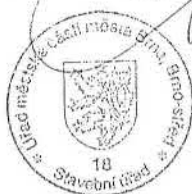


Ověřeno za podnikatel rozhodnutí
 č.j. 17615/2017/0065-719/ko17
 V Brně dne 14.9.2017

Úřad městské části města Brna,
 Brno-střed
 Stavební úřad
 Dominikánská 2, 601 69 BRNO

Za správnost
 vyhotovení:



Ověřeno za podnikatel rozhodnutí
 č.j. 17615/2017/0052-205/ko17
 V Brně dne 18.9.2017

Úřad městské části města Brna,
 Brno-střed
 Stavební úřad
 Dominikánská 2, 601 69 BRNO

Za správnost
 vyhotovení:



Handwritten signature

PROJEKTANT STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ČÁSTI:

A+Z PROJEKT TEAM, s.r.o.

624 00 Brno, Uřichova 33
 IČO 28274725

tel.: +420 549210922, mob.: +420 731117447

zodpovědný projektant stavby: Ing. Michal Palašćák	Vypracoval: Ing. Aleš Utíkal	generální projektant: Ing. Michal Palašćák Kamenná čtvrt' 13, 63900 Brno tel.: +420603560508 e-mail: michalpalascak@gmail.com
zodpovědný projektant částí dokumentace: Ing. Aleš Utíkal		stupeň: DPS
investor: Statutární město Brno, městská část Brno-střed, Dominikánská 2, 601 69 Brno		datum: 03/2017
stavba: „ REKONSTRUKCE OBJEKTU ZELNÝ TRH 250 / 14-16 " na pozemku p.č. 446 v k.ú. Město Brno, Mečová 250/7, Zelný trh 250/14		formát: 216 x A4
název části: DOKUMENTACE PRO ZMĚNU STAVBY PŘED JEJÍM DOKONČENÍM		část: D
název stav. objektu: Stavebně konstrukční řešení		objekt. díl: D1.2
obsah: STATICKÝ VÝPOČET	měřitko:	č. výkresu: 110

STATICKÝ VÝPOČET

Stavebně-konstrukční část projektu

Změna stavby před dokončením

1. OBSAH

PLOCHÁ STŘECHA V 4.NP – POSUDEK PRO TERASU	9
PLOCHÁ STŘECHA V 4.NP – POSUDEK PRO ZELENOU STŘECHU	59
NOVÁ KONTRUKCE PRO TERASU V 4.NP	73
UZEL STAROBRNĚNSKÁ	117
UZEL ZELENÝ TRH	180
UZEL KAVÁRNA 4.NP	203
SANACE STROPY	213

2. PODKLADY

Podkladem pro vypracování projektové dokumentace byly:

[1] Projektová dokumentace včetně výkresů architektonicko-stavební části projektu pro provedení stavby z roku 2015 a projektová dokumentace pro změnu stavby před dokončením.

[2] PBŘ z ledna 2017 vypracoval Ing. Vítězslav MALINA (Mlýnská 773, Pohořelice 691 23) zaslané Ing.arch M. Polášem emailem 03/2017.

[3] Obhlídka stavby

[4] „*POSOUZENÍ KVALITY BETONU A ZAJIŠTĚNÍ VYZTUŽENÍ VYBRANÝCH ŽB PRVKŮ V OBJEKTU „ DŮM POTRAVIN“ FIRMY THE DROGERIE PRAHA NA ZELNÉM TRHU V BRNĚ*“ vypracovaný v květnu 1997 Ing. Jiřím Brožovským, CSc. a Ing. Janem Holíkem, CSc.

[5] „*ZELENÝ TRH 250/14-16 – STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM OBJEKTU*“ vypracovaný v září 2013 prof. Ing. Leonardem Hobstem, CSc. z VUT ústavu stavebního zkušebnictví

[6] „*ZELENÝ TRH 250/14-16 – STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM OBJEKTU – POSOUZENÍ MOŽNOSTI VYUŽITÍ STROPY NAD 3.NP(STŘECHY V 4.NP) NA TERASU*“ vypracovaný v září 2013 Ing. Andrejem Smetanou

[7] Neúplná projektová dokumentace z roku 1949

[8] Projektová dokumentace včetně výkresů stavebně-konstrukční části projektu pro provedení stavby z roku 1997 vypracovaný Ing. Zdenou Šobrovou

- [9] Fotodokumentace stávajícího objektu z obhlídky objektu
- [10] 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
- [11] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [12] ČSN 731201:2010 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- [13] ČSN 73100:1988 Základová půda pod plošnými základy
- [14] Připravovaná změna „Národní aplikační dokument k ČSN EN 1997-1“ z 18.3.2013
- [15] ČSN 732604:2012 Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb
- [16] Projektová dokumentace stavebně-konstrukční části pro stavební povolení „ZELNÝ TRH 250 / 14-16, rekonstrukce objektu“ vypracovaný v roce 2015 firmou A+Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
- [17] Projektová dokumentace stavebně-konstrukční části pro provedení stavby „ZELNÝ TRH 250 / 14-16, rekonstrukce objektu“ vypracovaný v roce 2015 firmou A+Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
- [18] Revize projektová dokumentace zelené střechy nad 3.np zaslaná Ing.arch M. Polášem emailem dne 9.3.2017.
- [19] Použitý software – viz statický výpočet

3. STATICKÝ VÝPOČET A ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

3.1. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

Ve statickém výpočtu bylo stálé zatížení uvažováno těmito charakteristickými hodnotami:

- stávající podlahy v 1.np-3.np: $1,5 \text{ kNm}^{-2}$ (nášlapné vrstvy)
- nové stropy: $3,88 \text{ kNm}^{-2}$ (podlaha, přebetonávka, tr. plech, podhled)
- zelená (jednoplášťová) nová střecha mezi osou B-C a D-E: $1,50 - 2,0 \text{ kNm}^{-2}$ (substrát, drenážní a akumulární vrstvy, hydroizolace, telená izolace ve spádu)
- zelená (jednoplášťová) nová střecha mezi osou A-B a E-F: $0,50 \text{ kNm}^{-2}$ (lehké kamenivo, hydroizolace, telená izolace ve spádu)
- nová terasa v 4.np: $2,34 \text{ kNm}^{-2}$
- střecha budníku na terasu: $3,0 \text{ kNm}^{-2}$
- opláštění budníku na terasu: $2,0 \text{ kNm}^{-2}$
- ocelové schodiště S2 a S5: $0,5 \text{ kNm}^{-2}$

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

- terasa místo světlíku mezi osami C-D: $5,0 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1)
- restaurace v 4.np: $3,0 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie C1 dle ČSN EN 1991-1-1)
- prodejní plochy 1.np, 2.np a 3.np: $5,0 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie D dle ČSN EN 1991-1-1)
- skladovací plochy 2. pp a 1.pp: $5,0 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1)
- schodiště: $5,0 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1)
- zelená střecha v 4.np: $0,75 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1)
- půda v 5.np: $0,75 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1)

Ve statickém výpočtu bylo proměnná pevná zatížení od sněhu uvažováno těmito charakteristickými hodnotami:

- sníh: $0,56 \text{ kNm}^{-2}$ (I. sněhová oblast, $C_e = 1,0$, $C_t = 1,0$, $\mu = 0,8$)

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

- maximální dynamický tlak: $0,692 \text{ kNm}^{-2}$ (III. větrová oblast, II. kategorie terénu, součinitel vnějšího tlaku $C_{fe}=0,7$)

3.2. STATICKÝ VÝPOČET A STATICKÝ MODEL KONSTRUKCÍ

PLOCHÁ STŘECHA A ÚPRAVY V 4.NP

3.2.1. Posouzení stávajících konstrukcí pro využití stávající střechy pro terasu B-C, D-E

Byla posuzována stávající stropní konstrukce nad 3.np na možnost provést na stávající střeše terasu pro budoucí kavárnu. Bylo uvažováno stále zatížení od střešního pláště hodnotou $2,0 \text{ kNm}^{-2}$ a užité zatížení bylo uvažováno $3,0 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie C1 dle ČSN EN 1991-1-1). Výsledkem posudku bylo, že plánované využití stávající střechy na terasu mezi osami B-C/7-12 a D-E/7-12 nelze provést bez zesílení stávajících konstrukcí (průvlaky, sloupy a strop). Proto bylo od provedení terasy v tomto prostoru upuštěno.

V druhém výpočtovém modelu byla konstrukce posouzena na možnost provedení jednopláškové zelené střechy. Na základě statického výpočtu bylo ověřeno, že je možné provést zelenou střechu místo stávající dvouplášťové střechy. Maximální zatížení od střešního pláště mezi osou B-C a D-E bylo uvažováno hodnotou $1,50 - 2,0 \text{ kNm}^{-2}$ (charakteristické zatížení), maximální zatížení od střešního pláště mezi osou A-B a E-F bylo uvažováno hodnotou $0,50 \text{ kNm}^{-2}$ (charakteristické zatížení). Přesná skladba a hmotnosti jsou uvedeny ve výkresech stavební části - [18]. V projektové dokumentaci [18] byla objemová hmotnost plně nasyceného substrátu stanovena na 1150 kg/m^3 . Zelená střecha je řešena jako nepřístupná, užité zatížení pro údržbu bylo uvažováno hodnotou $0,75 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1).

Stávající konstrukce byla posuzována dle předpokládaných betonů a výztuže dle [4], [5], [6], [7]. Stávající konstrukce byla posuzována jako křížem vyztužená deska. Podpory byly zadány jako pružné, tuhost podpory byla zadána dle tuhosti konkrétní podpory. Deformace byla vypočtena pro kvazi-stálou kombinaci dle [10] zohledňující skutečnou tuhost konstrukce, dotvarování a smršťování železobetonové konstrukce. Limitní deformace desky byla stanovena na základě [10] na $1/250$ rozpětí.

Byly posuzovány stávající navazující konstrukce jako průvlaky, sloupy a rámy na střešní desku. Deformace průvlaku byla vypočtena pro kvazi-stálou kombinaci dle [10] zohledňující skutečnou tuhost konstrukce, dotvarování a smršťování železobetonové konstrukce. Limitní deformace průvlaků a překladů byla stanovena na základě [10] na $1/350$.

Sloupy byly posuzovány jako tlačný a ohýbaný prut.

Výsledkem posudku bylo, že plánované využití stávající střechy na terasu mezi osami B-C/7-12 a D-E/7-12 nelze provést bez zesílení stávajících konstrukcí (průvlaky, sloupy a strop). Proto bylo od provedení terasy v tomto prostoru upuštěno.

3.2.2. Ocelová konstrukce světlíku – osa C-D/7-12

Ocelová konstrukce světlíku byla počítána jako prostorový ocelový rám, který je kloubově uložen do stávajících konstrukcí. Nosníky byly počítány jako prostý nosníky. Limitní deformace od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [10] na $1/350$ rozpětí a limitní deformace od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci od užitého zatížení byla stanovena na základě [10] na $1/500$ rozpětí.

3.2.3. Ocelová konstrukce budníku – osa C-D/11-12

Ocelová konstrukce budníku byla počítána jako prostorový ocelový rám, který je kloubově uložen do stávajících konstrukcí. Limitní deformace ve svislém směru od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [10] na $1/300$ rozpětí, limitní deformace ve vodorovném směru od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [10] na $1/500$ výšky.

3.2.4. Ocelové schodiště v 3.np – osa C-D/11-12

Ocelová konstrukce schodnice byla počítána jako prostý zalomený nosník, který je kloubově uložen do stávajících konstrukcí. Klopení je zabráněno. Limitní deformace ve svislém směru od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [10] na $1/250$ rozpětí a limitní deformace od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci od užitého zatížení byla stanovena na základě [10] na $1/350$ rozpětí.

3.2.5. Podchycení žb průvlaku v 4.np – osa 6/C-D

Ocelová konstrukce pro podchycení stávajícího žb průvlaku byla uvažována jako prostý nosník, který je kloubově uložen do stávajících konstrukcí. Ukotvení do stávajících konstrukcí je provedeno pomocí kotev. Klopení je zabráněno. Limitní deformace ve svislém směru od okamžitého průhybu pro charakteristickou

kombinaci byla stanovena na základě [10] na 1/250 rozpětí a limitní deformace od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci od užitečného zatížení byla stanovena na základě [10] na 1/350 rozpětí.

UZEL STAROBRNĚNSKÁ

3.2.6. Posouzení stávajících stropních konstrukcí – osa B-F/1-2

Byly posuzovány stávající ocelové nosníky, průvlaky na nové zatížení mezi osami B-F/1-2. Nosníky byly počítány jako prosté nebo spojitě nosníky. Limitní deformace průvlaku od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [10] na 1/350 rozpětí a limitní deformace od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci od užitečného zatížení byla stanovena na základě [10] na 1/500 rozpětí. Limitní deformace nosníků od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [10] na 1/250 rozpětí a limitní deformace od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci od užitečného zatížení byla stanovena na základě [10] na 1/350 rozpětí. Výsledkem posudku bylo, že stávající průvlaky I č.260, I č.220 a nosníky I č.140 vyhovují na nová zatížení a mohou se ponechat.

Stávající ocelový sloup byly počítány jako tlačný ohýbaný prvek. Výsledkem posudku bylo, že stávající sloup HEB č.200 vyhovují na nová zatížení a může se ponechat. Stávající ocelový sloup HEB 200 byl počítán na požární odolnost R45. Konstrukce byla na požární odolnost posouzena dle [10]. Konstrukce nevyhovují na požadovanou požární odolnost a budou muset být protipožárně obloženy.

3.2.7. Nové ocelové nosníky

Nové ocelové nosníky byly počítány jako prosté nebo spojitě nosníky. Limitní deformace od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [10] na 1/250 rozpětí a limitní deformace od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci od užitečného zatížení byla stanovena na základě [10] na 1/350 rozpětí.

3.2.8. Ocelová konstrukce světlíku – osa F-G/3

Ocelová konstrukce světlíku byla počítána jako prostorový ocelový rám. Nosníky byly počítány jako prosté nosníky. Limitní deformace od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [10] na 1/250 rozpětí a limitní deformace od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci od užitečného zatížení byla stanovena na základě [10] na 1/350 rozpětí.

3.2.9. Schodiště S1, S2 a S3

Nové železobetonové monolitické schodiškové desky byly modelovány jako deskové konstrukce působící v jednom směru. Schodiškové desky byly počítány jako prosté nebo spojitě nosníky. Deformace byla vypočtena pro kvazi-stálou kombinaci dle [10] zohledňující skutečnou tuhost konstrukce, dotvarování a smršťování železobetonové konstrukce. Limitní deformace desky byla stanovena na základě [10] na 1/250 rozpětí.

3.2.10. Ocelové schodiště S5 v 4.np

Ocelová konstrukce schodnice byla počítána jako prostý zalomený nosník, který je kloubově uložen do stávajících konstrukcí. Klopení je zabráněno. Limitní deformace ve svislém směru od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [10] na 1/250 rozpětí a limitní deformace od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci od užitečného zatížení byla stanovena na základě [10] na 1/350 rozpětí.

UZEL ZELNÝ TRH

3.2.11. Posouzení stávajících konstrukcí stávajícího ocelového rámu fasády - osa A'

Byl posuzován stávající typický ocelový rám na možnost vybourání stávajících stropních konstrukcí ve stropě nad 2.np. Ocelové prvky stávající konstrukce byly převzaty z [8] a byly počítány jako prostorový model. Limitní deformace od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [10] na 1/250 rozpětí. Výsledkem posudku bylo, že plánované úpravy lze provést, konstrukci není nutné zesilovat.

3.2.12. posudek stávajícího průvlaku pro uložení eskalátorů ve stropě nad 1.np

Stávající ocelové nosníky byly posouzeny jako prosté nosníky. Nosníky byly posouzeny na nové zatížení (reakci) od původního eskalátoru ($G_k = 45,0$ kN) a na zatížení (reakci) od nového eskalátoru ($G_k = 55,0$ kN) Limitní deformace od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [10] na

1/250 rozpětí a limitní deformace od okamžitého průhybu pro charakteristickou kombinaci od užitého zatížení byla stanovena na základě [10] na 1/350 rozpětí. Stávající nosníky vyhovují na nové zatížení.

3.2.13. Obecné předpoklady výpočtu a posouzení konstrukce

- Konstrukce je zařazena do třídy následku CC2 dle [10].
- Konstrukce je zařazena do třídy spolehlivosti RC2 dle [10].
- Zákazník nenárokoval žádné zvláštní požadavky ohledně životnosti konstrukce. Konstrukce je navržena dle standardní 4. kategorie návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 50 let dle [10].
- 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.
- Zákazník nenárokoval žádné zvláštní požadavky ohledně mimořádného zatížení vozidly nebo výbuchem. Stavba není navržena na mimořádné zatížení dle ČSN EN 1991-1-7.
- Konstrukce se nenachází v záplavovém území. Konstrukce nejsou navrženy na mimořádné zatížení vyvolané povodní.
- Stavební pozemek se nenachází v blízkosti poddolovaného území. Stavba není posuzována dle ČSN 73 0039.

Konkrétní statické schéma, zatížení, výpočet a posouzení je uvedeno ve statickém výpočtu. Stávající konstrukce, u kterých se nemění statické schéma, nemění se zatížení, nejsou porušeny nebo nejsou nadměrně deformovány, nebyly posouzeny dle [10], ale byly posouzeny ve smyslu [11].

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 [2].

i/ Konstrukce je zařazena do třídy následku CC2 dle [10]. Konstrukce je zařazena do třídy spolehlivosti RC2 dle [10]

j/ Zákazník nenárokoval žádné zvláštní požadavky ohledně životnosti konstrukce. Konstrukce je navržena dle standardní 4. kategorie návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 50 let dle [5].

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/ Zákazník nenárokoval žádné zvláštní požadavky ohledně mimořádného zatížení vozidly nebo výbuchem. Stavba není navržena na mimořádné zatížení 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 v [16], je zřejmé, že stavba vyhovuje z hlediska mechanické odolnosti a stability. Jednotlivé konstrukce jsou popsány v následujících bodech

4. VÝPOČTOVÉ A DIMENZAČNÍ PROGRAMY

- Scia Engineer 2010.1
- Hilti PROFIS Anchor verze č. 1.11.16
- FIN EC - Zdivo verze č. 11.1.34.0
- FIN EC – Betonový výsek verze č. 11.1.41.0
- FIN EC – Ocel verze č. 11.1.41.0
- GEO 5 - Patky verze č. 5.10.68.0

Datum: březen 2017

Vypracoval: Ing. Aleš Utíkal

Ing. Lubica Nováková

Ing. Jan Hetver

Zodpovědný projektant: Ing. Aleš Utíkal



PODROBNÝ OBSAH:

PLOCHÁ STŘECHA V 4.NP – POSUDEK PRO TERASU	9
ZATÍŽENÍ.....	9
STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	9
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ.....	9
SNÍH	9
POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ DESKY S NÁBEHY VE STROPĚ NAD 3.NP.....	10
POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ PRŮVLAKŮ NA OSE C,D VE STROPĚ NAD 3.NP.....	22
POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ PRŮVLAKŮ NA OSE 7-12 VE STROPĚ NAD 3.NP	35
POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ STÁVAJÍCÍCH SLOUPŮ (RÁMŮ).....	46
VÝPOČET RÁMU.....	46
POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ	54
PLOCHÁ STŘECHA V 4.NP – POSUDEK PRO ZELENOU STŘECHU	59
ZATÍŽENÍ.....	59
STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	59
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ.....	59
SNÍH	59
POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ DESKY S NÁBEHY VE STROPĚ NAD 3.NP.....	60
NOVÁ KONTRUKCE PRO TERASU V 4.NP	73
ZATÍŽENÍ.....	73
STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	73
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ.....	73
SNÍH	73
OCELOVÝ RÁM PRO TERASU	74
NOSNÍK RÁMU PRO TERASU.....	82
OCELOVÝ BUDNÍK PRO VSTUP NA TERASU	87
OCELOVÉ SCHODIŠTĚ S2	104
PODCHYCENÍ ŽB PRŮVLAKU V 4.NP – OSA 6/C-D.....	109
ZATÍŽENÍ	109
POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ.....	109
UZEL STAROBRNĚNSKÁ	117
ZATÍŽENÍ.....	117
STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	117
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	117
NOVÝ NOSNÍK STROPU	118
STÁVAJÍCÍ PRŮVLAK V 3.NP	123
STÁVAJÍCÍ PRŮVLAK V 1.NP	127
NOSNÍK POD HLAVNÍM SCHODIŠTĚ.....	132
STÁVAJÍCÍ OCELOVÝ SLOUP HEB180.....	136
HLAVNÍ SCHODIŠTĚ S4	139
ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ S1	152
VEDLEJŠÍ SCHODIŠTĚ S3.....	166
OCELOVÉ SCHODIŠTĚ S5	176

UZEL ZELENÝ TRH	180
ZATÍŽENÍ.....	180
VÍTR	180
TYPICKÁ ŽILETKA	181
POSUDEK STÁVAJÍCÍHO PRŮVLAKU PRO ULOŽENÍ ESKALÁTORŮ VE STROPĚ NAD 1.NP	199
UZEL KAVÁRNA 4.NP	203
ZATÍŽENÍ.....	203
STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	203
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ.....	203
POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍCH SLOUPŮ V 3.NP.....	204
SANACE STROPU	213
OCELOVÝ NOSNÍK V 4.NP.....	213

PLOCHÁ STŘECHA V 4.NP – POSUDEK PRO TERASU

ZATÍŽENÍ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

SKLADBA NOVÉ STŘECHY TERASY

Nášlapná vrstva - dřevo	0,40 kN/m ²
Hydroizolace	0,10 kN/m ²
Tep. izolace	0,75 kN/m ²
Spádová vrstva	0,75 kN/m ²
G2 =	<hr/> 2,00 kN/m ²

UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

VENKOVNÍ TERASA (kategorie C1 dle ČSN EN 1991-1-1)

$$Q_{11} = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

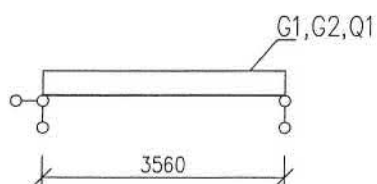
SNÍH

SNÍH NA STŘEŠE (NEPOCHŮZÍ STŘEŠE) - S14 (I. sněhová oblast dle ČSN EN 1991-1-3:Z1:2006)

tvárový součinitel (zachytávače sněhu)	$\mu = 0,80$
charakteristická hodnota	$s_k = \frac{0,70 \text{ kN/m}^2}{\text{---}}$
$S_{11} = \mu * 1,0 * 1,0 * s_k =$	0,56 kN/m ²

POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ DESKY S NÁBEHY VE STROPĚ NAD 3.NP

1/GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

Viz Scia Engineer

2. ZS Stálé

Skladba podlahy terasy

$$G11 = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

3.ZS Proměnné

Venkovní terasa

$$Q11 = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

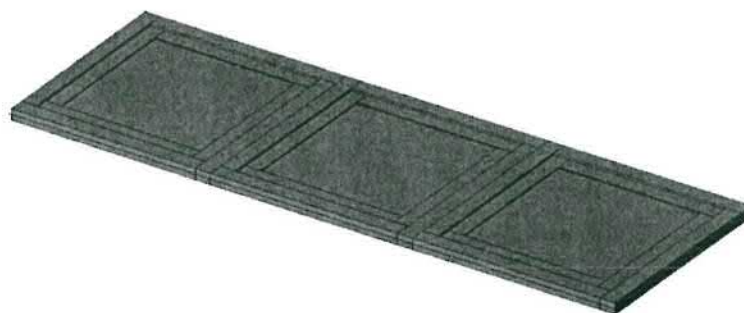
3.ZS Sníh

Sníh

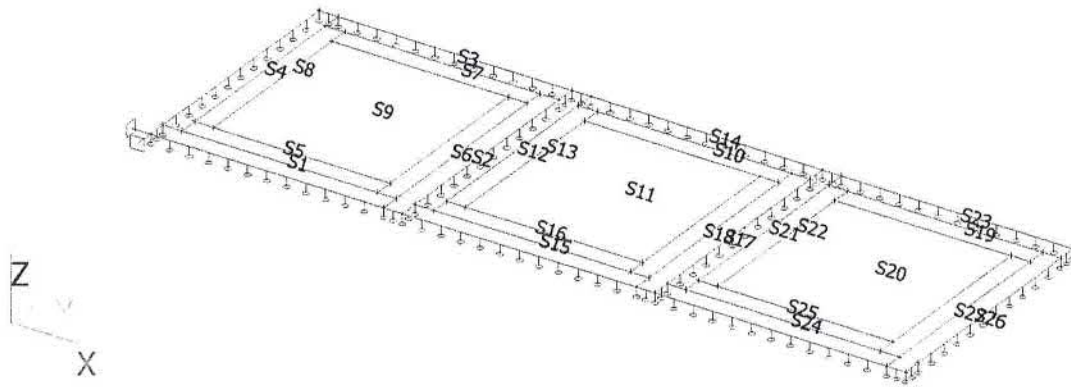
$$S11 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

3/VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

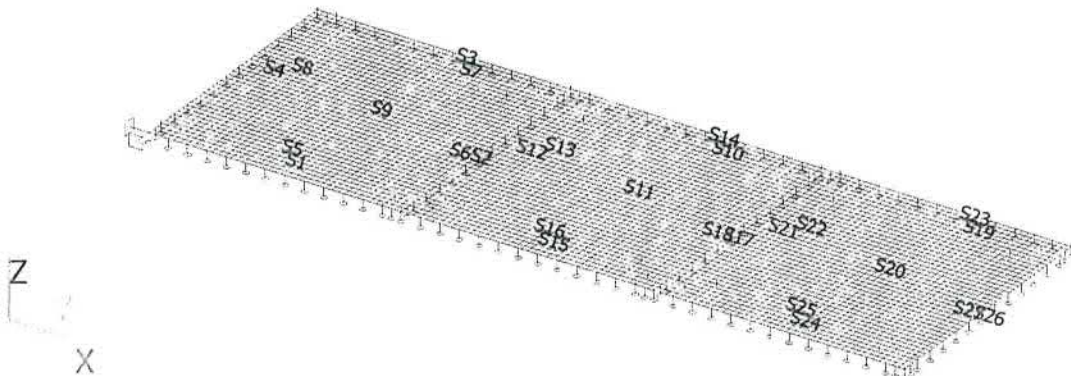
1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Výpočtový model



4. Materiály

Beton EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]
C25/30	Beton	2500,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00
C9/12,5	Beton	2500,0	2,5800e+04	0.2	0,00	9,00

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	vl tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	stálé	Stálé Standard	LG1			
LC3	užitné Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný
LC4	sníh Standard	Proměnné Statické	LG3		Krátkodobé	Žádný

6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Kat A : obytné
LG3	Proměnné	Standard	Sníh

7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	UŽIT_únosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - vl tíha LC2 - stálé LC3 - užitné	1,00 1,00 1,00
CO2	UŽIT_char	EN-MSP charakteristická	LC1 - vl tíha LC2 - stálé LC3 - užitné	1,00 1,00 1,00
CO3	UŽIT_kvazi	EN-MSP kvazistálá	LC1 - vl tíha LC2 - stálé LC3 - užitné	1,00 1,00 1,00
CO4	SNÍH_únosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - vl tíha LC2 - stálé LC4 - sníh	1,00 1,00 1,00
CO5	SNÍH_char	EN-MSP charakteristická	LC1 - vl tíha LC2 - stálé LC4 - sníh	1,00 1,00 1,00
CO6	SNÍH_kvazi	EN-MSP kvazistálá	LC1 - vl tíha LC2 - stálé LC4 - sníh	1,00 1,00 1,00

8. Kombinace pro beton

Jméno	Zatěžovací stavy	Souč. [-]	kombinaci použit pro určení průhybu od dotvarování
			kombinaci použit pro určení průhybu od dlouhodobých zatížení
CC1	LC1 - vl tíha LC2 - stálé LC3 - užitné LC4 - sníh	1,00 1,00 0,60 0,00	Ano Ano
CC2	LC1 - vl tíha LC2 - stálé LC3 - užitné LC4 - sníh	1,00 1,00 0,60 0,00	

9. Skupiny výsledků

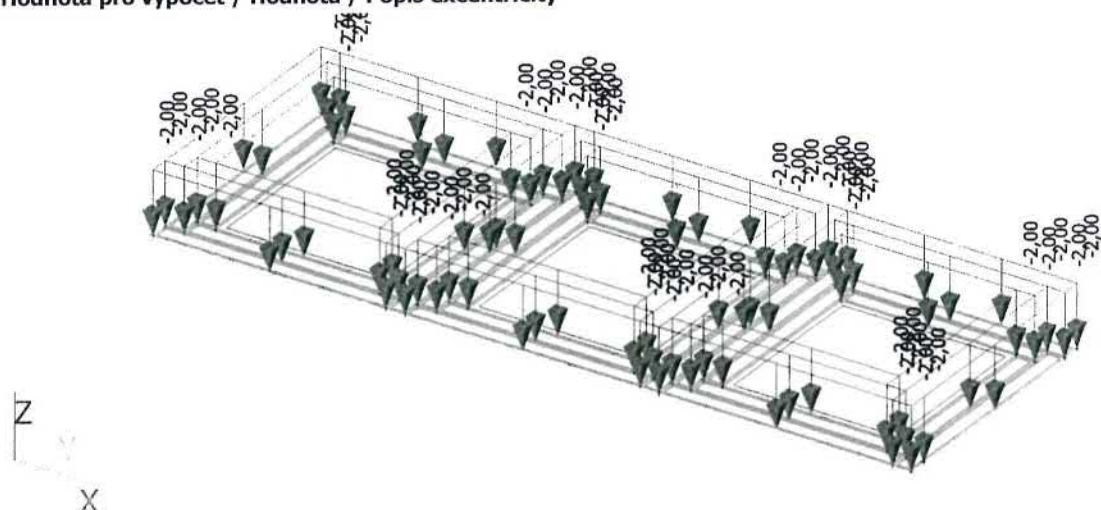
Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO4 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP kvazistálá CO5 - EN-MSP charakteristická CO6 - EN-MSP kvazistálá
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO4 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP kvazistálá CO5 - EN-MSP charakteristická CO6 - EN-MSP kvazistálá

10. Plochy

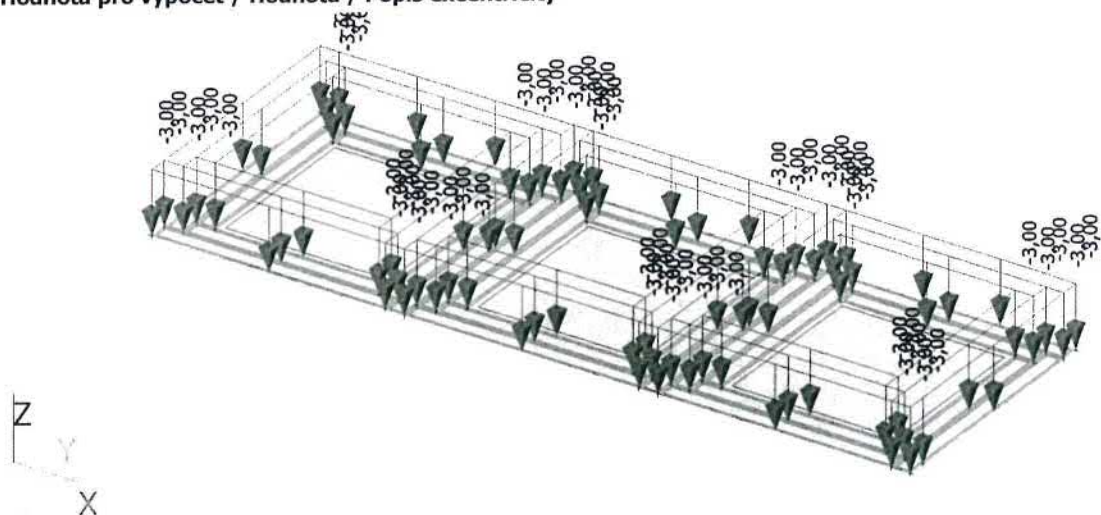
Jméno	Vrstva	Typ	Výpočtový model	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S1	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	220
S2	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	220
S3	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	220
S4	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	220
S5	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	140
S6	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	140
S7	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	140
S8	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	140
S9	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	100
S10	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	140

Jméno	Vrstva	Typ	Výpočtový model	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S11	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	100
S12	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	220
S13	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	140
S14	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	220
S15	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	220
S16	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	140
S17	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	220
S18	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	140
S19	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	140
S20	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	100
S21	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	220
S22	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	140
S23	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	220
S24	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	220
S25	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	140
S26	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	220
S27	Vrstva1	deska (90)	Standard	C9/12,5	konstantní	140

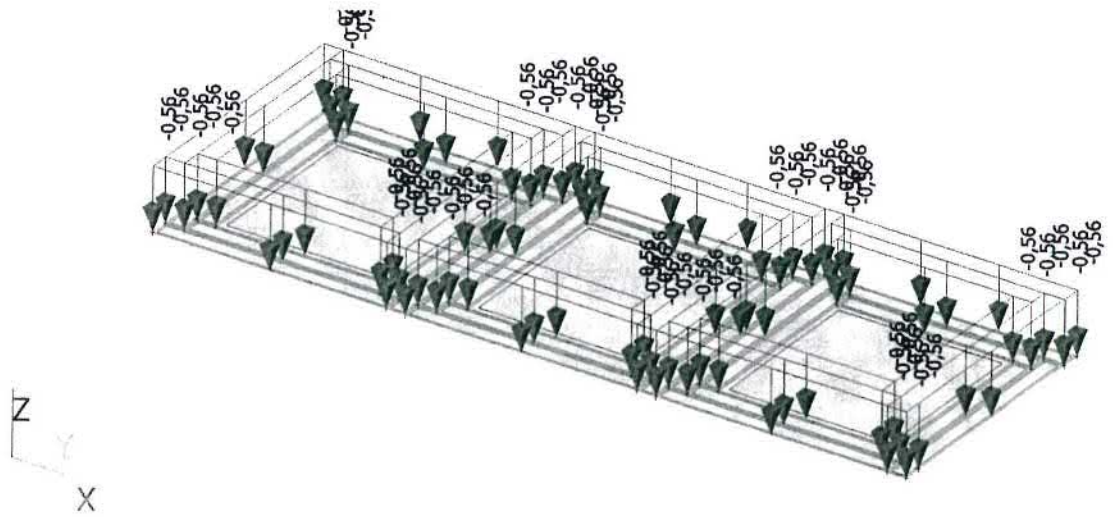
11. LC2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Popis excentricity



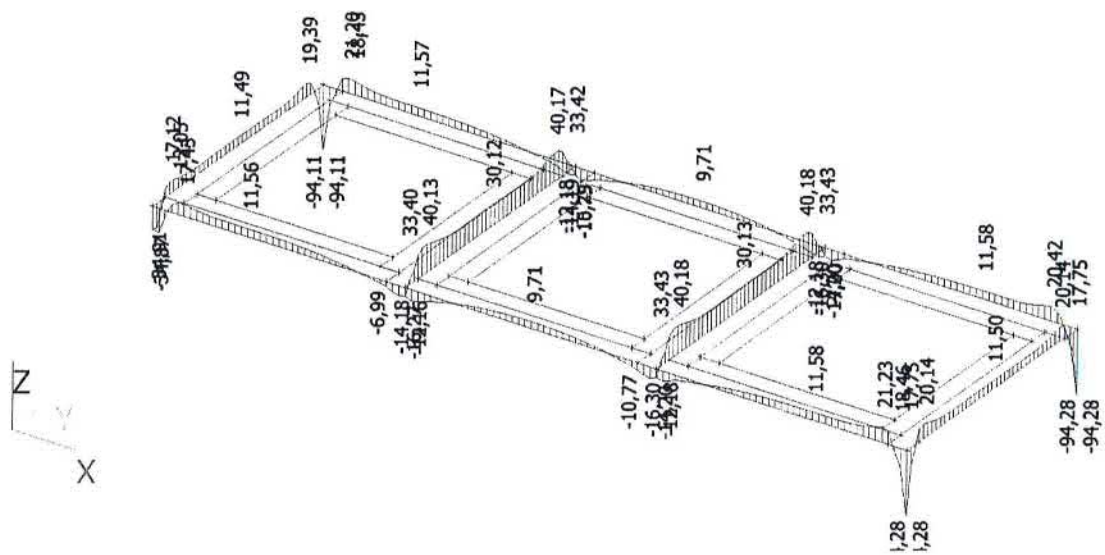
12. LC3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Popis excentricity



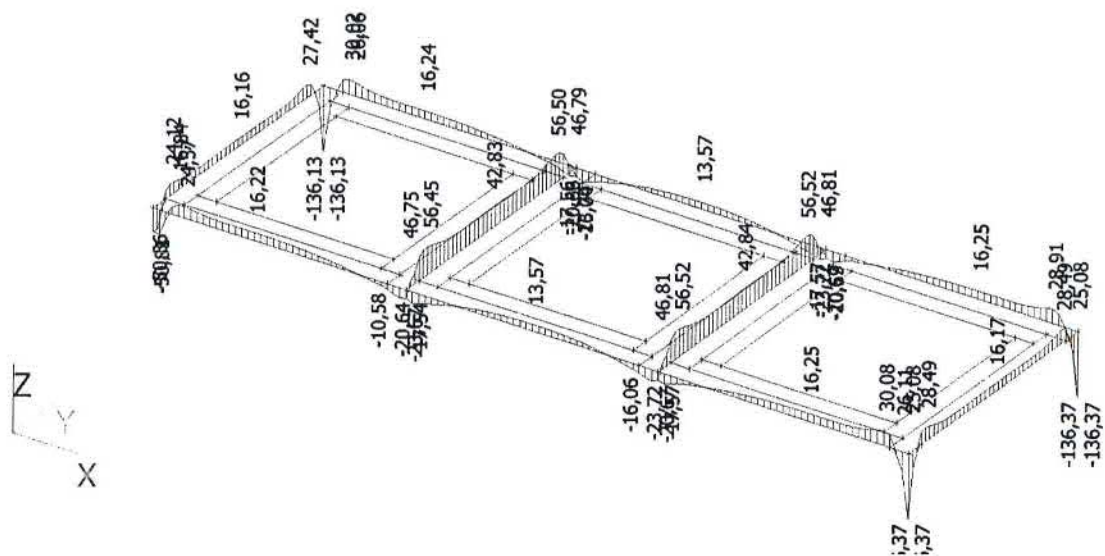
13. LC4 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Popis excentricity



