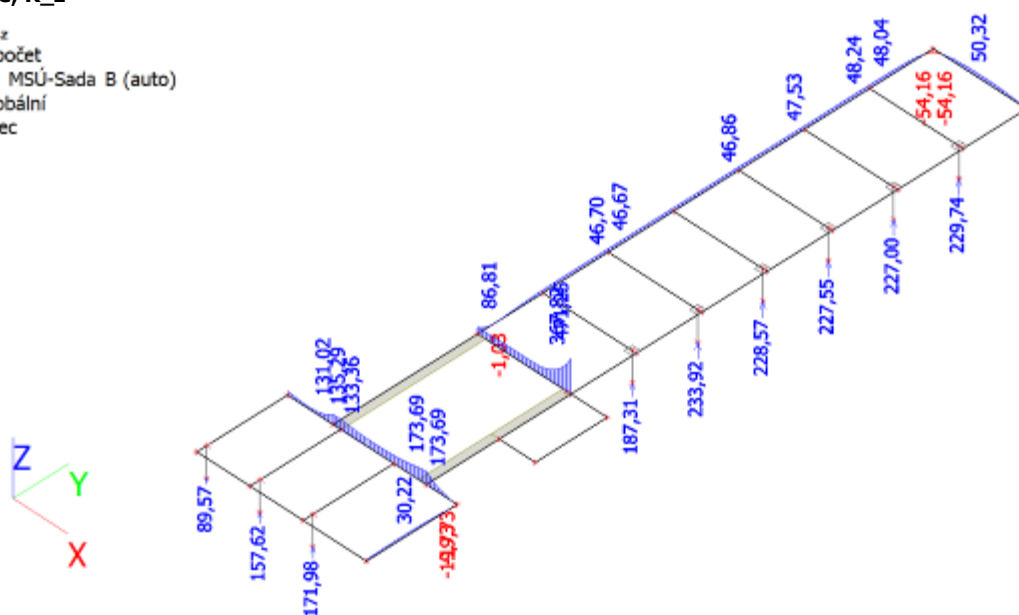


11. ZS5 / Hodnota pro výpočet



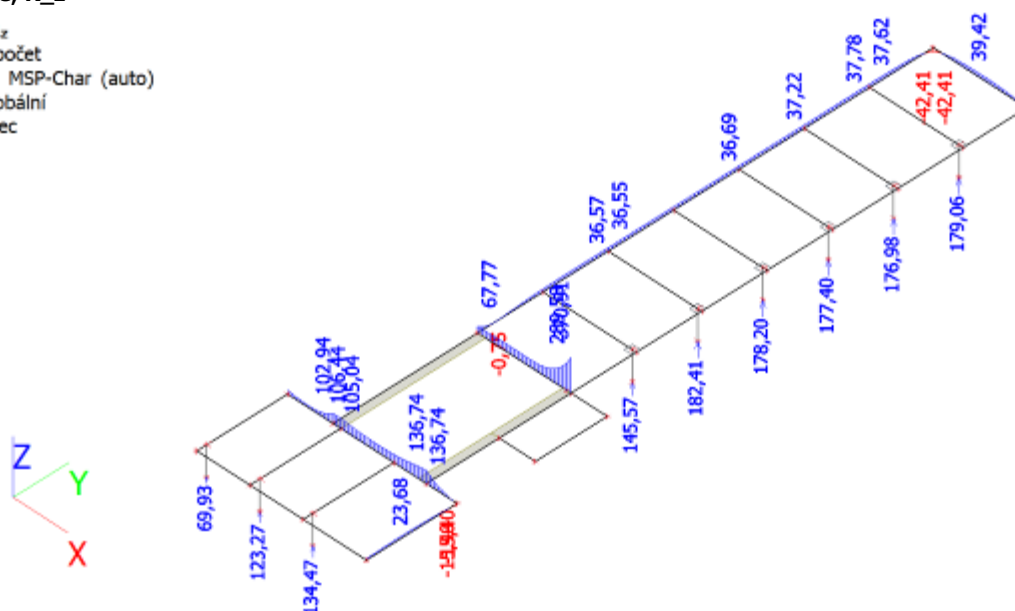
12. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dílec
 Výběr: Vše



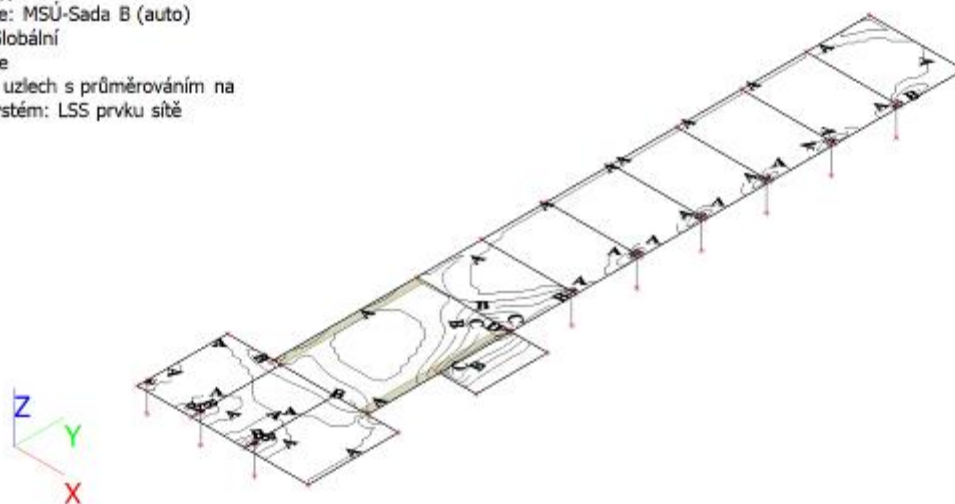
13. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dilec
 Výběr: Vše



14. 2D vnitřní síly; 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

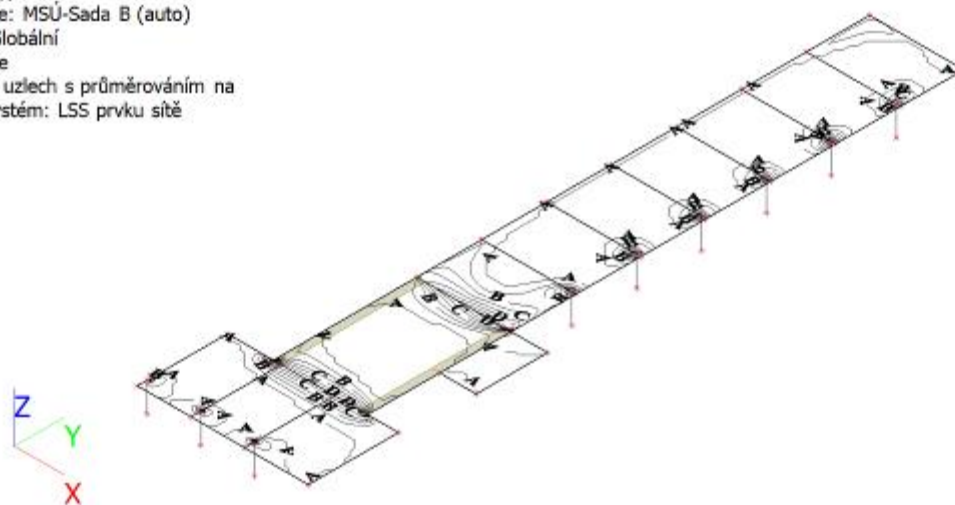


A 0.00
 B -20.00
 C -40.00
 D -60.00
 E -80.00

m_{xD+} [kNm/m]

15. 2D vnitřní síly; 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

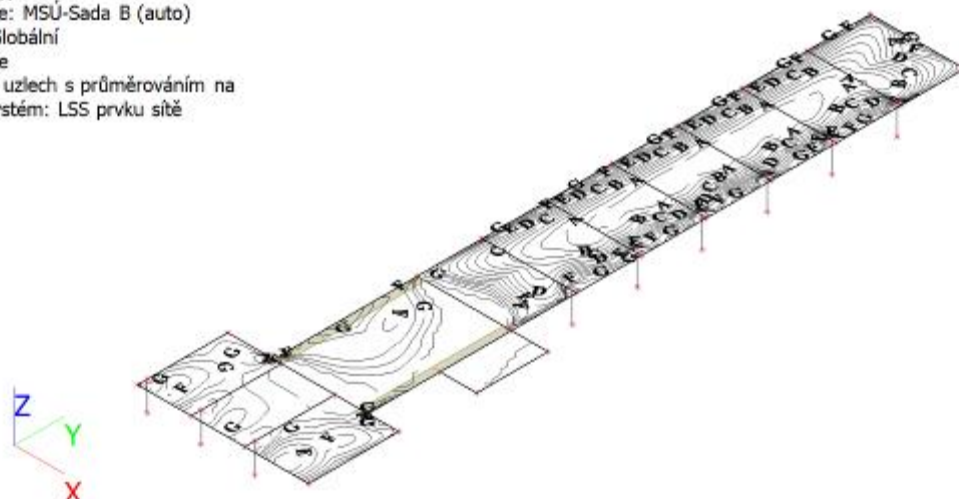


A 0.00
 B -20.00
 C -40.00
 D -60.00
 E -80.00

m_{yD+} [kNm/m]

16. 2D vnitřní síly; 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

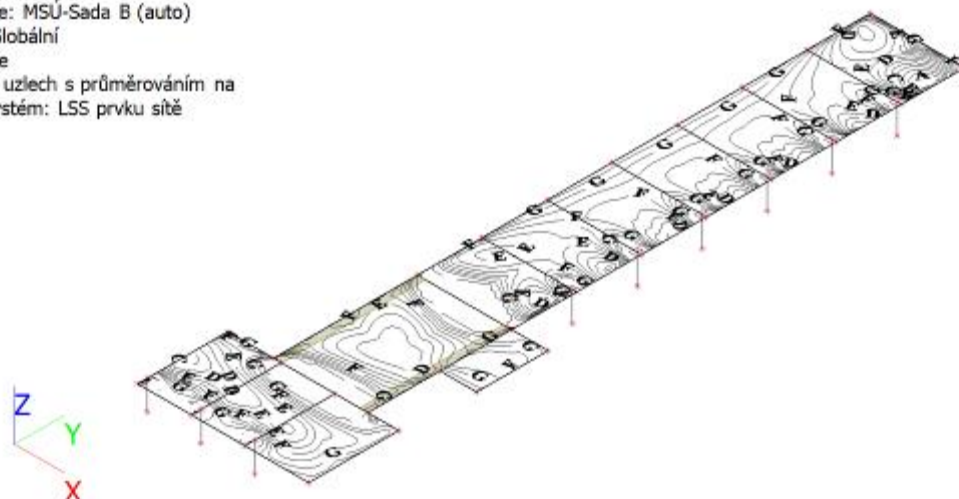


A	56.00
B	48.00
C	40.00
D	32.00
E	24.00
F	16.00
G	8.00
H	-0.00

m_{xD} - [kNm/m]

17. 2D vnitřní síly; 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

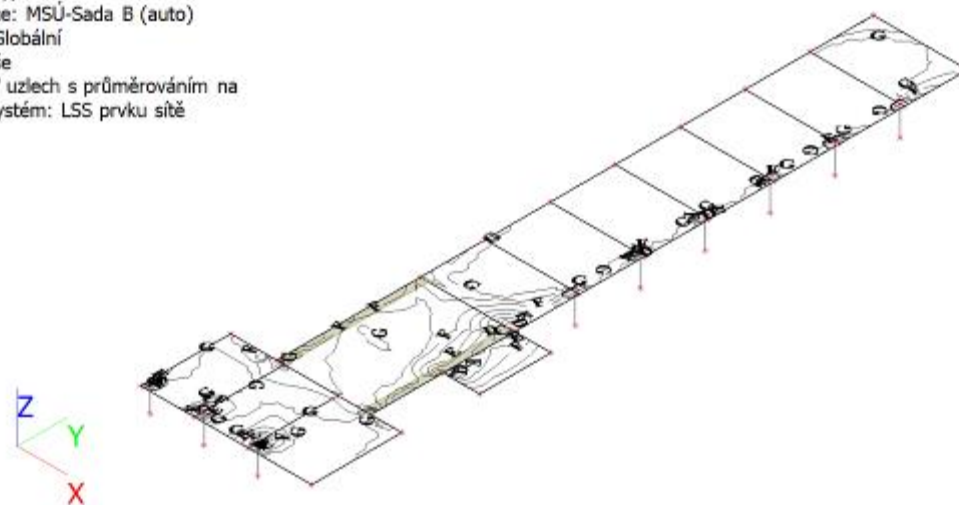


A	49.00
B	42.00
C	35.00
D	28.00
E	21.00
F	14.00
G	7.00
H	-0.00

m_{yD} - [kNm/m]

18. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,1+}$

Hodnoty: $A_{s,ult,1+}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

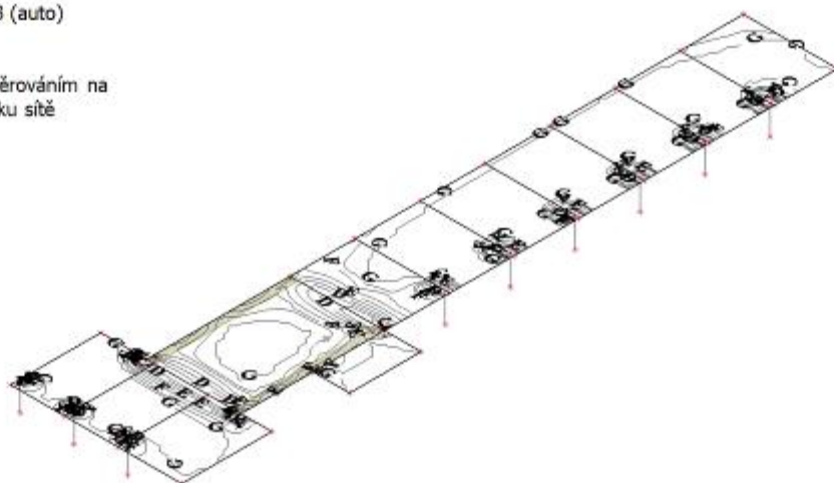
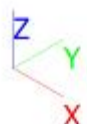


A	1200
B	1000
C	800
D	600
E	400
F	200
G	0

$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m]

19. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,2+}$

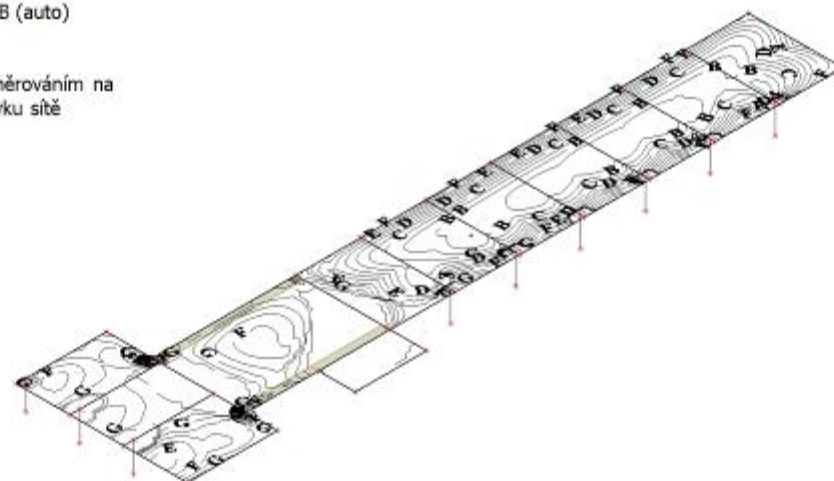
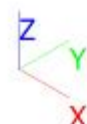
Hodnoty: $A_{s,ult,2+}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



	$A_{s,ult,2+}$ [mm ² /m]
A	1200
B	1000
C	800
D	600
E	400
F	200
G	0

20. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,1-}$

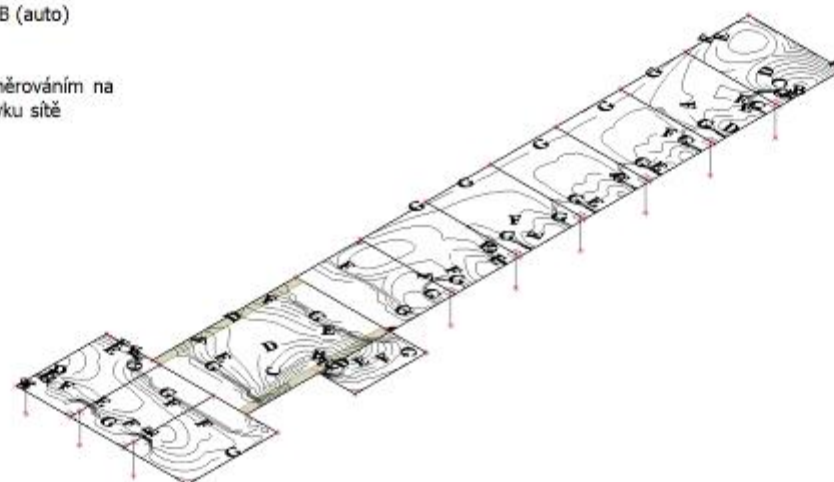
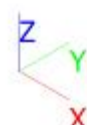
Hodnoty: $A_{s,ult,1-}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



	$A_{s,ult,1-}$ [mm ² /m]
A	700
B	600
C	500
D	400
E	300
F	200
G	100
H	-0

21. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,2-}$

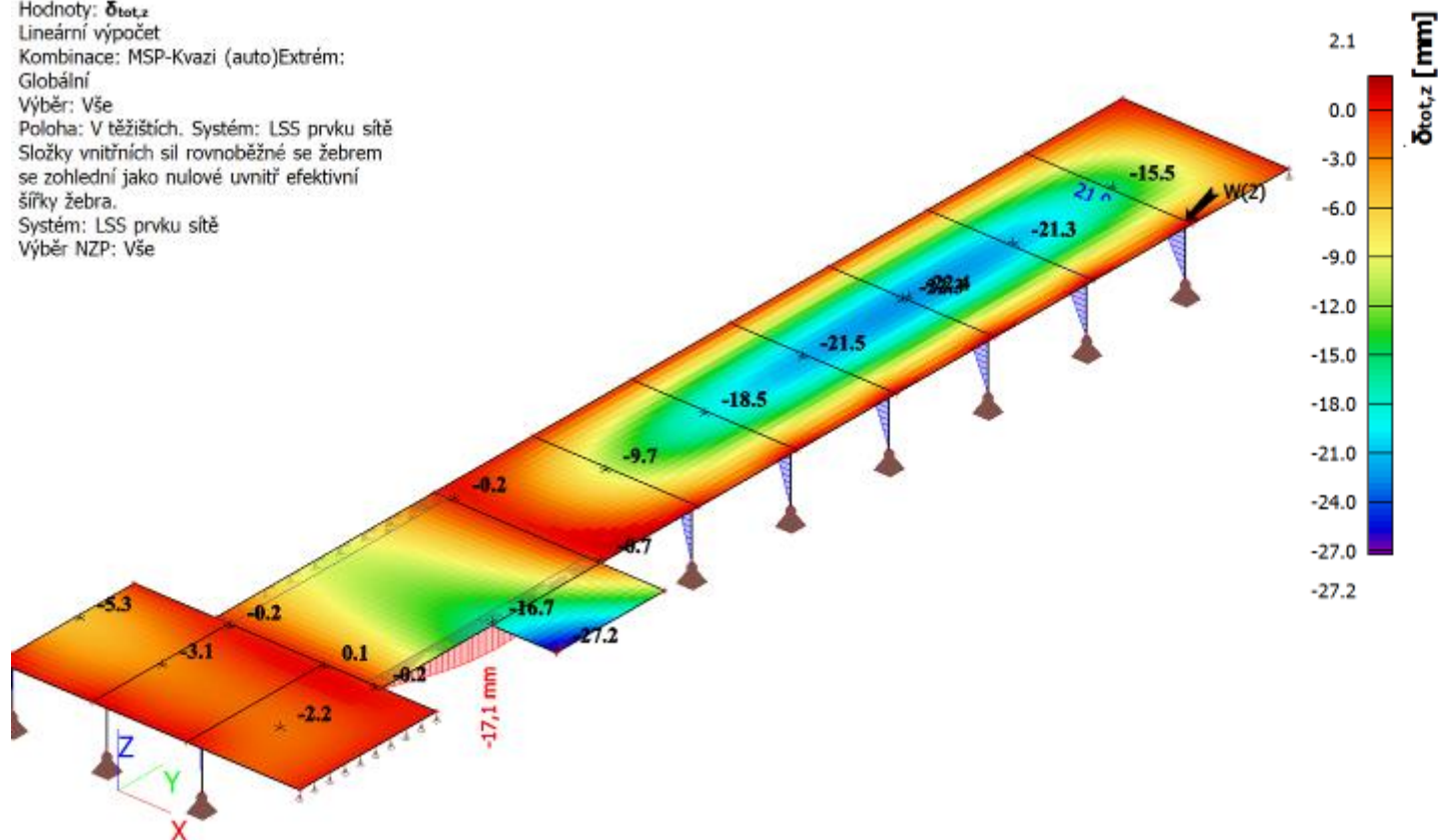
Hodnoty: $A_{s,ult,2-}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



	$A_{s,ult,2-}$ [mm ² /m]
A	700
B	600
C	500
D	400
E	300
F	200
G	100
H	-0

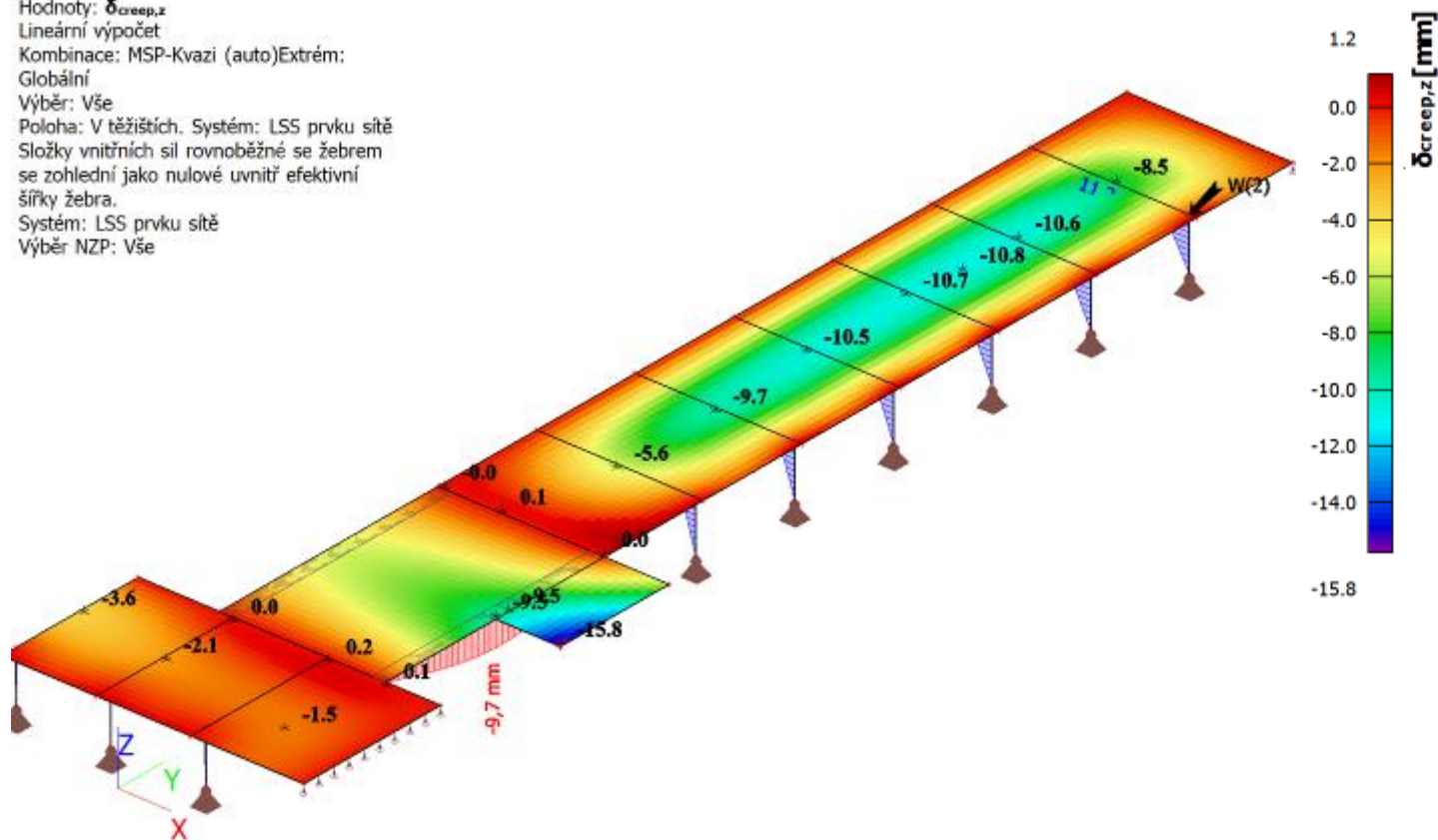
22. Normově závislý průhyb; δ_{tot}

Hodnoty: $\delta_{tot,z}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Kvazi (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



23. Normově závislý průhyb; δ_{creep}

Hodnoty: $\delta_{creep,z}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Kvazi (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



24. Normově závislý průhyb

Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)Extrem: 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
Na vybraných dílcích se vyskytuje 2 varování. 2 z nich je zobrazeno.

Jméno	dx [m]	Stav Typ výztuže	$\varphi(t,t_0)$ [-] $\epsilon_{cs}(t,t_s)$ [1e-4]	$\delta_{lin,y}$ [mm] $\delta_{lin,z}$ [mm]	$\delta_{imm,y}$ [mm] $\delta_{imm,z}$ [mm]	$\delta_{short,y}$ [mm] $\delta_{short,z}$ [mm]	$\delta_{creep,y}$ [mm] $\delta_{creep,z}$ [mm]	$\delta_{shr,y}$ [mm] $\delta_{shr,z}$ [mm]	$\delta_{add,y}$ [mm] $\delta_{add,z}$ [mm]	$\delta_{add,lim,y}$ [mm] $\delta_{add,lim,z}$ [mm]	$\delta_{tot,y}$ [mm] $\delta_{tot,z}$ [mm]	$\delta_{tot,lim,y}$ [mm] $\delta_{tot,lim,z}$ [mm]	UC [-] Posudek	CH/V/P
B12	1,800	MSP-Kvazi (auto)/1 Nut.	2,69 -	0,6 3,4	0,9 7,4	1,0 10,7	1,2 11,2	-	1,3 14,4	6,0 6,0	2,2 21,9	7,2 7,2	3,04 Nevyhovuje	W7/3, W7/4
Jméno		Klíč kombinace												
MSP-Kvazi (auto)/1		ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS3 + 0.80*ZS4												

CH/V/P	Přítomno na dílcích
W7/3	B10, B11, B12, B7, B8, B9
W7/4	B10, B11, B12, B7, B8, B9

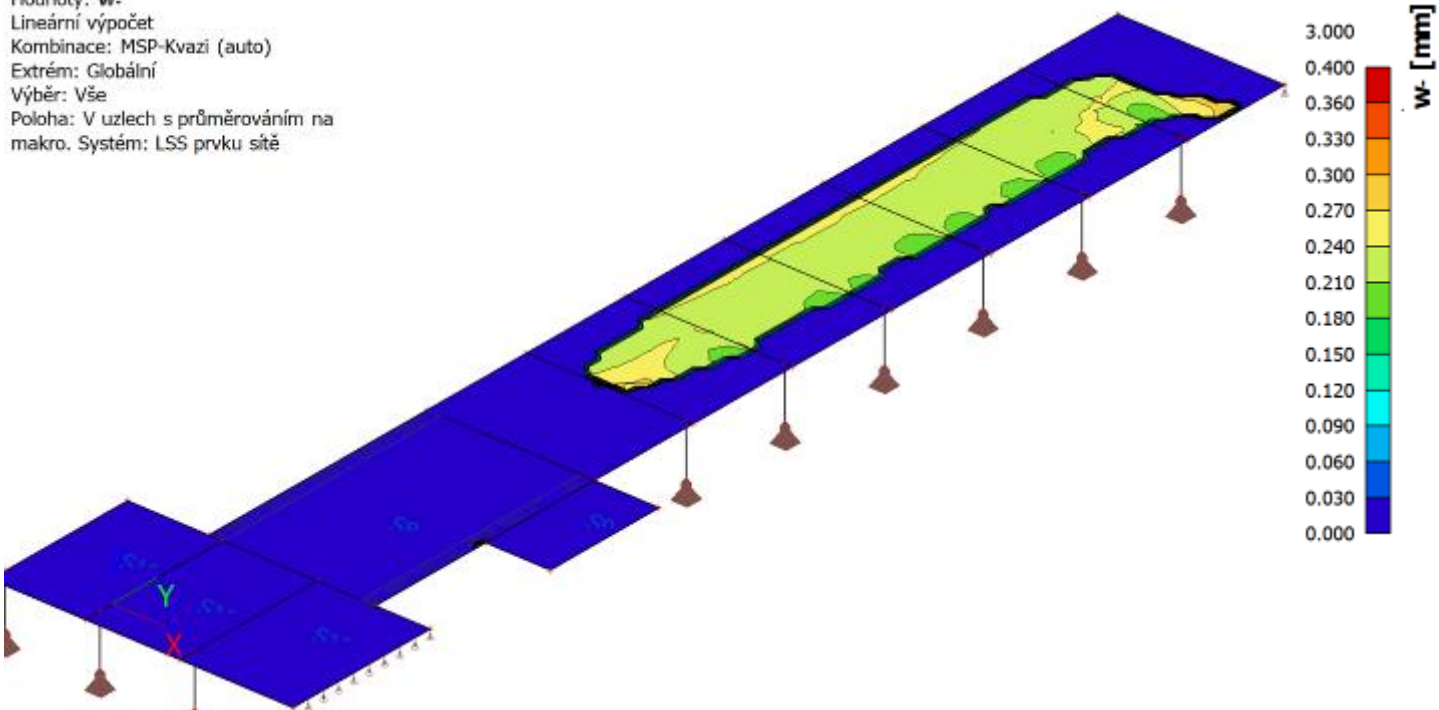
Na vybraných dílcích se vyskytuje 1 varování. 1 z nich je zobrazeno.

Jméno	Sít'	Stav Typ výztuže	$\varphi(t,t_0)$ [-] $\epsilon_{cs}(t,t_s)$ [1e-4]	$\delta_{lin,z}$ [mm]	$\delta_{imm,z}$ [mm]	$\delta_{short,z}$ [mm]	$\delta_{creep,z}$ [mm]	$\delta_{shr,z}$ [mm]	$\delta_{add,z}$ [mm] $\delta_{add,lim,z}$ [mm]	$\delta_{tot,z}$ [mm] $\delta_{tot,lim,z}$ [mm]	UC [-] Posudek	CH/V/P
S9	Prvek: 4424	MSP-Kvazi (auto)/1 Nut./Nut.	2,47 -	-4,2	-10,4	-11,4	-15,8	-	-16,8 18,0	-27,2 22,0	1,24 Nevyhovuje	W7/3
Jméno		Klíč kombinace										
MSP-Kvazi (auto)/1		ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS3										

CH/V/P	Přítomno na dílcích
W7/3	S3, S9

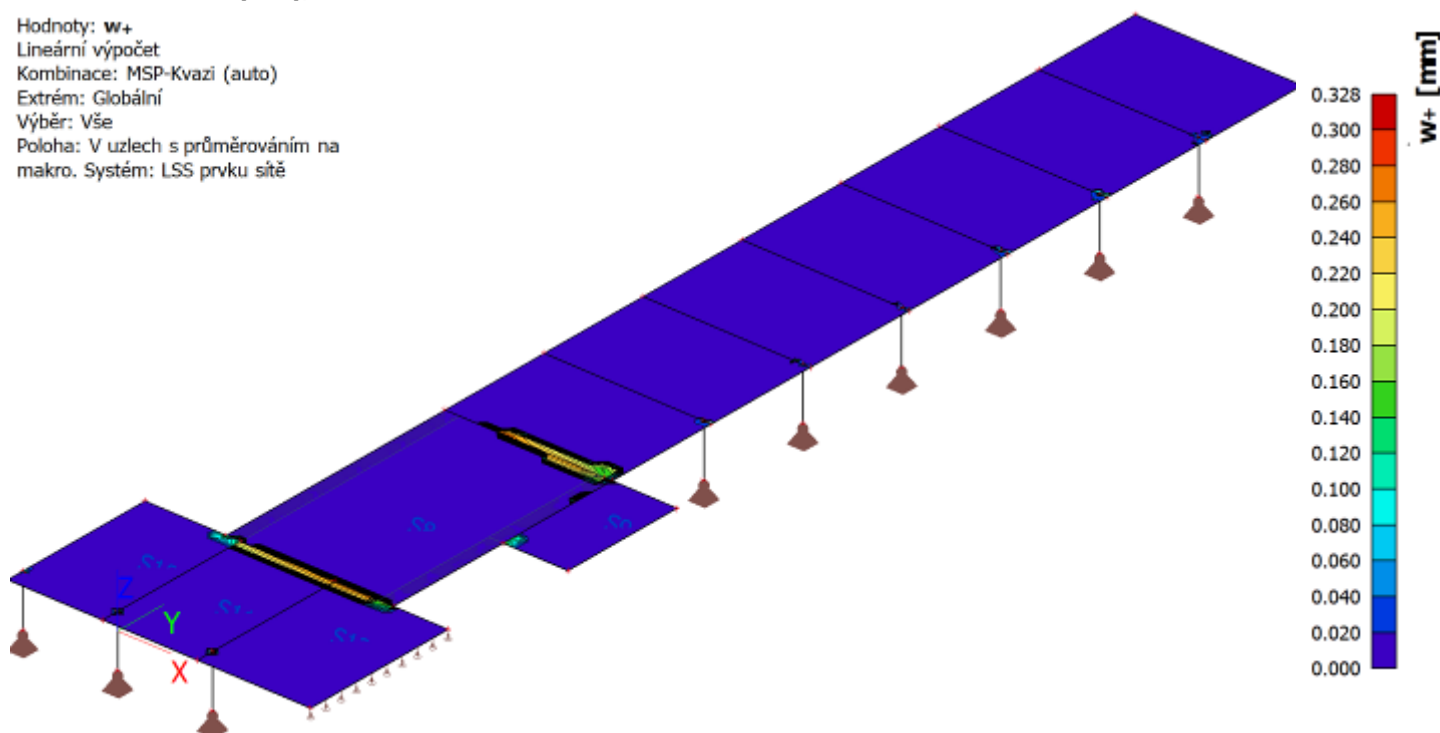
25. Šířka trhlin (MSP); w-

Hodnoty: w-
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)
Extrem: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



26. Šířka trhlin (MSP); w+

Hodnoty: w+
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



27. Šířka trhlin (MSP)

Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě
Horní povrch

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	m ₁₊ [kNm/m] m ₂₊ [kNm/m]	n ₁₊ [kN/m] n ₂₊ [kN/m]	A _{s,1+} [mm ²] A _{s,2+} [mm ²]	σ _{s,1+} [MPa] σ _{s,2+} [MPa]	S _{r,max,1+} [mm] S _{r,max,2+} [mm]	ε _{(sm-cm),1+} [1e-4] ε _{(sm-cm),2+} [1e-4]	w ₁₊ [mm] w ₂₊ [mm]	w _{max+} [mm]	UC ₁₊ [-] UC ₂₊ [-]
S8	Prvek: 4376 Uzel: 3312	16,468 0,000 0,000	MSP-Kvazi (auto)/1	-41,01 -	28,13 -	582 -	282,5 -	387,297 -	8,5 -	0,328 -	0,400	0,82 -
S6	Prvek: 2777 Uzel: 19	20,000 4,000 0,000	MSP-Kvazi (auto)/2	- -50,43	- -5,89	- 1459	- 154,8	- 200,360	- 4,6	- 0,093	0,400	- 0,23

Spodní povrch

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	m ₁₋ [kNm/m] m ₂₋ [kNm/m]	n ₁₋ [kN/m] n ₂₋ [kN/m]	A _{s,1-} [mm ²] A _{s,2-} [mm ²]	σ _{s,1-} [MPa] σ _{s,2-} [MPa]	S _{r,max,1-} [mm] S _{r,max,2-} [mm]	ε _{(sm-cm),1-} [1e-4] ε _{(sm-cm),2-} [1e-4]	w ₁₋ [mm] w ₂₋ [mm]	w _{max-} [mm]	UC ₁₋ [-] UC ₂₋ [-]
S1	Prvek: 22 Uzel: 176	19,937 24,061 0,000	MSP-Kvazi (auto)/1	31,31 -	16,15 -	57 -	1819,2 -	0,000 -	0,0 -	3,000 -	0,400	3,00 -
S1	Prvek: 3 Uzel: 133	20,044 24,291 0,000	MSP-Kvazi (auto)/3	- -29,37	- 1,22	- 0	- 0,0	- 0,000	- 0,0	- 0,000	0,400	- 0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Kvazi (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS3 + 0.80*ZS4
MSP-Kvazi (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS4
MSP-Kvazi (auto)/3	ZS1 + ZS2

4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

4.1/ ÚNOSNOST – 1.MS

viz minimální stupeň vyztužení

4.2/ DEFORMACE – 2.MS

DEFORMACE CELKOVÁ - 2.MS

$$L_y = 5,80 \text{ m}$$

$$w_{\text{tot,inst}} = 22,40 \text{ mm}$$

$$w_{\text{tot,lim}} = 1/250 L_y$$

$w_{\text{tot,inst}} < w_{\text{tot,lim}}$		
22,40	<	23,20

mm

VYHOVUJE

PŘÍDAVNÁ DEFORMACE - 2.MS

$$L_y = 5,80 \text{ m}$$

$$w_{\text{add,inst}} = 10,80 \text{ mm}$$

$$w_{\text{add,lim}} = 1/300 L_y$$

$w_{\text{add,inst}} < w_{\text{add,lim}}$		
10,80	<	19,33

mm

VYHOVUJE

4.3/ ŠÍŘKA TRHLIN – 2.MS

PŘI SPODNÍM POVRCHU

$$w_{\text{inst}} = 0,400 \text{ mm}$$

$$w_{\text{lim}} = 0,400 \text{ mm}$$

$w_{\text{inst}} < w_{\text{lim}}$		
0,400	<	0,400

mm

NEVYHOVUJE

PŘI HORNÍM POVRCHU


$$w_{\text{inst}} = 0,328 \text{ mm}$$

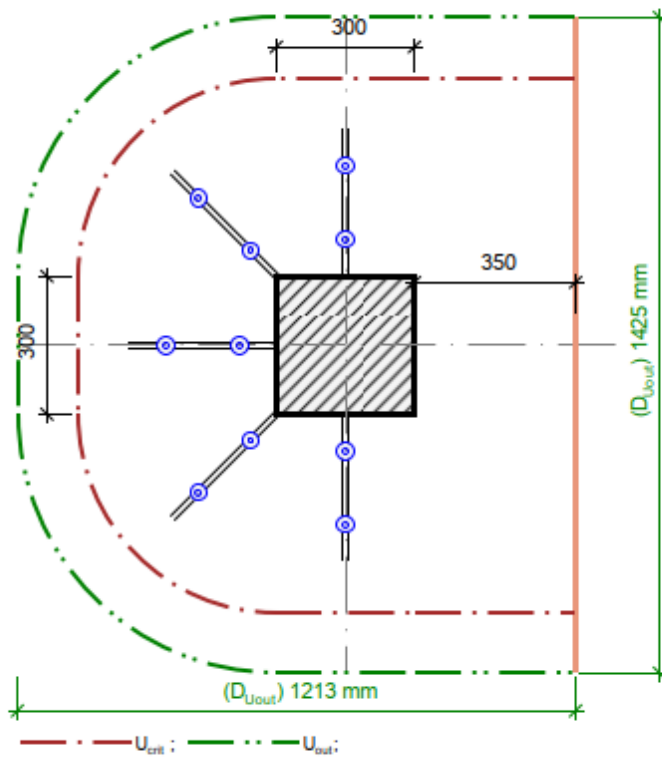
$$w_{\text{lim}} = 0,400 \text{ mm}$$

$w_{\text{inst}} < w_{\text{lim}}$		
0,328	<	0,400

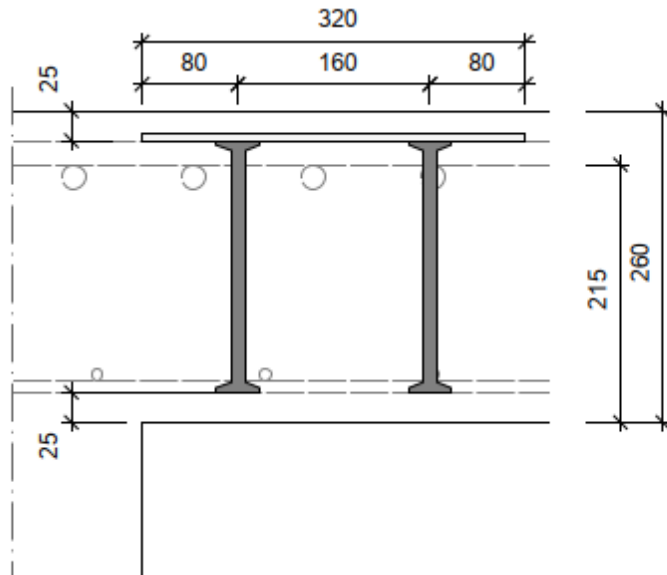
mm

VYHOVUJE

	001 Projekt	Strana: ...
	P 1	List: 1
Účinky zatížení		
Zatížení způsobující protlačení	$V_{Ed} = 287 \text{ kN}$	
Podíl dynamického zatížení	$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$	
Součinitel excentricity zat. b	$\beta = 1,40$	
Rozměr - Okrajový sloup Obdélníkový průřez		
Šířka sloupu	$a = 300 \text{ mm}$	
Tloušťka sloupu	$b = 300 \text{ mm}$	
Tloušťka desky	$h = 260 \text{ mm}$	
Účinná výška průřezu	$d = 215 \text{ mm}$	
Krytí horní (spodní) výztuže	$co; cu = 25; 25 \text{ mm}$	
Materiál		
Beton	$C25/30 (f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2)$	
Ocel	$B500 (f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2)$	
Stupeň vyztužení	$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,97 \cdot 0,97)^{1/2} = 0,97 \%$	
$A_{sx} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \varnothing 20/150 \text{ mm}); A_{sy} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \varnothing 20/150 \text{ mm})$		
Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"		
Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:		
$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 4,1 \text{ cm}^2$		
Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA		
Faktor κ	$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,96$	
Vliv tloušťky desky	$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,02$	
Faktor $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$	
Minimální únosnost betonu	$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 481,8 \text{ kN/m}^2$	
Únosnost betonu	$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 683,3 \text{ kN/m}^2$	
Kritický obvod u_{crit}		
Kritická vzdálenost	$a_{crit} = 2,0d = 430 \text{ mm}$	
Délka kontrolovaného obvodu	$u_{crit} = 2,951 \text{ m}$	
Působící posouvající síla	$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 401,8 \text{ kN}$	
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,crit} = V_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 433,5 \text{ kN}$	
Maximální únosnost	$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 849,8 \text{ kN}$	
$V_{Ed,\beta} = 401,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 433,5 \text{ kN}$		
Výztuž proti protlačení není nutná! zvoleno		
5x Schöck BOLE O 12/210-2/A320		
Posouzení únosnosti oceli		
$V_{Ed,\beta} = 401,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 484 \text{ kN}$		
Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)		
Délka vyztužené oblasti	$l_s = 240 \text{ mm}$	
Délka kontrolovaného obvodu	$u_{out} = 3,367 \text{ m}$	
Součinitel excentricity zat. b	$\beta_{red} = \max\{1 / (1,2 + \beta/20 \cdot l_s/d) \cdot \beta; 1,1\} = 1,10$	
Působící posouvající síla	$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 315,7 \text{ kN}$	
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 569,4 \text{ kN/m}^2$	
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,out} = V_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 412,3 \text{ kN}$	
$V_{Ed,out} = 315,7 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 412,3 \text{ kN}$		
Délka výztuže proti protlačení je dostatečná		



5x Schöck BOLE O 12/210-2/A320

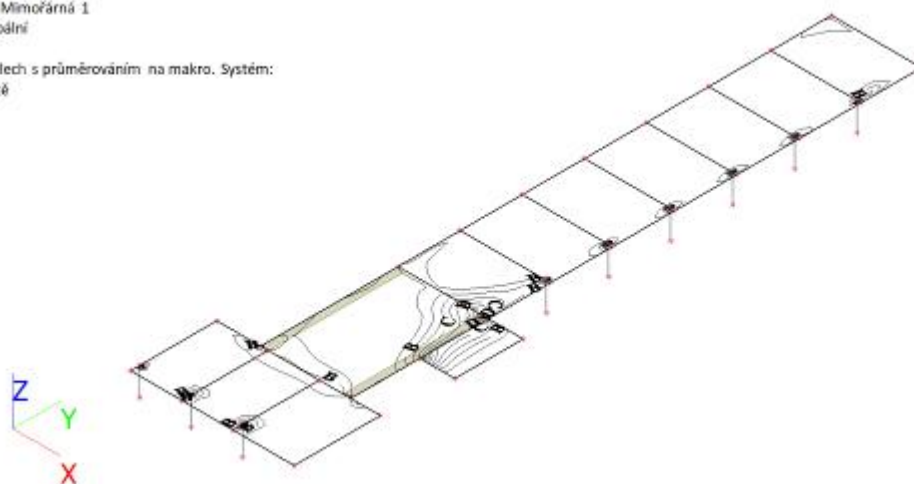


5/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

5.1/ VNITŘNÍ SÍLY

1. 2D vnitřní síly; m_{xD+}

Hodnoty: m_{xD+}
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě

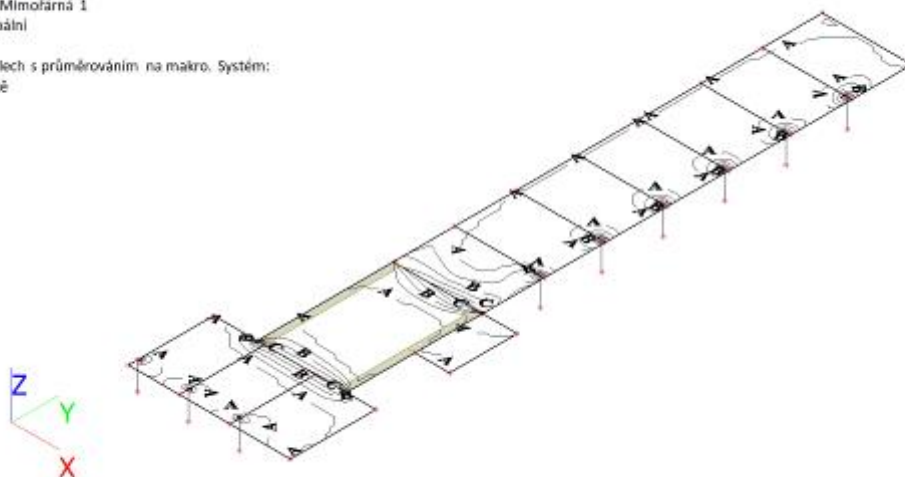


A	0.00
B	-12.00
C	-24.00
D	-36.00
E	-48.00
F	-60.00
G	-72.00
H	-84.00

m_{xD+} [kNm/m]

2. 2D vnitřní síly; m_{yD+}

Hodnoty: m_{yD+}
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě

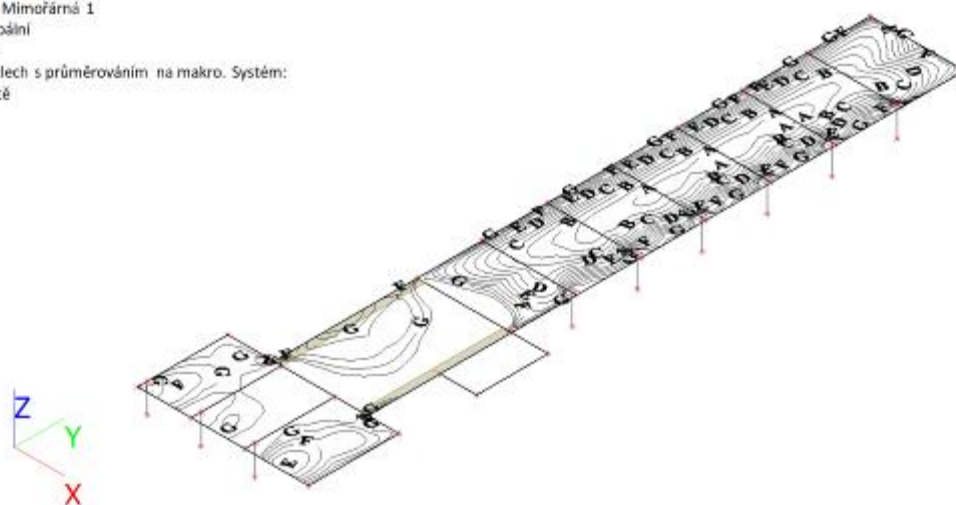


A	-0.00
B	-20.00
C	-40.00
D	-60.00
E	-80.00
F	-100.00
G	-120.00

m_{yD+} [kNm/m]

3. 2D vnitřní síly; m_{xD-}

Hodnoty: m_{xD-}
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě

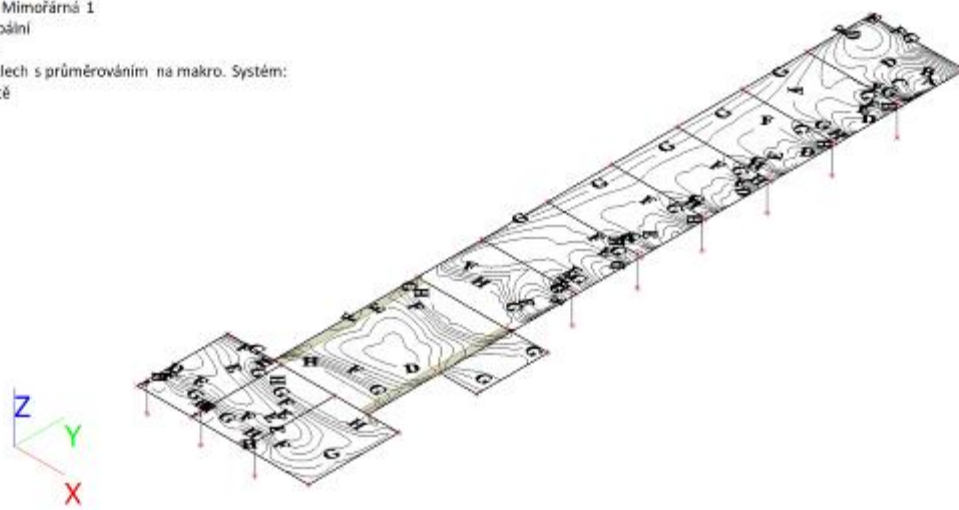


A	42.00
B	36.00
C	30.00
D	24.00
E	18.00
F	12.00
G	6.00
H	-0.00

m_{xD-} [kNm/m]

4. 2D vnitřní síly; m_{yD}-

Hodnoty: m_{yD}-
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě



A 35.00
B 30.00
C 25.00
D 20.00
E 15.00
F 10.00
G 5.00
H 0.00

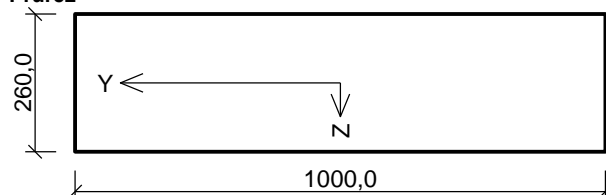
m_{yD}- [kNm/m]

5.2/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI – R60

Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: XC1
Mezní doba požární odolnosti: 60,0min

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Typ kameniva: Křemičité kamenivo

Typ výztuže: Válcovaná za tepla

Vlhkost betonu: 1,5%

Parametr tepelné vodivosti: 0,000

Požární detail

Deska exponovaná z obou stran

Teplotní křivka

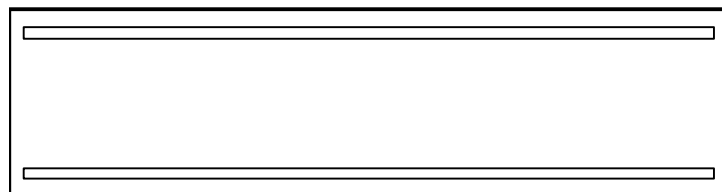
Normová teplotní křivka

Vnitřní síly - mimořádná návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	44,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000
2	Zat. případ 2	0,00	-67,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	25,0	horní výztuž
5	14	25,0	dolní výztuž



16/150,0-kr.25,0

14/200,0-kr.25,0

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

25,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

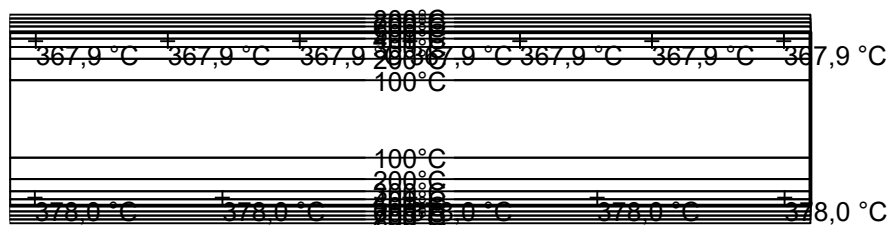
Posouzení v čase požadované požární odolnosti $t = 60,0$ min

Metoda izotermie 500 °C

Rozložení teploty

Číslo	Y [mm]	Z [mm]	Profil [mm]	Teplota [°C]	k_s
1	33,0	227,0	16	367,9	1,00
2	967,0	227,0	16	367,9	1,00
3	197,8	227,0	16	367,9	1,00
4	802,2	227,0	16	367,9	1,00
5	362,6	227,0	16	367,9	1,00
6	637,4	227,0	16	367,9	1,00
7	500,0	227,0	13,06395	367,9	1,00
8	32,0	32,0	14	378,0	1,00
9	968,0	32,0	14	378,0	1,00
10	266,0	32,0	14	378,0	1,00
11	734,0	32,0	14	378,0	1,00
12	500,0	32,0	14	378,0	1,00

Počátek souřadnicového systému je v levém dolním rohu obálky průřezu



$t_{\min} = 51,1$ °C

$t_{\max} = 897,0$ °C

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00338 \geq \rho_{s,\min} = 0,00135$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00296 \geq \rho_{s,\min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00812 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	44,00	0,00	0,00	0,00	54,9	Vyhovuje
		0,00	80,07	0,00	0,00	0,00		
2	Zat. případ 2	0,00	-67,00	0,00	0,00	0,00	60,2	Vyhovuje
		0,00	-111,30	0,00	0,00	0,00		

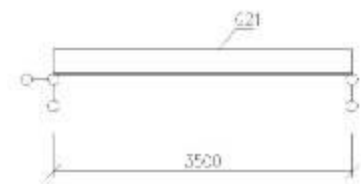
Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 60,2 %**

Využití: 60,2 %

OCELOVÉ KONSTRUKCE

PODCHYCENÍ PONECHANÁHO OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ VE 2.NP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Teoretické rozpětí nosníku

L = 3,50 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz FINE

2. ZS Stálé

zděný parapet

okno

$$0,4\text{m} \cdot 1,05\text{m} \cdot 13,0\text{kN/m}^3 = 5,46 \text{ kN/m}$$

$$2,0\text{m} \cdot 0,5\text{kN/m}^2 = 1,00 \text{ kN/m}$$

$$G21 = ST3 \cdot B = 6,46 \text{ kN/m}$$

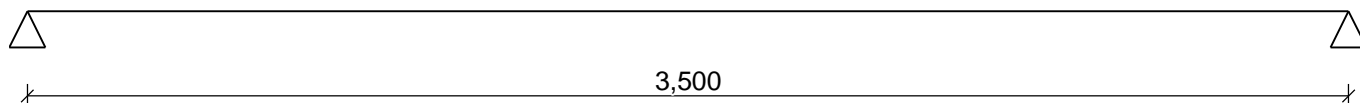
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A VÝPOČET DEFORMACÍ

Vstupní data

Délka dílce: 3,500 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
3,500	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	3,500	HE 140 B	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

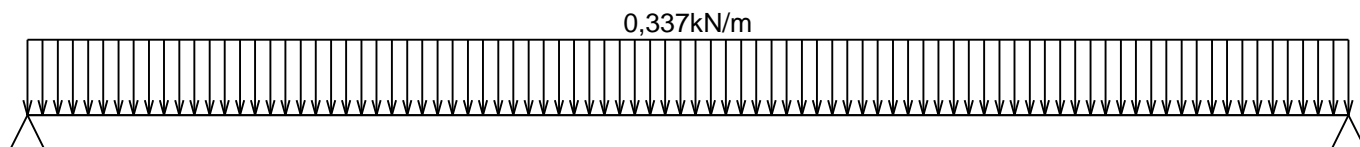
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	Y _f (Y _{f,inf})*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	Q2 silové-stálé	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

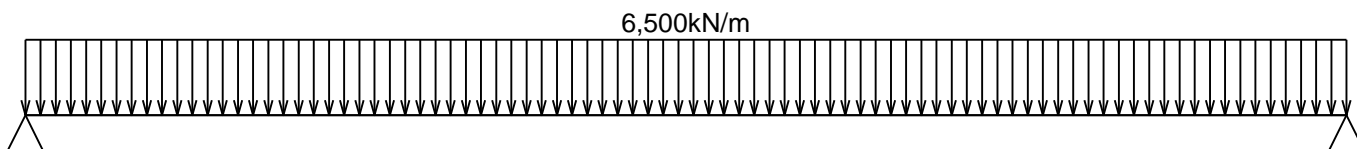
* Y_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,500	0,337kN/m	-



Q2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,500	6,500kN/m	-



Kombinace

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q2:G1 únosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,50)*\psi_{0,2}(1,00)*Q2$
1(b)	Q2:G1 únosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*\xi_{1,1}(0,85)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,50)*Q2$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q2:G1 char; charakteristická kombinace
	G1 + Q2

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

char:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	11,965	10,470	11,965	-
Min. hodnota	-11,965	0,000	11,965	-

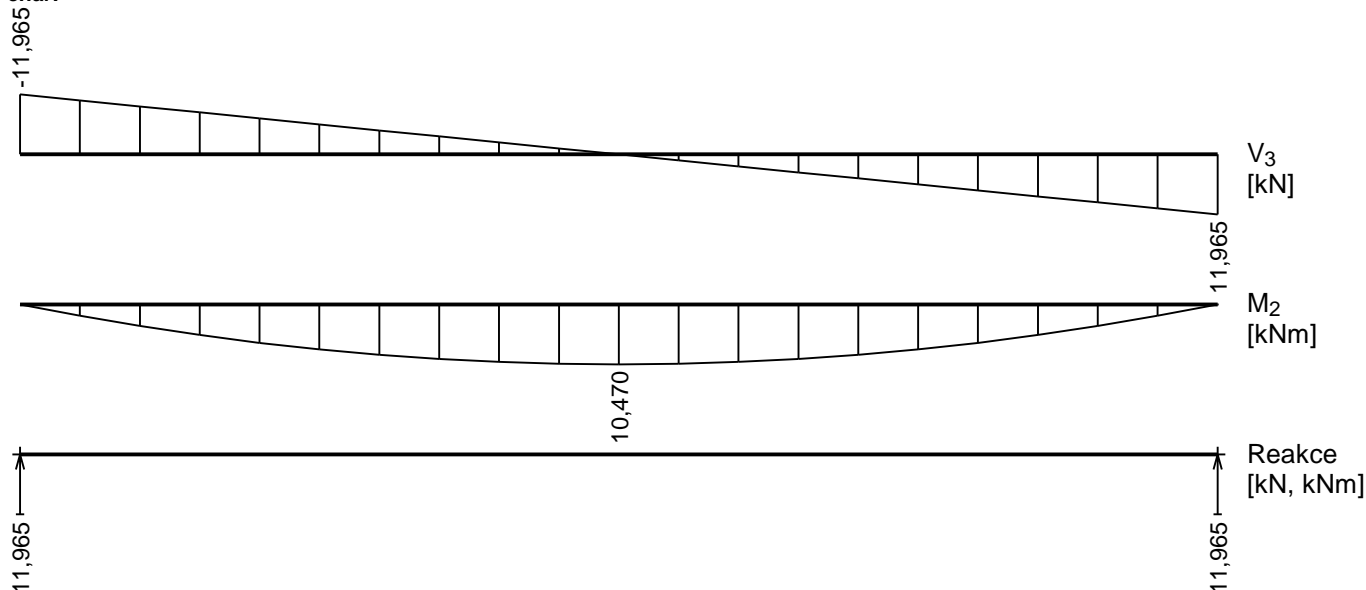
únosnost (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	17,859	15,627	17,859	-
Min. hodnota	-17,859	0,000	17,859	-