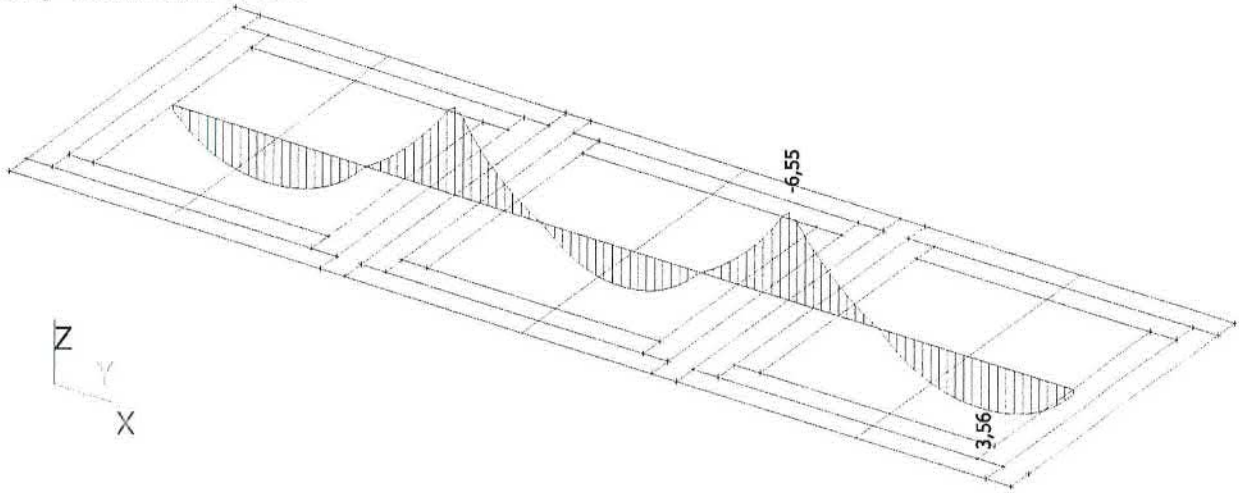
14. Intenzity na prvcích; Rz



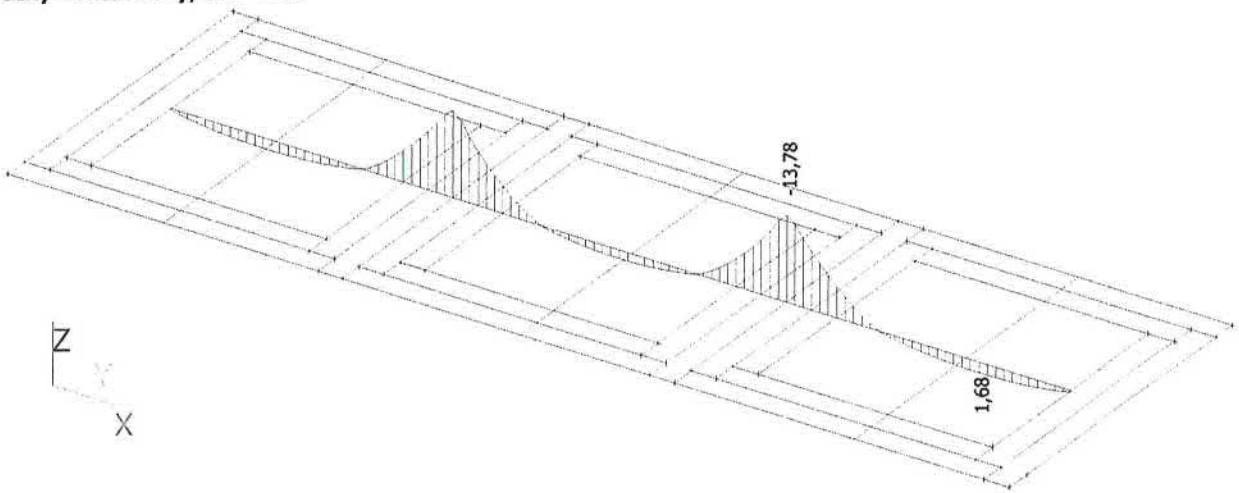
15. Intenzity na prvcích; Rz



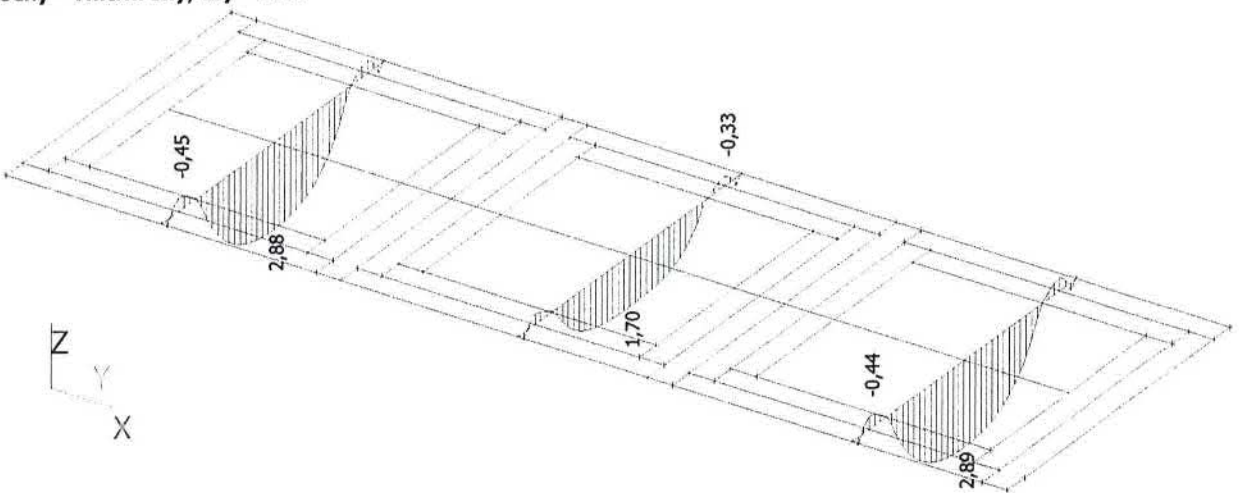
16. Plochy - Vnitřní síly; m_x - CO1



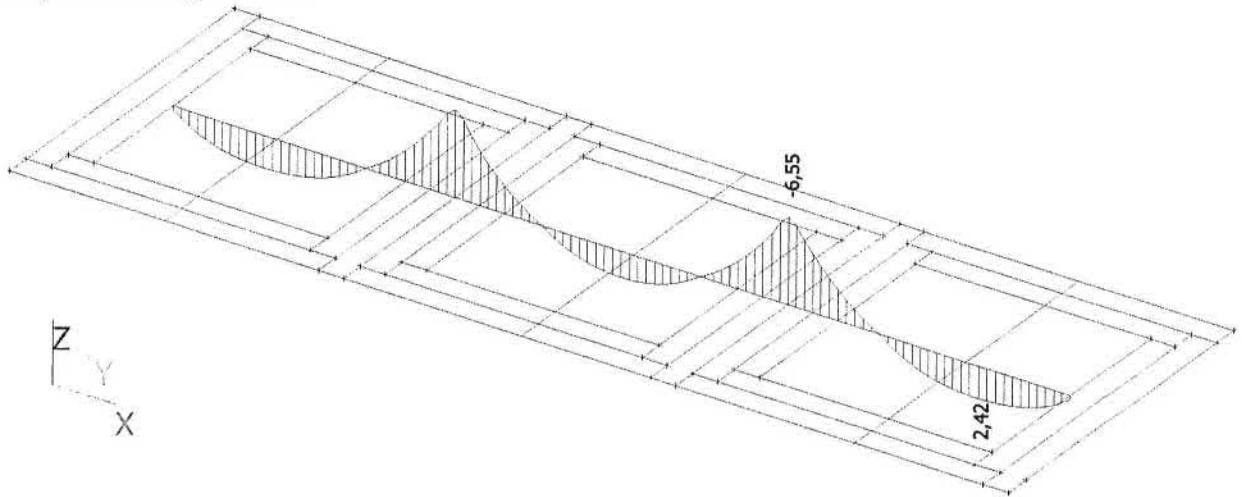
17. Plochy - Vnitřní síly; m_x - CO1



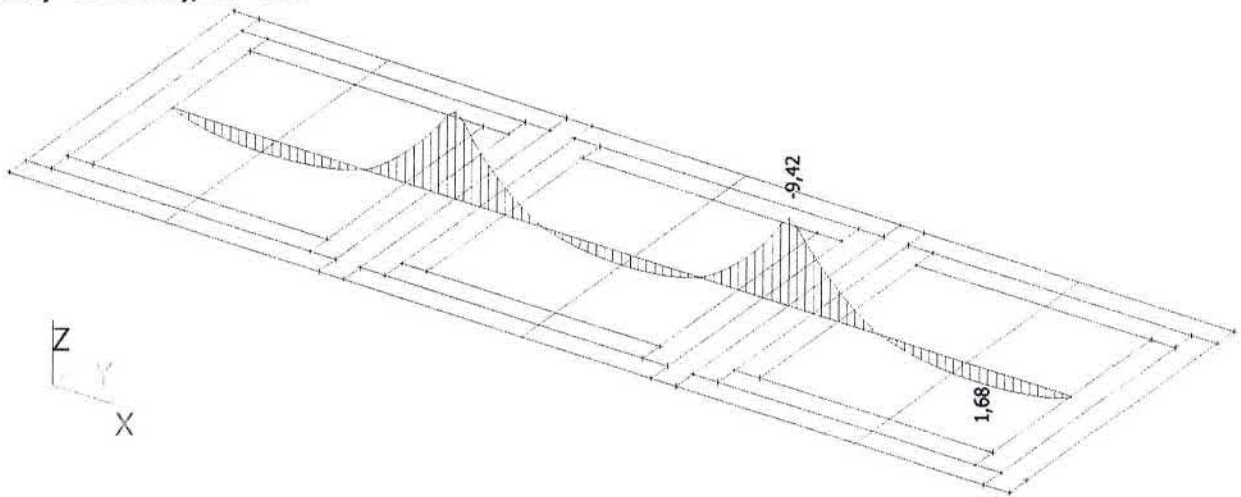
18. Plochy - Vnitřní síly; m_y - CO1



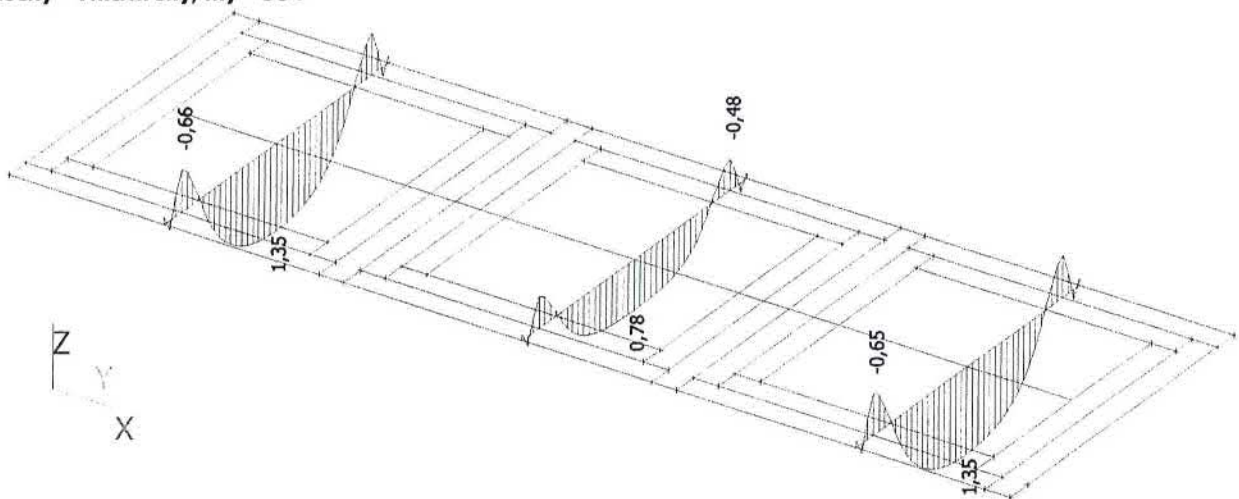
19. Plochy - Vnitřní síly; m_x - CO4



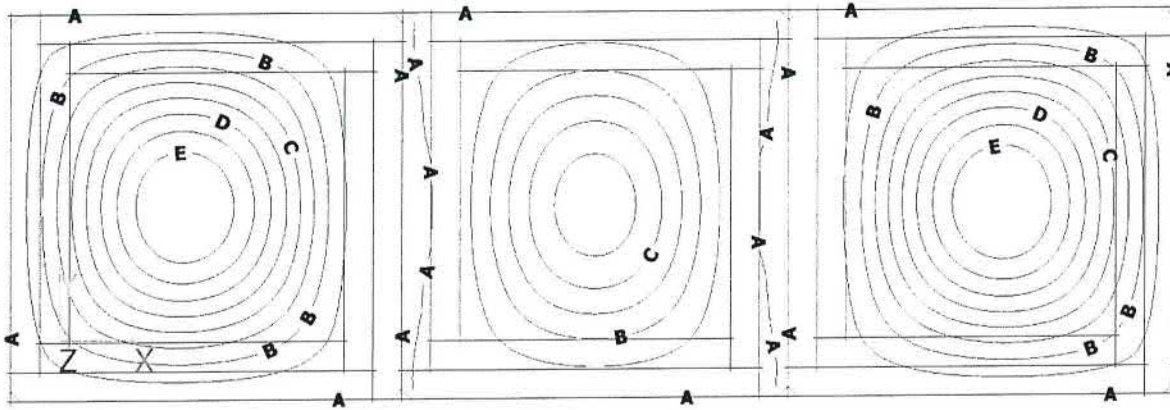
20. Plochy - Vnitřní síly; m_x - CO4



21. Plochy - Vnitřní síly; m_y - CO4



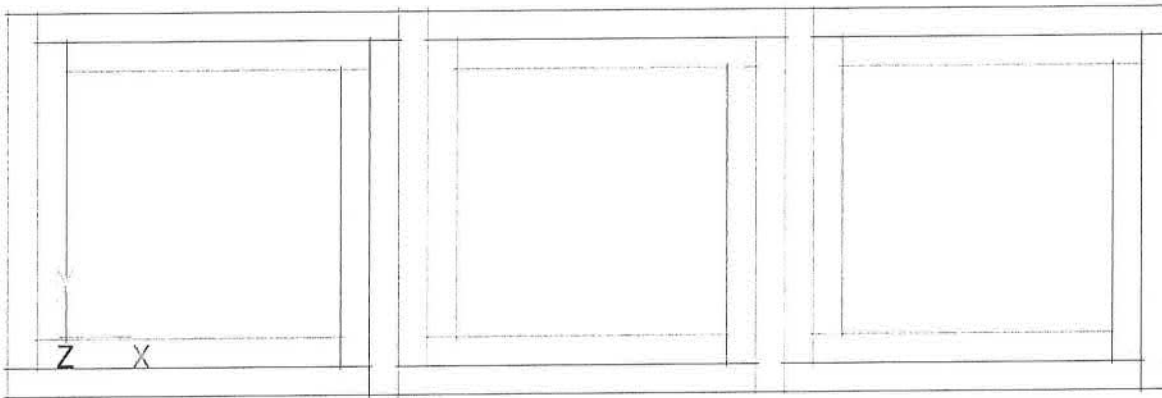
22. Plochy - průhyby - nelineární s dotvarováním; Uz - CC1



A 0.0
B -1.0
C -2.0
D -3.0
E -4.0

Uz [mm]

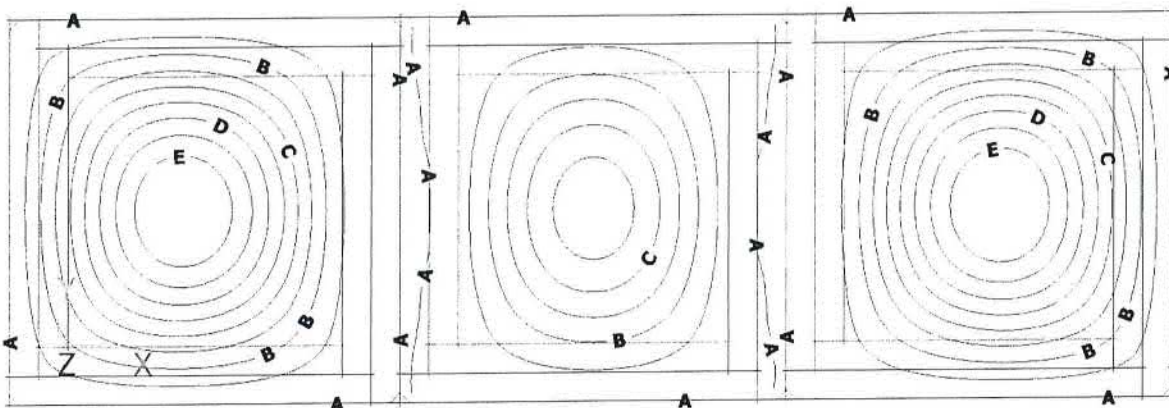
23. Plochy - šířka trhlin; w+- CC1



Konstantní hodnota 0.000

w+ [mm]

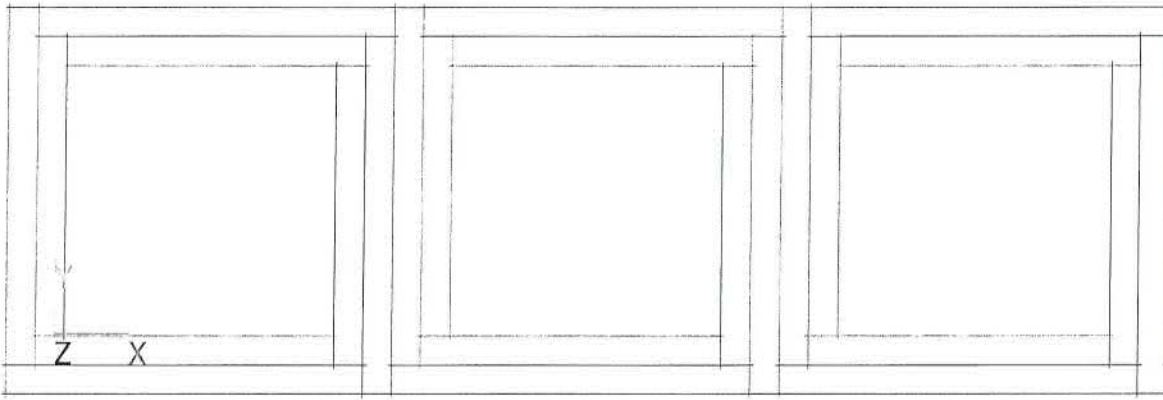
24. Plochy - průhyby - nelineární s dotvarováním; Uz- CC2



A 0.0
B -1.0
C -2.0
D -3.0
E -4.0

Uz [mm]

25. Plochy - šířka trhlin; w+- CC2



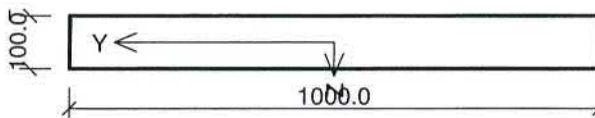
4/ POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

POLE - SMĚR Y

1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton : C 9/12,5 (uživ.)

$f_{ck} = 9.0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1.3 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$

Ocel podélná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0.00	0.00	0.00	2.90	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

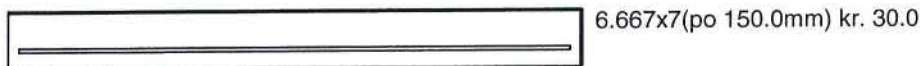
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	0.00	2.30	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 3	0.00	1.60	0.00	0.00	1.000

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6.667	7	30.0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(7; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0.00386 \geq \rho_{s,\min} = 0.00163 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0.00257 \leq \rho_{s,\max} = 0.04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed}	V_{Edz}	$V_{E dy}$	M_{Edy}	M_{Edz}	T_{Ed}	Posouzení
		N_{Rd} [kN]	V_{Rdz} [kN]	$V_{R dy}$ [kN]	$M_{R dy}$ [kNm]	$M_{R dz}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]	
1	Zat. případ 1	0.00	0.00	0.00	2.90	0.00	0.00	Vyhovuje
		0.00	0.00	0.00	2.97	0.00	0.00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí - Zat. případ 2

Vnitřní síly: $N_{Ed}=0.00\text{kN}$; $M_{E dy}=2.30\text{kNm}$; $M_{E dz}=0.00\text{kNm}$

Maximální tlakové napětí v betonu $\sigma_c = 5.28 \text{ MPa}$

Prostředí - X0 \Rightarrow Posouzení napětí betonu v tlaku není potřeba

Maximální tahové napětí ve výztuži $\sigma_s = 145.06 \text{ MPa}$

Omezení tahového napětí ve výztuži $k_3 \times f_{yk} = 165.60 \text{ MPa}$

Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí **Vyhovuje**

Mezní stav omezení šířky trhlin - Zat. případ 3

Vnitřní síly: $N_{Ed}=0.00\text{kN}$; $M_{E dy}=1.60\text{kNm}$; $M_{E dz}=0.00\text{kNm}$

Šířka trhliny : 0.100mm

Maximální povolená šířka trhliny : 0.400mm

Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin **Vyhovuje**

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - Průřez **VYHOVUJE**

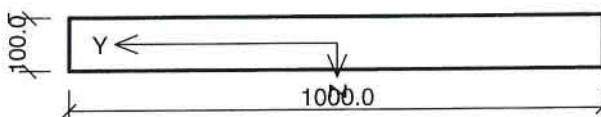
POLE - SMĚR X

1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton : C 9/12,5 (uživ.)

$$f_{ck} = 9.0 \text{ MPa}; f_{ctm} = 1.3 \text{ MPa}; E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	3,6	0.00	0.00	0.00	3.82	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	2,8	0.00	3.00	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 3	0.00	2.00	0.00	0.00	1.000

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
5	7	10.0	dolní výztuž



5x7(po 200.0mm) kr. 10.0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(7; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0.00222 \geq \rho_{s,min} = 0.00163 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0.00192 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed}	V_{Edz}	V_{Edy}	M_{Edy}	M_{Edz}	T_{Ed}	Posouzení
		N_{Rd} [kN]	V_{Rdz} [kN]	V_{Rdy} [kN]	M_{Rdy} [kNm]	M_{Rdz} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	
1	3,6	0.00	0.00	0.00	3.82	0.00	0.00	Nevyhovuje
		0.00	0.00	0.00	3.06	0.00	0.00	

Mezní stav únosnosti NEVYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí - 2,8

Vnitřní síly: $N_{Ed}=0.00\text{kN}$; $M_{Edy}=3.00\text{kNm}$; $M_{Edz}=0.00\text{kNm}$

Maximální tlakové napětí v betonu $\sigma_c = 5.12 \text{ MPa}$

Prostředí - X0 \Rightarrow Posouzení napětí betonu v tlaku není potřeba

Maximální tahové napětí ve výztuži $\sigma_s = 190.78 \text{ MPa}$

Omezení tahového napětí ve výztuži $k_3 \times f_{yk} = 165.60 \text{ MPa}$

Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí **Nevyhovuje**

Mezní stav omezení šířky trhlin - Zat. případ 3

Vnitřní síly: $N_{Ed}=0.00\text{kN}$; $M_{Edy}=2.00\text{kNm}$; $M_{Edz}=0.00\text{kNm}$

Šířka trhliny : 0.093mm

Maximální povolená šířka trhliny : 0.400mm

Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin **Vyhovuje**

Mezní stav použitelnosti NEVYHOVUJE

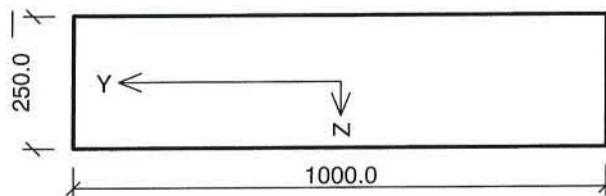
Celkové posouzení - Průřez NEVYHOVUJE

PODPORA - SMĚR X

1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton : C 9/12,5 (uživ.)

$f_{ck} = 9.0$ MPa; $f_{ctm} = 1.3$ MPa; $E_{cm} = 27000$ MPa

Ocel podélná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Ocel příčná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	-13,8	0.00	0.00	0.00	-14.00	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

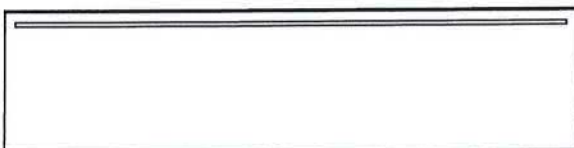
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	0.00	-10.70	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	-7,8	0.00	-8.80	0.00	0.00	1.000

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6.667	7	20.0	horní výztuž



6.667x7(po 150.0mm) kr. 20.0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(7; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0.00113 < \rho_{s,min} = 0.00163 \Rightarrow \text{Nevyhovuje}$$

$$\rho_s = 0.00103 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed}	V_{Edz}	V_{Edy}	M_{Edy}	M_{Edz}	T_{Ed}	Posouzení
		N_{Rd} [kN]	V_{Rdz} [kN]	V_{Rdy} [kN]	M_{Rdy} [kNm]	M_{Rdz} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	
1	-13,8	0.00	0.00	0.00	-14.00	0.00	0.00	Nevyh, kód 2
		0.00	0.00	0.00	-10.99	0.00	0.00	

Seznam chybových kódů:

Kód 2: Příliš málo podélné výztuže

Mezní stav únosnosti NEVYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí - Zat. případ 2

Vnitřní síly: $N_{Ed}=0.00\text{kN}$; $M_{Edy}=-10.70\text{kNm}$; $M_{Edz}=0.00\text{kNm}$

Maximální tlakové napětí v betonu $\sigma_c = 1.02 \text{ MPa}$

Prostředí - X0 \Rightarrow Posouzení napětí betonu v tlaku není potřeba

Maximální tahové napětí ve výztuži $\sigma_s = 6.04 \text{ MPa}$

Omezení tahového napětí ve výztuži $k_3 \times f_{yk} = 165.60 \text{ MPa}$

Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí Vyhovuje

Mezní stav omezení šířky trhlin - -7,8

Vnitřní síly: $N_{Ed}=0.00\text{kN}$; $M_{Edy}=-8.80\text{kNm}$; $M_{Edz}=0.00\text{kNm}$

Šířka trhliny : 0.159mm

Maximální povolená šířka trhliny : 0.400mm

Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin Vyhovuje

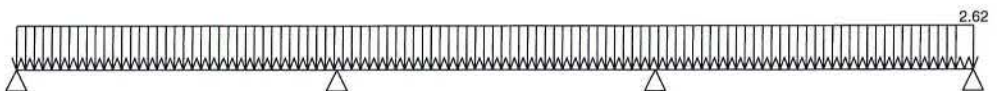
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez NEVYHOVUJE

STÁVAJÍCÍ DESKA NEVYHOVUJE.

POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ PRŮVLAKŮ NA OSE C,D VE STROPĚ NAD 3.NP

1/GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/VÝPOČET A POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Norma

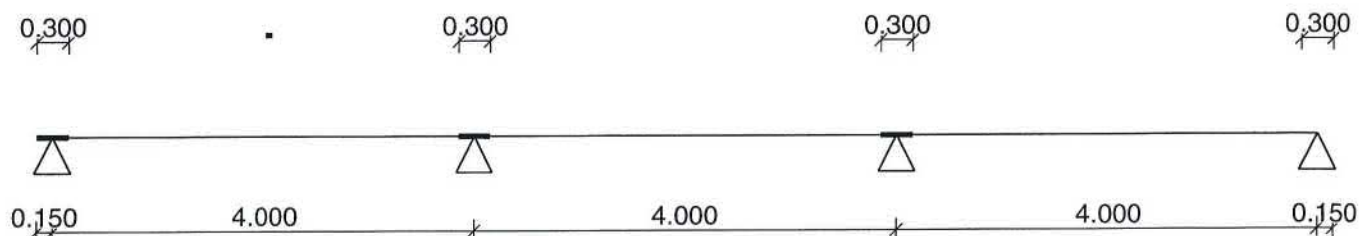
Norma výpočtu EN 1992-1-1/Česko.

2.1 Vstupní data

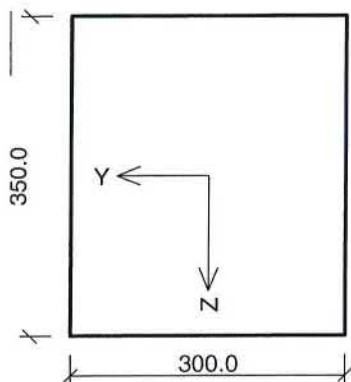
Geometrie

Délka dílce = 12.00m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0.000	kloub	0.300	přímé	0.150
4.000	kloub	0.300	přímé	-
8.000	kloub	0.300	přímé	-
12.000	kloub	0.300	přímé	0.150



Průřez



Materiály

Beton : C 9/12,5 (uživ.)

$f_{ck} = 9.0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1.3 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$

Ocel podélná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

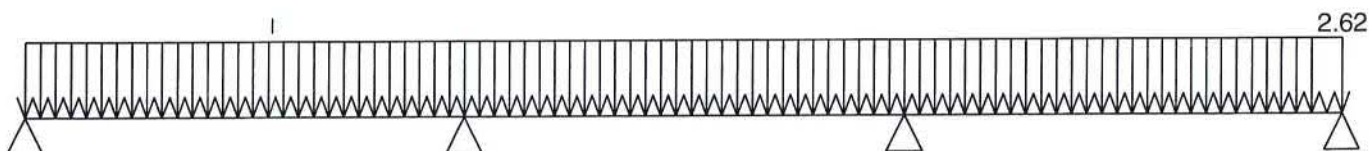
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					γ	Kateg.**	γ_0	γ_1	γ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1.35(0.90)	0.85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1.35(0.90)	0.85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1.50	-	C	0.70	0.70	0.60
4	Q4 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1.50	-	C	0.70	0.70	0.60
5	S5 silové-proměnné krátkodobé sněh	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1.50	-	H<1000	0.50	0.20	0.00

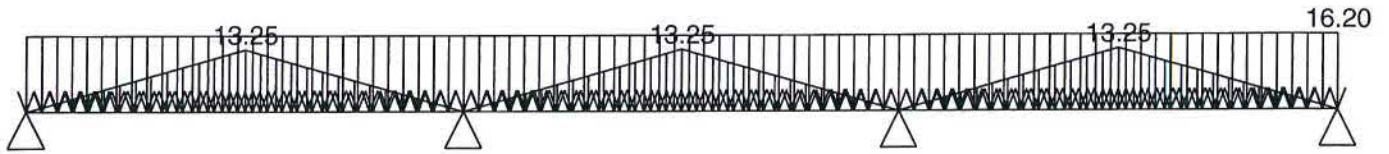
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

G1 VLASTNÍ TÍHA-STÁLÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0.000	12.000	2.62kN/m	-



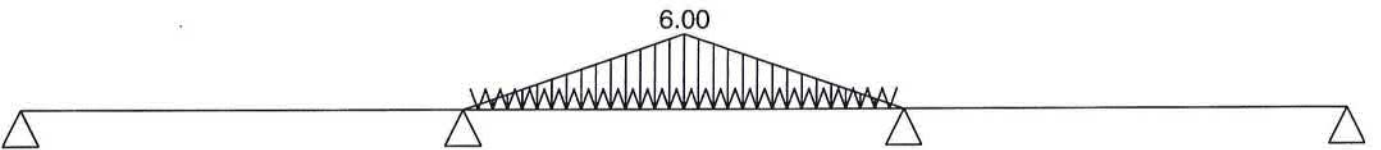
G2 SILOVÉ-STÁLÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0.000	12.000	16.20kN/m	-
lichoběžníkové	0.000	2.000	0.00kN/m	13.25kN/m
lichoběžníkové	2.000	2.000	13.25kN/m	0.00kN/m
lichoběžníkové	4.000	2.000	0.00kN/m	13.25kN/m
lichoběžníkové	6.000	2.000	13.25kN/m	0.00kN/m
lichoběžníkové	8.000	2.000	0.00kN/m	13.25kN/m
lichoběžníkové	10.000	2.000	13.25kN/m	0.00kN/m



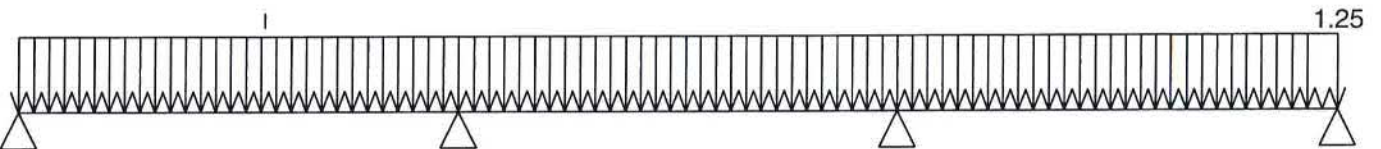
Q3 SILOVÉ-PROMĚNNÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
lichoběžníkové	0.000	2.000	0.00kN/m	6.00kN/m
lichoběžníkové	2.000	2.000	6.00kN/m	0.00kN/m
lichoběžníkové	8.000	2.000	0.00kN/m	6.00kN/m
lichoběžníkové	10.000	2.000	6.00kN/m	0.00kN/m



Q4 SILOVÉ-PROMĚNNÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
lichoběžníkové	4.000	2.000	0.00kN/m	6.00kN/m
lichoběžníkové	6.000	2.000	6.00kN/m	0.00kN/m



S5 SILOVÉ-PROMĚNNÉ KRÁTKODOBÉ SNÍH - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0.000	12.000	1.25kN/m	-



Kombinace

2.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3+Q4+S5:G1+G2 Unosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \gamma_{0,3} * Q3 + \gamma_{f,sup,4} * \gamma_{0,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,5} * \gamma_{0,5} * S5$
1(b)	Q3+Q4+S5:G1+G2 Unosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \gamma_{0,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \gamma_{0,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,5} * S5$
2(a)	Q4+S5:G1+G2 Unosnost 1; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,4} * \gamma_{0,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,5} * \gamma_{0,5} * S5$
2(b)	Q4+S5:G1+G2 Unosnost 1; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \gamma_{0,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \gamma_{0,2} * G2 + \gamma_{f,sup,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,5} * S5$
3(a)	Q3+S5:G1+G2 Unosnost 2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \gamma_{0,3} * Q3 + \gamma_{f,sup,5} * \gamma_{0,5} * S5$
3(b)	Q3+S5:G1+G2 Unosnost 2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \gamma_{0,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \gamma_{0,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \gamma_{f,sup,5} * S5$

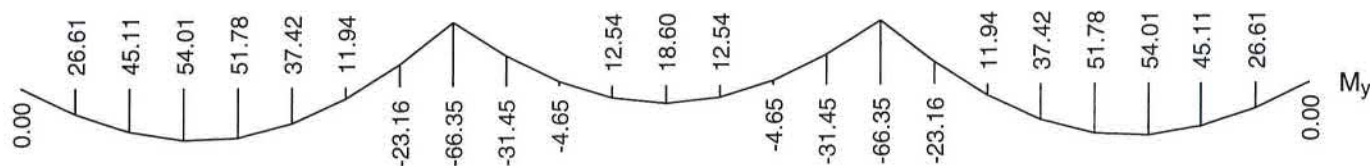
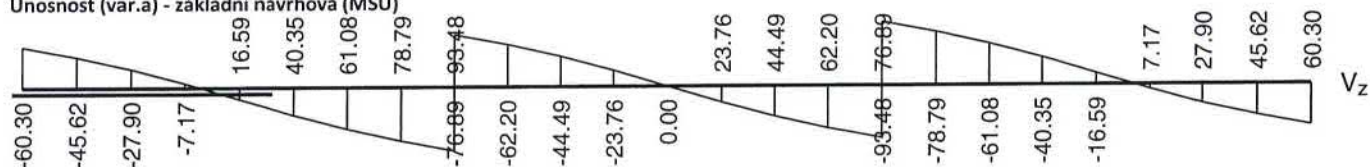
Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

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

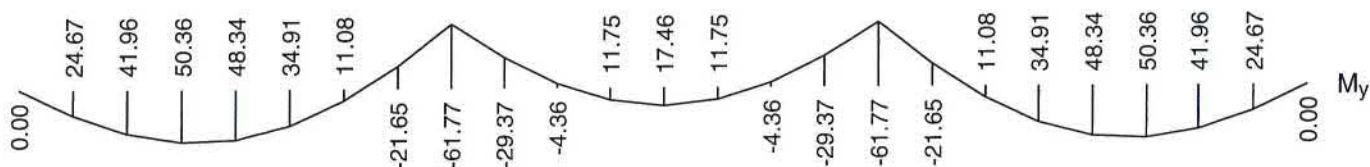
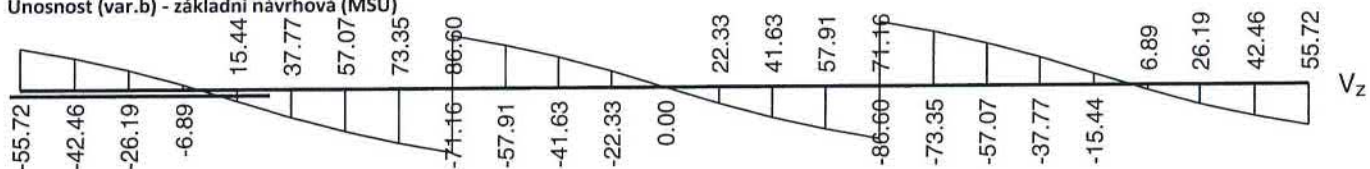
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3+Q4+S5 char prom; charakteristická kombinace
	Q3 + Q4 + S5
2	G1+G2 char st; charakteristická kombinace
	G1 + G2
3	G1+G2+Q3+S5 kvazi 2; kvazistálá kombinace
	$G1 + G2 + \alpha_{2,3} * Q3 + \alpha_{2,5} * S5$
4	G1+G2+Q4+S5 kvazi 1; kvazistálá kombinace
	$G1 + G2 + \alpha_{2,4} * Q4 + \alpha_{2,5} * S5$
5	G1+G2+Q3+Q4+S5 kvazi ; kvazistálá kombinace
	$G1 + G2 + \alpha_{2,3} * Q3 + \alpha_{2,4} * Q4 + \alpha_{2,5} * S5$
6	Q3+S5:G1+G2 casta 2; častá kombinace
	$G1 + G2 + \alpha_{1,3} * Q3 + \alpha_{1,5} * S5$
7	Q4+S5:G1+G2 casta 1; častá kombinace
	$G1 + G2 + \alpha_{1,4} * Q4 + \alpha_{1,5} * S5$
8	Q3+Q4+S5:G1+G2 casta; častá kombinace
	$G1 + G2 + \alpha_{1,3} * Q3 + \alpha_{1,4} * Q4 + \alpha_{1,5} * S5$
9	Q3+S5:G1+G2 char 2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3 + S5
10	Q4+S5:G1+G2 char 1; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q4 + S5
11	Q3+Q4+S5:G1+G2 char ; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3 + Q4 + S5

Vnitřní síly

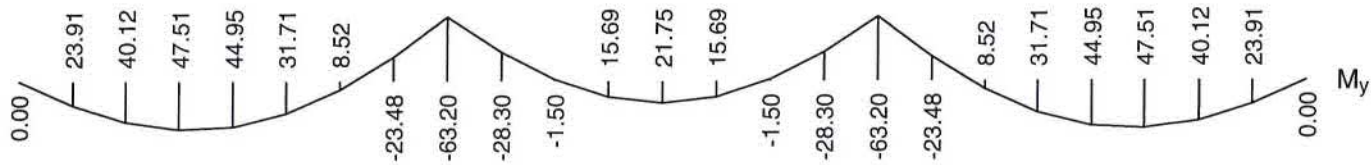
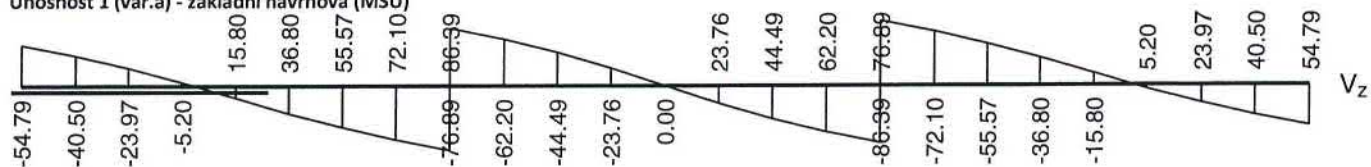
Unosnost (var.a) - základní návrhová (MSÚ)



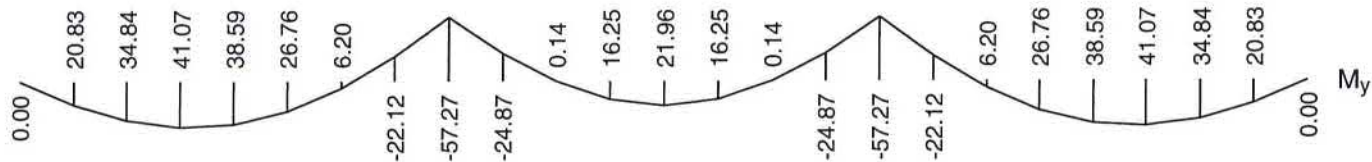
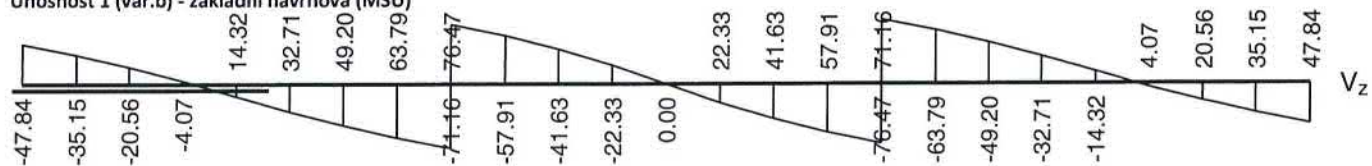
Unosnost (var.b) - základní návrhová (MSÚ)



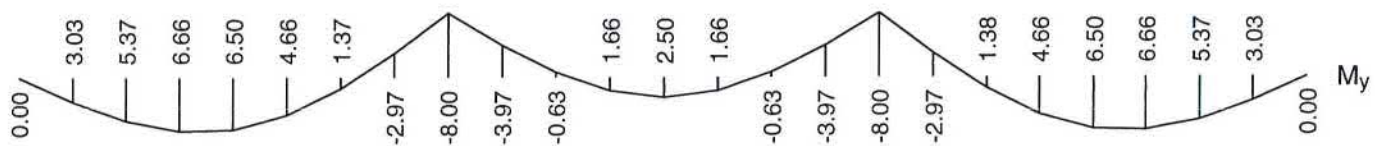
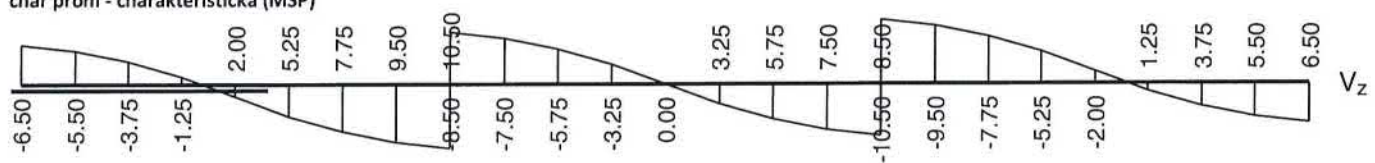
Unosnost 1 (var.a) - základní návrhová (MSÚ)



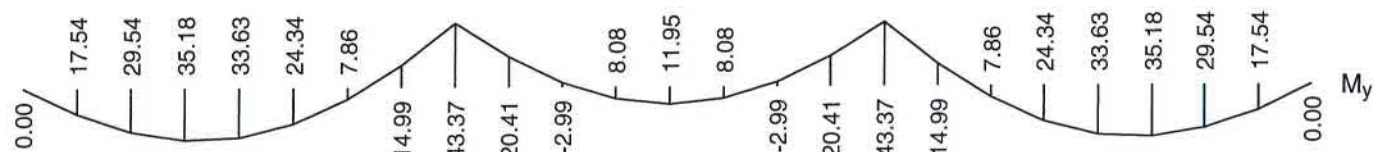
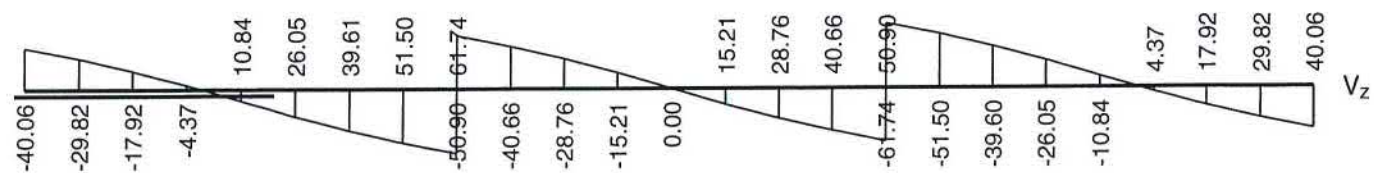
Unosnost 1 (var.b) - základní návrhová (MSÚ)



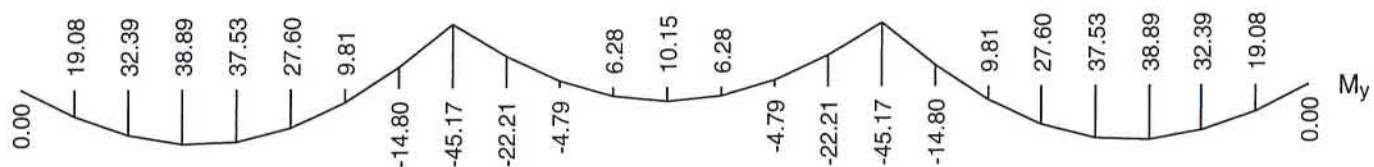
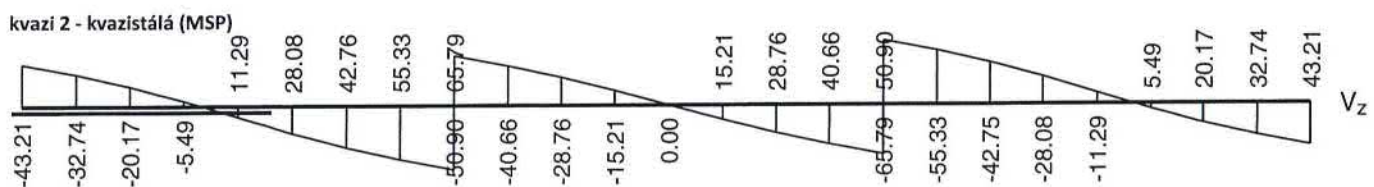
char prom - charakteristická (MSP)



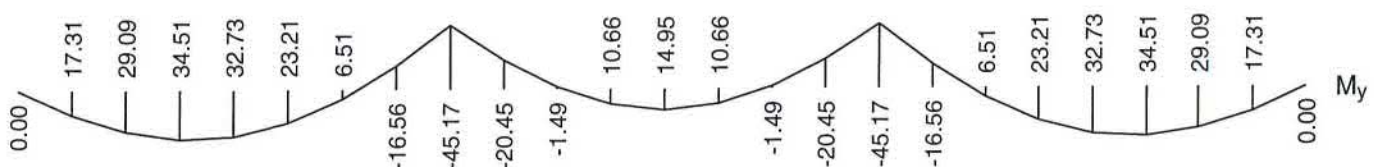
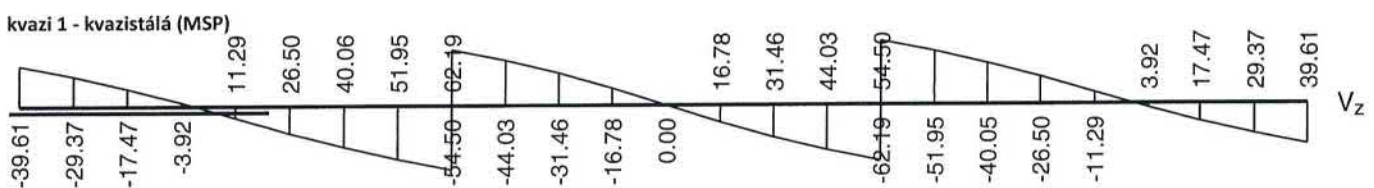
char st - charakteristická (MSP)



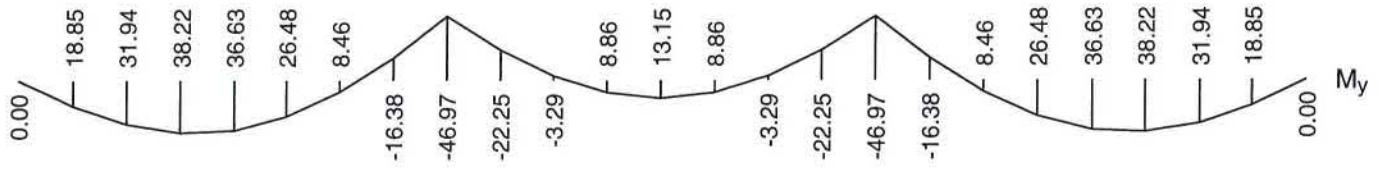
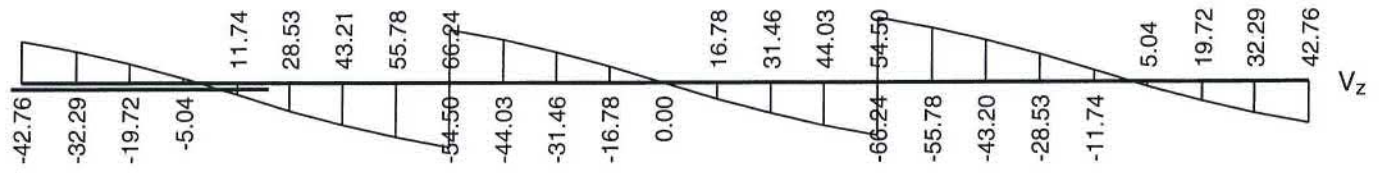
kvazi 2 - kvazistálá (MSP)



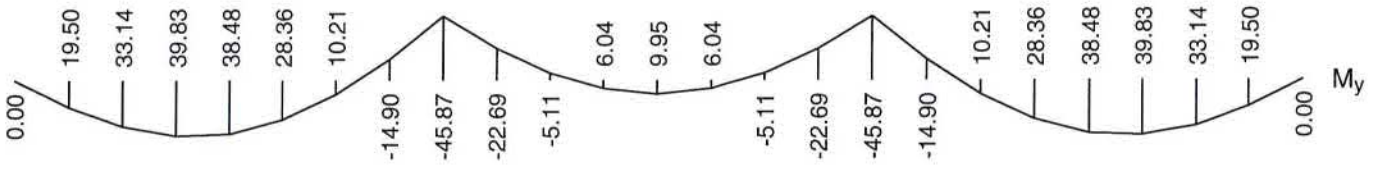
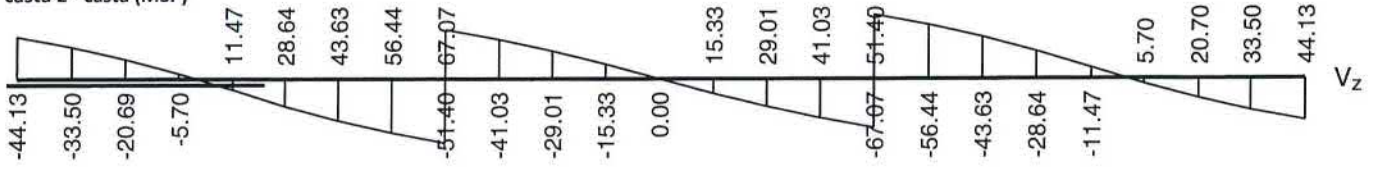
kvazi 1 - kvazistálá (MSP)



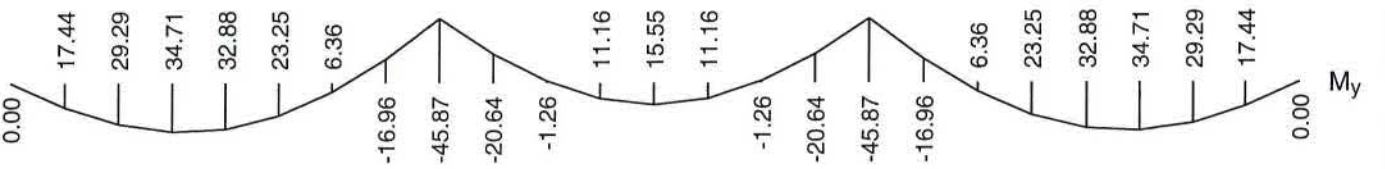
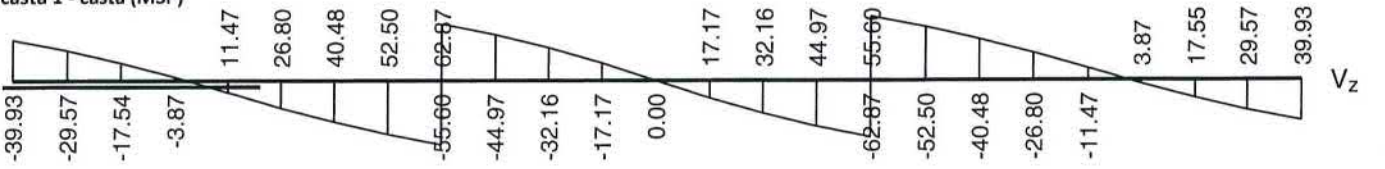
kvazi - kvazistálá (MSP)



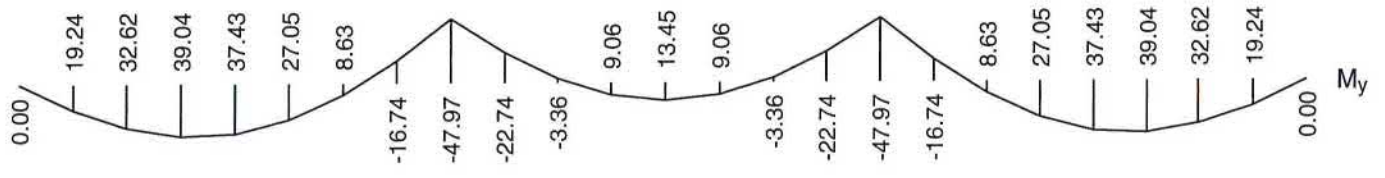
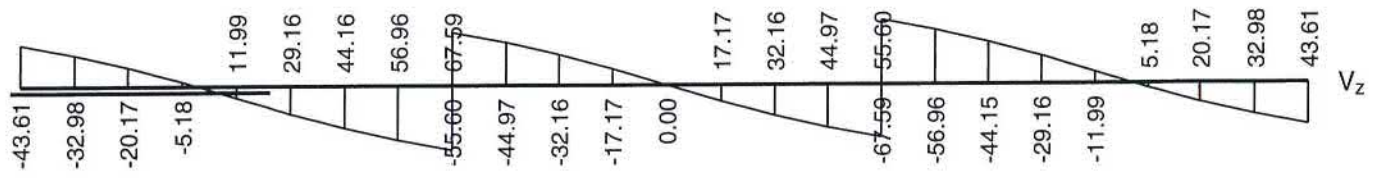
casta 2 - častá (MSP)



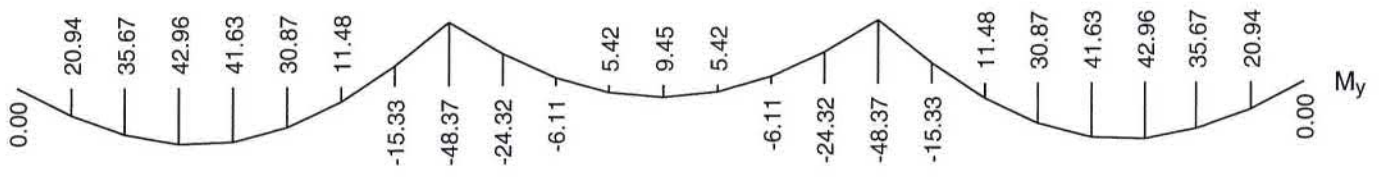
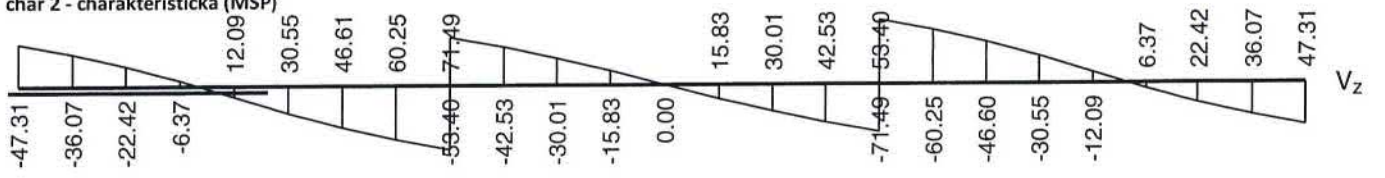
casta 1 - častá (MSP)



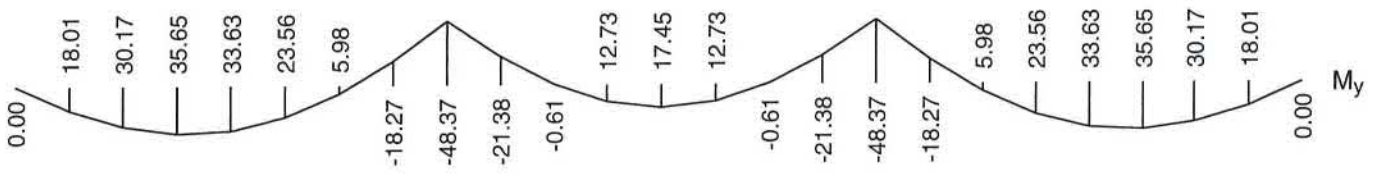
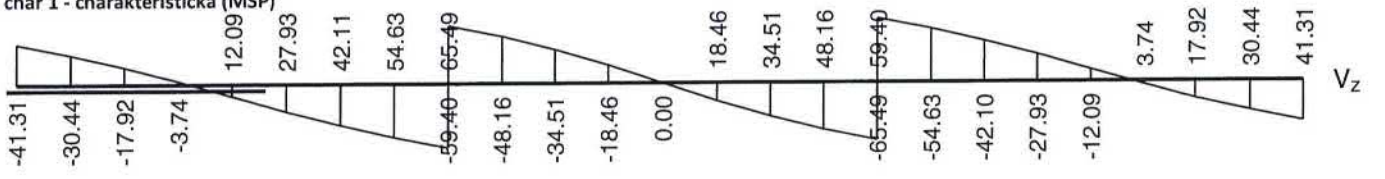
casta - častá (MSP)



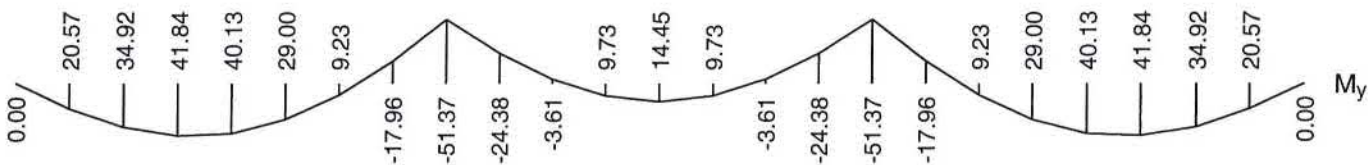
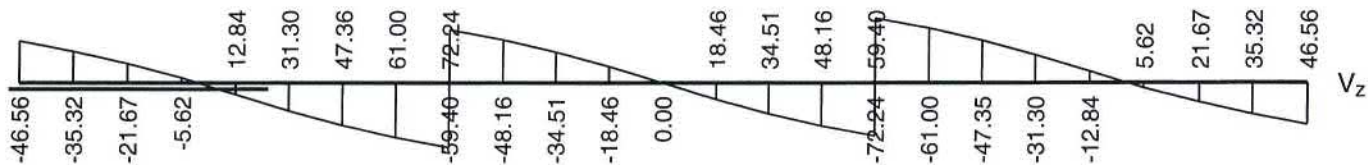
char 2 - charakteristická (MSP)



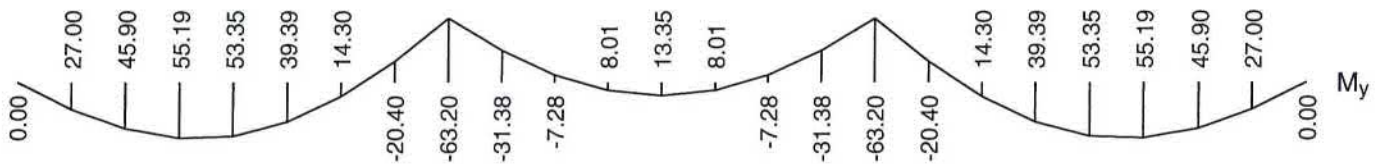
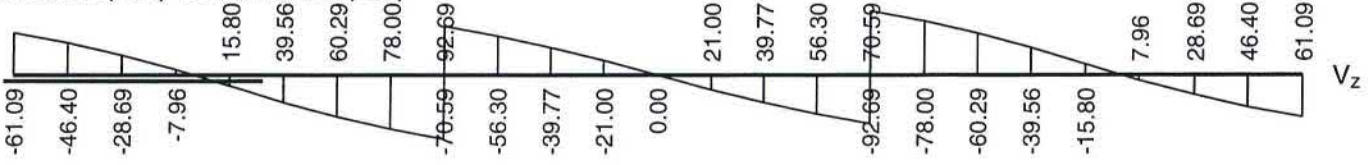
char 1 - charakteristická (MSP)



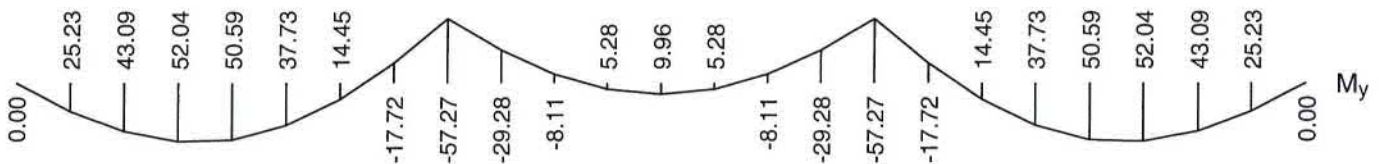
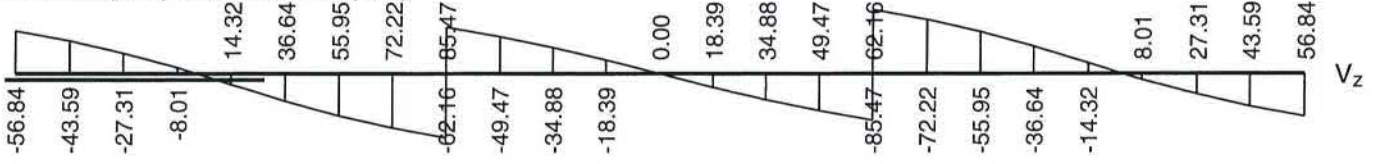
char - charakteristická (MSP)



Unosnost 2 (var.a) - základní návrhová (MSÚ)



Unosnost 2 (var.b) - základní návrhová (MSÚ)



Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0.000	12.000	22.0	12	5
Horní	0.000	12.000	55.0	12	6

S tlačíenou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0.00m - 3.00m)

Obvodové třmínky

Profil: 7 mm; Vzdálenost: 250.0 mm;

Úsek č.: 2, (3.00m - 5.00m)

Obvodové třmínky

Profil: 7 mm; Vzdálenost: 150.0 mm;

Úsek č.: 3, (5.00m - 7.00m)

Obvodové třmínky

Profil: 7 mm; Vzdálenost: 250.0 mm;

Úsek č.: 4, (7.00m - 9.00m)

Obvodové třmínky

Profil: 7 mm; Vzdálenost: 150.0 mm;

Úsek č.: 5, (9.00m - 12.00m)

Obvodové třmínky

Profil: 7 mm; Vzdálenost: 250.0 mm;

2.3 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

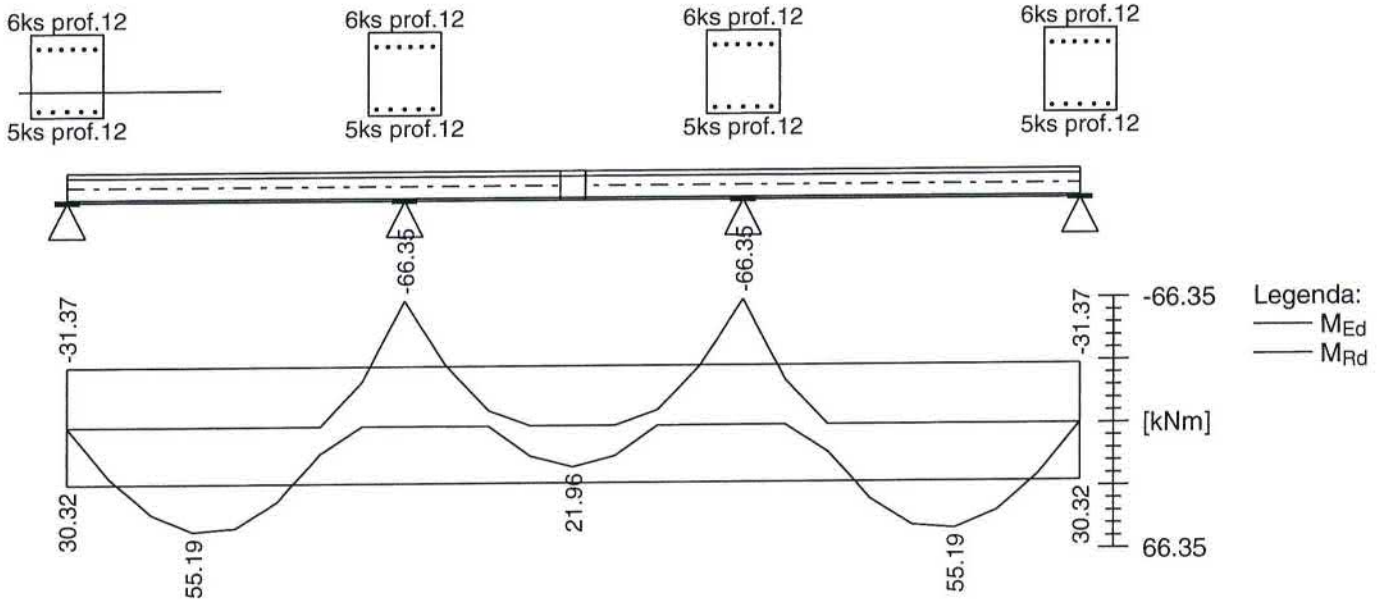
$\sigma_{s,t} = 0.00783$ $\sigma_{s,min} = 0.00163$ **Vyhovuje**

$\sigma_s = 0.0118$ $\sigma_{s,max} = 0.04$ **Vyhovuje**

Kritický řez v bodě $x = 4.000\text{m}$

$M_{Ed} = -66.35\text{kNm} > M_{Rd} = -31.37\text{kNm}$ **Nevyhovuje**

Ohyb dílce NEVYHOVUJE



Smyk

Typ prvku: trám

Kritický řez v bodě $x = 3.000\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\sigma_{w,min} = 0.00116 > \sigma_w = 0.00103$ **Nevyhovuje Příliš málo smykové výztuže**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 241.5\text{ mm}$ **Nevyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 241.5\text{ mm}$

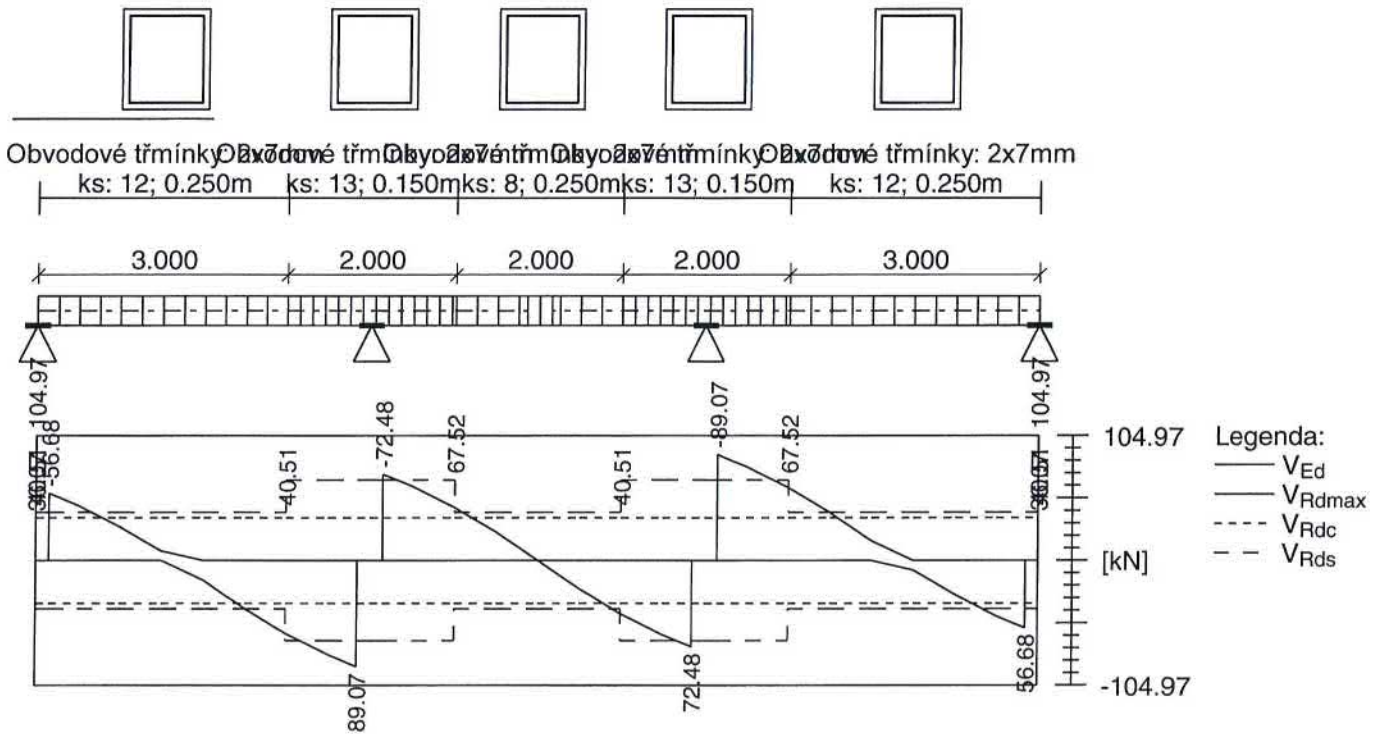
$V_{Ed} = 61.08\text{kN} > V_{Rd} = 40.51\text{kN}$ **Nevyh, kód 9,12**

Seznam chybových kódů:

Kód 9: Příliš málo smykové výztuže

Kód 12: Vzdálenost smykové výztuže je příliš velká

Smyk dílce NEVYHOVUJE



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]		
Dolní	12	161.90	0.311	161.90	0.311	11.700	12.323
Horní	12	180.00	0.396	180.00	0.396	12.000	12.791

Mezní stav únosnosti NEVYHOVUJE

2.4 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

Trhliny

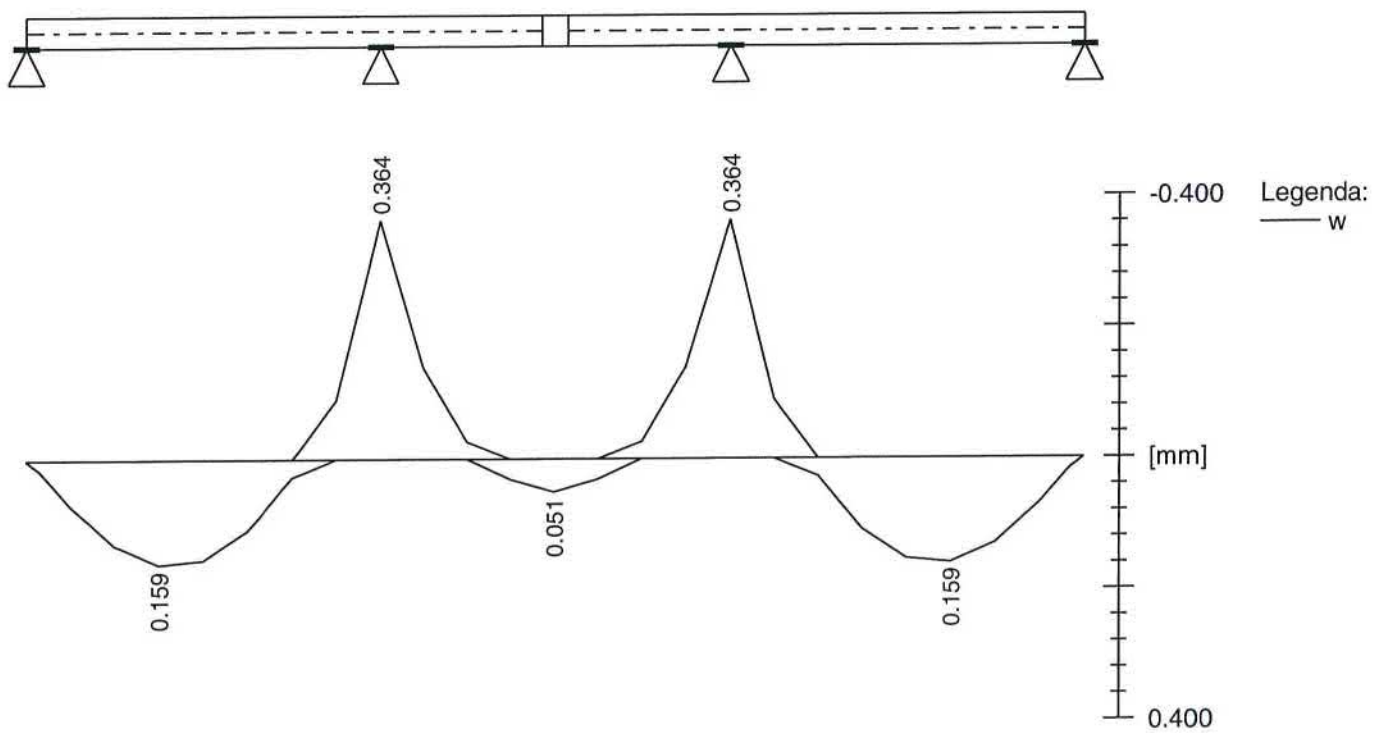
Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Trhliny jsou kontrolovány pouze na nejvíce tažené straně průřezu.

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0.364\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhlin: $w_{k,max} = 0.400\text{mm}$ (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]

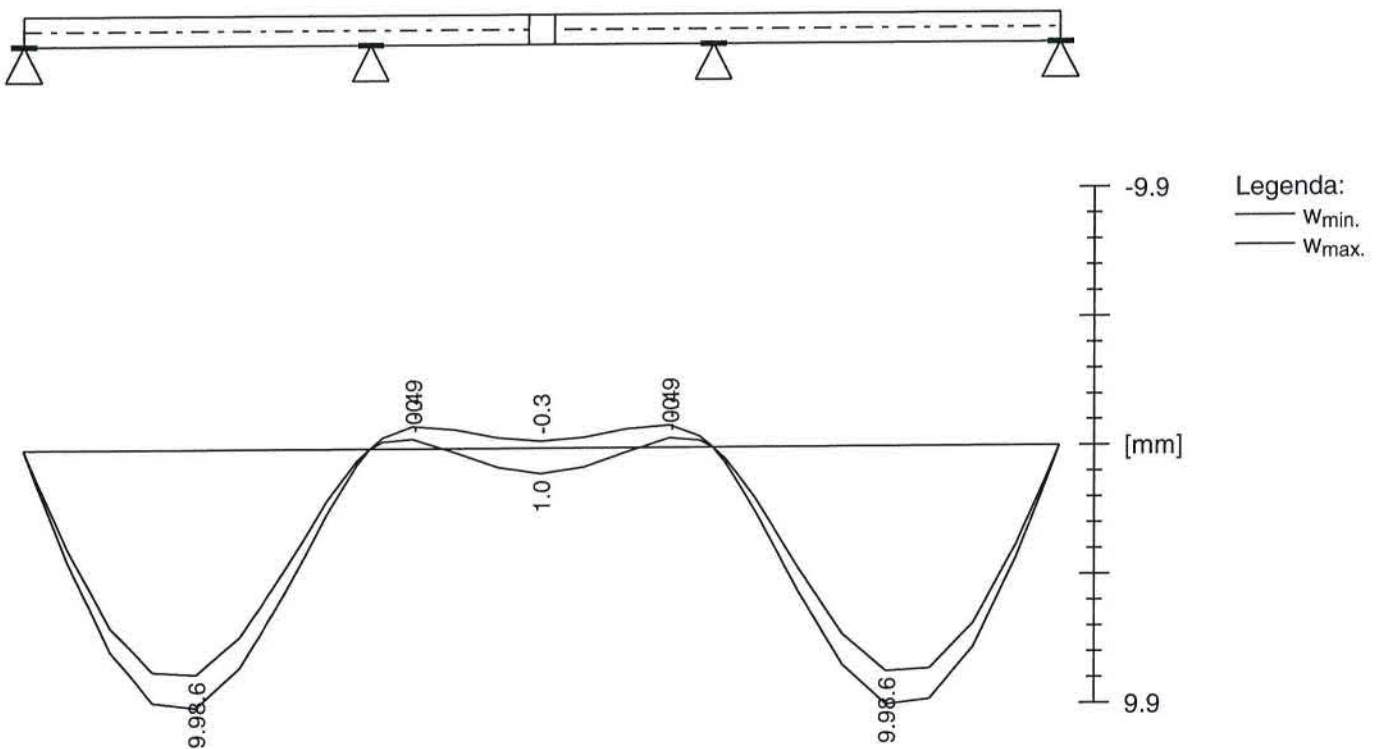
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 9.9mm v bodě $x = 10.000m$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 16.0mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

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

Největší tlakové napětí v betonu:

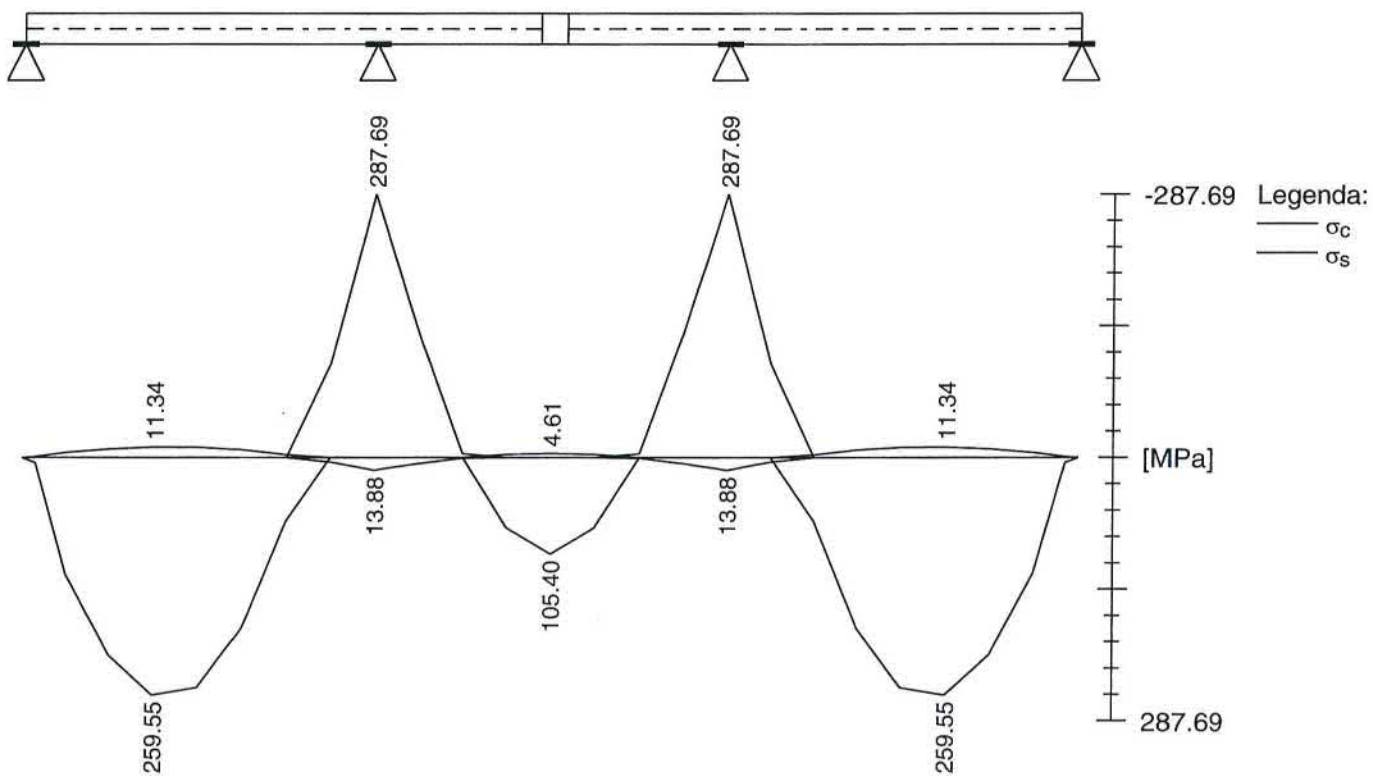
$\sigma_c = 13.9 \text{ MPa} > k_1 \times f_{ck} = 5.4 \text{ MPa}$ ☒ Nesplněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 13.9 \text{ MPa} > k_2 \times f_{ck} = 4.0 \text{ MPa}$ ☒ Nelineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 287.7 \text{ MPa} > k_3 \times f_{yk} = 165.6 \text{ MPa}$ ☒ Je zapotřebí přesnější analýza trhlin a deformace

Napětí na dílci NEVYHOVUJE

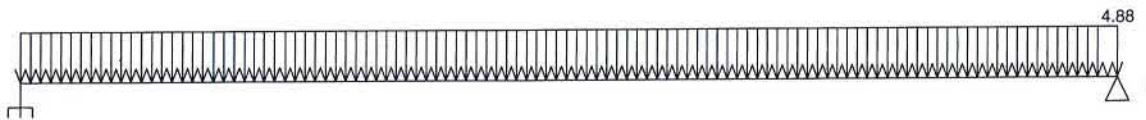


Mezní stav použitelnosti NEVYHOVUJE

STÁVAJÍCÍ PRŮVLAK NEVYHOVUJE NA 1.MS A NA 2.MS

POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ PRŮVLAKŮ NA OSE 7-12 VE STROPĚ NAD 3.NP

1/GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/VÝPOČET A POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Norma

Norma výpočtu EN 1992-1-1/Česko.

2.1 Vstupní data

Geometrie

Délka dílce = 4.00m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0.000	vetknutí	0.300	přímé	0.150
4.000	kloub	0.300	přímé	0.150

0.300

0.300

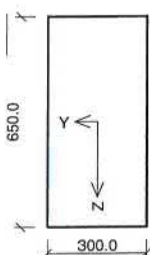


0.150

4.000

0.150

Průřez



Materiály

Beton : C 9/12,5 (uživ.)

$f_{ck} = 9.0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1.3 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$

Ocel podélná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

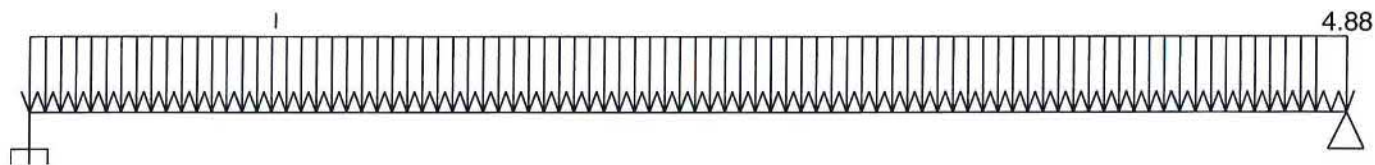
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					γ	Kateg.**	γ_0	γ_1	γ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1.35(0.90)	0.85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1.35(0.90)	0.85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1.50	-	C	0.70	0.70	0.60
4	Q4 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1.50	-	C	0.70	0.70	0.60
5	S5 silové-proměnné krátkodobé sněž	Silové	Proměnné krátkodobé sněž	1.50	-	H<1000	0.50	0.20	0.00

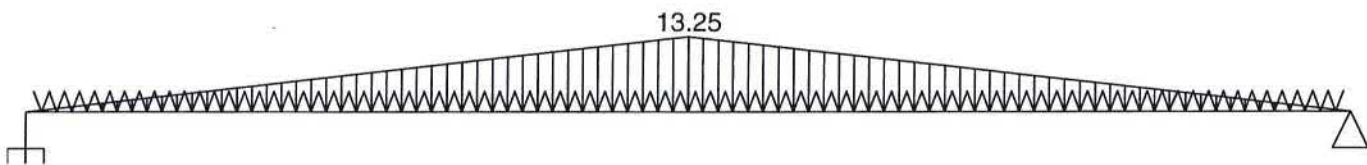
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

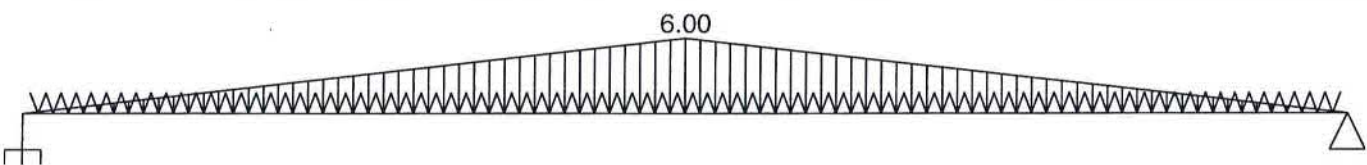
G1 VLASTNÍ TÍHA-STÁLÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0.000	4.000	4.88kN/m	-



G2 SILOVÉ-STÁLÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
lichoběžníkové	0.000	2.000	0.00kN/m	13.25kN/m
lichoběžníkové	2.000	2.000	13.25kN/m	0.00kN/m



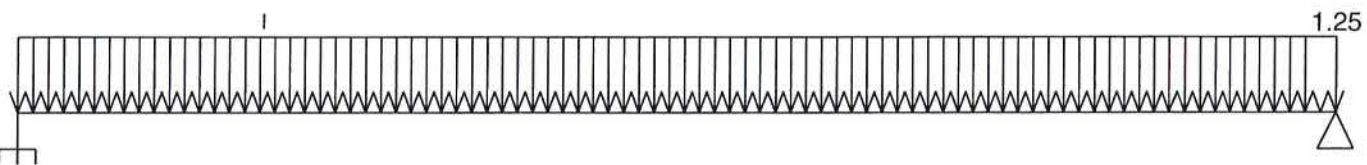
Q3 SILOVÉ-PROMĚNNÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
lichoběžníkové	0.000	2.000	0.00kN/m	6.00kN/m
lichoběžníkové	2.000	2.000	6.00kN/m	0.00kN/m



Q4 SILOVÉ-PROMĚNNÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2



S5 SILOVÉ-PROMĚNNÉ KRÁTKODOBÉ SNÍH - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásově	0.000	4.000	1.25kN/m	-



Kombinace

2.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3+Q4+S5:G1+G2 Unosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,5} * S5$
1(b)	Q3+Q4+S5:G1+G2 Unosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,5} * S5$
2(a)	Q4+S5:G1+G2 Unosnost 1; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,5} * S5$
2(b)	Q4+S5:G1+G2 Unosnost 1; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,5} * S5$

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
3(a)	Q3+S5:G1+G2 Unosnost 2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\alpha_{f,sup,1} * G1 + \alpha_{f,sup,2} * G2 + \alpha_{f,sup,3} * Q3 + \alpha_{f,sup,5} * S5$
3(b)	Q3+S5:G1+G2 Unosnost 2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\alpha_{f,sup,1} * G1 + \alpha_{f,sup,2} * G2 + \alpha_{f,sup,3} * Q3 + \alpha_{f,sup,5} * S5$

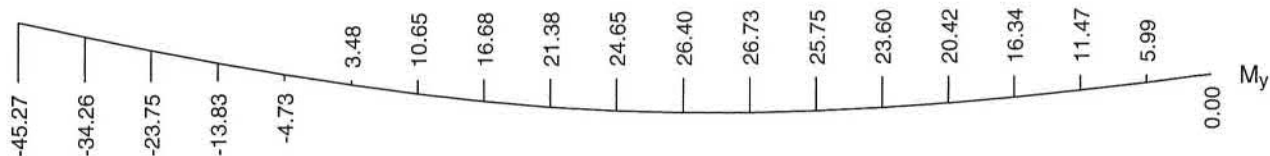
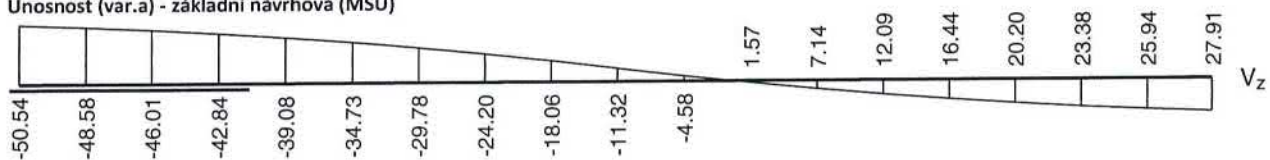
Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

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

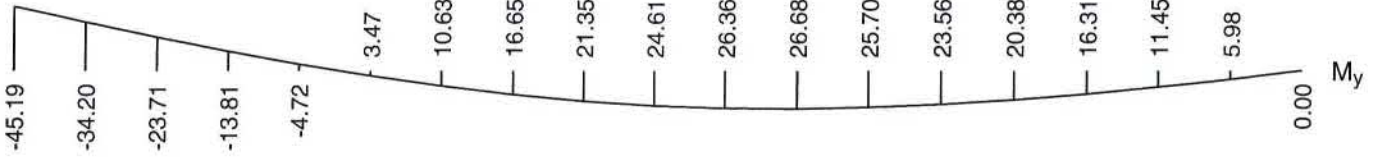
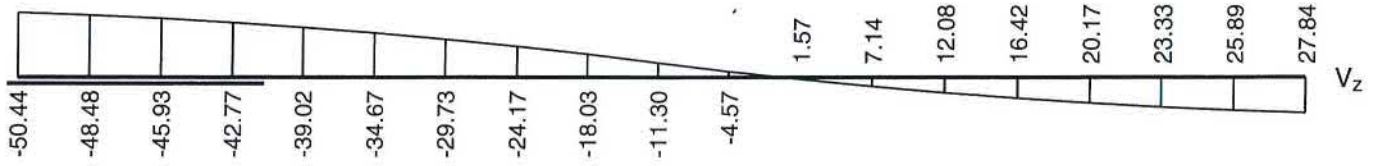
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+Q3+S5 kvazi 2; kvazistálá kombinace
	$G1 + G2 + \alpha_{2,3} * Q3 + \alpha_{2,5} * S5$
2	G1+G2+Q4+S5 kvazi 1; kvazistálá kombinace
	$G1 + G2 + \alpha_{2,4} * Q4 + \alpha_{2,5} * S5$
3	G1+G2+Q3+Q4+S5 kvazi ; kvazistálá kombinace
	$G1 + G2 + \alpha_{2,3} * Q3 + \alpha_{2,4} * Q4 + \alpha_{2,5} * S5$
4	Q3+S5:G1+G2 casta 2; častá kombinace
	$G1 + G2 + \alpha_{1,3} * Q3 + \alpha_{1,5} * S5$
5	Q4+S5:G1+G2 casta 1; častá kombinace
	$G1 + G2 + \alpha_{1,4} * Q4 + \alpha_{1,5} * S5$
6	Q3+Q4+S5:G1+G2 casta; častá kombinace
	$G1 + G2 + \alpha_{1,3} * Q3 + \alpha_{1,4} * Q4 + \alpha_{1,5} * S5$
7	Q3+S5:G1+G2 char 2; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3 + S5$
8	Q4+S5:G1+G2 char 1; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q4 + S5$
9	Q3+Q4+S5:G1+G2 char ; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3 + Q4 + S5$

Vnitřní síly

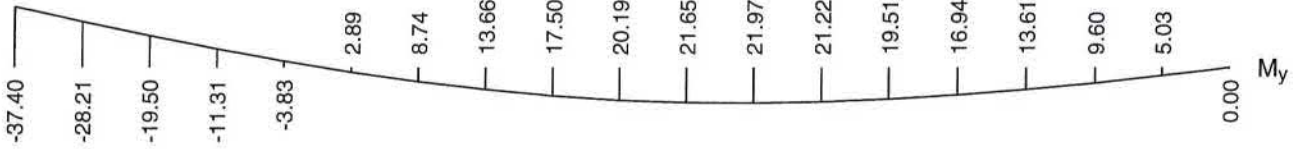
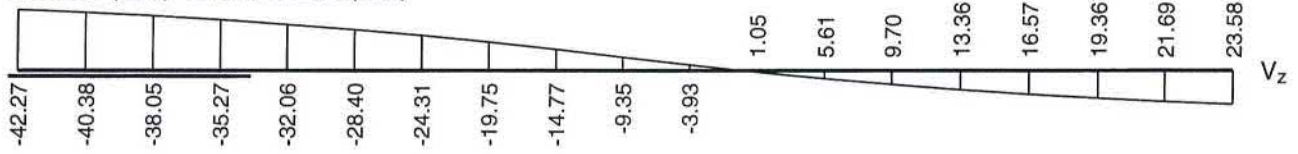
Unosnost (var.a) - základní návrhová (MSÚ)



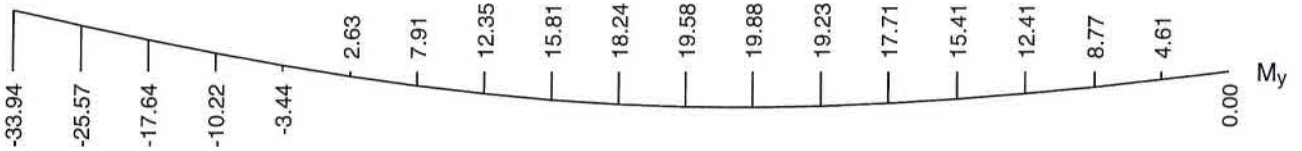
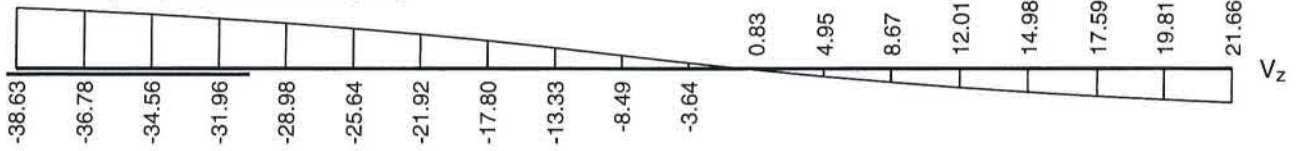
Unosnost (var.b) - základní návrhová (MSÚ)



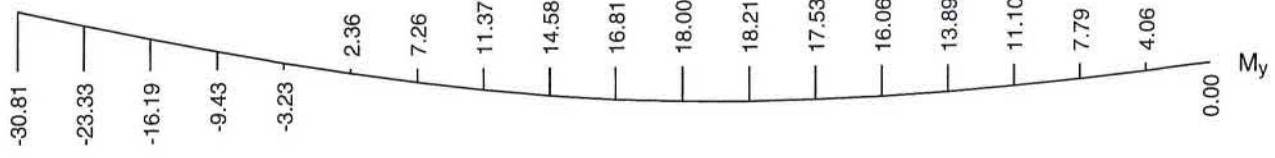
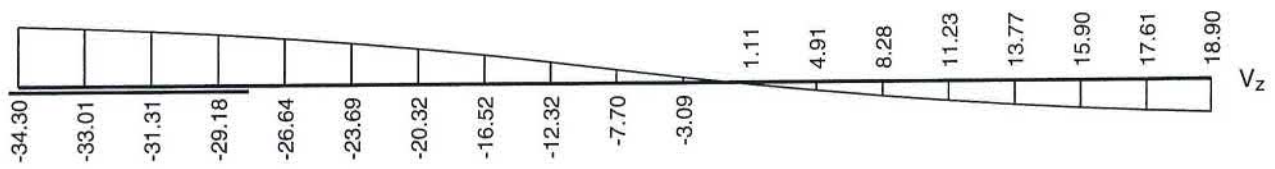
Unosnost 1 (var.a) - základní návrhová (MSÚ)