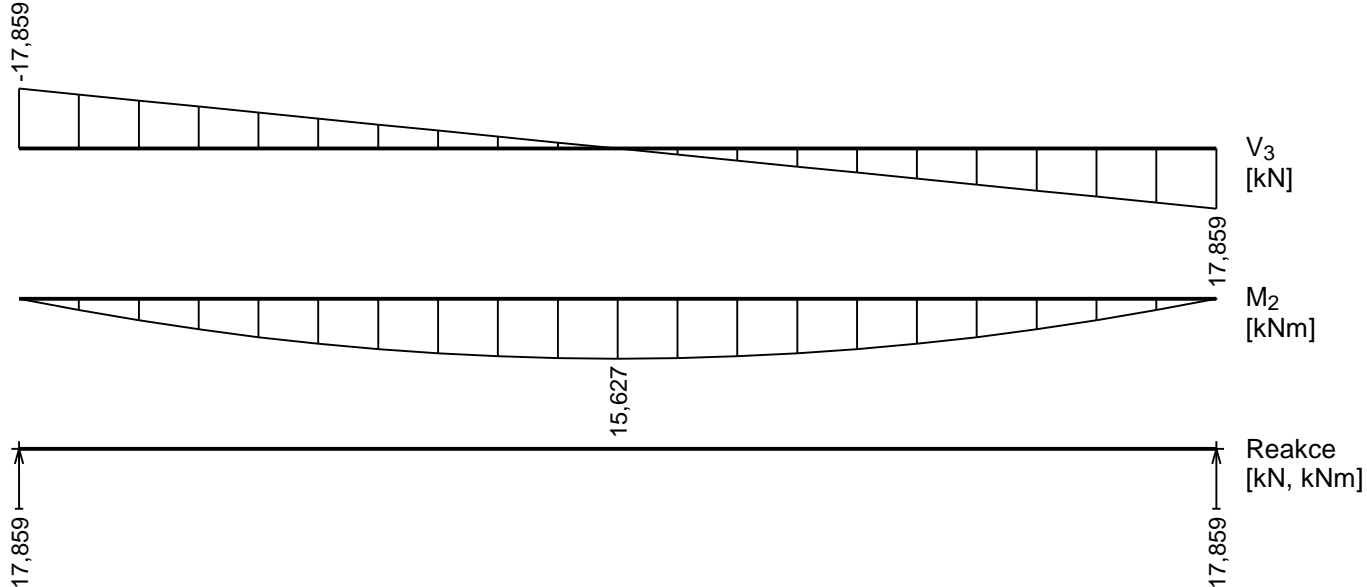
únosnost (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	17,740	15,522	17,740	-
Min. hodnota	-17,740	0,000	17,740	-

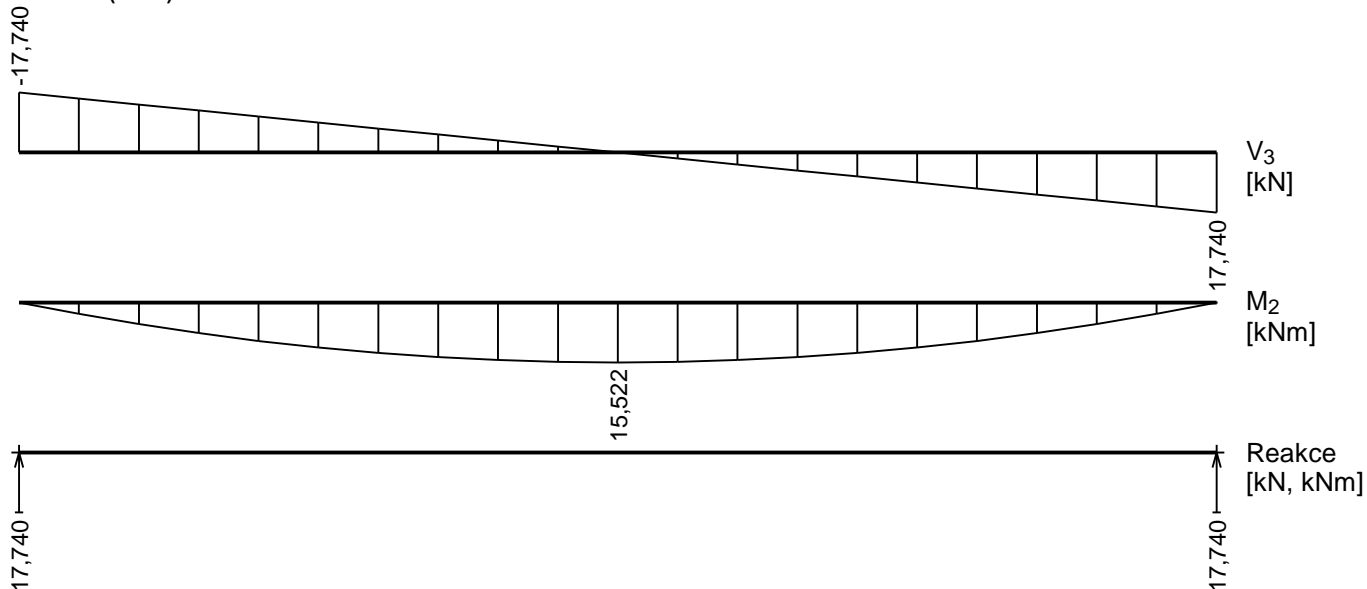
char:



únosnost (var.a):



únosnost (var.b):



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 17,859\text{kN}$ - únosnost (var.a)
0,000	Min $R_z = 17,740\text{kN}$ - únosnost (var.b)
3,500	Max $R_z = 17,859\text{kN}$ - únosnost (var.a)
3,500	Min $R_z = 17,740\text{kN}$ - únosnost (var.b)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 11,965\text{kN}$ - char
0,000	Min $R_z = 11,965\text{kN}$ - char
3,500	Max $R_z = 11,965\text{kN}$ - char
3,500	Min $R_z = 11,965\text{kN}$ - char

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	3,500	3,500	Prostý nosník, spojitě zatížení	1,000

Klopení od momentu M_z :

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	l_{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	3,500	Nezadáno	Nezadáno	-

1.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: únosnost (var.a); **Třída průřezu:** 1

Ohybový moment: $M_y = 15,627$ kNm

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 49,378$ kNm

$|0,316| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Průhyb

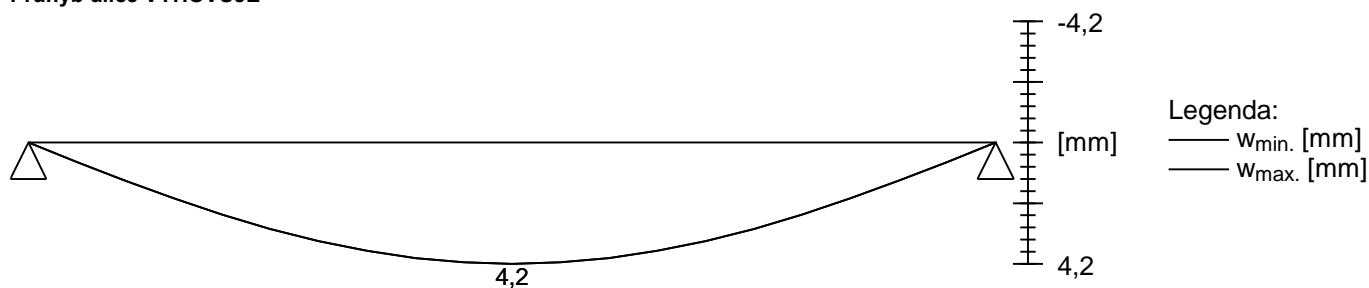
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 4,2mm v bodě $x = 1,750$ m

Maximální povolená deformace dílce je $3,500\text{m} / 500,0 = 7,0\text{mm}$

$4,2\text{mm} < 7,0\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Průhyb dílce VYHOVUJE



4/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

DEFORMACE - 2.MS

CELKOVÝ PRŮHYB:

$L = 3,50$ m

$w_{inst} = 4,20$ mm

$w_{lim} = 1/500 L_y$

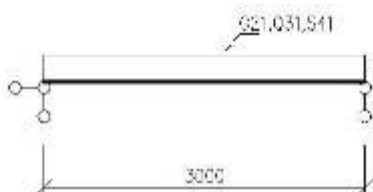
$w_{inst} < w_{lim}$		
4,20	<	7,00
mm		

VYHOVUJE

VODOROVNÉ KONSTRUKCE

ŽB PŘEKLAD OBVODOVÝCH OKEN

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Teoretické rozpětí nosníku

L = 3,00 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz FINE

2. ZS Stálé

reakce od střešní desky

G21 = 27,50 kN/m
27,50 kN/m

3.ZS Proměnné - užité

reakce od střešní desky

Q31 = 4,00 kN/m
4,00 kN/m

4.ZS Proměnné - sníh

reakce od střešní desky

S41 = 5,50 kN/m
5,50 kN/m

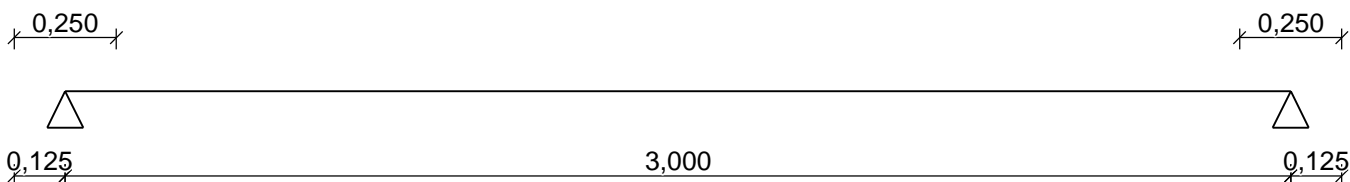
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A VÝPOČET DEFORMACÍ

Vstupní data

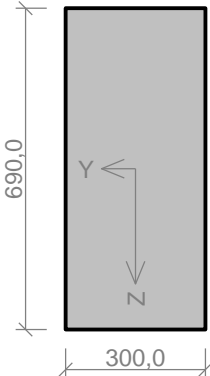
Geometrie

Délka dílce = 3,00m

x [m]	Typ uzlu	Šířka [m]	A/L [m]	I/L [m ³]	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,250	-	-	0,125
3,000	kloub	0,250	-	-	0,125



Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Zatěžovací stavy

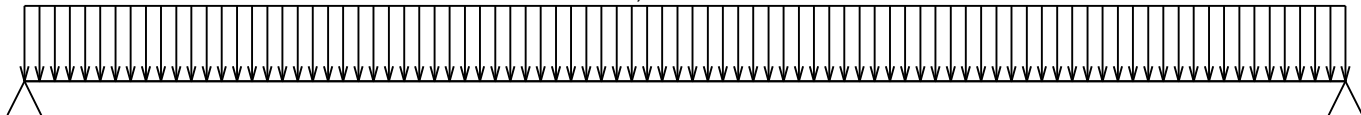
č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 Vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 Stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 Proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80
4	S4 Sníh	Silové	Proměnné sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

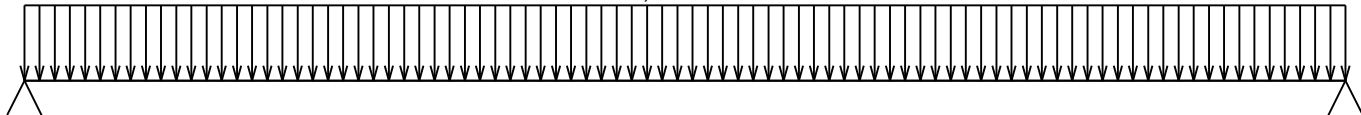
G1 Vlastní tíha - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,000	5,175kN/m	-

5,175kN/m



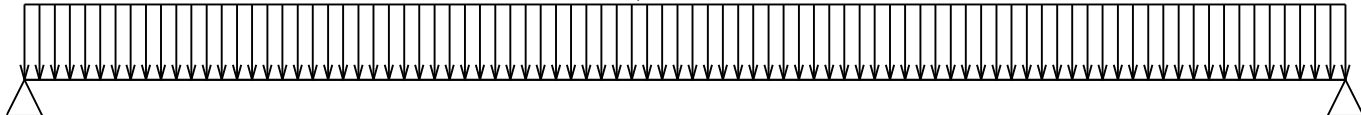
G2 Stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,000	27,500kN/m	-

27,500kN/m



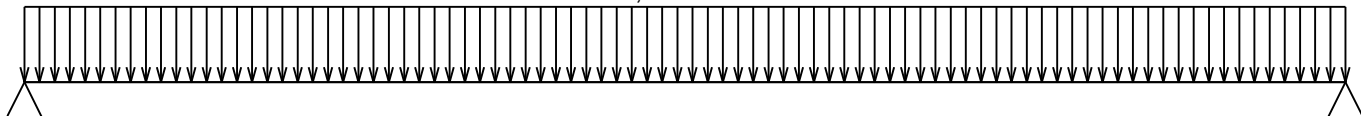
Q3 Proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,000	4,000kN/m	-

4,000kN/m



S4 Sníh - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,000	5,500kN/m	-

5,500kN/m



Kombinace

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2+S4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,50)*\psi_{0,3}(1,00)*Q3 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*\psi_{0,4}(0,50)*S4$
1(b)	Q3:G1+G2+S4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*\xi_1(0,85)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*\xi_2(0,85)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,50)*Q3 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*\psi_{0,4}(0,50)*S4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení

varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

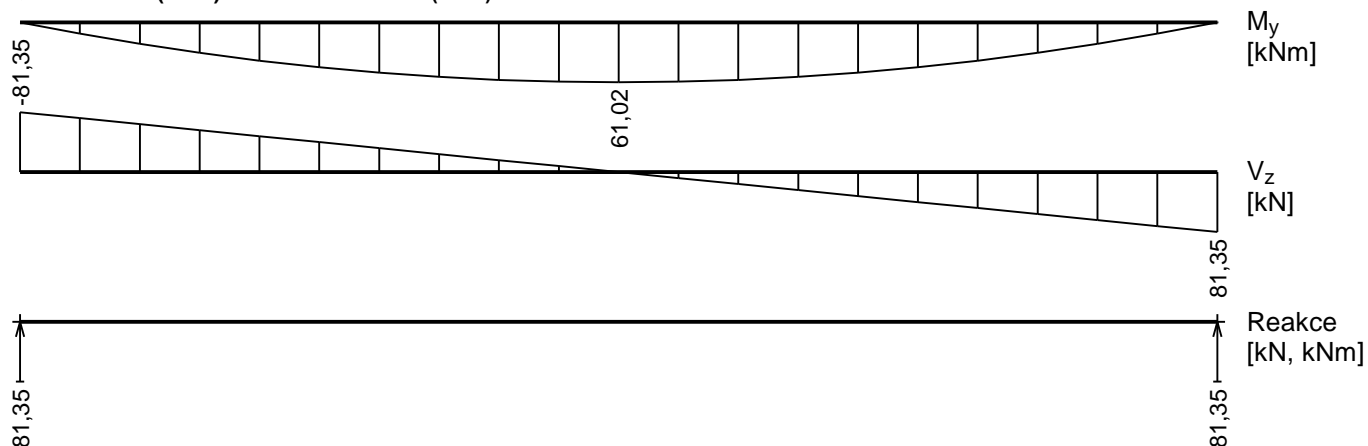
Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2+S4; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3 + \psi_{0,4}(0,50)*S4$

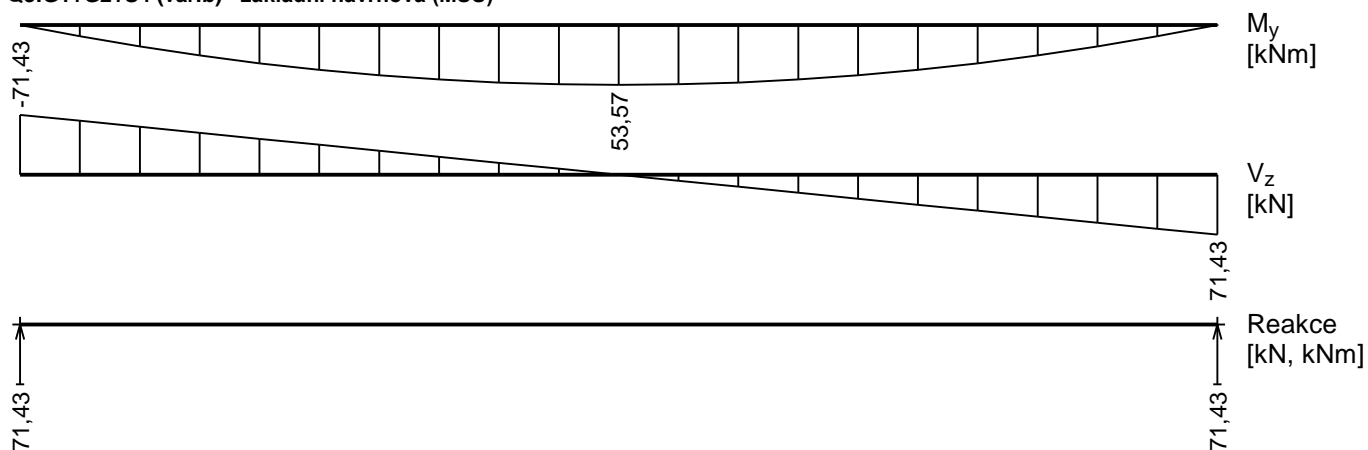
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
2	Q3:G1+G2+S4; častá kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{1,3}(0,90)*Q3 + \psi_{2,4}(0,00)*S4$
3	G1+G2+Q3+S4; kvazistálá kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{2,3}(0,80)*Q3 + \psi_{2,4}(0,00)*S4$

Vnitřní síly

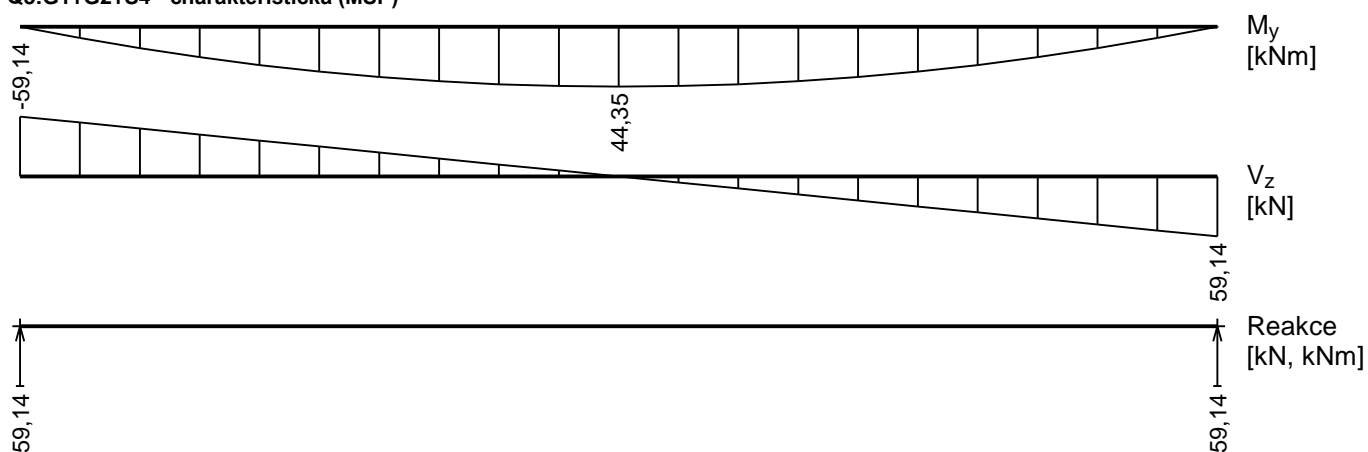
Q3:G1+G2+S4 (var.a) - základní návrhová (MSÚ)



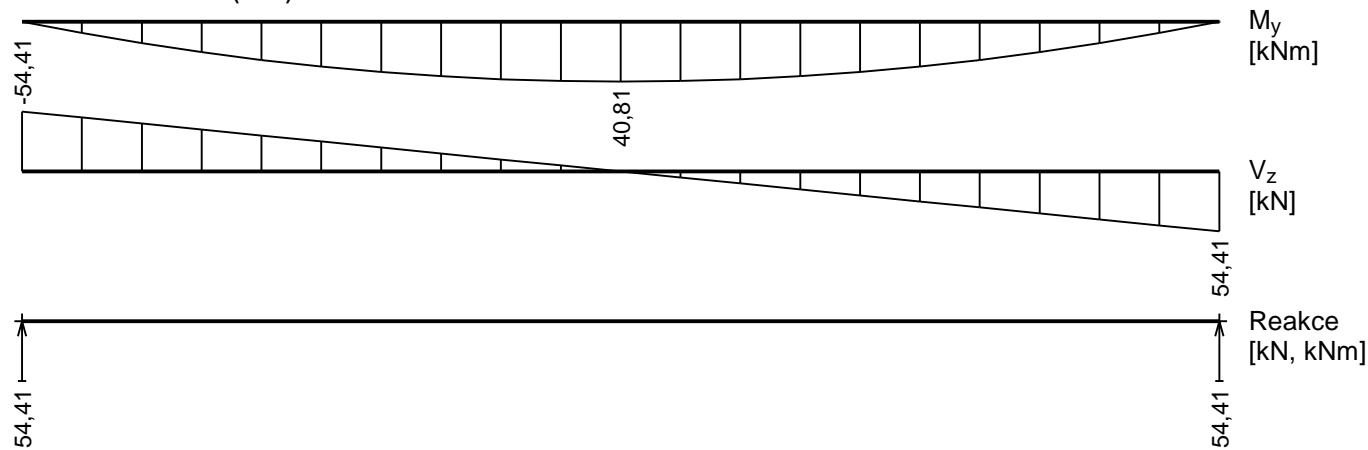
Q3:G1+G2+S4 (var.b) - základní návrhová (MSÚ)



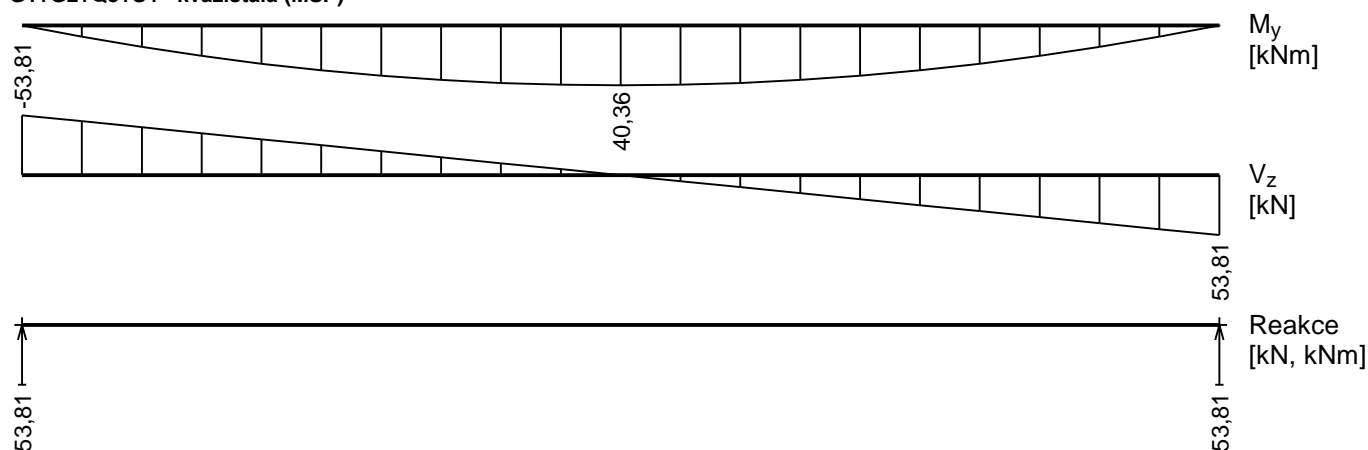
Q3:G1+G2+S4 - charakteristická (MSP)



Q3:G1+G2+S4 - častá (MSP)



G1+G2+Q3+S4 - kvazistálá (MSP)



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 81,35\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4 (var.a)
0,000	Min $R_z = 71,43\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4 (var.b)
3,000	Max $R_z = 81,35\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4 (var.a)
3,000	Min $R_z = 71,43\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4 (var.b)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 59,14\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4
0,000	Min $R_z = 59,14\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4
3,000	Max $R_z = 59,14\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4
3,000	Min $R_z = 59,14\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4

Podélná výztuž

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Horní	0,000	3,000	33,0	10	2
Dolní	0,000	3,000	33,0	12	3

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 3,00m)

Obvodové třmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Minimální krytí

33,0 mm (uživ.)

1.2 Posouzení mezního stavu únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro všechny zatěžovací případy

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne; vliv smyku uvažován

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00174 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0024 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kritický řez v bodě $x = 1,500\text{m}$

$$M_{Ed} = 61,02\text{kNm} \leq M_{Rd} = 100,24\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb dílce VYHOVUJE

2x10 kr. 33,0

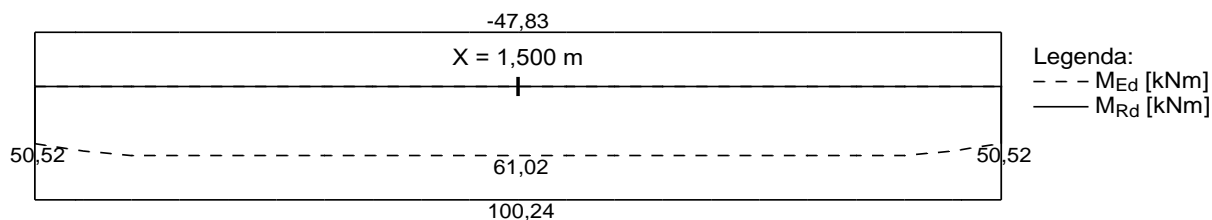
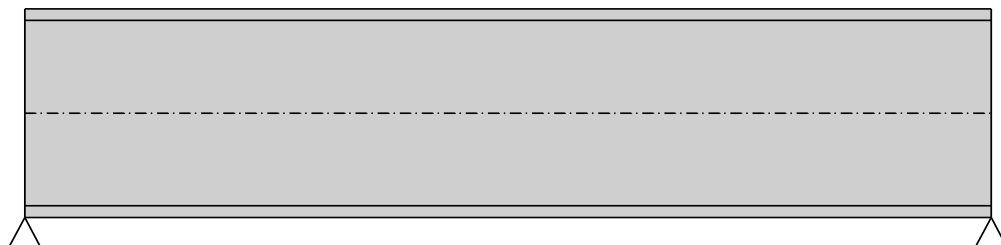
2x10 kr. 33,0

2x10 kr. 33,0

3x12 kr. 33,0

3x12 kr. 33,0

3x12 kr. 33,0



Legenda:
--- M_{Ed} [kNm]
— M_{Rd} [kNm]

Smyk

Typ prvku: nosník

Kritický řez v bodě $x = 0,000\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00223 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínek} \quad s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \geq 150,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

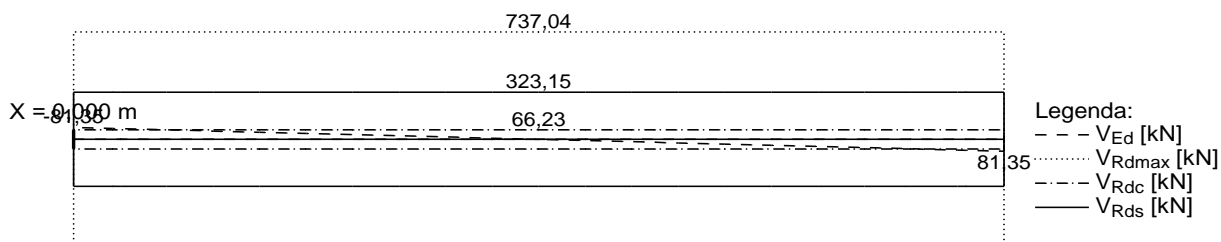
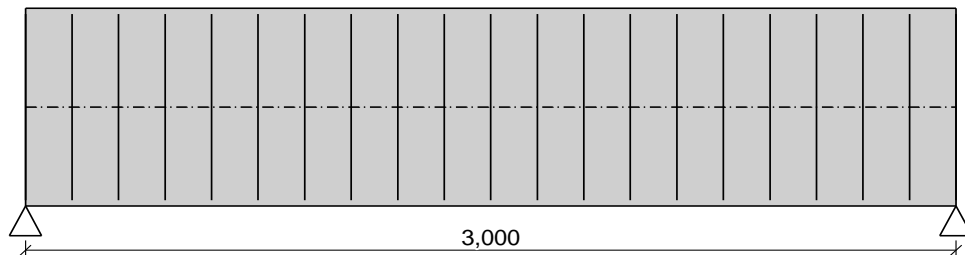
$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínek} \quad s_{t,max} = 489,0 \text{ mm} \geq 242,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$V_{Ed} = 81,35\text{kN} \leq V_{Rd} = 323,15\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Smyk dílce VYHOVUJE



Obvodové třmínky: 2x8mm
ks: 20; 0,150m



Legenda:
--- V_{Ed} [kN]
--- V_{Rdmax} [kN]
--- V_{Rdc} [kN]
— V_{Rds} [kN]

Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	profil [mm]	Počátek		Konec		Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Horní	10	434,78	0,403	434,78	0,403	3,000	3,805
Dolní	12	434,78	0,356	434,78	0,356	2,750	3,463

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

1.3 Posouzení mezního stavu použitelnosti

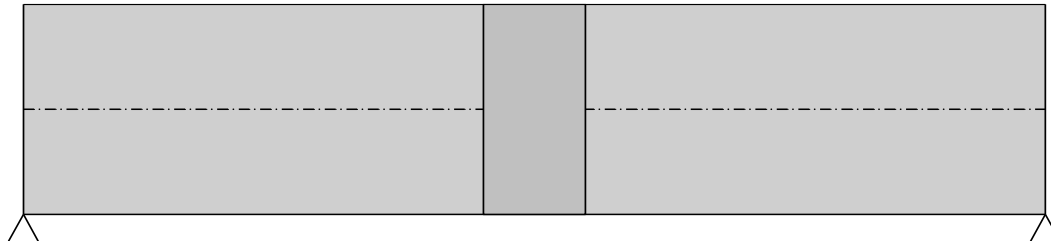
Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

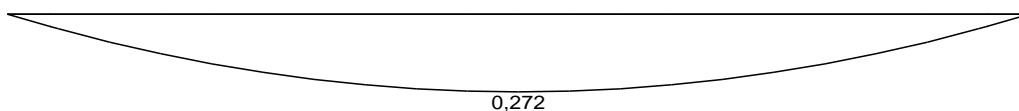
Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,272\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{max} = 0,400\text{mm}$ (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

Šířka trhlin VYHOVUJE



Legenda:
— w [mm]



Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

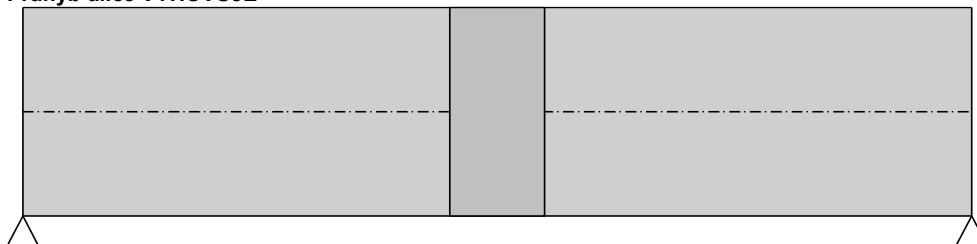
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

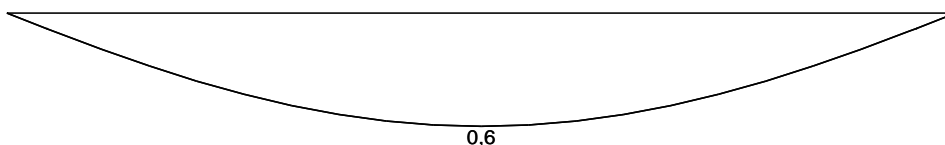
Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 0,6mm v bodě $x = 1,500\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 6,0mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Legenda:
— $w_{min.}$ [mm]
— $w_{max.}$ [mm]



Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

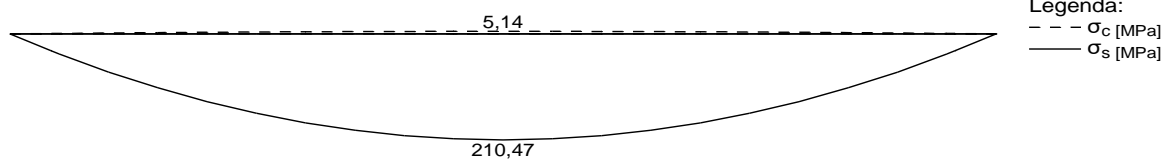
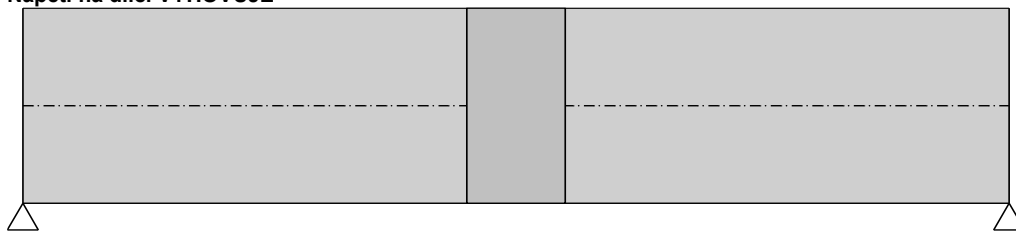
$$\sigma_c = 5,1 \text{ MPa} < k_1 \times f_{ck} = 15,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS}$$

$$\sigma_c = 5,1 \text{ MPa} < k_2 \times f_{ck} = 11,2 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Lineární dotvarování}$$

Největší tahové napětí ve výztuži:

$$\sigma_s = 210,5 \text{ MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou}$$

Napětí na dílci VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

4/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

DEFORMACE - 2.MS

CELKOVÝ PRŮHYB:

$$L = 3,00 \text{ m}$$

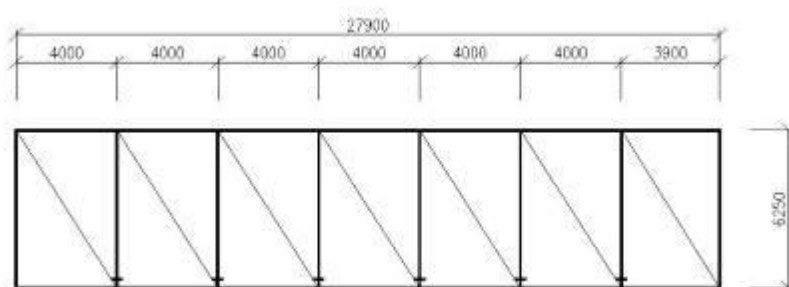
$$w_{inst} = 0,60 \text{ mm}$$

$$w_{lim} = 1/500 L_y$$

$w_{inst} < w_{lim}$		
0,60	<	6,00
mm		
VYHOVUJE		

ŽB STROPNÍ DESKA

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost - viz SCIA

2. ZS Stálé

podlaha v 1.NP

$$G1 = 2,00 \text{ kN/m}^2$$
$$G21 = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

3.ZS a 4.ZS Proměnné užité - ŠACH I. až II.
užitné kategorie C

$$Q2 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

$$Q31 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

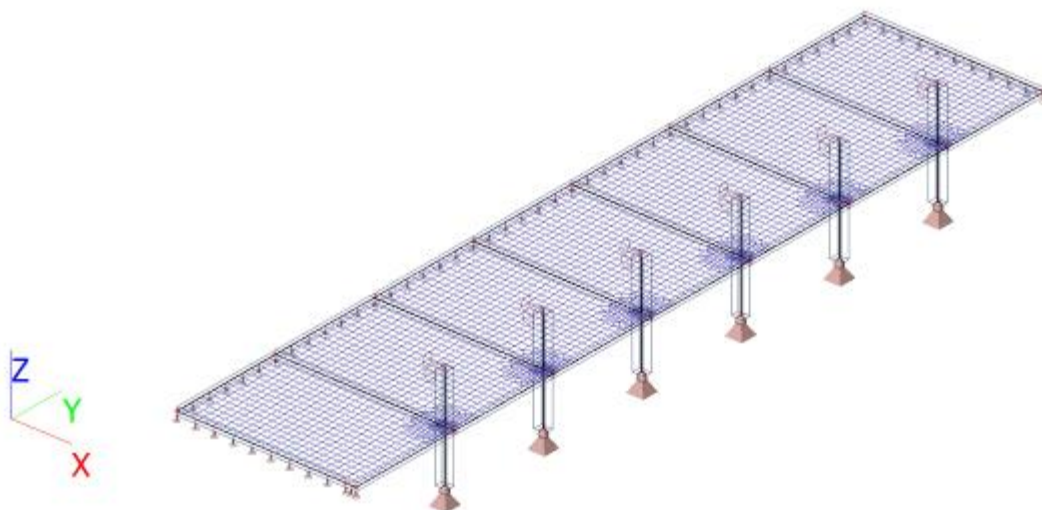
5.ZS a 6.ZS Proměnné příčky - ŠACH I. až II.
SDK příčka tl. 150 mm

$$P1 = 1,98 \text{ kN/m}$$

$$Q51 = 1,98 \text{ kN/m}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Plochy

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S1	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	260
S2	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	260
S3	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	260
S4	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	260
S5	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	260
S6	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	260
S7	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	260

3. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]	
CS1	Obdélník	C25/30	beton	1,2000e-01	1,0000e-01	1,6000e-03	8,0000e-03	0,0000e+00	
	400; 300				1,0000e-01	9,0000e-04	6,0000e-03	0,0000e+00	

4. 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
C25/30	Beton	2500,0	2600,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	

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.

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Proměnné užité - šach 1	Proměnné	SZ2		Střednědobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Proměnné užité - šach 2	Proměnné	SZ2		Střednědobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	Proměnné příčky - šach 1	Proměnné	SZ3		Dlouhodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS6	Proměnné příčky - šach 2	Proměnné	SZ3		Dlouhodobé	Žádný
	Standard	Statické				

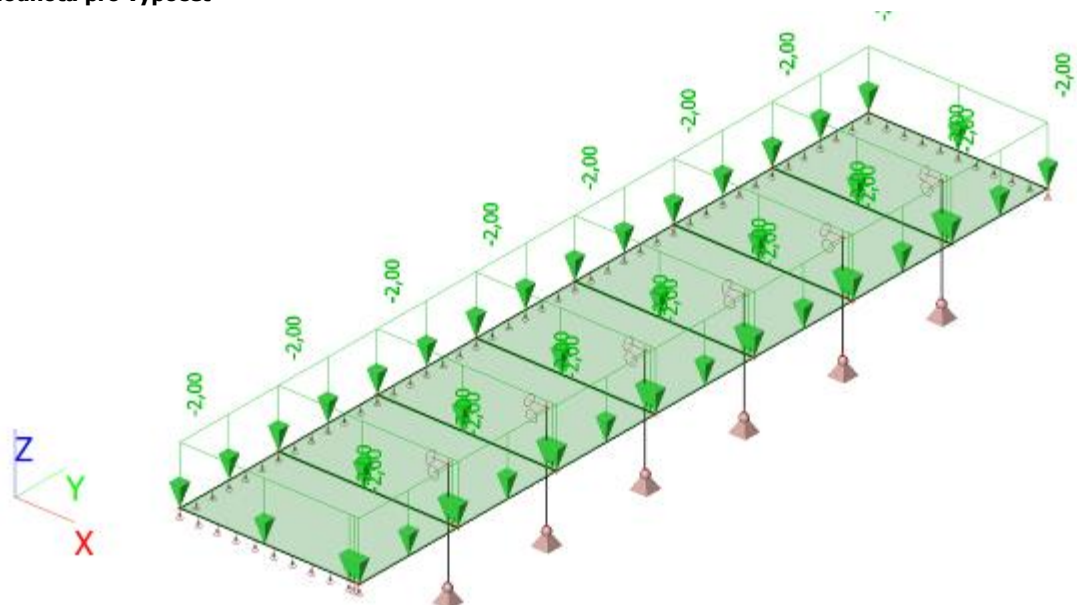
6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění
SZ3	Proměnné	Standard	Kat E : sklady

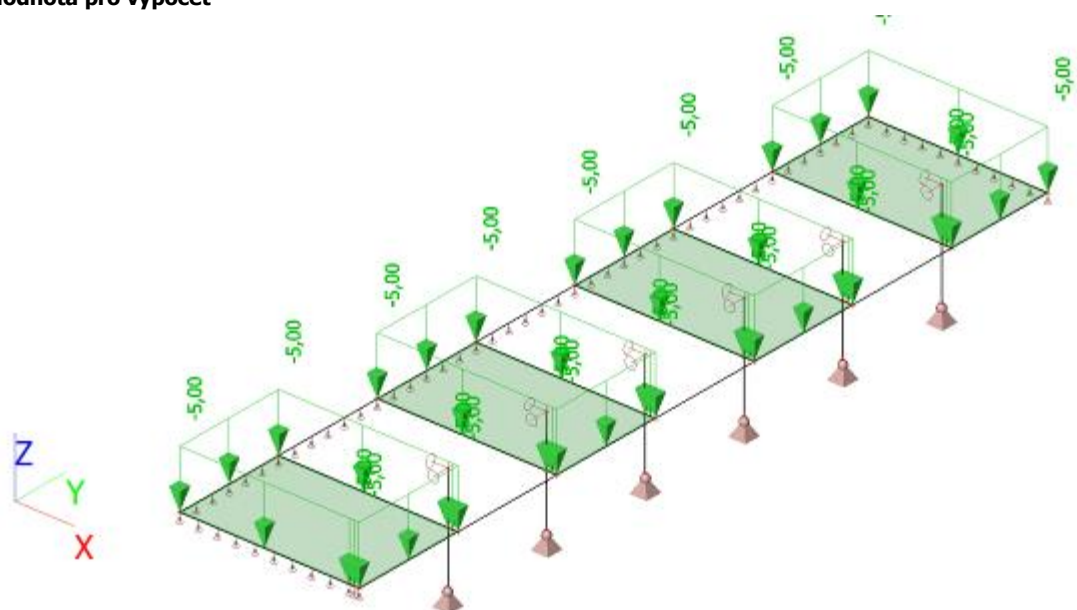
7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Proměnné užité - šach 2	1,00
			ZS5 - Proměnné příčky - šach 1	1,00
			ZS6 - Proměnné příčky - šach 2	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Proměnné užité - šach 2	1,00
			ZS5 - Proměnné příčky - šach 1	1,00
			ZS6 - Proměnné příčky - šach 2	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Proměnné užité - šach 2	1,00
			ZS5 - Proměnné příčky - šach 1	1,00
			ZS6 - Proměnné příčky - šach 2	1,00

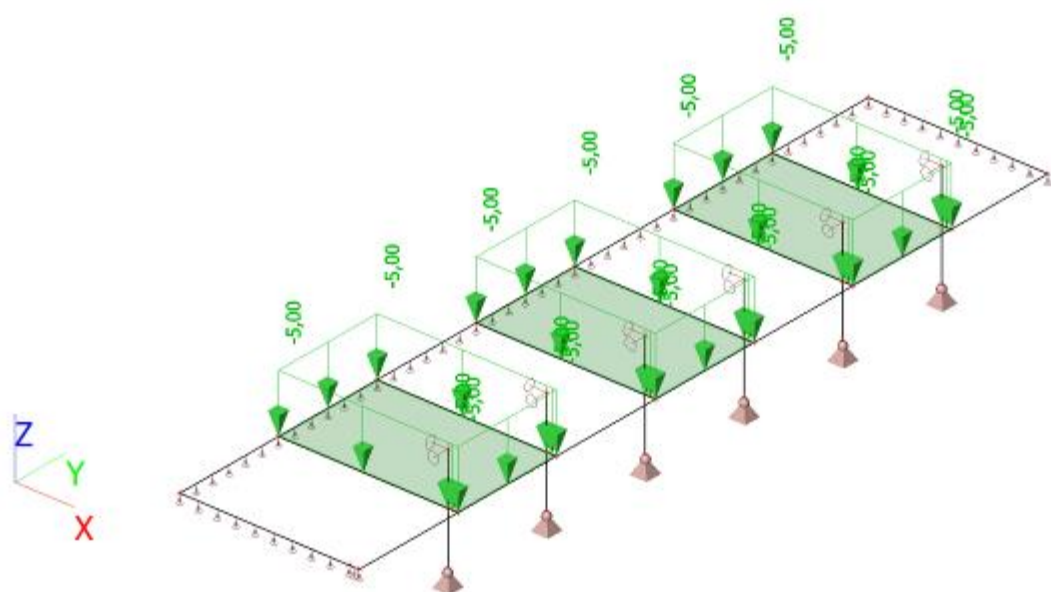
8. ZS2 / Hodnota pro výpočet



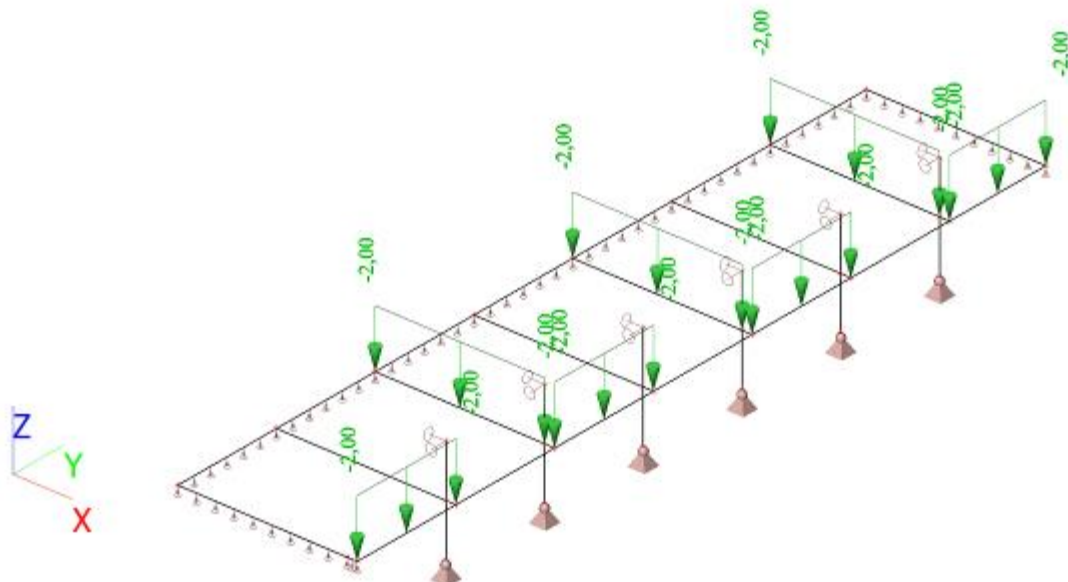
9. ZS3 / Hodnota pro výpočet



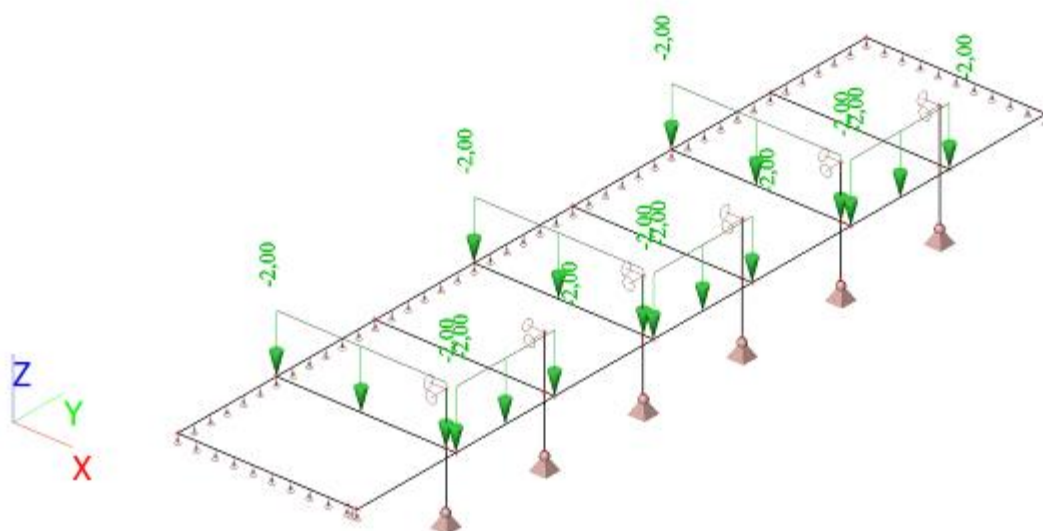
10. ZS4 / Hodnota pro výpočet



11. ZS5 / Hodnota pro výpočet

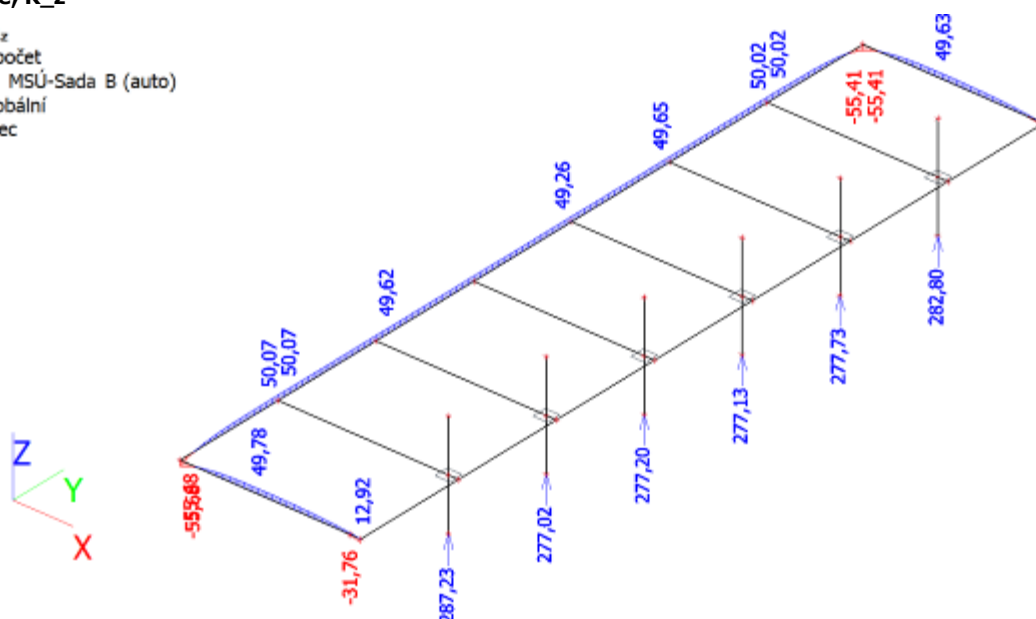


12. ZS6 / Hodnota pro výpočet



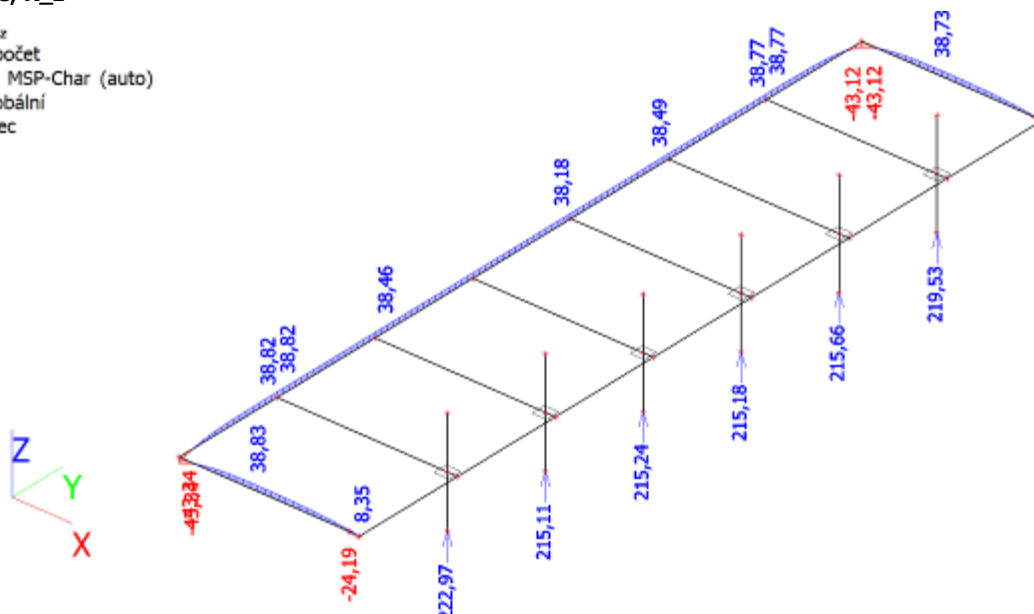
13. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dílec
 Výběr: Vše



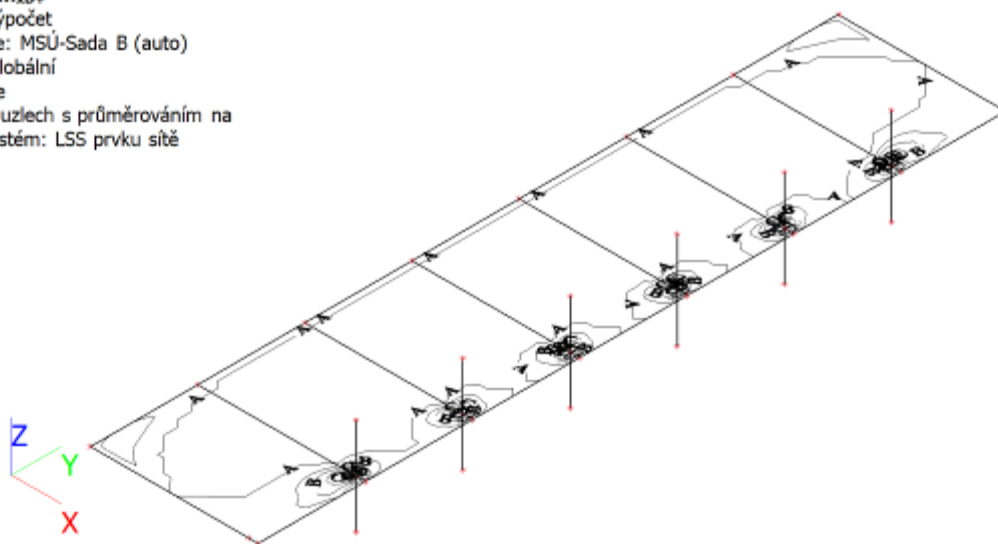
14. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dílec
 Výběr: Vše



15. 2D vnitřní síly; 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

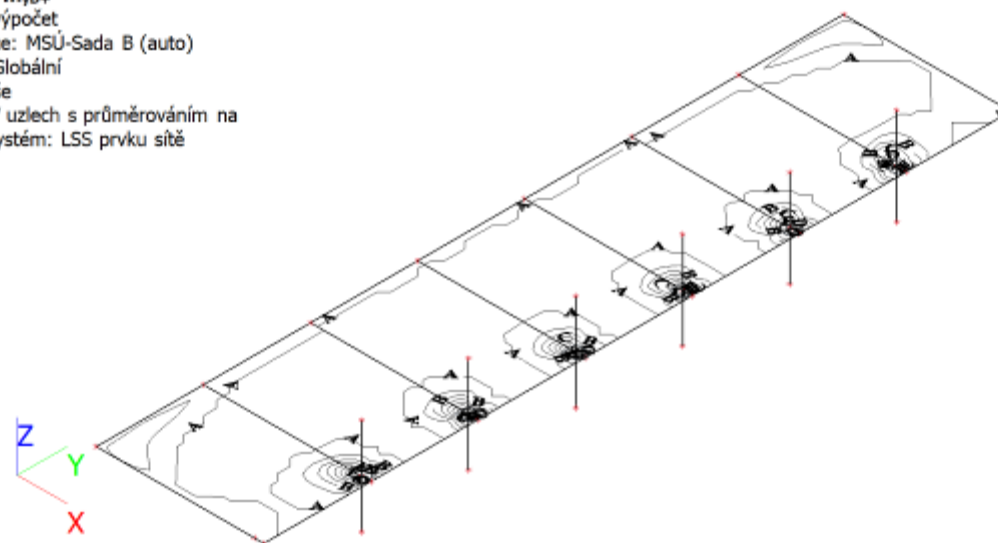


A	0.00
B	-20.00
C	-40.00
D	-60.00
E	-80.00
F	-100.00
G	-120.00
H	-140.00

m_{xD+} [kNm/m]

16. 2D vnitřní síly; 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

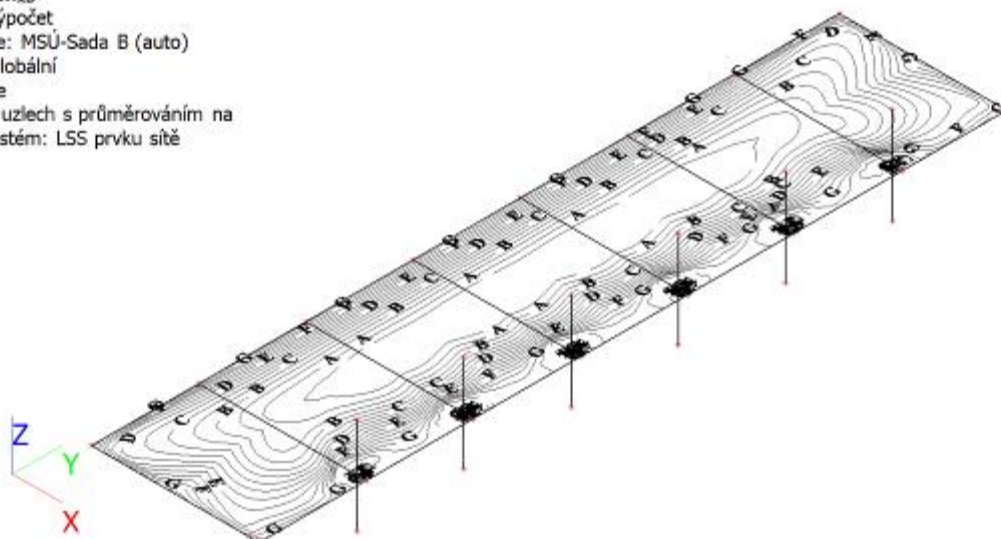


A	0.00
B	-20.00
C	-40.00
D	-60.00
E	-80.00

m_{yD+} [kNm/m]