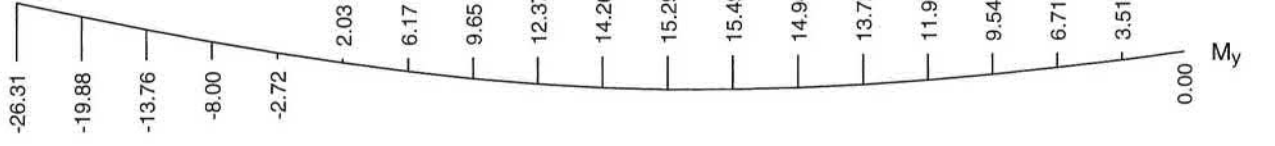
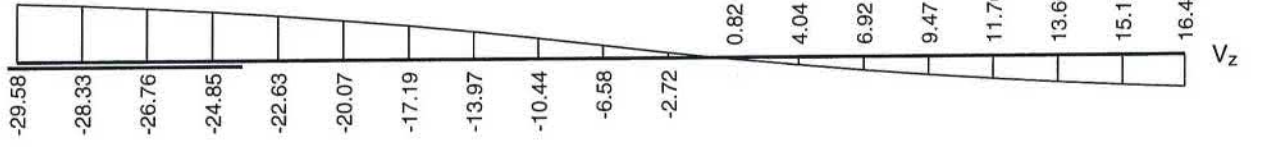
Unosnost 1 (var.b) - základní návrhová (MSÚ)



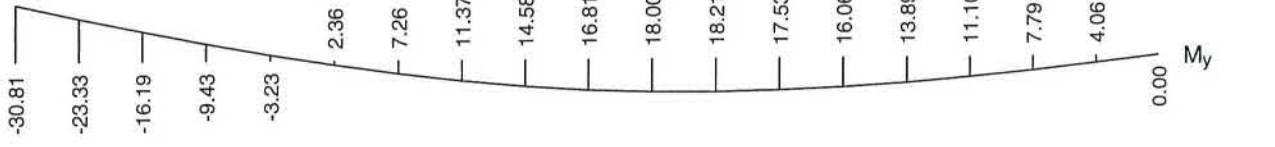
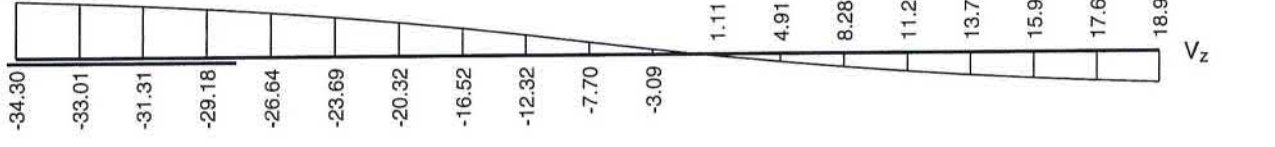
kvazi 2 - kvazistálá (MSP)



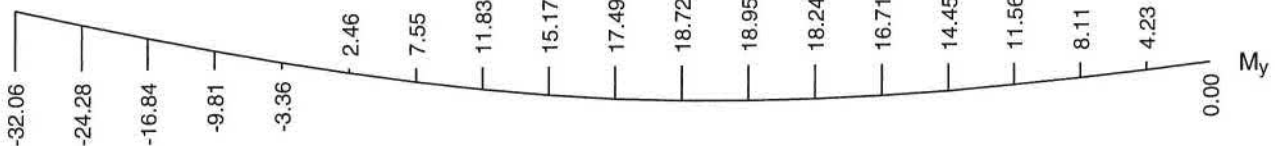
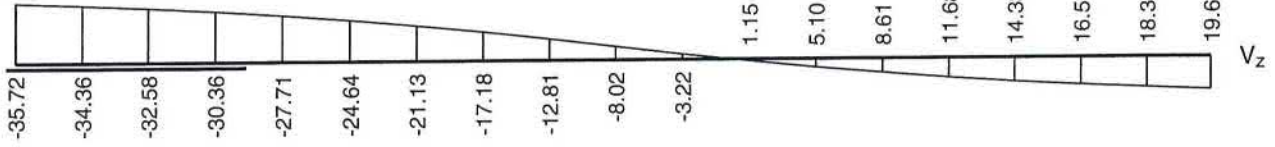
kvazi 1 - kvazistála (MSP)



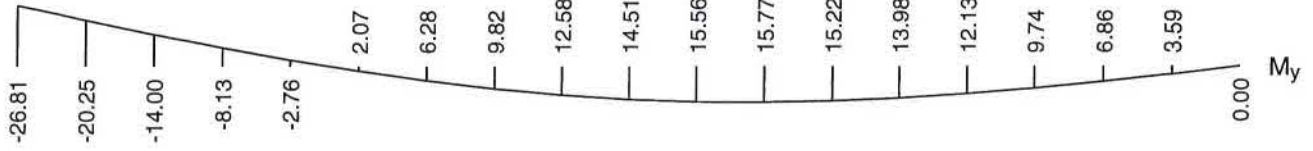
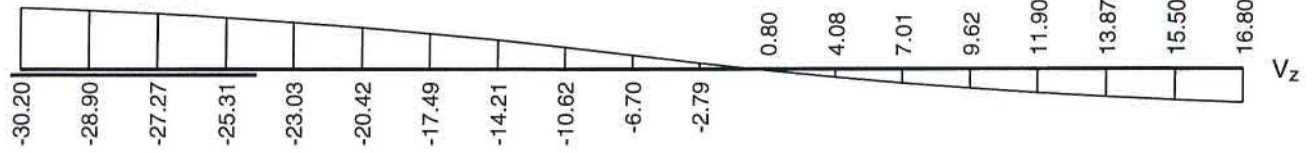
kvazi - kvazistála (MSP)



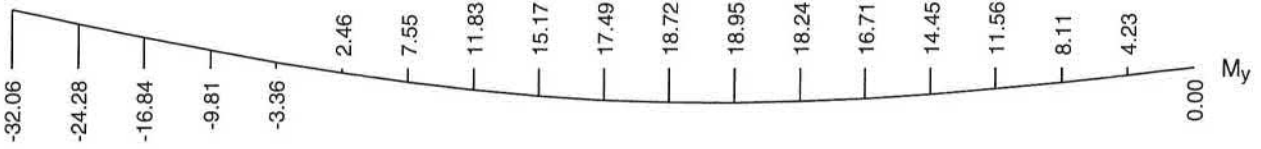
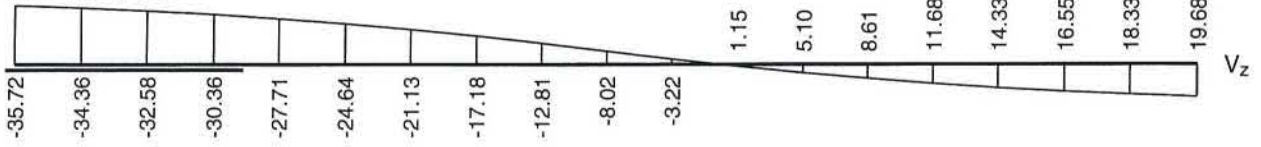
časta 2 - častá (MSP)



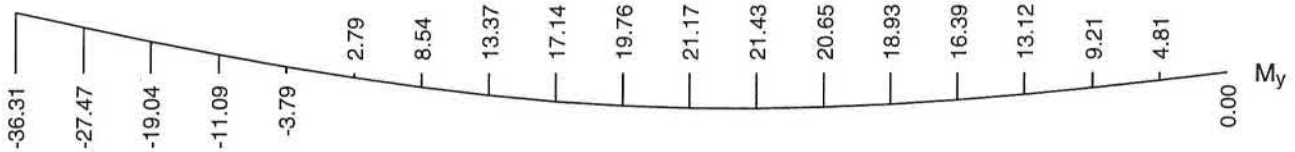
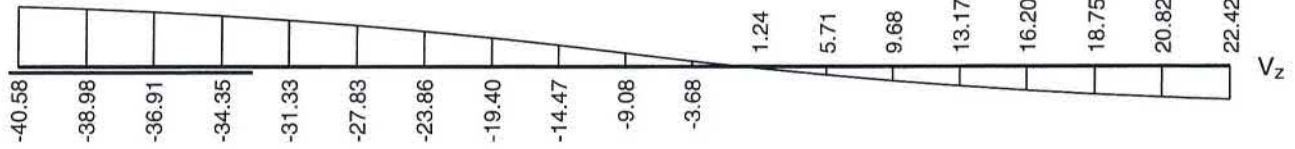
casta 1 - častá (MSP)



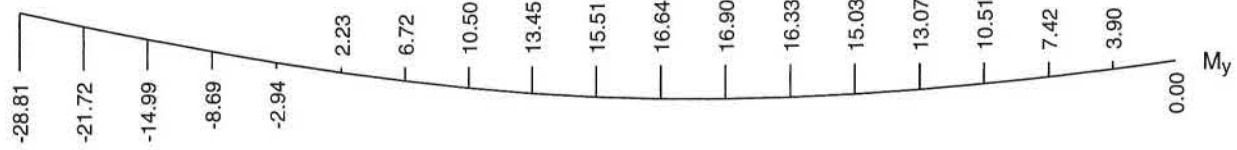
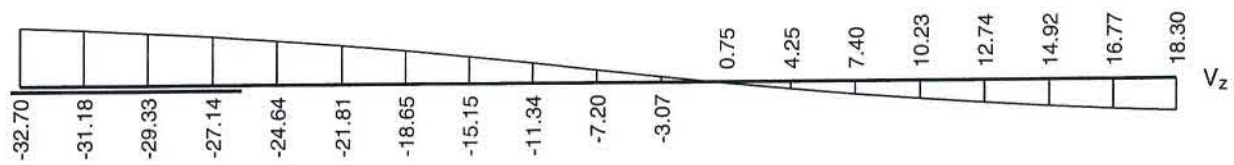
casta - častá (MSP)



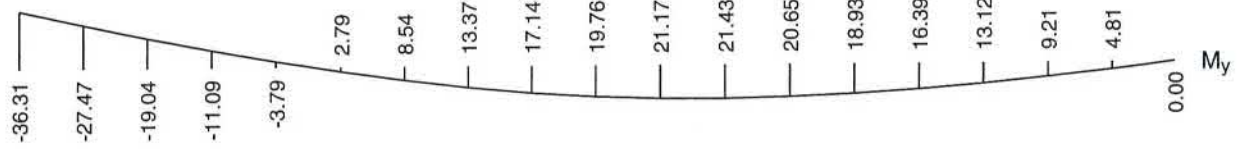
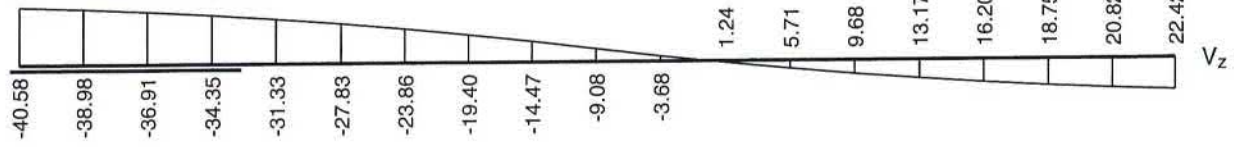
char 2 - charakteristická (MSP)



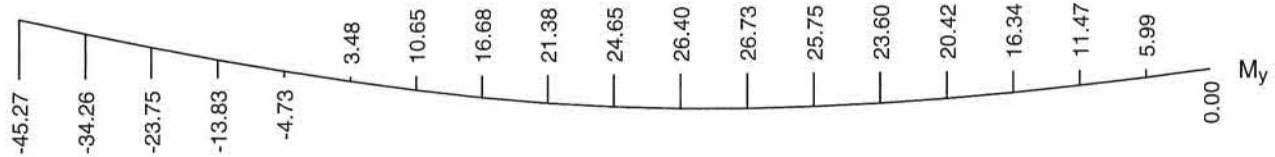
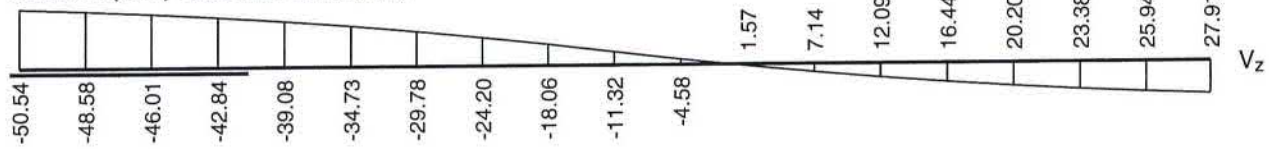
char 1 - charakteristická (MSP)



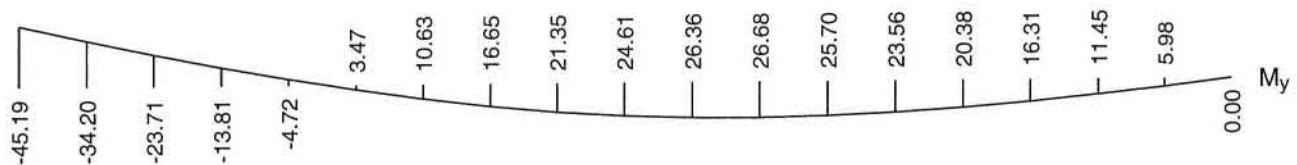
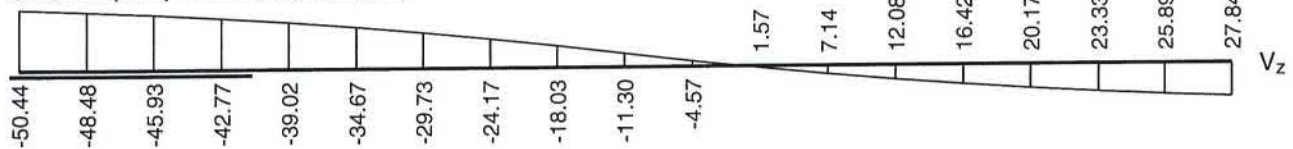
char - charakteristická (MSP)



Unosnost 2 (var.a) - základní návrhová (MSÚ)



Unosnost 2 (var.b) - základní návrhová (MSÚ)



Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0.000	4.000	30.0	12	2
Horní	0.000	2.000	50.0	26	5

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0.00m - 3.00m)

Obvodové třmínky

Profil: 7 mm; Vzdálenost: 250.0 mm;

Úsek č.: 2, (3.00m - 4.00m)

Obvodové třmínky

Profil: 7 mm; Vzdálenost: 150.0 mm;

2.3 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačená výztuž uvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0.00123 < \rho_{s,min} = 0.00163$ ☒ **Nevyhovuje**

$\rho_s = 0.00116$ ☒ $\rho_{s,max} = 0.04$ ☒ **Vyhovuje**

Kritický řez v bodě $x = 2.444\text{m}$

$M_{Ed} = 26.73\text{kNm} > M_{Rd} = 26.23\text{kNm}$ ☒ Nevyh, kód 2

Seznam chybových kódů:

Kód 2: Příliš málo podélné výztuže

Ohyb dílce **NEVYHOVUJE**

5ks prof.26



2ks prof.12

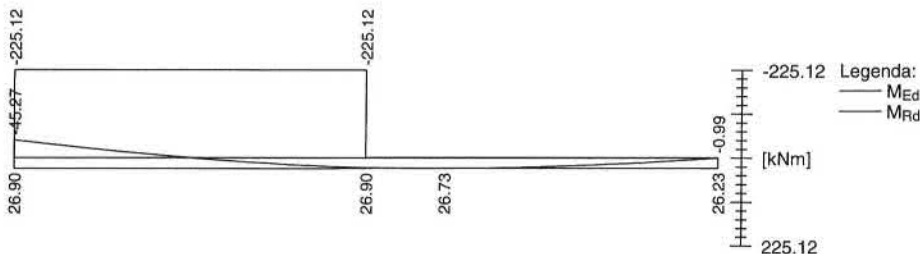
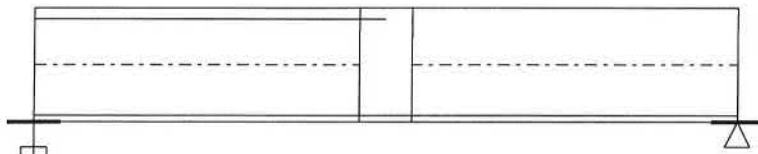
5ks prof.26



2ks prof.12



2ks prof.12



Smyk

Typ prvku: trám

Kritický řez v bodě $x = 0.150\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0.00116 > \rho_w = 0.00103$ ☒ **Nevyhovuje** Příliš málo smykové výztuže

Maximální vzdálenost třmínků

$s_{r,max} = 400.0\text{ mm}$ ☒ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků

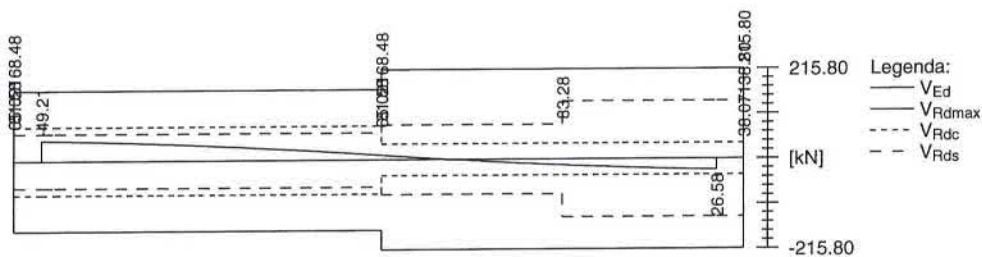
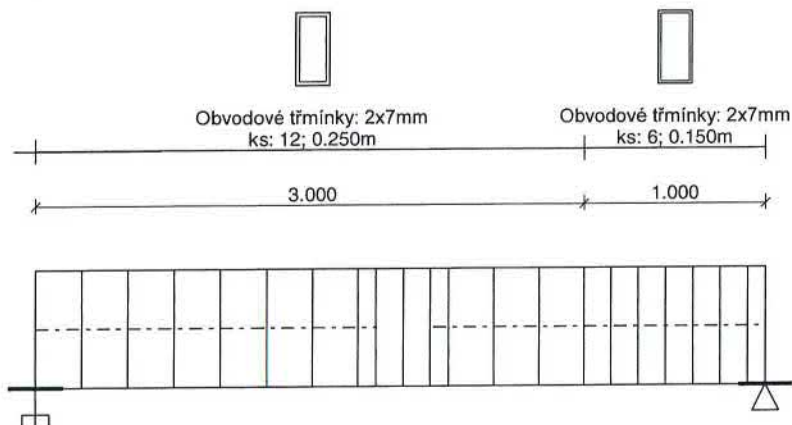
$$s_{t,max} = 460.5 \text{ mm}$$

$$V_{Ed} = 49.21 \text{ kN} \quad V_{Rd} = 81.58 \text{ kN} \quad \text{Nevyh, kód 9}$$

Seznam chybových kódů:

Kód 9: Příliš málo smykové výztuže

Smyk dílce **NEVYHOVUJE**



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]		
Dolní	12	4.26	0.120	164.53	0.280	3.700	4.100
Horní	26	180.00	1.055	180.00	1.055	2.000	4.110

Mezní stav únosnosti **NEVYHOVUJE**

2.4 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

Trhliny

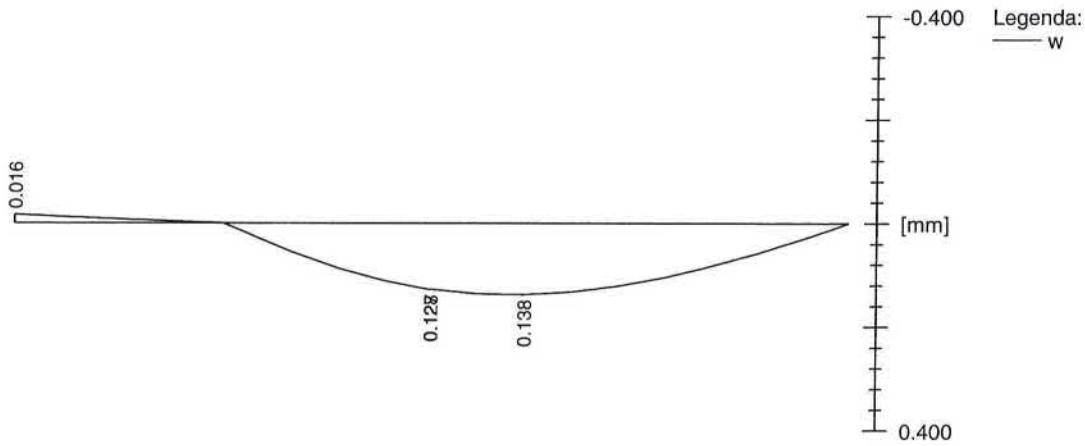
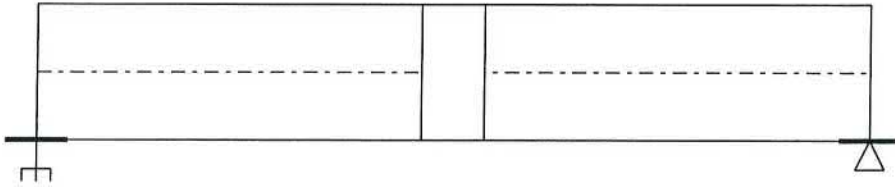
Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Trhliny jsou kontrolovány pouze na nejvíce tažené straně průřezu.

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0.138 \text{ mm}$

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]

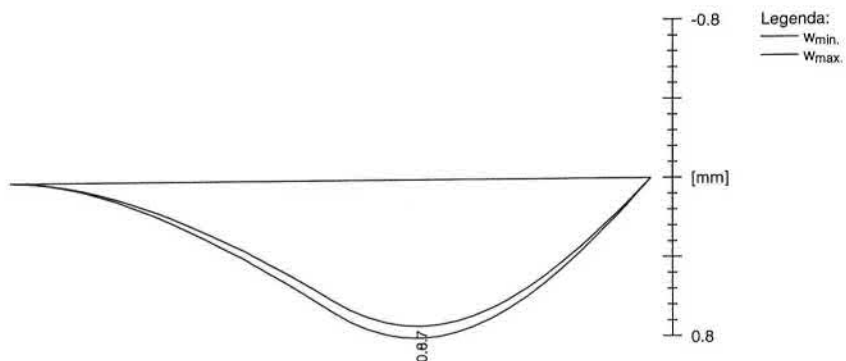
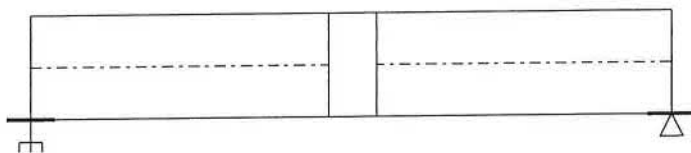
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 0.8mm v bodě $x = 2.556m$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 16.0mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

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

Největší tlakové napětí v betonu:

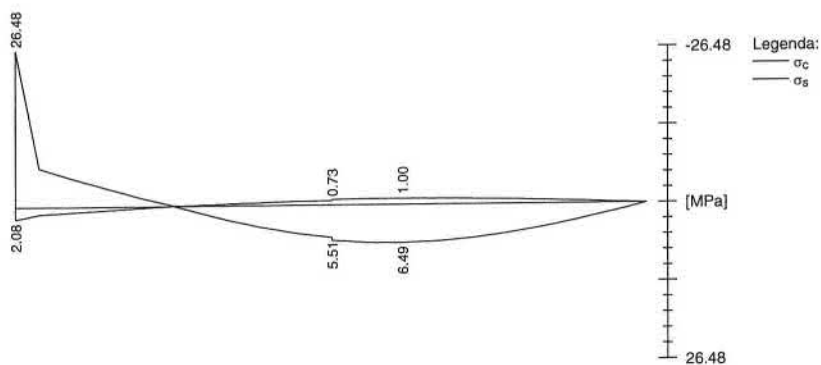
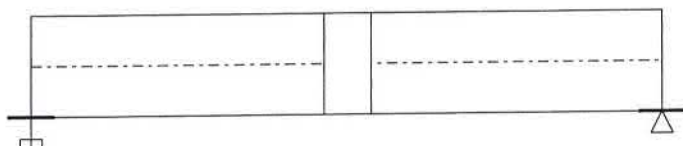
$\sigma_c = 2.1 \text{ MPa} < k_1 \times f_{ck} = 5.4 \text{ MPa}$ ☑ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 2.1 \text{ MPa} < k_2 \times f_{ck} = 4.0 \text{ MPa}$ ☑ Lineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 26.5 \text{ MPa} < k_3 \times f_{yk} = 165.6 \text{ MPa}$ ☑ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

Napětí na dílci VYHOVUJE



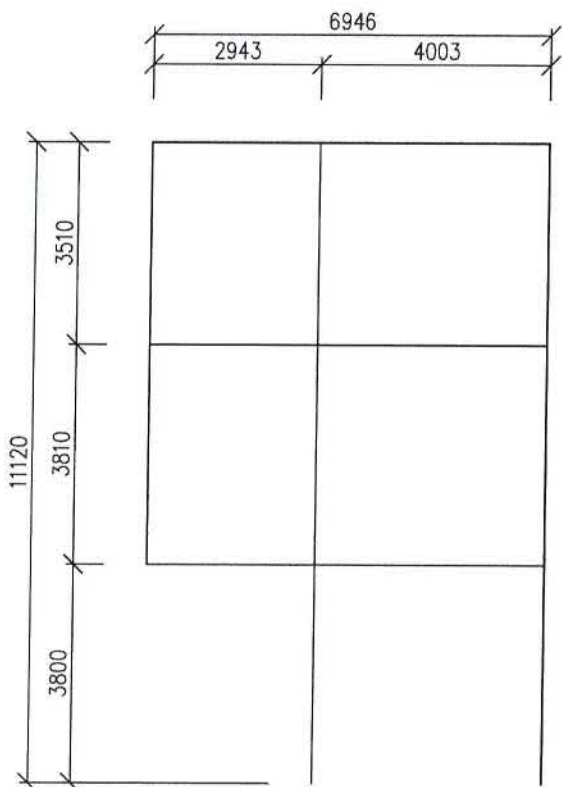
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

STÁVAJÍCÍ PRŮVLAK NEVYHOVUJE 1.MS A NA 2.MS

POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ STÁVAJÍCÍCH SLOUPŮ (RÁMŮ)

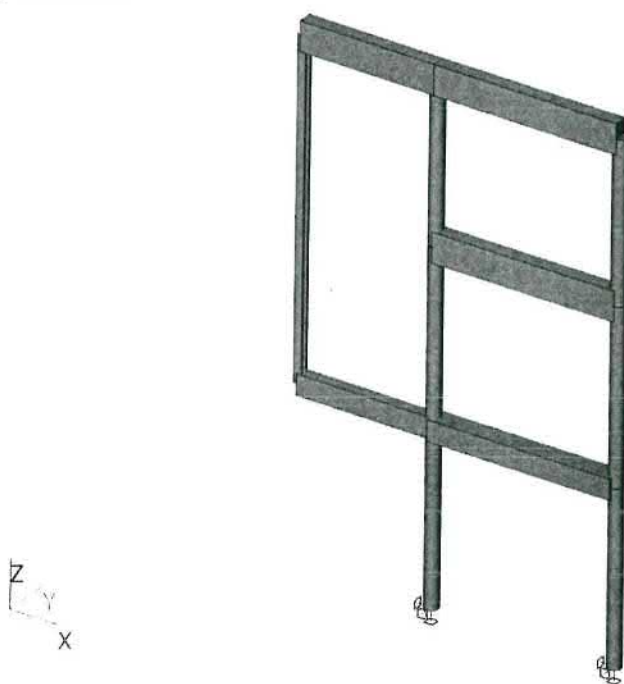
VÝPOČET RÁMU

1/GEOMETRICKÉ SCHÉMA

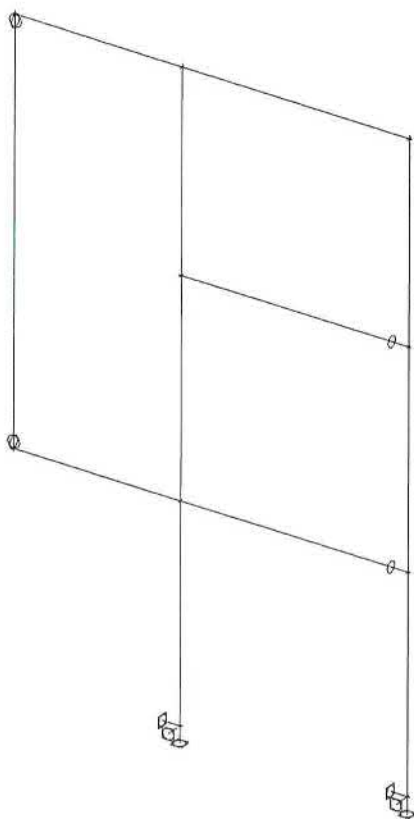


2/VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

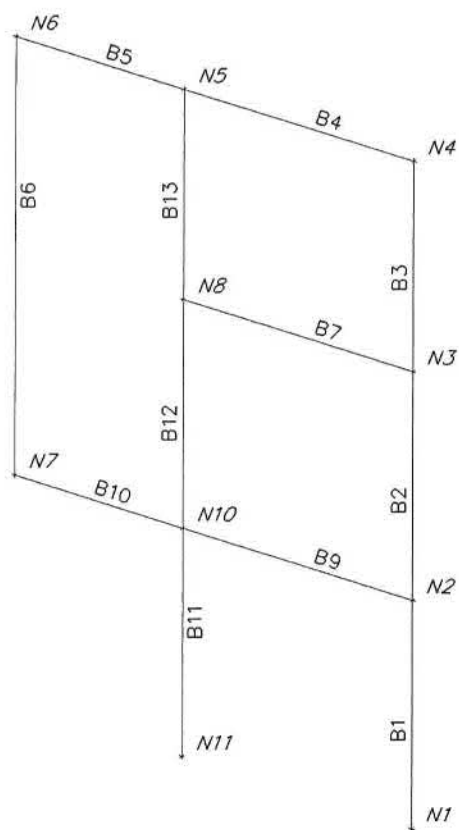
1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Výpočtový model



4. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

Beton EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]
C9/12,5	Beton	2500,0	2,5800e+04	0,2	0,00	9,00

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Rídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	VI. tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	Podlaha	Stálé Standard	LG1			
LC3	Stálé	Stálé Standard	LG1			
LC4	Užitné sach 1 Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný
LC5	Užitné sach 2 Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný

6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění
LG3	Proměnné	Standard	Sníh
LG4	Proměnné	Standard	Vítr

7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Unosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - VI. tíha LC2 - Podlaha LC3 - Stálé LC4 - Užitné sach 1 LC5 - Užitné sach 2	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO2	char vse	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tíha LC2 - Podlaha LC3 - Stálé LC4 - Užitné sach 1 LC5 - Užitné sach 2	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO3	char stela	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tíha LC2 - Podlaha LC3 - Stálé	1,00 1,00 1,00
CO4	char promenne	EN-MSP charakteristická	LC4 - Užitné sach 1 LC5 - Užitné sach 2	1,00 1,00
CO5	kvazi	EN-MSP kvazistálá	LC1 - VI. tíha LC2 - Podlaha LC3 - Stálé LC4 - Užitné sach 1 LC5 - Užitné sach 2	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

8. Skupiny výsledků

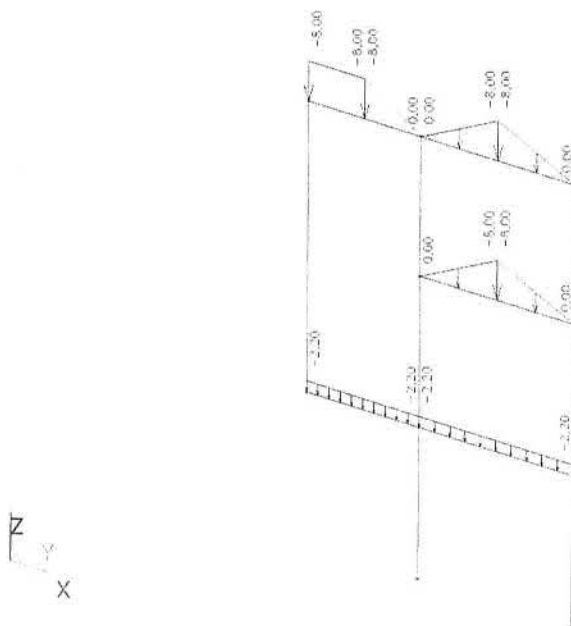
Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP charakteristická CO5 - EN-MSP kvazistálá
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická

Jméno	Výpis
	CO4 - EN-MSP charakteristická
	CO5 - EN-MSP kvazistálá

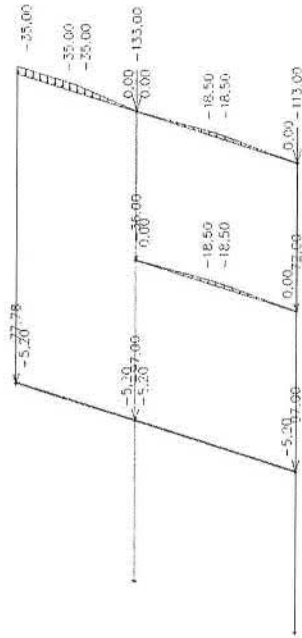
9. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS2 - Kruh (300)	C9/12,5	3,800	N1	N2	obecný (0)
B2	CS2 - Kruh (300)	C9/12,5	3,810	N2	N3	obecný (0)
B3	CS2 - Kruh (300)	C9/12,5	3,510	N3	N4	obecný (0)
B4	CS5 - Obdélník (650; 300)	C9/12,5	4,003	N4	N5	obecný (0)
B5	CS5 - Obdélník (650; 300)	C9/12,5	2,943	N5	N6	obecný (0)
B6	CS7 - HEB180	S 235	7,320	N6	N7	obecný (0)
B7	CS5 - Obdélník (650; 300)	C9/12,5	4,003	N3	N8	obecný (0)
B9	CS1 - Obdélník (450; 430)	C9/12,5	4,003	N2	N10	obecný (0)
B10	CS6 - Obdélník (450; 250)	C9/12,5	2,943	N10	N7	obecný (0)
B11	CS2 - Kruh (300)	C9/12,5	3,800	N10	N11	obecný (0)
B12	CS2 - Kruh (300)	C9/12,5	3,810	N10	N8	obecný (0)
B13	CS2 - Kruh (300)	C9/12,5	3,510	N8	N5	obecný (0)

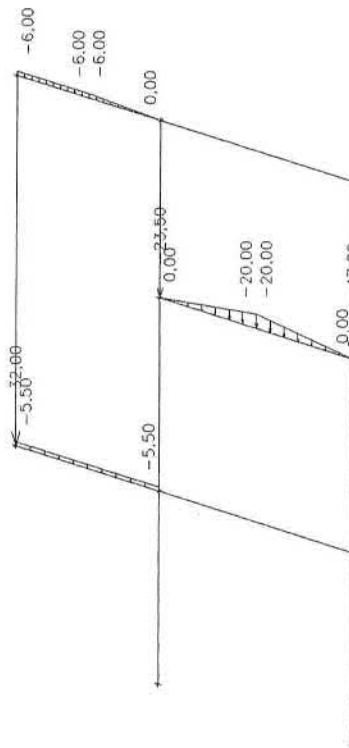
10. LC2 / Hodnota pro výpočet



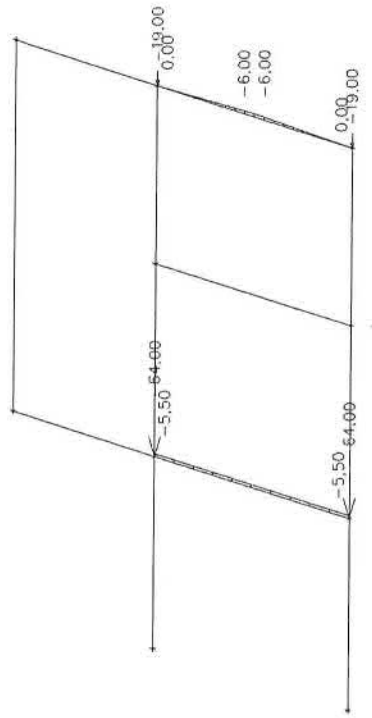
11. LC3 / Hodnota pro výpočet



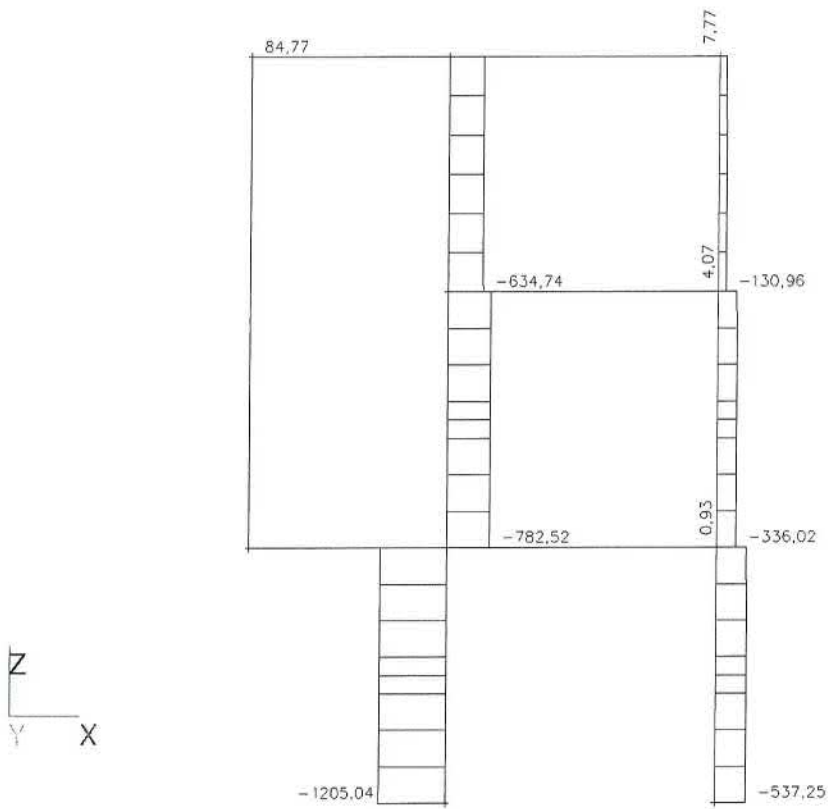
12. LC4 / Hodnota pro výpočet



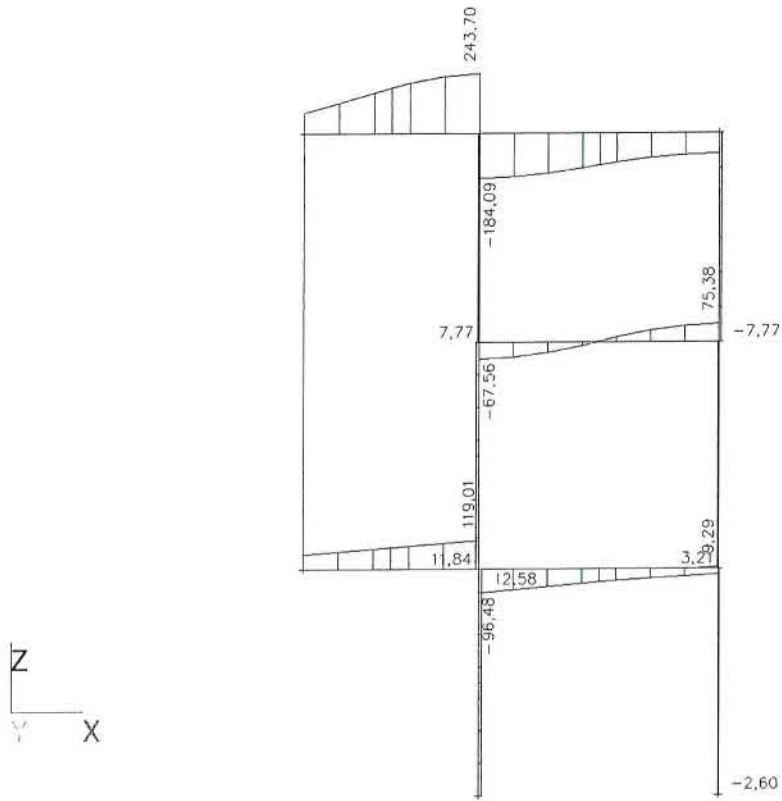
13. LC5 / Hodnota pro výpočet



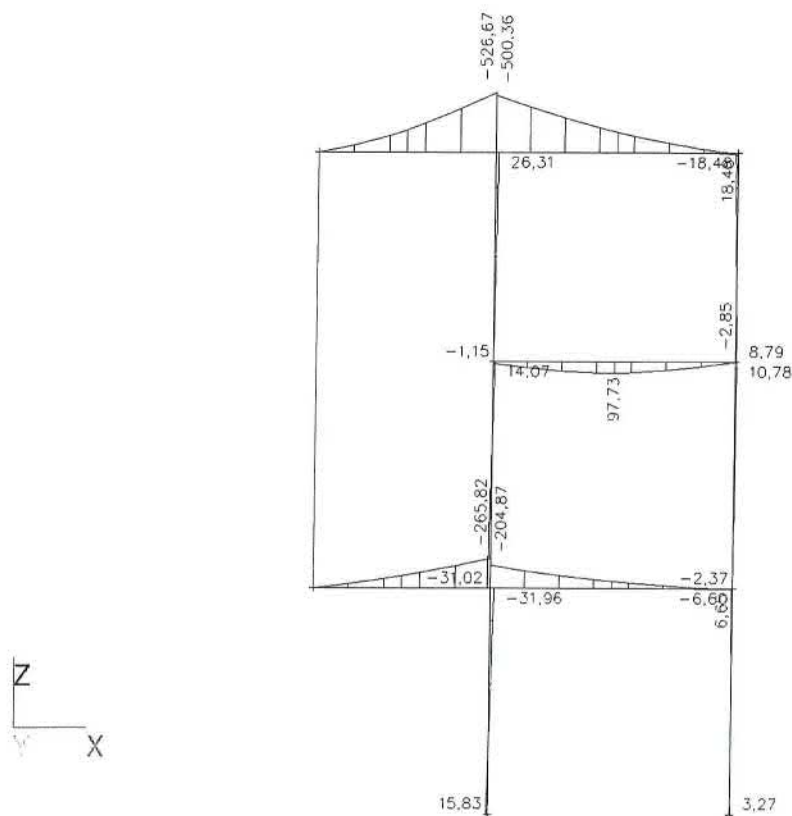
14. Vnitřní síly na prutu; N



15. Vnitřní síly na prutu; Vz



16. Vnitřní síly na prutu; My



17. Vnitřní síly na prutech

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Výběr : B11
 Kombinace : CO1

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B11	CS2 - Kruh	3,800	CO1/1	-1205,04	0,00	12,17	0,00	15,32	0,00
B11	CS2 - Kruh	0,000	CO1/2	-701,80	0,00	7,34	0,00	-18,66	0,00
B11	CS2 - Kruh	0,000	CO1/3	-851,69	0,00	6,76	0,00	-17,18	0,00
B11	CS2 - Kruh	0,000	CO1/4	-1091,23	0,00	12,58	0,00	-31,96	0,00
B11	CS2 - Kruh	0,000	CO1/5	-947,43	0,00	9,91	0,00	-25,19	0,00
B11	CS2 - Kruh	3,800	CO1/4	-1100,13	0,00	12,58	0,00	15,83	0,00

18. Vnitřní síly na prutech

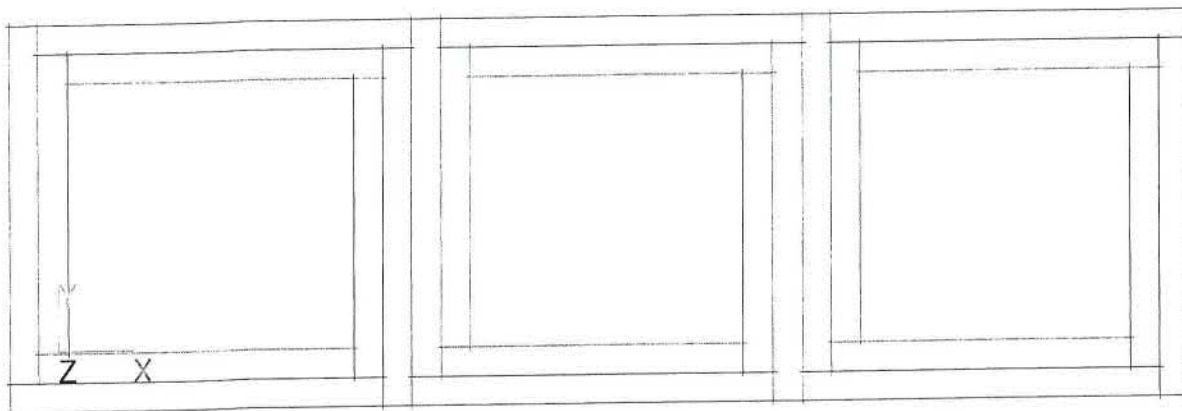
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Výběr : B12
 Kombinace : CO1

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B12	CS2 - Kruh	0,000	CO1/1	-782,52	0,00	11,46	0,00	-30,03	0,00
B12	CS2 - Kruh	3,810	CO1/2	-474,41	0,00	7,18	0,00	8,91	0,00
B12	CS2 - Kruh	0,000	CO1/4	-757,60	0,00	11,84	0,00	-31,02	0,00
B12	CS2 - Kruh	0,000	CO1/3	-516,61	0,00	6,65	0,00	-17,03	0,00
B12	CS2 - Kruh	0,000	CO1/5	-649,36	0,00	9,70	0,00	-24,91	0,00
B12	CS2 - Kruh	3,810	CO1/4	-748,69	0,00	11,84	0,00	14,07	0,00

19. Vnitřní síly na prutech

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Výběr : B13
 Kombinace : CO1

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
-------	-----	--------	------	--------	---------	---------	----------	----------	----------



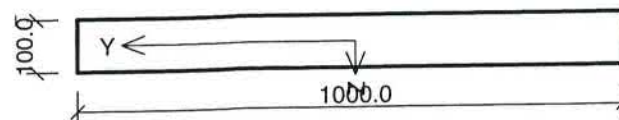
4/ POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

POLE - SMĚR Y

1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton : C 9/12,5 (uživ.)

$f_{ck} = 9.0$ MPa; $f_{ctm} = 1.3$ MPa; $E_{cm} = 27000$ MPa

Ocel podélná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Ocel příčná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0.00	0.00	0.00	1.96	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

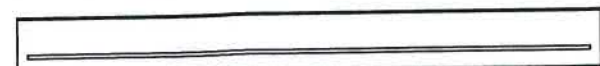
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	0.00	1.50	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 3	0.00	1.35	0.00	0.00	1.000

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6.667	7	30.0	dolní výztuž



6.667x7(po 150.0mm) kr. 30.0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(7; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0.00386 \geq \rho_{s,\min} = 0.00163 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0.00257 \leq \rho_{s,\max} = 0.04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed}	V_{Edz}	V_{Edy}	M_{Edy}	M_{Edz}	T_{Ed}	Posouzení
		N_{Rd} [kN]	V_{Rdz} [kN]	V_{Rdy} [kN]	M_{Rdy} [kNm]	M_{Rdz} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	
1	Zat. případ 1	0.00	0.00	0.00	1.96	0.00	0.00	Vyhovuje
		0.00	0.00	0.00	2.97	0.00	0.00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí - Zat. případ 2

Vnitřní síly: $N_{Ed}=0.00\text{kN}$; $M_{Edy}=1.50\text{kNm}$; $M_{Edz}=0.00\text{kNm}$

Maximální tlakové napětí v betonu $\sigma_c = 0.90 \text{ MPa}$

Prostředí - X0 \Rightarrow Posouzení napětí betonu v tlaku není potřeba

Maximální tahové napětí ve výztuži $\sigma_s = 2.15 \text{ MPa}$

Omezení tahového napětí ve výztuži $k_3 \times f_{yk} = 165.60 \text{ MPa}$

Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí Vyhovuje

Mezní stav omezení šířky trhlin - Zat. případ 3

Vnitřní síly: $N_{Ed}=0.00\text{kN}$; $M_{Edy}=1.35\text{kNm}$; $M_{Edz}=0.00\text{kNm}$

Šířka trhliny : 0.085mm

Maximální povolená šířka trhliny : 0.400mm

Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - Průřez **VYHOVUJE**

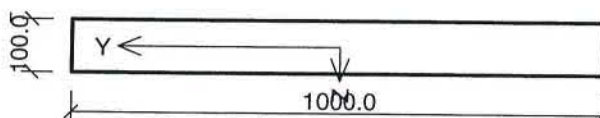
POLE - SMĚR X

1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton : C 9/12,5 (uživ.)

$f_{ck} = 9.0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1.3 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$

Ocel podélná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0.00	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	0.00	1.86	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	1,67	0.00	1.67	0.00	0.00	1.000

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
5	7	10.0	dolní výztuž



5x7(po 200.0mm) kr. 10.0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(7; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0.00222 \geq \rho_{s,min} = 0.00163 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0.00192 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed}	V_{Edz}	V_{Edy}	M_{Edy}	M_{Edz}	T_{Ed}	Posouzení
		N_{Rd} [kN]	V_{Rdz} [kN]	V_{Rdy} [kN]	M_{Rdy} [kNm]	M_{Rdz} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	
1	Zat. případ 1	0.00	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	Vyhovuje
		0.00	0.00	0.00	3.06	0.00	0.00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí - Zat. případ 2

Vnitřní síly: $N_{Ed}=0.00\text{kN}$; $M_{Edy}=1.86\text{kNm}$; $M_{Edz}=0.00\text{kNm}$

$$\text{Maximální tlakové napětí v betonu} \quad \sigma_c = 1.10 \text{ MPa}$$

Prostředí - X0 \Rightarrow Posouzení napětí betonu v tlaku není potřeba

$$\text{Maximální tahové napětí ve výztuži} \quad \sigma_s = 5.82 \text{ MPa}$$

$$\text{Omezení tahového napětí ve výztuži} \quad k_3 \times f_{yk} = 165.60 \text{ MPa}$$

Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí Vyhovuje

Mezní stav omezení šířky trhlin - 1,67

Vnitřní síly: $N_{Ed}=0.00\text{kN}$; $M_{Edy}=1.67\text{kNm}$; $M_{Edz}=0.00\text{kNm}$

$$\text{Šířka trhliny} \quad : 0.077\text{mm}$$

$$\text{Maximální povolená šířka trhliny} \quad : 0.400\text{mm}$$

Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

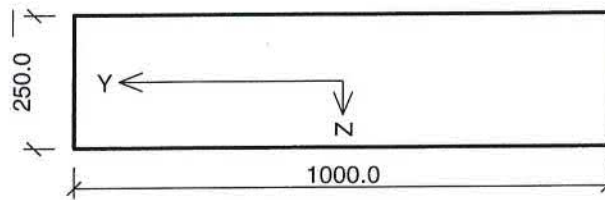
PODPORA - SMĚR X

1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton : C 9/12,5 (uživ.)

$f_{ck} = 9.0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1.3 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$

Ocel podélná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná : E (uživ.) ($f_{yk} = 207.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	9,5	0.00	0.00	0.00	-9.50	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

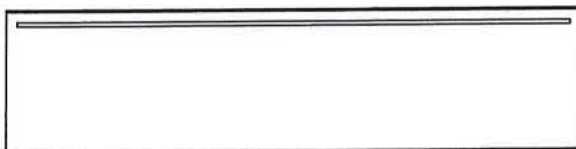
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	0.00	-7.25	0.00	0.00	1.000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 3	0.00	-6.50	0.00	0.00	1.000

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6.667	7	20.0	horní výztuž



6.667x7(po 150.0mm) kr. 20.0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(7; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0.00113 < \rho_{s,min} = 0.00163 \Rightarrow \text{Nevyhovuje}$$

$$\rho_s = 0.00103 \leq \rho_{s,max} = 0.04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed}	V_{Edz}	V_{Edy}	M_{Edy}	M_{Edz}	T_{Ed}	Posouzení
		N_{Rd} [kN]	V_{Rdz} [kN]	V_{Rdy} [kN]	M_{Rdy} [kNm]	M_{Rdz} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	
1	9,5	0.00	0.00	0.00	-9.50	0.00	0.00	Nevyh, kód 2
		0.00	0.00	0.00	-10.99	0.00	0.00	

Seznam chybových kódů:

Kód 2: Příliš málo podélné výztuže

Mezní stav únosnosti NEVYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí - Zat. případ 2

Vnitřní síly: $N_{Ed}=0.00\text{kN}$; $M_{Edy}=-7.25\text{kNm}$; $M_{Edz}=0.00\text{kNm}$

Maximální tlakové napětí v betonu $\sigma_c = 0.69 \text{ MPa}$

Prostředí - X0 \Rightarrow Posouzení napětí betonu v tlaku není potřeba

Maximální tahové napětí ve výztuži $\sigma_s = 4.09 \text{ MPa}$

Omezení tahového napětí ve výztuži $k_3 \times f_{yk} = 165.60 \text{ MPa}$

Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí Vyhovuje

Mezní stav omezení šířky trhlin - Zat. případ 3

Vnitřní síly: $N_{Ed}=0.00\text{kN}$; $M_{Edy}=-6.50\text{kNm}$; $M_{Edz}=0.00\text{kNm}$

Šířka trhliny : 0.118mm

Maximální povolená šířka trhliny : 0.400mm

Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - Průřez **NEVYHOVUJE**

STÁVAJÍCÍ DESKA VYHOVUJE, NAD PODPOROU DESKA NEVYHOVUJE POUZE NA SUPEŇ VYZTUŽENÍ.

NOVÁ KONTRUKCE PRO TERASU V 4.NP

ZATÍŽENÍ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

SKLADBA TERASY

Dlažba bet.

Hydroizolace

Tep. Izolace

OSB deska

Tr. plech 50/0,8

Podhled

$$\begin{array}{r} 0,05\text{m} * 25\text{kN/m}^2 = 1,25 \text{ kN/m}^2 \\ 0,10 \text{ kN/m}^2 \\ 0,39 \text{ kN/m}^2 \\ 0,15 \text{ kN/m}^2 \\ 0,15 \text{ kN/m}^2 \\ 0,30 \text{ kN/m}^2 \\ \hline G2 = 2,34 \text{ kN/m}^2 \end{array}$$

UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

SCHROMAŽĎOVACÍ PLOCHY (kategorie C3 dle ČSN EN 1991-1-1)

$$Q11 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

SNÍH

SNÍH NA STŘEŠE (NEPOCHŮZÍ STŘEŠE) - S14 (I. sněhová oblast dle ČSN EN 1991-1-3:Z1:2006)

tvarový součinitel (zachytávače sněhu)

$$\mu = 0,80$$

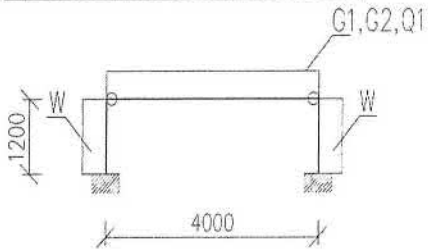
charakteristická hodnota

$$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$S11 = \mu * 1,0 * 1,0 * s_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

OCELOVÝ RÁM PRO TERASU

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka B

4,00 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

Viz Scia Engineer

2. ZS Stálé

Skladba podlahy terasy

$$\begin{array}{r} G2 = 2,34 \text{ kN/m}^2 \\ \hline G = G2 * B = 9,36 \text{ kN/m}^1 \end{array}$$

VZT rozvody

$$\begin{array}{r} 0,50 \text{ kN/m}^2 \\ \hline 0,5 * B = 2,00 \text{ kN/m}^1 \end{array}$$

3.ZS Proměnné

Venkovní terasa

$$\begin{array}{r} Q11 = 5,00 \text{ kN/m}^2 \\ \hline Q = Q11 * B = 20,00 \text{ kN/m}^1 \end{array}$$

4.ZS Vítr

Vítr-návetrná strana

$$0,692 \text{ kN/m}^2 * 0,7 * B = 1,94 \text{ kN/m}^1$$

Vítr-závětrná strana

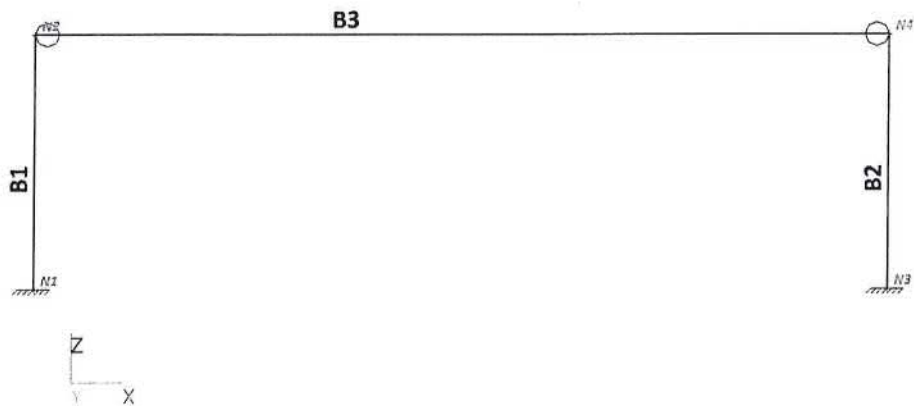
$$0,692 \text{ kN/m}^2 * 0,3 * B = 0,83 \text{ kN/m}^1$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	VI. tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	Stálé	Stálé Standard	LG1			
LC3	VZT rozvody	Stálé Standard	LG1			
LC4	Proměnné Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný
LC5	Vítr Standard	Proměnné Statické	LG3		Krátkodobé	Žádný

5. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění
LG3	Proměnné	Standard	Vítr

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	UNosnost	EN-MSU (STR/GEO) Soubor B	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - VZT rozvody LC4 - Proměnné LC5 - Vítr	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO2	char vse	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - VZT rozvody LC4 - Proměnné LC5 - Vítr	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO3	char stale	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - VZT rozvody	1,00 1,00 1,00
CO4	char promenne	EN-MSP charakteristická	LC4 - Proměnné LC5 - Vítr	1,00 1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
COS	kvazi vse	EN-MSP kvazistálá	LC1 - Vl. tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - VZT rozvody	1,00
			LC4 - Proměnné	1,00
			LC5 - Vítr	1,00

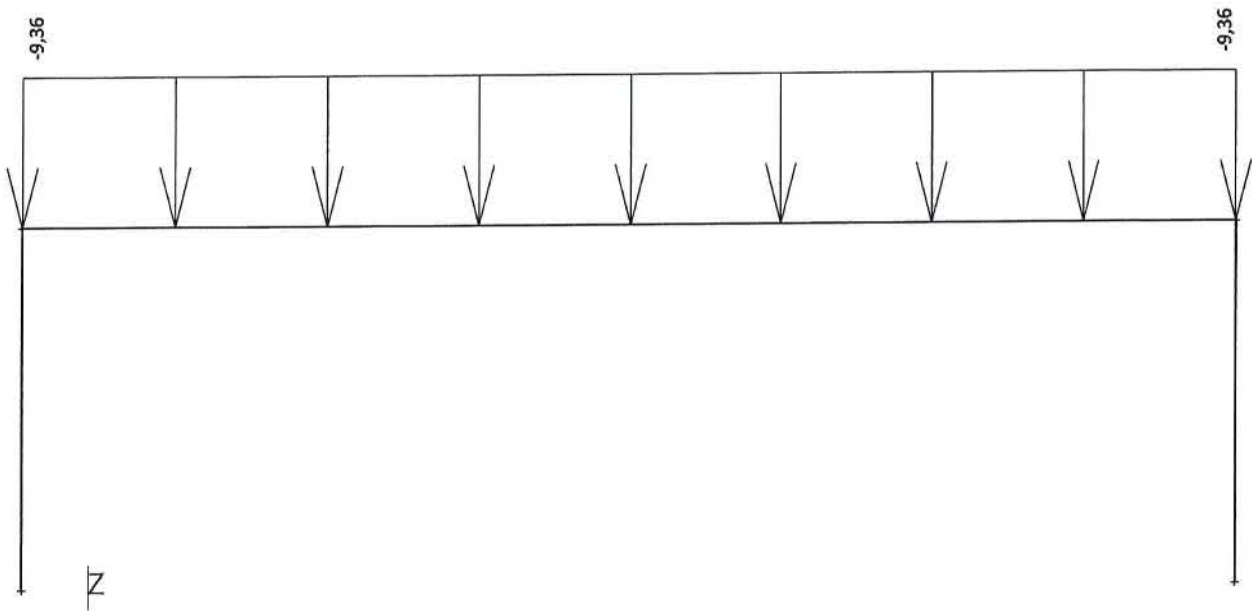
7. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická
	CO3 - EN-MSP charakteristická
	CO4 - EN-MSP charakteristická
	CO5 - EN-MSP kvazistálá
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP charakteristická CO5 - EN-MSP kvazistálá

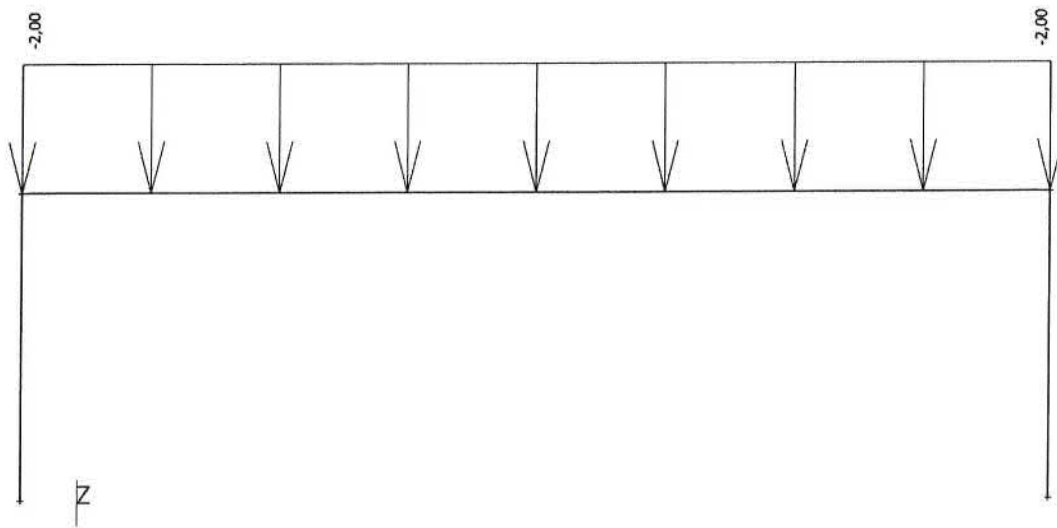
8. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS3 - CFCHS76.1X5	S 235	1,200	N1	N2	sloup (100)
B2	CS3 - CFCHS76.1X5	S 235	1,200	N3	N4	sloup (100)
B3	CS2 - I260	S 235	4,000	N2	N4	nosník (80)

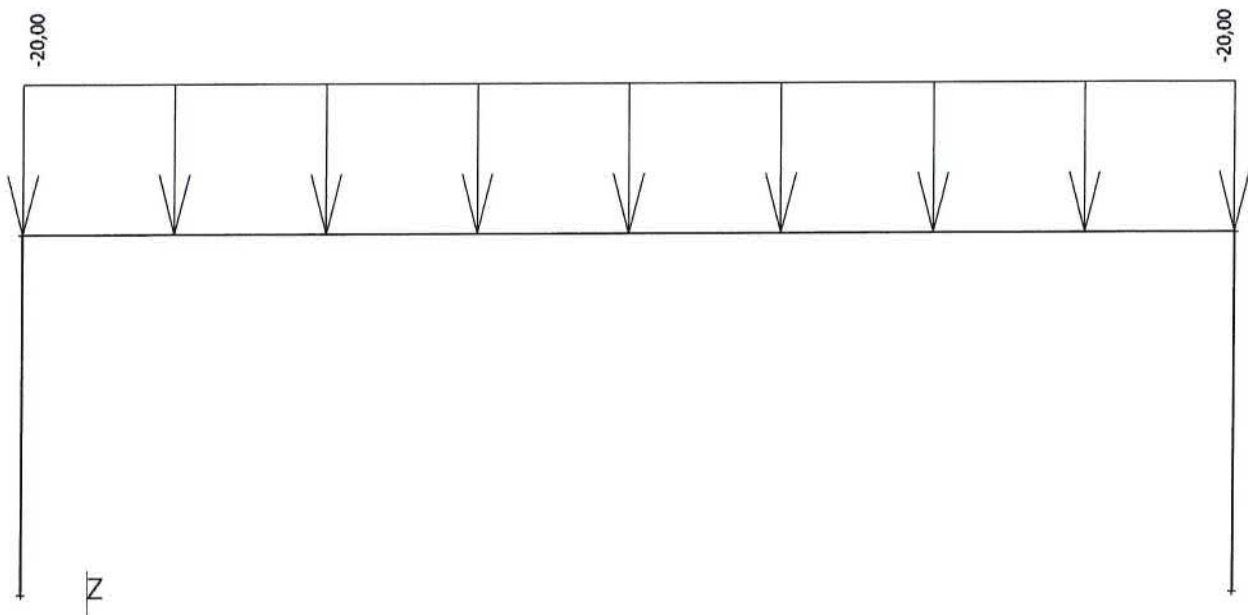
9. LC2 / Hodnota pro výpočet



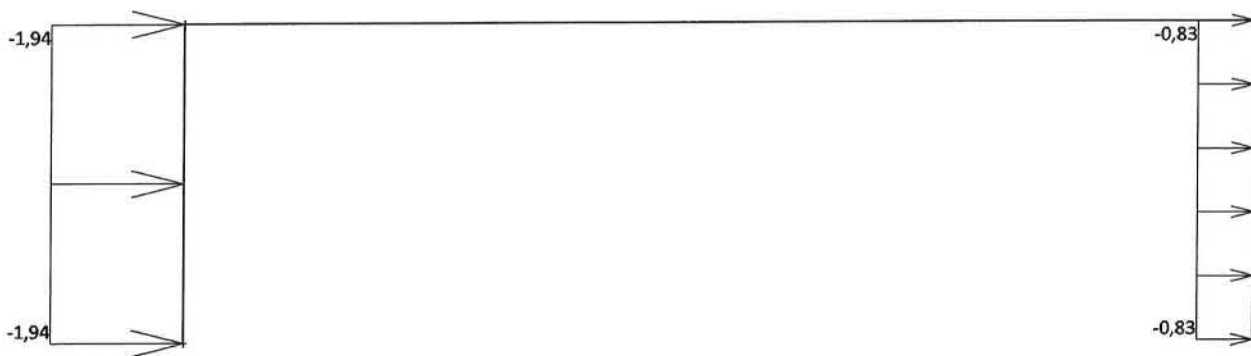
10. LC3 / Hodnota pro výpočet



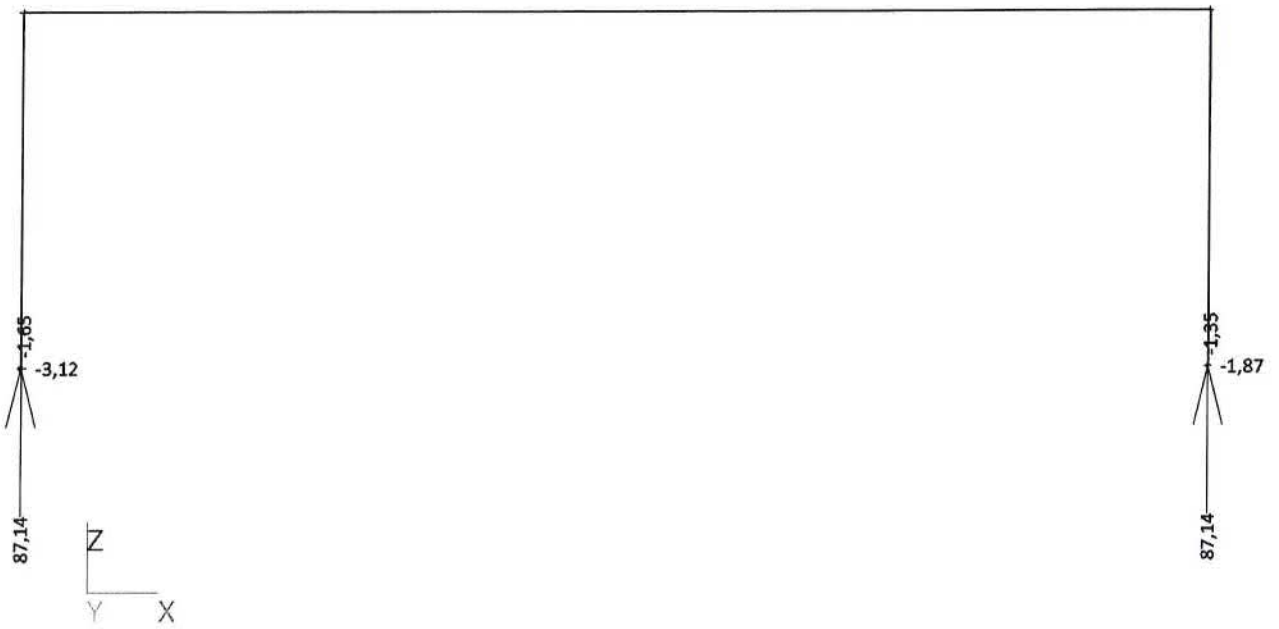
11. LC4 / Hodnota pro výpočet



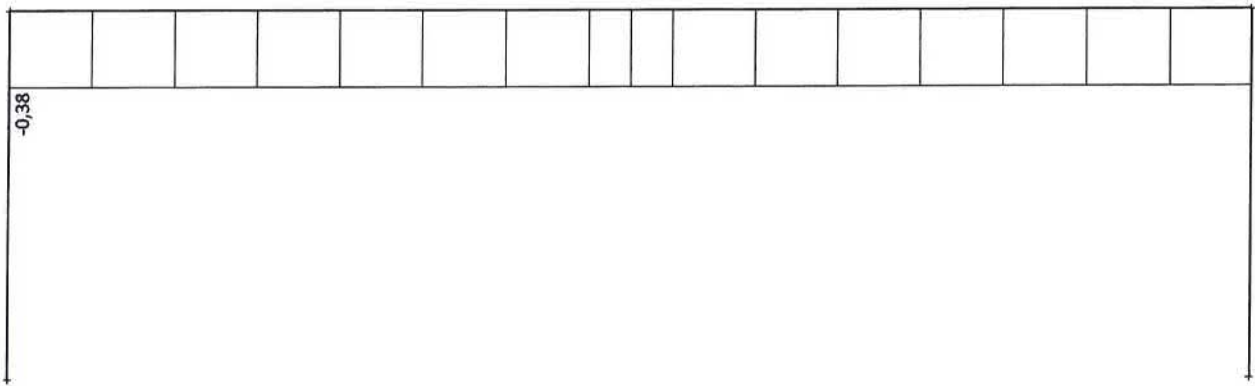
12. LC5 / Hodnota pro výpočet



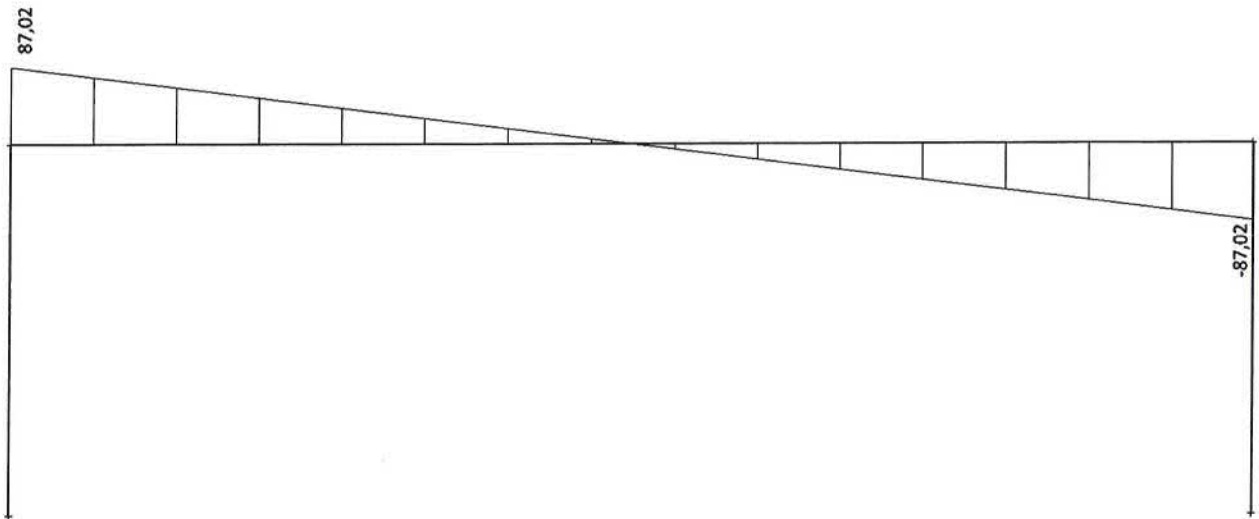
13. Reakce; R_x , R_y , R_z , M_x , M_y , M_z



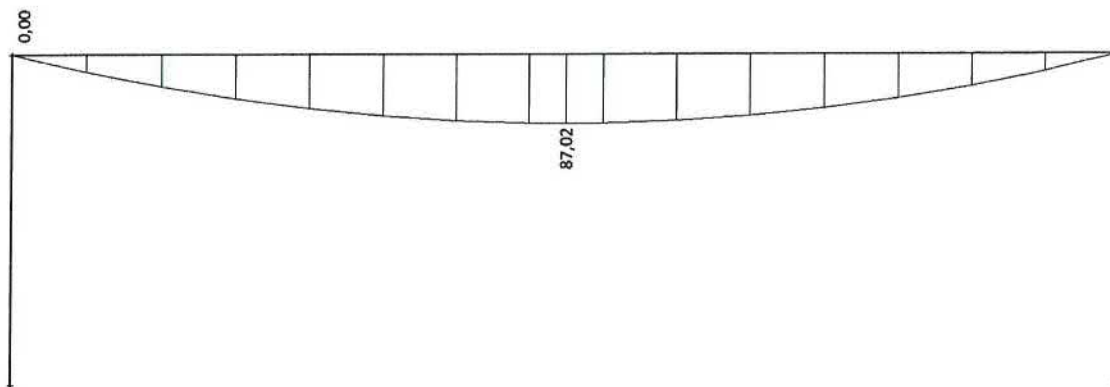
14. Vnitřní síly na prutu; N



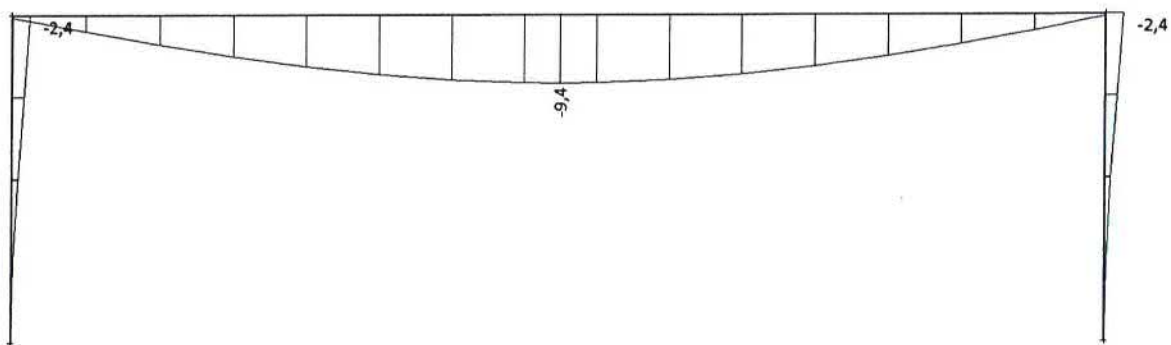
15. Vnitřní síly na prutu; Vz



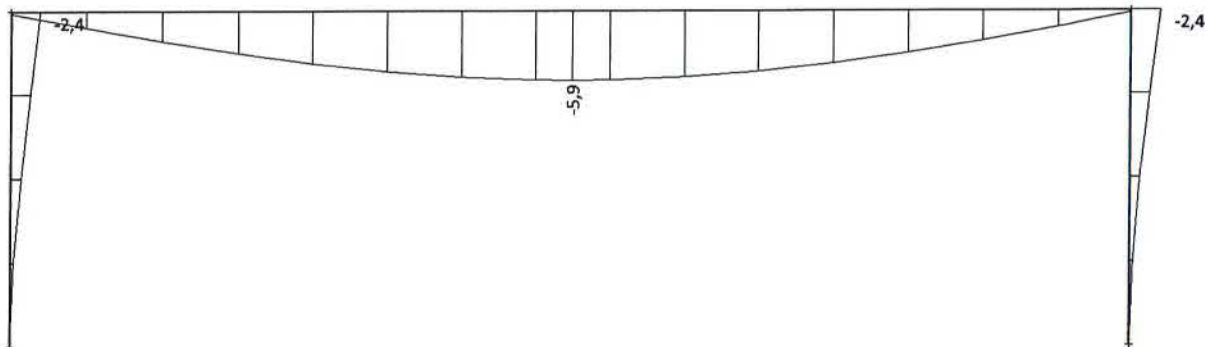
16. Vnitřní síly na prutu; M_y



17. Deformace na prutu; uz



18. Deformace na prutu; uz



4/ POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1.MS – ÚNOSNOST

1.1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Díličí součinitele spolehlivosti pro ocelové konstrukce:

Součinitel únosnosti průřezu	γ_{M0}	= 1.000
Součinitel únosnosti při posouzení stability	γ_{M1}	= 1.000
Součinitel únosnosti oslabeného průřezu	γ_{M2}	= 1.250

Díličí součinitele spolehlivosti pro korozivzdornou ocel:

Součinitel únosnosti průřezu	γ_{M0}	= 1.100
------------------------------	---------------	---------

Součinitel únosnosti při posouzení stability
Součinitel únosnosti oslabeného průřezu

$\bar{\alpha}_{M1} = 1.100$
 $\bar{\alpha}_{M2} = 1.250$

2 Sloupek

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 1.200 m

Průřez

Název: HE 100 B

Poznámka: Norma Euronorm 53-62, DIN 1025-2; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _B [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-87.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zat. případ 2	-27.140	3.110	-1.640	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1.200$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1.000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1.200$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1.200$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 2.000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2.400$ m

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$l_{z1} = 1.200$ m

Tvar mom.plochy: Symetrický lineární průběh momentu

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nezádáno

Tvar mom.plochy: Nezádáno

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: N = -87.000 kN; $M_y = 0.000$ kNm; $M_z = 0.000$ kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -507.551$ kN

$|0.171 + 0.000 + 0.000| = |0.171| < 1$ Vyhovuje

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -514.451$ kN

$|0.169 + 0.000 + 0.000| = |0.169| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 57.8

Průřez vyhovuje

3 Příčník

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 4.000 m

Průřez

Název: I(IPN) 260

Poznámka: Norma Euronorm 24-62, DIN 1025-1, ČSN 42 5550; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ř [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0.000	0.000	86.900	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zat. případ 2	0.000	86.900	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z = 4.000$	m
Součinitel vzpěrné délky	k_z	Nezadáno
Délka úseku pro vzpěr	$L_y = 4.000$	m
Součinitel vzpěrné délky	k_y	Nezadáno

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$l_{z1} = 1.000$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1.000$

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nezadáno

Tvar mom.plochy: Nezadáno

3.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Vnitřní síly: $N = 0.000$ kN; $M_y = 86.900$ kNm; $M_z = 0.000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 109.363$ kNm

$|0.000 + 0.795 + 0.000| = |0.795| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 172.4

Průřez vyhovuje

2.MS - POUŽITELNOST

DEFORMACE -

2.MS

Rozpětí $l = 1,20$ m

$w_{inst,CELK} = 2,40$ mm

$w_{lim} = 1/300 L_y$

$w_{inst} < w_{lim}$
2,40 < 4,00

 mm

VYHOVUJE

Rozpětí $l = 4,00$ m

$w_{inst,CELK} = 9,40$ mm

$w_{lim} = 1/250 L_y$

$w_{inst} < w_{lim}$
9,40 < 16,00

 mm

VYHOVUJE

Rozpětí $l = 4,00$ m

$w_{inst,CELK} = 7,10$ mm

$w_{lim} = 1/350 L_y$

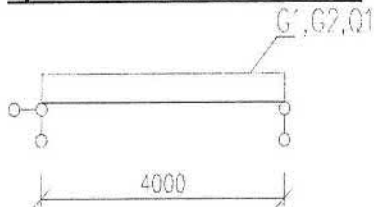
$w_{inst} < w_{lim}$
7,10 < 11,43

 mm

VYHOVUJE

NOSNÍK RÁMU PRO TERASU

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka B

1,00 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

Viz Scia Engineer

2. ZS Stálé

Skladba podlahy terasy

$$\begin{array}{r} G_2 = 2,34 \text{ kN/m}^2 \\ \hline G = G_2 * B = 2,34 \text{ kN/m}^1 \end{array}$$

VZT rozvody

$$\begin{array}{r} 0,50 \text{ kN/m}^2 \\ \hline 0,5 * B = 0,50 \text{ kN/m}^1 \end{array}$$

3.ZS Proměnné

Venkovní terasa

$$\begin{array}{r} Q_{11} = 5,00 \text{ kN/m}^2 \\ \hline Q = Q_{11} * B = 5,00 \text{ kN/m}^1 \end{array}$$

4.ZS Vítr

Vítr-návetrná strana

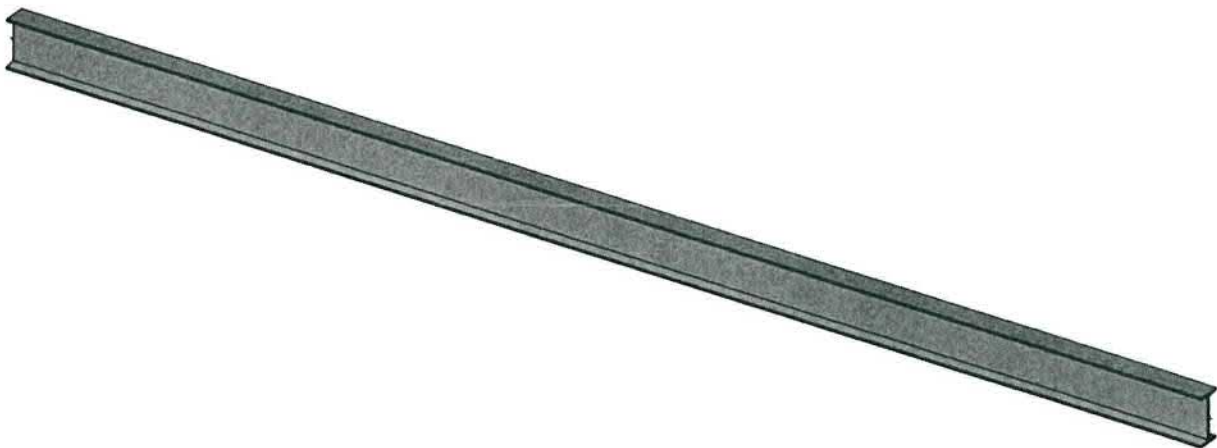
$$0,692 \text{ kN/m}^2 * 0,7 * B = 0,48 \text{ kN/m}^1$$

Vítr-závětrná strana

$$0,692 \text{ kN/m}^2 * 0,3 * B = 0,21 \text{ kN/m}^1$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	Vl. tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	Stálé	Stálé Standard	LG1			
LC3	VZT rozvody	Stálé Standard	LG1			
LC4	Proměnné Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný

5. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění
LG3	Proměnné	Standard	Vítr

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	UNosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - Vl. tíha LC2 - Stálé LC3 - VZT rozvody LC4 - Proměnné	1,00 1,00 1,00 1,00
CO2	char vse	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vl. tíha LC2 - Stálé LC3 - VZT rozvody LC4 - Proměnné	1,00 1,00 1,00 1,00
CO3	char stale	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vl. tíha LC2 - Stálé LC3 - VZT rozvody	1,00 1,00 1,00
CO4	char promenne	EN-MSP charakteristická	LC4 - Proměnné	1,00
CO5	kvazi vse	EN-MSP kvazistálá	LC1 - Vl. tíha LC2 - Stálé LC3 - VZT rozvody LC4 - Proměnné	1,00 1,00 1,00 1,00

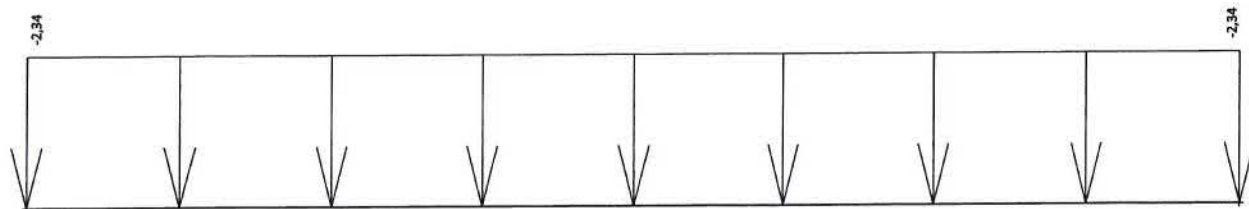
7. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP charakteristická CO5 - EN-MSP kvazistálá
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP charakteristická CO5 - EN-MSP kvazistálá

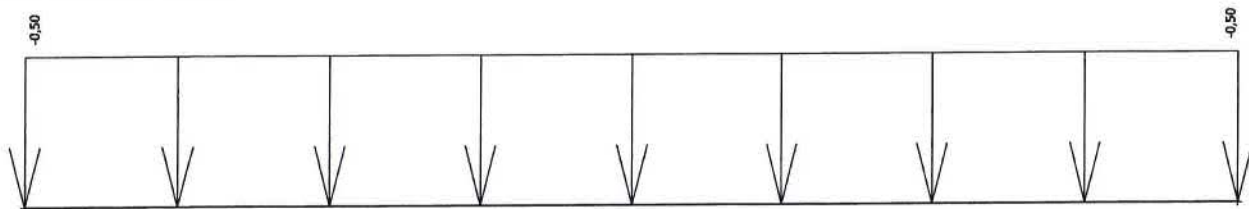
8. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B3	CS1 - I160	S 235	4,000	N2	N4	nosník (80)

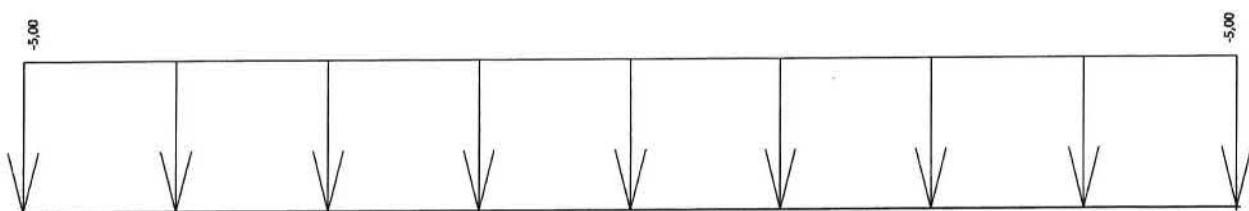
9. LC2 / Hodnota pro výpočet



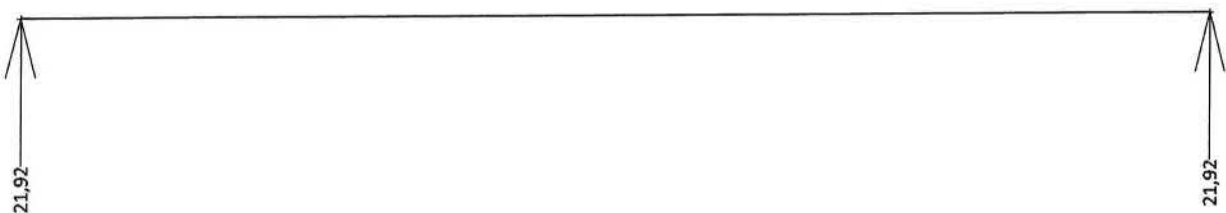
10. LC3 / Hodnota pro výpočet



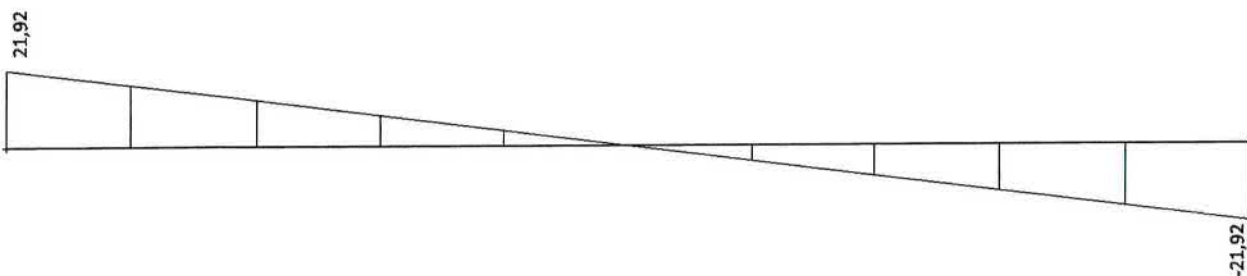
11. LC4 / Hodnota pro výpočet



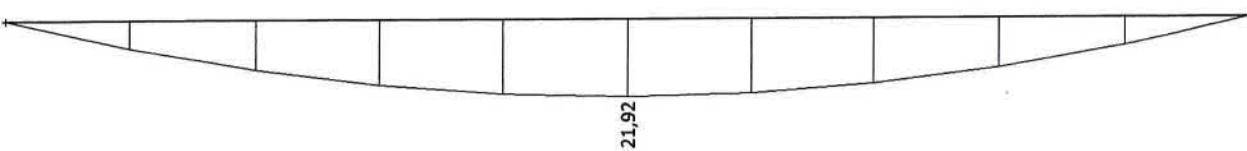
13. Reakce; R_x , R_y , R_z , M_x , M_y , M_z