17. 2D vnitřní síly; m_{xD} -

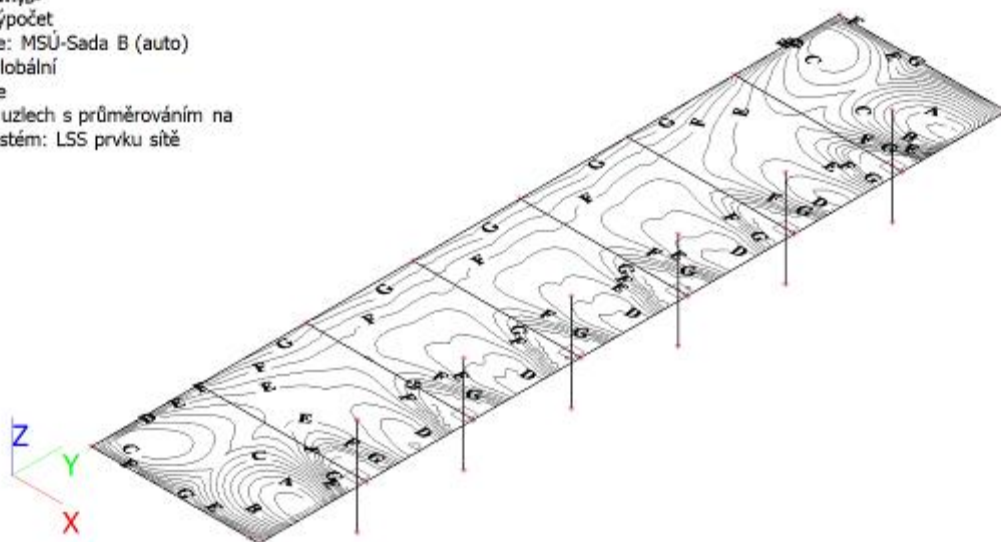
Hodnoty: m_{xD} -
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



	m_{xD} - [kNm/m]
A	56.00
B	48.00
C	40.00
D	32.00
E	24.00
F	16.00
G	8.00
H	-0.00

18. 2D vnitřní síly; m_{yD} -

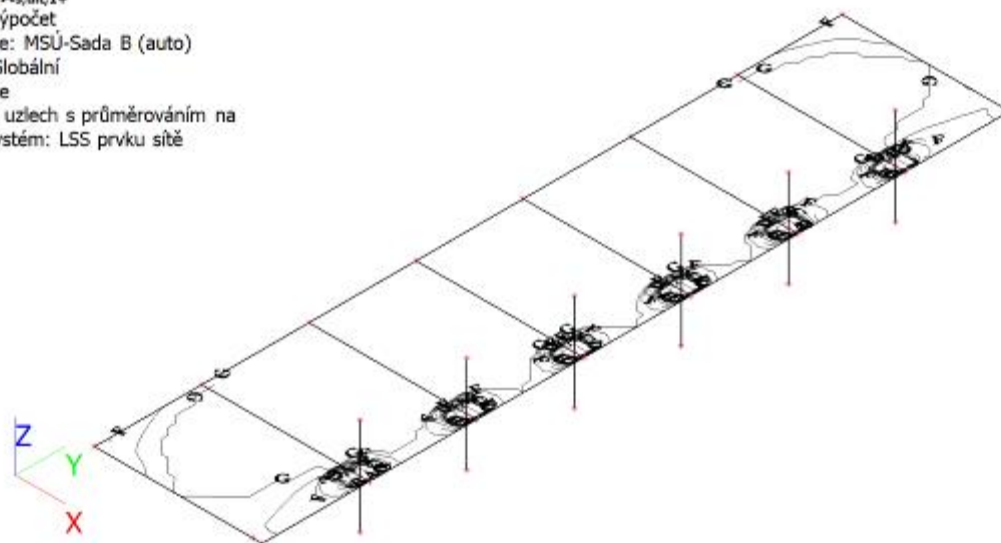
Hodnoty: m_{yD} -
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



	m_{yD} - [kNm/m]
A	42.00
B	36.00
C	30.00
D	24.00
E	18.00
F	12.00
G	6.00
H	-0.00

19. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,1+}$

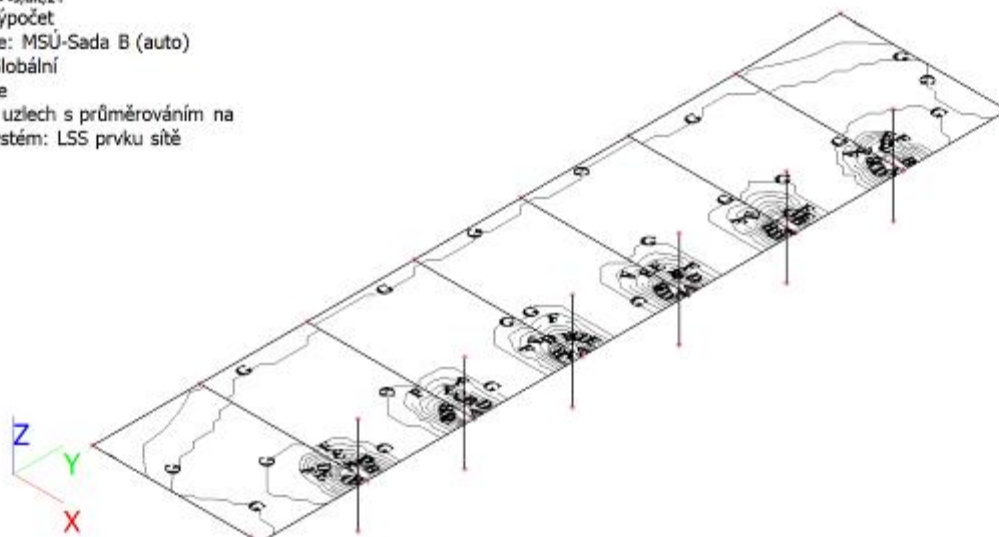
Hodnoty: $A_{s,ult,1+}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



	$A_{s,ult,1+}$ [mm ² /m]
A	1200
B	1000
C	800
D	600
E	400
F	200
G	0

20. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,2+}$

Hodnoty: $A_{s,ult,2+}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

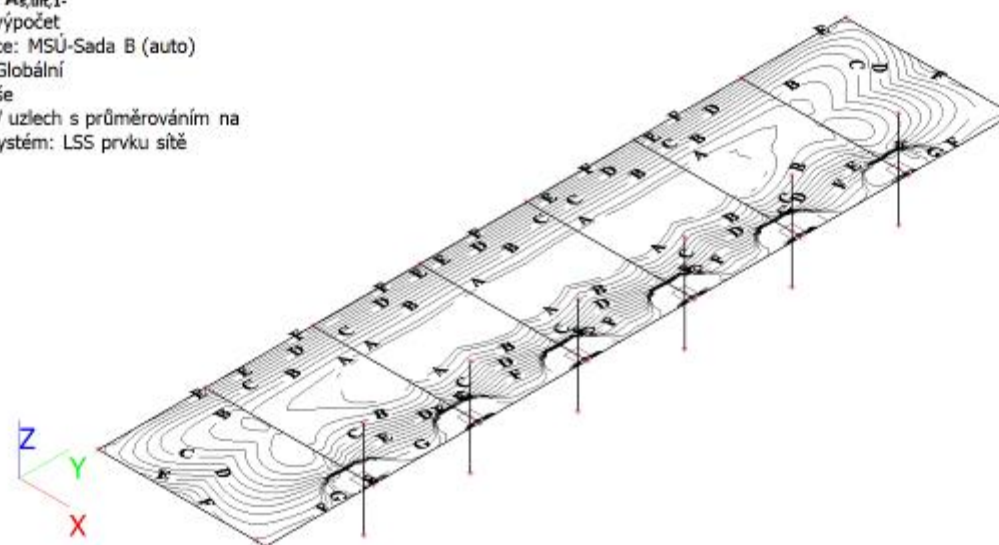


A	1200
B	1000
C	800
D	600
E	400
F	200
G	0

$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m]

21. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,1-}$

Hodnoty: $A_{s,ult,1-}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

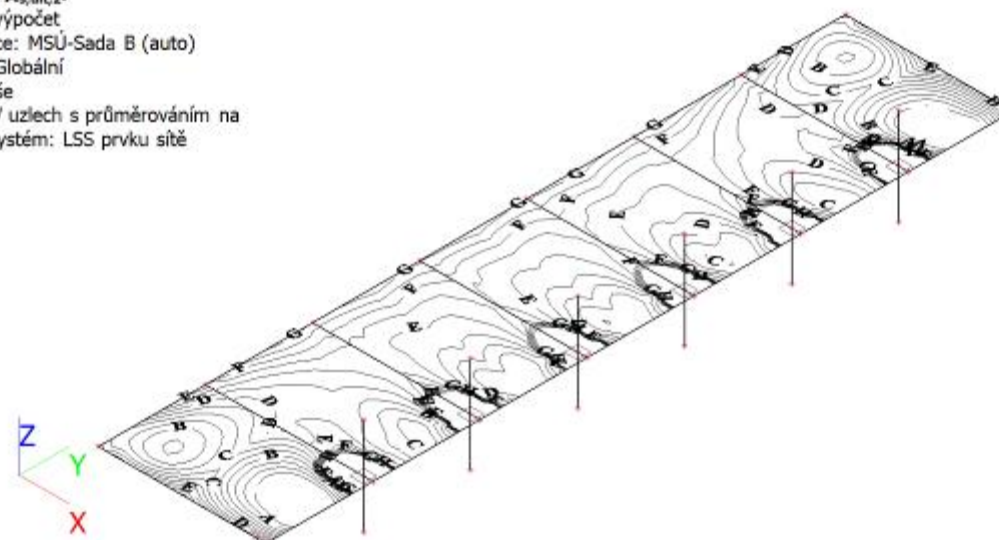


A	630
B	540
C	450
D	360
E	270
F	180
G	90
H	-0

$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m]

22. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,2-}$

Hodnoty: $A_{s,ult,2-}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

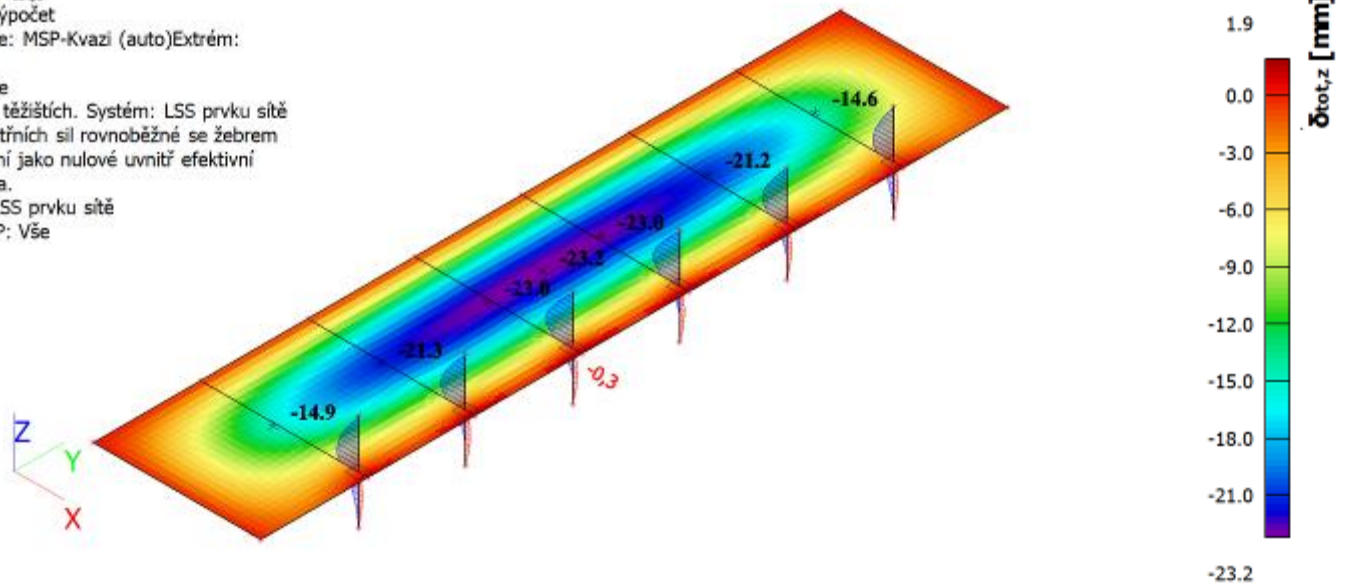


A	420
B	360
C	300
D	240
E	180
F	120
G	60
H	0

$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m]

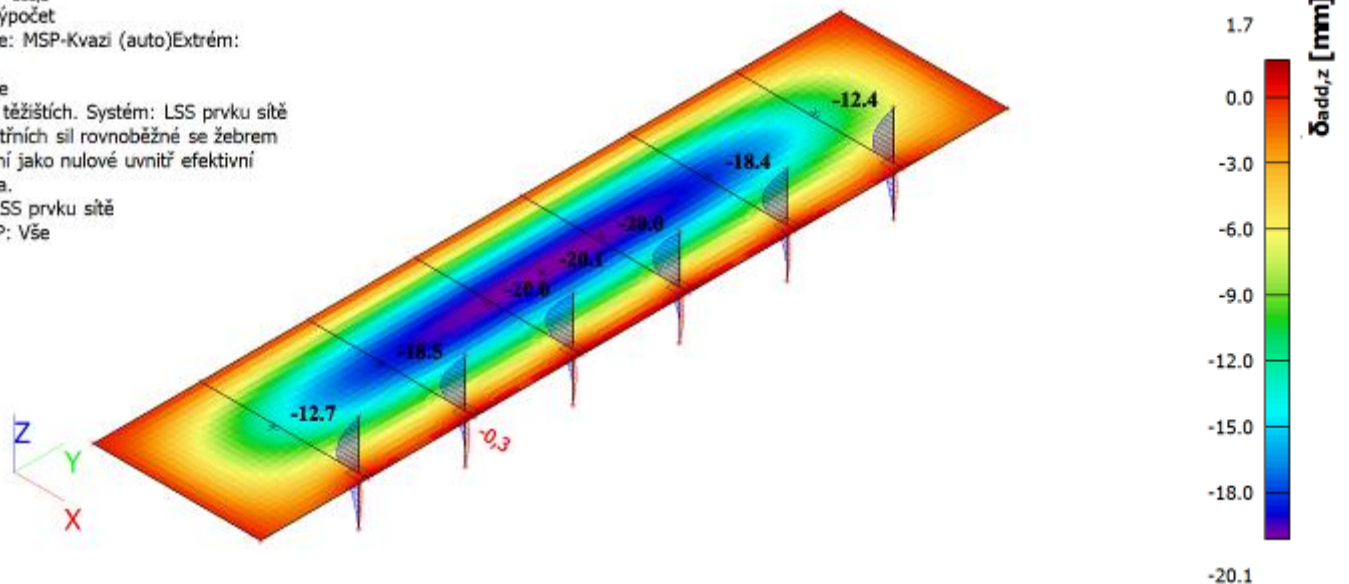
23. Normově závislý průhyb; δ_{tot}

Hodnoty: $\delta_{tot,z}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Kvazi (auto)Extrém:
 Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku síť
 Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem
 se zohlední jako nulové uvnitř efektivní
 šířky žebra.
 Systém: LSS prvku síť
 Výběr NZP: Vše



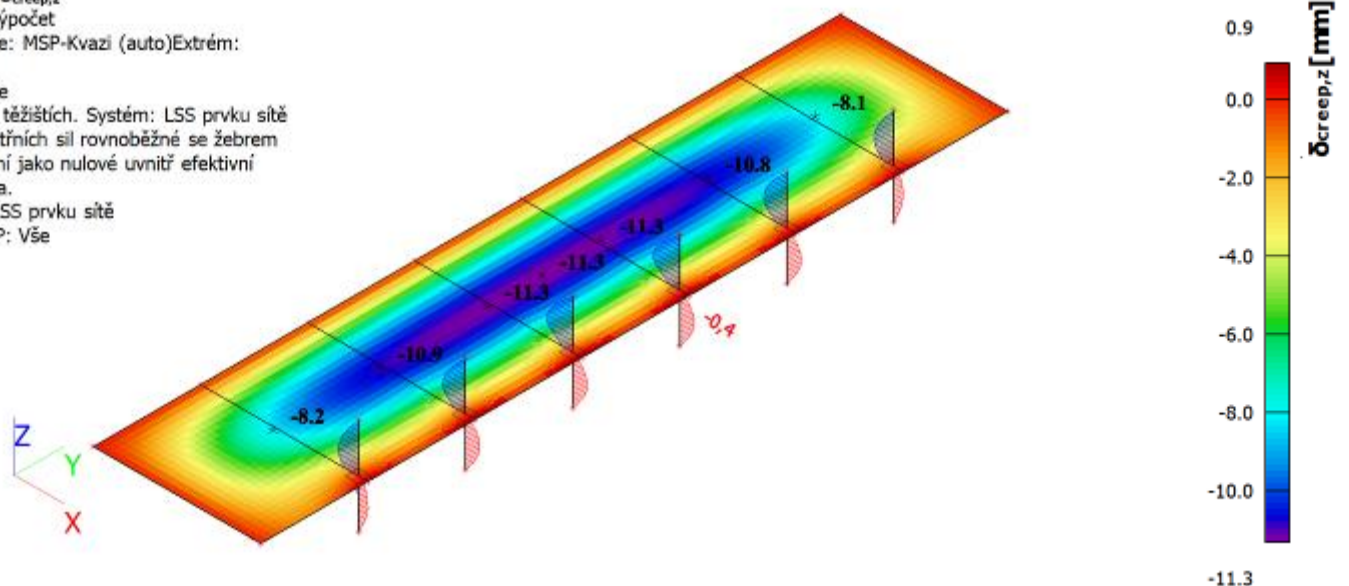
24. Normově závislý průhyb; δ_{add}

Hodnoty: $\delta_{add,z}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Kvazi (auto)Extrém:
 Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku síť
 Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem
 se zohlední jako nulové uvnitř efektivní
 šířky žebra.
 Systém: LSS prvku síť
 Výběr NZP: Vše



25. Normově závislý průhyb; δ_{creep}

Hodnoty: $\delta_{creep,z}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Kvazi (auto)Extrém:
 Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku síť
 Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem
 se zohlední jako nulové uvnitř efektivní
 šířky žebra.
 Systém: LSS prvku síť
 Výběr NZP: Vše



26. Normově závislý průhyb

Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V těžistiřtř. 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 1D dílec

Jméno	dx [m]	Stav Typ výztuže	$\varphi(t,t_0)$ [-] $\epsilon_{cs}(t,t_s)$ [1e-4]	$\delta_{lin,y}$ [mm] $\delta_{lin,z}$ [mm]	$\delta_{imm,y}$ [mm] $\delta_{imm,z}$ [mm]	$\delta_{short,y}$ [mm] $\delta_{short,z}$ [mm]	$\delta_{creep,y}$ [mm] $\delta_{creep,z}$ [mm]	$\delta_{shr,y}$ [mm] $\delta_{shr,z}$ [mm]	$\delta_{add,y}$ [mm] $\delta_{add,z}$ [mm]	$\delta_{add,lim,y}$ [mm] $\delta_{add,lim,z}$ [mm]	$\delta_{tot,y}$ [mm] $\delta_{tot,z}$ [mm]	$\delta_{tot,lim,y}$ [mm] $\delta_{tot,lim,z}$ [mm]	UC [-] Posudek
B10	1,080+	MSP-Kvazi (auto)/1 Nut.	2,69 -	0,0 -0,1	0,0 -0,1	0,0 -0,1	0,0 -0,3	- -	0,0 -0,3	6,0 6,0	0,0 -0,3	7,2 7,2	0,05 OK
B4	0,540+	MSP-Kvazi (auto)/2 Nut.	2,69 -	0,0 0,1	0,0 0,1	-0,1 1,4	0,0 0,6	- -	-0,1 1,9	6,0 6,0	-0,1 2,0	7,2 7,2	0,32 OK

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Kvazi (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS5 + 0.80*ZS6
MSP-Kvazi (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS3 + 0.60*ZS4 + 0.80*ZS5 + 0.80*ZS6

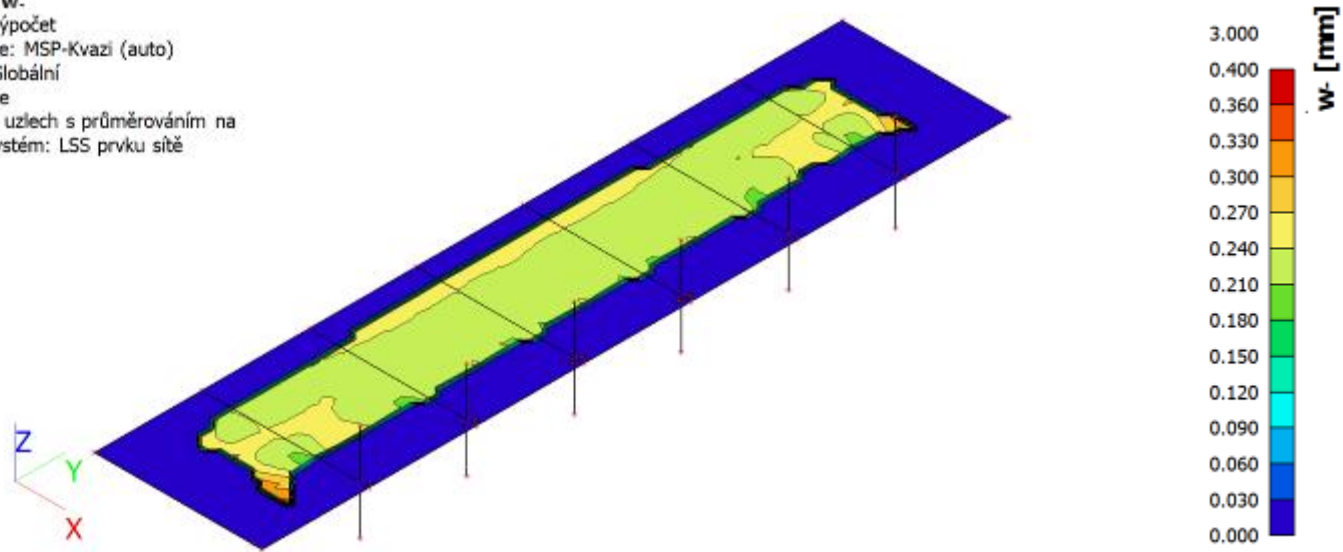
Na vybraných dílcích se vyskytuje 2 varování. 2 z nich je zobrazeno.
Pro 2D dílec

Jméno	Sít'	Stav Typ výztuže	$\varphi(t,t_0)$ [-] $\epsilon_{cs}(t,t_s)$ [1e-4]	$\delta_{lin,z}$ [mm]	$\delta_{imm,z}$ [mm]	$\delta_{short,z}$ [mm]	$\delta_{creep,z}$ [mm]	$\delta_{shr,z}$ [mm]	$\delta_{add,z}$ [mm] $\delta_{add,lim,z}$ [mm]	$\delta_{tot,z}$ [mm] $\delta_{tot,lim,z}$ [mm]	UC [-] Posudek	CH/V/P
S4	Prvek: 2203	MSP-Kvazi (auto)/1 Nut./Nut.	2,52 -	-3,3	-3,1	-11,9	-11,3	-	-20,1 18,0	-23,2 22,0	1,12 Nevyhovuje	W7/3, W7/4
S4	Prvek: 1861	MSP-Kvazi (auto)/1 Nut./Nut.	2,52 -	0,3	0,2	1,0	0,9	-	1,7 18,0	1,9 22,0	0,09 OK	

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Kvazi (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS3 + 0.60*ZS4 + 0.80*ZS5 + 0.80*ZS6

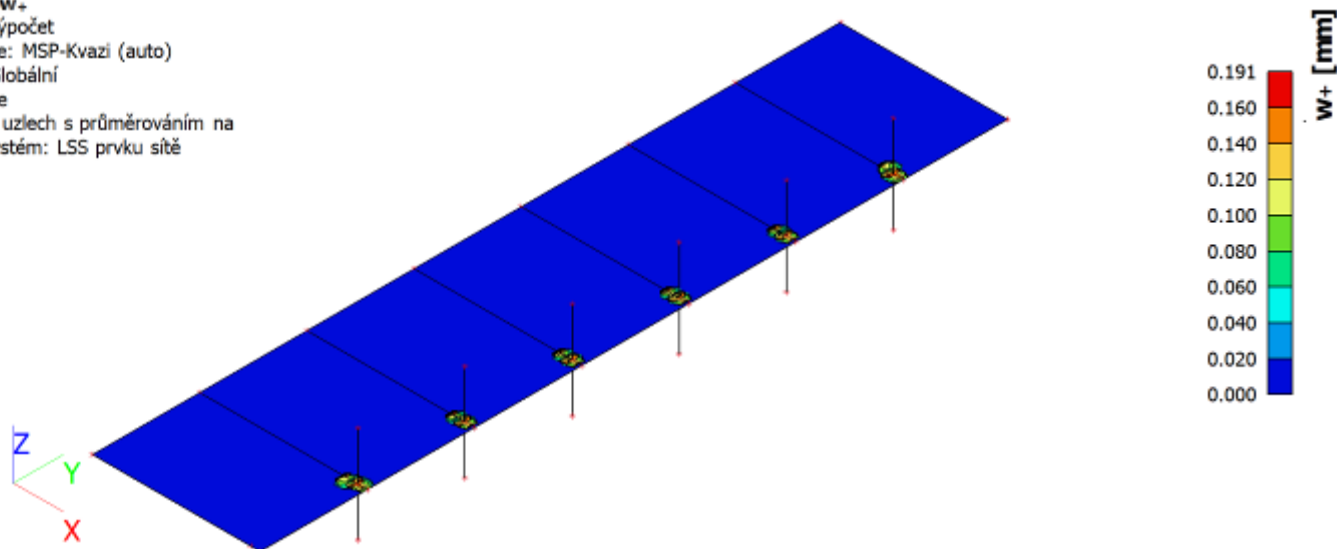
27. Šířka trhlin (MSP); w-

Hodnoty: w-
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



28. Šířka trhlin (MSP); w+

Hodnoty: w+
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



29. Šířka trhlin (MSP)

Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě
Horní povrch

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	m ₁₊ [kNm/m] m ₂₊ [kNm/m]	n ₁₊ [kN/m] n ₂₊ [kN/m]	A _{s,1+} [mm ²] A _{s,2+} [mm ²]	σ _{s,1+} [MPa] σ _{s,2+} [MPa]	S _{r,max,1+} [mm] S _{r,max,2+} [mm]	ε _{(sm-cm),1+} [1e-4] ε _{(sm-cm),2+} [1e-4]	w ₁₊ [mm] w ₂₊ [mm]	w _{max+} [mm]	UC ₁₊ [-] UC ₂₊ [-]
S5	Prvek: 2490 Uzel: 2392	19,859 8,000 0,000	MSP-Kvazi (auto)/1	-34,29 -12,01	0,00 0,00	727 0	193,7 0,0	328,842 0,000	5,8 0,0	0,191 0,000	0,400	0,48 0,00
S3	Prvek: 1291 Uzel: 1410	20,099 16,058 0,000	MSP-Kvazi (auto)/1	-51,85 -50,23	0,00 0,00	1825 1229	115,2 170,8	154,917 223,184	3,5 5,1	0,054 0,114	0,400	0,13 0,29

Spodní povrch

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	m ₁₋ [kNm/m] m ₂₋ [kNm/m]	n ₁₋ [kN/m] n ₂₋ [kN/m]	A _{s,1-} [mm ²] A _{s,2-} [mm ²]	σ _{s,1-} [MPa] σ _{s,2-} [MPa]	S _{r,max,1-} [mm] S _{r,max,2-} [mm]	ε _{(sm-cm),1-} [1e-4] ε _{(sm-cm),2-} [1e-4]	w ₁₋ [mm] w ₂₋ [mm]	w _{max-} [mm]	UC ₁₋ [-] UC ₂₋ [-]
S2	Prvek: 506 Uzel: 774	20,452 20,250 0,000	MSP-Kvazi (auto)/2	30,48 -	0,00 -	0 -	0,0 -	0,000 -	0,0 -	3,000 -	0,400	3,00 -
S1	Prvek: 1 Uzel: 143	20,375 24,295 0,000	MSP-Kvazi (auto)/3	-13,00 -16,08	0,00 0,00	0 0	0,0 0,0	0,000 0,000	0,0 0,0	0,000 0,000	0,400	0,00 0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Kvazi (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS3 + 0.60*ZS4 + 0.80*ZS5 + 0.80*ZS6
MSP-Kvazi (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS3 + 0.60*ZS4 + 0.80*ZS5
MSP-Kvazi (auto)/3	ZS1 + ZS2

4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

4.1/ ÚNOSNOST – 1.MS

viz minimální stupeň vyztužení

4.2/ DEFORMACE – 2.MS

DEFORMACE CELKOVÁ - 2.MS

$$L_y = 5,90 \text{ m}$$

$$w_{\text{tot,inst}} = 23,20 \text{ mm}$$

$$w_{\text{tot,lim}} = 1/250 L_y$$

$w_{\text{tot,inst}} < w_{\text{tot,lim}}$		
23,20	<	23,60

mm

VYHOVUJE

PŘÍDAVNÁ DEFORMACE - 2.MS

$$L_y = 5,90 \text{ m}$$

$$w_{\text{add,inst}} = 18,40 \text{ mm}$$

$$w_{\text{add,lim}} = 1/300 L_y$$

$w_{\text{add,inst}} < w_{\text{add,lim}}$		
18,40	<	19,67

mm

VYHOVUJE

DEFORMACE PO ZABUDOVÁNÍ PŘÍČEK - 2.MS

$$L_y = 5,90 \text{ m}$$

$$w_{\text{creep,inst}} = 11,30 \text{ mm}$$

$$w_{\text{creep,lim}} = 15,00 \text{ mm}$$

$$w_{\text{creep,lim}} = 1/500 L_y$$

$w_{\text{creep,inst}} < w_{\text{creep,lim}}$		
11,30	<	11,80

mm

VYHOVUJE

4.3/ ŠÍŘKA TRHLIN – 2.MS

PŘI SPODNÍM POVRCHU

$$w_{\text{inst}} = 0,400 \text{ mm}$$

$$w_{\text{lim}} = 0,400 \text{ mm}$$

$w_{\text{inst}} < w_{\text{lim}}$		
0,400	<	0,400

mm

NEVYHOVUJE

PŘI HORNÍM POVRCHU


$$w_{\text{inst}} = 0,191 \text{ mm}$$

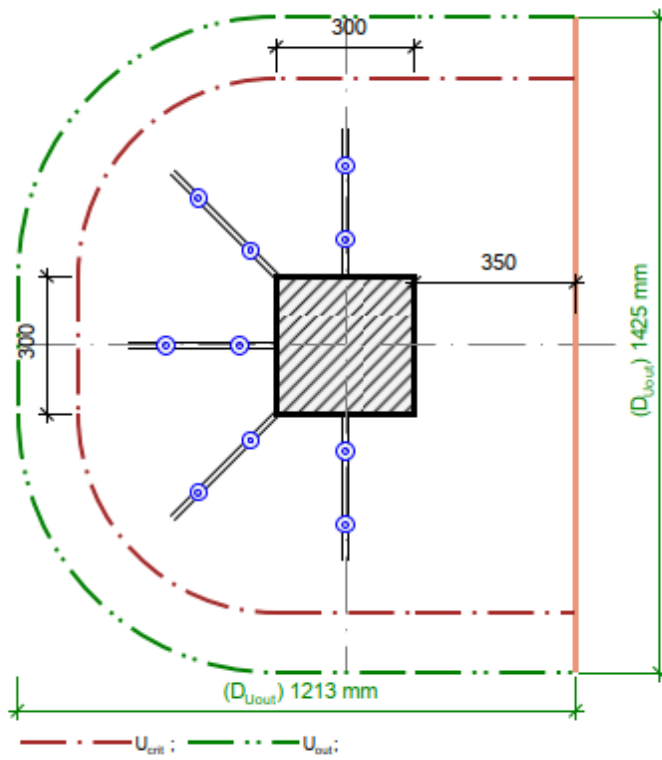
$$w_{\text{lim}} = 0,400 \text{ mm}$$

$w_{\text{inst}} < w_{\text{lim}}$		
0,191	<	0,400

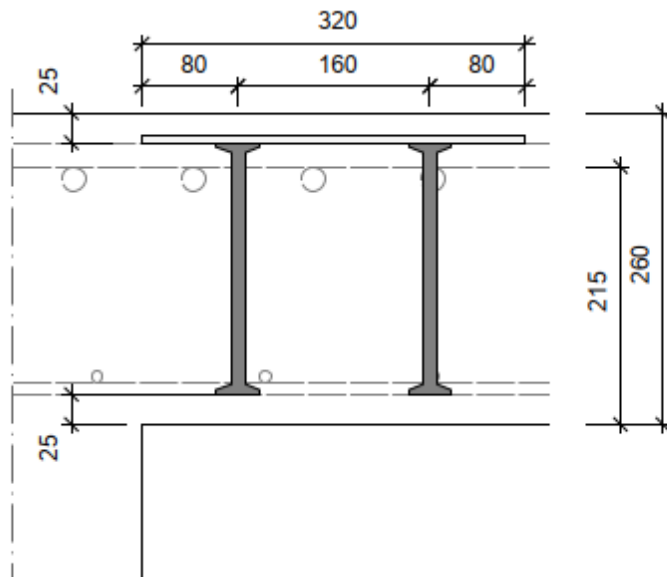
mm

VYHOVUJE

	001 Projekt	Strana: ...
	P 1	List: 1
Účinky zatížení		
Zatížení způsobující protlačení	$V_{Ed} = 287 \text{ kN}$	
Podíl dynamického zatížení	$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$	
Součinitel excentricity zat. b	$\beta = 1,40$	
Rozměr - Okrajový sloup Obdélníkový průřez		
Šířka sloupu	$a = 300 \text{ mm}$	
Tloušťka sloupu	$b = 300 \text{ mm}$	
Tloušťka desky	$h = 260 \text{ mm}$	
Účinná výška průřezu	$d = 215 \text{ mm}$	
Krytí horní (spodní) výztuže	$co; cu = 25; 25 \text{ mm}$	
Materiál		
Beton	$C25/30 (f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2)$	
Ocel	$B500 (f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2)$	
Stupeň vyztužení	$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,97 \cdot 0,97)^{1/2} = 0,97 \%$	
$A_{sx} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \varnothing 20/150 \text{ mm}$); $A_{sy} = 20,9 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \varnothing 20/150 \text{ mm}$)		
Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"		
Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:		
$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 4,1 \text{ cm}^2$		
Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA		
Faktor κ	$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,96$	
Vliv tloušťky desky	$\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,02$	
Faktor $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$	
Minimální únosnost betonu	$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 481,8 \text{ kN/m}^2$	
Únosnost betonu	$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 683,3 \text{ kN/m}^2$	
Kritický obvod u_{crit}		
Kritická vzdálenost	$a_{crit} = 2,0d = 430 \text{ mm}$	
Délka kontrolovaného obvodu	$u_{crit} = 2,951 \text{ m}$	
Působící posouvající síla	$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 401,8 \text{ kN}$	
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,crit} = V_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 433,5 \text{ kN}$	
Maximální únosnost	$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 849,8 \text{ kN}$	
$V_{Ed,\beta} = 401,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 433,5 \text{ kN}$		
Výztuž proti protlačení není nutná! zvoleno		
5x Schöck BOLE O 12/210-2/A320		
Posouzení únosnosti oceli		
$V_{Ed,\beta} = 401,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 484 \text{ kN}$		
Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)		
Délka vyztužené oblasti	$l_s = 240 \text{ mm}$	
Délka kontrolovaného obvodu	$u_{out} = 3,367 \text{ m}$	
Součinitel excentricity zat. b	$\beta_{red} = \max\{1/(1,2 + \beta/20 \cdot l_s/d) \cdot \beta; 1,1\} = 1,10$	
Působící posouvající síla	$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 315,7 \text{ kN}$	
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 569,4 \text{ kN/m}^2$	
Únosnost betonu	$V_{Rd,c,out} = V_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 412,3 \text{ kN}$	
$V_{Ed,out} = 315,7 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 412,3 \text{ kN}$		
Délka výztuže proti protlačení je dostatečná		



5x Schöck BOLE O 12/210-2/A320

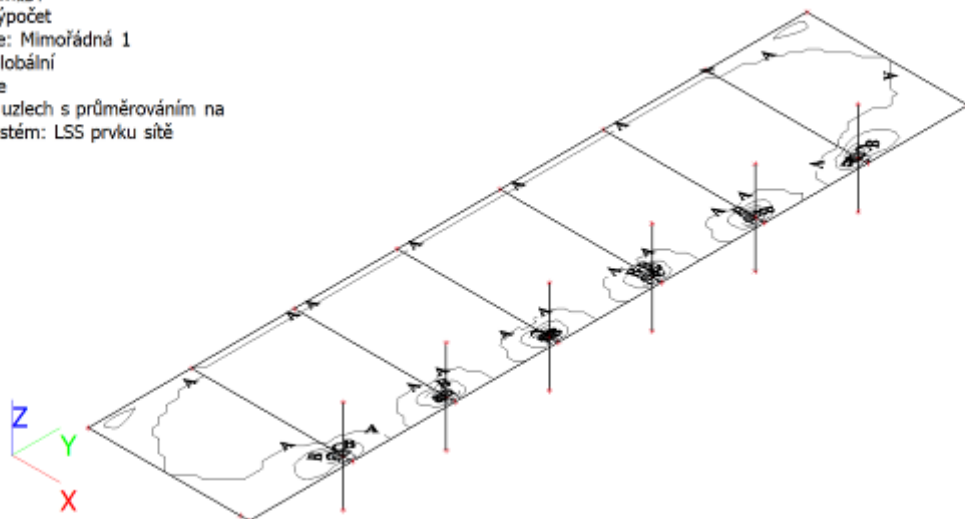


5/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

5.1/ VNITŘNÍ SÍLY

1. 2D vnitřní síly; m_{xD+}

Hodnoty: m_{xD+}
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

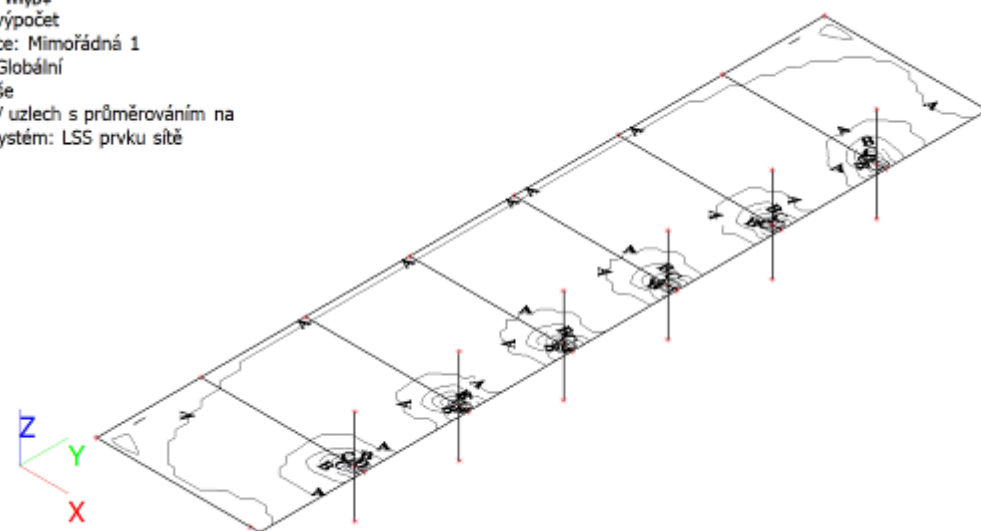


A	0.00
B	-20.00
C	-40.00
D	-60.00
E	-80.00
F	-100.00
G	-120.00
H	-140.00

m_{xD+} [kNm/m]

2. 2D vnitřní síly; m_{yD+}

Hodnoty: m_{yD+}
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

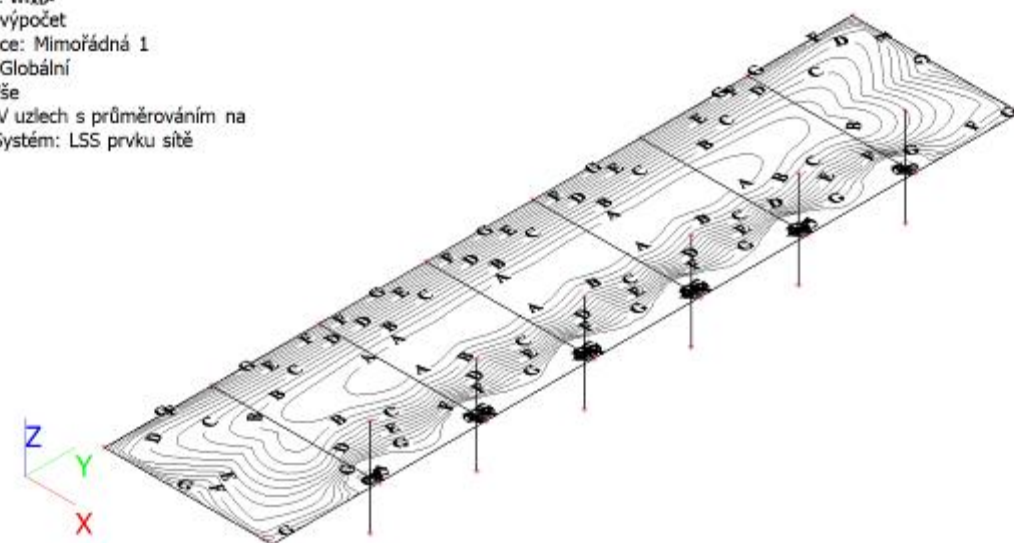


A	0.00
B	-20.00
C	-40.00
D	-60.00
E	-80.00

m_{yD+} [kNm/m]

3. 2D vnitřní síly; m_{xD-}

Hodnoty: m_{xD-}
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

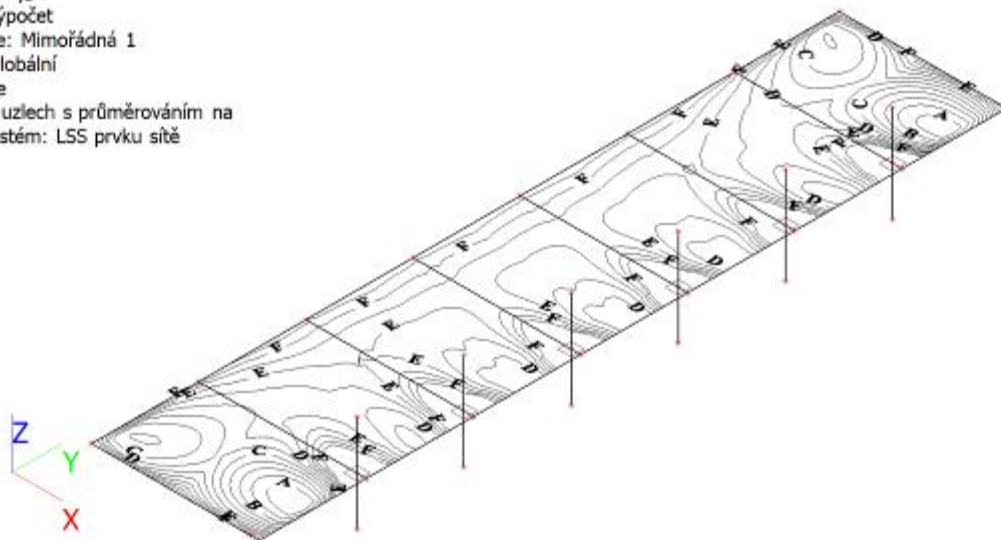


A	42.00
B	36.00
C	30.00
D	24.00
E	18.00
F	12.00
G	6.00
H	-0.00

m_{xD-} [kNm/m]

4. 2D vnitřní síly; m_yD-

Hodnoty: m_yD-
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



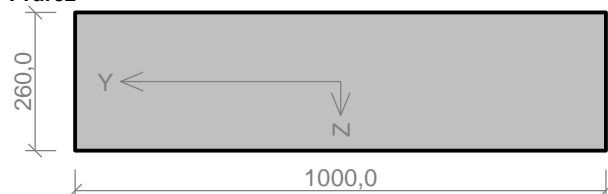
A 30.00
B 25.00
C 20.00
D 15.00
E 10.00
F 5.00
G -0.00
m_yD- [kNm/m]

5.2/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI – R120

Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: XC1
Mezní doba požární odolnosti: 120,0min

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Typ kameniva: Křemičité kamenivo

Typ výztuže: Válcovaná za tepla

Vlhkost betonu: 1,5%

Parametr tepelné vodivosti: 0,000

Požární detail

Deska exponovaná z obou stran

Teplotní křivka

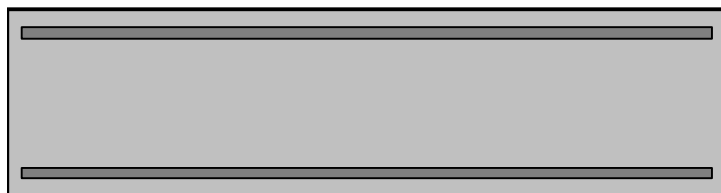
Normová teplotní křivka

Vnitřní síly - mimořádná návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000
2	Zat. případ 2	0,00	-67,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	25,0	horní výztuž
5	14	25,0	dolní výztuž



16/150,0-kr.25,0

14/200,0-kr.25,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

25,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

Posouzení v čase požadované požární odolnosti $t = 120,0$ min

Metoda izotermie 500 °C

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00338 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00296 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00812 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00	92,2	Vyhovuje
		0,00	48,82	0,00	0,00	0,00		
2	Zat. případ 2	0,00	-67,00	0,00	0,00	0,00	77,6	Vyhovuje
		0,00	-86,32	0,00	0,00	0,00		

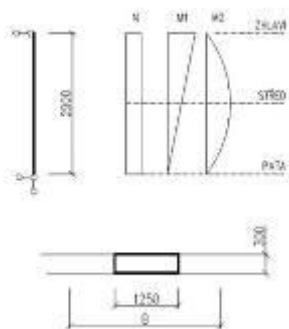
Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 92,2 %

Využití: 92,2 %

SVISLÉ KONSTRUKCE

TYPICKÝ PILÍŘ V 1.NP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



zatěžovací šířka
statická výška posuzovaného pilíře
šířka průřezu
tloušťka průřezu

B = 4,00 m
L = 2,90 m
b = 1,25 m
h = 0,30 m

2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ

ZATÍŽENÍ:

Reakce od střešní desky

$$50,0 \text{ kN/m} \cdot 4,0 \text{ m} = 200,00 \text{ kN}$$
$$N_{d1} = 200,00 \text{ kN}$$

ZHLAVÍ STĚNY:

Svislé zatížení:

Reakce od vrchních pater

$$N_{d1, \max} = 200,00 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

excentricita střechy a věnce nad 2.np

$$N_{d, \text{strop}} = 200,00 \text{ kN}$$
$$M_{y1e} = N_{d, \text{strop}} \cdot 0,08 \text{ m} = 16,00 \text{ kNm}$$

Moment od větru - Y:

Vítr-tlak

Exteriér-tlak

Interiér-sání

$$q_p(z) = 0,48 \text{ kN/m}^2$$
$$C_{pe,10} = 0,80$$
$$C_{pi,10} = 0,30$$
$$W_{1k} = q_p(z) \cdot (C_{pe} + C_{pi}) \cdot B = 2,10 \text{ kN/m}$$
$$W_{1d} = W_{1k} \cdot 1,5 \cdot 0,6 = 1,89 \text{ kN/m}$$
$$M_{y1w} = 1/8 \cdot W_{1d} \cdot L^2 = 0,00 \text{ kNm}$$

Moment excentricity a větru - Y:

$$M_{y1} = M_{y1e} + M_{y1w} = 16,00 \text{ kNm}$$

STŘEDÍ STĚNY:

$$N_{dm, \max} = N_{d1, \max} + L/2 \cdot b \cdot 3,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 = 209,54 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

$$M_{yme} = 0,5 \cdot M_{y1e} = 8,00 \text{ kNm}$$

Moment od větru - Y:

$$W_{1d} = 1,89 \text{ kN/m}^2$$
$$M_{ymw} = 1/8 \cdot W_{1d} \cdot L^2 = 1,98 \text{ kNm}$$

Moment excentricity a větru - Y:

$$M_{ym} = M_{yme} + M_{ymw} = 9,98 \text{ kNm}$$

PATA STĚNY:

Svislé zatížení:

$$N_{dm, \max} = N_{d1, \max} + L \cdot b \cdot 3,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 = 219,09 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

$$M_{y2e} = 0 \cdot M_{y1e} = 0,00 \text{ kNm}$$

Moment od větru - Y:

$$W_{1d} = 1,89 \text{ kN/m}^2$$
$$M_{y2w} = 1/8 \cdot W_{1d} \cdot L^2 = 0,00 \text{ kNm}$$

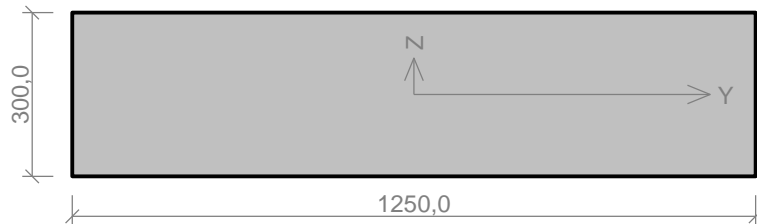
Moment excentricity a větru - Y:

$$M_{y2} = M_{y2e} + M_{y2w} = 0,00 \text{ kNm}$$

3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL

Vstupní data

Průřez



Materiál

Název: Zdivo pálené P10 - Malta pro tenké spáry

Pevnost v tlaku $f_k = 3,853 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku $f_{vko} = 0,3 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy $f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy $f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$

Dílčí součinitel materiálu $\gamma_M = 2$

Součinitel dotvarování $\varphi = 1$

Objemová hmotnost $\rho = 1\,300 \text{ kg/m}^3$

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-200,00	0,00	16,00	0,00	0,00	Hlava
		-209,54	0,00	10,50	0,00	0,00	Střed
		-219,09	0,00	0,00	0,00	0,00	Pata

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y: $2,900 \times 1,00 = 2,900\text{m}$

Vzpěrná délka Z: $2,900 \times 1,00 = 2,900\text{m}$

1.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 9,667 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N _{Ed}	M _{Edy}	M _{Edz}	V _{Edz}	V _{Edy}	Využití	Posouzení
		N _{Rd}	M _{Rdy}	M _{Rdz}	V _{Rdz}	V _{Rdy}		
		[kN]	[kNm]		[kN]			
1	Zat. případ 1 - Hlava	-200,00	0,00	16,00	0,00	0,00	32,1 %	Vyhovuje
		-622,52	-	-	96,25	0,00		
	Zat. případ 1 - Střed	-209,54	0,00	10,50	0,00	0,00	34,1 %	Vyhovuje
		-615,25	-	-	98,16	0,00		
	Zat. případ 1 - Pata	-219,09	0,00	0,00	0,00	0,00	33,7 %	Vyhovuje
		-650,20	-	-	100,07	0,00		

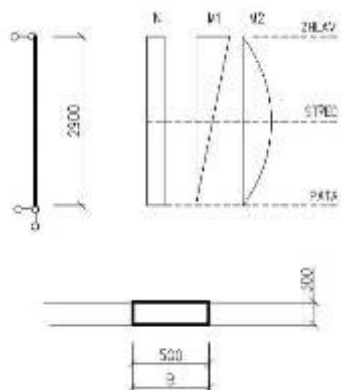
Mezní stav únosnosti - Vyhovuje - 34,1 %

Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje

Využití průřezu: 34,1 %

OSTĚNÍ U DILATACE V 1.NP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



zatěžovací šířka
statická výška posuzovaného pilíře
šířka průřezu
tloušťka průřezu

B = 0,50 m
L = 2,90 m
b = 0,50 m
h = 0,30 m

2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ

ZATÍŽENÍ:

Reakce od střešní desky

$$N_{d1} = \frac{190,00 \text{ kN}}{190,00 \text{ kN}}$$

ZHLAVÍ STĚNY:

Svislé zatížení:

Reakce od vrchních pater

$$N_{d1,max} = 190,00 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

excentricita střechy a věnce nad 2.np

$$N_{d,strop} = 190,00 \text{ kN}$$
$$M_{y1e} = N_{d,strop} * 0,03 \text{ m} = 5,13 \text{ kNm}$$

Moment od větru - Y:

Vítr-tlak

Exteriér-tlak

Interiér-sání

$$q_p(z) = 0,48 \text{ kN/m}^2$$
$$C_{pe,10} = 0,80$$
$$C_{pi,10} = 0,30$$
$$W_{1k} = q_p(z) * (C_{pe} + C_{pi}) * B = 0,26 \text{ kN/m}$$
$$W_{1d} = W_{1k} * 1,5 * 0,6 = 0,24 \text{ kN/m}$$
$$M_{y1w} = 1/8 * W_{1d} * L^2 = 0,00 \text{ kNm}$$

Moment excentricity a větru - Y:

$$M_{y1} = M_{y1e} + M_{y1w} = 5,13 \text{ kNm}$$

STŘEDÍ STĚNY:

$$N_{dm,max} = N_{d1,max} + L/2 * b * 3,9 \text{ kN/m}^2 * 1,35 = 193,82 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

$$M_{yme} = 0,5 * M_{y1e} = 2,57 \text{ kNm}$$

Moment od větru - Y:

$$W_{1d} = 0,24 \text{ kN/m}^2$$
$$M_{ymw} = 1/8 * W_{1d} * L^2 = 0,25 \text{ kNm}$$

Moment excentricity a větru - Y:

$$M_{ym} = M_{yme} + M_{ymw} = 2,81 \text{ kNm}$$

PATA STĚNY:

Svislé zatížení:

$$N_{dm,max} = N_{d1,max} + L * b * 3,9 \text{ kN/m}^2 * 1,35 = 197,63 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

$$M_{y2e} = 0 * M_{y1e} = 0,00 \text{ kNm}$$

Moment od větru - Y:

$$W_{1d} = 0,24 \text{ kN/m}^2$$
$$M_{y2w} = 1/8 * W_{1d} * L^2 = 0,00 \text{ kNm}$$

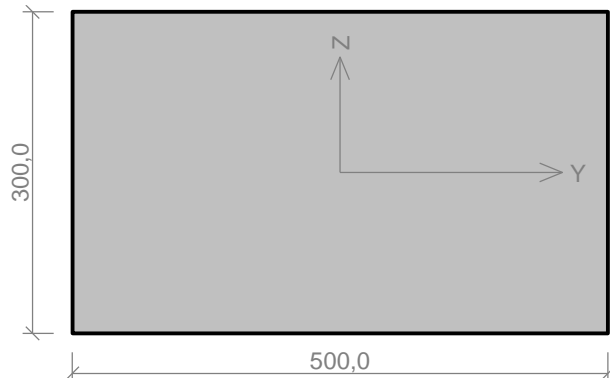
Moment excentricity a větru - Y:

$$M_{y2} = M_{y2e} + M_{y2w} = 0,00 \text{ kNm}$$

3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL

Vstupní data

Průřez



Materiál

Název: Zdivo pálené P10 - Malta pro tenké spáry

Pevnost v tlaku $f_k = 3,853 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku $f_{vko} = 0,3 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy $f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy $f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$

Dílčí součinitel materiálu $\gamma_M = 2$

Součinitel dotvarování $\phi = 1$

Objemová hmotnost $\rho = 1\,300 \text{ kg/m}^3$

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-190,00	0,00	5,00	0,00	0,00	Hlava
		-193,82	0,00	2,50	0,00	0,00	Střed
		-197,63	0,00	0,00	0,00	0,00	Pata

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y: $2,900 \times 1,00 = 2,900\text{m}$

Vzpěrná délka Z: $2,900 \times 1,00 = 2,900\text{m}$

1.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 9,667 \leq 27 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

č.	Název	N _{Ed}	M _{Edy}	M _{Edz}	V _{Edz}	V _{Edy}	Využití	Posouzení
		N _{Rd}	M _{Rdy}	M _{Rdz}	V _{Rdz}	V _{Rdy}		
		[kN]	[kNm]		[kN]			
1	Zat. případ 1 - Hlava	-190,00	0,00	5,00	0,00	0,00	75,7 %	Vyhovuje
		-251,11	-	-	55,73	0,00		
	Zat. případ 1 - Střed	-193,82	0,00	2,50	0,00	0,00	78,8 %	Vyhovuje
		-246,10	-	-	55,73	0,00		
	Zat. případ 1 - Pata	-197,63	0,00	0,00	0,00	0,00	76,0 %	Vyhovuje
		-260,08	-	-	55,73	0,00		

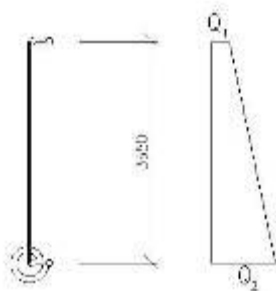
Mezní stav únosnosti - Vyhovuje - 78,8 %

Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje

Využití průřezu: 78,8 %

OBVODOVÁ STĚNA V 1.PP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



zatěžovací šířka
statická výška posuzovaného pilíře
tloušťka pružezu

B = 1,00 m
L = 3,55 m
H = 0,30 m

2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ

1.ZS Užité - Zemní tlak

Zatížení na obvodové stěny HH1

Užitné zatížení uvažováno na terénu
Výška uvažovaného terénu
Objemová tíha zeminy
Součinitel zemního tlaku v klidu
Užitné zatížení uvažováno v HPV - 2

Zatížení na terénu
Zatížení v patě stěny

q1 = 5,00 kN/m²
L = 3,90 m
γ = 21,00 kN/m³
K₀ = 0,67
q2 = Q1 + L * γ * K₀ = 59,60 kN/m²
Q1 = q1 * B = 5,00 kN/m
Q2 = q2 * B = 59,60 kN/m

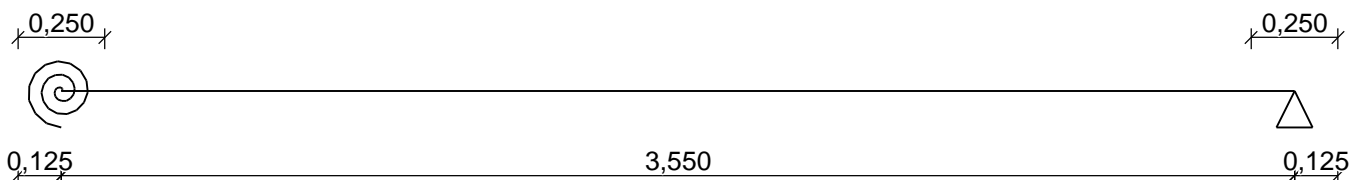
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL

Vstupní data

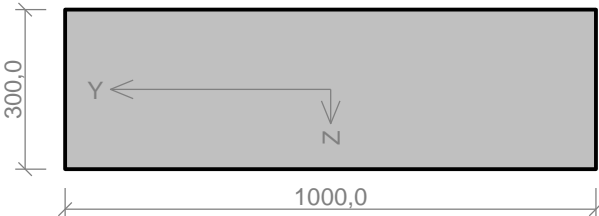
Geometrie

Délka dílce = 3,55m

x [m]	Typ uzlu	Šířka [m]	A/L [m]	I/L [m ³]	Odsazení [m]
0,000	obecná podpora	0,250	2,10E-2	2,140E-4	0,125
3,550	kloub	0,250	-	-	0,125



Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

f_{ck} = 25,0 MPa; f_{ctm} = 2,6 MPa; E_{cm} = 31000 MPa

Ocel podélná: B500B

f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa

Ocel příčná: B500B

f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa

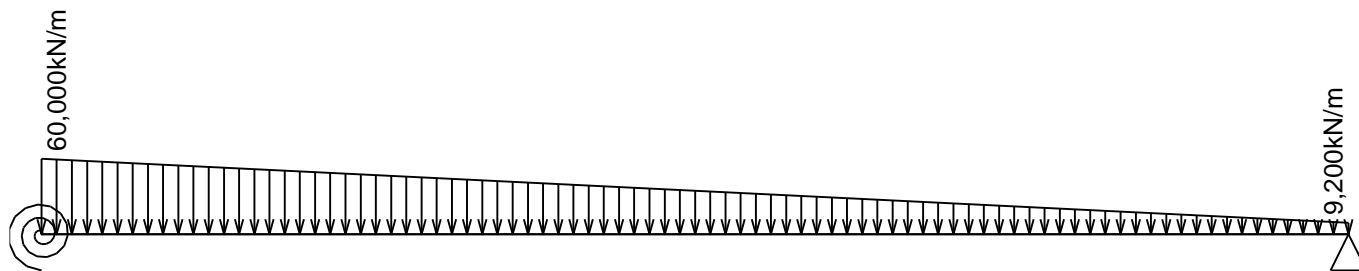
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	Y _f (Y _{f,inf})*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	Ψ ₀	Ψ ₁	Ψ ₂
1	Q1 Proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