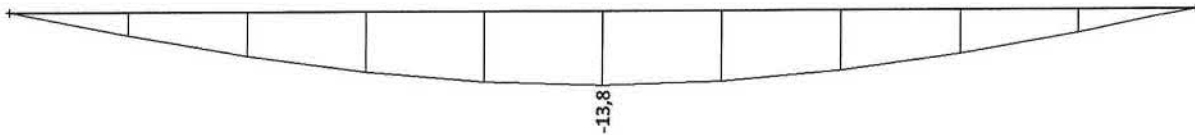
15. Vnitřní síly na prutu; V_z



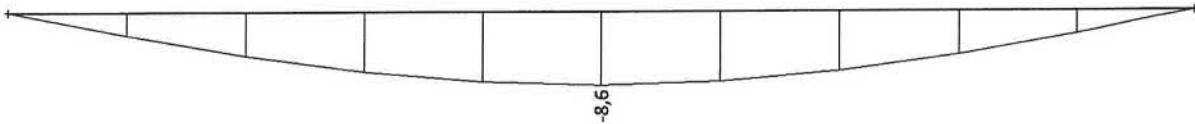
16. Vnitřní síly na prutu; M_y



17. Deformace na prutu; uz



18. Deformace na prutu; uz



4/ POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1.MS – ÚNOSNOST

1.1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Díličí součinitele spolehlivosti pro ocelové konstrukce:

Součinitel únosnosti průřezu	γ_{M0}	= 1.000
Součinitel únosnosti při posouzení stability	γ_{M1}	= 1.000
Součinitel únosnosti oslabeného průřezu	γ_{M2}	= 1.250

Díličí součinitele spolehlivosti pro korozivzdornou ocel:

Součinitel únosnosti průřezu	γ_{M0}	= 1.100
Součinitel únosnosti při posouzení stability	γ_{M1}	= 1.100
Součinitel únosnosti oslabeného průřezu	γ_{M2}	= 1.250

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 4.000 m

Průřez

Název: I(IPN) 160

Poznámka: Norma Euronorm 24-62, DIN 1025-1, ČSN 42 5550; Zdroj: ArcelorMittal, Feronia

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _θ [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0.000	0.000	21.920	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zat. případ 2	0.000	-21.920	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z = 4.000$	m
Součinitel vzpěrné délky	k_z	Nezadáno
Délka úseku pro vzpěr	$L_y = 4.000$	m
Součinitel vzpěrné délky	k_y	Nezadáno

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$l_{z1} = 1.000$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1.000$

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nezádáno

Tvar mom.plochy: Nezádáno

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = 0.000$ kN; $M_y = 21.920$ kNm; $M_z = 0.000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 26.753$ kNm

$| 0.000 + 0.819 + 0.000 | = | 0.819 | < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 258.5

Průřez vyhovuje

2.MS - POUŽITELNOST

DEFORMACE -

2.MS

Rozpětí $l = 4,00$ m

$w_{inst,CELK} = 13,80$ mm

$w_{lim} = 1/250 L_y$

$w_{inst} < w_{lim}$	
13,80	< 16,00

 mm

VYHOVUJE

Rozpětí $l = 4,00$ m

$w_{inst,CELK} = 8,60$ mm

$w_{lim} = 1/350 L_y$

$w_{inst} < w_{lim}$	
8,60	< 11,43

 mm

VYHOVUJE

OCELOVÝ BUDNÍK PRO VSTUP NA TERASU

1/GEOMETZRICKÉ SCHÉMA



2/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

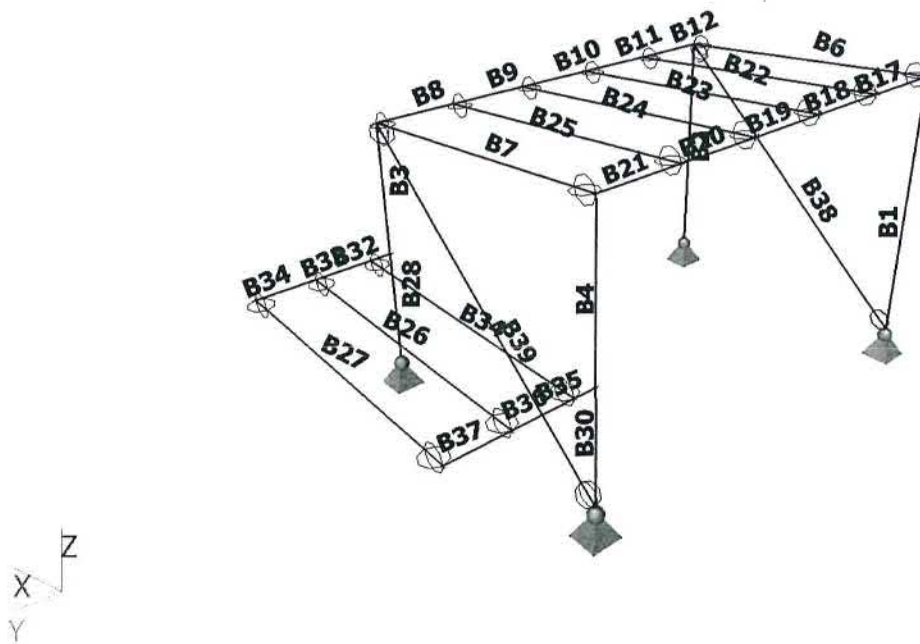
1. Výpočtový model









2. Výpočtový model



3. Výpočtový model



4. 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]	
CS2	OBDEL 100; 180	C22	dřevo	1,8000e-02	1,5000e-02	4,8600e-05	5,4000e-04	6,3818e-04	
CS3	IPE220	S 235	válcovaný	3,3400e-03	2,0643e-03	2,7720e-05	2,5200e-04	2,8500e-04	
CS4	IPE220	S 235	válcovaný	3,3400e-03	1,3244e-03	2,0500e-06	3,7300e-05	5,8100e-05	
CS6	RD16	S 235	válcovaný	2,0096e-04	2,0643e-03	2,7720e-05	2,5200e-04	2,8500e-04	
CS7	IPE160	S 235	válcovaný	2,0100e-03	1,8047e-04	3,1496e-09	3,9370e-07	6,7190e-07	
					1,8047e-04	3,1496e-09	3,9370e-07	6,7190e-07	
					8,1173e-04	6,8300e-07	1,6700e-05	2,6100e-05	

5. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]	Barva
		G _{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E _{mod} [MPa]	f _{m,k} [MPa]	f _{t,0,k} [MPa]	f _{t,90,k} [MPa]	f _{c,0,k} [MPa]	f _{c,90,k} [MPa]	f _{v,k} [MPa]	Barva
	ρ [kg/m ³]	α [m/mK]	G _{mod} [MPa]							
C22	Rostlé dřevo	0	1,0000e+04	22,0	13,0	0,4	20,0	2,4	3,8	
	340,0	0,00	6,3000e+02							

6. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS3 - IPE220	S 235	2,651	N1	N2	obecný (0)
B2	CS3 - IPE220	S 235	2,397	N3	N4	obecný (0)
B3	CS3 - IPE220	S 235	1,272	N5	N6	obecný (0)
B4	CS3 - IPE220	S 235	1,526	N7	N8	obecný (0)
B6	CS7 - IPE160	S 235	2,882	N2	N4	obecný (0)
B7	CS7 - IPE160	S 235	2,882	N8	N6	obecný (0)
B8	CS4 - IPE220	S 235	0,790	N6	N9	obecný (0)
B9	CS4 - IPE220	S 235	0,790	N9	N10	obecný (0)
B10	CS4 - IPE220	S 235	0,790	N10	N11	obecný (0)
B11	CS4 - IPE220	S 235	0,790	N11	N12	obecný (0)
B12	CS4 - IPE220	S 235	0,790	N12	N4	obecný (0)
B17	CS4 - IPE220	S 235	0,790	N2	N17	obecný (0)
B18	CS4 - IPE220	S 235	0,790	N17	N18	obecný (0)
B19	CS4 - IPE220	S 235	0,790	N18	N19	obecný (0)
B20	CS4 - IPE220	S 235	0,790	N19	N20	obecný (0)
B21	CS4 - IPE220	S 235	0,790	N20	N8	obecný (0)
B22	CS2 - OBDEL (100; 180)	C22	2,882	N12	N17	obecný (0)
B23	CS2 - OBDEL (100; 180)	C22	2,882	N11	N18	obecný (0)
B24	CS2 - OBDEL (100; 180)	C22	2,882	N10	N19	obecný (0)
B25	CS2 - OBDEL (100; 180)	C22	2,882	N9	N20	obecný (0)
B26	CS2 - OBDEL (100; 180)	C22	2,870	N38	N39	obecný (0)
B27	CS2 - OBDEL (100; 180)	C22	2,870	N29	N34	obecný (0)
B28	CS3 - IPE220	S 235	1,125	N23	N5	obecný (0)

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B30	CS3 - IPE220	S 235	1,125	N26	N7	obecný (0)
B34	CS2 - OBDEL (100; 180)	C22	2,870	N36	N37	obecný (0)
B32	CS4 - IPE220	S 235	0,200	N5	N37	obecný (0)
B33	CS4 - IPE220	S 235	0,545	N37	N38	obecný (0)
B34	CS4 - IPE220	S 235	0,545	N38	N29	obecný (0)
B35	CS4 - IPE220	S 235	0,200	N7	N36	obecný (0)
B36	CS4 - IPE220	S 235	0,545	N36	N39	obecný (0)
B37	CS4 - IPE220	S 235	0,545	N39	N34	obecný (0)
B38	CS6 - RD16	S 235	3,739	N1	N4	obecný (0)
B39	CS6 - RD16	S 235	3,739	N26	N6	obecný (0)

7. Výkaz materiálu

Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m ²]	Objem [m ³]
Celkový součet :	765,4	32,677	4,4428e-01

Vysvětlivky symbolů

Povrch	Pozn.: pro výpočet plochy povrchu se uvažuje pouze jeden povrch každého 2D dílce
--------	--

Materiál	Hmotnost [kg]	Povrch [m ²]	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Objem [m ³]
S 235	642,2	21,400	7850,0	8,1810e-02
C22	123,2	11,277	340,0	3,6247e-01

8. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	VI. tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Sníh Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	Vítr zleva Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS5	Vítr zepředu Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS6	Vítr přetlak Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS7	Vítr podtlak Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS8	VZT Standard	Proměnné Statické	SZ5		Krátkodobé	Žádný

9. Kombinace

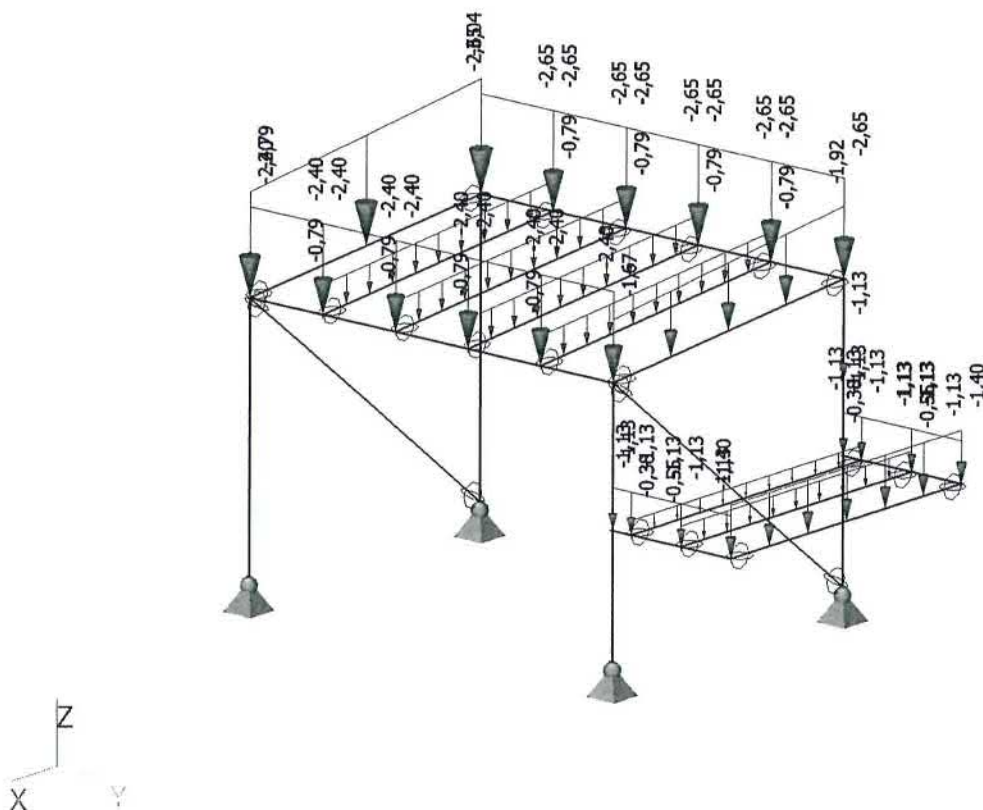
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	únosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - VI. tíha ZS2 - Stálé ZS3 - Sníh ZS4 - Vítr zleva ZS5 - Vítr zepředu ZS6 - Vítr přetlak ZS7 - Vítr podtlak ZS8 - VZT	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO2	char vše	EN-MSP charakteristická	ZS1 - VI. tíha ZS2 - Stálé	1,00 1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS3 - Snih	1,00
			ZS4 - Vítr zleva	1,00
			ZS5 - Vítr zepředu	1,00
			ZS6 - Vítr přetlak	1,00
			ZS7 - Vítr podtlak	1,00
			ZS8 - VZT	1,00
CO3	char stálé	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vl. tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
CO4	char prom	EN-MSP charakteristická	ZS3 - Snih	1,00
			ZS4 - Vítr zleva	1,00
			ZS5 - Vítr zepředu	1,00
			ZS6 - Vítr přetlak	1,00
			ZS7 - Vítr podtlak	1,00
			ZS8 - VZT	1,00

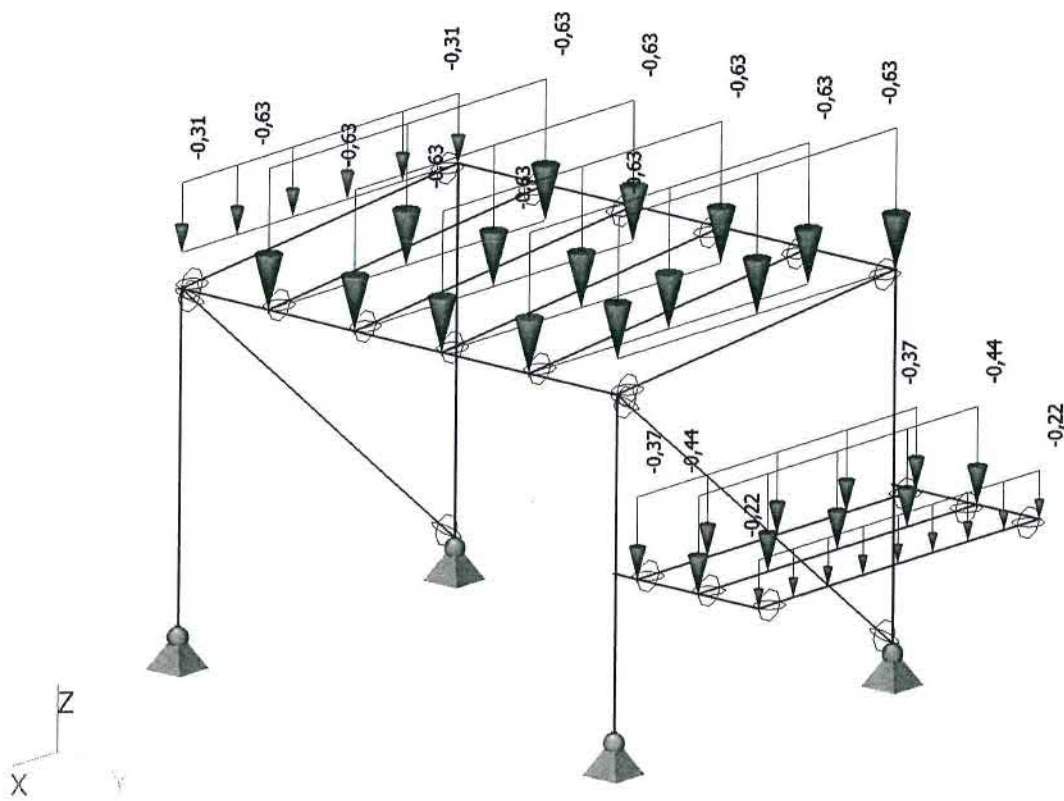
10. Skupiny zatížení

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

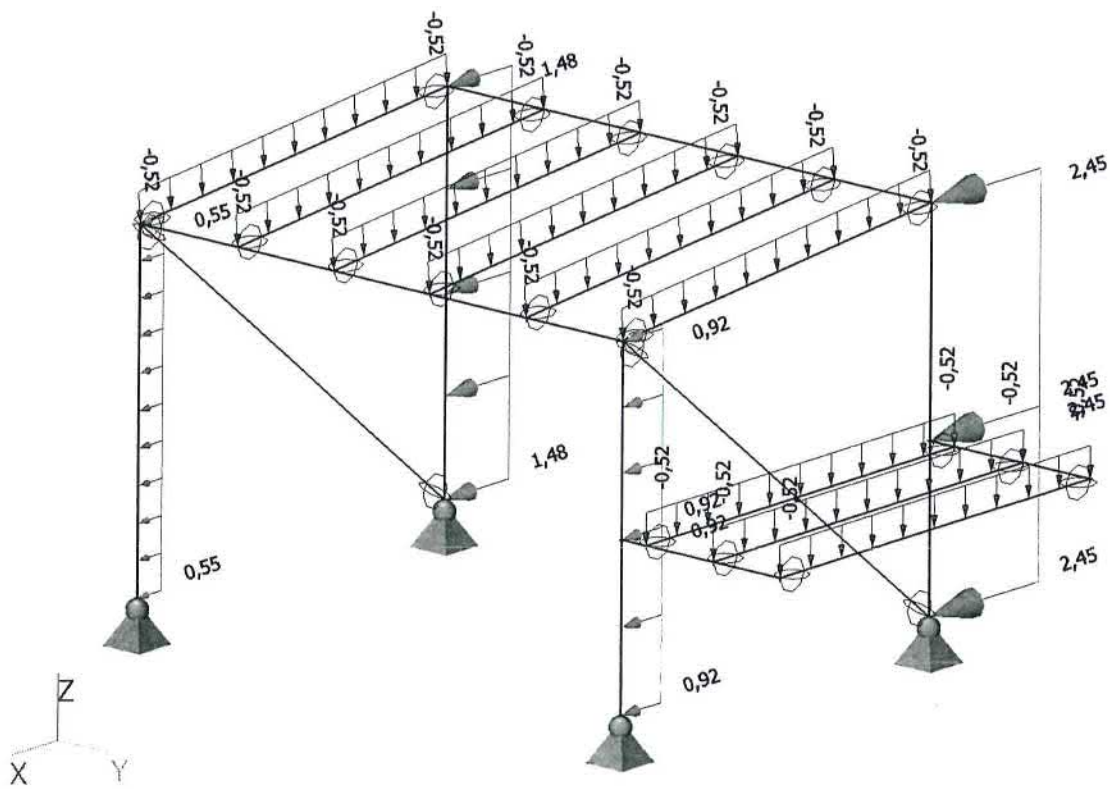
11. ZS2 / Hodnota pro výpočet



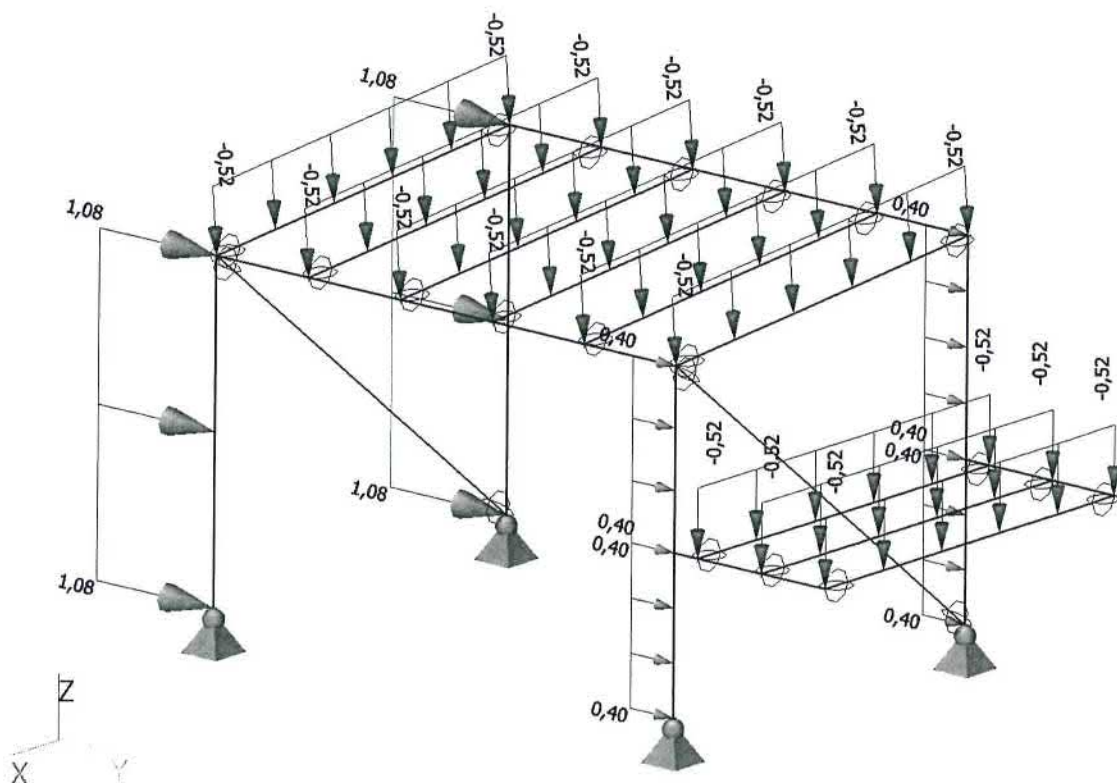
12. ZS3 / Hodnota pro výpočet



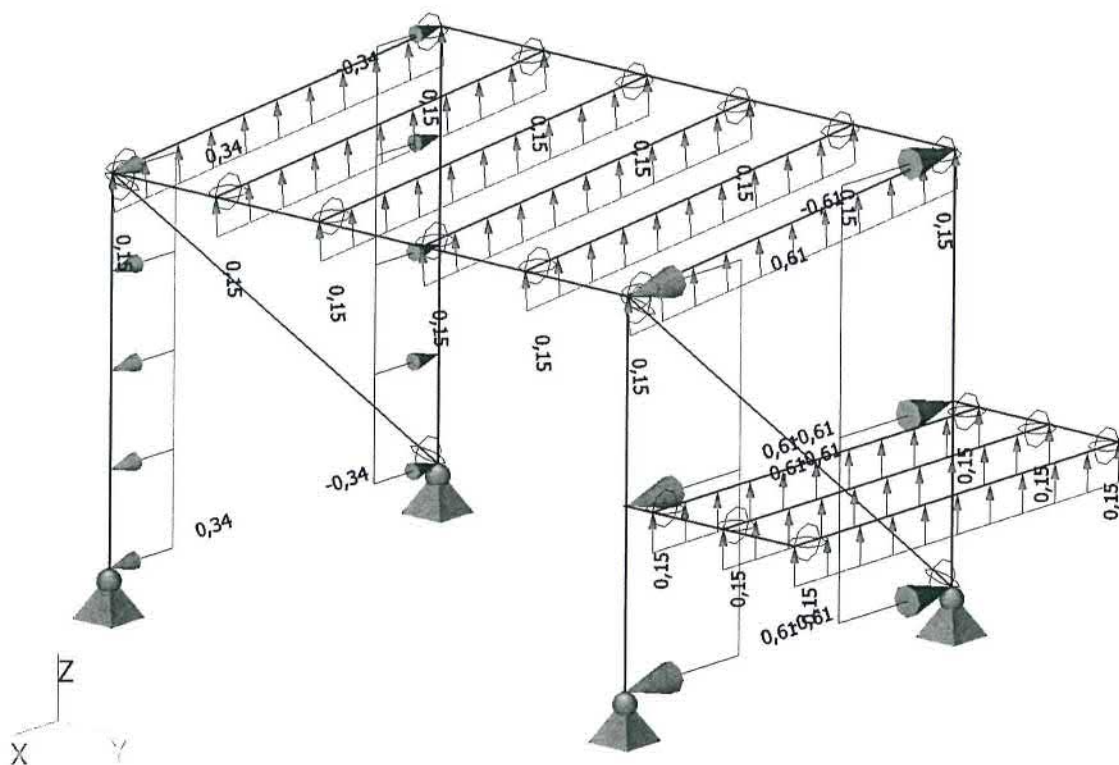
13. ZS4 / Hodnota pro výpočet



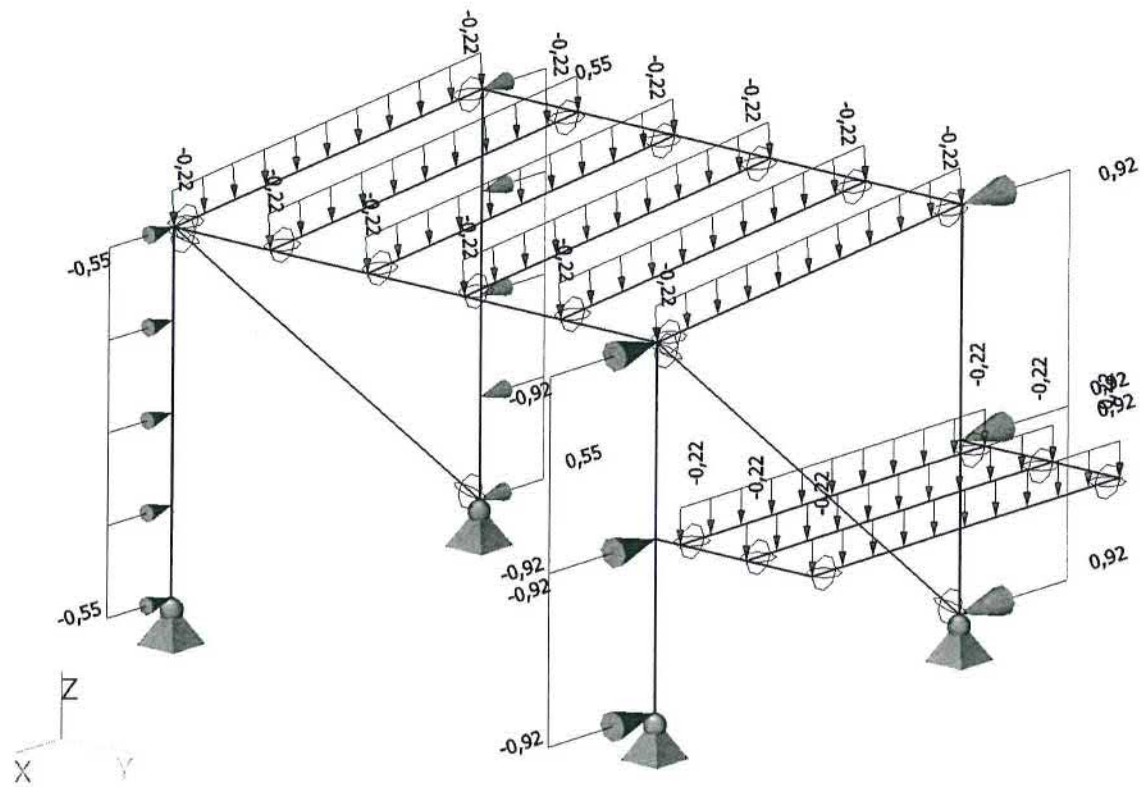
14. Z55 / Hodnota pro výpočet



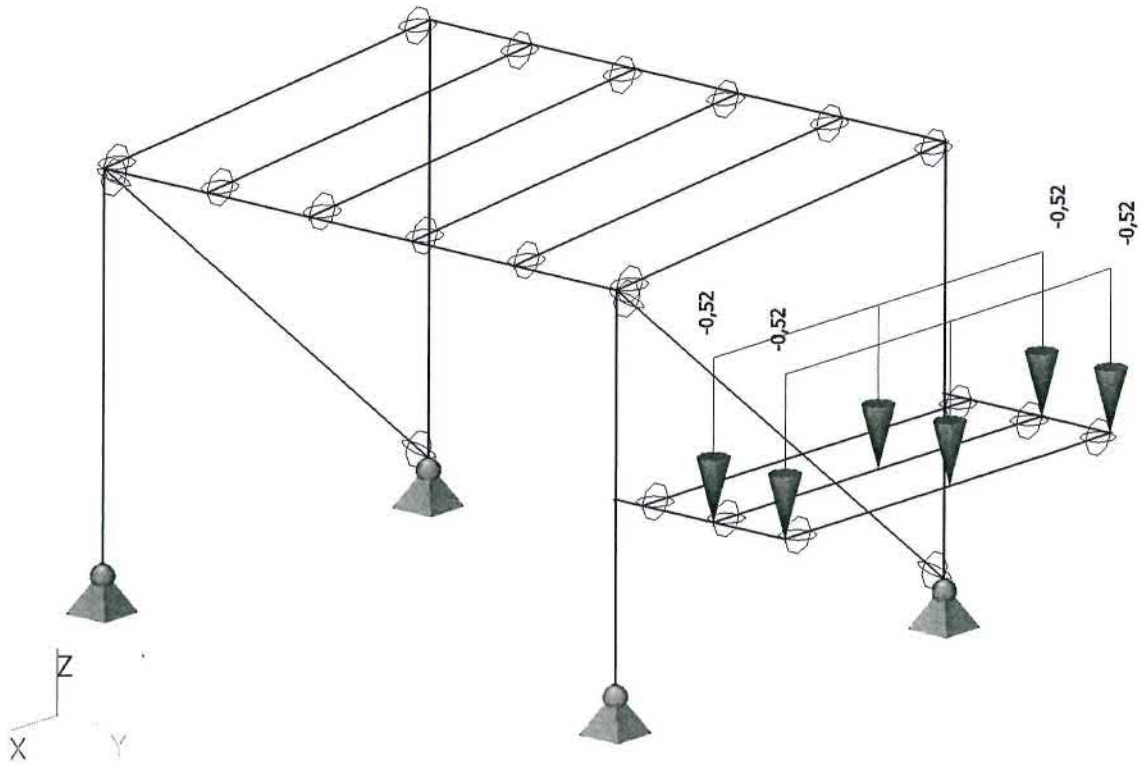
15. Z56 / Hodnota pro výpočet



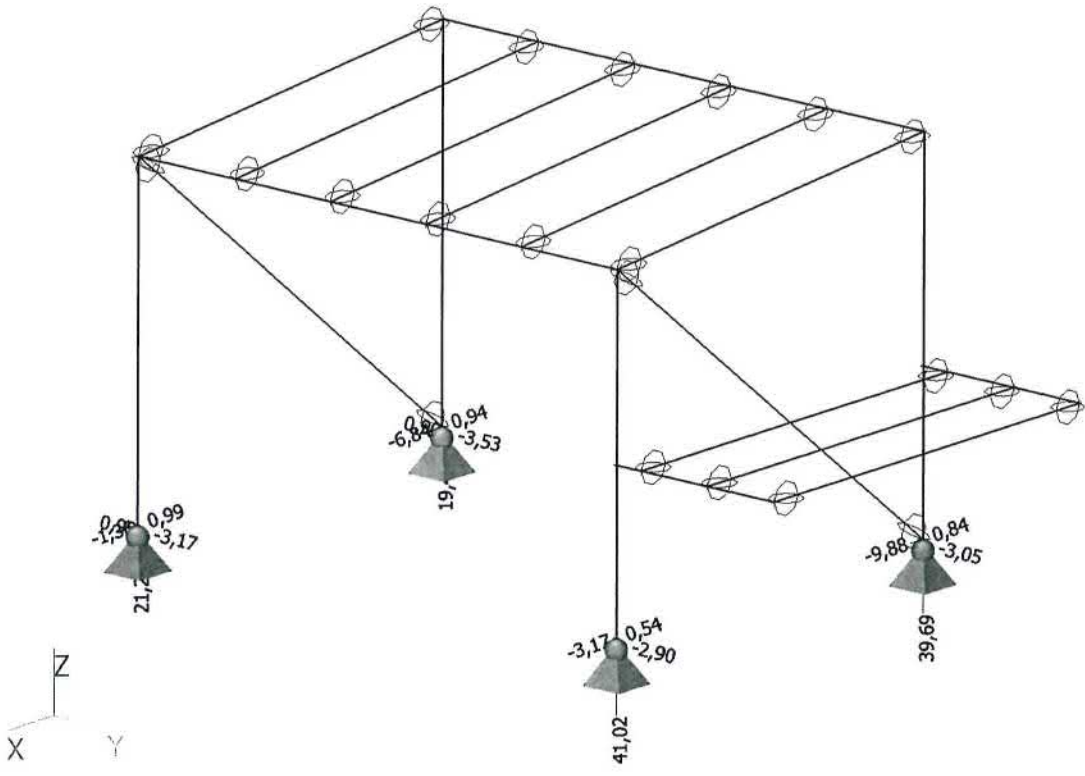
16. ZS7 / Hodnota pro výpočet



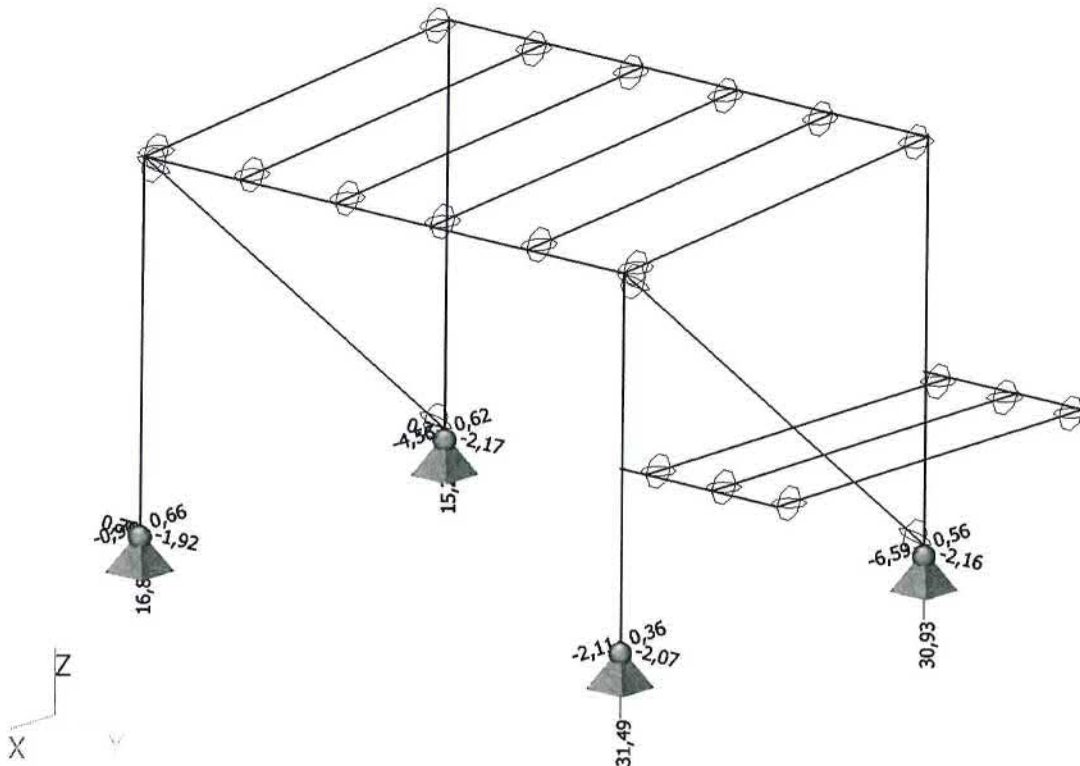
17. ZS8 / Hodnota pro výpočet



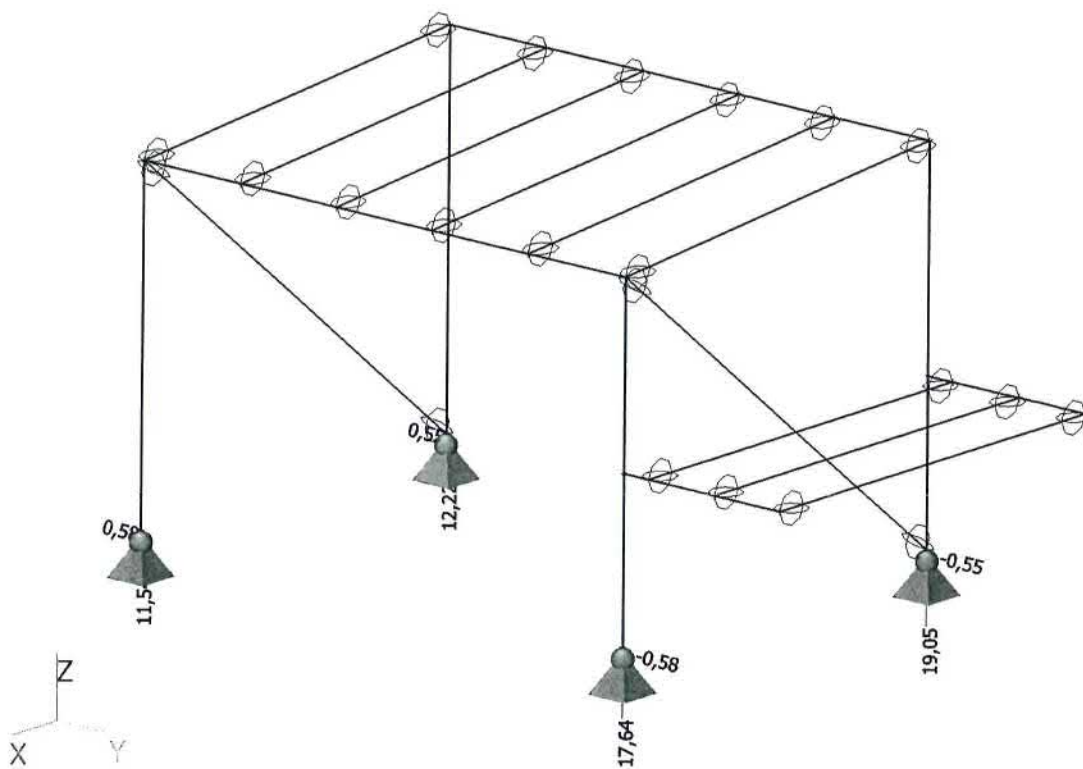
18. Reakce; R_x , R_y , R_z - CO1



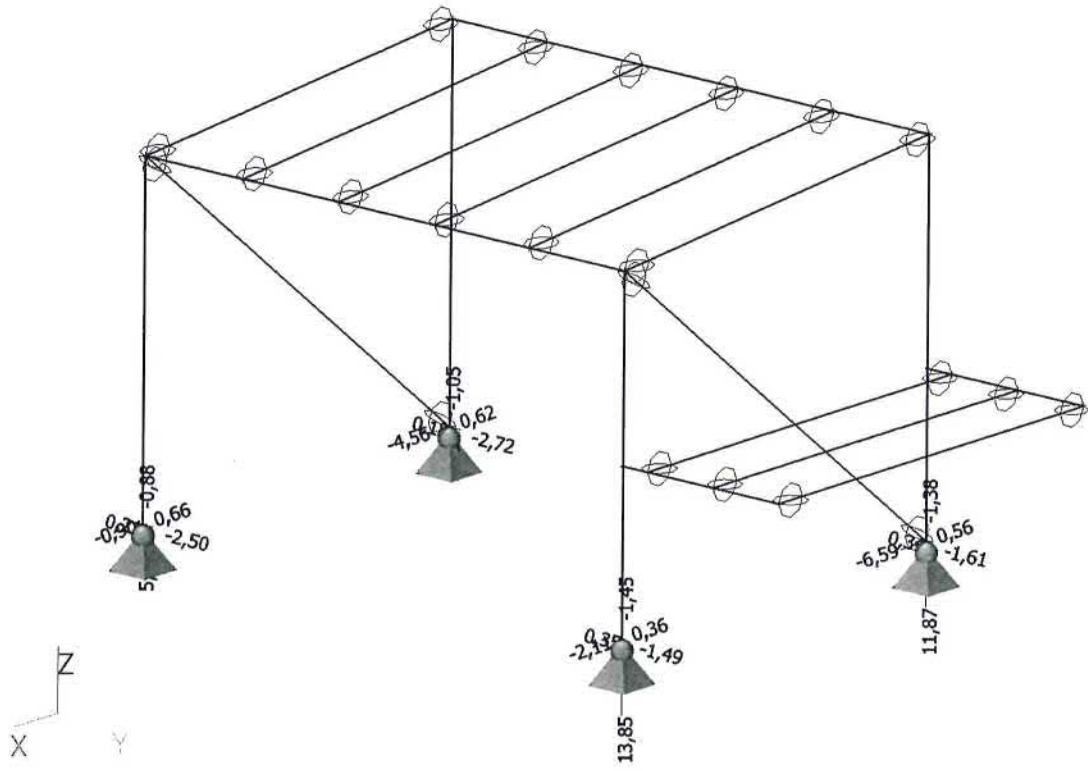
19. Reakce; Rx, Ry, Rz - CO2



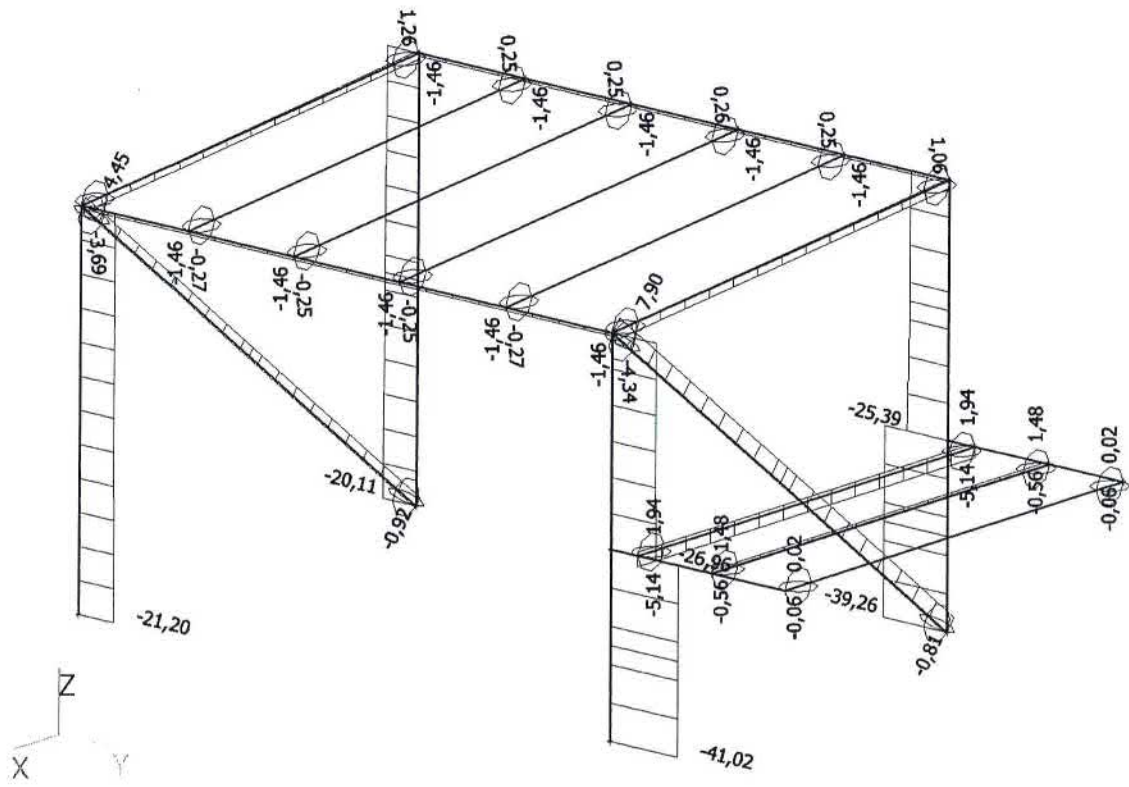
20. Reakce; Rx, Ry, Rz - CO3



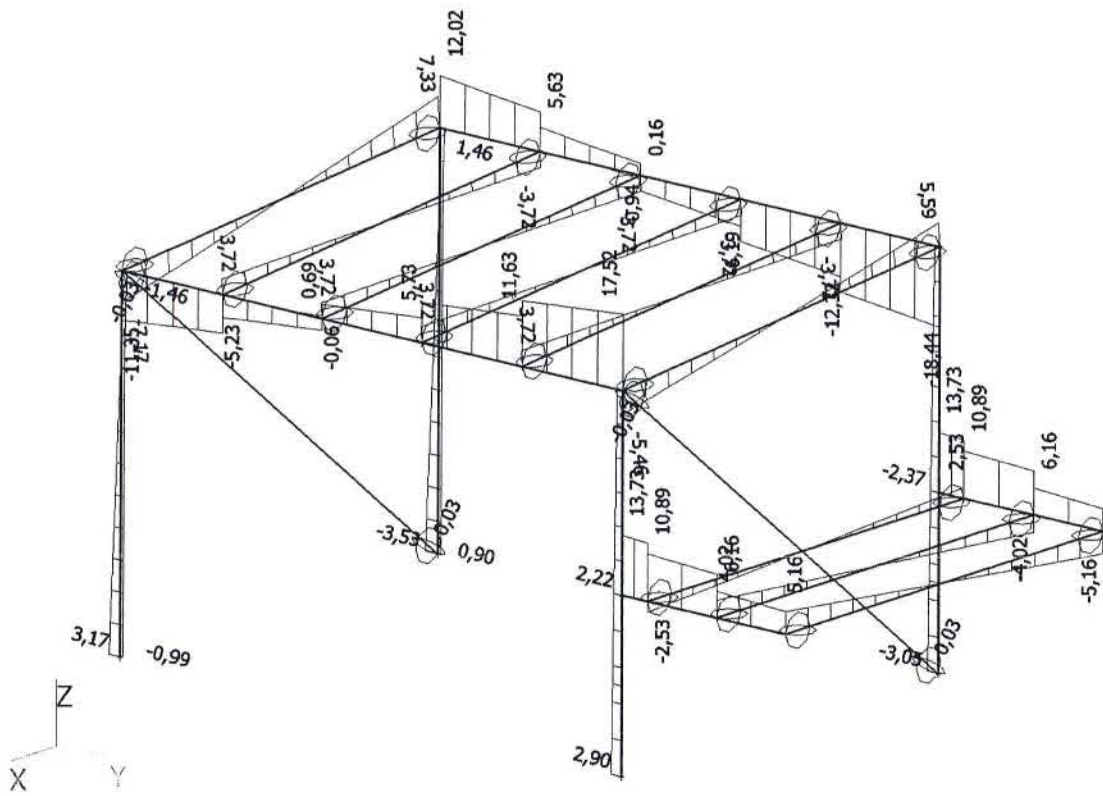
21. Reakce; Rx, Ry, Rz - CO4



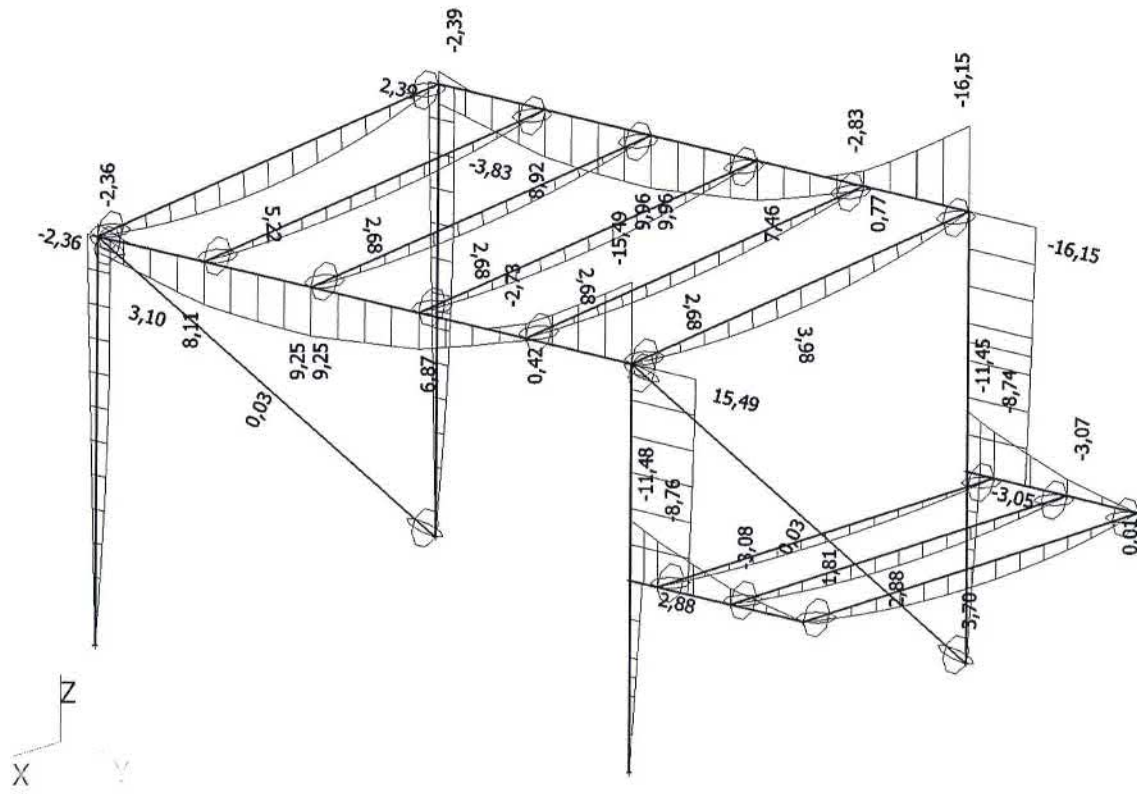
22. Vnitřní síly na prutu; N - CO1



23. Vnitřní síly na prutu; Vz - CO1



24. Vnitřní síly na prutu; My - CO1



25. Vnitřní síly na prutu - DŘEVĚNÉ NOSNÍKY - CO1

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Výběr : B22..B27,B34
 Kombinace : CO1