* Y_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

Q1 Proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
lichoběžníkové	0,000	3,550	60,000kN/m	9,200kN/m



Kombinace

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q1;; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,50) \cdot \psi_{0,1}(1,00) \cdot Q1$
1(b)	Q1;; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,50) \cdot Q1$

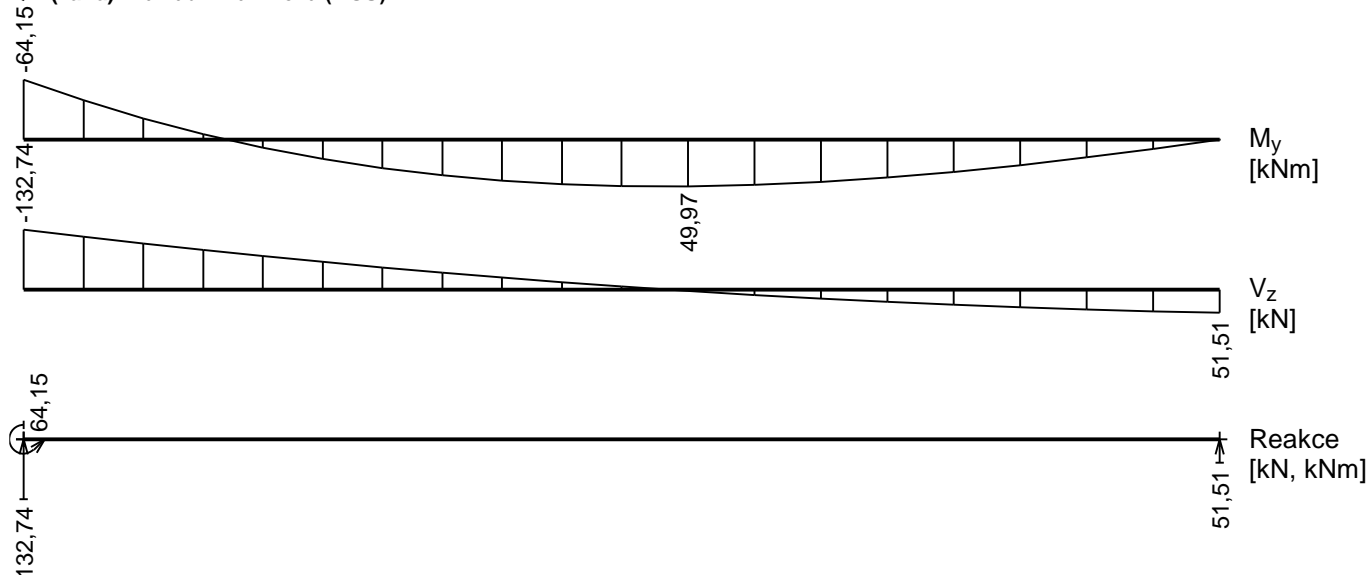
Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

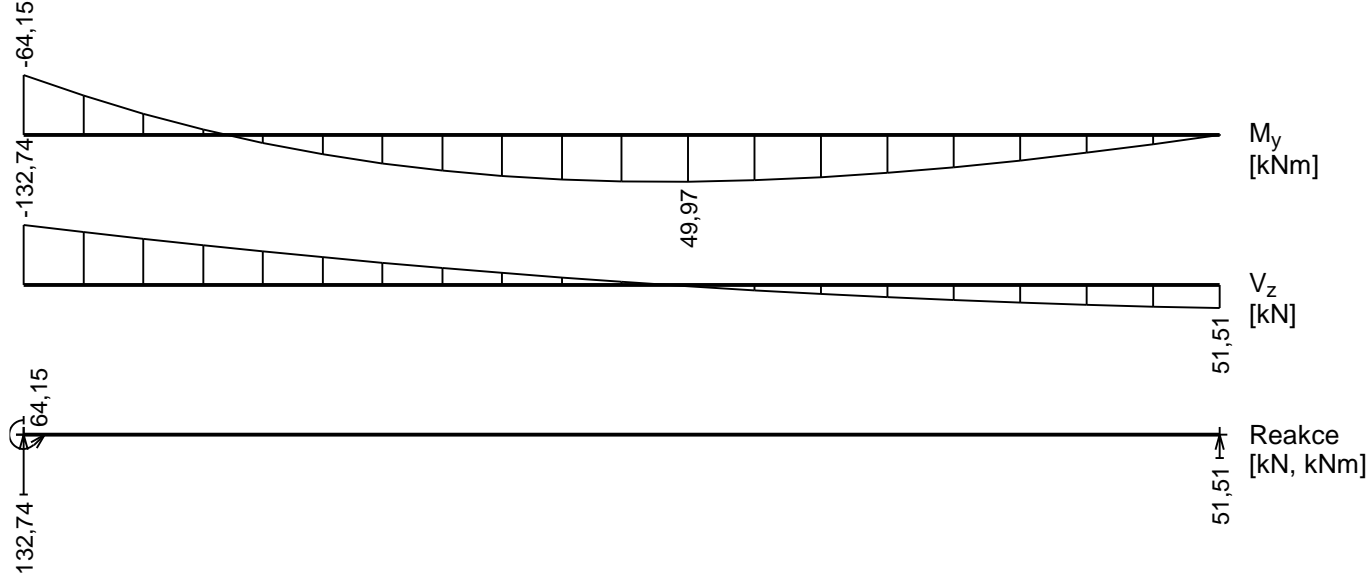
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q1;; charakteristická kombinace
	Q1
2	Q1;; častá kombinace
	$\psi_{1,1}(0,90) \cdot Q1$
3	Q1; kvazistálá kombinace
	$\psi_{2,1}(0,80) \cdot Q1$

Vnitřní síly

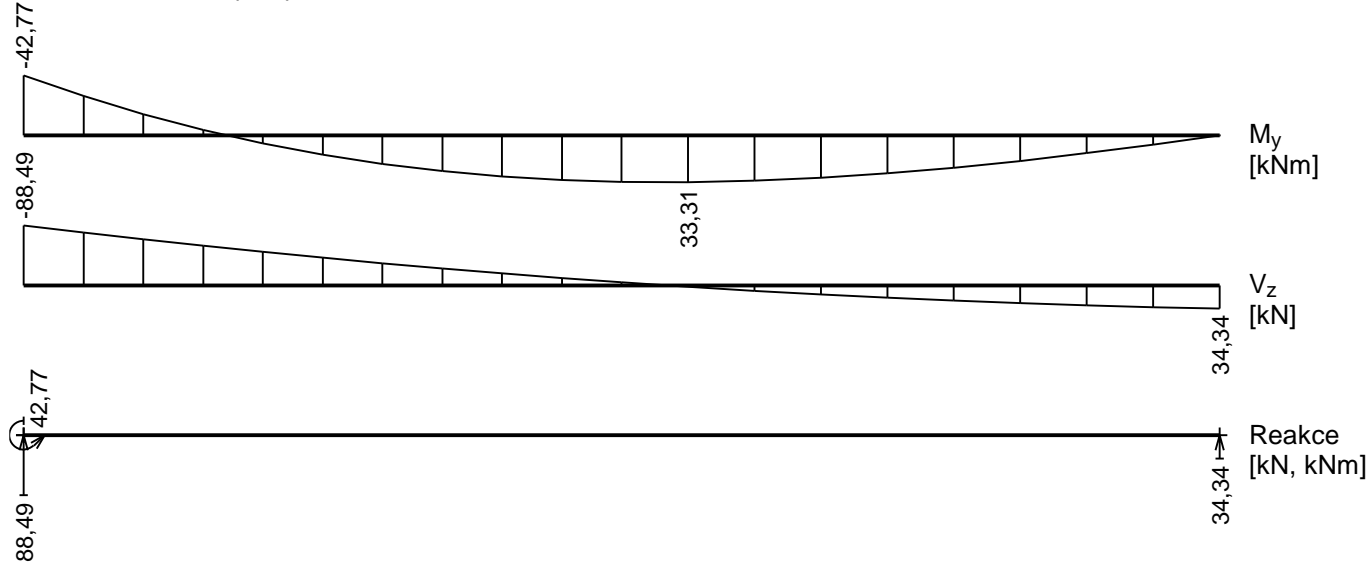
Q1: (var.a) - základní návrhová (MSÚ)



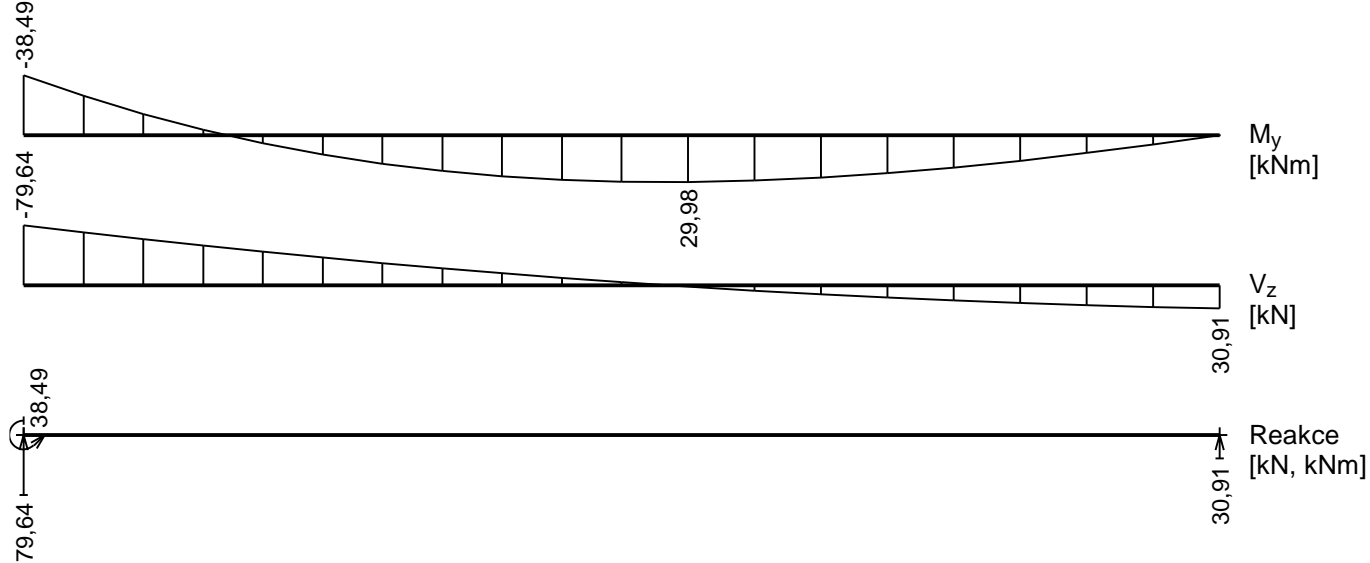
Q1: (var.b) - základní návrhová (MSÚ)



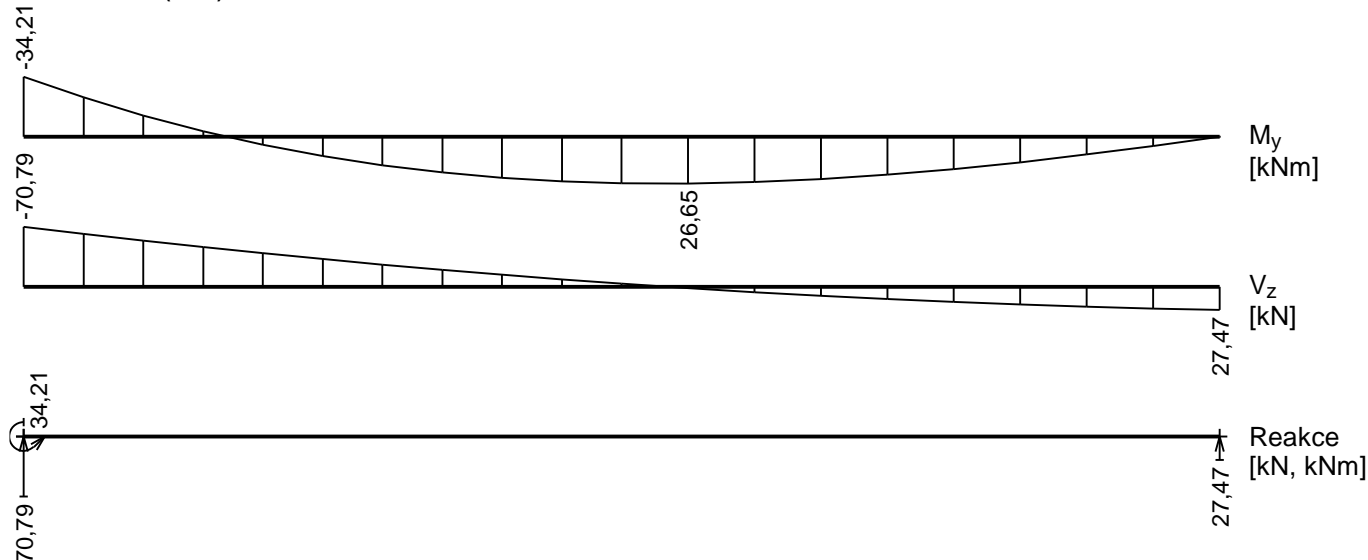
Q1: - charakteristická (MSP)



Q1: - častá (MSP)



Q1 - kvazistálá (MSP)



Extrémny reakci

Extrémny reakci základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 132,74\text{kN}$ - Q1: (var.a)
0,000	Min $R_z = 132,74\text{kN}$ - Q1: (var.a)
0,000	Max $RO_x = 64,15\text{kNm}$ - Q1: (var.a)
0,000	Min $RO_x = 64,15\text{kNm}$ - Q1: (var.a)
3,550	Max $R_z = 51,51\text{kN}$ - Q1: (var.a)
3,550	Min $R_z = 51,51\text{kN}$ - Q1: (var.a)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 88,49\text{kN}$ - Q1:
0,000	Min $R_z = 88,49\text{kN}$ - Q1:
0,000	Max $RO_x = 42,77\text{kNm}$ - Q1:
0,000	Min $RO_x = 42,77\text{kNm}$ - Q1:
3,550	Max $R_z = 34,34\text{kN}$ - Q1:
3,550	Min $R_z = 34,34\text{kN}$ - Q1:

Podélná výztuž

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Vzdálenost [mm]
Horní	0,000	3,550	36,0	16	150,0
Dolní	0,000	3,550	31,0	16	150,0

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 3,55m)

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

36,0 mm (uživ.)

1.2 Posouzení mezního stavu únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro všechny zatěžovací případy

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne; vliv smyku uvažován

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00524 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

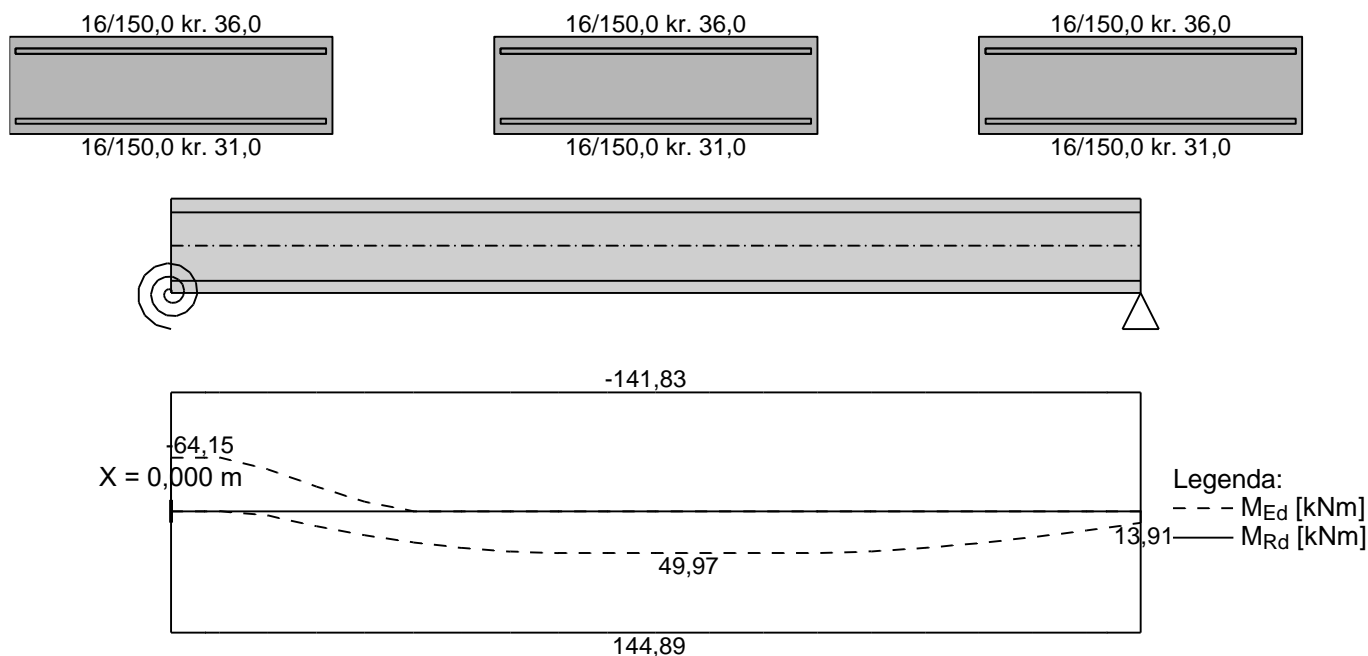
$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00447 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00894 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kritický řez v bodě x = 0,000m

$$M_{Ed} = -64,15\text{kNm} \leq M_{Rd} = -141,83\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb dílce **VYHOVUJE**



Smyk

Typ prvku: deska

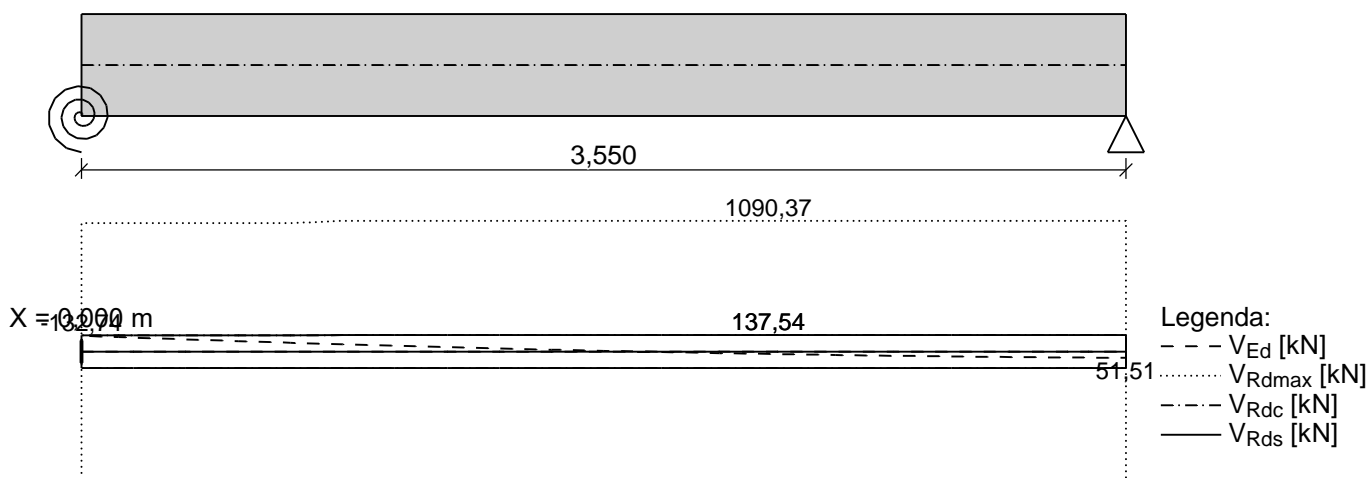
Kritický řez v bodě x = 0,000m

$V_{Ed} = 132,74 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 136,39 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Smyk dílce VYHOVUJE



(nezadáno)



Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	profil [mm]	Počátek		Konec		Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Horní	16	434,78	0,748	434,78	0,748	3,550	5,045
Dolní	16	217,39	0,277	217,39	0,277	3,300	3,854

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

1.3 Posouzení mezního stavu použitelnosti

Trhliny

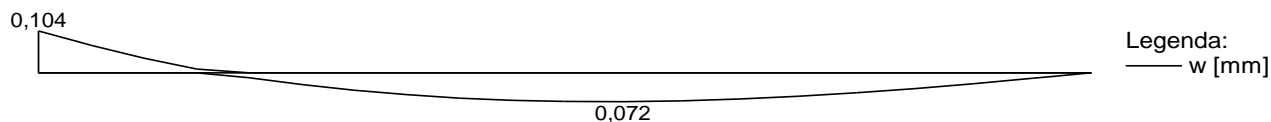
Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Trhliny jsou kontrolovány pouze na nejvíce tažené straně průřezu.

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,104 \text{ mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{\max} = 0,300\text{mm}$ (Prostředí - XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XD3, XS1, XS2 nebo XS3)

Šířka trhlin VYHOVUJE



Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

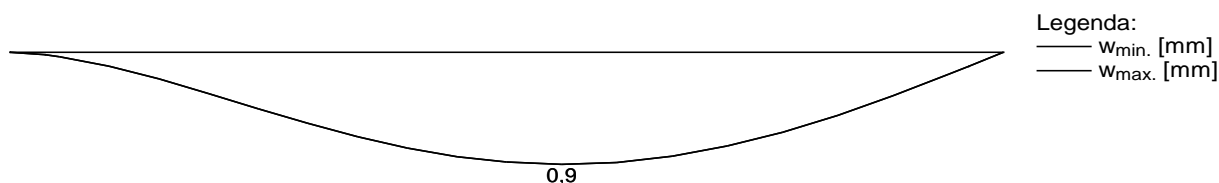
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 0,9mm v bodě $x = 1,972\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 14,2mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

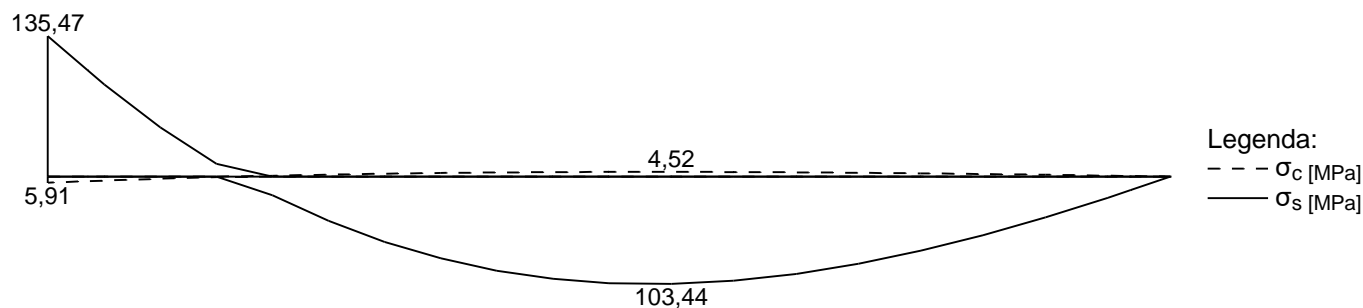
$\sigma_c = 5,9\text{MPa} < k_1 \times f_{ck} = 15,0\text{MPa} \Rightarrow$ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 5,9\text{MPa} < k_2 \times f_{ck} = 11,2\text{MPa} \Rightarrow$ Lineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 135,5\text{MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0\text{MPa} \Rightarrow$ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

Napětí na dílci VYHOVUJE



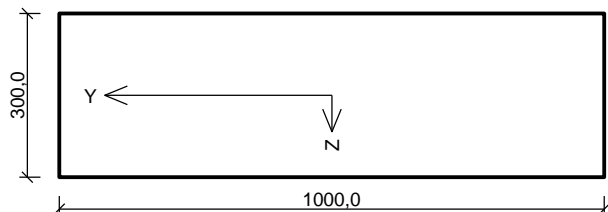
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

4/ POSOUZENÍ NA PBŘ

Vstupní data

Typ prvku: stěna
Prostředí: XC2
Mezní doba požární odolnosti: 180,0min

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30
 $f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa
Ocel podélná: B500B
 $f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa
Ocel příčná: B500B
 $f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Typ kameniva: Křemičité kamenivo
Typ výztuže: Válcovaná za tepla
Vlhkost betonu: 1,5%
Parametr tepelné vodivosti: 0,000

Požární detail

Deska exponovaná z jedné strany

Teplotní křivka

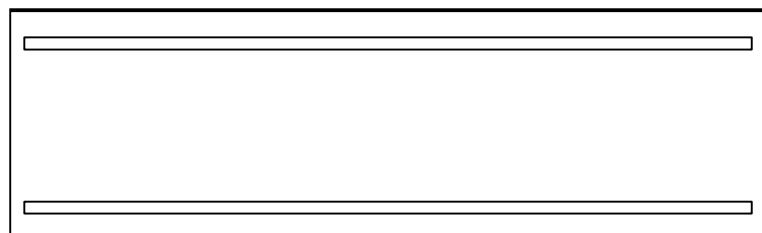
Normová teplotní křivka

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-100,00	-64,15	0,00	-132,74	0,00	0,00	1,000
2	Zat. případ 2	-100,00	50,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	36,0	horní výztuž
6,667	16	31,0	dolní výztuž



16/150,0-kr.36,0

16/150,0-kr.31,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

31,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

Posouzení v čase požadované požární odolnosti $t = 180,0$ min

Metoda izotermny 500 °C

Rozložení teploty

Číslo	Y [mm]	Z [mm]	Profil [mm]	Teplota [°C]	k_s
1	39,0	256,0	16	31,4	1,00
2	961,0	256,0	16	31,4	1,00
3	201,7	256,0	16	31,4	1,00
4	798,3	256,0	16	31,4	1,00
5	364,4	256,0	16	31,4	1,00
6	635,6	256,0	16	31,4	1,00
7	500,0	256,0	13,06395	31,4	1,00
8	39,0	39,0	16	587,8	0,51
9	961,0	39,0	16	587,8	0,51
10	201,7	39,0	16	587,8	0,51
11	798,3	39,0	16	587,8	0,51
12	364,4	39,0	16	587,8	0,51
13	635,6	39,0	16	587,8	0,51

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

Základní návrhové síly:

Osová síla

$$F_d = G23 = 235,00 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

$$M_{y1,d} = F_d \cdot 0,05 \text{ m} = 11,75 \text{ kNm}$$

Moment od excentricity - Z:

$$M_{z1,d} = F_d \cdot 0,05 \text{ m} = 11,75 \text{ kNm}$$

4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL

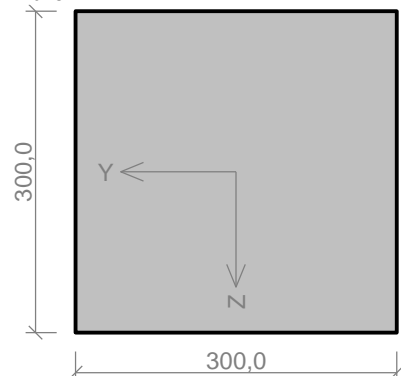
Vstupní data

Typ prvku: sloup

Prostředí: XC1

Délka dílce: 3,60m

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-235,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	-183,00	9,00	9,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

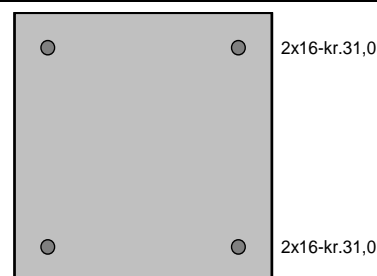
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]
1	Zat. případ 3	-154,00	8,00	8,00

Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
3,60	1,00	3,60	Y
3,60	1,00	3,60	Z

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	16	31,0	horní výztuž
2	16	31,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Minimální krytí

31,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00894 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00894 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků $d = 6 \text{ mm} \leq 6 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max} = 240,0 \text{ mm} \geq 200,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-235,00 -1821,70	12,00 → 22,21 45,34	12,00 → 22,21 45,34	0,00 0,00	0,00 0,00	49,0	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 49,0 %**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 2	-183,00	9,00 → 16,95	9,00 → 16,95	12,87	64,72	60,94	16,2	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00			

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 3	-154,00	8,00 → 14,69	8,00 → 14,69	$177 \cdot 10^{-6}$	0,164	0,029	7,3	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,400		

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE - 16,2 %**

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

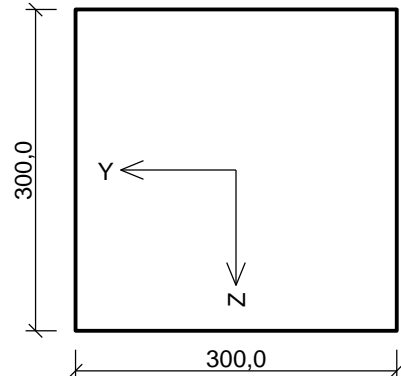
Využití: 49,0 %

5/ POSOUZENÍ PBŘ

Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: XC1
Délka dílce: 3,60m
Mezní doba požární odolnosti: 60,0min

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

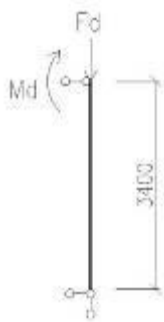
$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Typ kameniva: Křemičité kamenivo

Typ výztuže: Válcovaná za tepla

SLOUPY V 1.PP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Statická výška posuzovaného pilíře

$$L = 3,40 \text{ m}$$

2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ

Reakce od střešní desky

Reakce od stropní desky

$$\begin{array}{r} 235,00 \text{ kN} \\ 287,00 \text{ kN} \\ \hline G23 = 522,00 \text{ kN} \end{array}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

Základní návrhové síly:

Osová síla

$$F_d = G23 = 522,00 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

$$M_{y1,d} = F_d \cdot 0,05 \text{ m} = 14,35 \text{ kNm}$$

Moment od excentricity - Z:

$$M_{z1,d} = F_d \cdot 0,05 \text{ m} = 14,35 \text{ kNm}$$

4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL

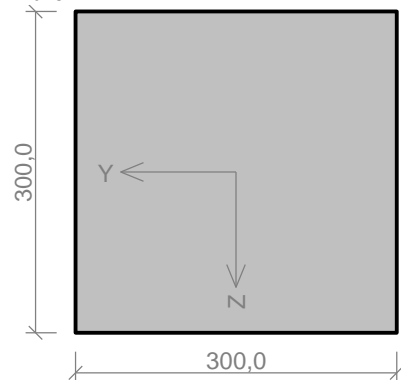
Vstupní data

Typ prvku: sloup

Prostředí: XC1

Délka dílce: 3,40m

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-522,00	14,50	14,50	0,00	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	-406,00	11,00	11,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

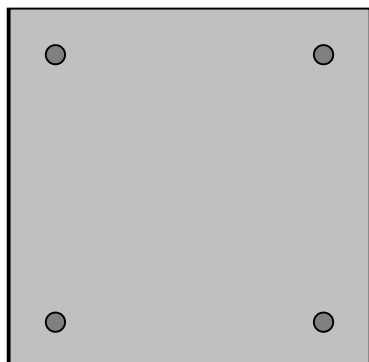
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]
1	Zat. případ 3	-344,00	9,50	9,50

Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
3,40	1,00	3,40	Y
3,40	1,00	3,40	Z

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	16	31,0	horní výztuž
2	16	31,0	dolní výztuž



2x16-kr.31,0

2x16-kr.31,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Minimální krytí

31,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00894 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00894 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků $d = 6 \text{ mm} \leq 6 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max} = 240,0 \text{ mm} \geq 200,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-522,00 -1821,70	14,50 → 35,38 52,44	14,50 → 35,38 52,44	0,00 0,00	0,00 0,00	67,5	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE** - 67,5 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 2	-406,00	11,00 → 27,24	11,00 → 27,24	18,50	54,95	93,29	13,7	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00			

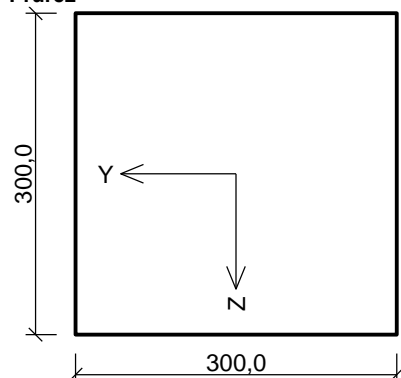
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 3	-344,00	9,50 → 23,26	9,50 → 23,26	$143 \cdot 10^{-6}$	0,141	0,020	5,1	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,400		

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE** - 13,7 %

5/ POSOUZENÍ PBŘ**Vstupní data**

Typ prvku: deska
 Prostředí: XC1
 Délka dílce: 3,40m
 Mezní doba požární odolnosti: 60,0min

Průřez**Materiály****Beton: C 25/30**
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$
Ocel podélná: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
Ocel příčná: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Typ kameniva: Křemičité kamenivo

Typ výztuže: Válcovaná za tepla

Vlhkost betonu: 1,5%

Parametr tepelné vodivosti: 0,000

Požární detail

Exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

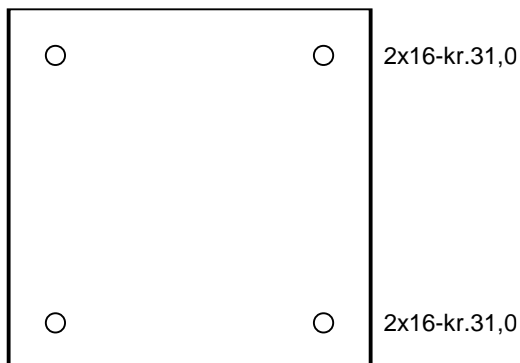
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-522,00	14,50	14,50	0,00	0,00	0,00	1,000

Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
3,40	1,00	3,40	Y
3,40	1,00	3,40	Z

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	16	31,0	horní výztuž
2	16	31,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 190,0 mm

Minimální krytí

31,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

Posouzení v čase požadované požární odolnosti $t = 60,0$ min

Metoda izotermie 500 °C

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00514 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00447 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00894 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,000992 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{l,max} = 195,8 \text{ mm} \geq 190,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků} \quad s_{t,max} = 391,5 \text{ mm} \geq 244,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-365,40	10,15 → 30,93	10,15 → 30,93	0,00	0,00	85,7	Vyhovuje
		-1680,08	36,08	36,08	0,00	0,00		

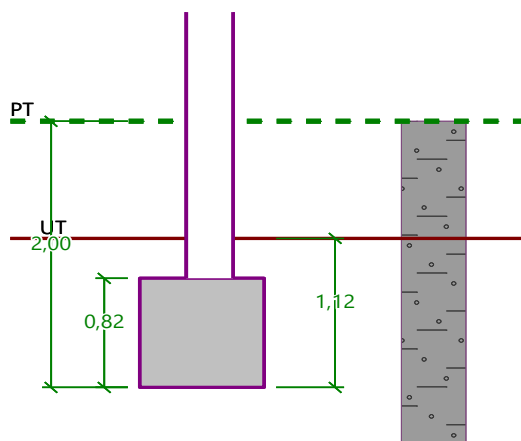
Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 85,7 %

Využití: 85,7 %

ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

ZÁKLADOVÝ PAS POD SLOUPY U DILATACE

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 21.06.2022

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

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 :	$V_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$V_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$V_{Rhs} =$	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 F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m³

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: excentrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,00 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 1,12 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,82 \text{ m}$
 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 = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: excentrická patka

Délka patky $x = 0,80 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 4,00 \text{ m}$
 Tvar sloupu obdélník
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,30 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,30 \text{ m}$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = $0,45 \text{ m}$
 Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = $2,00 \text{ m}$
 Objem patky = $2,62 \text{ m}^3$
 Objem výkopu = $3,58 \text{ m}^3$
 Objem zásypu = $0,93 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

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

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$


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	-	0,00 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	530,00	27,00	27,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	407,69	20,77	20,77	0,00	0,00

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
Zatížení č. 1	Ano	0,00	-0,04	195,03	422,41	46,17	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	-0,04	203,67	422,39	48,22	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
 Spočtená vlastní tíha patky $G = 81,48 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 25,19 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obecný

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,06 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,95 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 422,39 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 203,67 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,001 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,011 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,011 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 5,04 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 296,64 \text{ kN}$

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 patky $G = 60,35 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 18,66 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 9,0 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 7,9 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 12,8 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 12,8 mm

Sednutí středu základu = 16,9 mm

Sednutí charakterist. bodu = 12,5 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=6461,34$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=51,69$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,001 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,011 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,011 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 12,5 mm

Hloubka deformační zóny = 3,15 m

Natočení ve směru x = 0,050 (\tan^*1000); ($2,9E-03^\circ$)

Natočení ve směru y = 0,268 (\tan^*1000); ($1,5E-02^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,30 \text{ m} \leq 0,41 \text{ m}$

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

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 0,80 m

Výška průřezu = 0,82 m

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

Poloha neutrální osy $x = 0,06 \text{ m} < 0,47 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 386,78 \text{ kNm} > 245,52 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 530,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 14,91 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 515,09 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,20 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed, \max} = 0,80 \text{ MPa}$

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

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 292,16 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 237,84 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,95 m

Délka průřezu $u = 1,60 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,22 \text{ MPa}$

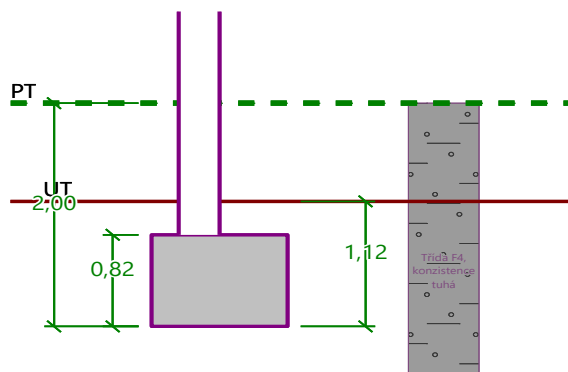
Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd, c} = 0,47 \text{ MPa}$

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

Základ na protlačení VYHOVUJE

ZÁKLADOVÝ PAS POD OBVODOVOU STĚNU

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 21.06.2022

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

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 :	$V_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$V_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$V_{Rhs} =$	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 F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,00 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,12 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,82 \text{ m}$
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 = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $2,00 \text{ m}$
Šířka pasu (x) = $1,00 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x = $0,30 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $0,82 \text{ m}^3/\text{m}$
Objem výkopu = $1,12 \text{ m}^3/\text{m}$
Objem zásypu = $0,21 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

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

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

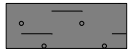
Ocel podélná: B500B

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	-	0,00 .. ∞	Třída F4, 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	140,00	-65,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	107,69	-50,00	0,00

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
Zatížení č. 1	Ano	0,27	0,00	354,23	408,80	86,65	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,26	0,00	352,29	411,96	85,51	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 18,86 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 4,20 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obecný

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,33 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 3,68 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 408,80 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 354,23 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,270 < 0,333

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

Max. prostorová excentricita e_t = 0,270 < 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} = 6,30 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 79,14 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 s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ₁ (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 18,86 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 4,20 kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 8,0 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 14,1 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 6,3 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 5,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=3308,21$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=3308,21$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,259 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,259 < 0,333$

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

Sednutí základu $= 10,4 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 2,63 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 7,823 (\tan^*1000); (4,5E-01^\circ)$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu $= 0,82 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,13 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,47 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 389,36 \text{ kNm} > 39,61 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.**Posouzení základu na protlačení**

Normálová síla v sloupu $= 140,00 \text{ kN}$

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 42,00 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky $= 98,00 \text{ kN}$

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

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{\text{Ed,max}} = 0,19 \text{ MPa}$

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

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 123,34 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky $= 16,66 \text{ kN}$

Vzdálenost průřezu od sloupu $= 0,38 \text{ m}$

Délka průřezu $u = 1,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{\text{Ed}} = 0,02 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{\text{Rd,c}} = 1,16 \text{ MPa}$

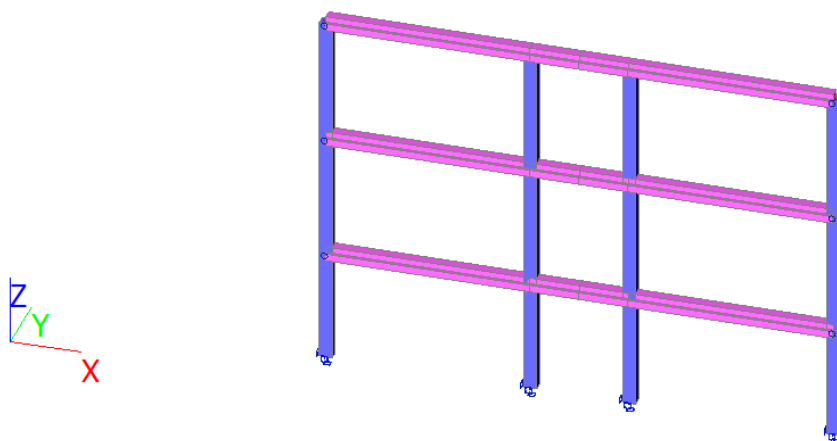
$v_{\text{Ed}} < v_{\text{Rd,c}} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

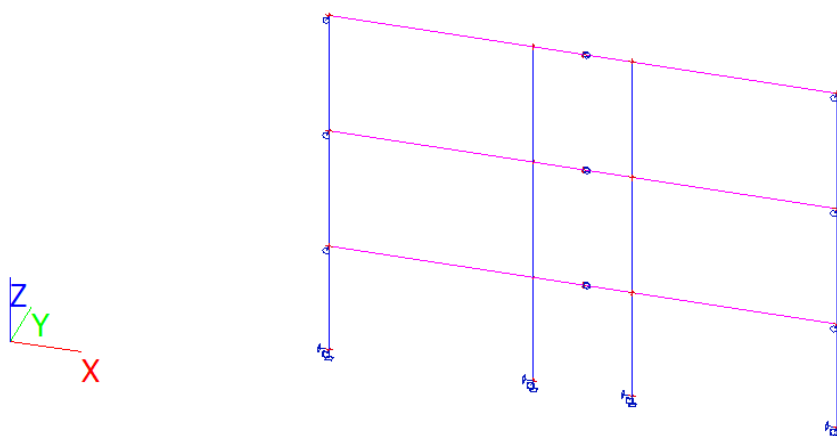
POSUDEK STÁVAJÍCÍHO RÁMU SKELETU SEVERNÍHO KŘÍDLA NA PBŘ

1/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el.y} [m ³]	W _{pl.y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el.z} [m ³]	W _{pl.z} [m ³]	
Sloup	Obdélník	C30/37	beton	1,2000e-01	1,0000e-01	1,6000e-03	8,0000e-03	0,0000e+00	■
	400; 300				1,0000e-01	9,0000e-04	6,0000e-03	0,0000e+00	
Průvlak	T g	C30/37	beton	1,6400e-01	1,4824e-01	2,0382e-03	9,0934e-03	0,0000e+00	■
	400; 500; 220; 300				1,3355e-01	2,6967e-03	1,0787e-02	0,0000e+00	

4. 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	2500,00	2600,00	3,2800e+04	0.2	0,01e-003	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.	

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Užitné C šach I	Proměnné	SZ2		Střednědobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Užitné C šach II	Proměnné	SZ2		Střednědobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	Příčky E šach I	Proměnné	SZ3		Dlouhodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS6	Příčky E šach II	Proměnné	SZ3		Dlouhodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS7	Sníh	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS8	Vítr	Proměnné	SZ5		Okamžité	Žádný
	Standard	Statické				

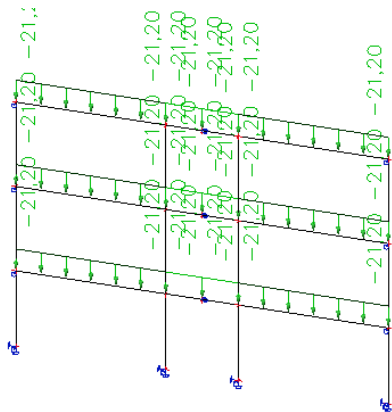
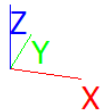
6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění
SZ3	Proměnné	Standard	Kat E : sklady
SZ4	Proměnné	Standard	Sníh
SZ5	Proměnné	Výběrová	Vítr

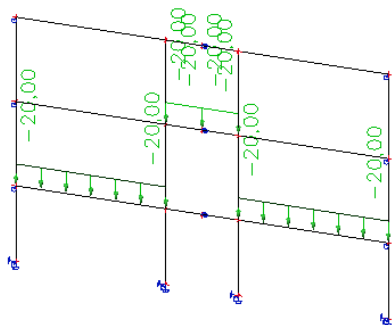
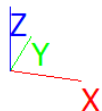
7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Stálé	1,000
			ZS3 - Užitné C šach I	1,000
			ZS5 - Příčky E šach I	1,000
			ZS7 - Sníh	1,000
			ZS8 - Vítr	1,000
			ZS4 - Užitné C šach II	1,000
			ZS6 - Příčky E šach II	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Stálé	1,000
			ZS3 - Užitné C šach I	1,000
			ZS5 - Příčky E šach I	1,000
			ZS7 - Sníh	1,000
			ZS8 - Vítr	1,000
			ZS4 - Užitné C šach II	1,000
			ZS6 - Příčky E šach II	1,000
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Stálé	1,000
			ZS3 - Užitné C šach I	1,000
			ZS5 - Příčky E šach I	1,000
			ZS7 - Sníh	1,000
			ZS8 - Vítr	1,000
			ZS4 - Užitné C šach II	1,000
			ZS6 - Příčky E šach II	1,000
Mimořádná 2 - PBR		EN-mimořádné 2	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Stálé	1,000
			ZS3 - Užitné C šach I	1,000
			ZS4 - Užitné C šach II	1,000
			ZS5 - Příčky E šach I	1,000
			ZS6 - Příčky E šach II	1,000
			ZS7 - Sníh	1,000
			ZS8 - Vítr	1,000

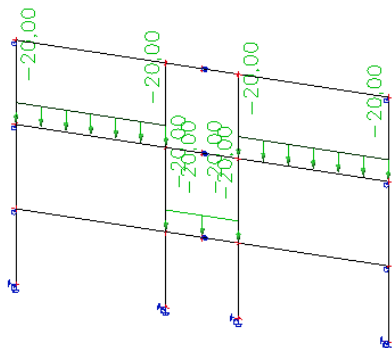
8. ZS2 / Hodnota pro výpočet



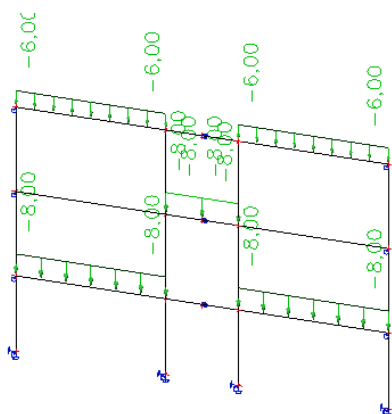
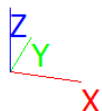
9. ZS3 / Hodnota pro výpočet

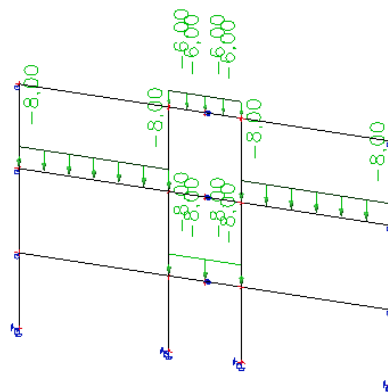


10. ZS4 / Hodnota pro výpočet

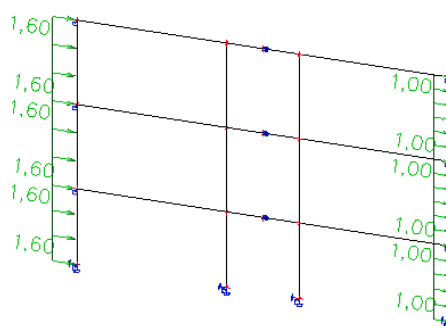
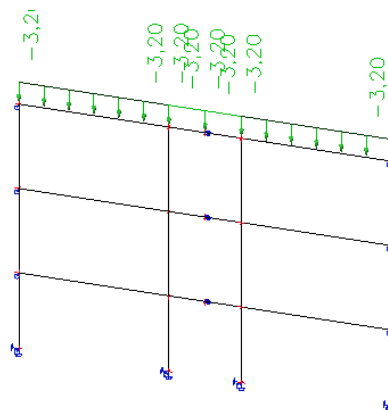


11. ZS5 / Hodnota pro výpočet

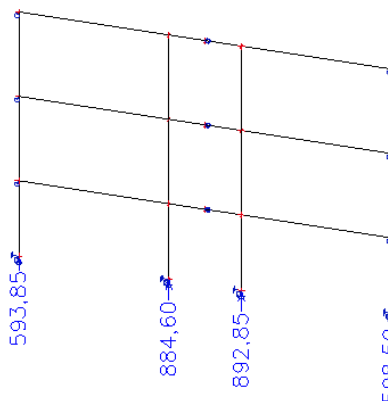
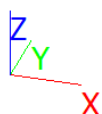




A 3D coordinate system with three axes: a vertical blue axis labeled 'Z', a horizontal green axis labeled 'Y', and a diagonal red axis labeled 'X'.

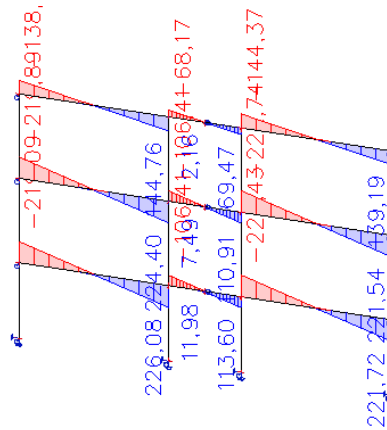


Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



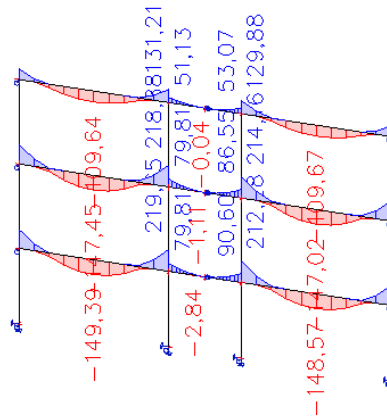
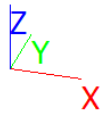
16. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)



17. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)



18. 1D vnitřní síly

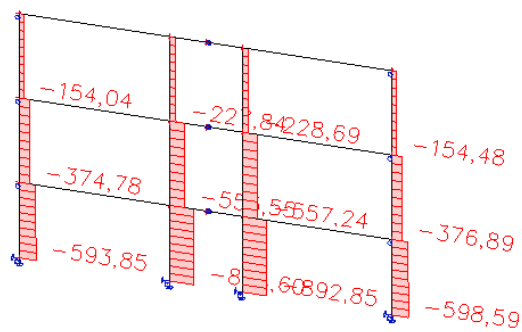
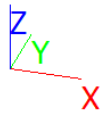
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B21	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)	-56,43	0,00	-137,03	0,00	107,25	0,00
B8	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)	31,56	0,00	-91,17	0,00	96,03	0,00
B8	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)	17,81	0,00	-223,43	0,00	212,28	0,00
B5	3,100-	MSÚ-Sada B (auto)/4	Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)	-11,11	0,00	3,47	0,00	-149,39	0,00
B5	6,200	MSÚ-Sada B (auto)/5	Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)	14,94	0,00	226,08	0,00	219,65	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS5 + 0.75*ZS7 + 0.90*ZS8 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 0.90*ZS8 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.75*ZS7 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS8 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS6

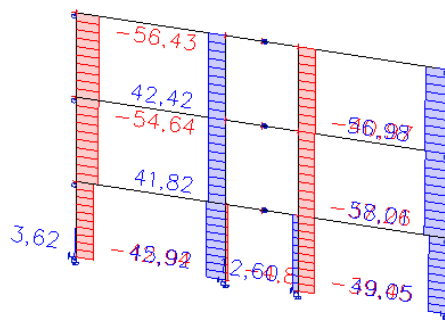
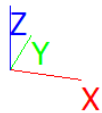
19. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Sloup - Obdélník (400; 300)



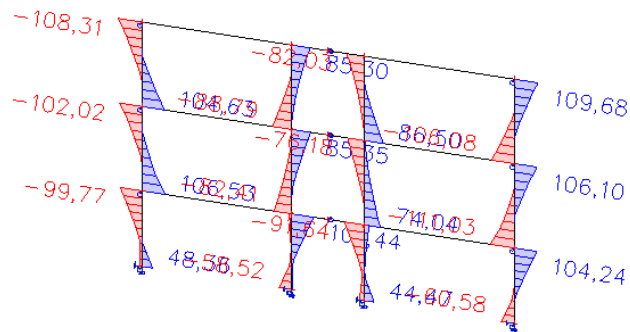
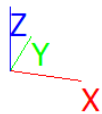
20. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Sloup - Obdélník (400; 300)



21. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Sloup - Obdélník (400; 300)



22. 1D vnitřní síly

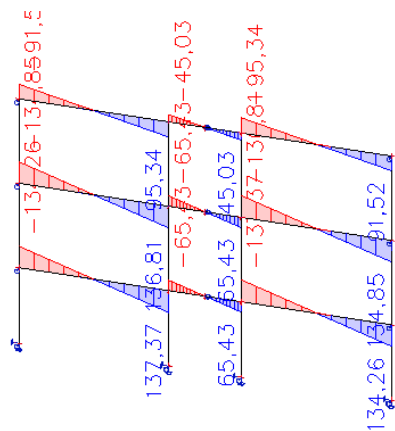
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Sloup - Obdélník (400; 300)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B3	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	Sloup - Obdélník (400; 300)	-892,85	0,00	-18,78	0,00	15,95	0,00
B17	3,850	MSÚ-Sada B (auto)/2	Sloup - Obdélník (400; 300)	-74,75	0,00	-41,26	0,00	-61,81	0,00
B17	3,850	MSÚ-Sada B (auto)/3	Sloup - Obdélník (400; 300)	-137,03	0,00	-56,43	0,00	-107,25	0,00
B12	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	Sloup - Obdélník (400; 300)	-360,63	0,00	58,01	0,00	-111,03	0,00
B20	3,850	MSÚ-Sada B (auto)/3	Sloup - Obdélník (400; 300)	-137,86	0,00	53,51	0,00	109,68	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.75*ZS7 + 0.90*ZS8 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS8 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS5 + 0.75*ZS7 + 0.90*ZS8 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS8 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS6

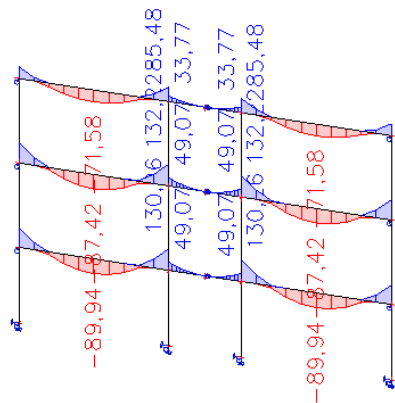
23. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 2 - PBŘ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)



24. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 2 - PBŘ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)



25. 1D vnitřní síly

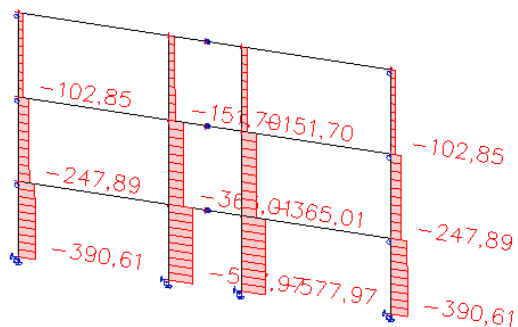
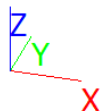
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 2 - PBŘ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B21	0,000	Mimořádná 2 - PBŘ/1	Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)	-35,66	0,00	-90,80	0,00	71,39	0,00
B5	0,000	Mimořádná 2 - PBŘ/2	Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)	15,58	0,00	-75,80	0,00	67,75	0,00
B8	0,000	Mimořádná 2 - PBŘ/3	Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)	9,81	0,00	-137,37	0,00	130,26	0,00
B5	6,200	Mimořádná 2 - PBŘ/3	Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)	9,81	0,00	137,37	0,00	130,26	0,00
B5	3,100-	Mimořádná 2 - PBŘ/4	Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)	-1,44	0,00	0,97	0,00	-89,94	0,00
B13	6,200	Mimořádná 2 - PBŘ/3	Průvlak - T g (400; 500; 220; 300)	2,43	0,00	136,81	0,00	132,22	0,00

Jméno	Klíč kombinace
Mimořádná 2 - PBŘ/1	ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS5 + 0.60*ZS4 + 0.80*ZS6
Mimořádná 2 - PBŘ/2	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS4 + 0.80*ZS6
Mimořádná 2 - PBŘ/3	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS3 + 0.80*ZS5 + 0.60*ZS4 + 0.80*ZS6
Mimořádná 2 - PBŘ/4	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS3 + 0.80*ZS5

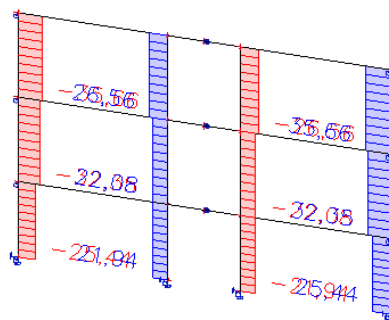
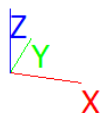
26. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 2 - PBŘ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Sloup - Obdélník (400; 300)



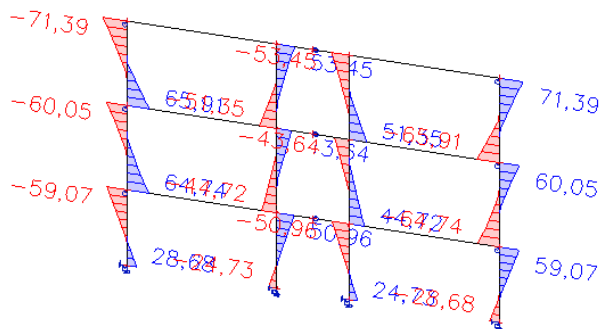
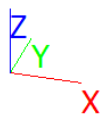
27. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 2 - PBŘ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Sloup - Obdélník (400; 300)



28. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 2 - PBŘ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Sloup - Obdélník (400; 300)



29. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 2 - PBŘ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = Sloup - Obdélník (400; 300)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B2	0,000	Mimořádná 2 - PBŘ/1	Sloup - Obdélník (400; 300)	-577,97	0,00	15,70	0,00	-17,70	0,00
B17	3,850	Mimořádná 2 - PBŘ/2	Sloup - Obdélník (400; 300)	-75,79	0,00	-32,58	0,00	-60,93	0,00
B17	3,850	Mimořádná 2 - PBŘ/3	Sloup - Obdélník (400; 300)	-90,80	0,00	-35,66	0,00	-71,39	0,00
B20	3,850	Mimořádná 2 - PBŘ/3	Sloup - Obdélník (400; 300)	-90,80	0,00	35,66	0,00	71,39	0,00

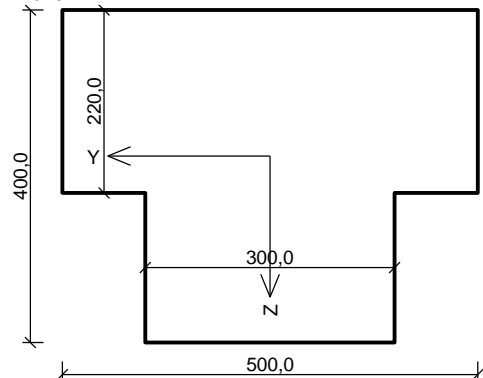
Jméno	Klíč kombinace
Mimořádná 2 - PBR/1	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS3 + 0.80*ZS5 + 0.60*ZS4 + 0.80*ZS6
Mimořádná 2 - PBR/2	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS4 + 0.80*ZS6
Mimořádná 2 - PBR/3	ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS5 + 0.60*ZS4 + 0.80*ZS6

2/ POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO PRŮVLAKU

Vstupní data

Typ prvku: nosník
Prostředí: XC1
Délka dílce: 6,20m
Mezní doba požární odolnosti: 60,0min

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Typ kameniva: Křemičité kamenivo
Typ výztuže: Válcovaná za tepla
Vlhkost betonu: 1,5%
Parametr tepelné vodivosti: 0,000

Požární detail

Exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

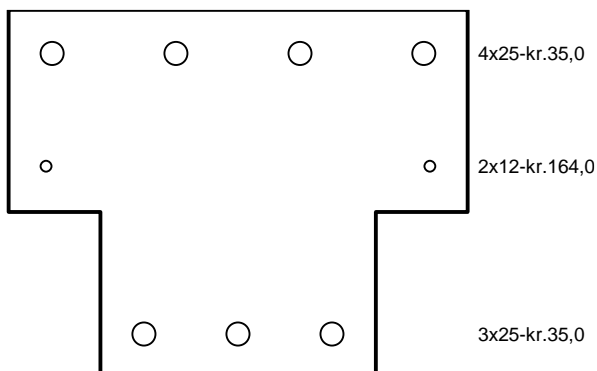
Vnitřní síly - mimořádná návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-35,66	-71,39	0,00	90,80	0,00	0,00	1,000
2	Zat. případ 2	15,58	-67,75	0,00	75,80	0,00	0,00	1,000
3	Zat. případ 3	9,81	-130,26	0,00	137,37	0,00	0,00	1,000
4	Zat. případ 4	9,81	-130,26	0,00	-137,37	0,00	0,00	1,000
5	Zat. případ 5	-1,44	89,94	0,00	-0,97	0,00	0,00	1,000
6	Zat. případ 6	2,43	-132,22	0,00	-136,81	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
4	25	35,0	horní výztuž
2	12	164,0	horní výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
3	25	35,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 125,0 mm

Spony, vnitřní třmínky vodorovné

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 125,0 mm; Střihy: 1

Minimální krytí

35,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

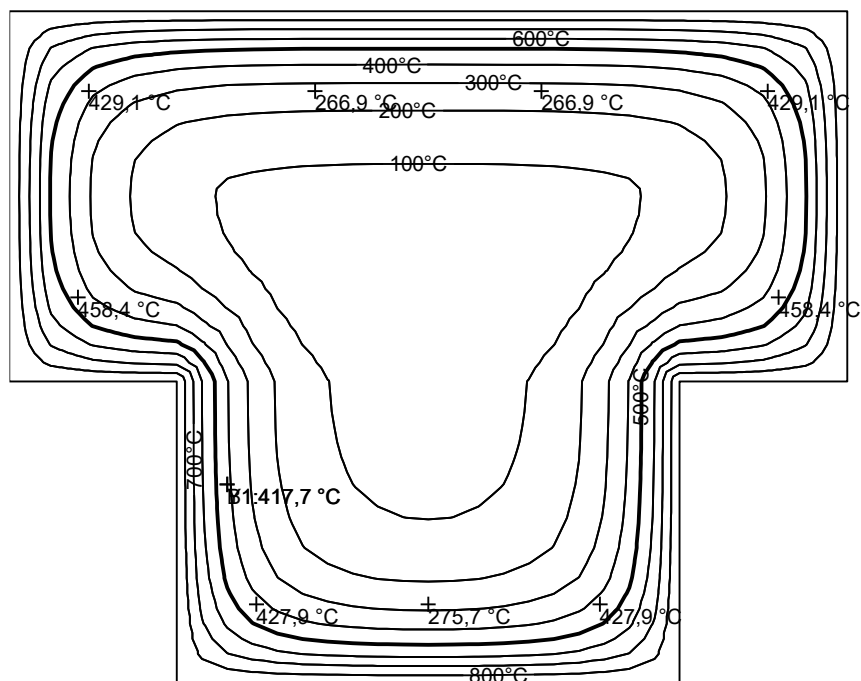
Posouzení v čase požadované požární odolnosti $t = 60,0$ min

Metoda izotermny 500 °C

Rozložení teploty

Číslo	Y [mm]	Z [mm]	Profil [mm]	Teplota [°C]	k_s
1	47,5	352,5	25	429,1	0,94
2	452,5	352,5	25	429,1	0,94
3	182,5	352,5	25	266,9	1,00
4	317,5	352,5	25	266,9	1,00
5	41,0	230,0	12	458,4	0,87
6	459,0	230,0	12	458,4	0,87
7	250,0	47,5	25	275,7	1,00
8	147,5	47,5	25	427,9	0,94
9	352,5	47,5	25	427,9	0,94

Počátek souřadnicového systému je v levém dolním rohu obálky průřezu



$t_{\min} = 41,6$ °C
 $t_{\max} = 897,8$ °C

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,0143 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0223 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00419 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmíneků } s_{l,max} = 264,4 \text{ mm} \geq 125,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmíneků } s_{t,max} = 264,4 \text{ mm} \geq 240,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-35,66	-71,39 → -71,94	0,00	90,80	0,00	Vyhovuje
		-4038,32	-243,02	0,00	306,59	0,00	
2	Zat. případ 2	15,58	-67,75 → -67,99	0,00	75,80	0,00	Vyhovuje
		1880,75	-235,88	0,00	307,71	0,00	
3	Zat. případ 3	9,81	-130,26 → -130,41	0,00	137,37	0,00	Vyhovuje
		1880,75	-236,59	0,00	307,60	0,00	
4	Zat. případ 4	9,81	-130,26 → -130,41	0,00	-137,37	0,00	Vyhovuje
		1880,75	-236,59	0,00	-307,60	0,00	
5	Zat. případ 5	-1,44	89,94 → 89,96	0,00 → -0,02	-0,97	0,00	Vyhovuje
		-4038,32	219,54	-0,04	-325,39	0,00	
6	Zat. případ 6	2,43	-132,22 → -132,26	0,00	-136,81	0,00	Vyhovuje
		1880,75	-237,48	0,00	-307,46	0,00	

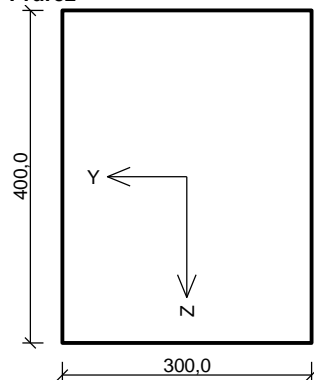
Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

3/ POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO SLOUPU

Vstupní data

Typ prvku: sloup
Prostředí: XC1
Délka dílce: 3,85m
Mezní doba požární odolnosti: 60,0min

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}; f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}; E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$$

Ocel podélná: B500B

$$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}; E_s = 200000 \text{ MPa}$$

Ocel příčná: B500B

$$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}; E_s = 200000 \text{ MPa}$$

Typ kameniva: Křemičité kamenivo

Typ výztuže: Válcovaná za tepla

Vlhkost betonu: 1,5%

Parametr tepelné vodivosti: 0,000

Požární detail

Exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly - mimořádná návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-577,97	-17,70	0,00	15,70	0,00	0,00	1,000
2	Zat. případ 2	-75,79	-60,93	0,00	-32,58	0,00	0,00	1,000
3	Zat. případ 3	-90,80	-71,39	0,00	-35,66	0,00	0,00	1,000

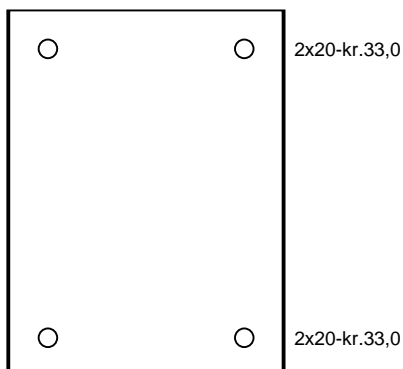
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
4	Zat. případ 4	-90,80	71,39	0,00	35,66	0,00	0,00	1,000

Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
3,85	1,00	3,85	Y
3,85	1,00	3,85	Z

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	20	33,0	horní výztuž
2	20	33,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 250,0 mm

Minimální krytí

33,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

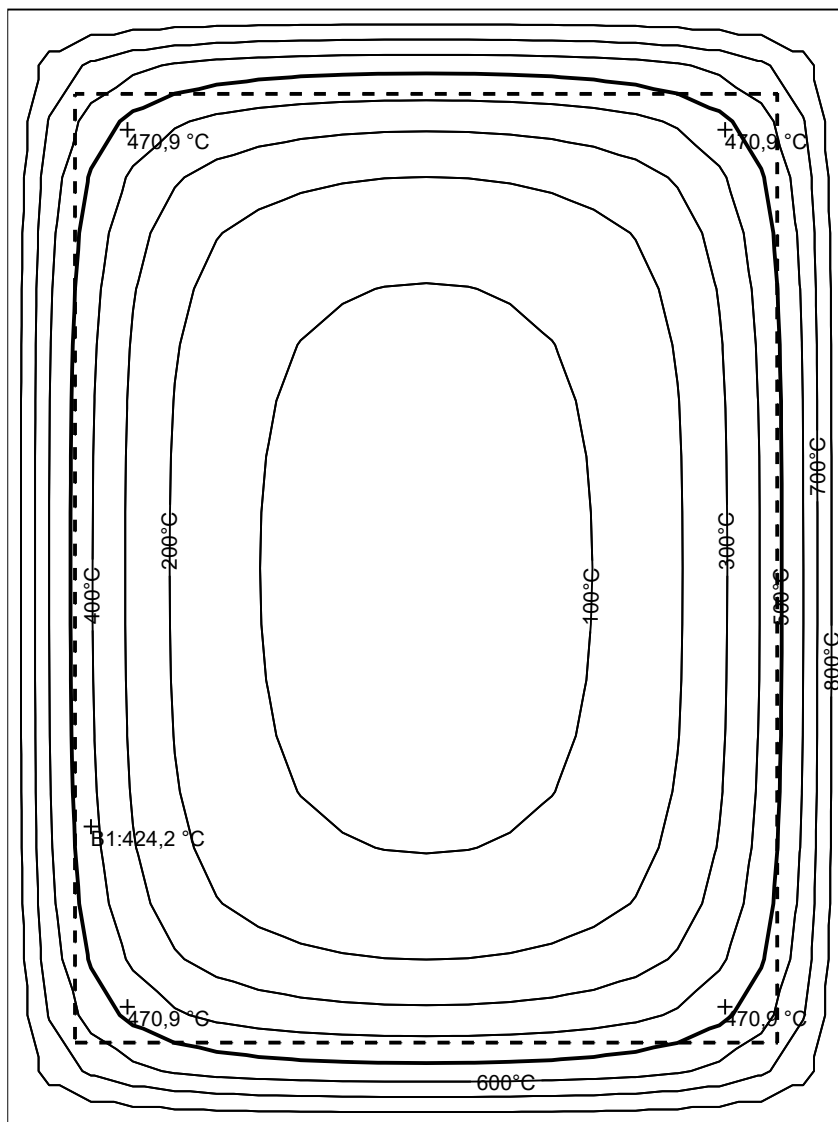
Posouzení v čase požadované požární odolnosti $t = 60,0$ min

Metoda izotermie 500 °C

Rozložení teploty

Číslo	Y [mm]	Z [mm]	Profil [mm]	Teplota [°C]	k_s
1	43,0	357,0	20	470,9	0,84
2	257,0	357,0	20	470,9	0,84
3	43,0	43,0	20	470,9	0,84
4	257,0	43,0	20	470,9	0,84

Počátek souřadnicového systému je v levém dolním rohu obálky průřezu



$t_{\min} = 55,5 \text{ °C}$
 $t_{\max} = 897,4 \text{ °C}$

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0105 \geq \rho_{s,\min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0105 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků $d = 6 \text{ mm} \leq 6 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,\max} = 300,0 \text{ mm} \geq 250,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-577,97	-17,70 \rightarrow -51,97	0,00 \rightarrow -39,67	15,70	0,00	Vyhovuje
		-2448,81	-77,35	-59,04	134,20	0,00	
2	Zat. případ 2	-75,79	-60,93 \rightarrow -61,66	0,00	-32,58	0,00	Vyhovuje
		-2448,81	-89,25	0,00	-82,33	0,00	
3	Zat. případ 3	-90,80	-71,39 \rightarrow -72,01	0,00 \rightarrow -6,23	-35,66	0,00	Vyhovuje
		-2448,81	-85,72	-7,42	-84,54	0,00	
4	Zat. případ 4	-90,80	71,39 \rightarrow 72,01	0,00 \rightarrow -6,23	35,66	0,00	Vyhovuje
		-2448,81	85,72	-7,42	84,54	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

ZÁPADNÍ KŘÍDLO

ZATÍŽENÍ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

VEGETAČNÍ STŘECHA NAD 1.NP - ST1

Vegetace		0,15	kN/m ²
Substrát/kačírek	0,12m*20,0 kN/m ³ =	2,40	kN/m ²
separační vrstvy		0,05	kN/m ²
drenážní vrstvy		0,05	kN/m ²
Hydroizolace		0,10	kN/m ²
tepelná izolace	0,14m*1,00 kN/m ³ =	0,14	kN/m ²
tepelná izolace ve spádu	0,12m*1,00 kN/m ³ =	0,12	kN/m ²
tepelná izolace	0,10m*1,00 kN/m ³ =	0,10	kN/m ²
Hydroizolace		0,14	kN/m ²
podhled/omítka		0,25	kN/m ²
ST1 =		3,50	kN/m ²

VEGETAČNÍ STŘECHA NAD VSTUPNÍM PROSTOREM - ST2

Vegetace		0,15	kN/m ²
Substrát/kačírek	0,12m*12,0 kN/m ³ =	1,44	kN/m ²
separační vrstvy		0,05	kN/m ²
drenážní vrstvy		0,05	kN/m ²
Hydroizolace		0,10	kN/m ²
tepelná izolace	0,14m*1,00 kN/m ³ =	0,14	kN/m ²
tepelná izolace ve spádu	0,12m*1,00 kN/m ³ =	0,12	kN/m ²
tepelná izolace	0,10m*1,00 kN/m ³ =	0,10	kN/m ²
Hydroizolace		0,14	kN/m ²
podhled/omítka		0,21	kN/m ²
ST2 =		2,50	kN/m ²

PODLAHA V 1.NP - G1

nášlapná vrstva		0,25	kN/m ²
vyrovnávací stěrka		0,20	kN/m ²
cementový potěr tl. 54 mm	0,054 m*23,0 kN/m ³ =	1,24	kN/m ²
kročejová izolace	0,04m*1,50 kN/m ³ =	0,06	kN/m ²
podhled		0,25	kN/m ²
G1 =		2,00	kN/m ²

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ UŽITNÉ

UŽITNÉ ZAŘÍZENÍ NA PLOCHÉ STŘEŠE - Q1

užitné od VZT a FV kategorie E

$$Q1 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

UŽITNÉ V 1.NP - Q2

užitné kategorie C

$$Q2 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ PŘÍČKY

SDK PŘÍČKY V 1.NP, LINIOVĚ - P1

SDK příčka tl. 150 mm

$$3,60\text{m} \cdot 0,55\text{kN/m}^2 = 1,98 \text{ kN/m}$$
$$P1 = 1,98 \text{ kN/m}$$

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM

SNÍH NA NEPOCHŮZÍ STŘEŠE - S1 (II. sněhová oblast dle ČSN EN 1991-1-3:Z1:2006)

tvárový součinitel	$\mu =$	0,80	
charakteristická hodnota	$s_k =$	1,00	kN/m ²
	$S1 = \mu * 1,0 * 1,0 * s_k =$	0,80	kN/m ²

SNÍH NA NEPOCHŮZÍ STŘEŠE ZÁVĚJ - S2 (II. sněhová oblast dle ČSN EN 1991-1-3:Z1:2006)

tvárový součinitel z hlediska sesuvu sněhu	$h1 =$	4,00	m
	$b_{1,s} =$	17,50	m
	$l_s = 2 * h =$	8,00	m
	$l_{s,min} =$	5,00	m
	$l_{s,max} =$	15,00	m
	$l_s =$	8,00	m
	$\alpha =$	0,00	°
	$\mu_s = 0,8 * b_{1s} / l_s =$	0,00	
tvárový součinitel z hlediska větru	$h1 =$	4,00	m
	$b_1 =$	17,50	m
	$b_2 =$	6,00	m
	$\mu_{w,max 2} =$	2,00	
	$\mu_{w,max 1} = \gamma * h / s_k =$	8,00	
	$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2 * h =$	2,94	
	$\mu_w =$	2,00	
celkový tvarový součinitel	$\mu = \mu_s + \mu_w$	2,00	
charakteristická hodnota	$s_k =$	1,00	kN/m ²
	$S2 = \mu * 1,0 * 1,0 * s_k =$	2,00	kN/m ²

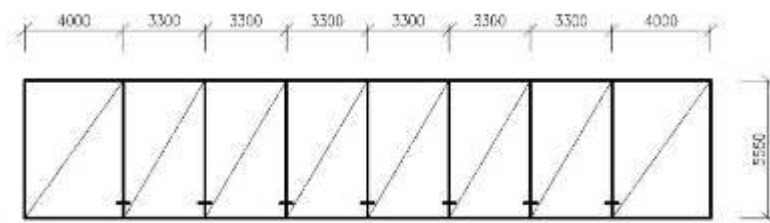
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM

Větrová oblast		II	
Kategorie terénu		III	
Normová základní rychlost větru	$V_{b,0}$	25,00	m/s
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	1,25	kg/m ³
Součinitel směru	C_{dir}	1,00	
Součinitel orografie	C_o	1,00	
Součinitel ročního období	C_{season}	1,00	
Referenční výška	z	4,50	m
Součinitel turbulence	k_l	1,00	
Parametr drsnosti terénu	z_0	0,30	m
Parametr drsnosti terénu	z_{min}	5,00	m
Parametr drsnosti terénu	$z_{0,II}$	0,05	m
Rychlost větru	V_b	25,00	m/s
Základní dynamický tlak větru	q_b	390,63	N/m ²
Součinitel terénu	k_r	0,22	
Směrod. odchylka rychlosti větru	σ_v	5,38	m/s
Součinitel drsnosti terénu	C_r	0,58	
Střední rychlost větru	V_m	14,58	m/s
Intenzita turbulence	$I_v(z)$	0,37	
Maximální dyn. tlak větru	$q_p(z)$	476,4	N/m ²

STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

ŽB STŘEŠNÍ DESKA

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost - viz SCIA

2. ZS Stálé

vegetační střecha nad 1.NP

atika

$$ST1 = 3,50 \text{ kN/m}^2$$

$$G21 = 3,50 \text{ kN/m}^2$$

$$G23 = 2,00 \text{ kN/m}$$

$$G23 = 2,00 \text{ kN/m}$$

3.ZS a 4.ZS Proměnné užité - ŠACH I. až II.

rezerva pro technologii VZT a FV

$$Q1 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

$$Q31 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

5.ZS Proměnné sníh

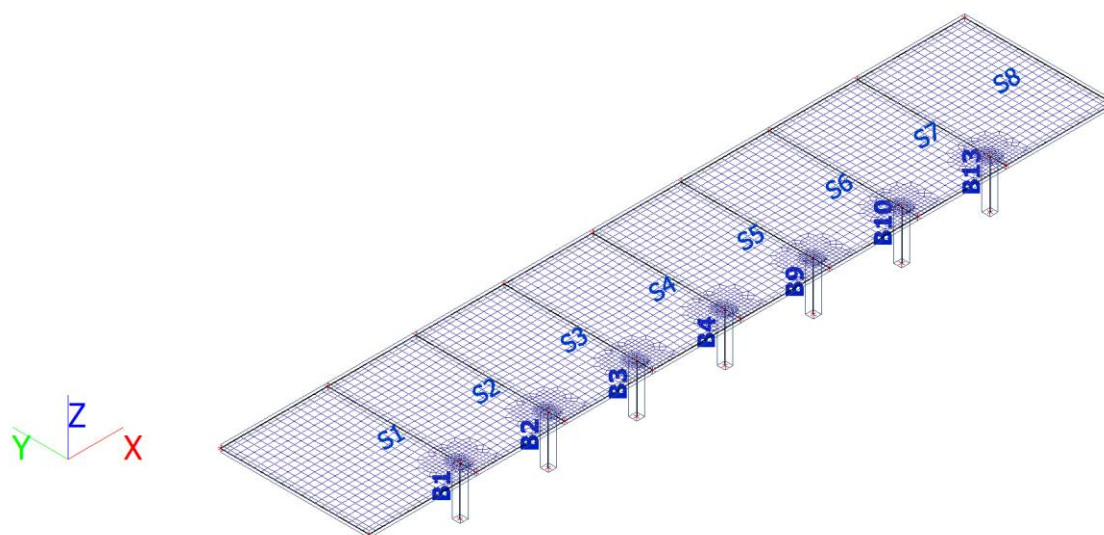
sníh - závěj

$$S2 = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

$$Q51 = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model




2. Plochy


Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	TL. [mm]
S1	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S2	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S3	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S4	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S5	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S6	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S7	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S8	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240

3. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el.y} [m ³]	W _{pl.y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el.z} [m ³]	W _{pl.z} [m ³]	
CS1	Obdélník	C25/30	beton	9,0000e-02	7,5000e-02	6,7500e-04	4,5000e-03	0,0000e+00	
	300; 300				7,5000e-02	6,7500e-04	4,5000e-03	0,0000e+00	

4. 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
C25/30	Beton	2500,0	2600,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	

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.

Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	G _{mod} [MPa]	α [m/mK]	f _{y,k} [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Proměnné užité - šach 1	Proměnné	SZ2		Dlouhodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Proměnné užité - šach 2	Proměnné	SZ2		Dlouhodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	Proměnné sníh	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

6. Skupiny zatížení

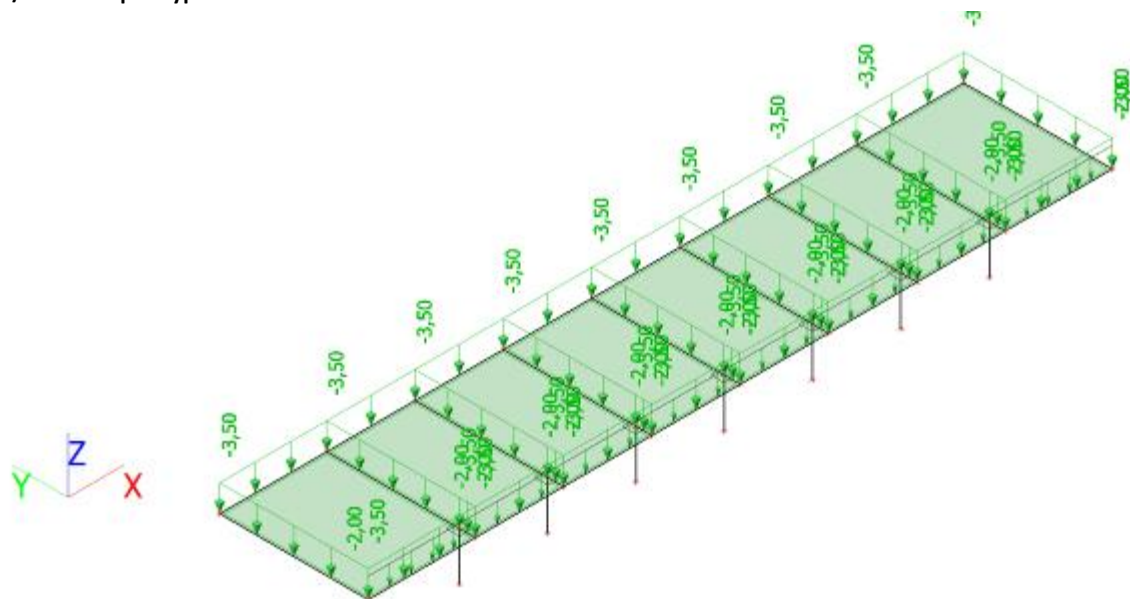
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat E : sklady
SZ3	Proměnné	Standard	Sníh

7. Kombinace

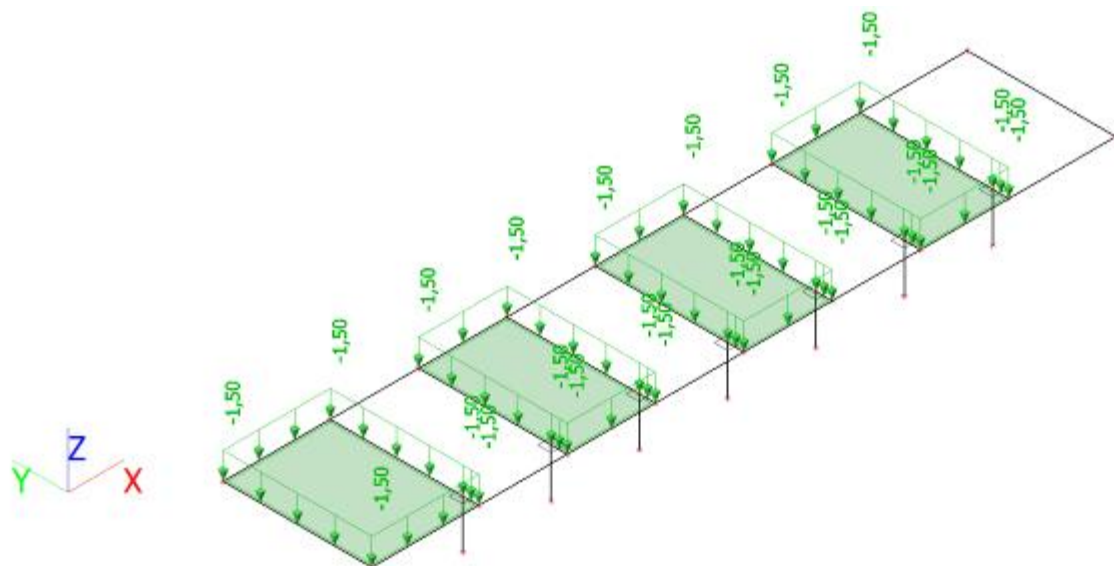
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné užité - šach 1	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS4 - Proměnné užité - šach 2	1,00
			ZS5 - Proměnné sněh	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Proměnné užité - šach 2	1,00
			ZS5 - Proměnné sněh	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Proměnné užité - šach 2	1,00
			ZS5 - Proměnné sněh	1,00

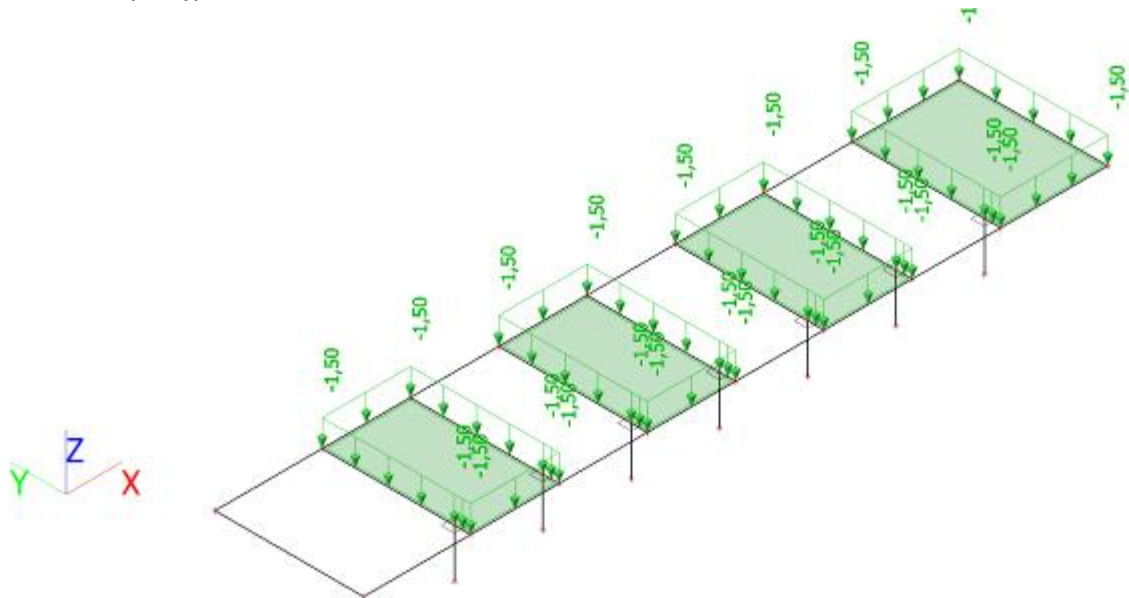
8. ZS2 / Hodnota pro výpočet



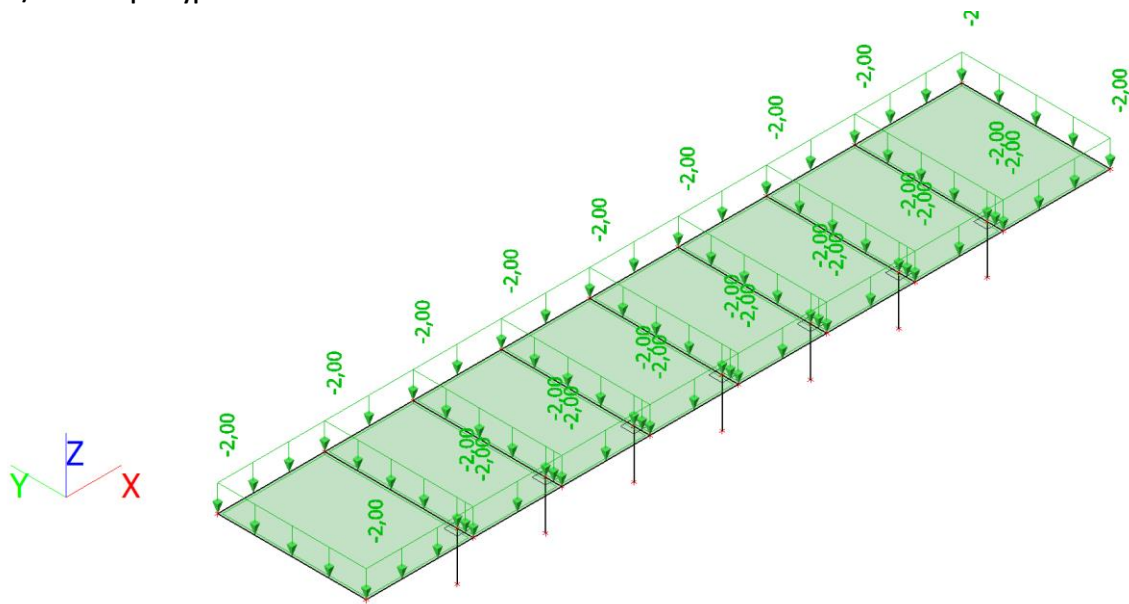
9. ZS3 / Hodnota pro výpočet



10. ZS4 / Hodnota pro výpočet

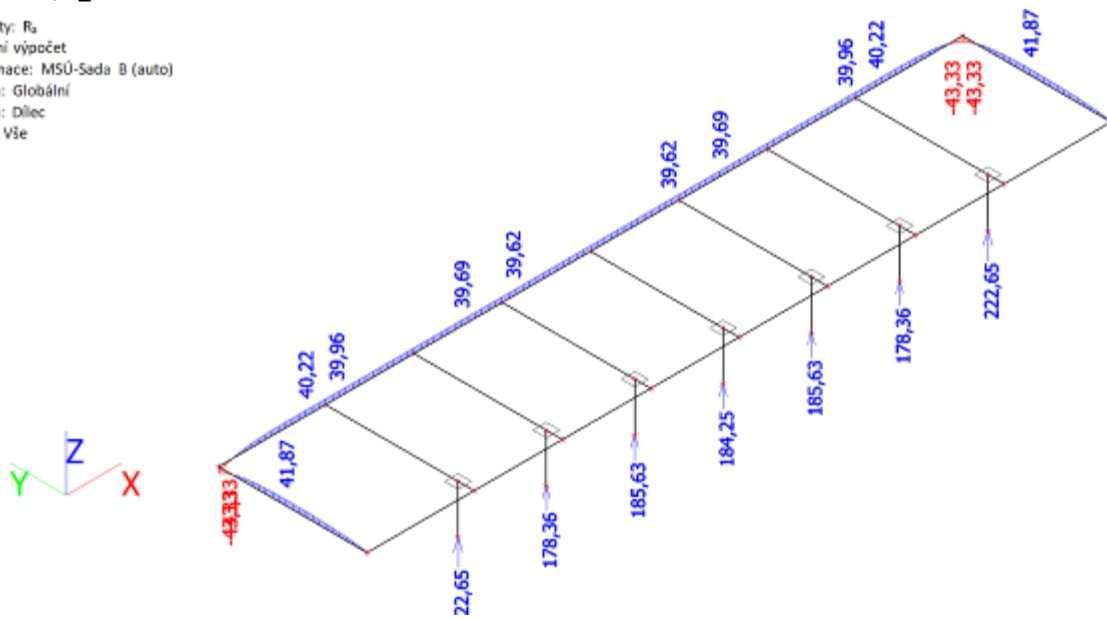


11. ZS5 / Hodnota pro výpočet



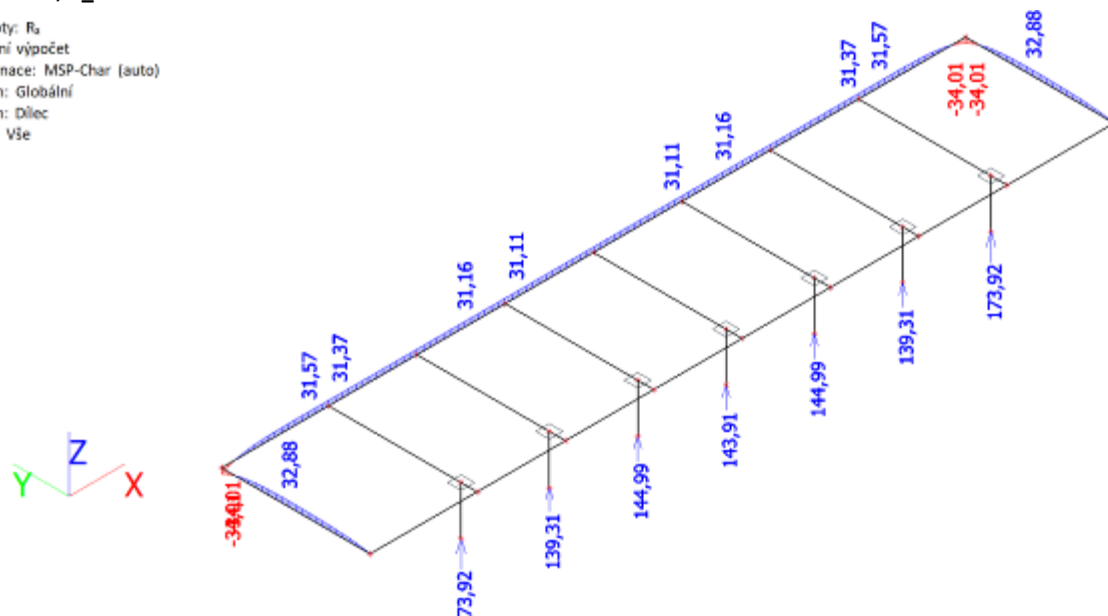
12. Reakce; R_z

Hodnoty: R₂
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Systém: Globální
Extrém: Dilec
Výběr: Vše



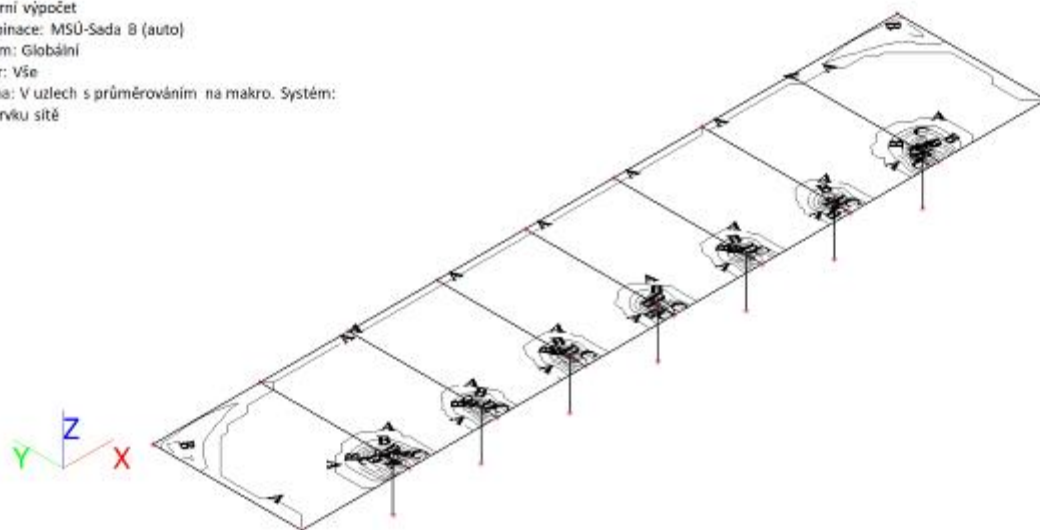
13. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dle
 Výběr: Vše



14. 2D vnitřní síly; 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

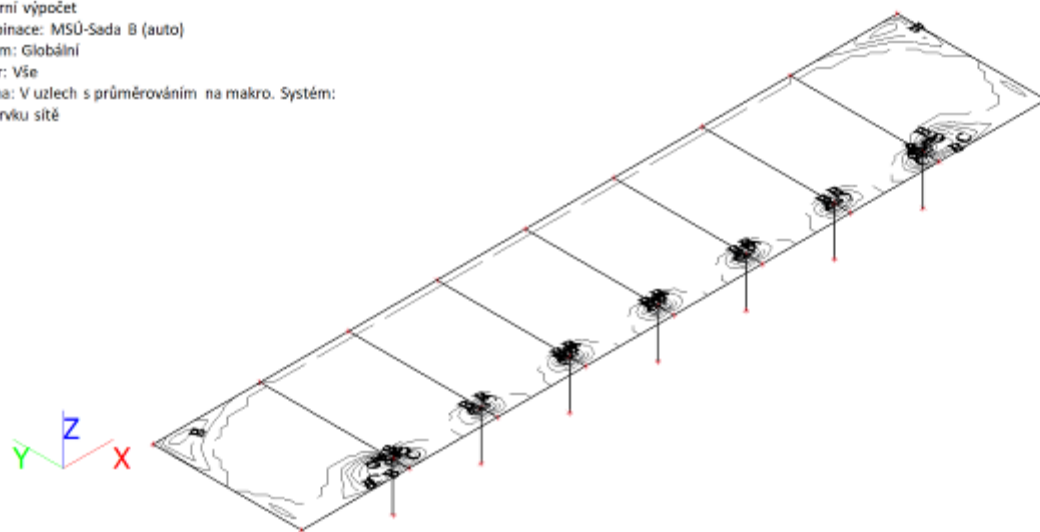


A	0.00
B	-10.00
C	-20.00
D	-30.00
E	-40.00
F	-50.00
G	-60.00
H	-70.00

m_{xD+} [kNm/m]

15. 2D vnitřní síly; 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

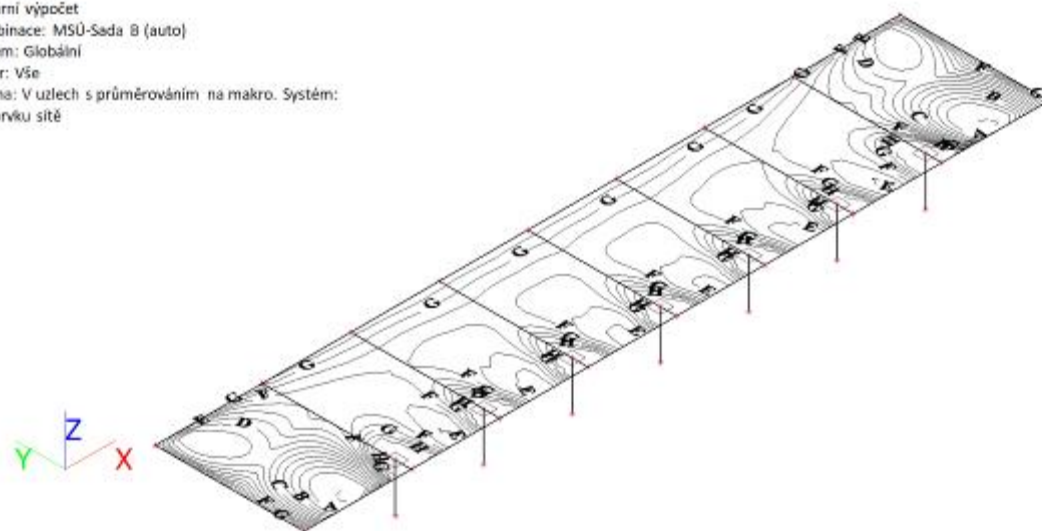


A	0.00
B	-7.00
C	-14.00
D	-21.00
E	-28.00
F	-35.00
G	-42.00
H	-49.00

m_{yD+} [kNm/m]

16. 2D vnitřní síly; m_{xD} -

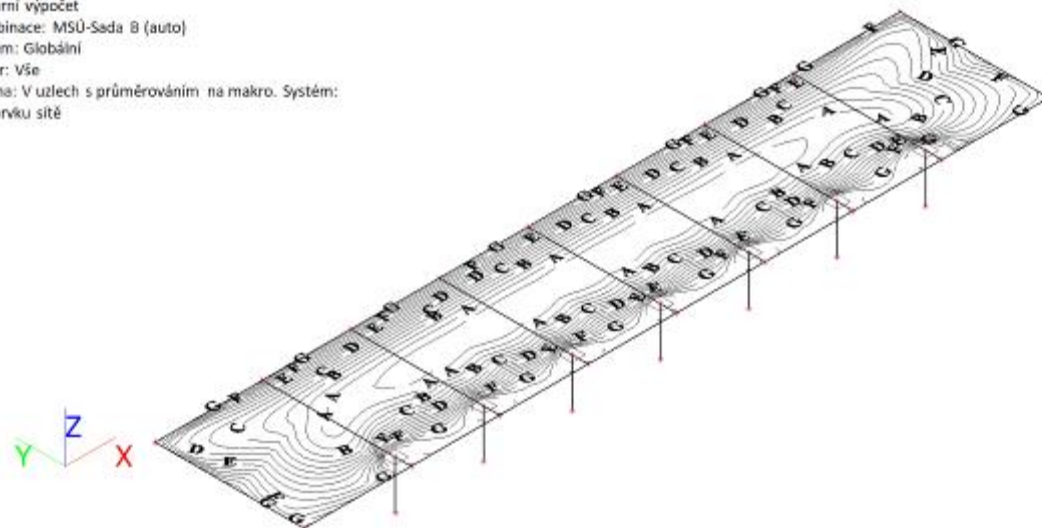
Hodnoty: m_{xD} -
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě



	m_{xD} - [kNm/m]
A	35.00
B	30.00
C	25.00
D	20.00
E	15.00
F	10.00
G	5.00
H	0.00

17. 2D vnitřní síly; m_{yD} -

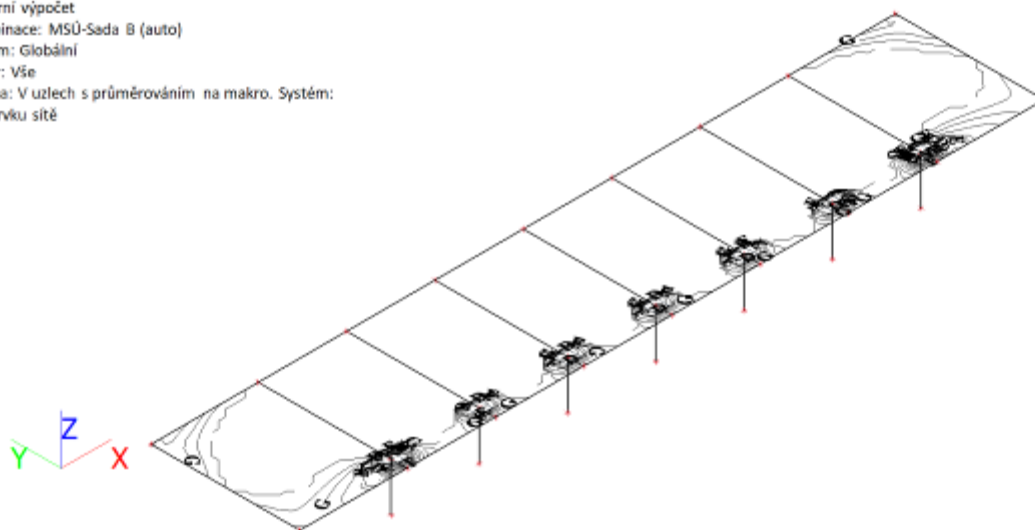
Hodnoty: m_{yD} -
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě



	m_{yD} - [kNm/m]
A	42.00
B	36.00
C	30.00
D	24.00
E	18.00
F	12.00
G	6.00
H	-0.00

18. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,1+}$

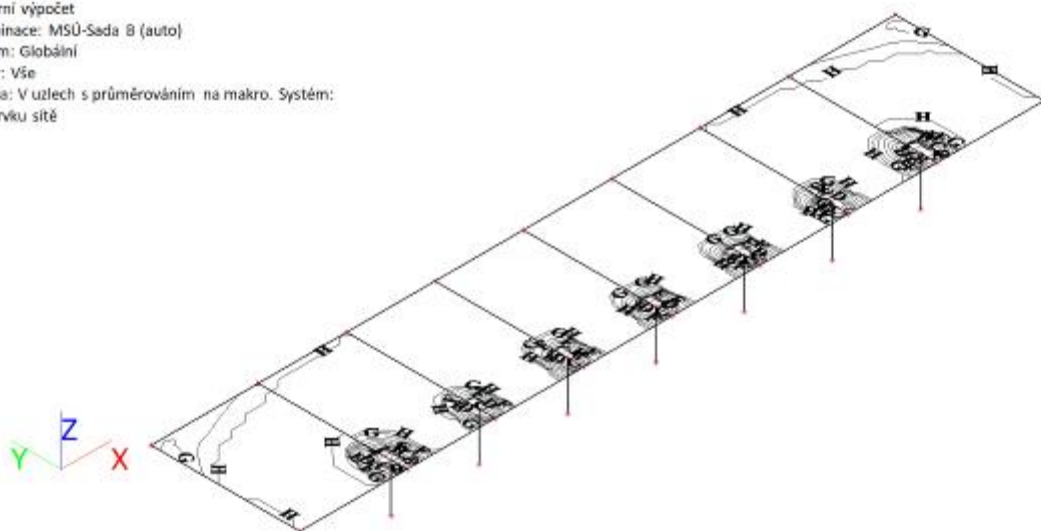
Hodnoty: $A_{s,ult,1+}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě



	$A_{s,ult,1+}$ [mm ² /m]
A	630
B	540
C	450
D	360
E	270
F	180
G	90
H	-0

19. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); As,ult,2+

Hodnoty: $A_{s,ult,2+}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
 LSS prvku sítě

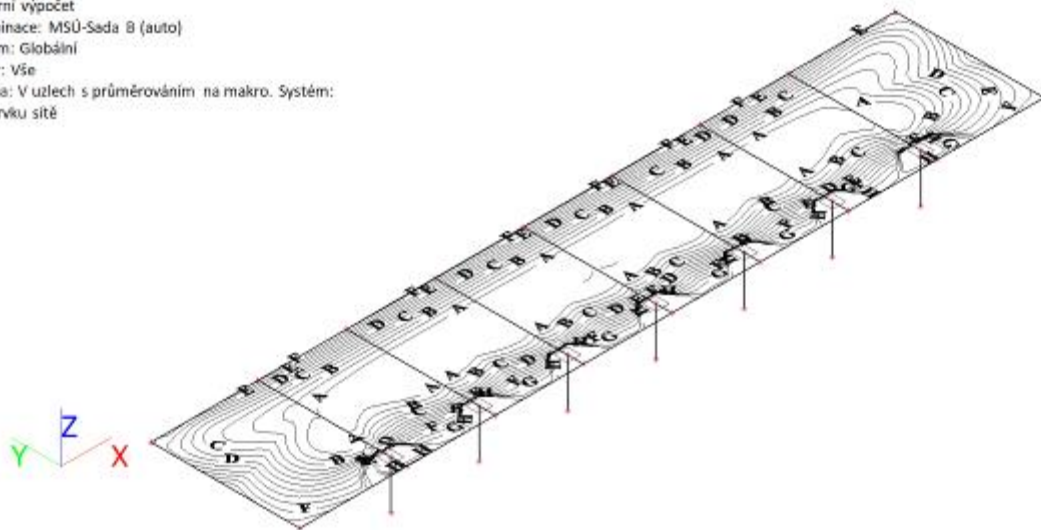


A	840
B	720
C	600
D	480
E	360
F	240
G	120
H	0

$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m]

20. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); As,ult,1-

Hodnoty: $A_{s,ult,1-}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
 LSS prvku sítě

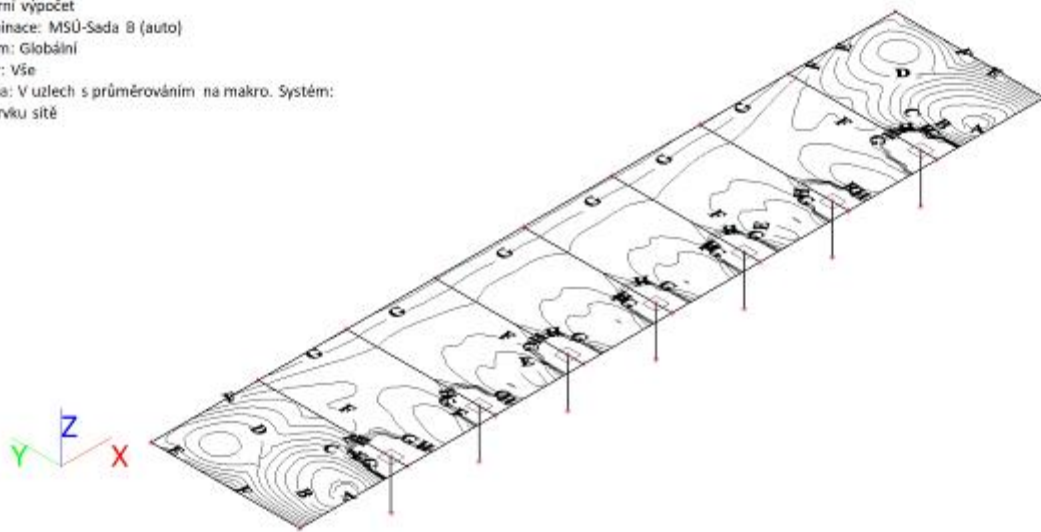


A	490
B	420
C	350
D	280
E	210
F	140
G	70
H	0

$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m]

21. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); As,ult,2-

Hodnoty: $A_{s,ult,2-}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
 LSS prvku sítě

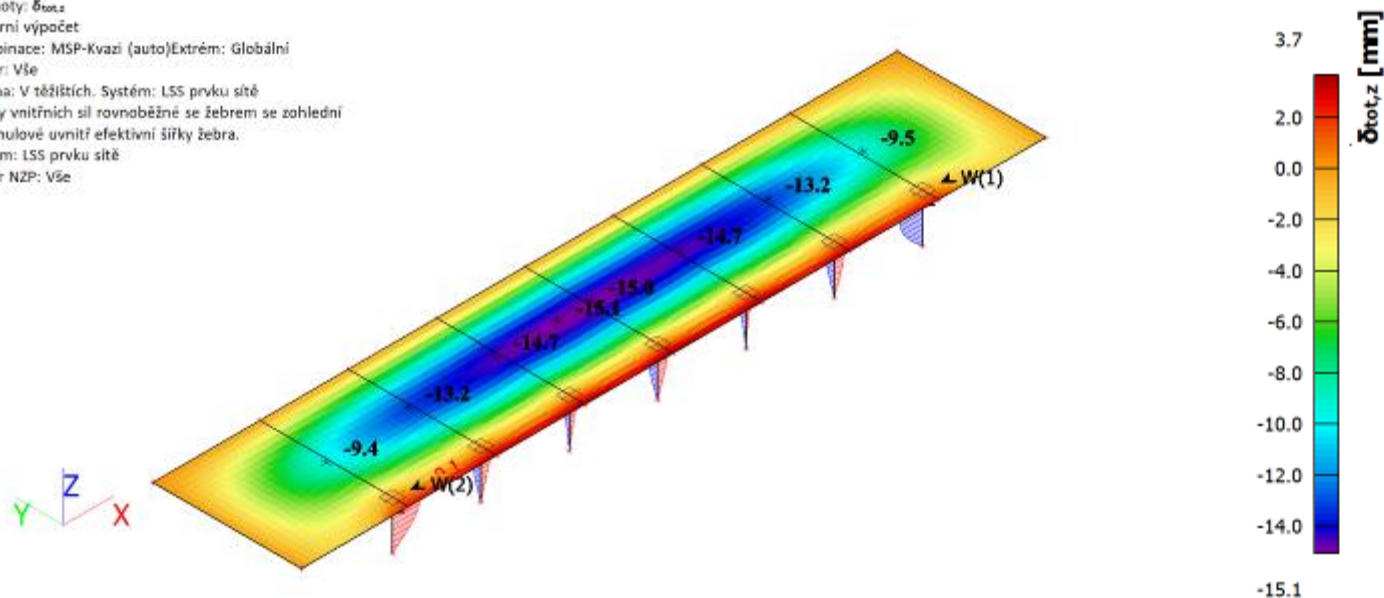


A	490
B	420
C	350
D	280
E	210
F	140
G	70
H	0

$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m]

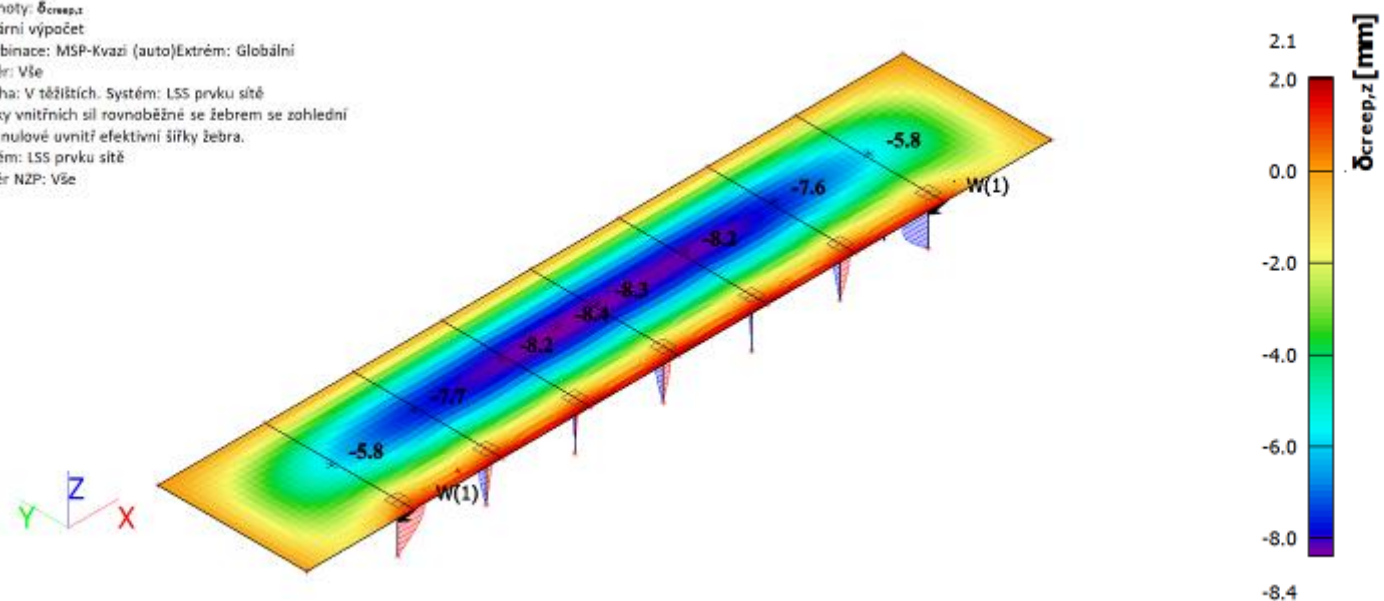
22. Normově závislý průhyb; δ_{tot}

Hodnoty: $\delta_{tot,z}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Kvazi (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



23. Normově závislý průhyb; δ_{creep}

Hodnoty: $\delta_{creep,z}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Kvazi (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



24. Normově závislý průhyb

Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Kvazi (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
 Na vybraných dílcích se vyskytuje 2 varování. 2 z nich je zobrazeno.
 Pro 1D dílec

Jméno	dx [m]	Stav Typ výztuže	$\varphi(t,t_0)$ [-] $\epsilon_{cs}(t,t_s)$ [1e-4]	$\delta_{lin,y}$ [mm] $\delta_{lin,z}$ [mm]	$\delta_{imm,y}$ [mm] $\delta_{imm,z}$ [mm]	$\delta_{short,y}$ [mm] $\delta_{short,z}$ [mm]	$\delta_{creep,y}$ [mm] $\delta_{creep,z}$ [mm]	$\delta_{shr,y}$ [mm] $\delta_{shr,z}$ [mm]	$\delta_{add,y}$ [mm] $\delta_{add,z}$ [mm]	$\delta_{add,lim,y}$ [mm] $\delta_{add,lim,z}$ [mm]	$\delta_{tot,y}$ [mm] $\delta_{tot,z}$ [mm]	$\delta_{tot,lim,y}$ [mm] $\delta_{tot,lim,z}$ [mm]	UC [-] Posudek	CH/V/P
B1	1,260+	MSP-Kvazi (auto)/1 Nut.	2,75 -	1,4 0,0	2,0 0,0	3,5 0,0	5,1 -0,1	-	6,6 -0,1	6,0 6,0	8,6 -0,1	7,2 7,2	1,19 Nevyhovuje	W7/1, W7/2
B13	1,080+	MSP-Kvazi (auto)/2 Nut.	2,75 -	1,3 0,0	2,4 0,0	2,4 0,0	4,2 0,1	-	4,2 0,1	6,0 6,0	6,5 0,1	7,2 7,2	0,91 OK, ale	W7/1

Jméno	Klíč kombinace
-------	----------------

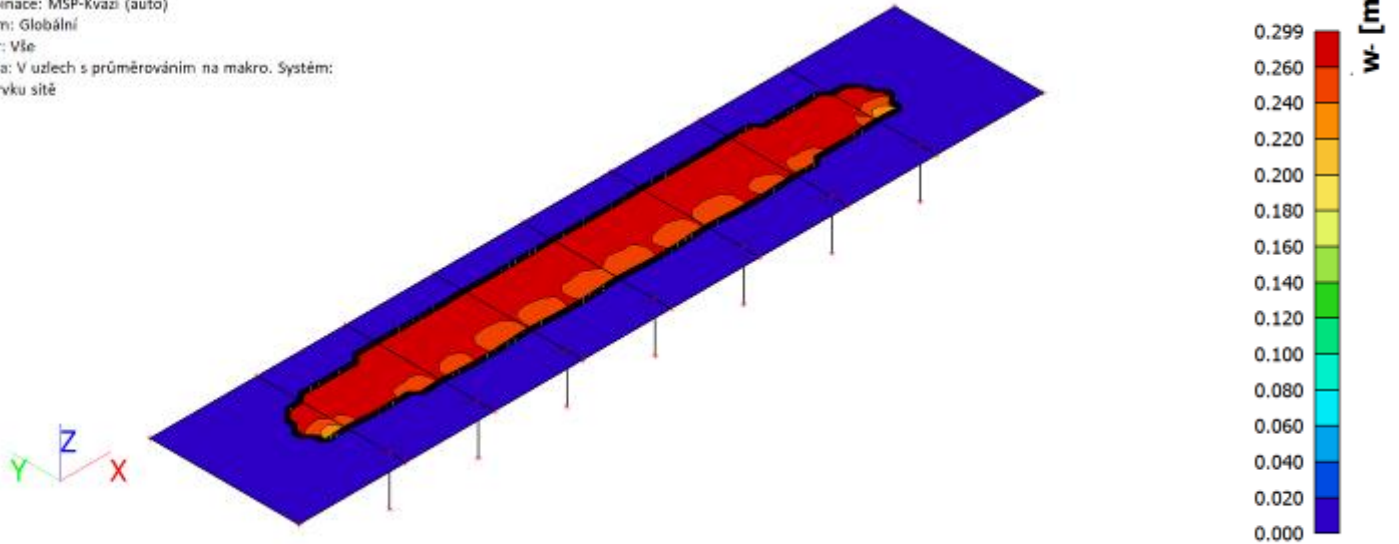
Jméno	Klíč kombinace
MSP-Kvazi (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS4
MSP-Kvazi (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS3 + 0.80*ZS4