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B34	CS2 - OBDEL	0,000	CO1/1	-5,14	2,03	0,00
B34	CS2 - OBDEL	0,000	CO1/2	1,94	0,80	0,00
B27	CS2 - OBDEL	2,870	CO1/3	-0,06	-5,16	0,00
B27	CS2 - OBDEL	0,000	CO1/3	-0,06	5,16	0,00
B22	CS2 - OBDEL	0,000	CO1/4	-0,10	0,90	0,00
B27	CS2 - OBDEL	1,435	CO1/3	-0,06	0,00	3,70

26. Vnitřní síly na prutu - SLOUPY - CO1

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Výběr : B1..B4,B28,B30
 Kombinace : CO1

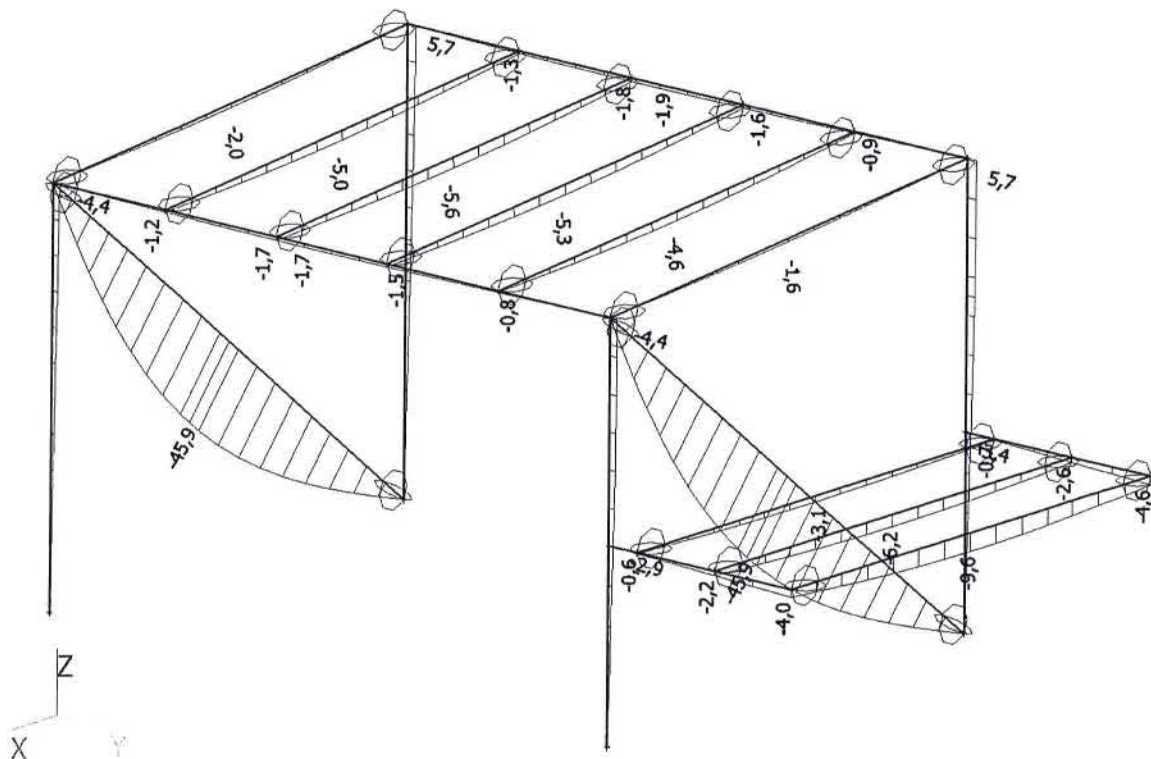
Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B28	CS3 - IPE220	0,000	CO1/3	-41,02	0,30	0,00
B2	CS3 - IPE220	2,397	CO1/5	-9,60	-0,10	-0,23
B1	CS3 - IPE220	0,000	CO1/6	-13,04	-3,53	0,00
B2	CS3 - IPE220	0,000	CO1/6	-12,22	3,17	0,00
B4	CS3 - IPE220	1,526	CO1/7	-23,80	-0,98	-16,15
B3	CS3 - IPE220	1,272	CO1/7	-22,32	0,96	15,49

27. Vnitřní síly na prutu - PŘÍČNÍK - CO1

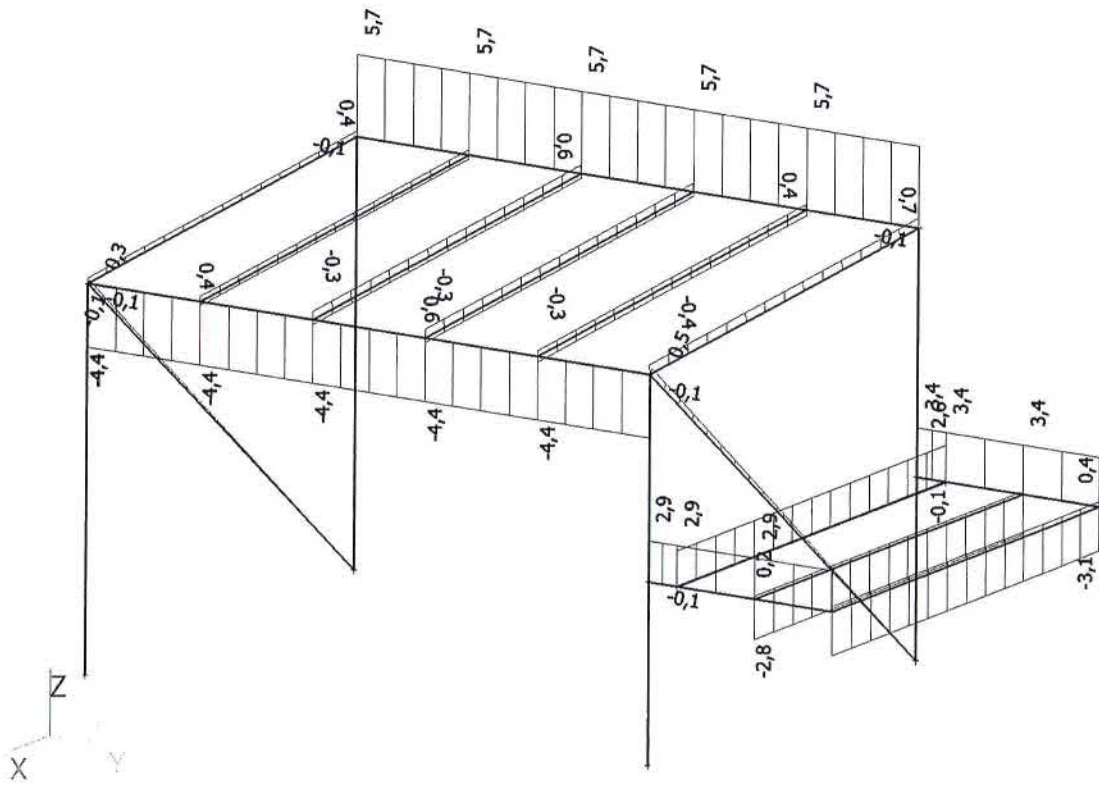
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Výběr : B8..B12,B17..B21
 Kombinace : CO1

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B8	CS4 - IPE220	0,000	CO1/8	-1,46	15,72	-13,35
B17	CS4 - IPE220	0,000	CO1/9	-0,04	8,46	-0,11
B21	CS4 - IPE220	0,790	CO1/7	-0,98	-18,44	-16,15
B8	CS4 - IPE220	0,000	CO1/7	-0,96	17,52	-15,49
B18	CS4 - IPE220	0,790	CO1/10	-0,82	0,77	9,96

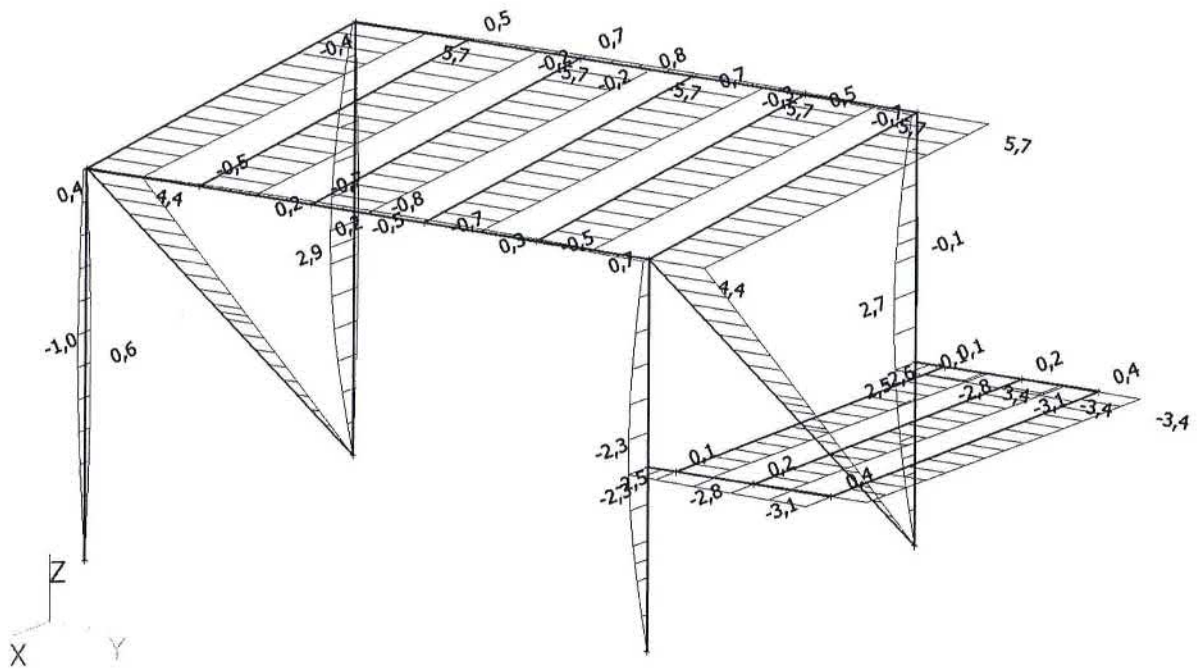
28. Deformace na prutu; uz - CO2



29. Deformace na prutu; ux - CO2



30. Deformace na prutu; u_y - CO2



3/ POSUDEK VNITŘNÍCH SIL

3.1 sloup

3.1.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,650 m

Průřez

Název: IPE 200

Poznámka: Norma Euronorm 19-57, DIN 1025-5, ČSN 42 5553; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _o [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-40,890	0,300	0,000	2,650	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	-23,810	0,980	16,090	0,560	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 3	-22,360	0,550	8,360	1,720	2,630	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr

$$L_z = 2,650 \text{ m}$$

Součinitel vzpěrné délky

$$k_z = 1,000$$

Vzpěrná délka

$$L_{cr,z} = 2,650 \text{ m}$$

Délka úseku pro vzpěr

$$L_y = 2,650 \text{ m}$$

Součinitel vzpěrné délky

$$k_y = 2,550$$

Vzpěrná délka

$$L_{cr,y} = 6,758 \text{ m}$$

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

KlopeníM_y:

$$l_{z1} = 2,650 \text{ m}$$

Tvar mom.plochy: Nesymetrický lineární průběh momentu ($\psi = 0,000$)

KlopeníM_z:

$$l_{y1} = \text{Nezadáno}$$

Tvar mom.plochy: Nesymetrický lineární průběh momentu ($\psi = 1,000$)

3.1.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 3; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z:

$$0,550 \text{ kN} < 189,894 \text{ kN} \quad \text{Vyhovuje}$$

Posudek smyku od posouvající síly V_y:

$$1,720 \text{ kN} < 196,515 \text{ kN} \quad \text{Vyhovuje}$$

Vnitřní síly: N = -22,360 kN; M_y = 8,360 kNm; M_z = -2,630 kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: N_R = -503,721 kN; M_{y,R} = 44,684 kNm; M_{z,R} = -10,483 kNm

$$|0,044 + 0,187 + 0,251| = |0,482| < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Vzpěr Z: Únosnosti: N_R = -298,279 kN; M_{y,R} = 45,662 kNm; M_{z,R} = -9,488 kNm

$$|0,075 + 0,183 + 0,277| = |0,535| < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Štíhlost dílce: 118,5

Průřez vyhovuje

3.2 příčník

3.2.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,650 m

Průřez

Název: IPE 200

Poznámka: Norma Euronorm 19-57, DIN 1025-5, ČSN 42 5553; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _o [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-4,240	0,130	8,760	8,150	0,180	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	-1,870	0,120	5,260	2,290	0,180	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z = 2,650$ m							
Součinitel vzpěrné délky	$k_z = 1,000$		Vzpěrná délka	$L_{cr,z} = 2,650$ m				
Délka úseku pro vzpěr	$L_y = 2,650$ m							
Součinitel vzpěrné délky	$k_y = 1,400$		Vzpěrná délka	$L_{cr,y} = 3,710$ m				

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

KlopeníM_y:

$l_{z1} = 2,650$ m

Tvar mom.plochy: Vetknutý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 0,500$

KlopeníM_z:

$l_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Symetrický lineární průběh momentu

3.2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z:

0,130 kN < 189,894 kN **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_y:

8,150 kN < 196,515 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: N = -4,240 kN; M_y = 8,760 kNm; M_z = -0,180 kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: N_R = -623,021 kN; M_{y,R} = 46,867 kNm; M_{z,R} = -10,483 kNm

$|0,007 + 0,187 + 0,017| = |0,211| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: N_R = -298,279 kN; M_{y,R} = 46,867 kNm; M_{z,R} = -10,483 kNm

$|0,014 + 0,187 + 0,017| = |0,218| < 1$ **Vyhovuje**

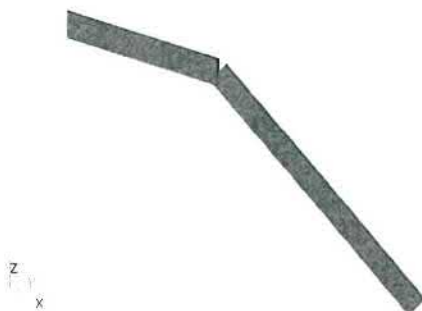
Štíhlost dílce: 118,5

Průřez vyhovuje

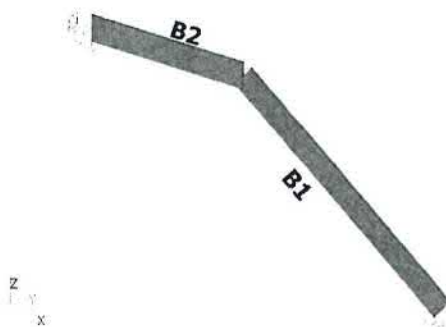
OCELOVÉ SCHODIŠTĚ S2

1/ VÝSTUPNÍ RAMENO – VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - BRFL200X14	S 235	2,051	N1	N2	obecný (0)
B2	CS1 - BRFL200X14	S 235	1,190	N1	N3	obecný (0)

4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	VI. tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2		Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

5. Skupiny zatížení

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

6. Klíč kombinace

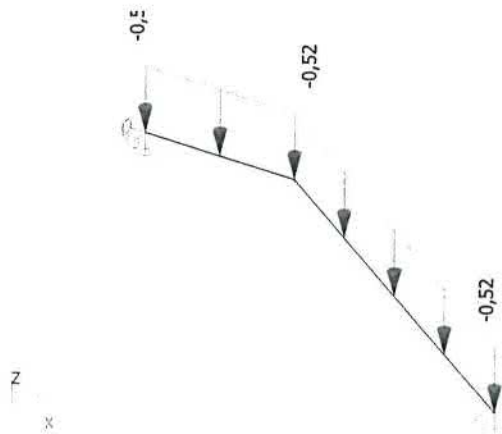
Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	ZS1*1,00 +ZS2*1,00
2	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00
3	ZS1*1,15 +ZS2*1,15 +ZS3*1,50
4	ZS1*1,35 +ZS2*1,35

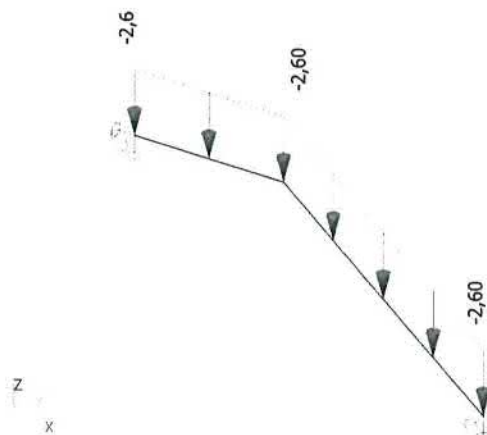
7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	únosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - VI. tíha ZS2 - Stálé ZS3 - Užité	1,00 1,00 1,00
CO2	char vše	EN-MSP charakteristická	ZS1 - VI. tíha ZS2 - Stálé ZS3 - Užité	1,00 1,00 1,00
CO3	char stálé	EN-MSP charakteristická	ZS1 - VI. tíha ZS2 - Stálé	1,00 1,00
CO4	char prom	EN-MSP charakteristická	ZS3 - Užité	1,00

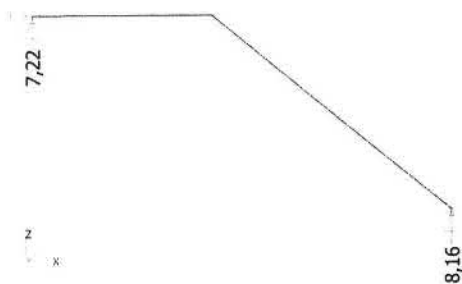
8. ZS2 / Hodnota pro výpočet



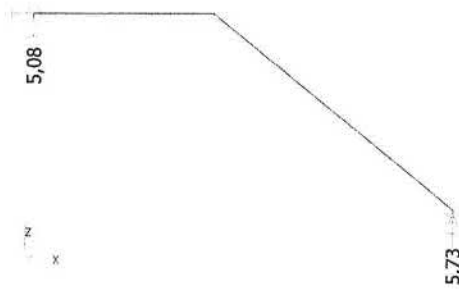
9. ZS3 / Hodnota pro výpočet



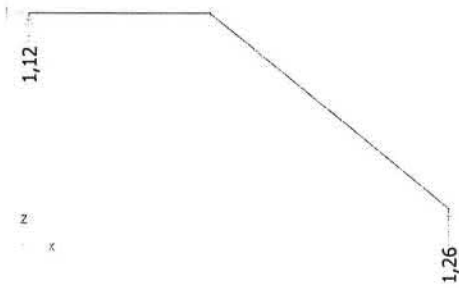
10. Reakce; Rz - CO1



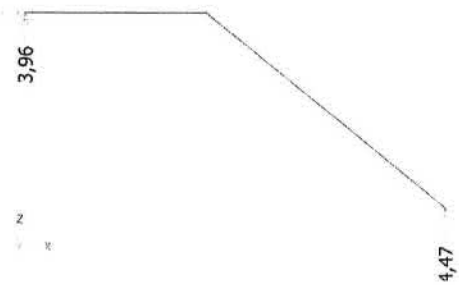
11. Reakce; Rz - CO2



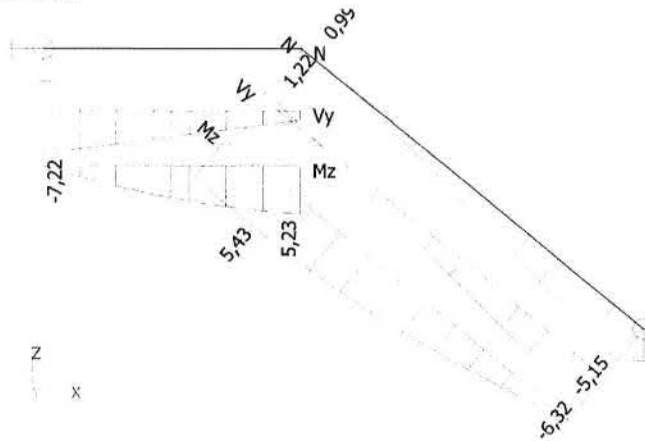
12. Reakce; Rz - CO3



13. Reakce; Rz - CO4



14. Vnitřní síly na prutu; N, Vy, Mz - CO1



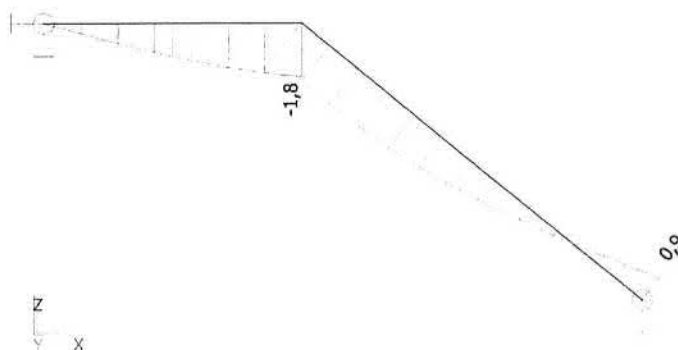
15. Vnitřní síly na prutu - CO1

Lineární výpočet, Extrém : Lokální, Systém : Hlavní
 Výběr : Vše
 Kombinace : CO1

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Mz [kNm]
B1	CS1 - BRFL200X14	0,000	CO1/3	0,99	1,22	5,23
B1	CS1 - BRFL200X14	0,342	CO1/3	-0,03	-0,04	5,43
B1	CS1 - BRFL200X14	2,051	CO1/3	-5,15	-6,32	0,00
B2	CS1 - BRFL200X14	0,000	CO1/3	0,00	-1,57	5,23

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Mz [kNm]
B2	CS1 - BRFL200X14	1,190	CO1/3	0,00	-7,22	0,00

16. Deformace na prutu; uy - CO2



2/ VÝSTUPNÍ RAMENO – POSUDEK VNITŘNÍCH SIL

Délka dílce: 3,700 m

Průřez

Název: tyč hranatá 14x180

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 4

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-5,030	6,170	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	-0,030	-0,040	5,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 3	0,000	7,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 4	0,970	1,190	5,110	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,700$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,700$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 3,700$ m

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 3,700$ m

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$I_{z1} = 0,300$ m

Tvar mom.plochy: Konstantní průběh momentu

Klopení M_z :

$I_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Nežadáno

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 3

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

6,170 kN < 170,953 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: N = -5,030 kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = 407,663 \text{ kN}$
 $|-0,012 + 0,000 + 0,000| = |-0,012| < 1$ **Vyhovuje**
Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = 5,936 \text{ kN}$
 $|-0,847 + 0,000 + 0,000| = |-0,847| < 1$ **Vyhovuje**
Štíhlost dílce: 915,5

Průřez vyhovuje

PODCHYCENÍ ŽB PRŮVLAKU V 4.NP – OSA 6/C-D

ZATÍŽENÍ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

STÁVAJÍCÍ SEDLOVÁ STŘECHA - G1

Střešní plášť

$$0,70 \text{ kN/m}^2$$

Konstrukce krovu

$$0,30 \text{ kN/m}^2$$

$$G1 = \frac{1,00 \text{ kN/m}^2}{1,00 \text{ kN/m}^2}$$

NOVÁ ŘÍMSA - G2

Konstrukce římsy

$$0,35 \text{ kN/m}^2$$

Opláštění římsy

$$0,15 \text{ kN/m}^2$$

$$G2 = \frac{0,50 \text{ kN/m}^2}{0,50 \text{ kN/m}^2}$$

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM

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

tvárový součinitel (zachytávače sněhu)

$$\mu = 0,80$$

charakteristická hodnota

$$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$S1 = \mu * 1,0 * 1,0 * s_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA

Teoretická délka nosníku

$$L = 4,00 \text{ m}$$

Zatěžovací šířka - střecha

$$B1 = 3,35 \text{ m}$$

Zatěžovací šířka - sníh

$$B2 = 2,75 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Odhad 2x L 200x100x10

$$G10 = 2 * 0,23 \text{ kN/m} = 0,46 \text{ kN/m}^1$$

2. ZS Stálé

Stávající sedlová střecha

$$G1 * B1 = 3,35 \text{ kN/m}^1$$

Nová římsa

$$G2 * 0,7 \text{ m} = 0,35 \text{ kN/m}^1$$

ŽB deska tl. 100 mm

$$0,1 \text{ m} * 0,34 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 = 0,85 \text{ kN/m}^1$$

ŽB průvlak 470/450 mm

$$0,47 \text{ m} * 0,45 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 = 5,29 \text{ kN/m}^1$$

$$G11 = 9,84 \text{ kN/m}^1$$

3.ZS Proměnné - sníh

Sníh

$$S1 * B2 = 1,54 \text{ kN/m}^1$$

$$S11 = 1,54 \text{ kN/m}^1$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

$$\psi_{0,snih} = 0,50$$

$$6.10a \quad g_d = 15,06 \text{ kN/m}^1$$

$$6.10b \quad g_d = 14,13 \text{ kN/m}^1$$

$$g_{d,max} = 15,06 \text{ kN/m}^1$$

$$M_{dy} = 30,11 \text{ kNm}$$

$$V_d = 30,11 \text{ kN}$$

4/ POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

ÚNOSNOST – 1.MS

Délka dílce: 4.000 m

Průřez

Název: L 200 x 100 x 10

Poznámka: Norma EN 10056-1; Zdroj: ArcelorMittal, Feroná

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _o [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0.000	0.000	15.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zat. případ 2	0.000	15.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_{\zeta} = 4.000$ m

Součinitel vzpěrné délky k_{ζ} Nežadáno

Délka úseku pro vzpěr $L_{\eta} = 4.000$ m

Součinitel vzpěrné délky k_{η} Nežadáno

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$l_{z1} = 1.000$ m

Tvar mom.plochy: Vetknutý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 0.000$

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Nežadáno

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 3

Vnitřní síly: $N = 0.000$ kN; $M_y = 15.100$ kNm; $M_z = 0.000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = -18.884$ kNm

$|0.000 + -0.800 + 0.000| = |-0.800| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 186.0

Průřez vyhovuje

DEFORMACE – 2.MS

$E = 210000,00$ MPa

$I = 0,000024$ m⁴

$w_{inst} = 7,70$ mm

$w_{lim} = 1/400 L_y$

$w_{inst} < w_{lim}$
7,70 < 10,00 mm

VYHOVUJE

5/ POSUDEK KOTVENÍ DO STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE



Profis Anchor 2.7.1


www.hilti.com

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon / fax:
E-mail:

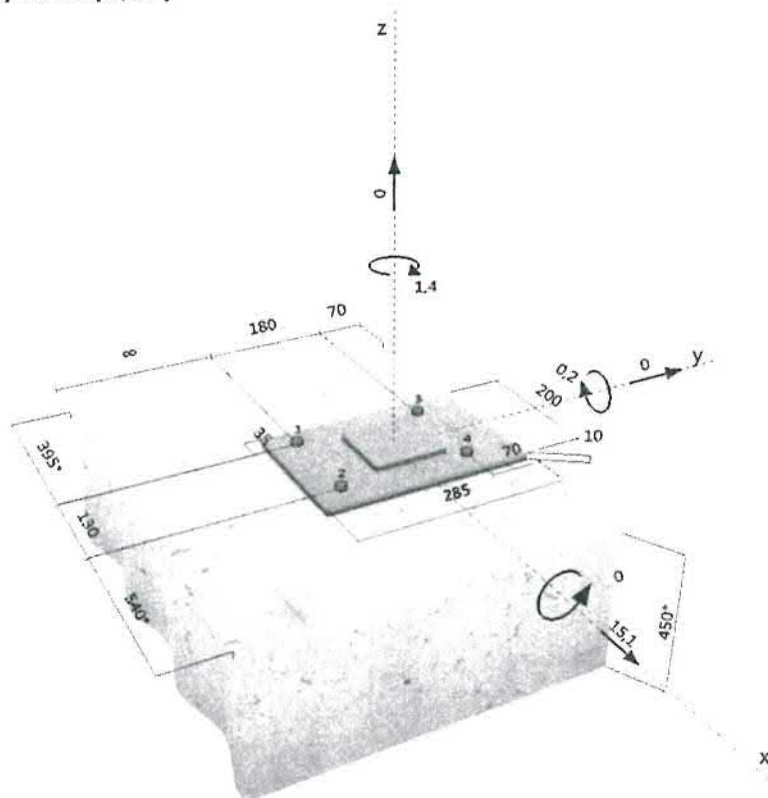
Strana: 1
Projekt:
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 14.2.2017

Komentář uživatele:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M16	
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,opr} = 109 \text{ mm}$ ($h_{ef,min} = 320 \text{ mm}$)	
Materiál:	8.8	
Certifikát č.:	Hilti technická data	
Vydání / Platný:	- / -	
Posouzení:	Návrhová metoda Rozšířený ETAG BOND (EOTA TR 029)	
Distanční montáž:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 10 \text{ mm}$	
Kotevní deska:	$l_x \times l_y \times t = 200 \text{ mm} \times 285 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)	
Profil:	Plechový pásek; ($V \times \bar{S} \times T$) = $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times 0 \text{ mm}$	
Základní materiál:	s trhlinami beton, C12/15, $f_{ct} = 15.00 \text{ N/mm}^2$; $h = 450 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C	
Montáž:	kotevní otvor vrtaný příklepem, montážní podmínky: suché	
Výztuž:	Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \varnothing) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$) žádná podélná výztuž okraje	

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřeba zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

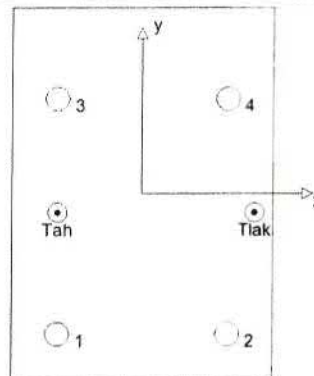
Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,641	2,315	0,737	2,194
2	0,000	2,315	0,737	-2,194
3	0,686	7,158	6,813	2,194
4	0,000	7,158	6,813	-2,194

max. tlakové přetvoření betonu: 0,01 [%]

 max. tlakové napětí v betonu: 0,25 [N/mm²]

výsledná tahová síla v (x/y)=(-65/-14): 1,327 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(86/-14): 1,327 [kN]



3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	0,686	84,000	1	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	1,327	30,190	5	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	1,327	21,761	7	OK
Porušení rozštěpením**	1,327	39,715	4	OK

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)

3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
126,000	1,500	84,000	0,686

3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,uzr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{mn} [mm]
135215	106929	18,00	327	164	70
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
0,945	8,04	2,300	1,000	1,000	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	3	0,982	0,828	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
44,026	45,286	1,500	30,190	1,327	

3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
135215	106929	164	327		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	3	0,982	0,828	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7,200	31,733	1,500	21,761	1,327	

3.4 Porušení rozštěpením

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$		
78262	47524	109	218	1,312		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	3	0,973	0,893	1,000	7,200
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Sd} [kN]			
31,733	1,500	39,715	1,327			

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	7,158	50,400	15	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu*	7,158	11,985	60	OK
Porušení okraje betonu ve směru y+**	14,316	14,343	100	OK

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
63,000	1,250	50,400	7,158

4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytažení)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_1
36560	106929	164	327	2,000	7,200
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,828	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
31,733	1,500	11,985	7,158		

4.3 Porušení okraje betonu ve směru y+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
109	16,0	1,700	0,125	0,074	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
70	35700	22050			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{o,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	2,046	20	0,840	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
7,728	1,500	14,343	14,316		

5 Kombinace zatížení tah/smyk (EOTA TR 029, bod 5.2.4)

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,061	0,998	1,000	89	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1$$

6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk} = 0,508 [kN]	δ_N = 0,006 [mm]
V_{Sk} = 5,302 [kN]	δ_V = 0,212 [mm]
	δ_{NV} = 0,212 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk} = 0,508 [kN]	δ_N = 0,015 [mm]
V_{Sk} = 5,302 [kN]	δ_V = 0,318 [mm]
	δ_{NV} = 0,318 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotevní deskou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotevní deskou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

www.hilti.com

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax:
E-mail:

Strana: 4
Projekt:
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 14.2.2017

7 Upozornění

- S přerozdělením zatížení na jednotlivé kotvy vlivem elastických defotmací kotevní desky se neuvažuje. Předpokládá se natolik tuhá kotevní deska, u které při zatěžování nedochází k deformacím! Musí být zkontolováno, zda jsou vstupní data a výsledky v souladu s aktuálními podmínkami a zda jsou věrohodné!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Čištění vyvrtného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!

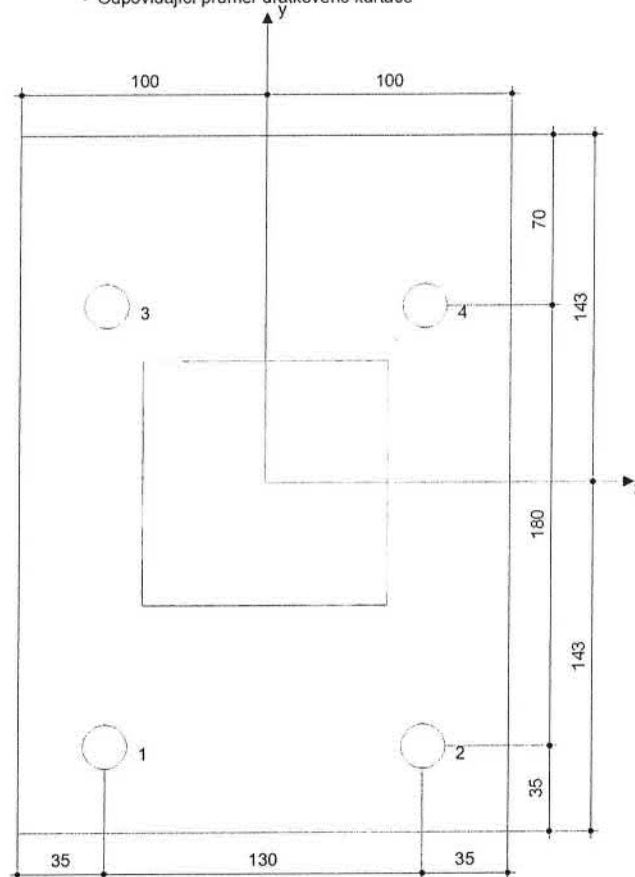
8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -
 Profil: Plechový pásek; 100 x 100 x 0 mm
 Průměr otvoru v kotevní desce: $d_1 = 18$ mm
 Tloušťka kotevní desky (vstup): 10 mm
 Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána
 Metoda vrtání: Vyvrtáno příklepem
 Čištění: Je požadováno kvalitní vycištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M16
 Utahovací moment: 0,080 kNm
 Průměr otvoru v základním materiálu: 18 mm
 Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 109 mm
 Minimální tloušťka základního materiálu: 145 mm

8.1 Doporučené příslušenství

Vrtání	Čištění	Osazení
<ul style="list-style-type: none"> Vhodná pro vrtací kladivo Vrták správného průměru 	<ul style="list-style-type: none"> Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna Odpovídající průměr drátkového kartáče 	<ul style="list-style-type: none"> Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	C_x	C_{+x}	C_y	C_{+y}
1	-65	-108	395	670	-	250
2	65	-108	525	540	-	250
3	-65	72	395	670	-	70
4	65	72	525	540	-	70

www.hilti.com

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon | fax: |
E-mail:

Strana: 6
Projekt:
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 14.2.2017

9 Poznámky, požadavky na vaší kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnici a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenesе žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.