Pro 2D dílec

Jméno	Sít'	Stav Typ výztuže	$\varphi(t,t_0)$ [-] $\epsilon_{cs}(t,t_s)$ [1e-4]	$\delta_{lin,z}$ [mm]	$\delta_{imm,z}$ [mm]	$\delta_{short,z}$ [mm]	$\delta_{creep,z}$ [mm]	$\delta_{shr,z}$ [mm]	$\delta_{add,z}$ [mm] $\delta_{add,lim,z}$ [mm]	$\delta_{tot,z}$ [mm] $\delta_{tot,lim,z}$ [mm]	UC [-] Posudek
S4	Prvek: 1920	MSP-Kvazi (auto)/1 Nut./Nut.	2,55 -	-2,1	-3,7	-6,7	-8,4	-	-11,4 18,0	-15,1 22,0	0,68 OK
S5	Prvek: 2120	MSP-Kvazi (auto)/1 Nut./Nut.	2,55 -	0,5	0,8	1,6	2,1	-	2,8 18,0	3,7 22,0	0,17 OK
Jméno		Klíč kombinace									
MSP-Kvazi (auto)/1		ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS4									

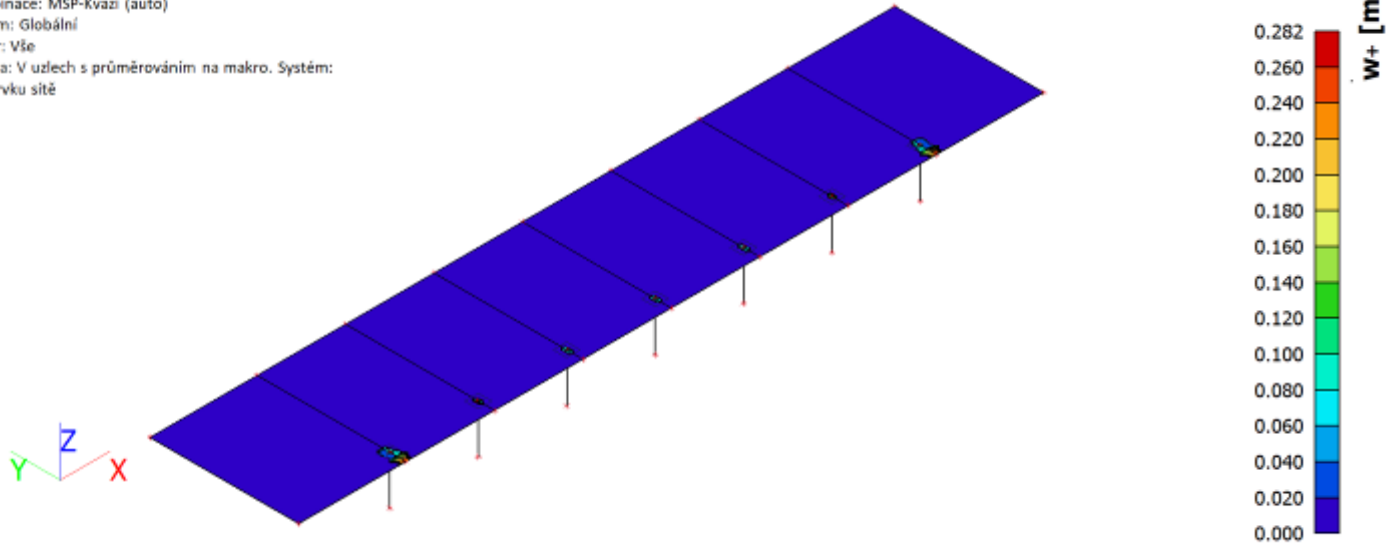
25. Šířka trhlin (MSP); w-

Hodnoty: w-
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě



26. Šířka trhlin (MSP); w+

Hodnoty: w+
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě



27. Šířka trhlin (MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Kvazi (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

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

Horní povrch

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	m_{1+} [kNm/m]	n_{1+} [kN/m]	$A_{s,1+}$ [mm ²]	$\sigma_{s,1+}$ [MPa]	$s_{r,max,1+}$ [mm]	$\epsilon_{(sm-cm),1+}$ [1e-4]	w_{1+} [mm]	w_{max+} [mm]	UC_{1+} [-]
				m_{2+} [kNm/m]	n_{2+} [kN/m]	$A_{s,2+}$ [mm ²]	$\sigma_{s,2+}$ [MPa]	$s_{r,max,2+}$ [mm]	$\epsilon_{(sm-cm),2+}$ [1e-4]	w_{2+} [mm]		UC_{2+} [-]
S1	Prvek: 89 Uzel: 5	4,000 -5,550 0,000	MSP-Kvazi (auto)/1	-31,69 -1,54	2,19 0,11	598 0	254,2 0,0	369,239 0,000	7,6 0,0	0,282 0,000	0,400	0,70 0,00
S2	Prvek: 598 Uzel: 7	7,300 -4,950 0,000	MSP-Kvazi (auto)/1	-54,99 -49,39	3,14 3,73	1074 948	239,1 252,6	204,217 263,564	8,0 7,6	0,163 0,200	0,400	0,41 0,50

Spodní povrch

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	m_{1-} [kNm/m]	n_{1-} [kN/m]	$A_{s,1-}$ [mm ²]	$\sigma_{s,1-}$ [MPa]	$s_{r,max,1-}$ [mm]	$\epsilon_{(sm-cm),1-}$ [1e-4]	w_{1-} [mm]	w_{max-} [mm]	UC_{1-} [-]
				m_{2-} [kNm/m]	n_{2-} [kN/m]	$A_{s,2-}$ [mm ²]	$\sigma_{s,2-}$ [MPa]	$s_{r,max,2-}$ [mm]	$\epsilon_{(sm-cm),2-}$ [1e-4]	w_{2-} [mm]		UC_{2-} [-]
S1	Prvek: 63 Uzel: 47	4,000 -1,980 0,000	MSP-Kvazi (auto)/1	28,84 8,34	0,18 0,07	465 0	277,2 0,0	359,377 0,000	8,3 0,0	0,299 0,000	0,400	0,75 0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Kvazi (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.80*ZS3 + 0.80*ZS4

4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

4.1/ ÚNOSNOST – 1.MS

viz minimální stupeň vyztužení

4.2/ DEFORMACE – 2.MS

DEFORMACE CELKOVÁ - 2.MS

$L_y = 4,95$ m

$w_{tot,inst} = 15,10$ mm

$w_{tot,lim} = 1/250 L_y$

$w_{tot,inst} < w_{tot,lim}$		
15,10	<	19,80
mm		
VYHOVUJE		

PŘÍDAVNÁ DEFORMACE - 2.MS

$L_y = 4,95$ m

$w_{add,inst} = 8,40$ mm

$w_{add,lim} = 1/300 L_y$

$w_{add,inst} < w_{add,lim}$		
8,40	<	16,50
mm		
VYHOVUJE		

4.3/ ŠÍŘKA TRHLIN – 2.MS

PŘI SPODNÍM POVRCHU

$w_{inst} = 0,299$ mm

$w_{lim} = 0,400$ mm

$w_{inst} < w_{lim}$		
0,299	<	0,400
mm		
VYHOVUJE		

PŘI HORNÍM POVRCHU


$w_{inst} = 0,282$ mm

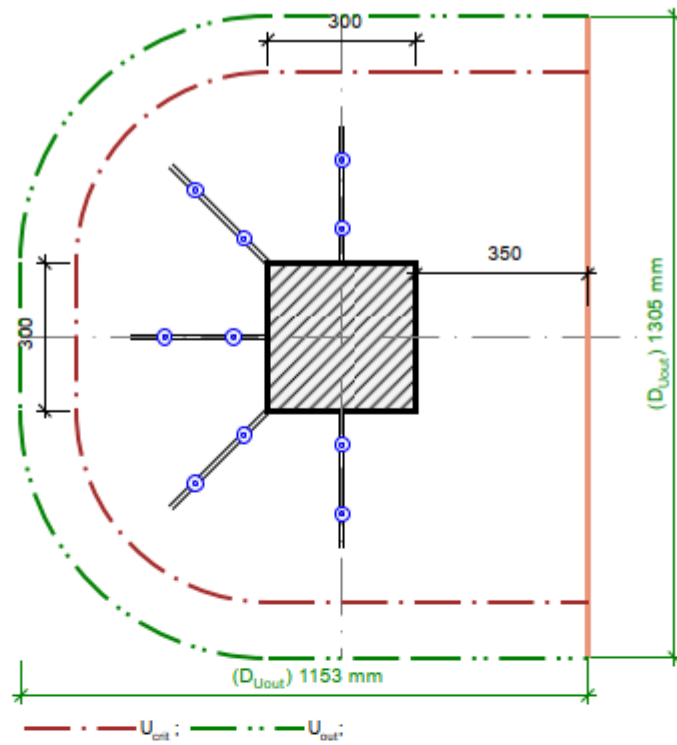
$w_{lim} = 0,400$ mm

$w_{inst} < w_{lim}$		
0,282	<	0,400
VYHOVUJE		

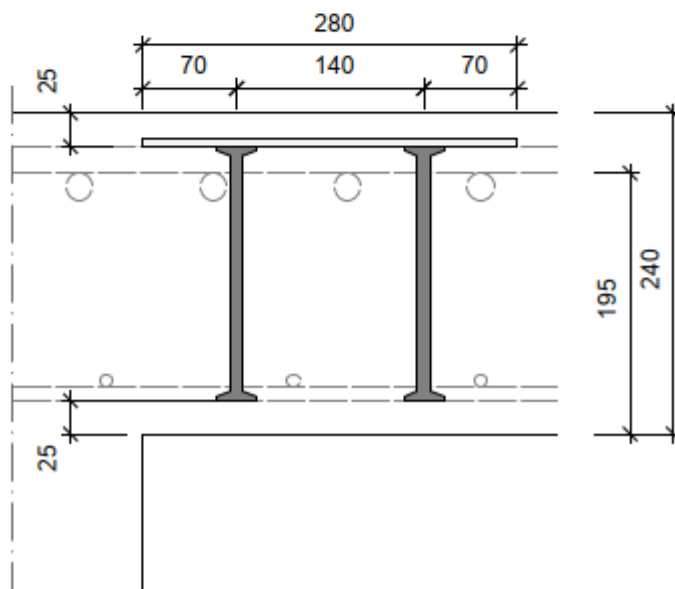
mm

4.4/ PROTLAČENÍ

	001 Projekt	Strana: ...
	P 1	List: 1
Účinky zatížení Zatížení způsobující protlačení $V_{Ed} = 235$ kN Podíl dynamického zatížení $V_{Ed,dyn} = 0$ kN Součinitel excentricity zat. b $\beta = 1,40$		
Rozměr - Okrajový sloup Obdélníkový průřez Šířka sloupu $a = 300$ mm Tloušťka sloupu $b = 300$ mm Tloušťka desky $h = 240$ mm Účinná výška průřezu $d = 195$ mm Krytí horní (spodní) výztuže $co; cu = 25; 25$ mm		
Materiál Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0$ N/mm ²) Ocel B500 ($f_{yk} = 500$ N/mm ²) Stupeň vyztužení $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,81 \cdot 0,81)^{1/2} = 0,81$ % $A_{sx} = 15,7$ cm ² /m (~ø20/200 mm); $A_{sy} = 15,7$ cm ² /m (~ø20/200 mm) Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout" Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 3,4$ cm ²		
Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA Faktor $\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 2,00$ Vliv tloušťky desky $\eta = 1 + (d - 200)/1000 \{ \min 1,0; \max 1,6 \} = 1,00$ Faktor $C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$ Minimální únosnost betonu $v_{min} = (0,0525 / \gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 495,0$ kN/m ² Únosnost betonu $V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (p \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 653,0$ kN/m ²		
Kritický obvod u_{crit} Kritická vzdálenost $a_{crit} = 2,0d = 390$ mm Délka kontrolovaného obvodu $u_{crit} = 2,825$ m Působící posouvající síla $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 329,0$ kN Únosnost betonu $V_{Rd,c,crit} = V_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 359,8$ kN Maximální únosnost $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 705,1$ kN $V_{Ed,\beta} = 329,0$ kN $\leq V_{Rd,c,crit} = 359,8$ kN		
Výztuž proti protlačení není nutná! zvoleno 5x Schöck BOLE O 10/190-2/A280		
Posouzení únosnosti oceli $V_{Ed,\beta} = 329,0$ kN $\leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 341$ kN		
Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$) Délka vyztužené oblasti $l_s = 210$ mm Délka kontrolovaného obvodu $u_{out} = 3,179$ m Součinitel excentricity zat. b $\beta_{red} = \max\{1 / (1,2 + \beta \cdot 20 \cdot l_s / d) \cdot \beta; 1,1\} = 1,10$ Působící posouvající síla $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 258,5$ kN Únosnost betonu $V_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (p \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 544,1$ kN/m ² Únosnost betonu $V_{Rd,c,out} = V_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 337,3$ kN $V_{Ed,out} = 258,5$ kN $\leq V_{Rd,c,out} = 337,3$ kN		
Délka výztuže proti protlačení je dostatečná		



5x Schöck BOLE O 10/190-2/A280

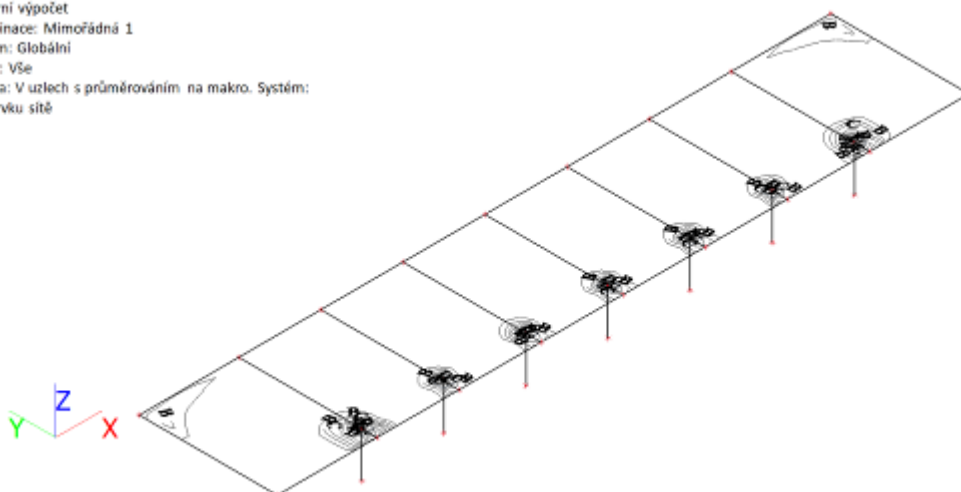


5/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

5.1/ VNITŘNÍ SÍLY

1. 2D vnitřní síly; m_{xD+}

Hodnoty: m_{xD+}
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě

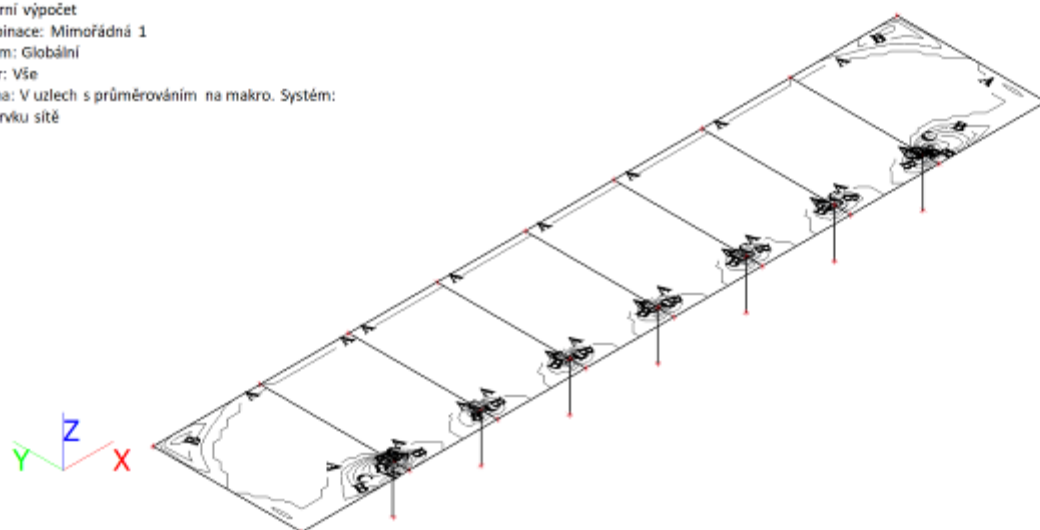


A	0.00
B	-7.00
C	-14.00
D	-21.00
E	-28.00
F	-35.00
G	-42.00
H	-49.00

m_{xD+} [kNm/m]

2. 2D vnitřní síly; m_{yD+}

Hodnoty: m_{yD+}
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě

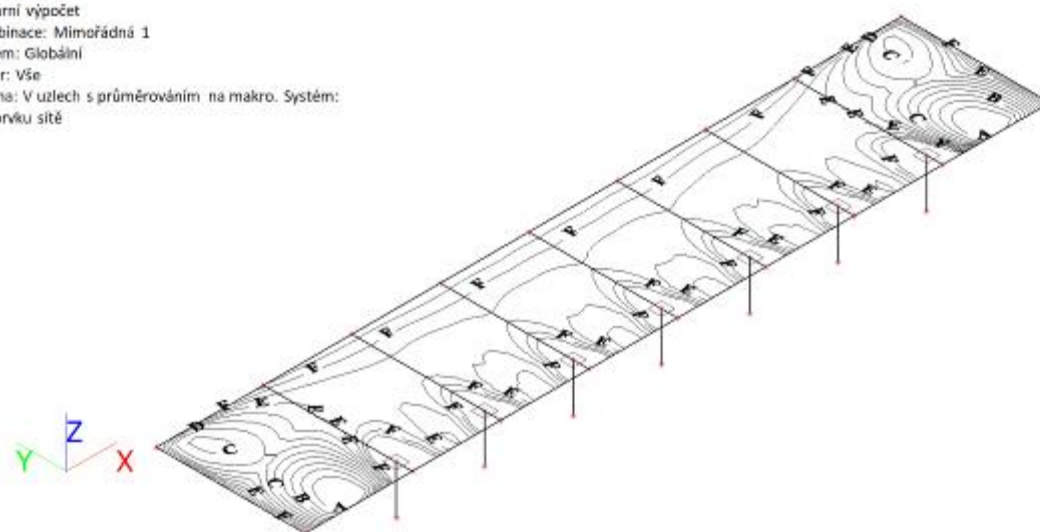


A	0.00
B	-5.00
C	-10.00
D	-15.00
E	-20.00
F	-25.00
G	-30.00
H	-35.00

m_{yD+} [kNm/m]

3. 2D vnitřní síly; m_{xD-}

Hodnoty: m_{xD-}
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě



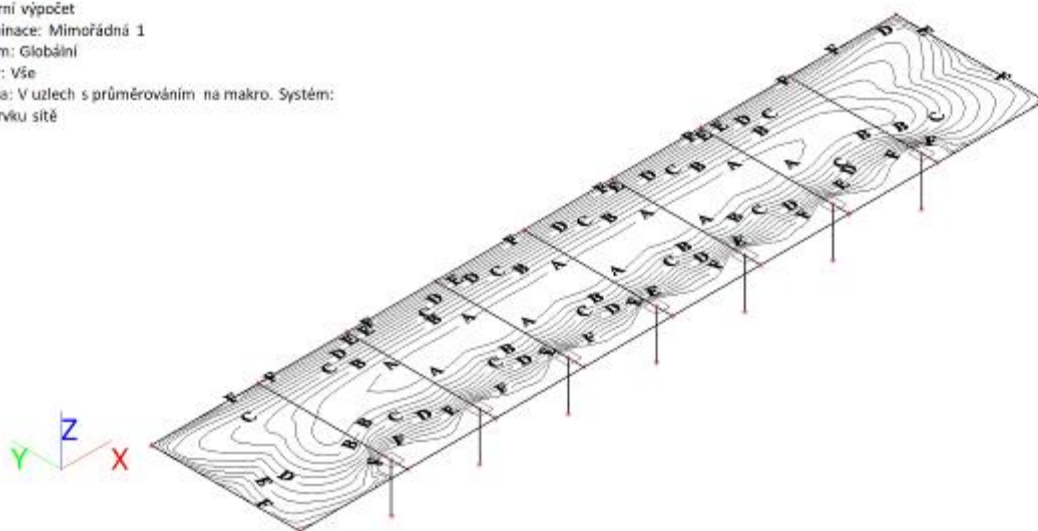
A	24.00
B	20.00
C	16.00
D	12.00
E	8.00
F	4.00
G	-0.00

m_{xD-} [kNm/m]

4. 2D vnitřní síly; m_yD-

Hodnoty: m_yD-
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádná 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě

A 30.00
B 25.00
C 20.00
D 15.00
E 10.00
F 5.00
G -0.00
m_yD- [kNm/m]

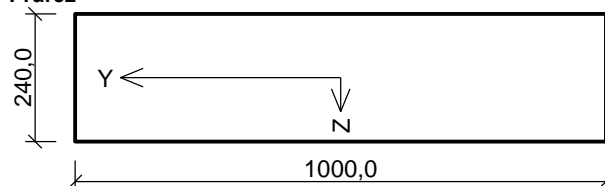


5.2/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI – R45

Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: XC1
Mezní doba požární odolnosti: 45,0min

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Typ kameniva: Křemičité kamenivo

Typ výztuže: Válcovaná za tepla

Vlhkost betonu: 1,5%

Parametr tepelné vodivosti: 0,000

Požární detail

Deska exponovaná z obou stran

Teplotní křivka

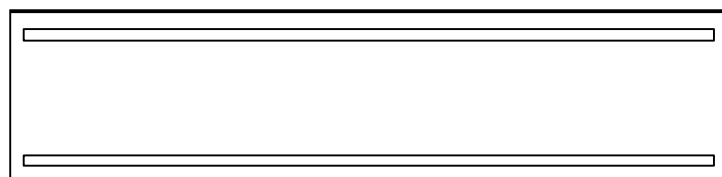
Normová teplotní křivka

Vnitřní síly - mimořádná návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	32,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000
2	Zat. případ 2	0,00	-50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	25,0	horní výztuž
5	14	25,0	dolní výztuž



16/150,0-kr.25,0

14/200,0-kr.25,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

25,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky**Posouzení v čase požadované požární odolnosti $t = 45,0$ min**

Metoda izotermie 500 °C

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,0037 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00321 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00879 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	32,00	0,00	0,00	0,00	43,1	Vyhovuje
		0,00	74,17	0,00	0,00	0,00		
2	Zat. případ 2	0,00	-50,00	0,00	0,00	0,00	42,5	Vyhovuje
		0,00	-117,52	0,00	0,00	0,00		

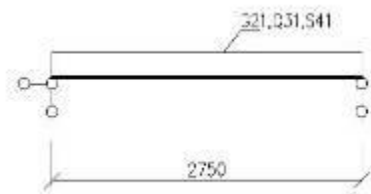
Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 43,1 %

Využití: 43,1 %

VODOROVNÉ KONSTRUKCE

ŽB PŘEKLAD OBVODOVÝCH OKEN

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Teoretické rozpětí nosníku

L = 2,75 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Viz FINE

2. ZS Stálé

reakce od střešní desky

G21 = 27,50 kN/m
27,50 kN/m

3.ZS Proměnné - užité

reakce od střešní desky

Q31 = 4,00 kN/m
4,00 kN/m

4.ZS Proměnné - sněh

reakce od střešní desky

S41 = 5,50 kN/m
5,50 kN/m

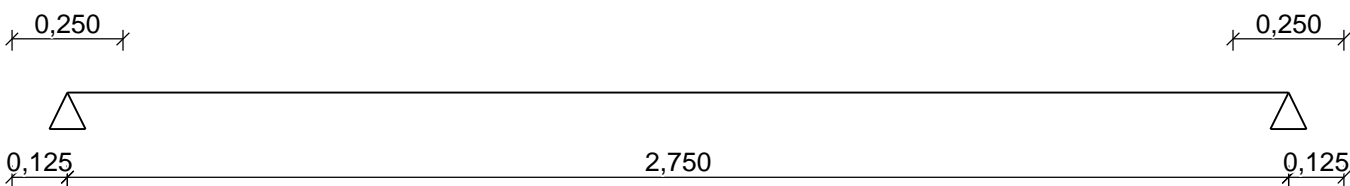
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A VÝPOČET DEFORMACÍ

Vstupní data

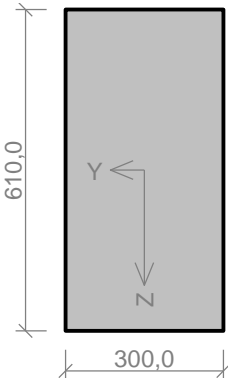
Geometrie

Délka dílce = 2,75m

x [m]	Typ uzlu	Šířka [m]	A/L [m]	I/L [m ³]	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,250	-	-	0,125
2,750	kloub	0,250	-	-	0,125



Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Zatěžovací stavy

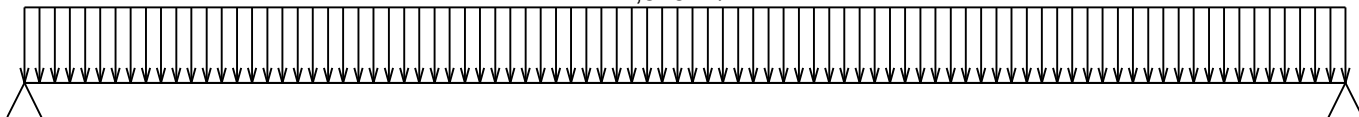
č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 Vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 Stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 Proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80
4	S4 Sníh	Silové	Proměnné sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

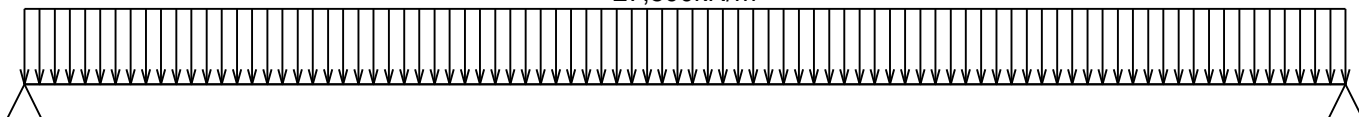
G1 Vlastní tíha - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,750	4,575kN/m	-

4,575kN/m



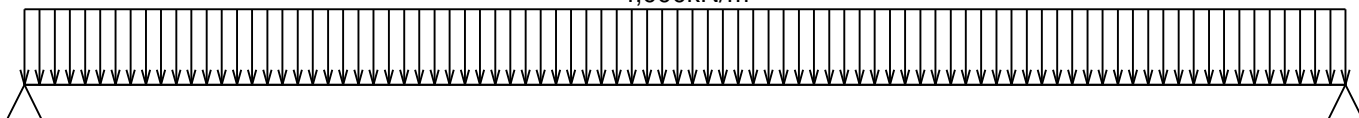
G2 Stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,750	27,500kN/m	-

27,500kN/m



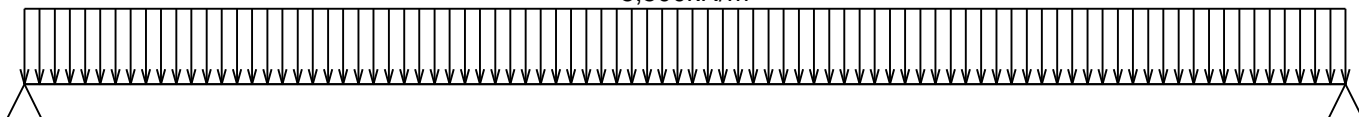
Q3 Proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,750	4,000kN/m	-

4,000kN/m



S4 Sníh - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,750	5,500kN/m	-

5,500kN/m



Kombinace

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2+S4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,50)*\psi_{0,3}(1,00)*Q3 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*\psi_{0,4}(0,50)*S4$
1(b)	Q3:G1+G2+S4; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*\xi_{1,1}(0,85)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*\xi_{2,2}(0,85)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,50)*Q3 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*\psi_{0,4}(0,50)*S4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

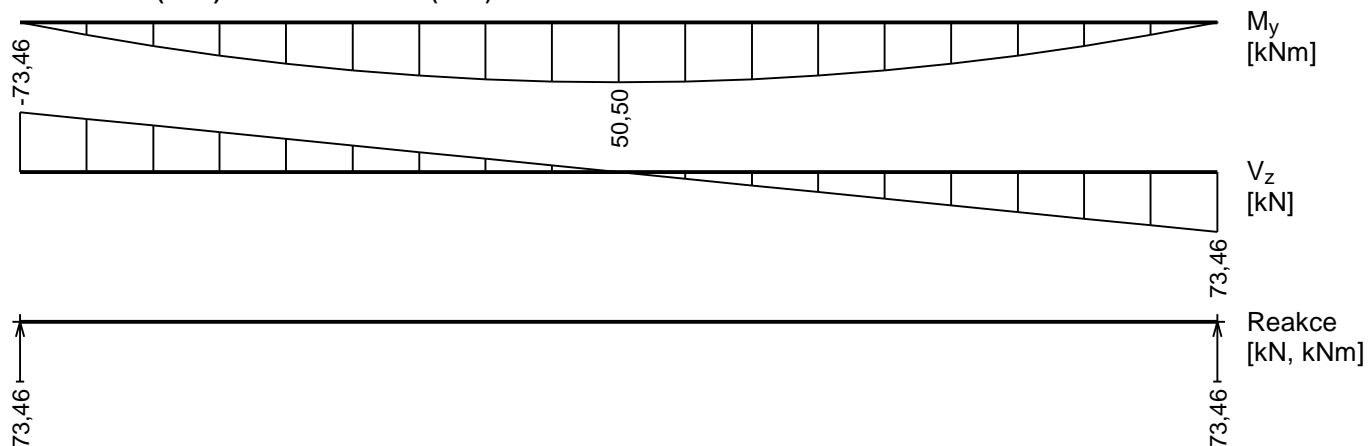
Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2+S4; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3 + \psi_{0,4}(0,50)*S4$

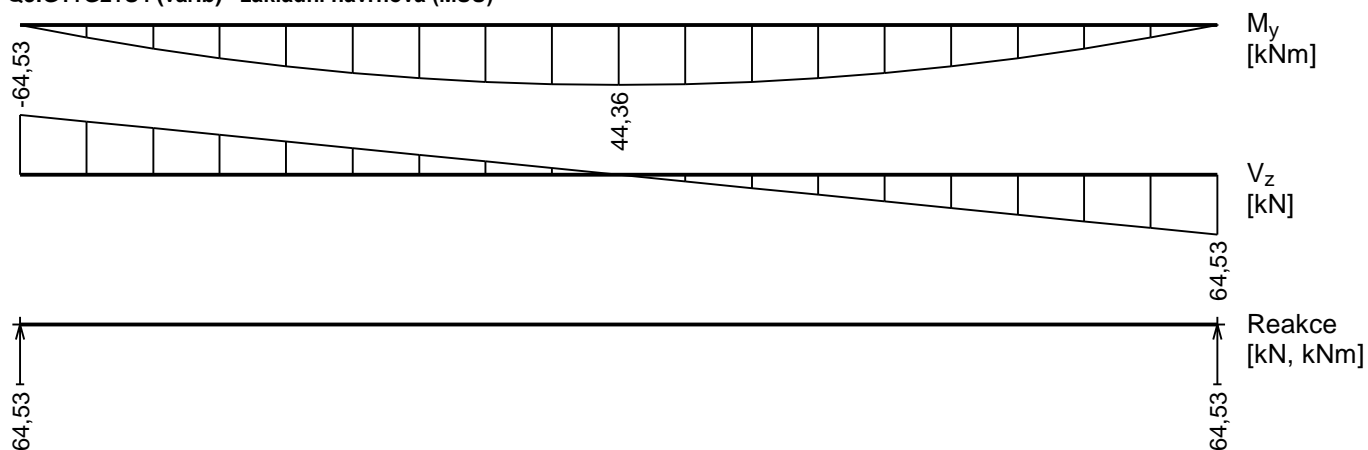
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
2	Q3:G1+G2+S4; častá kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{1,3}(0,90)*Q3 + \psi_{2,4}(0,00)*S4$
3	G1+G2+Q3+S4; kvazistálá kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{2,3}(0,80)*Q3 + \psi_{2,4}(0,00)*S4$

Vnitřní síly

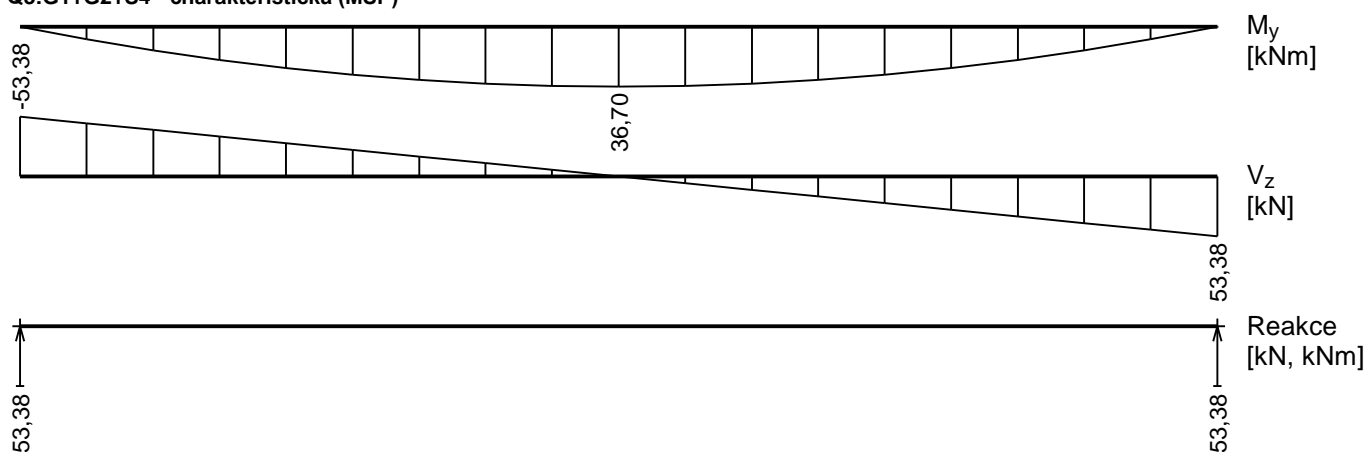
Q3:G1+G2+S4 (var.a) - základní návrhová (MSÚ)



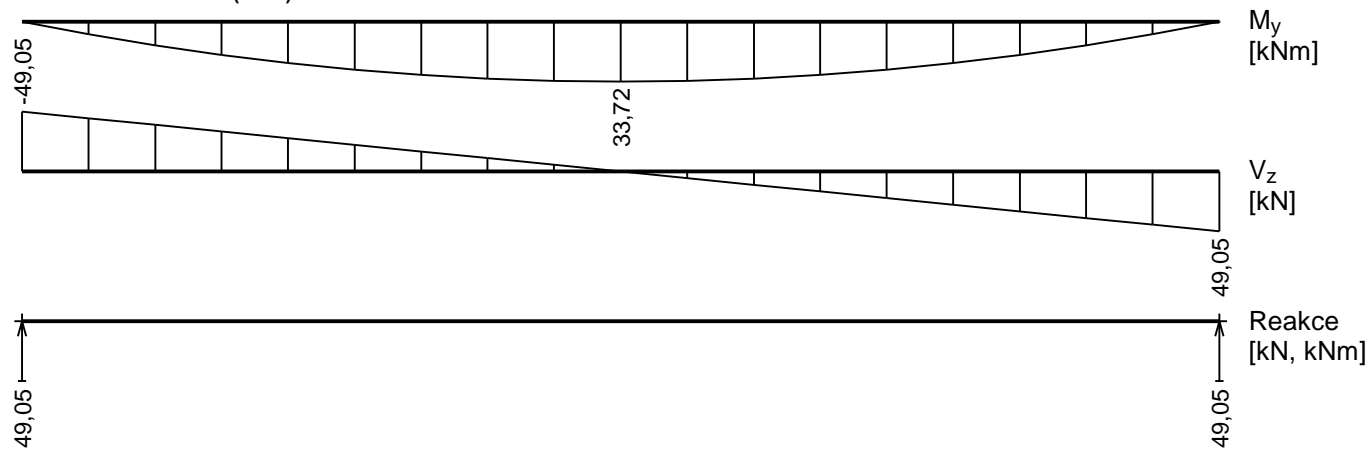
Q3:G1+G2+S4 (var.b) - základní návrhová (MSÚ)



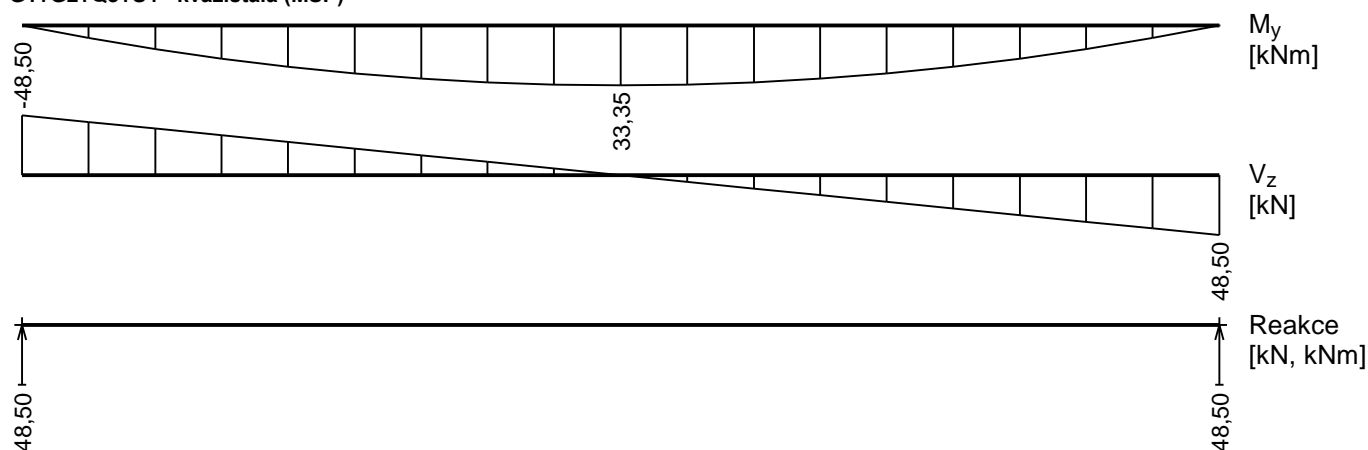
Q3:G1+G2+S4 - charakteristická (MSP)



Q3:G1+G2+S4 - častá (MSP)



G1+G2+Q3+S4 - kvazistálá (MSP)



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 73,46\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4 (var.a)
0,000	Min $R_z = 64,53\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4 (var.b)
2,750	Max $R_z = 73,46\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4 (var.a)
2,750	Min $R_z = 64,53\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4 (var.b)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 53,38\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4
0,000	Min $R_z = 53,38\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4
2,750	Max $R_z = 53,38\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4
2,750	Min $R_z = 53,38\text{kN}$ - Q3:G1+G2+S4

Podélná výztuž

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Horní	0,000	2,750	33,0	10	2
Dolní	0,000	2,750	33,0	12	3

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 2,75m)

Obvodové třmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Minimální krytí

33,0 mm (uživ.)

1.2 Posouzení mezního stavu únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro všechny zatěžovací případy

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne; vliv smyku uvažován

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

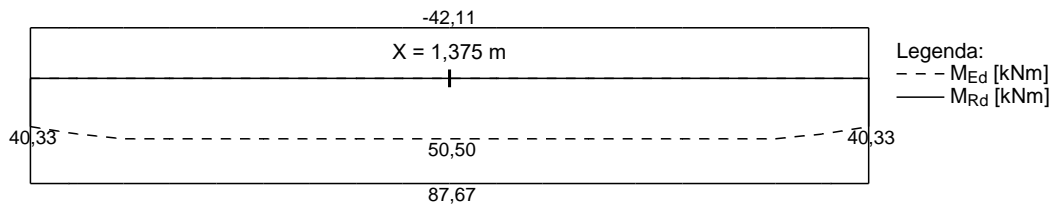
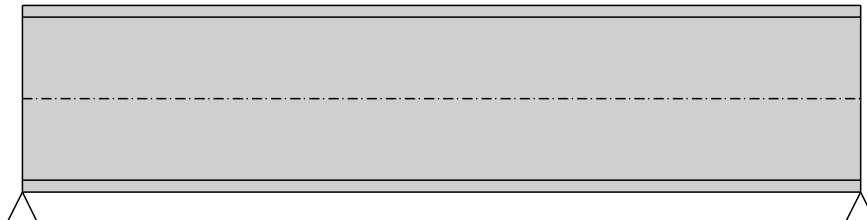
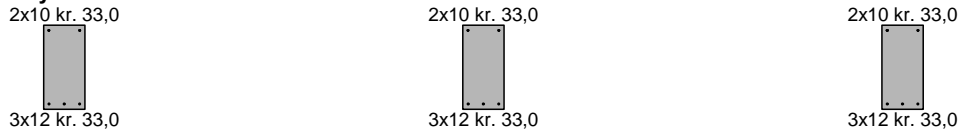
$$\rho_{s,t} = 0,00198 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00271 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kritický řez v bodě $x = 1,375\text{m}$

$$M_{Ed} = 50,50\text{kNm} \leq M_{Rd} = 87,67\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb dílce VYHOVUJE



Smyk

Typ prvku: nosník

Kritický řez v bodě $x = 0,000\text{m}$

Stupeň výztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00223 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínek} \quad s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \geq 150,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

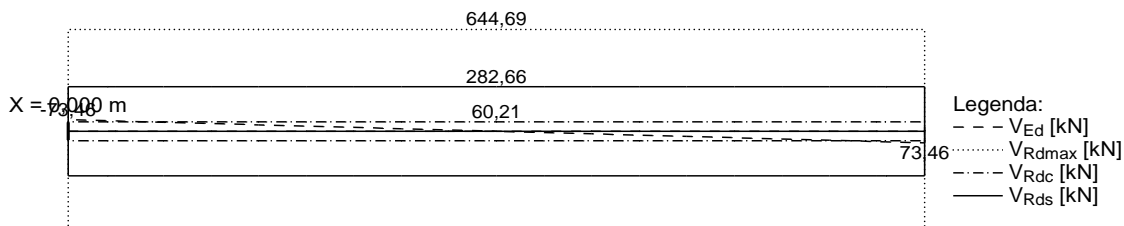
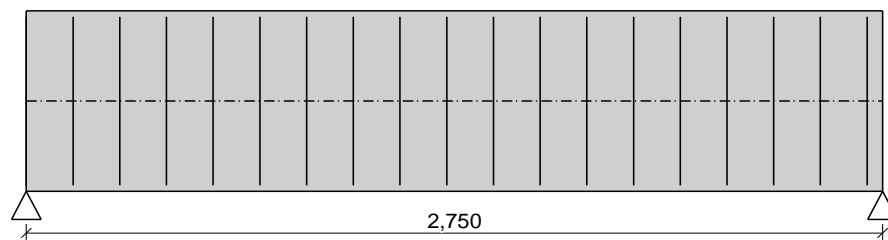
$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínek} \quad s_{t,max} = 429,0 \text{ mm} \geq 242,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$V_{Ed} = 73,46\text{kN} \leq V_{Rd} = 282,66\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Smyk dílce VYHOVUJE



Obvodové třmínky: 2x8mm
ks: 18; 0,150m



Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	profil [mm]	Počátek		Konec		Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Horní	10	434,78	0,403	434,78	0,403	2,750	3,555
Dolní	12	434,78	0,356	434,78	0,356	2,500	3,213

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

1.3 Posouzení mezního stavu použitelnosti

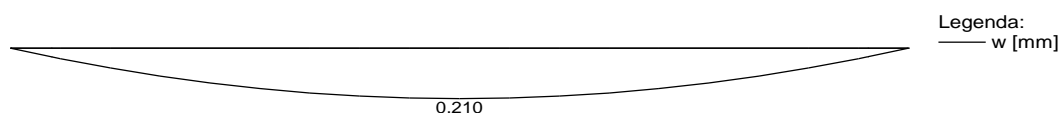
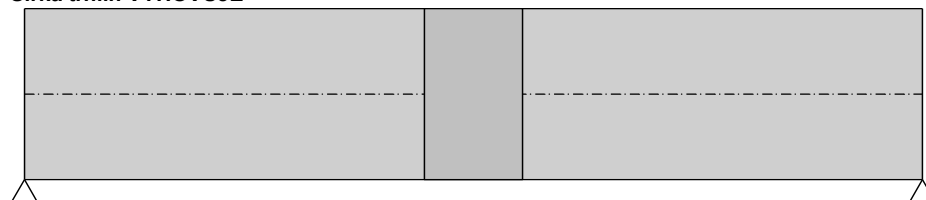
Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,210\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{max} = 0,400\text{mm}$ (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

Šířka trhlin VYHOVUJE



Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

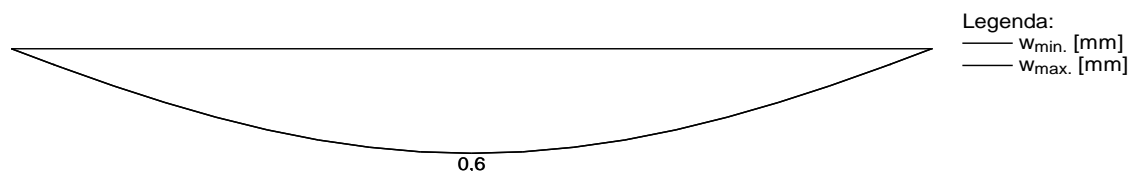
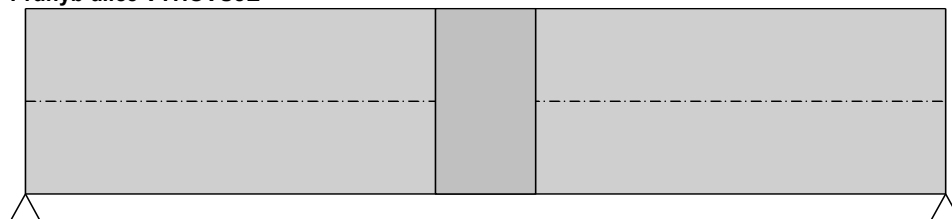
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 0,6mm v bodě $x = 1,375\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 5,5mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

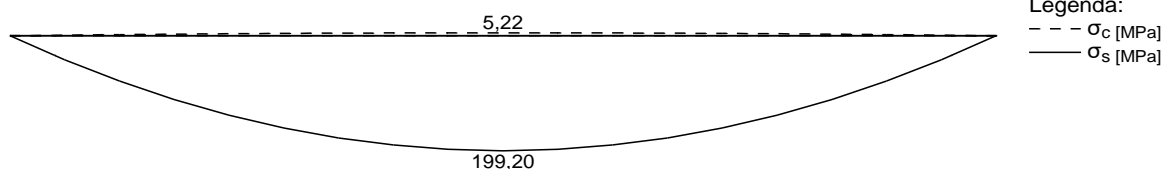
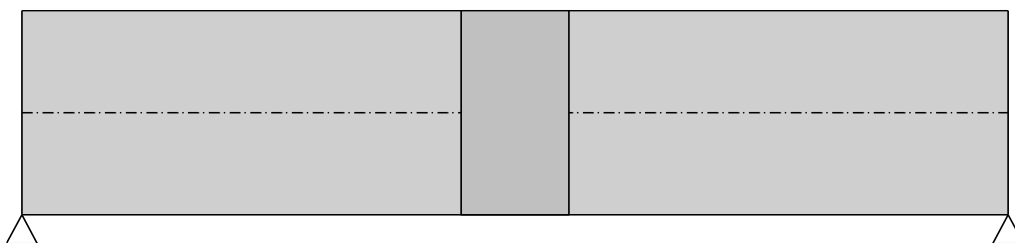
$\sigma_c = 5,2\text{MPa} < k_1 \times f_{ck} = 15,0\text{MPa} \Rightarrow$ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 5,2\text{MPa} < k_2 \times f_{ck} = 11,2\text{MPa} \Rightarrow$ Lineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 199,2\text{MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0\text{MPa} \Rightarrow$ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

Napětí na dílci VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

4/ POSOUZENÍ DEFORMACÍ

DEFORMACE - 2.MS

CELKOVÝ PRŮHYB:

$L = 2,75$ m

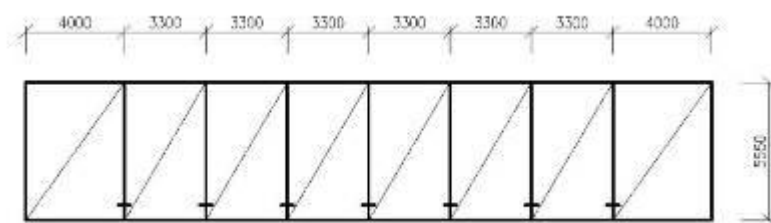
$w_{inst} = 0,60$ mm

$w_{lim} = 1/500$ L_y

$w_{inst} < w_{lim}$		
0,60	<	5,50
mm		
VYHOVUJE		

ŽB STROPNÍ DESKA

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost - viz SCIA

2. ZS Stálé

podlaha v 1.NP

$$G1 = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

$$G21 = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

3.ZS a 4.ZS Proměnné užité - ŠACH I. až II.

užitné kategorie C

$$Q2 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

$$Q31 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

5.ZS a 6.ZS Proměnné příčky - ŠACH I. až II.

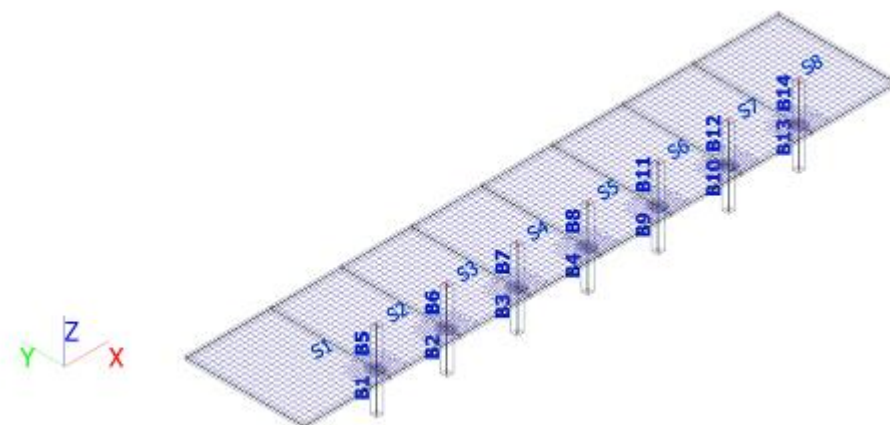
SDK příčka tl. 150 mm

$$P1 = 1,98 \text{ kN/m}$$

$$Q51 = 1,98 \text{ kN/m}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Plochy

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	tl. [mm]
S1	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S2	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S3	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S4	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S5	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S6	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S7	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240
S8	Konstrukce	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	240

3. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el.y} [m ³]	W _{pl.y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el.z} [m ³]	W _{pl.z} [m ³]	
CS1	Obdélník	C25/30	beton	9,0000e-02	7,5000e-02	6,7500e-04	4,5000e-03	0,0000e+00	
	300; 300				7,5000e-02	6,7500e-04	4,5000e-03	0,0000e+00	

4. 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
C25/30	Beton	2500,0	2600,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	

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.

Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	G _{mod} [MPa]	α [m/mK]	f _{y,k} [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS3	Proměnné užité - šach 1	Standard	SZ2		Střednědobé	Žádný
	Standard	Proměnné				
ZS4	Proměnné užité - šach 2	Statické	SZ2		Střednědobé	Žádný
	Standard	Proměnné				
ZS5	Proměnné příčky - šach 1	Statické	SZ3		Dlouhodobé	Žádný
	Standard	Proměnné				
ZS6	Proměnné příčky - šach 2	Statické	SZ3		Dlouhodobé	Žádný
	Standard	Proměnné				

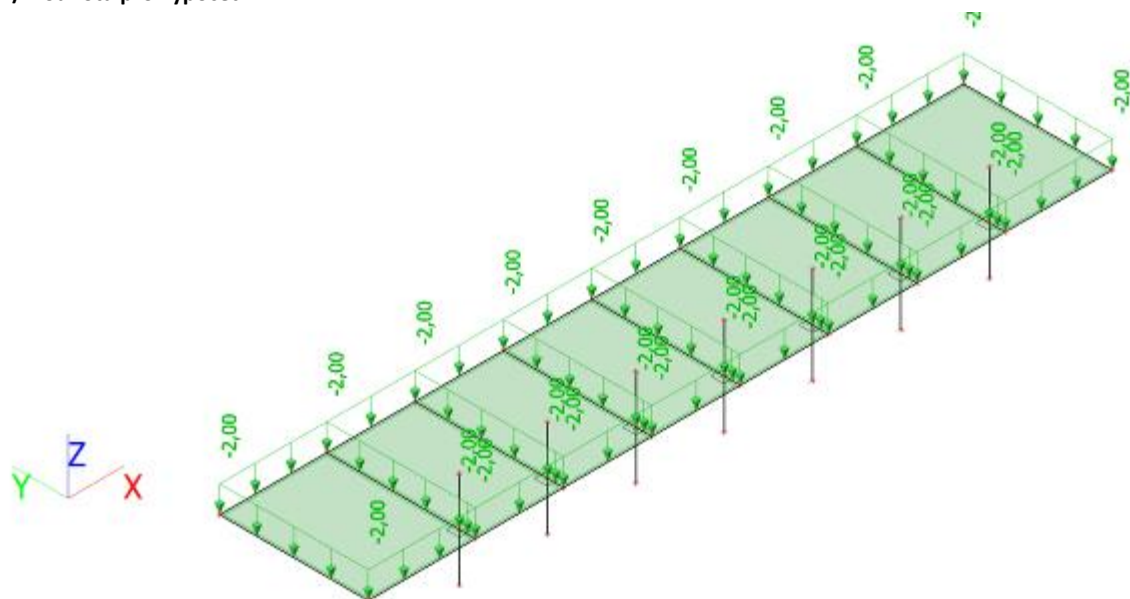
6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění
SZ3	Proměnné	Standard	Kat E : sklady

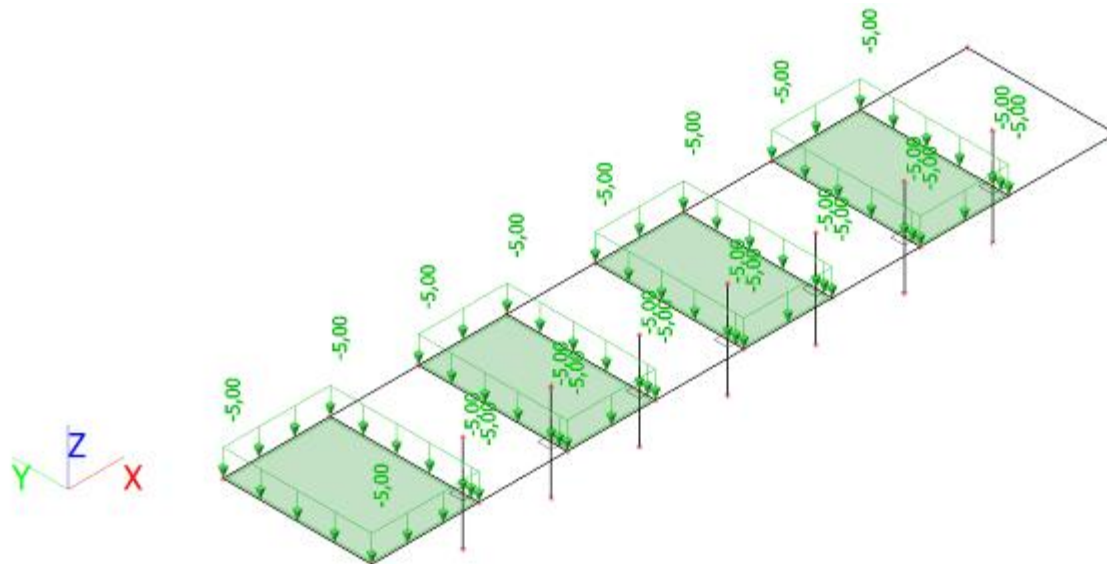
7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU-Sada B (auto)		EN-MSU (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Proměnné užité - šach 2	1,00
			ZS5 - Proměnné příčky - šach 1	1,00
			ZS6 - Proměnné příčky - šach 2	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Proměnné užité - šach 2	1,00
			ZS5 - Proměnné příčky - šach 1	1,00
			ZS6 - Proměnné příčky - šach 2	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Proměnné užité - šach 2	1,00
			ZS5 - Proměnné příčky - šach 1	1,00
			ZS6 - Proměnné příčky - šach 2	1,00

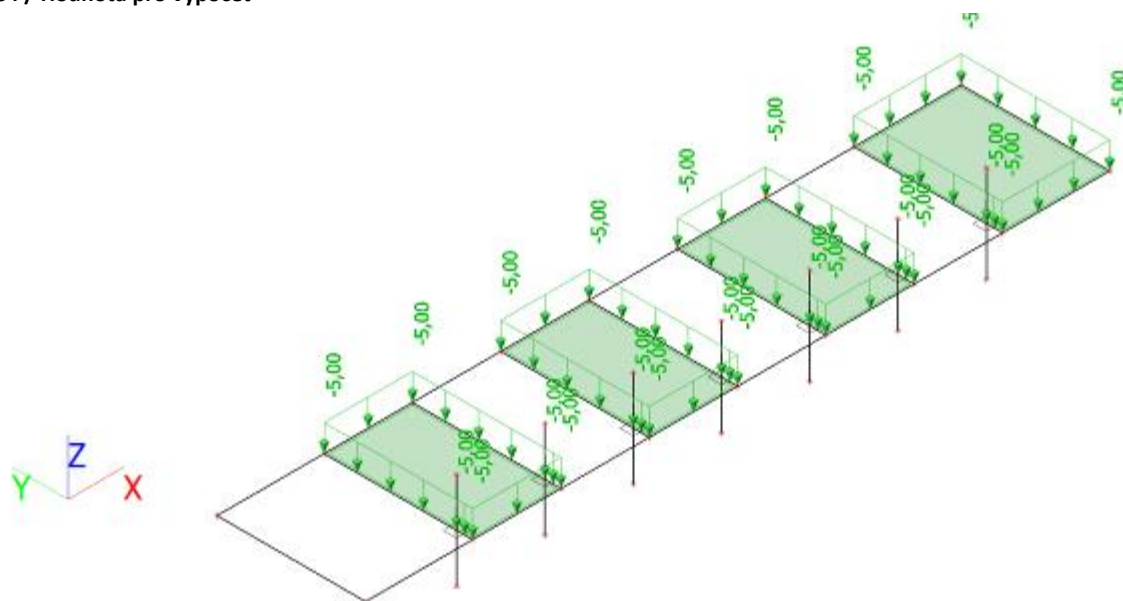
8. SZ2 / Hodnota pro výpočet



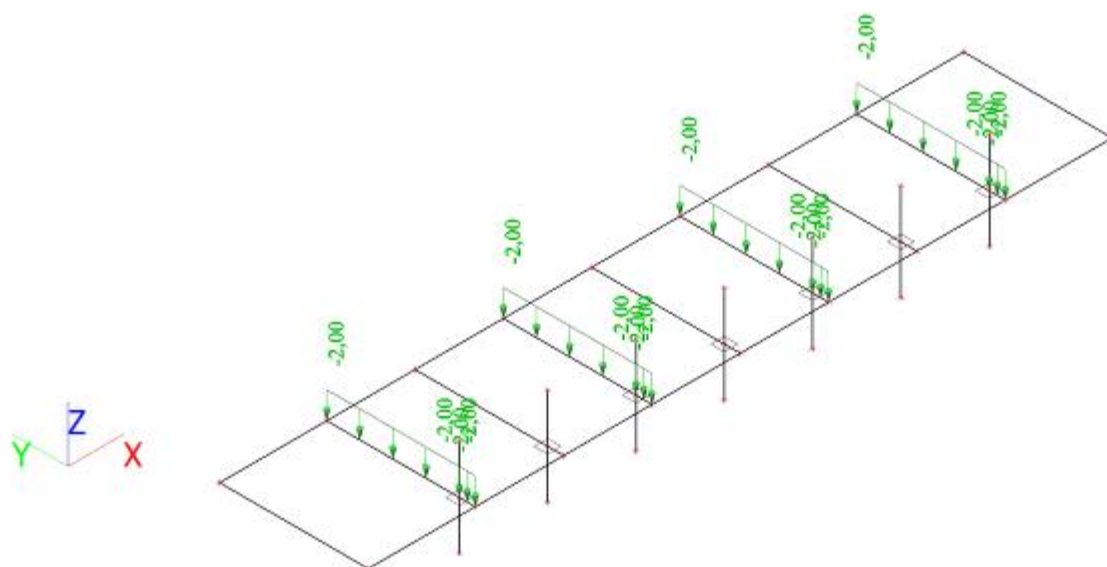
. ZS3 / Hodnota pro výpočet



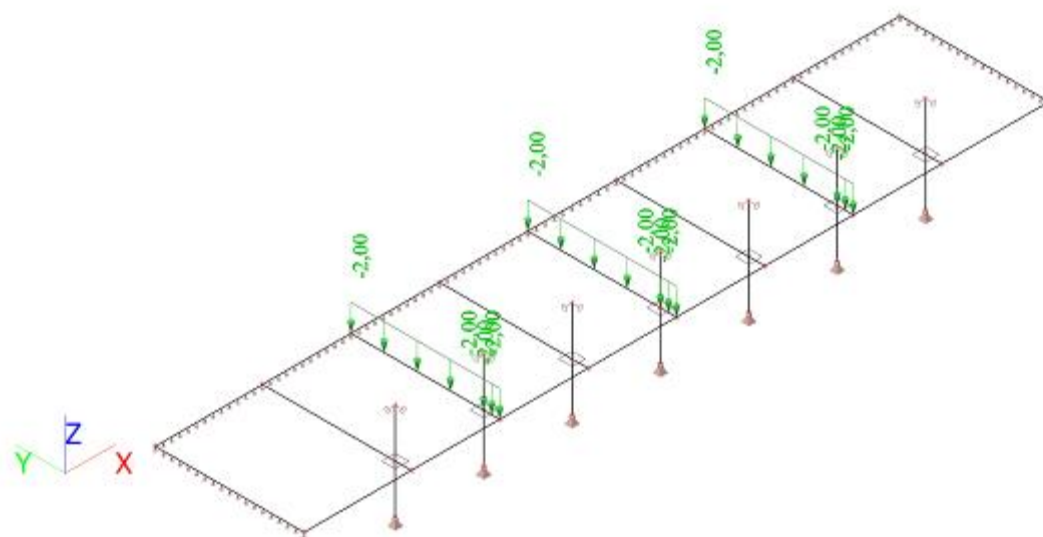
10. ZS4 / Hodnota pro výpočet



11. ZS5 / Hodnota pro výpočet

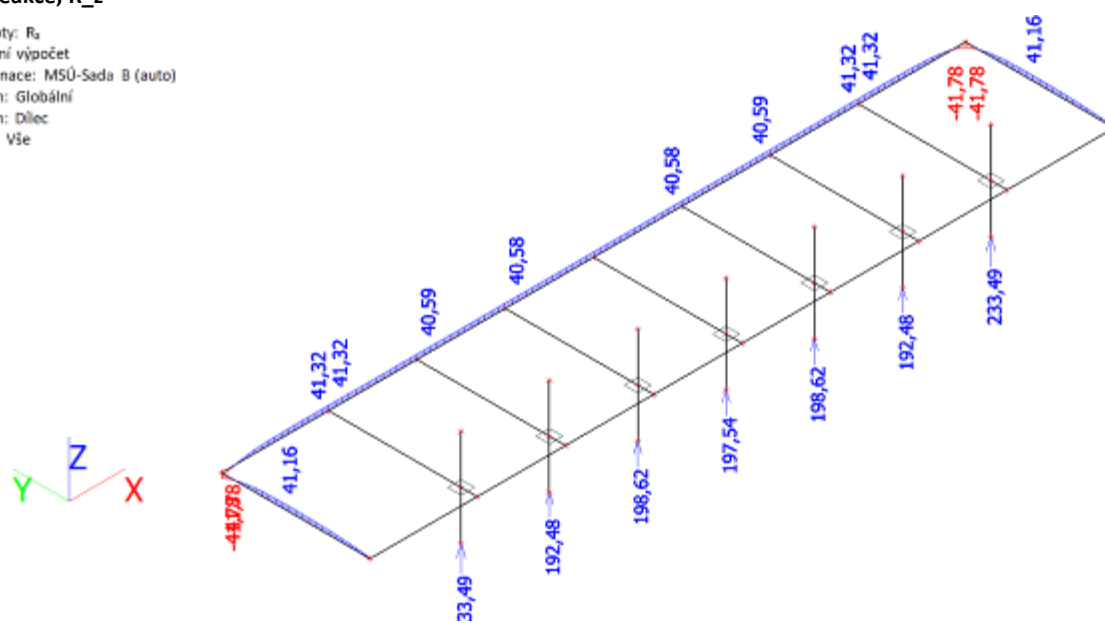


12. ZS6 / Hodnota pro výpočet



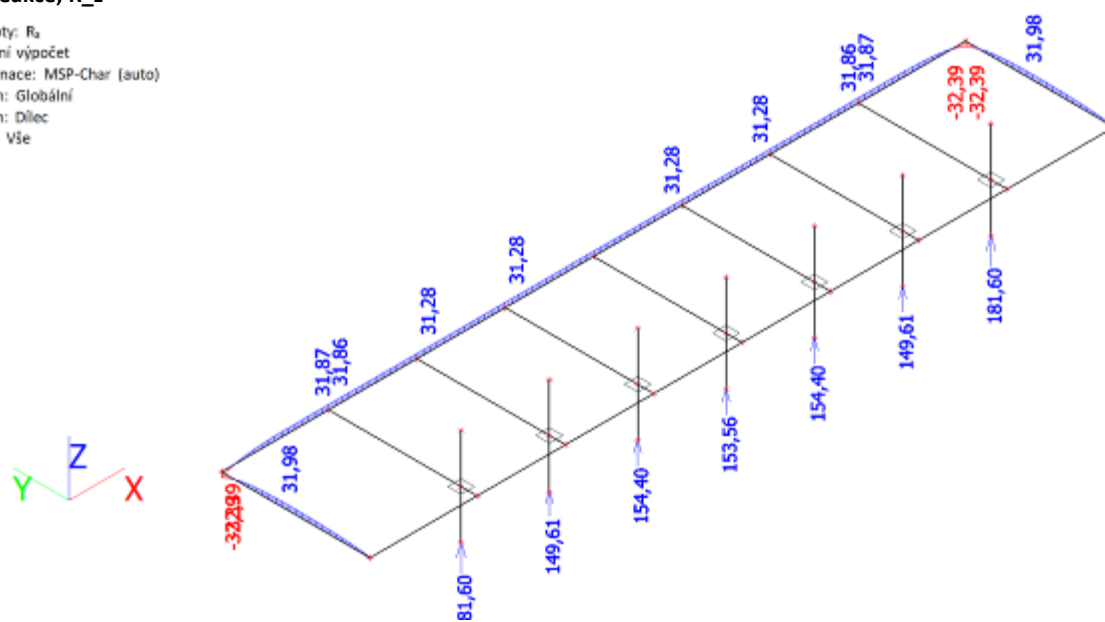
13. Reakce; R_z

Hodnoty: R₀
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Systém: Globální
Extrém: Dilec
Výběr: Vše



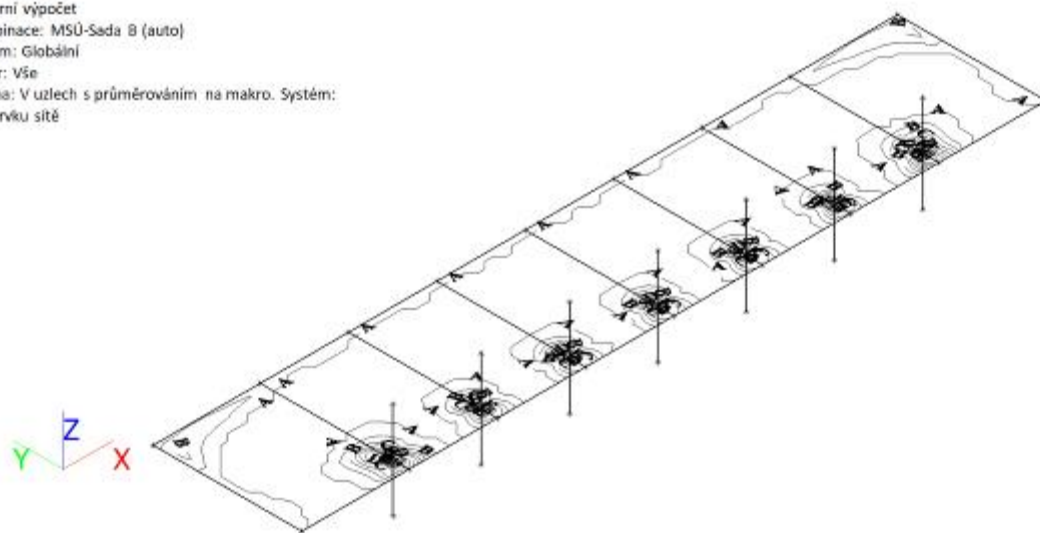
14. Reakce; R_z

Hodnoty: R_0
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Systém: Globální
Extrém: Dilec
Výběr: Vše



15. 2D vnitřní síly; m_{xD+}

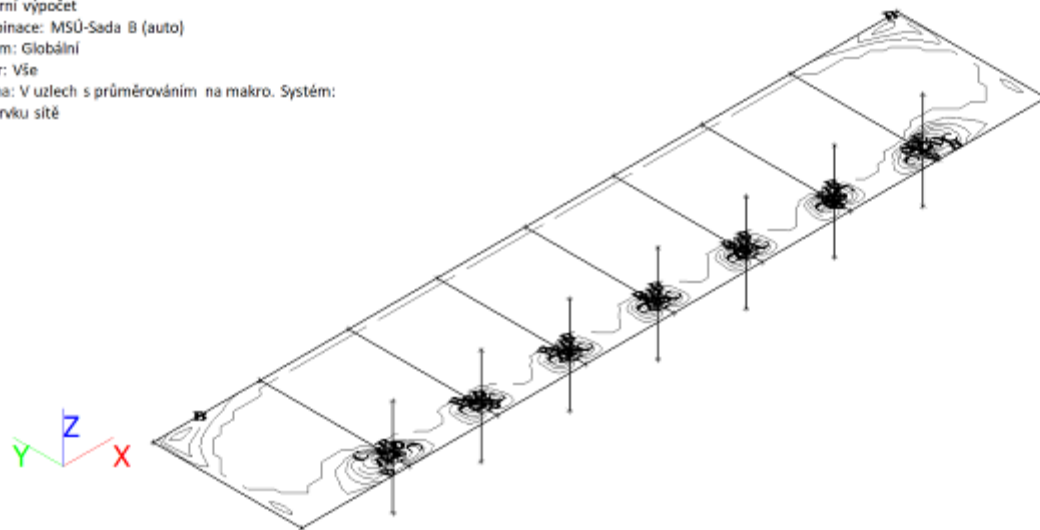
Hodnoty: m_{xD+}
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
 LSS prvku sítě



	m_{xD+} [kNm/m]
A	0.00
B	-10.00
C	-20.00
D	-30.00
E	-40.00
F	-50.00
G	-60.00
H	-70.00

16. 2D vnitřní síly; m_{yD+}

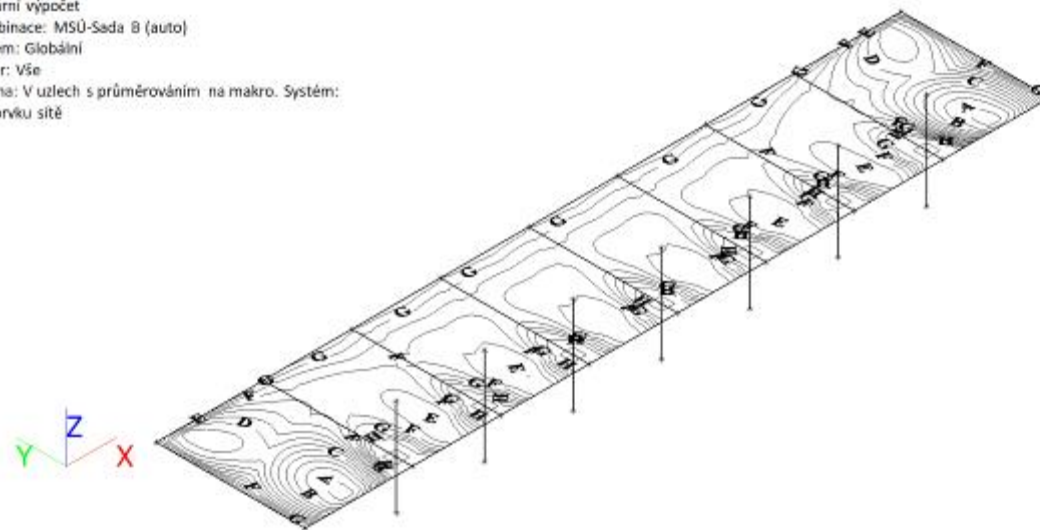
Hodnoty: m_{yD+}
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
 LSS prvku sítě



	m_{yD+} [kNm/m]
A	0.00
B	-7.00
C	-14.00
D	-21.00
E	-28.00
F	-35.00
G	-42.00
H	-49.00

17. 2D vnitřní síly; 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



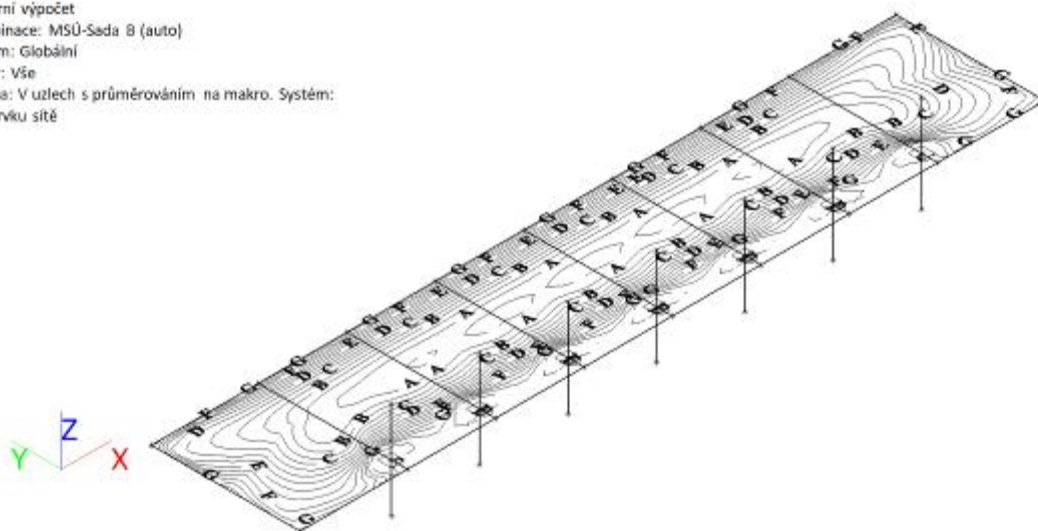
	m_{xD-} [kNm/m]
A	35.00
B	30.00
C	25.00
D	20.00
E	15.00
F	10.00
G	5.00
H	0.00

18. 2D vnitřní síly; 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

A	42.00
B	36.00
C	30.00
D	24.00
E	18.00
F	12.00
G	6.00
H	-0.00

m_{yD} - [kNm/m]

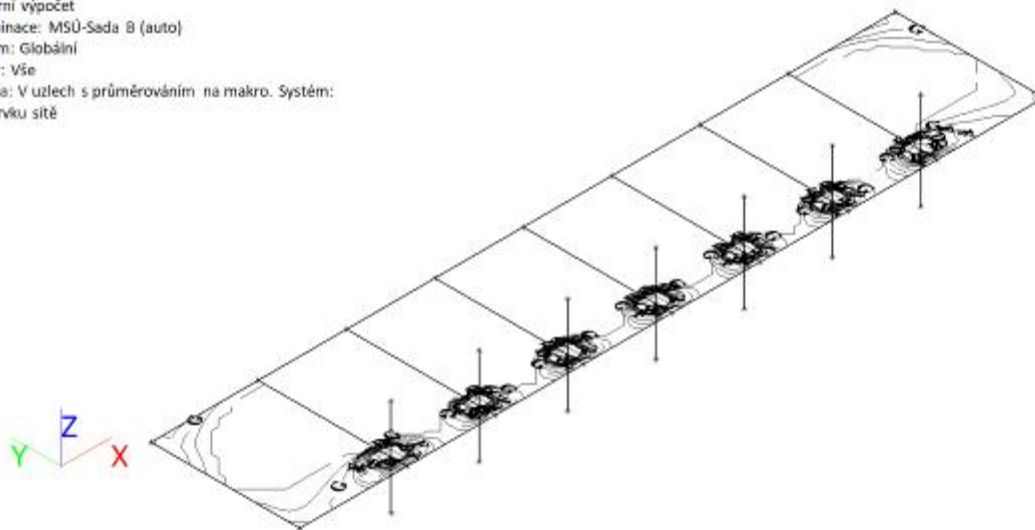


19. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,1+}$

Hodnoty: $A_{s,ult,1+}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě

A	630
B	540
C	450
D	360
E	270
F	180
G	90
H	-0

$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m]

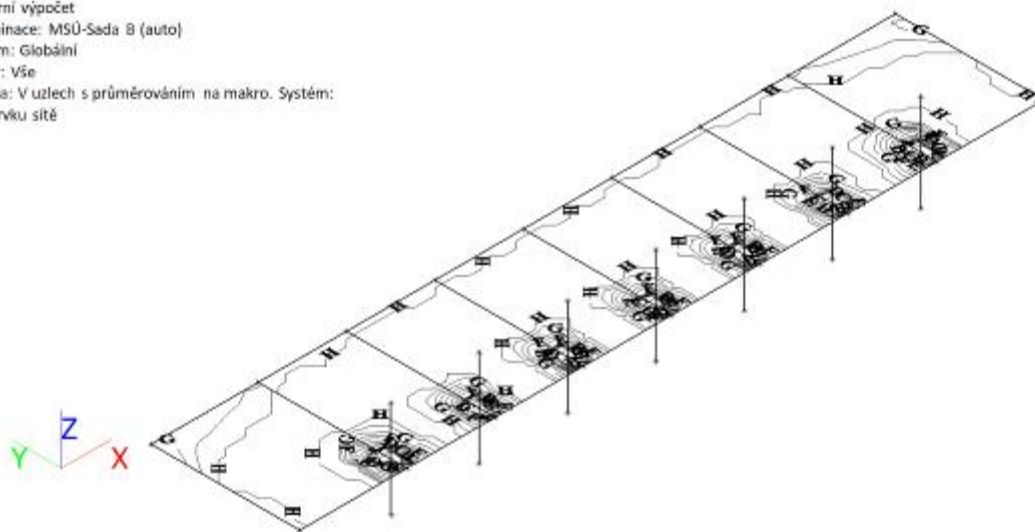


20. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,2+}$

Hodnoty: $A_{s,ult,2+}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě

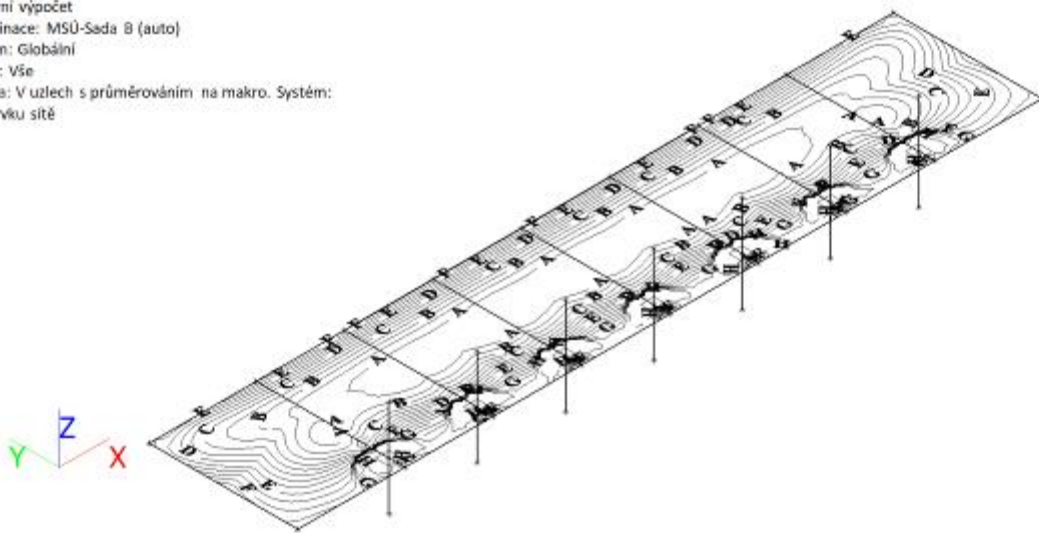
A	840
B	720
C	600
D	480
E	360
F	240
G	120
H	0

$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m]



21. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,1}$ -

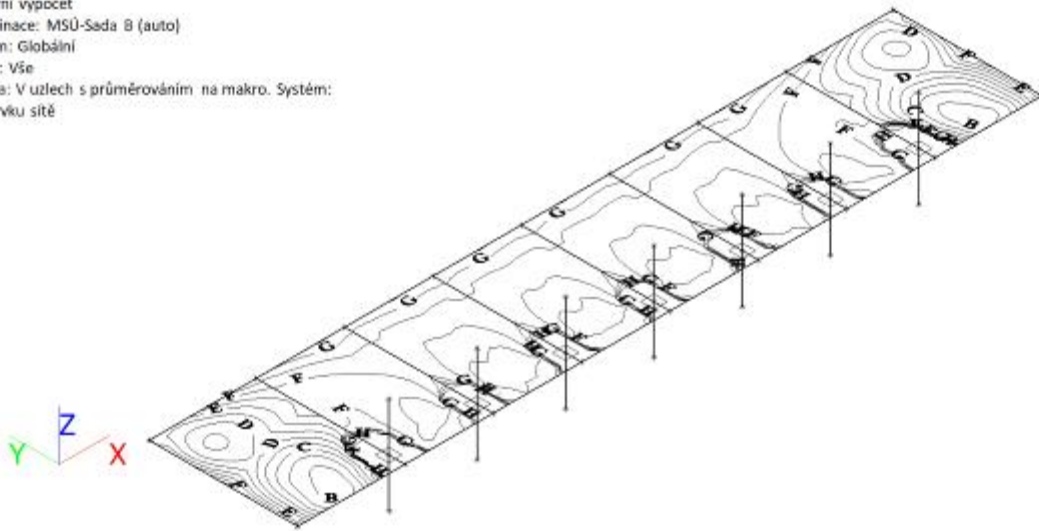
Hodnoty: $A_{s,ult,1}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
 LSS prvku sítě



A 490
 B 420
 C 350
 D 280
 E 210
 F 140
 G 70
 H 0
 $A_{s,ult,1} - [mm^2/m]$

22. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,2}$ -

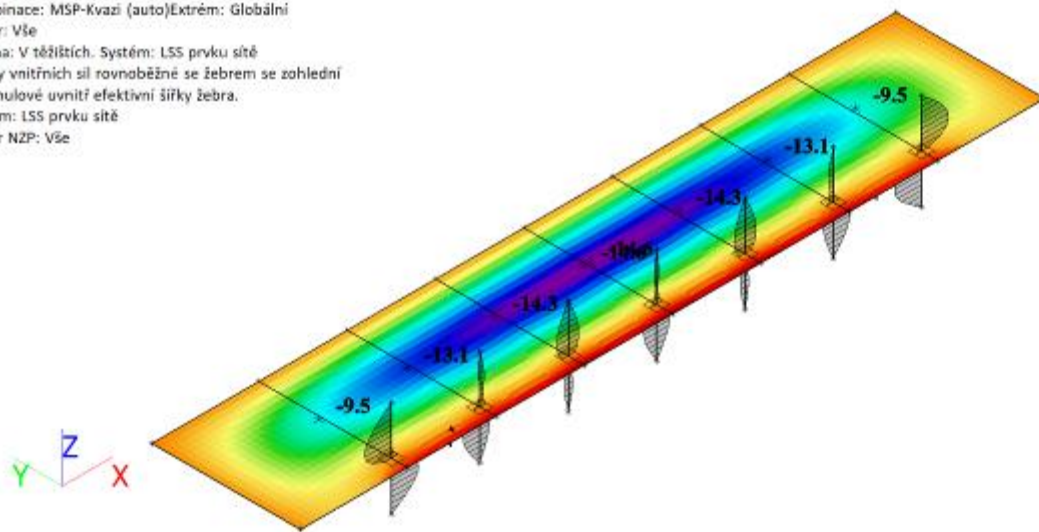
Hodnoty: $A_{s,ult,2}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
 LSS prvku sítě



A 490
 B 420
 C 350
 D 280
 E 210
 F 140
 G 70
 H 0
 $A_{s,ult,2} - [mm^2/m]$

23. Normově závislý průhyb; δ_{tot}

Hodnoty: $\delta_{tot,z}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Kvazi (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



3.1
 2.0
 0.0
 -2.0
 -4.0
 -6.0
 -8.0
 -10.0
 -12.0
 -14.0
 -14.6
 $\delta_{tot,z} [mm]$

24. Normově závislý průhyb; δ_{creep}

Hodnoty: $\delta_{\text{creep},z}$

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Kvazi (auto)Extrém: Globální

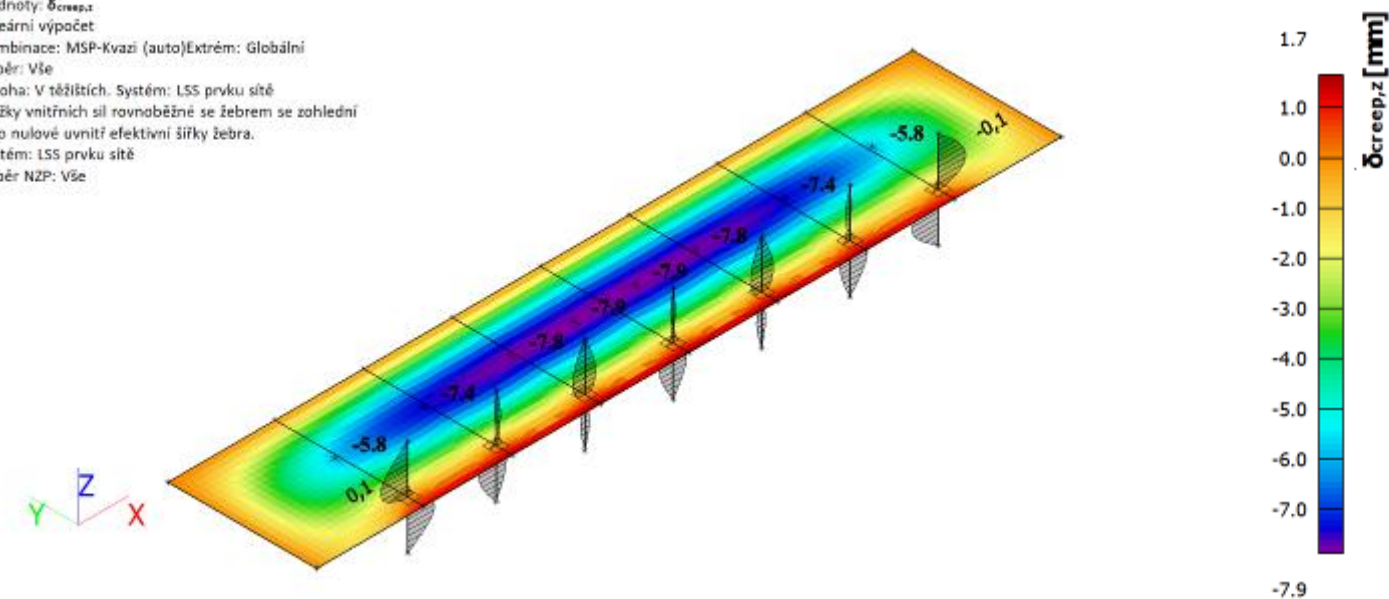
Výběr: Vše

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



25. Normově závislý průhyb

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Kvazi (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 1D dílec

Jméno	dx [m]	Stav Typ výztuže	$\varphi(t, t_0)$ [-] $\epsilon_{cs}(t, t_s)$ [1e-4]	$\delta_{lin,y}$ [mm] $\delta_{lin,z}$ [mm]	$\delta_{imm,y}$ [mm] $\delta_{imm,z}$ [mm]	$\delta_{short,y}$ [mm] $\delta_{short,z}$ [mm]	$\delta_{creep,y}$ [mm] $\delta_{creep,z}$ [mm]	$\delta_{shr,y}$ [mm] $\delta_{shr,z}$ [mm]	$\delta_{add,y}$ [mm] $\delta_{add,z}$ [mm]	$\delta_{add,lim,y}$ [mm] $\delta_{add,lim,z}$ [mm]	$\delta_{tot,y}$ [mm] $\delta_{tot,z}$ [mm]	$\delta_{tot,lim,y}$ [mm] $\delta_{tot,lim,z}$ [mm]	UC [-] Posudek
B1	1,080+	MSP-Kvazi (auto)/1 Nut.	2,75 -	-0,1 0,0	-0,1 0,0	0,1 0,0	-0,1 -0,1	-	0,1 -0,1	6,0 6,0	0,0 -0,1	7,2 7,2	0,01 OK
B13	1,080+	MSP-Kvazi (auto)/2 Nut.	2,75 -	-0,1 0,0	-0,1 0,0	0,1 0,0	-0,1 0,1	-	0,1 0,1	6,0 6,0	0,0 0,1	7,2 7,2	0,01 OK

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Kvazi (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS3 + 0.80*ZS5
MSP-Kvazi (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS4 + 0.80*ZS5

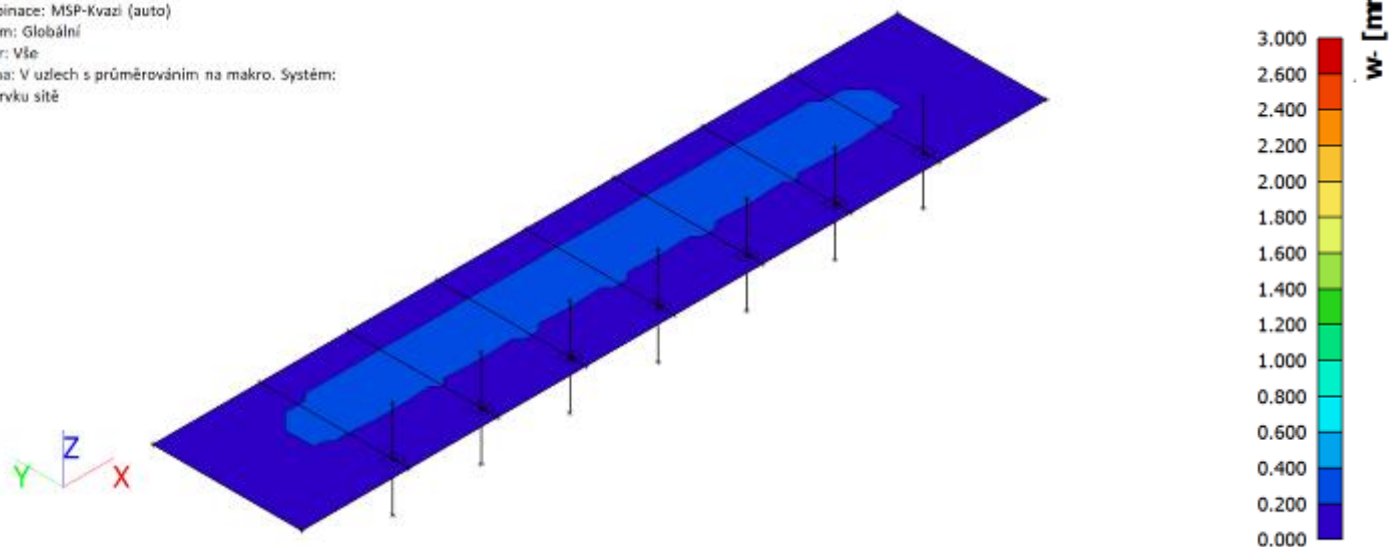
Pro 2D dílec

Jméno	Sít'	Stav Typ výztuže	$\varphi(t, t_0)$ [-] $\epsilon_{cs}(t, t_s)$ [1e-4]	$\delta_{lin,z}$ [mm]	$\delta_{imm,z}$ [mm]	$\delta_{short,z}$ [mm]	$\delta_{creep,z}$ [mm]	$\delta_{shr,z}$ [mm]	$\delta_{add,z}$ [mm] $\delta_{add,lim,z}$ [mm]	$\delta_{tot,z}$ [mm] $\delta_{tot,lim,z}$ [mm]	UC [-] Posudek
S5	Prvek: 2145	MSP-Kvazi (auto)/1 Nut./Nut.	2,55 -	-2,0	-1,6	-6,7	-7,9	-	-12,9 18,0	-14,6 22,0	0,72 OK
S5	Prvek: 2120	MSP-Kvazi (auto)/1 Nut./Nut.	2,55 -	0,4	0,4	1,5	1,7	-	2,8 18,0	3,1 22,0	0,15 OK

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Kvazi (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS3 + 0.60*ZS4 + 0.80*ZS5 + 0.80*ZS6

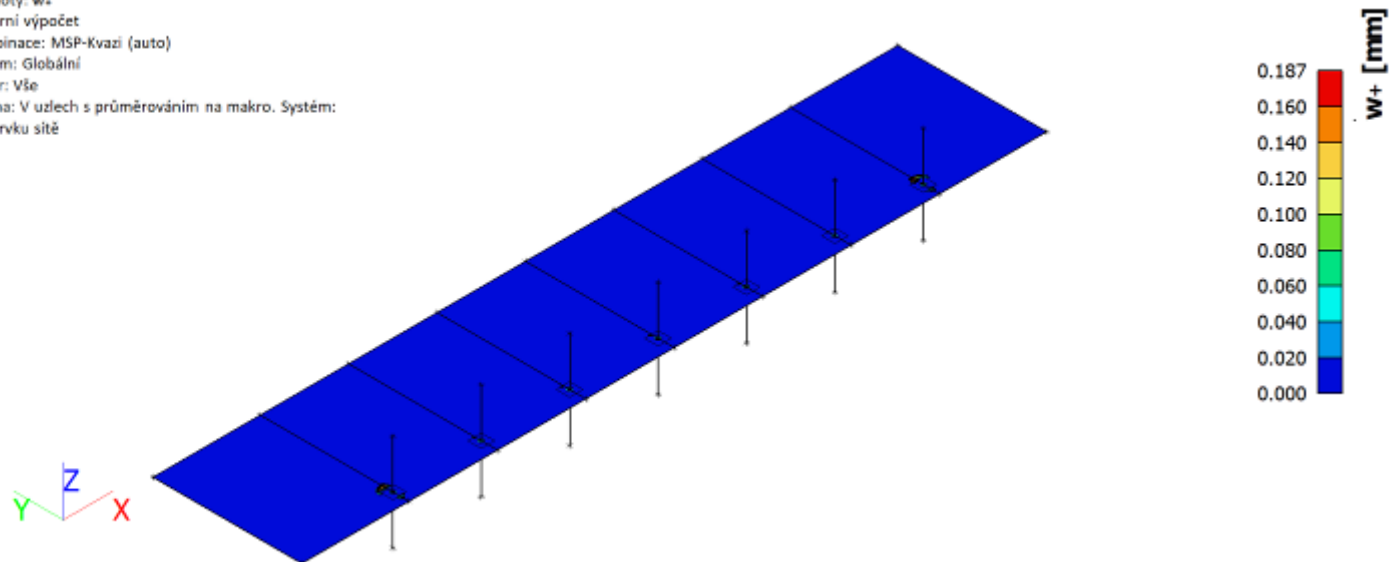
26. Šířka trhlin (MSP); w-

Hodnoty: w-
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



27. Šířka trhlin (MSP); w+

Hodnoty: w+
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



28. Šířka trhlin (MSP)

Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Kvazi (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě
Horní povrch

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	m1+ [kNm/m] m2+ [kNm/m]	n1+ [kN/m] n2+ [kN/m]	As,1+ [mm²] As,2+ [mm²]	σs,1+ [MPa] σs,2+ [MPa]	sr,max,1+ [mm] sr,max,2+ [mm]	ε(sm-cm),1+ [1e-4] ε(sm-cm),2+ [1e-4]	w1+ [mm] w2+ [mm]	wmax+ [mm]	UC1+ [-] UC2+ [-]
S1	Prvek: 87 Uzel: 71	4,000 -5,325 0,000	MSP-Kvazi (auto)/1	-25,87 -	0,00 -	646 -	179,7 -	347,094 -	5,4 -	0,187 -	0,400	0,47
S7	Prvek: 3095 Uzel: 3074	23,800 -4,826 0,000	MSP-Kvazi (auto)/1	-62,06 -44,14	0,00 0,00	6023 3946	48,7 54,2	98,727 108,465	1,7 1,7	0,017 0,018	0,400	0,04 0,05

Spodní povrch

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	m ₁ - [kNm/m]	n ₁ - [kN/m]	A _{s,1} - [mm ²]	σ _{s,1} - [MPa]	S _{r,max,1} - [mm]	ε _{(sm-cm),1} - [1e-4]	W ₁ - [mm]	W _{max} - [mm]	UC ₁ - [-]
S1	Prvek: 83 Uzel: 4	4,000 -4,950 0,000	MSP-Kvazi (auto)/1	88,90 -	0,00 -	0 -	0,0 -	0,000 -	0,0 -	3,000 -	0,400	3,00
S1	Prvek: 3 Uzel: 137	3,611 -4,791 0,000	MSP-Kvazi (auto)/2	- -14,05	- 0,00	- 0	- 0,0	- 0,000	- 0,0	- 0,000	0,400	- 0,00
Jméno		Klíč kombinace										
MSP-Kvazi (auto)/1		ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS3 + 0.60*ZS4 + 0.80*ZS5 + 0.80*ZS6										
MSP-Kvazi (auto)/2		ZS1 + ZS2										

4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

4.1/ ÚNOSNOST – 1.MS

viz minimální stupeň vyztužení

4.2/ DEFORMACE – 2.MS

DEFORMACE CELKOVÁ - 2.MS

L_y = 4,95 m

W_{tot,inst} = 14,60 mm

W_{tot,lim} = 1/250 L_y

W _{tot,inst} < W _{tot,lim}		
14,60	<	19,80

mm

VYHOVUJE

PŘÍDAVNÁ DEFORMACE - 2.MS

L_y = 4,95 m

W_{add,inst} = 12,90 mm

W_{add,lim} = 1/300 L_y

W _{add,inst} < W _{add,lim}		
12,90	<	16,50

mm

VYHOVUJE

DEFORMACE PO ZABUDOVÁNÍ PŘÍČEK - 2.MS

L_y = 4,95 m

W_{creep,inst} = 7,90 mm

W_{creep,lim} = 15,00 mm

W_{creep,lim} = 1/500 L_y

W _{creep,inst} < W _{creep,lim}		
7,90	<	9,90

mm

VYHOVUJE

4.3/ ŠÍŘKA TRHLIN – 2.MS

PŘI SPODNÍM POVRCHU

W_{inst} = 0,270 mm

W_{lim} = 0,400 mm

W _{inst} < W _{lim}		
0,270	<	0,400

mm

VYHOVUJE

PŘI HORNÍM POVRCHU


W_{inst} = 0,187 mm

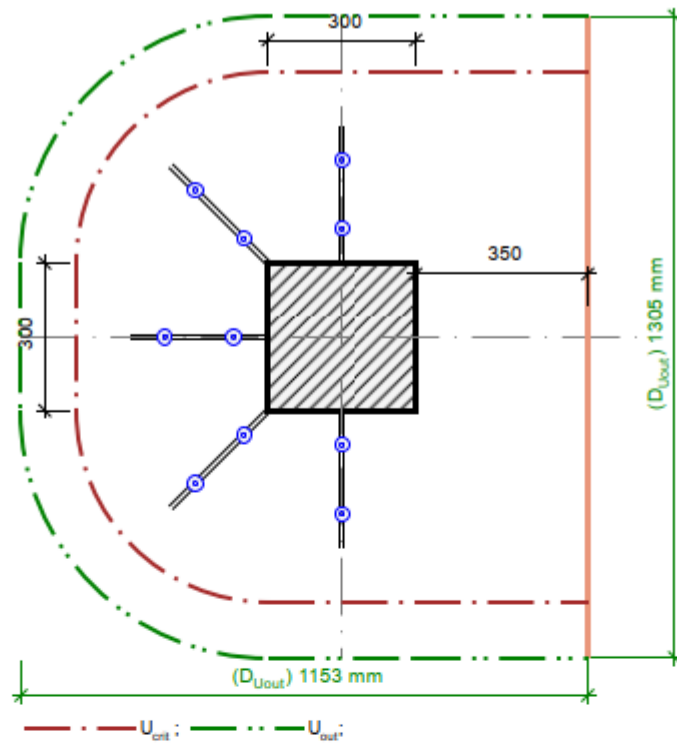
W_{lim} = 0,400 mm

W _{inst} < W _{lim}		
0,187	<	0,400

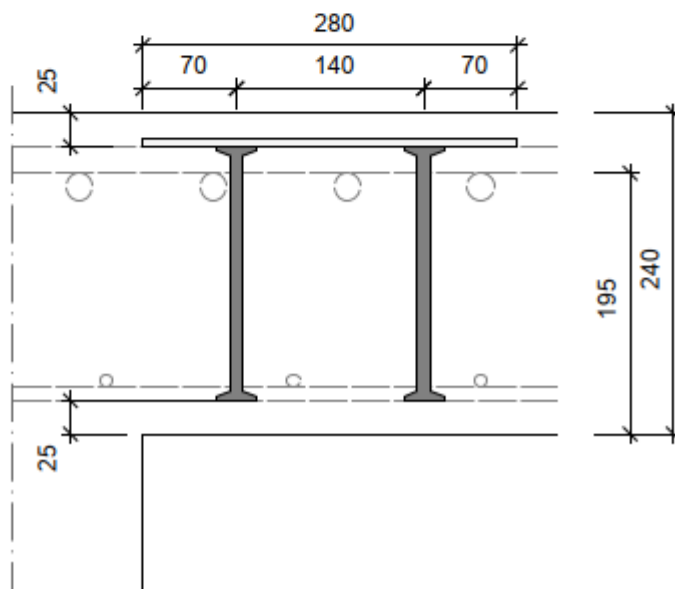
mm

VYHOVUJE

	001 Projekt P 1	Strana: ... List: 1
<p>Účinky zatížení</p> <p>Zatížení způsobující protlačení $V_{Ed} = 235 \text{ kN}$ Podíl dynamického zatížení $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ Součinitel excentricity zat. b $\beta = 1,40$</p> <p>Rozměr - Okrajový sloup Obdélníkový průřez</p> <p>Šířka sloupu $a = 300 \text{ mm}$ Tloušťka sloupu $b = 300 \text{ mm}$ Tloušťka desky $h = 240 \text{ mm}$ Účinná výška průřezu $d = 195 \text{ mm}$ Krytí horní (spodní) výztuže $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$</p> <p>Materiál</p> <p>Beton C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$) Ocel B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) Stupeň vyztužení $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,81 \cdot 0,81)^{1/2} = 0,81 \%$ $A_{sx} = 15,7 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 20/200 \text{ mm}$); $A_{sy} = 15,7 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 20/200 \text{ mm}$) Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout" Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 3,4 \text{ cm}^2$</p> <p>Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</p> <p>Faktor $\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\} = 2,00$ Vliv tloušťky desky $\eta = 1+(d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,00$ Faktor $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ Minimální únosnost betonu $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 495,0 \text{ kN/m}^2$ Únosnost betonu $v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 653,0 \text{ kN/m}^2$</p> <p>Kritický obvod u_{crit}</p> <p>Kritická vzdálenost $a_{crit} = 2,0d = 390 \text{ mm}$ Délka kontrolovaného obvodu $u_{crit} = 2,825 \text{ m}$ Působící posouvající síla $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 329,0 \text{ kN}$ Únosnost betonu $V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 359,8 \text{ kN}$ Maximální únosnost $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 705,1 \text{ kN}$</p> <p>$V_{Ed,\beta} = 329,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 359,8 \text{ kN}$</p> <p>Výztuž proti protlačení není nutná! zvoleno</p> <p>5x Schöck BOLE O 10/190-2/A280</p> <p>Posouzení únosnosti oceli</p> <p>$V_{Ed,\beta} = 329,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot \eta_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 341 \text{ kN}$</p> <p>Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)</p> <p>Délka vyztužené oblasti $l_s = 210 \text{ mm}$ Délka kontrolovaného obvodu $u_{out} = 3,179 \text{ m}$ Součinitel excentricity zat. b $\beta_{red} = \max\{1/(1,2+\beta/20 \cdot l_s/d); 1,1\} = 1,10$ Působící posouvající síla $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 258,5 \text{ kN}$ Únosnost betonu $v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 544,1 \text{ kN/m}^2$ Únosnost betonu $V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 337,3 \text{ kN}$</p> <p>$V_{Ed,out} = 258,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 337,3 \text{ kN}$</p> <p>Délka výztuže proti protlačení je dostatečná</p>		



5x Schöck BOLE O 10/190-2/A280

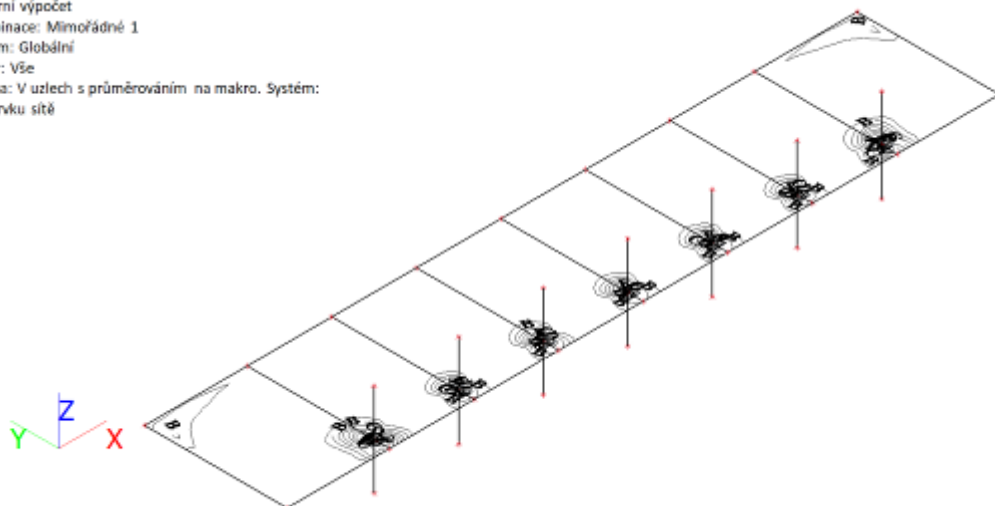


5/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

5.1/ VNITŘNÍ SÍLY

1. 2D vnitřní síly; m_{xD+}

Hodnoty: m_{x+}
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádné 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku síť

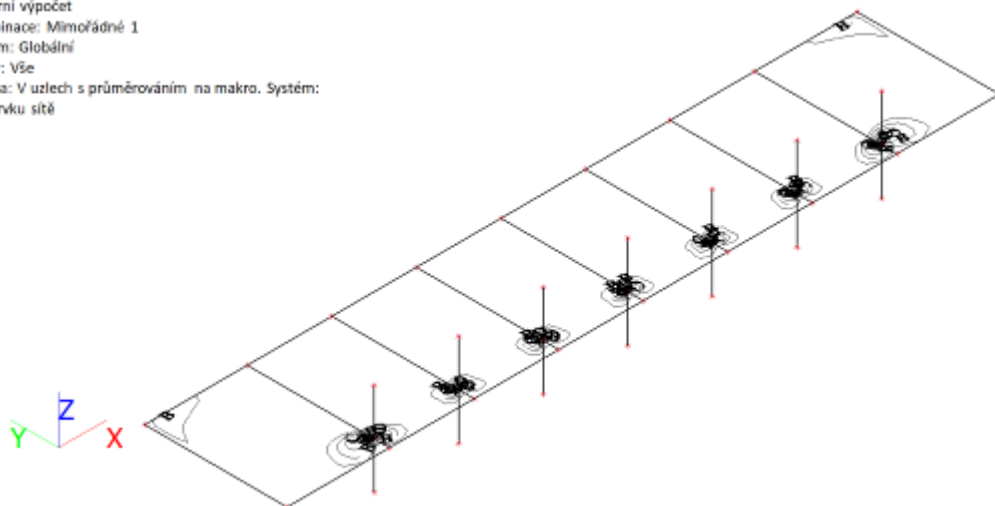


A	0.00
B	-7.00
C	-14.00
D	-21.00
E	-28.00
F	-35.00
G	-42.00
H	-49.00

m_{xD+} [kNm/m]

2. 2D vnitřní síly; m_{yD+}

Hodnoty: m_{y+}
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádné 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku síť

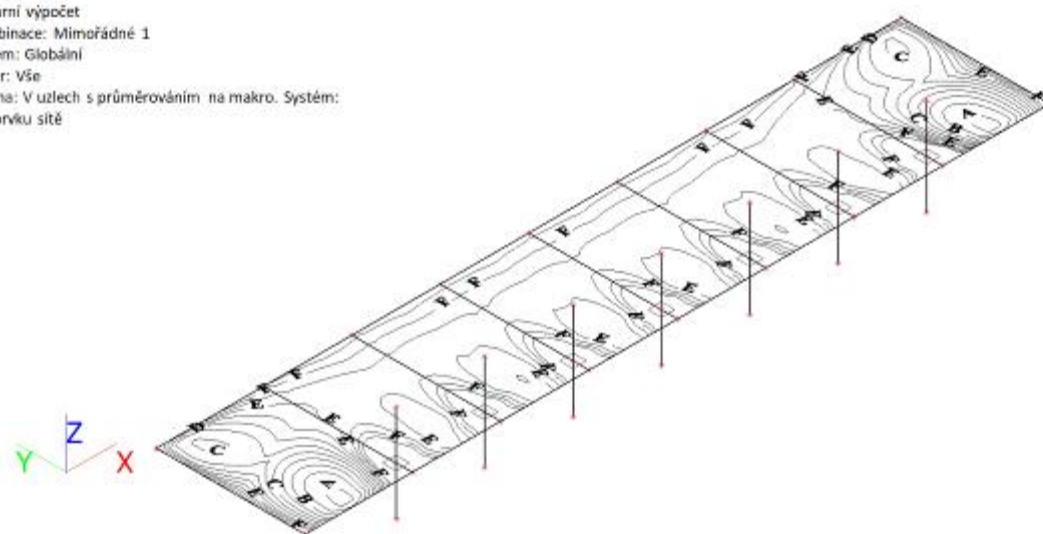


A	0.00
B	-8.00
C	-16.00
D	-24.00
E	-32.00
F	-40.00
G	-48.00
H	-56.00

m_{yD+} [kNm/m]

3. 2D vnitřní síly; m_{xD-}

Hodnoty: m_{x-}
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádné 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku síť



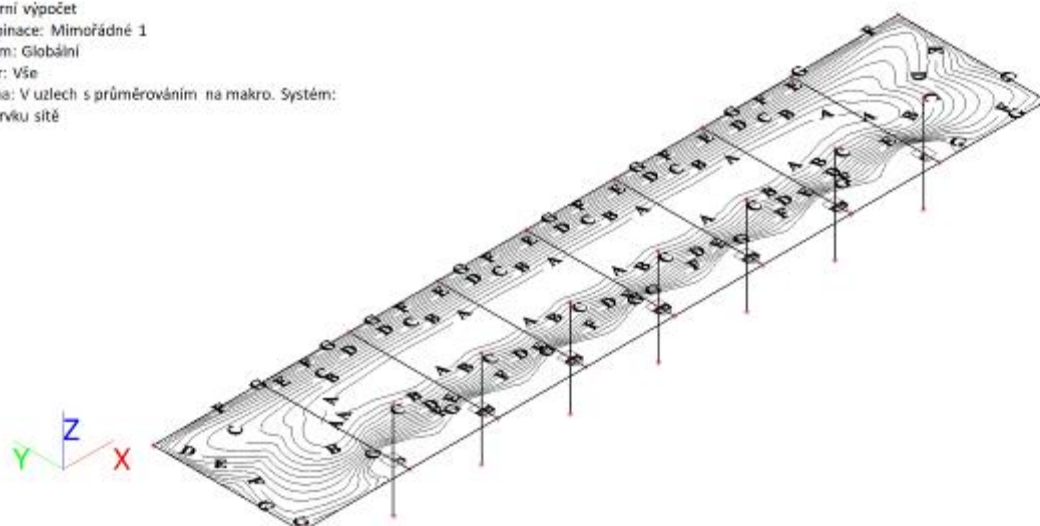
A	24.00
B	20.00
C	16.00
D	12.00
E	8.00
F	4.00
G	-0.00

m_{xD-} [kNm/m]

4. 2D vnitřní síly; m_{yD}-

Hodnoty: m_{yD}-
Lineární výpočet
Kombinace: Mimořádné 1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém:
LSS prvku sítě

A 28.00
B 24.00
C 20.00
D 16.00
E 12.00
F 8.00
G 4.00
H -0.00
m_{yD}- [kNm/m]

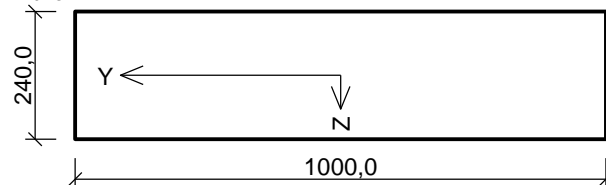


5.2/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI – R60

Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: XC1
Mezní doba požární odolnosti: 60,0min

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Typ kameniva: Křemičité kamenivo

Typ výztuže: Válcovaná za tepla

Vlhkost betonu: 1,5%

Parametr tepelné vodivosti: 0,000

Požární detail

Deska exponovaná z obou stran

Teplotní křivka

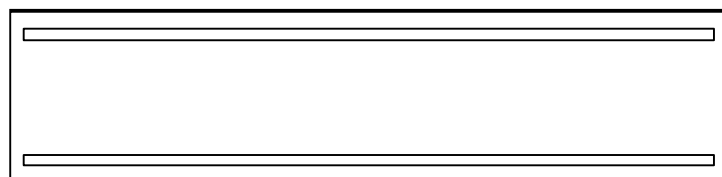
Normová teplotní křivka

Vnitřní síly - mimořádná návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000
2	Zat. případ 2	0,00	-55,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	25,0	horní výztuž
5	14	25,0	dolní výztuž



16/150,0-kr.25,0

14/200,0-kr.25,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

25,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

Posouzení v čase požadované požární odolnosti $t = 60,0$ min

Metoda izotermie 500 °C

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,0037 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00321 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00879 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00	61,2	Vyhovuje
		0,00	73,53	0,00	0,00	0,00		
2	Zat. případ 2	0,00	-55,00	0,00	0,00	0,00	46,3	Vyhovuje
		0,00	-118,67	0,00	0,00	0,00		

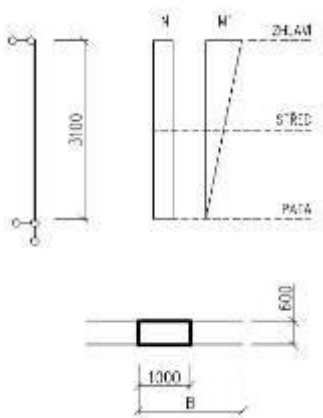
Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE** - 61,2 %

Využití: 61,2 %

SVISLÉ KONSTRUKCE

STÁVAJÍCÍ STĚNA NA OSE B – OBECNÝ POSUDEK – PLNÉ ZATÍŽENÍ

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



zatěžovací plocha
statická výška posuzovaného pilíře
šířka průřezu
tloušťka průřezu

A = 9,00 m²
H = 3,10 m
b = 1,00 m
h = 0,60 m

2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ

ZHLAVÍ STĚNY:

Střecha - skladba

$$A \cdot 2,00 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 = 24,30 \text{ kN}$$

Střecha - konstrukce

$$A \cdot 5,00 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 = 60,75 \text{ kN}$$

Střecha - sníh

$$A \cdot 0,80 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,5 \cdot 0,5 = 5,40 \text{ kN}$$

Stropy - skladba 3x

$$3 \times A \cdot 2,00 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 = 72,90 \text{ kN}$$

Stropy - konstrukce 3x

$$3 \times A \cdot 5,00 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 = 182,25 \text{ kN}$$

Stropy - užité 3x

$$3 \times A \cdot 5,00 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,5 \cdot 0,7 = 141,75 \text{ kN}$$

Zdivo

$$0,6 \text{ m} \cdot 1,0 \text{ m} \cdot 12,5 \text{ m} \cdot 18,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 182,25 \text{ kN}$$

$$N_{d1} = 669,60 \text{ kN}$$

ZHLAVÍ STĚNY:

Svislé zatížení:

Reakce od vrchních pater

$$N_{d1, \max} = 669,60 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

excentricita stropu

$$N_{d, \text{strop}} = 132,30 \text{ kN}$$

$$M_{y1e} = N_{d, \text{strop}} \cdot 0,05 \text{ m} = 6,62 \text{ kNm}$$

Moment excentricity - Y:

$$M_{y1} = M_{y1e} = 6,62 \text{ kNm}$$

STŘEDÍ STĚNY:

$$N_{dm, \max} = N_{d1, \max} + H/2 \cdot b \cdot h \cdot 18,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 692,20 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

$$M_{yme} = 0,5 \cdot M_{y1e} = 3,31 \text{ kNm}$$

Moment excentricity - Y:

$$M_{ym} = M_{yme} = 3,31 \text{ kNm}$$

PATA STĚNY:

Svislé zatížení:

$$N_{dm, \max} = N_{d1, \max} + H \cdot b \cdot h \cdot 18,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 714,80 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

$$M_{y2e} = 0 \cdot M_{y1e} = 0,00 \text{ kNm}$$

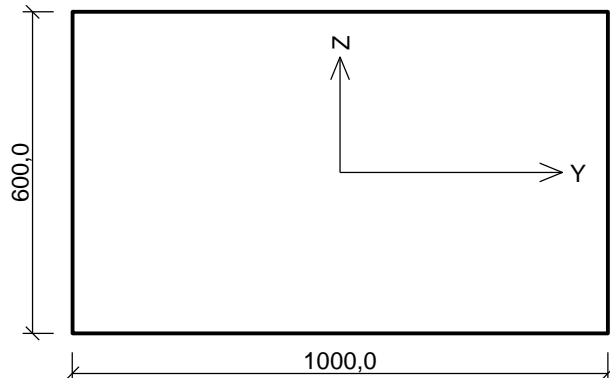
Moment excentricity - Y:

$$M_{y2} = M_{y2e} = 0,00 \text{ kNm}$$

3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL

Vstupní data

Průřez



Materiál

Název: Zdivo pálené P15 - Malta obyčejná M0,4

Pevnost v tlaku $f_k = 2,6 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku $f_{vko} = 0,2 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy $f_{xk1} = 0,1 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy $f_{xk2} = 0,2 \text{ MPa}$

Dílčí součinitel materiálu $\gamma_M = 2$

Součinitel dotvarování $\phi = 1$

Objemová hmotnost $\rho = 1800 \text{ kg/m}^3$

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-669,60	6,60	0,00	0,00	0,00	Hlava
		-692,20	3,30	0,00	0,00	0,00	Střed
		-714,80	0,00	0,00	0,00	0,00	Pata

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y: $3,100 \times 1,00 = 3,100\text{m}$

Vzpěrná délka Z: $3,100 \times 1,00 = 3,100\text{m}$

1.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 5,167 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	M_{Edz}	V_{Edz}	V_{Edy}	Využití	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	M_{Rdz}	V_{Rdz}	V_{Rdy}		
		[kN]	[kNm]		[kN]			
1	Zat. případ 1 - Hlava	-669,60	6,60	0,00	0,00	0,00	95,4 %	Vyhovuje
		-702,00	-	-	39,00	0,00		
	Zat. případ 1 - Střed	-692,20	3,30	0,00	0,00	0,00	99,7 %	Vyhovuje
		-694,20	-	-	39,00	0,00		
	Zat. případ 1 - Pata	-714,80	0,00	0,00	0,00	0,00	101,8 %	Nevyhovuje
		-702,00	-	-	39,00	0,00		

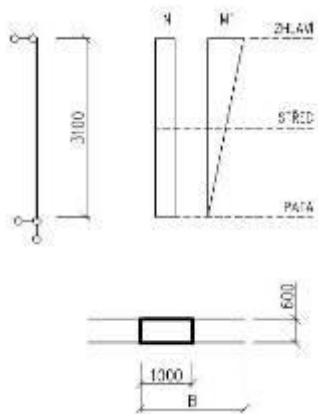
Mezní stav únosnosti - Nevyhovuje - 101,8 %

Celkové posouzení - Průřez Nevyhovuje

Využití průřezu: 101,8 %

STÁVAJÍCÍ STĚNA NA OSE B – OBECNÝ POSUDEK – ODLEHČENÍ POMOCÍ STÁVAJÍCÍ OK

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



zatěžovací plocha
statická výška posuzovaného pilíře
šířka průřezu
tloušťka průřezu

A = 9,00 m²
H = 3,10 m
b = 1,00 m
h = 0,60 m

2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ

ZHLAVÍ STĚNY:

Střecha - skladba
Střecha - konstrukce
Střecha - sních
Stropy - skladba 3x
Stropy - konstrukce 3x
Stropy - užitné 3x
Zdivo

$A \cdot 2,00 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 =$	24,30	kN
$A \cdot 5,00 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 =$	60,75	kN
$A \cdot 0,80 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,5 \cdot 0,5 =$	5,40	kN
$2 \times A \cdot 2,00 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 =$	48,60	kN
$2 \times A \cdot 5,00 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 =$	121,50	kN
$2 \times A \cdot 5,00 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,5 \cdot 0,7 =$	94,50	kN
$0,6 \text{ m} \cdot 1,0 \text{ m} \cdot 12,5 \text{ m} \cdot 18,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 =$	182,25	kN
N_{d1} =	537,30	kN

ZHLAVÍ STĚNY:

Svislé zatížení:

Reakce od vrchních pater

$N_{d1, \max} = 537,30 \text{ kN}$

Moment od excentricity - Y:

excentricita stropu

$N_{d, \text{strop}} = 88,20 \text{ kN}$
 $M_{y1e} = N_{d, \text{strop}} \cdot 0,05 \text{ m} = 4,41 \text{ kNm}$

Moment excentricity - Y:

$M_{y1} = M_{y1e} = 6,62 \text{ kNm}$

STŘEDÍ STĚNY:

$N_{dm, \max} = N_{d1, \max} + H/2 \cdot b \cdot h \cdot 18,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 559,90 \text{ kN}$

Moment od excentricity - Y:

$M_{yme} = 0,5 \cdot M_{y1e} = 3,31 \text{ kNm}$

Moment excentricity - Y:

$M_{ym} = M_{yme} = 3,31 \text{ kNm}$

PATA STĚNY:

Svislé zatížení:

$N_{dm, \max} = N_{d1, \max} + H \cdot b \cdot h \cdot 18,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 582,50 \text{ kN}$

Moment od excentricity - Y:

$M_{y2e} = 0 \cdot M_{y1e} = 0,00 \text{ kNm}$

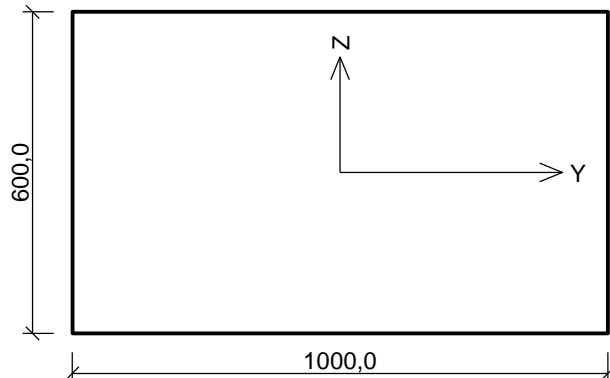
Moment excentricity - Y:

$M_{y2} = M_{y2e} = 0,00 \text{ kNm}$

3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL

Vstupní data

Průřez



Materiál

Název: Zdivo pálené P15 - Malta obyčejná M0,4

Pevnost v tlaku $f_k = 2,6 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku $f_{vko} = 0,2 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy $f_{xk1} = 0,1 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy $f_{xk2} = 0,2 \text{ MPa}$

Dílčí součinitel materiálu $\gamma_M = 2$

Součinitel dotvarování $\phi = 1$

Objemová hmotnost $\rho = 1\,800 \text{ kg/m}^3$

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-537,30	6,60	0,00	0,00	0,00	Hlava
		-559,90	3,30	0,00	0,00	0,00	Střed
		-582,50	0,00	0,00	0,00	0,00	Pata

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y: $3,100 \times 1,00 = 3,100\text{m}$

Vzpěrná délka Z: $3,100 \times 1,00 = 3,100\text{m}$

1.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 5,167 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N _{Ed}	M _{Edy}	M _{Edz}	V _{Edz}	V _{Edy}	Využití	Posouzení
		N _{Rd}	M _{Rdy}	M _{Rdz}	V _{Rdz}	V _{Rdy}		
		[kN]	[kNm]		[kN]			
1	Zat. případ 1 - Hlava	-537,30	6,60	0,00	0,00	0,00	76,5 %	Vyhovuje
		-702,00	-	-	39,00	0,00		
	Zat. případ 1 - Střed	-559,90	3,30	0,00	0,00	0,00	80,7 %	Vyhovuje
		-694,20	-	-	39,00	0,00		
	Zat. případ 1 - Pata	-582,50	0,00	0,00	0,00	0,00	83,0 %	Vyhovuje
		-702,00	-	-	39,00	0,00		

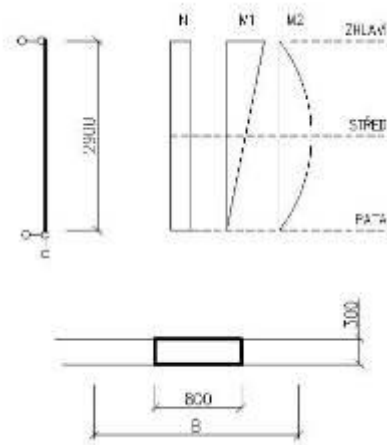
Mezní stav únosnosti - Vyhovuje - 83,0 %

Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje

Využití průřezu: 83,0 %

TYPICKÝ PILÍŘ V 1.NP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



zatěžovací šířka
statická výška posuzovaného pilíře
šířka průřezu
tloušťka průřezu

B = 3,30 m
L = 2,90 m
b = 0,80 m
h = 0,30 m

2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ

ZATÍŽENÍ:

Reakce od střešní desky

$$42,5 \text{ kN/m} \cdot 3,3 \text{ m} = 140,25 \text{ kN}$$

$$N_{d1} = 140,25 \text{ kN}$$

ZHLAVÍ STĚNY:

Svislé zatížení:

Reakce od vrchních pater

$$N_{d1, \max} = 140,25 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

excentricita střechy a věnce nad 2.np

$$N_{d, \text{strop}} = 140,25 \text{ kN}$$

$$M_{y1e} = N_{d, \text{strop}} \cdot 0,08 \text{ m} = 11,22 \text{ kNm}$$

Moment od větru - Y:

Vítr-tlak

Exteriér-tlak

Interiér-sání

$$q_p(z) = 0,48 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe,10} = 0,80$$

$$C_{pi,10} = 0,30$$

$$W_{1k} = q_p(z) \cdot (C_{pe} + C_{pi}) \cdot B = 1,73 \text{ kN/m}$$

$$W_{1d} = W_{1k} \cdot 1,5 \cdot 0,6 = 1,56 \text{ kN/m}$$

$$M_{y1w} = 1/8 \cdot W_{1d} \cdot L^2 = 0,00 \text{ kNm}$$

Moment excentricity a větru - Y:

$$M_{y1} = M_{y1e} + M_{y1w} = 11,22 \text{ kNm}$$

STŘEDÍ STĚNY:

$$N_{dm, \max} = N_{d1, \max} + L/2 \cdot b \cdot 3,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 = 146,36 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

$$M_{yme} = 0,5 \cdot M_{y1e} = 5,61 \text{ kNm}$$

Moment od větru - Y:

$$W_{1d} = 1,56 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{ymw} = 1/8 \cdot W_{1d} \cdot L^2 = 1,64 \text{ kNm}$$

Moment excentricity a větru - Y:

$$M_{ym} = M_{yme} + M_{ymw} = 7,25 \text{ kNm}$$

PATA STĚNY:

Svislé zatížení:

$$N_{dm, \max} = N_{d1, \max} + L \cdot b \cdot 3,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 = 152,46 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

$$M_{y2e} = 0 \cdot M_{y1e} = 0,00 \text{ kNm}$$

Moment od větru - Y:

$$W_{1d} = 1,56 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{y2w} = 1/8 \cdot W_{1d} \cdot L^2 = 0,00 \text{ kN/m}$$

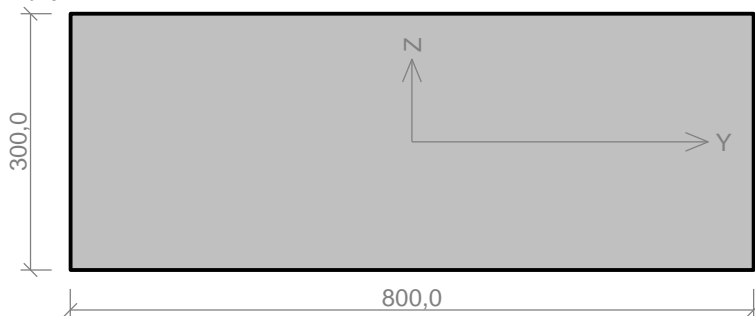
Moment excentricity a větru - Y:

$$M_{y2} = M_{y2e} + M_{y2w} = 0,00 \text{ kN/m}$$

3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL

Vstupní data

Průřez



Materiál

Název: Zdivo pálené P10 - Malta pro tenké spáry

Pevnost v tlaku $f_k = 3,853 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku $f_{vko} = 0,3 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy $f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy $f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$

Dílčí součinitel materiálu $\gamma_M = 2$

Součinitel dotvarování $\phi = 1$

Objemová hmotnost $\rho = 1\,300 \text{ kg/m}^3$

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-140,00	0,00	11,50	0,00	0,00	Hlava
		-146,11	0,00	8,50	0,00	0,00	Střed
		-152,21	0,00	0,00	0,00	0,00	Pata

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y: $2,900 \times 1,00 = 2,900\text{m}$

Vzpěrná délka Z: $2,900 \times 1,00 = 2,900\text{m}$

1.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 9,667 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	M_{Edz}	V_{Edz}	V_{Edy}	Využití	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	M_{Rdz}	V_{Rdz}	V_{Rdy}		
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]		
1	Zat. případ 1 - Hlava	-140,00	0,00	11,50	0,00	0,00	38,9 %	Vyhovuje
		-359,97	-	-	64,00	0,00		
	Zat. případ 1 - Střed	-146,11	0,00	8,50	0,00	0,00	39,8 %	Vyhovuje
		-366,83	-	-	65,22	0,00		
	Zat. případ 1 - Pata	-152,21	0,00	0,00	0,00	0,00	36,6 %	Vyhovuje
		-416,13	-	-	66,44	0,00		

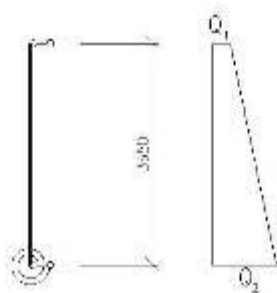
Mezní stav únosnosti - Vyhovuje - 39,8 %

Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje

Využití průřezu: 39,8 %

OBVODOVÁ STĚNA V 1.PP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



zatěžovací šířka
statická výška posuzovaného pilíře
tloušťka pružezu

B = 1,00 m
L = 3,55 m
H = 0,30 m

2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ

1.ZS Užité - Zemní tlak

Zatížení na obvodové stěny HH1

Užitné zatížení uvažováno na terénu
Výška uvažovaného terénu
Objemová tíha zeminy
Součinitel zemního tlaku v klidu
Užitné zatížení uvažováno v HPV - 2

Zatížení na terénu
Zatížení v patě stěny

q1 = 5,00 kN/m²
L = 3,90 m
γ = 21,00 kN/m³
K₀ = 0,67
q2 = Q1 + L * γ * K₀ = 59,60 kN/m²
Q1 = q1 * B = 5,00 kN/m
Q2 = q2 * B = 59,60 kN/m

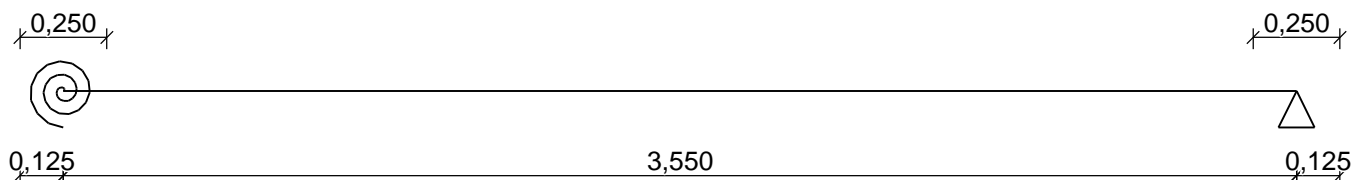
3/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL

Vstupní data

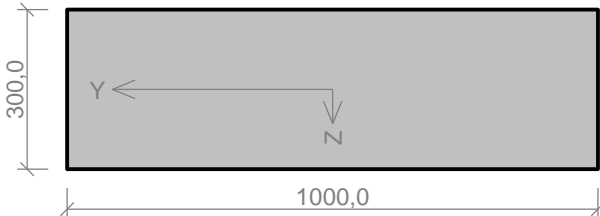
Geometrie

Délka dílce = 3,55m

x [m]	Typ uzlu	Šířka [m]	A/L [m]	I/L [m ³]	Odsazení [m]
0,000	obecná podpora	0,250	2,10E-2	2,140E-4	0,125
3,550	kloub	0,250	-	-	0,125



Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

f_{ck} = 25,0 MPa; f_{ctm} = 2,6 MPa; E_{cm} = 31000 MPa

Ocel podélná: B500B

f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa

Ocel příčná: B500B

f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa

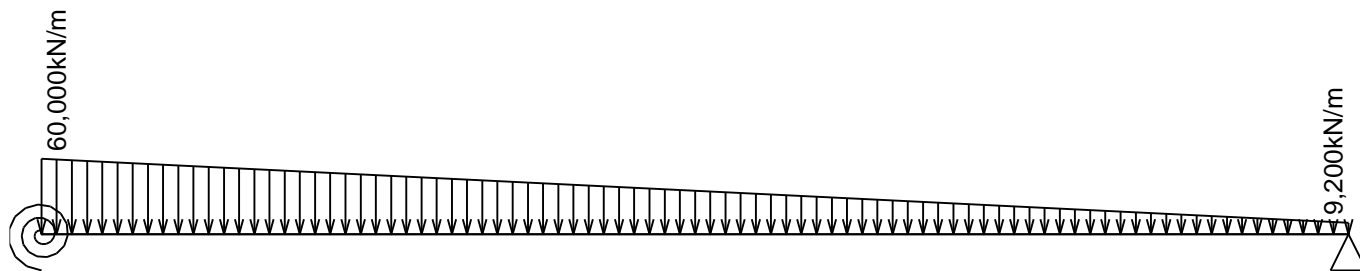
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	Y _f (Y _{f,inf})*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	Ψ ₀	Ψ ₁	Ψ ₂
1	Q1 Proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

* Y_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

Q1 Proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
lichoběžníkové	0,000	3,550	60,000kN/m	9,200kN/m



Kombinace

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q1;; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,50) \cdot \psi_{0,1}(1,00) \cdot Q1$
1(b)	Q1;; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,50) \cdot Q1$

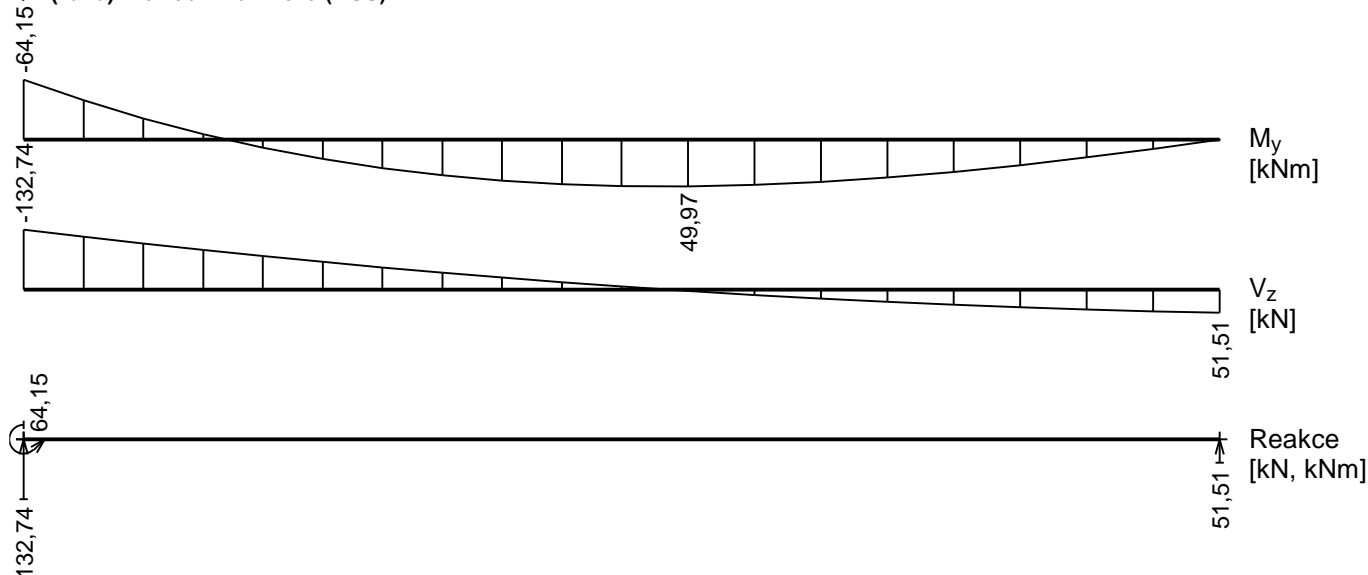
Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

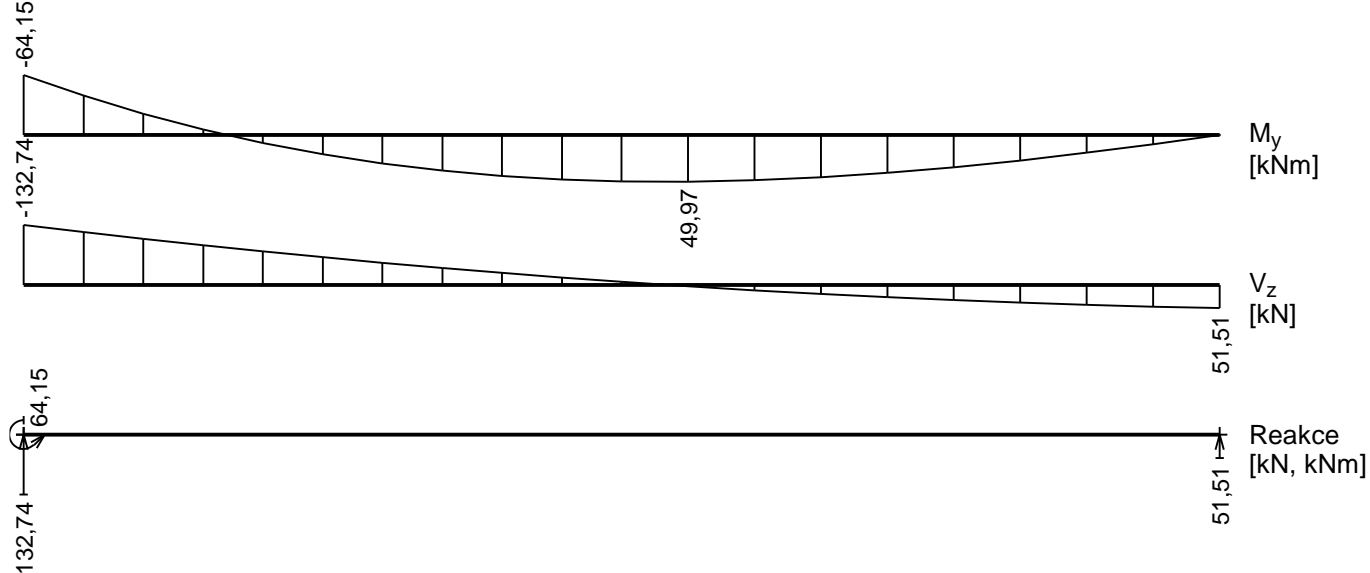
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q1;; charakteristická kombinace
	Q1
2	Q1;; častá kombinace
	$\psi_{1,1}(0,90) \cdot Q1$
3	Q1; kvazistálá kombinace
	$\psi_{2,1}(0,80) \cdot Q1$

Vnitřní síly

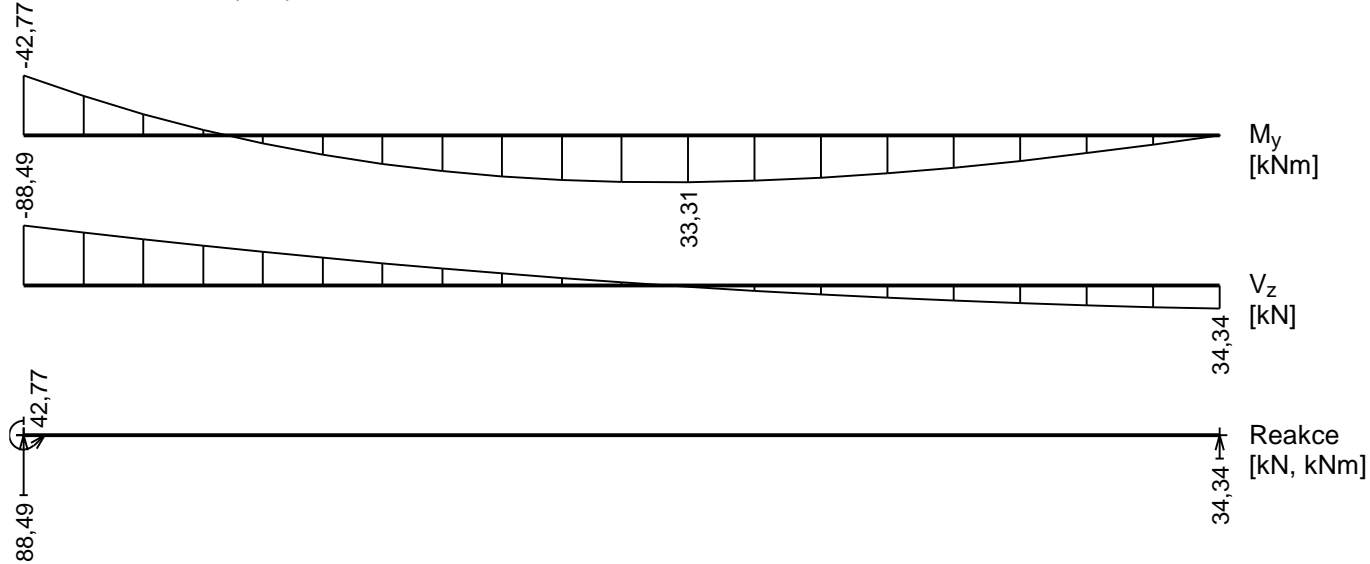
Q1: (var.a) - základní návrhová (MSÚ)



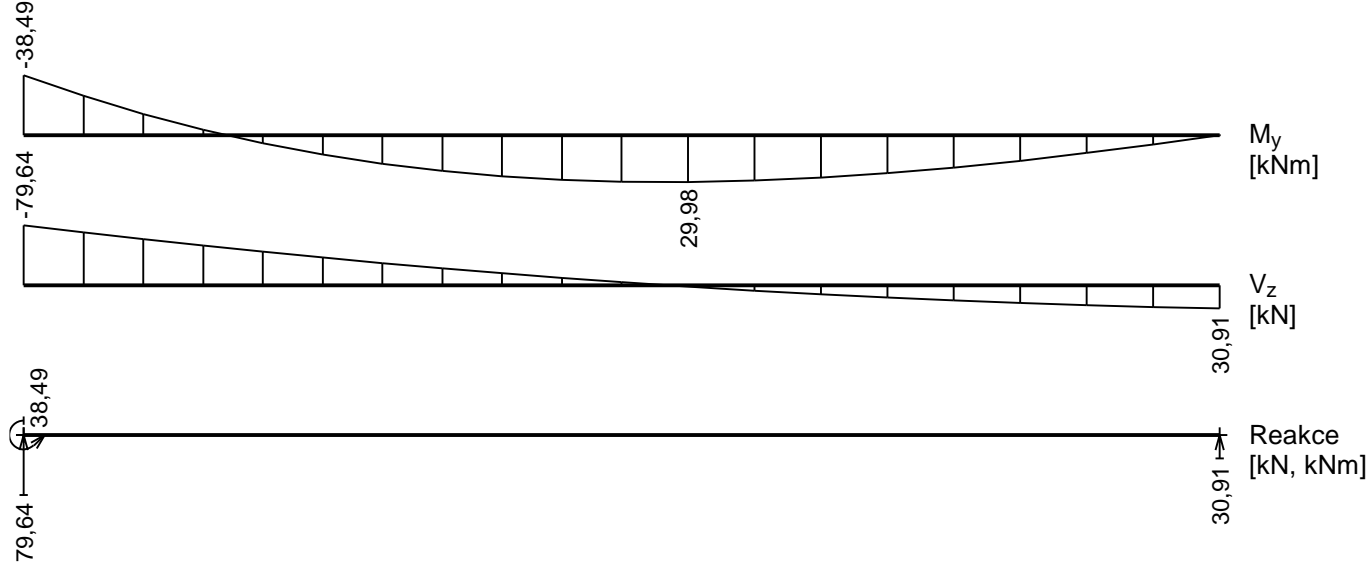
Q1: (var.b) - základní návrhová (MSÚ)



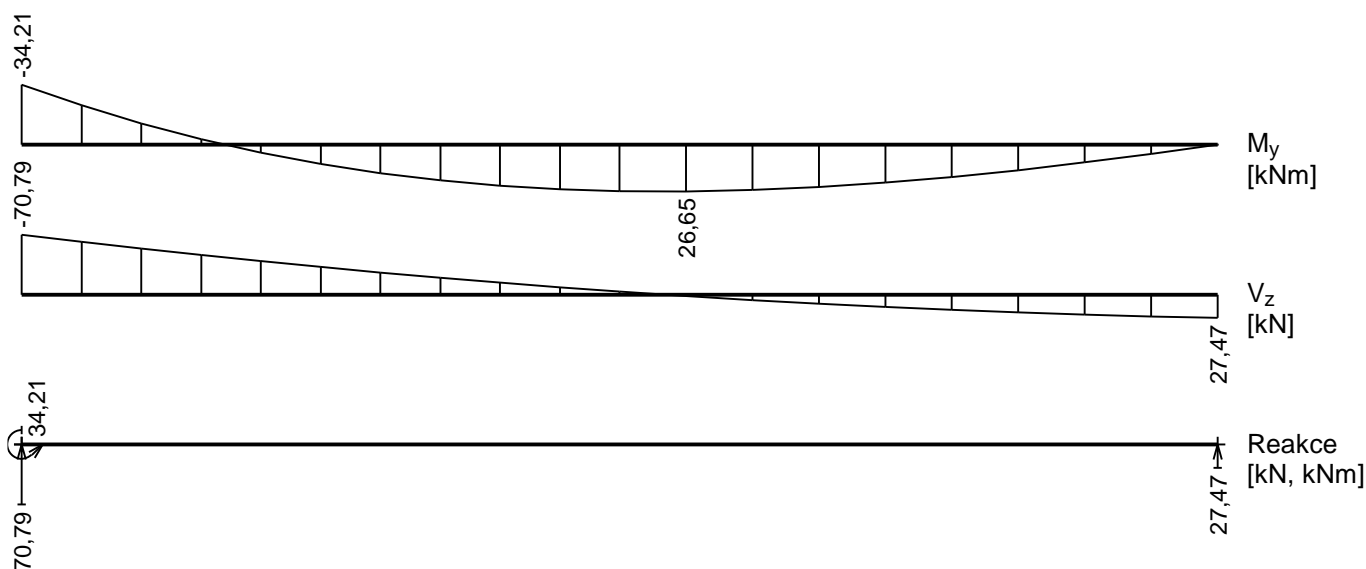
Q1: - charakteristická (MSP)



Q1: - častá (MSP)



Q1 - kvazistálá (MSP)



Extrémny reakci

Extrémny reakci základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 132,74\text{kN}$ - Q1: (var.a)
0,000	Min $R_z = 132,74\text{kN}$ - Q1: (var.a)
0,000	Max $RO_x = 64,15\text{kNm}$ - Q1: (var.a)
0,000	Min $RO_x = 64,15\text{kNm}$ - Q1: (var.a)
3,550	Max $R_z = 51,51\text{kN}$ - Q1: (var.a)
3,550	Min $R_z = 51,51\text{kN}$ - Q1: (var.a)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 88,49\text{kN}$ - Q1:
0,000	Min $R_z = 88,49\text{kN}$ - Q1:
0,000	Max $RO_x = 42,77\text{kNm}$ - Q1:
0,000	Min $RO_x = 42,77\text{kNm}$ - Q1:
3,550	Max $R_z = 34,34\text{kN}$ - Q1:
3,550	Min $R_z = 34,34\text{kN}$ - Q1:

Podélná výztuž

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Vzdálenost [mm]
Horní	0,000	3,550	36,0	16	150,0
Dolní	0,000	3,550	31,0	16	150,0

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 3,55m)

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

36,0 mm (uživ.)

1.2 Posouzení mezního stavu únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro všechny zatěžovací případy

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne; vliv smyku uvažován

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00524 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

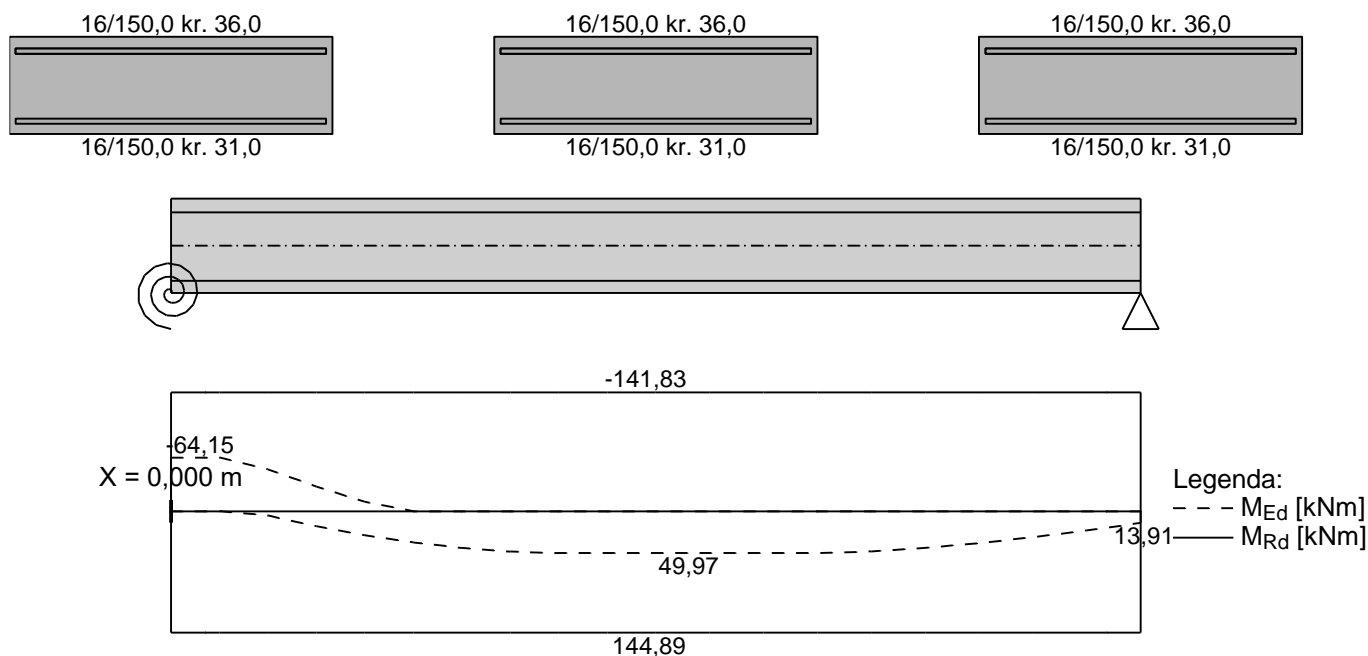
$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00447 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00894 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kritický řez v bodě x = 0,000m

$$M_{Ed} = -64,15\text{kNm} \leq M_{Rd} = -141,83\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb dílce **VYHOVUJE**



Smyk

Typ prvku: deska

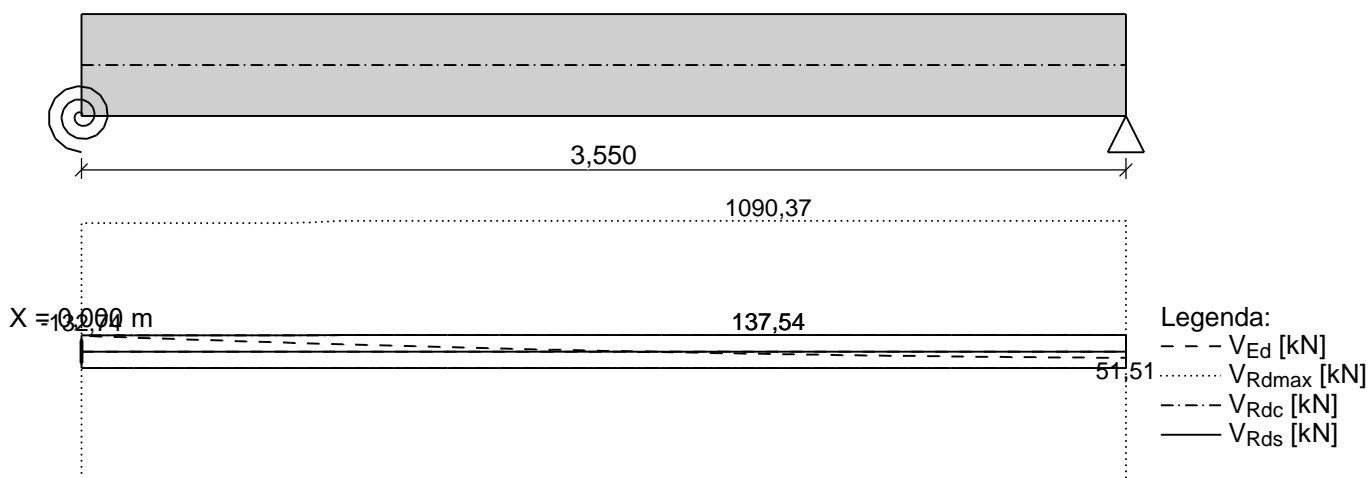
Kritický řez v bodě $x = 0,000\text{m}$

$V_{Ed} = 132,74\text{kN} \leq V_{Rd} = 136,39\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Smyk dílce VYHOVUJE



(nezadáno)



Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	profil [mm]	Počátek		Konec		Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Horní	16	434,78	0,748	434,78	0,748	3,550	5,045
Dolní	16	217,39	0,277	217,39	0,277	3,300	3,854

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

1.3 Posouzení mezního stavu použitelnosti

Trhliny

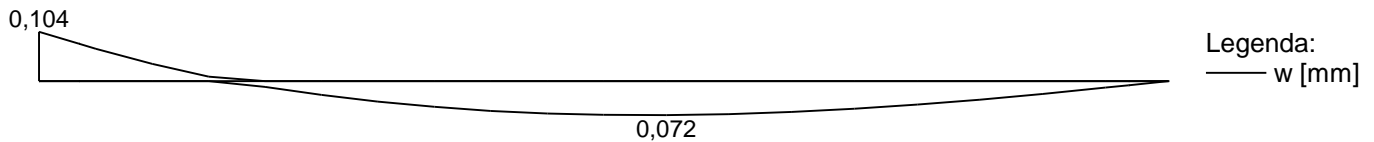
Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Trhliny jsou kontrolovány pouze na nejvíce tažené straně průřezu.

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,104\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{\max} = 0,300\text{mm}$ (Prostředí - XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XD3, XS1, XS2 nebo XS3)

Šířka trhlin VYHOVUJE



Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

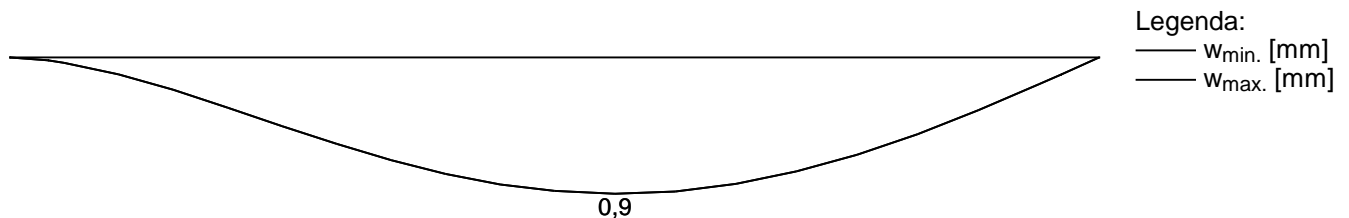
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 0,9mm v bodě $x = 1,972\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 14,2mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

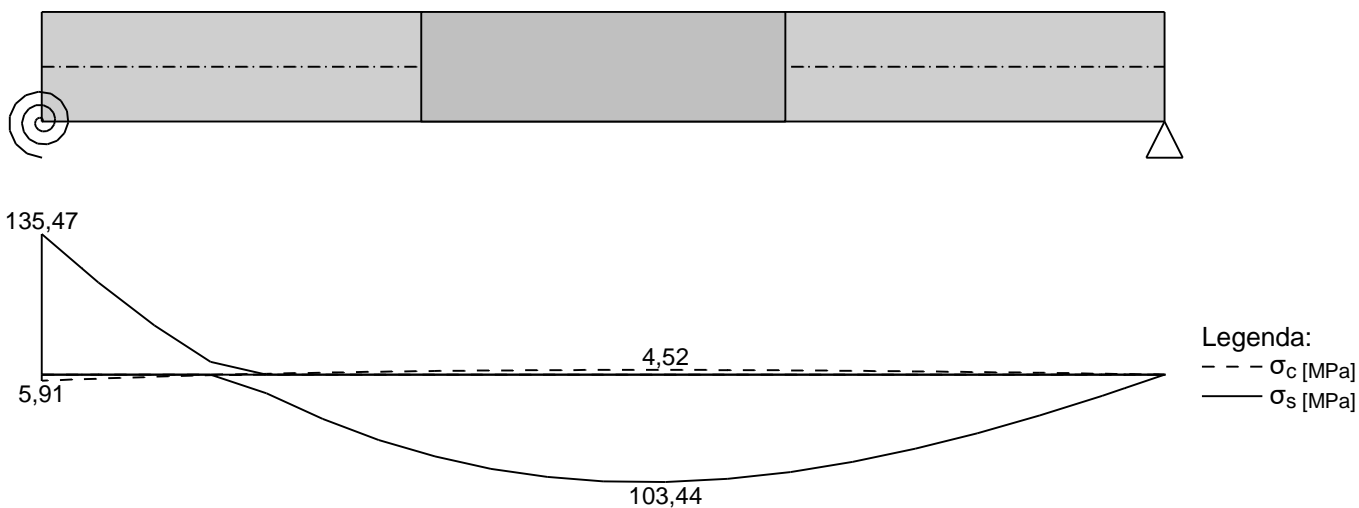
$\sigma_c = 5,9\text{MPa} < k_1 \times f_{ck} = 15,0\text{MPa} \Rightarrow$ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 5,9\text{MPa} < k_2 \times f_{ck} = 11,2\text{MPa} \Rightarrow$ Lineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 135,5\text{MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0\text{MPa} \Rightarrow$ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

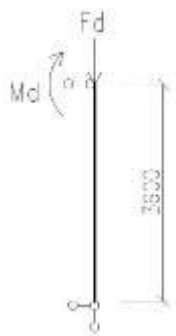
Napětí na dílci VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

SLOUPY V 1.NP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Statická výška posuzovaného pilíře

$$L = 3,60 \text{ m}$$

2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ

Reakce od střešní desky

$$G_{23} = \frac{225,00}{225,00} \text{ kN}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

Základní návrhové síly:

Osová síla

$$F_d = G_{23} = 225,00 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

$$M_{y1,d} = F_d \cdot 0,05 \text{ m} = 11,25 \text{ kNm}$$

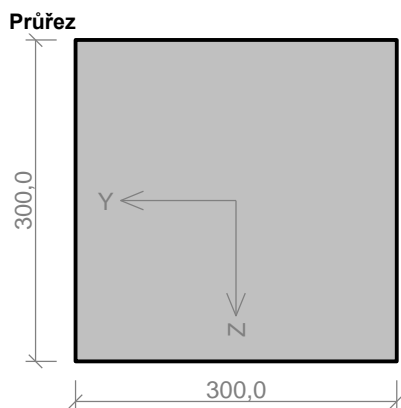
Moment od excentricity - Z:

$$M_{z1,d} = F_d \cdot 0,05 \text{ m} = 11,25 \text{ kNm}$$

4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL

Vstupní data

Typ prvku: sloup
 Prostředí: XC1
 Délka dílce: 3,60m



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-225,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	-175,00	9,00	9,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

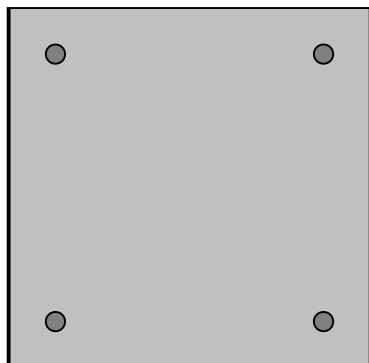
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]
1	Zat. případ 3	-146,00	8,00	8,00

Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
3,60	1,00	3,60	Y
3,60	1,00	3,60	Z

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	16	31,0	horní výztuž
2	16	31,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Minimální krytí

31,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00894 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00894 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků $d = 6 \text{ mm} \leq 6 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max} = 240,0 \text{ mm} \geq 200,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-225,00 -1821,70	12,00 → 21,78 45,03	12,00 → 21,78 45,03	0,00 0,00	0,00 0,00	48,4	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 48,4 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 2	-175,00	9,00 → 16,60	9,00 → 16,60	12,73	66,12	59,98	16,5	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00			

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 3	-146,00	8,00 → 14,34	8,00 → 14,34	$182 \cdot 10^{-6}$	0,167	0,030	7,6	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,400		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 16,5 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

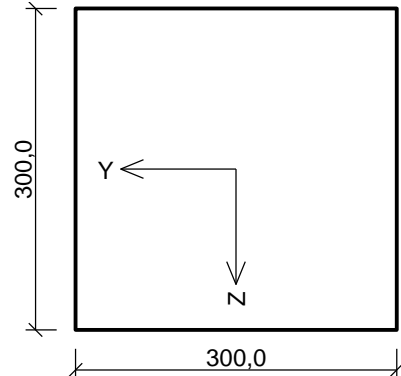
Využití: 48,4 %

5/ POSOUZENÍ PBŘ

Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: XC1
Délka dílce: 3,60m
Mezní doba požární odolnosti: 60,0min

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Typ kameniva: Křemičité kamenivo
Typ výztuže: Válcovaná za tepla
Vlhkost betonu: 1,5%
Parametr tepelné vodivosti: 0,000

Požární detail

Exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-225,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	1,000

Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
3,60	1,00	3,60	Y
3,60	1,00	3,60	Z

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	16	31,0	horní výztuž
2	16	31,0	dolní výztuž

○	○	2x16-kr.31,0
○	○	2x16-kr.31,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 190,0 mm

Minimální krytí

31,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

Posouzení v čase požadované požární odolnosti $t = 60,0$ min

Metoda izotermie 500 °C

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00514 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00447 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00894 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,000992 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 195,8 \text{ mm} \geq 190,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 391,5 \text{ mm} \geq 244,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

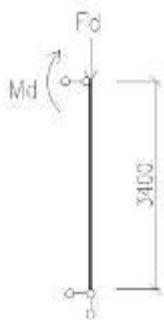
č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-157,50 -1680,08	8,40 → 18,04 29,92	8,40 → 18,04 29,92	0,00 0,00	0,00 0,00	60,3	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 60,3 %

Využití: 60,3 %

SLOUPY V 1.PP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Statická výška posuzovaného pilíře

$$L = 3,40 \text{ m}$$

2/ SVISLÉ ZATÍŽENÍ

Reakce od střešní desky

Reakce od stropní desky

$$G_{23} = \begin{matrix} 225,00 & \text{kN} \\ 235,00 & \text{kN} \\ \hline 460,00 & \text{kN} \end{matrix}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

Základní návrhové síly:

Osová síla

$$F_d = G_{23} = 460,00 \text{ kN}$$

Moment od excentricity - Y:

$$M_{y1,d} = F_d \cdot 0,05 \text{ m} = 11,75 \text{ kNm}$$

Moment od excentricity - Z:

$$M_{z1,d} = F_d \cdot 0,05 \text{ m} = 11,75 \text{ kNm}$$

4/ POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL

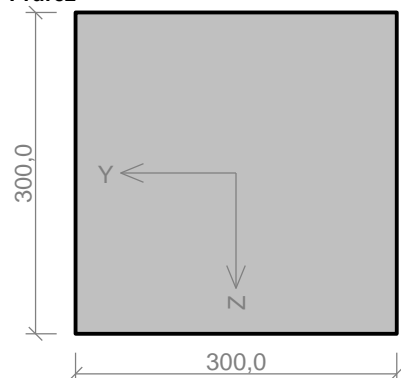
Vstupní data

Typ prvku: sloup

Prostředí: XC1

Délka dílce: 3,40m

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-460,00	14,50	14,50	0,00	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	-357,00	11,00	11,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

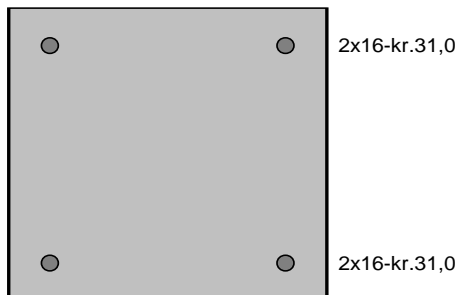
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]
1	Zat. případ 3	-301,00	9,50	9,50

Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
3,40	1,00	3,40	Y
3,40	1,00	3,40	Z

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	16	31,0	horní výztuž
2	16	31,0	dolní výztuž



S tlacenou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

Minimální krytí

31,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledek

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00894 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00894 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků $d = 6 \text{ mm} \leq 6 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max} = 240,0 \text{ mm} \geq 200,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-460,00 -1821,70	14,50 → 32,90 51,30	14,50 → 32,90 51,30	0,00 0,00	0,00 0,00	64,1	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE** - 64,1 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 2	-357,00	11,00 → 25,28	11,00 → 25,28	17,41	57,29	86,96	14,3	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00			

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 3	-301,00	9,50 → 21,54	9,50 → 21,54	$150 \cdot 10^{-6}$	0,141	0,021	5,3	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,400		

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE** - 14,3 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

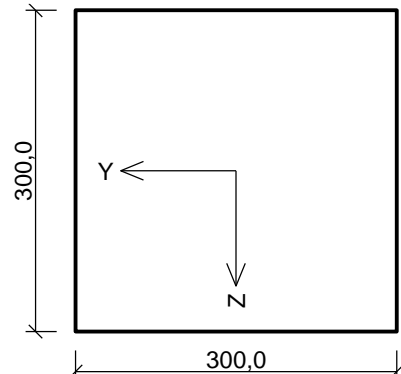
Využití: 64,1 %

5/ POSOUZENÍ PBŘ

Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: XC1
Délka dílce: 3,40m
Mezní doba požární odolnosti: 60,0min

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Typ kameniva: Křemičité kamenivo

Typ výztuže: Válcovaná za tepla

Vlhkost betonu: 1,5%

Parametr tepelné vodivosti: 0,000

Požární detail

Exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

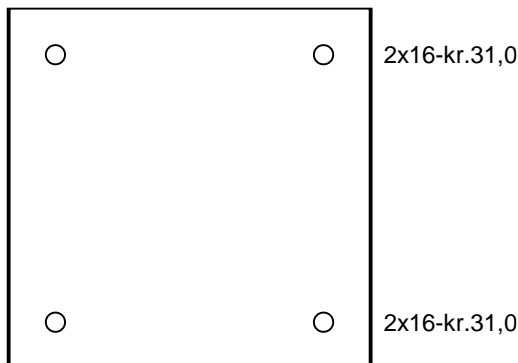
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-460,00	14,50	14,50	0,00	0,00	0,00	1,000

Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
3,40	1,00	3,40	Y
3,40	1,00	3,40	Z

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	16	31,0	horní výztuž
2	16	31,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 190,0 mm

Minimální krytí

31,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

Posouzení v čase požadované požární odolnosti t = 60,0 min

Metoda izotermny 500 °C

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00514 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00447 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00894 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,000992 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínek} \quad s_{l,max} = 195,8 \text{ mm} \geq 190,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínek} \quad s_{t,max} = 391,5 \text{ mm} \geq 244,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-322,00	10,15 → 28,46	10,15 → 28,46	0,00	0,00	81,4	Vyhovuje
		-1680,08	34,95	34,95	0,00	0,00		

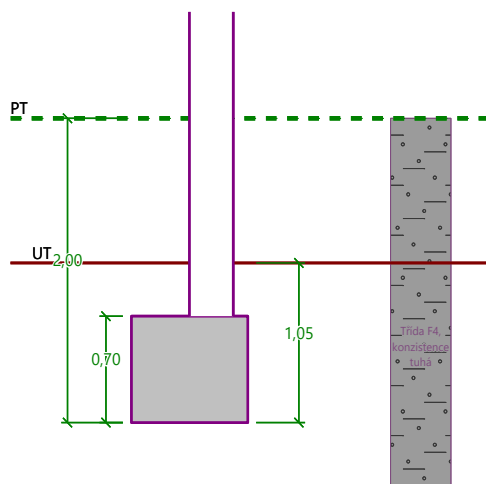
Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 81,4 %

Využití: 81,4 %

ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

ZÁKLADOVÝ PAS POD SLOUPY U DILATACE

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 21.06.2022

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

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	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Založení**Typ základu: excentrická patka**

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,00 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,05 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,70 \text{ m}$
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 = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce**Typ základu: excentrická patka**

Délka patky $x = 0,80 \text{ m}$
Šířka patky $y = 3,30 \text{ m}$
Tvar sloupu obdélník
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,30 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,30 \text{ m}$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = $0,55 \text{ m}$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = $1,65 \text{ m}$

Objem patky = $1,85 \text{ m}^3$

Objem výkopu = $2,77 \text{ m}^3$

Objem zásypu = $0,89 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

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

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

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$


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	-	0,00 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	460,00	23,00	23,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	353,85	17,69	17,69	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozněné 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
Zatížení č. 1	Ano	0,09	-0,04	259,99	401,82	64,70	Ano

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ne	0,08	-0,04	267,29	402,45	66,42	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 57,38$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 24,10$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obecný

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,06$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,95$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 402,45$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 267,29$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,111 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,013 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,111 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 4,24$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 244,91$ 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 s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 42,50$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 17,85$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 9,4 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 8,2 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 15,0 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 10,5 mm

Sednutí středu základu = 17,1 mm

Sednutí charakterist. bodu = 12,5 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 5,00$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=4019,53$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=57,27$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,107 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,013 < 0,333$

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

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 12,5 mm

Hloubka deformační zóny = 3,09 m

Natočení ve směru x = 5,660 (\tan^*1000); ($3,2E-01$ °)

Natočení ve směru y = 0,368 (\tan^*1000); ($2,1E-02$ °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

18 ks profil 14,0 mm, krytí 66,0 mm

Šířka průřezu = 3,30 m

Výška průřezu = 0,70 m

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

Poloha neutrální osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,39 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 738,87 \text{ kNm} > 37,22 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 0,80 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,23 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrální osy $x = 0,06 \text{ m} < 0,40 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 323,84 \text{ kNm} > 172,03 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 460,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 15,68 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 444,32 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,20 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed, \max} = 0,83 \text{ MPa}$

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

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 262,93 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 197,07 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,79 m

Délka průřezu $u = 1,60 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,22 \text{ MPa}$

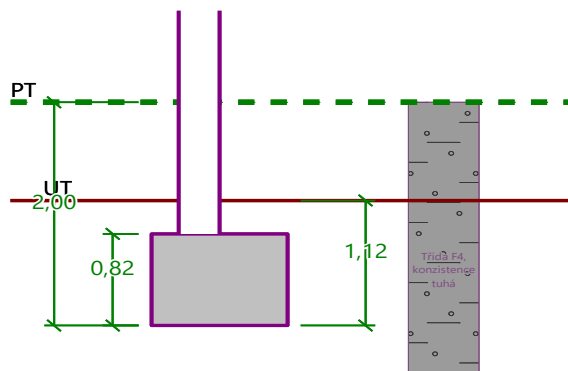
Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd, c} = 0,53 \text{ MPa}$

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

Základ na protlačení VYHOVUJE

ZÁKLADOVÝ PAS POD OBVODOVOU STĚNU

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 21.06.2022

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

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 :	$V_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$V_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$V_{Rhs} =$	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 F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,00 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,12 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,82 \text{ m}$
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) = 1,00 m
Šířka sloupu ve směru x = 0,30 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = 0,82 m³/m
Objem výkopu = 1,12 m³/m
Objem zásypu = 0,21 m³/m

Materiál konstrukce

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

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

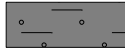
Ocel podélná: B500B

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	-	0,00 .. ∞	Třída F4, 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	140,00	-65,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	107,69	-50,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené 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
Zatížení č. 1	Ano	0,27	0,00	354,23	408,80	86,65	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,26	0,00	352,29	411,96	85,51	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 18,86 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 4,20 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obecný

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,33 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 3,68 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 408,80 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 354,23 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,270 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,270 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 6,30 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 79,14 \text{ kN}$

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 nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 18,86 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 4,20 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 8,0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 14,1 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 6,3 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 5,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=3308,21$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=3308,21$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,259 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,259 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 10,4 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 2,63 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 7,823 \text{ (tan}^{\circ}1000)$; $(4,5E-01^{\circ})$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu $= 0,82 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,13 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,47 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 389,36 \text{ kNm} > 39,61 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu $= 140,00 \text{ kN}$

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 42,00 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky $= 98,00 \text{ kN}$

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

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{\text{Ed,max}} = 0,19 \text{ MPa}$

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

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 123,34 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky $= 16,66 \text{ kN}$

Vzdálenost průřezu od sloupu $= 0,38 \text{ m}$

Délka průřezu $u = 1,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{\text{Ed}} = 0,02 \text{ MPa}$

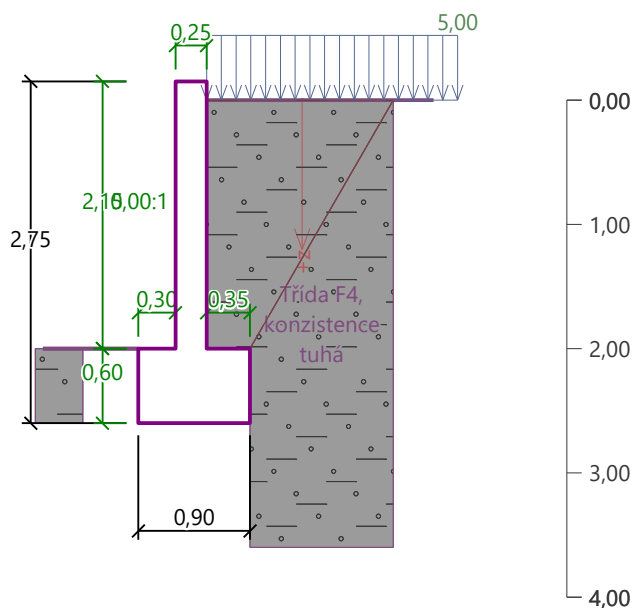
Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{\text{Rd,c}} = 1,16 \text{ MPa}$

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

Základ na protlačení VYHOVUJE

OĚPRNÁ STĚNA OP01

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ VÝPOČET A POSOUZENÍ VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 21.11.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

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

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

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

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

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

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

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B**

Mez kluzu

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

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,15
2	0,00	2,00
3	0,35	2,00
4	0,35	2,60
5	-0,55	2,60
6	-0,55	2,00
7	-0,25	2,00
8	-0,25	-0,15

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

Plocha řezu zdi = $1,08 \text{ m}^2$.**Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	10,00	17,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-

Parametry zemin**Třída F4, konzistence tuhá**

Objemová tíha :

 $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

 $\Phi_{ef} = 24,50^\circ$

Soudržnost zeminy :

 $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :

 $\delta = 17,00^\circ$

Zemina :

soudržná

Poissonovo číslo :

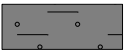
 $\nu = 0,35$

Obj.tíha sat.zeminy :

 $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$ **Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : Třída F4, konzistence tuhá

Sklon = $60,00^\circ$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce $h = 0,15 \text{ m}$.**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]
1	nové	změna	proměnné	5,00				na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída F4, konzistence tuhá

Výška zeminy před zdí

$h = 0,60 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

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	-0,99	24,78	0,44	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-1,79	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,78	1,76	0,67	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	3,81	-0,77	5,44	0,75	1,350	1,350	1,350
Přít.1 - celopl.	1,96	-0,60	2,85	0,70	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{\text{res}} = 14,64 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{ovr}} = 5,38 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{res}} = 25,90 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{act}} = 6,29 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 57,91 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	1,91	47,46	5,67	0,045	57,91
2	2,06	38,17	6,29	0,060	48,19

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	1,36	34,84	3,98

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,060$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 150,00 \text{ kPa}$

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 57,91 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 107,14 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy 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.- zed'	0,00	-1,07	12,36	0,12	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	19,90	-0,67	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Přít.1 - celopl.	5,38	-1,00	0,00	0,25	1,500	0,000	1,500

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	-1,07	12,36	0,12	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	19,90	-0,67	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - celopl.	5,38	-1,00	0,00	0,25	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,15 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 30,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 565,5 mm²

Nutná plocha výztuže = 322,7 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,26 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 113,15 \text{ kN} > 34,94 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 54,30 \text{ kNm} > 25,96 \text{ kNm} = M_{Ed}$

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	-0,30	4,83	0,72	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,78	1,76	0,67	1,350
Aktivní tlak	3,81	-0,77	5,44	0,75	1,350
Přít.1 - celopl.	1,96	-0,60	2,85	0,70	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-15,43	0,72	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 16,0 mm, krytí 30,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1005,3 mm²

Nutná plocha výztuže = 847,5 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,35 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 217,34 \text{ kN} > 5,09 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 240,87 \text{ kNm} > 25,96 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Datum: listopad 2022

Vypracoval: Ing. Aleš Utíkal

Ing. Petr Hanuš

Zodpovědný projektant: Ing. Aleš Utíkal