UZEL STAROBRNĚNSKÁ

ZATÍŽENÍ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

SKLADBA PODLAH 1.NP-3.NP - S11 (uvažované zastřešení)

Skladba podlahy
Izolace

$$G1 = \begin{array}{r} 1,20 \text{ kN/m}^2 \\ 0,80 \text{ kN/m}^2 \\ \hline 2,00 \text{ kN/m}^2 \end{array}$$

SKLADBA POLAHY NA NOVÝCH STROPECH

Podlaha
Přebetonávka
Tr. plech 50/0,8
Podhled

$$\begin{array}{r} 0,075\text{m} * 25\text{kN/m}^2 = \\ 1,50 \text{ kN/m}^2 \\ 1,88 \text{ kN/m}^2 \\ 0,15 \text{ kN/m}^2 \\ 0,35 \text{ kN/m}^2 \\ \hline G3 = 3,88 \text{ kN/m}^2 \end{array}$$

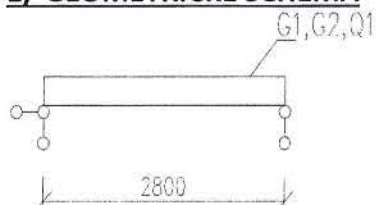
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

OBCHODNÍ PROSTORY (kategorie D2 dle ČSN EN 1991-1-1)

$$Q12 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

NOVÝ NOSNÍK STROPU

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka B

1,30 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

Viz Scia Engineer

2. ZS Stálé

Skladba podlahy

$$\begin{aligned} G3 &= 3,88 \text{ kN/m}^2 \\ G = G3 * B &= 5,04 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

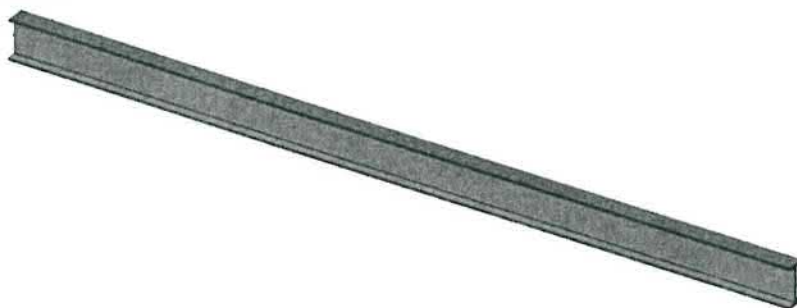
3.ZS Proměnné

Užitné

$$\begin{aligned} Q11 &= 5,00 \text{ kN/m}^2 \\ Q = Q11 * B &= 6,50 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_d [MPa]
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Rídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	VI. tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	Stálé	Stálé Standard	LG1			
LC3	Proměnné Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný

5. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zakazovací stavy	Souč. [-1]
CO1	Unosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - Vl. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné	1,00 1,00 1,00
CO2	char vse	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vl. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné	1,00 1,00 1,00
CO3	char stale	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vl. tíha LC2 - Stálé	1,00 1,00
CO4	char promenne	EN-MSP charakteristická	LC3 - Proměnné	1,00
CO5	kvazi vse	EN-MSP kvazistálá	LC1 - Vl. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné	1,00 1,00 1,00

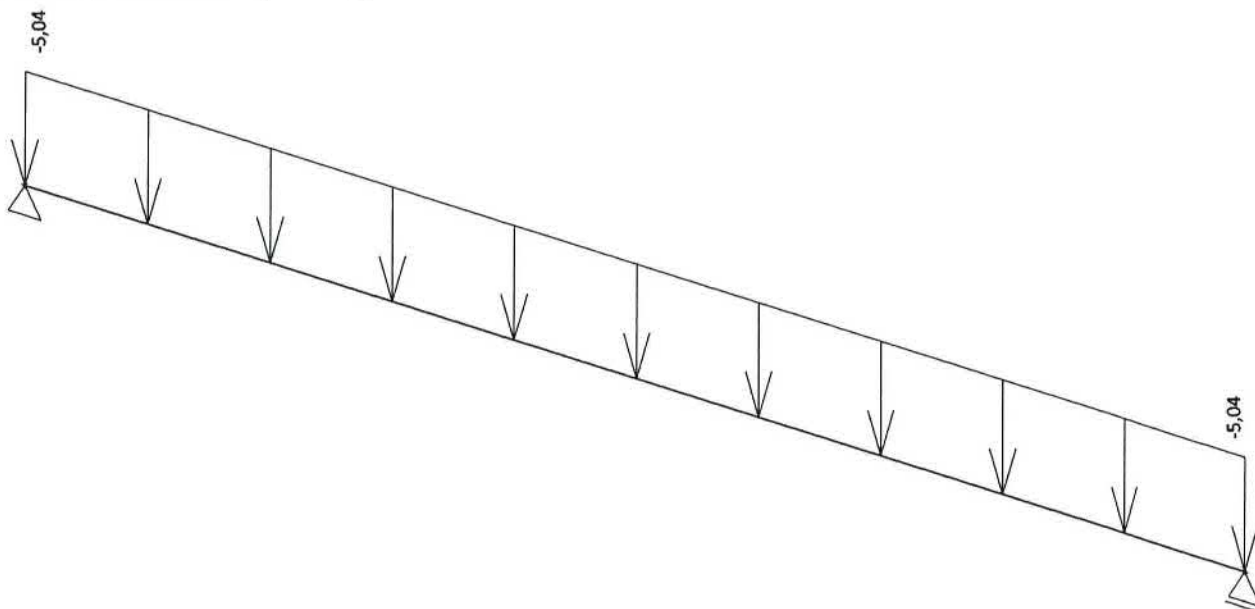
7. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP charakteristická CO5 - EN-MSP kvazistálá
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP charakteristická CO5 - EN-MSP kvazistálá

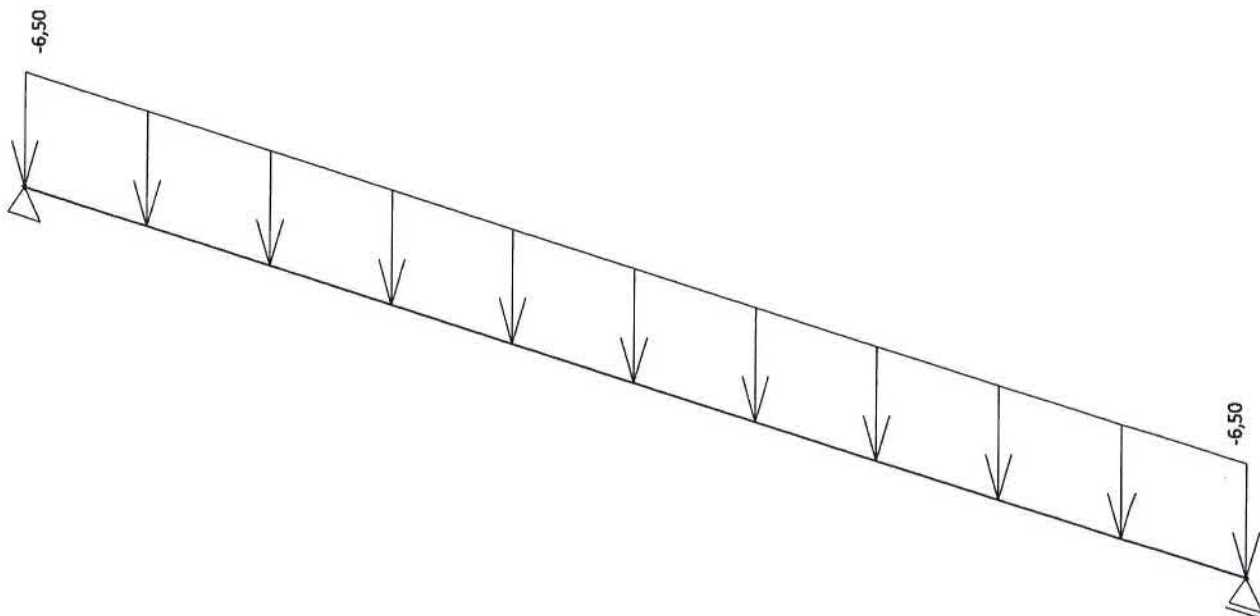
8. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - I140	S 235	2,800	N1	N2	nosník (80)

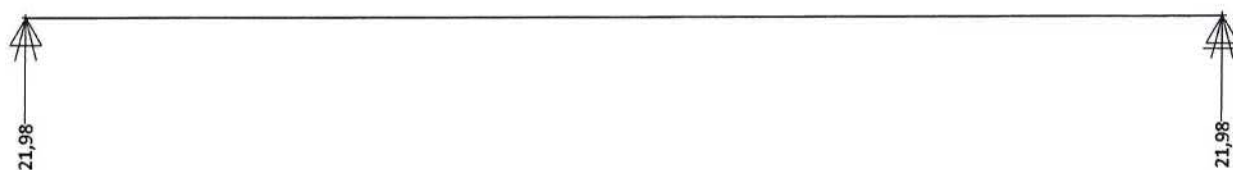
9. LC2 / Hodnota pro výpočet



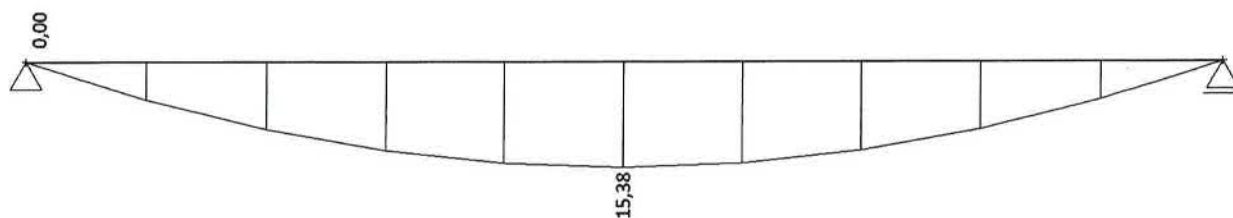
10. LC3 / Hodnota pro výpočet



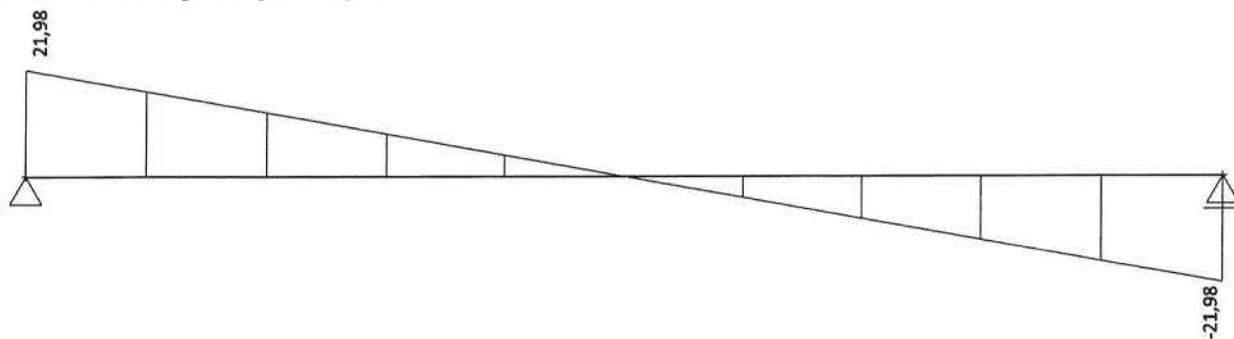
11. Reakce; Rz



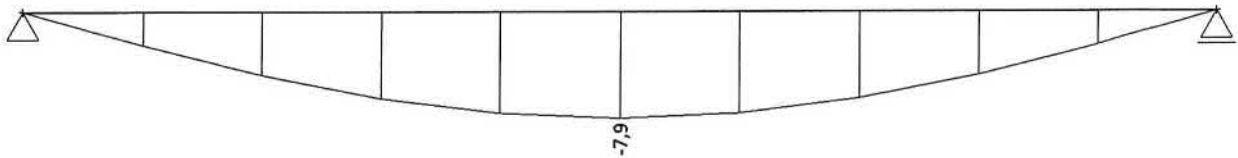
12. Vnitřní síly na prutu; My



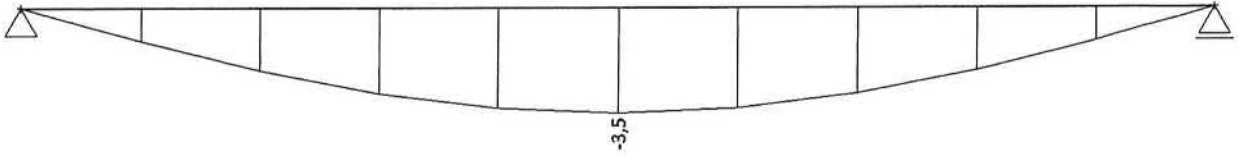
13. Vnitřní síly na prutu; Vz



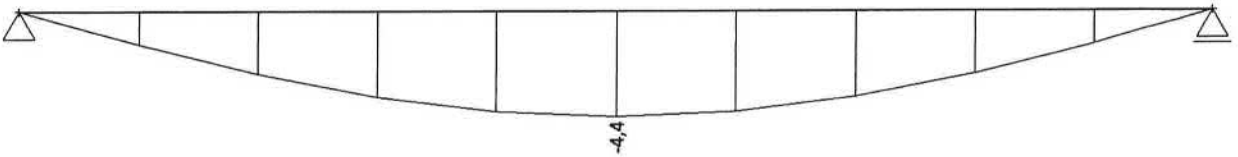
14. Deformace na prutu; uz



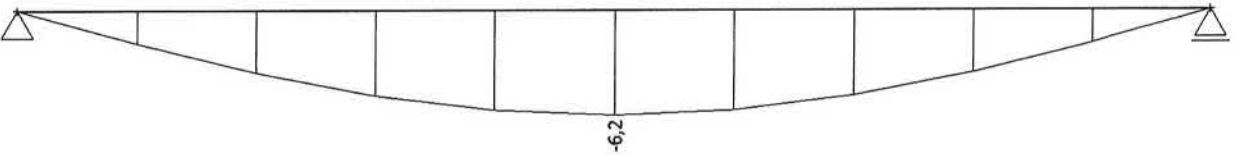
15. Deformace na prutu; uz



16. Deformace na prutu; uz



17. Deformace na prutu; uz



4/ POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1.MS – ÚNOSNOST

1 posudek prvků

1.1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4
 Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Dílčí součinitele spolehlivosti pro ocelové konstrukce:

Součinitel únosnosti průřezu	γ_{M0}	= 1.000
Součinitel únosnosti při posouzení stability	γ_{M1}	= 1.000
Součinitel únosnosti oslabeného průřezu	γ_{M2}	= 1.250

Dílčí součinitele spolehlivosti pro korozivzdornou ocel:

Součinitel únosnosti průřezu	γ_{M0}	= 1.100
Součinitel únosnosti při posouzení stability	γ_{M1}	= 1.100
Součinitel únosnosti oslabeného průřezu	γ_{M2}	= 1.250

2 nonsík

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 2.800 m

Průřez

Název: I(IPN) 140

Poznámka: Norma Euronorm 24-62, DIN 1025-1, ČSN 42 5550; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T ₀ [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0.000	0.000	15.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zat. případ 2	0.000	-21.980	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2.800$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1.000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2.800$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2.800$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1.000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2.800$ m

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$l_{z1} = 1.200$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1.000$

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $y_p =$

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = 0.000$ kN; $M_y = 15.380$ kNm; $M_z = 0.000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 17.394$ kNm

$|0.000 + 0.884 + 0.000| = |0.884| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 201.6

Průřez vyhovuje

2.MS - POUŽITELNOST

Rozpětí $l = 2,80$ m

$w_{inst,CELK} = 7,90$ mm

$w_{lim} = 1/250 L_y$

$w_{inst} < w_{lim}$
7,90 < 11,20

 mm

VYHOVUJE

Rozpětí $l = 2,80$ m

$w_{inst,CELK} = 4,40$ mm

$w_{lim} = 1/350 L_y$

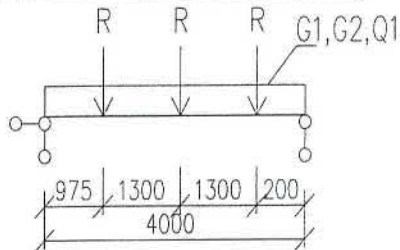
$w_{inst} < w_{lim}$
4,40 < 8,00

 mm

VYHOVUJE

STÁVAJÍCÍ PRŮVLAK V 3.NP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka B

1,40 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

Viz Scia Engineer

2. ZS Stálé

Skladba podlahy

$$B * 2 \text{ kN/m}^2 = 2,80 \text{ kN/m}^1$$

Žb strop

$$0,6735 \text{ m}^2 * 25 \text{ kN/m}^3 * B/4 = 5,89 \text{ kN/m}^1$$

$$G = 8,69 \text{ kN/m}^1$$

Reakce od nosníků

7,25 kN

3.ZS Proměnné

Užitné

$$Q_{11} = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

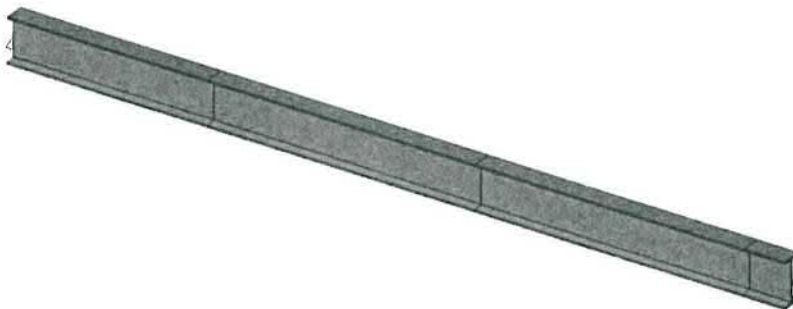
$$Q = Q_{11} * B = 7,00 \text{ kN/m}^1$$

Reakce od nosníků

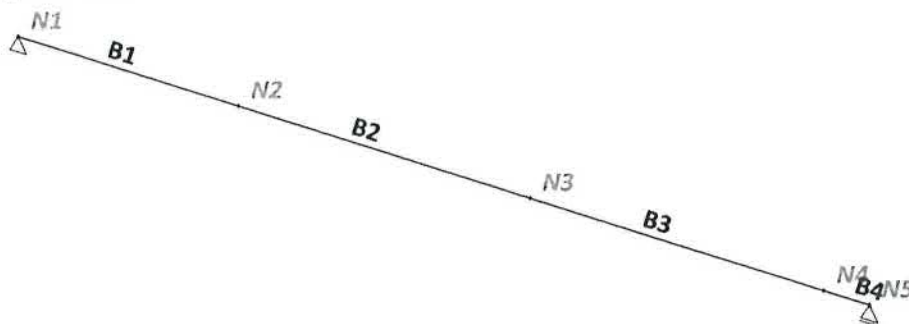
9,10 kN

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_t [MPa]
-------	--------------------------------	--------------------	-------	-------------------	-------------------	----------------	----------------

		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Rídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	VI. tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	Stálé	Stálé Standard	LG1			
LC3	Proměnné Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný

6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Unosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné	1,00 1,00 1,00
CO2	char vse	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné	1,00 1,00 1,00
CO3	char stale	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé	1,00 1,00
CO4	char promenne	EN-MSP charakteristická	LC3 - Proměnné	1,00
CO5	kvazi vse	EN-MSP kvazistálá	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné	1,00 1,00 1,00

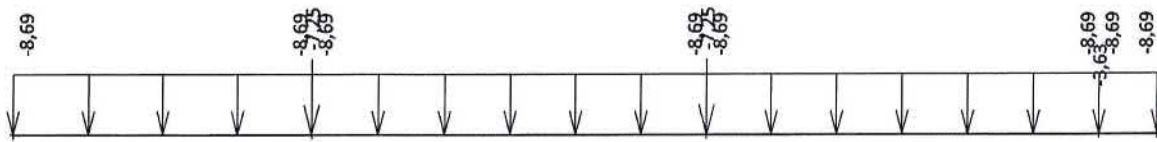
8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP charakteristická CO5 - EN-MSP kvazistálá
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP charakteristická CO5 - EN-MSP kvazistálá

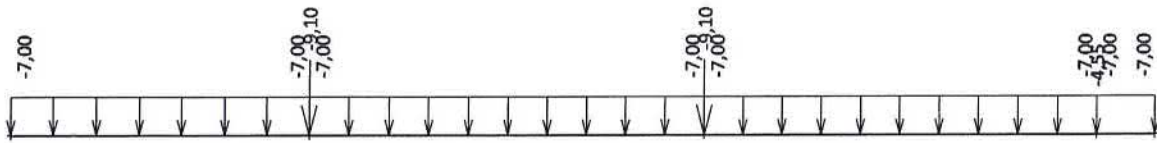
9. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - I220	S 235	0,975	N1	N2	nosník (80)
B2	CS1 - I220	S 235	1,300	N2	N3	nosník (80)
B3	CS1 - I220	S 235	1,300	N3	N4	nosník (80)
B4	CS1 - I220	S 235	0,200	N4	N5	nosník (80)

10. LC2 / Hodnota pro výpočet



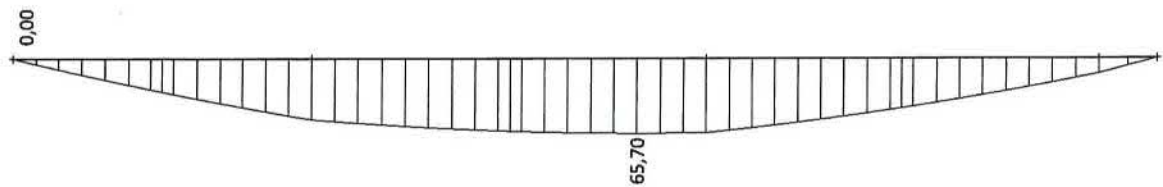
11. LC3 / Hodnota pro výpočet



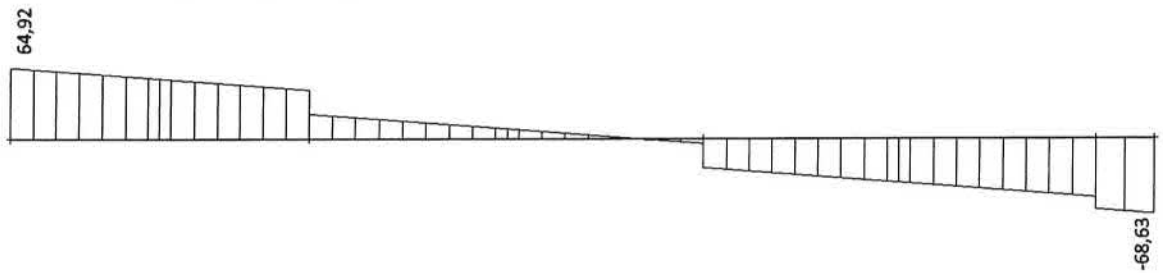
12. Reakce; Rz



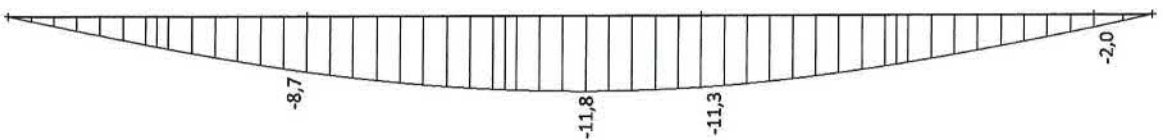
13. Vnitřní síly na prutu; My



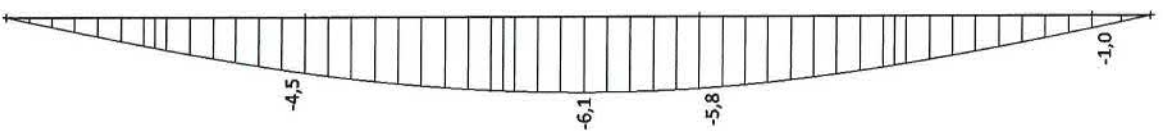
14. Vnitřní síly na prutu; Vz



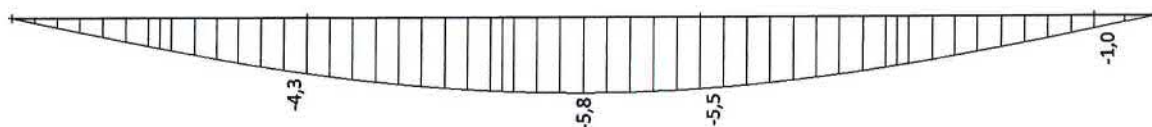
15. Deformace na prutu; uz



16. Deformace na prutu; uz



17. Deformace na prutu; uz



4/ POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1.MS – ÚNOSNOST

1 posudek prvků

1.1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Díčí součinitele spolehlivosti pro ocelové konstrukce:

Součinitel únosnosti průřezu	γ_{M0}	= 1.000
Součinitel únosnosti při posouzení stability	γ_{M1}	= 1.000
Součinitel únosnosti oslabeného průřezu	γ_{M2}	= 1.250

Díčí součinitele spolehlivosti pro korozivzdornou ocel:

Součinitel únosnosti průřezu	γ_{M0}	= 1.100
Součinitel únosnosti při posouzení stability	γ_{M1}	= 1.100
Součinitel únosnosti oslabeného průřezu	γ_{M2}	= 1.250

2 průvlak v 3.np

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 3.775 m

Průřez

Název: I(IPN) 220

Poznámka: Norma Euronorm 24-62, DIN 1025-1, ČSN 42 5550; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	V_2 [kN]	M_3 [kNm]	T_t [kNm]	T_B [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0.000	0.000	65.700	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zat. případ 2	0.000	-68.630	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3.775$ m

Součinitel vzpěrné délky k_z Nezádáno

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3.775$ m

Součinitel vzpěrné délky k_y Nezádáno

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 0.5$

Klopení M_y :

$l_{y1} = 1.300$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojité zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1.000$

Klopení M_z :

$l_{z1} =$ Nezádáno

Tvar mom.plochy: Nežadáno

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = 0.000$ kN; $M_y = 65.700$ kNm; $M_x = 0.000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 69.786$ kNm

$| 0.000 + 0.941 + 0.000 | = | 0.941 | < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 186.4

Průřez vyhovuje

2.MS – POUŽITELNOST

Rozpětí $l = 3,78$ m

$W_{inst,CELK} = 11,80$ mm

$W_{lim} = 1/300 L_y$

$W_{inst} < W_{lim}$	
11,80	< 12,58

 mm

VYHOVUJE

Rozpětí $l = 3,78$ m

$W_{inst,CELK} = 5,80$ mm

$W_{lim} = 1/600 L_y$

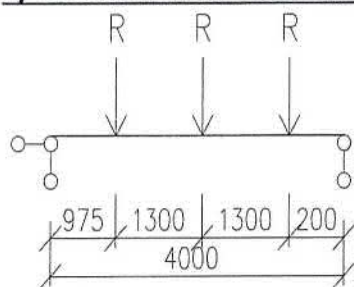
$W_{inst} < W_{lim}$	
5,80	< 6,29

 mm

VYHOVUJE

STÁVAJÍCÍ PRŮVLAK V 1.NP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

Viz Scia Engineer

2. ZS Stálé

Reakce od nosníků

7,25 kN

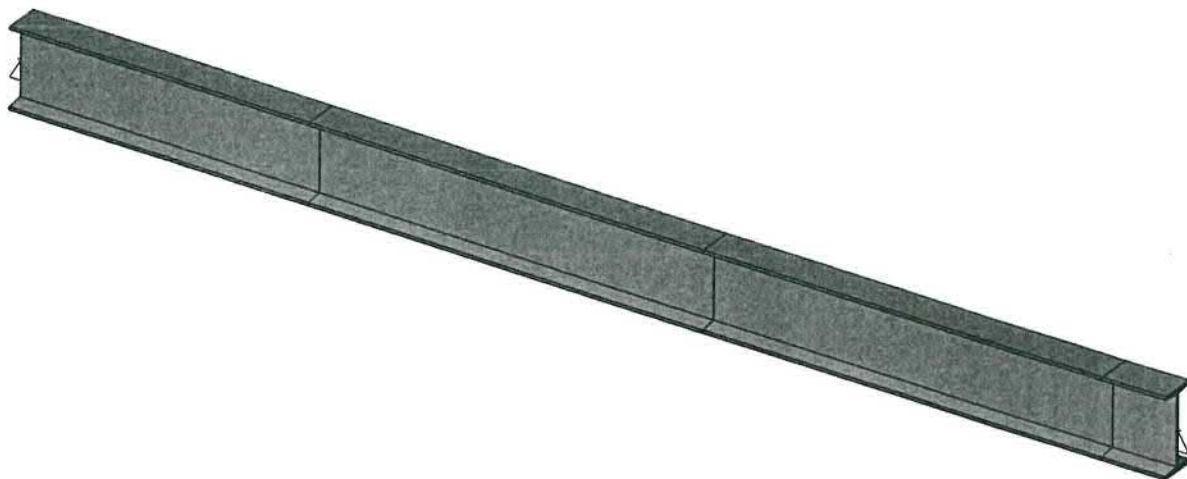
3.ZS Proměnné

Reakce od nosníků

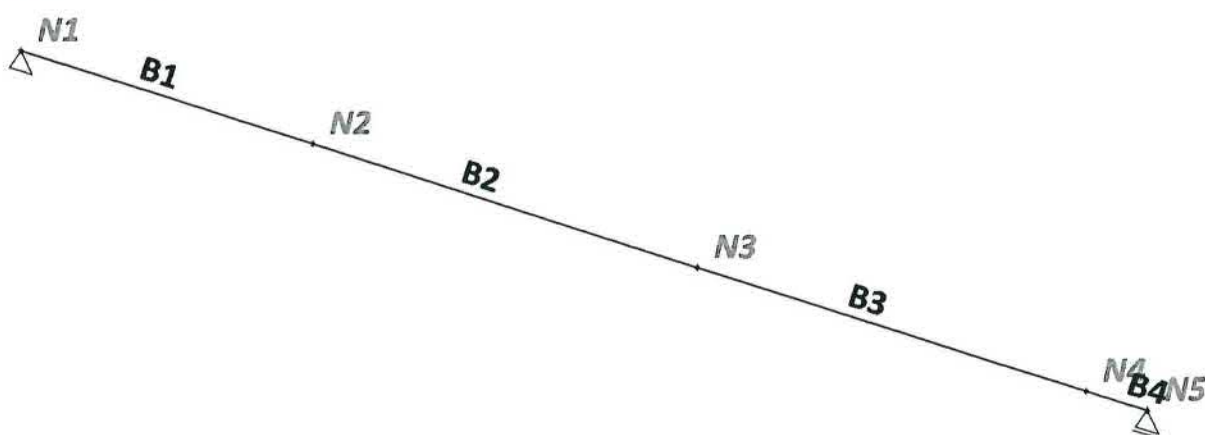
9,10 kN

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_t [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Rídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	VI. tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	Stálé	Stálé Standard	LG1			
LC3	Proměnné Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný

6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Unosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné	1,00 1,00 1,00
CO2	char vse	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné	1,00 1,00 1,00
CO3	char stale	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé	1,00 1,00
CO4	char promenne	EN-MSP charakteristická	LC3 - Proměnné	1,00
CO5	kvazi vse	EN-MSP kvazistálá	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné	1,00 1,00 1,00

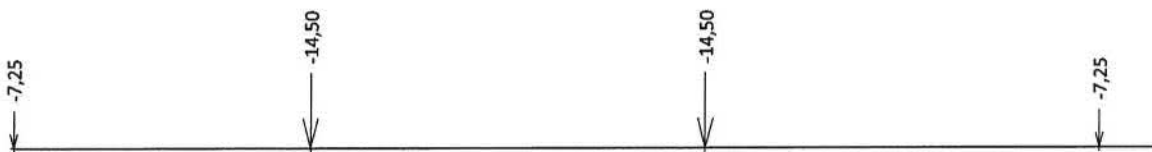
8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP charakteristická CO5 - EN-MSP kvazistálá
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP charakteristická CO5 - EN-MSP kvazistálá

9. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - I260	S 235	0,975	N1	N2	nosník (80)
B2	CS1 - I260	S 235	1,300	N2	N3	nosník (80)
B3	CS1 - I260	S 235	1,300	N3	N4	nosník (80)
B4	CS1 - I260	S 235	0,200	N4	N5	nosník (80)

10. LC2 / Hodnota pro výpočet



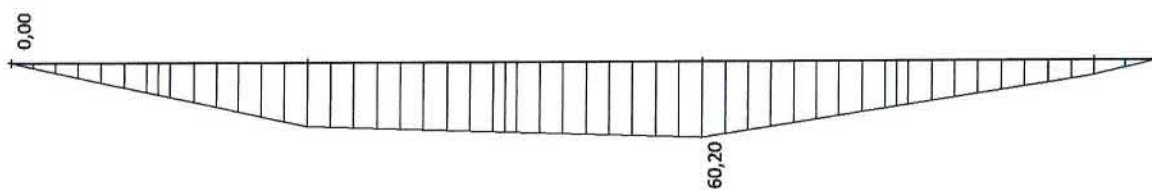
11. LC3 / Hodnota pro výpočet



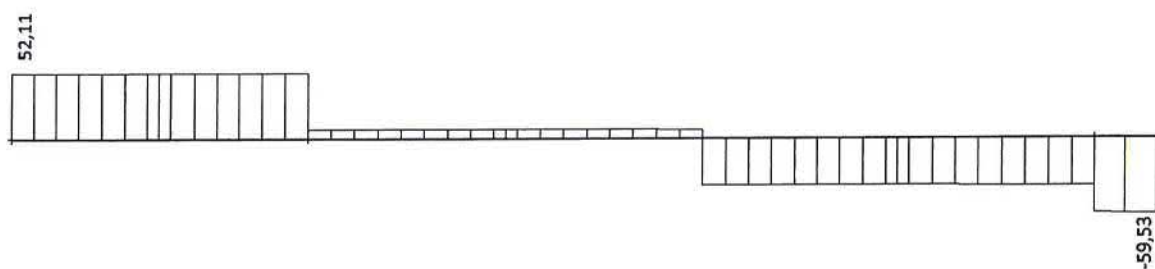
12. Reakce; Rz



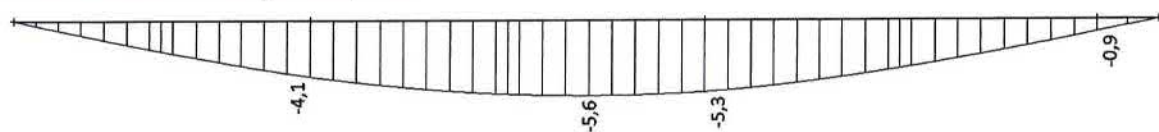
13. Vnitřní síly na prutu; My



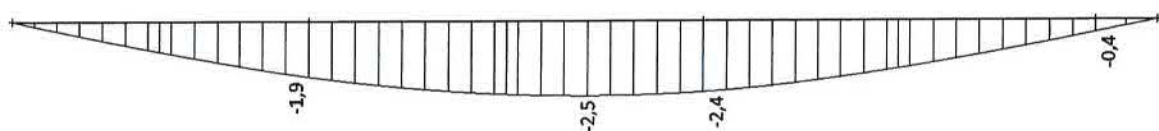
14. Vnitřní síly na prutu; Vz



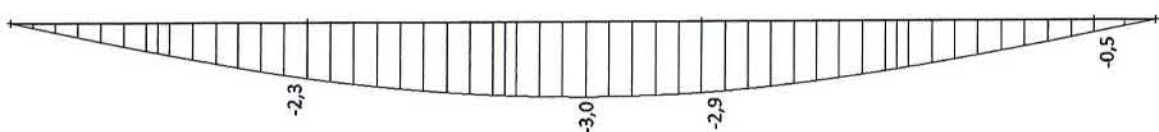
15. Deformace na prutu; uz



16. Deformace na prutu; uz



17. Deformace na prutu; uz



4/ POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1.MS – ÚNOSNOST

1 posudek prvků

1.1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Díleční součinitele spolehlivosti pro ocelové konstrukce:

Součinitel únosnosti průřezu

$$\gamma_{M0} = 1.000$$

Součinitel únosnosti při posouzení stability

$$\gamma_{M1} = 1.000$$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\varphi_{M2} = 1.250$

Dílčí součinitele spolehlivosti pro korozivzdornou ocel:

Součinitel únosnosti průřezu $\varphi_{M0} = 1.100$

Součinitel únosnosti při posouzení stability $\varphi_{M1} = 1.100$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\varphi_{M2} = 1.250$

2 průvlak v 1.np

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 3.775 m

Průřez

Název: I(IPN) 260

Poznámka: Norma Euronorm 24-62, DIN 1025-1, ČSN 42 5550; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _{fl} [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0.000	0.000	60.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zat. případ 2	0.000	-59.530	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3.775$ m

Součinitel vzpěrné délky k_z Nezádáno

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3.775$ m

Součinitel vzpěrné délky k_y Nezádáno

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$l_{z1} = 1.300$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojité zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1.000$

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nezádáno

Tvar mom.plochy: Nezádáno

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: N = 0.000 kN; $M_y = 60.200$ kNm; $M_z = 0.000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 103.870$ kNm

$| 0.000 + 0.580 + 0.000 | = | 0.580 | < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 162.7

Průřez vyhovuje

2.MS - POUŽITELNOST

Rozpětí $l = 3,78$ m

$w_{inst,CELK} = 5,60$ mm

$w_{lim} = 1/300 L_y$

$w_{inst} < w_{lim}$
5,60 < 12,58

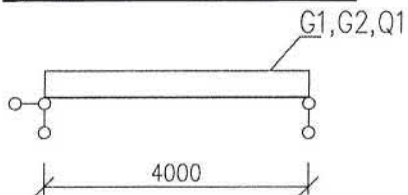
 mm

VYHOVUJE

Rozpětí l =	3,78	m
$w_{inst,CELK}$ =	3,00	mm
w_{lim} =	1/600	L_y
$w_{inst} < w_{lim}$		
	3,00	< 6,29
mm		
VYHOVUJE		

NOSNÍK POD HLAVNÍM SCHODIŠTĚ

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

Viz Scia Engineer

2. ZS Stálé

Keramická dlažba

22,44 kN/m¹

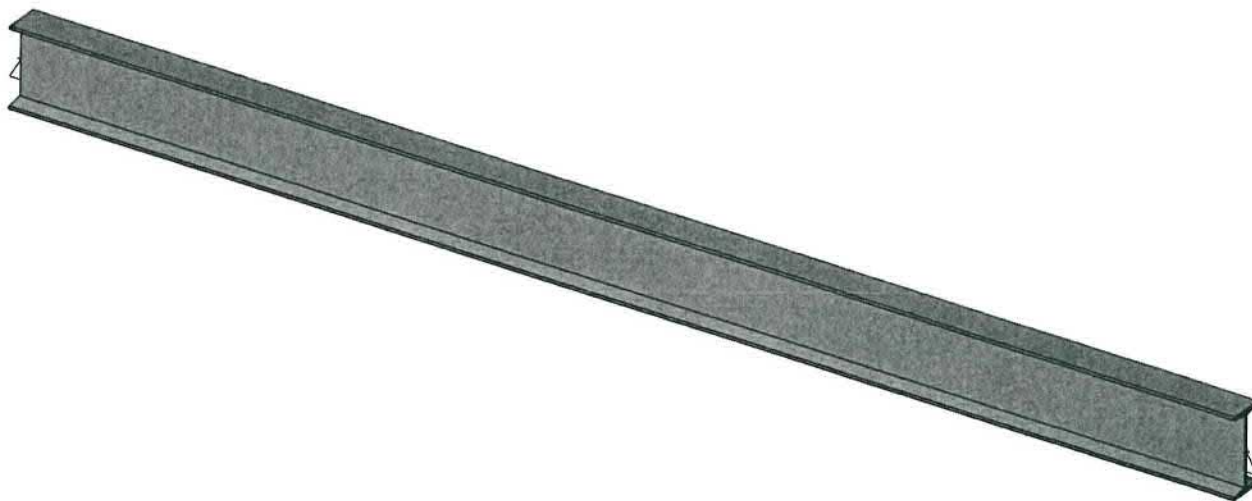
3.ZS Proměnné

Užitné

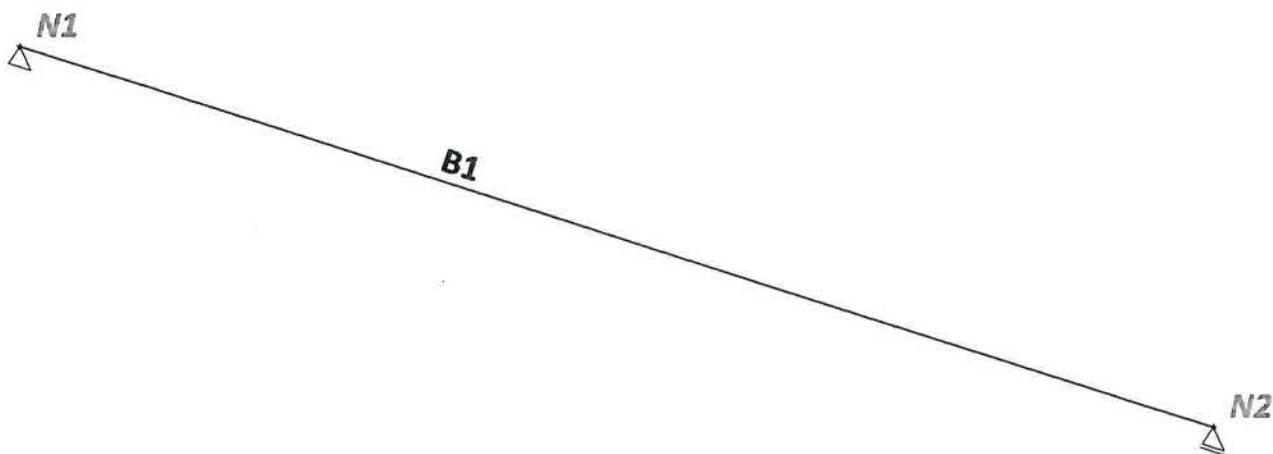
20,61 kN/m¹

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Rídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	VI. tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	Stálé	Stálé Standard	LG1			
LC3	Proměnné Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný

6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Unosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné	1,00 1,00 1,00
CO2	char vse	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné	1,00 1,00 1,00
CO3	char stale	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé	1,00 1,00
CO4	char promenne	EN-MSP charakteristická	LC3 - Proměnné	1,00
CO5	kvazi vse	EN-MSP kvazistálá	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné	1,00 1,00 1,00

8. Skupiny výsledků

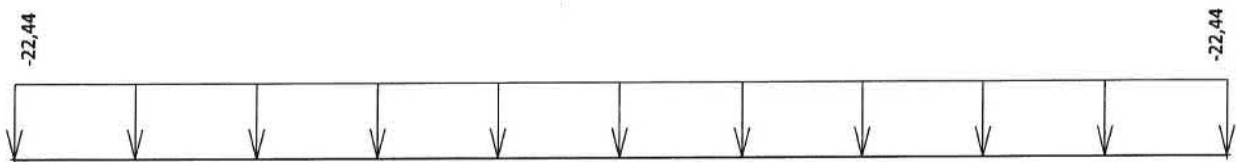
Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP charakteristická CO5 - EN-MSP kvazistálá

Jméno	Výpis
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP charakteristická CO5 - EN-MSP kvazistálá

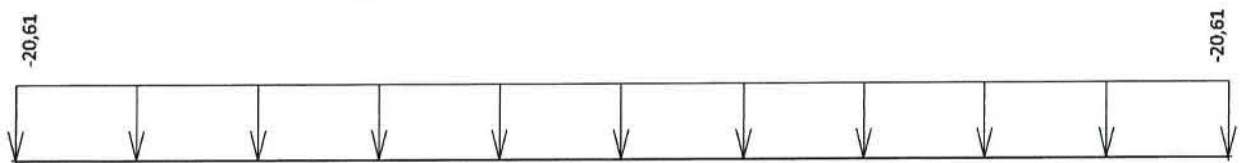
9. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - I260	S 235	4,000	N1	N2	nosník (80)

10. LC2 / Hodnota pro výpočet



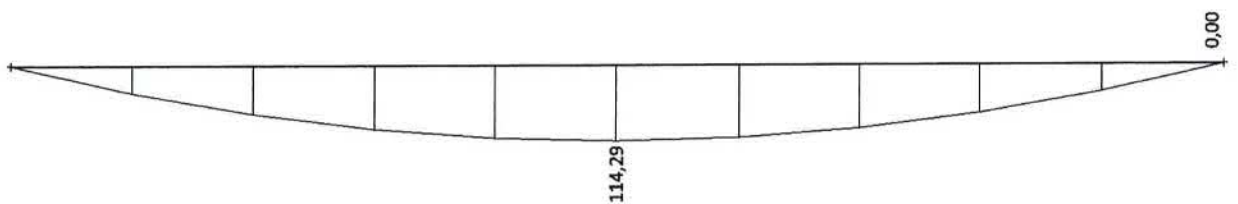
11. LC3 / Hodnota pro výpočet



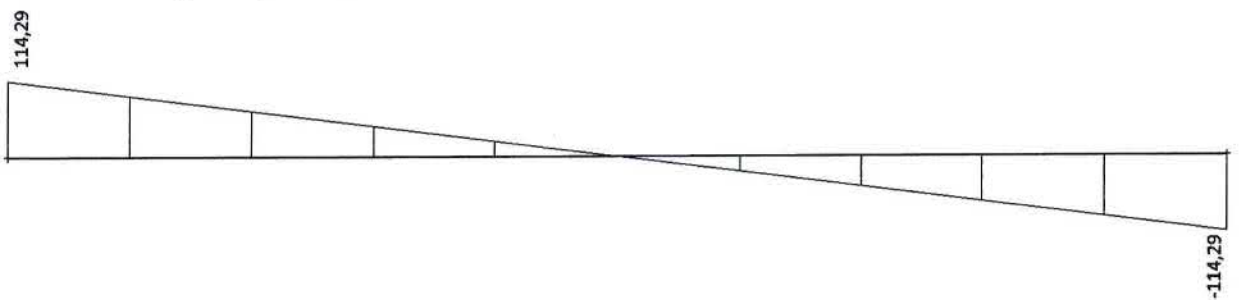
12. Reakce; Rz



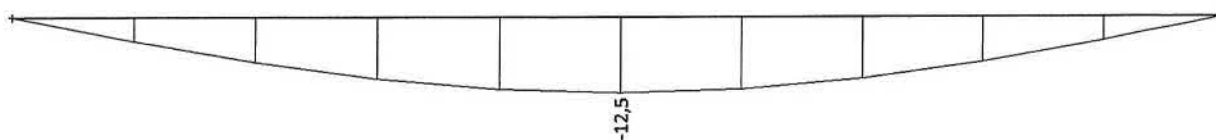
13. Vnitřní síly na prutu; My



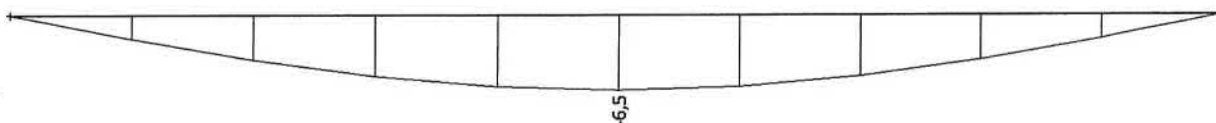
14. Vnitřní síly na prutu; Vz



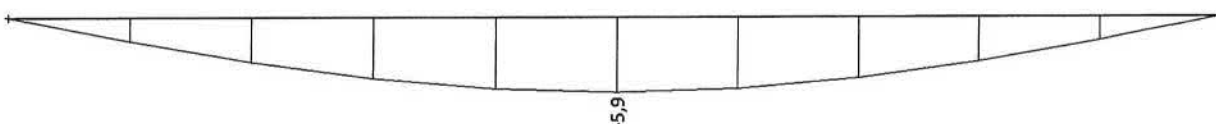
15. Deformace na prutu; uz



16. Deformace na prutu; uz



17. Deformace na prutu; uz



4/ POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1.MS – ÚNOSNOST

1 posudek prvků

1.1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Díličí součinitele spolehlivosti pro ocelové konstrukce:

Součinitel únosnosti průřezu	γ_{M0} = 1.000
Součinitel únosnosti při posouzení stability	γ_{M1} = 1.000
Součinitel únosnosti oslabeného průřezu	γ_{M2} = 1.250

Díličí součinitele spolehlivosti pro korozivzdornou ocel:

Součinitel únosnosti průřezu	γ_{M0} = 1.100
Součinitel únosnosti při posouzení stability	γ_{M1} = 1.100
Součinitel únosnosti oslabeného průřezu	γ_{M2} = 1.250

2 nonsík - SCHODIŠTĚ

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 4.000 m

Průřez

Název: I(IPN) 260

Poznámka: Norma Euronorm 24-62, DIN 1025-1, ČSN 42 5550; Zdroj: ArcelorMittal, Feronia

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _o [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0.000	0.000	114.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zat. případ 2	0.000	-114.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z = 4.000$	m	Vzpěrná délka	$L_{cr,z} = 4.000$	m
Součinitel vzpěrné délky	$k_z = 1.000$				
Délka úseku pro vzpěr	$L_y = 4.000$	m	Vzpěrná délka	$L_{cr,y} = 4.000$	m
Součinitel vzpěrné délky	$k_y = 1.000$				

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$
S klopením se nepočítá

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1
Vnitřní síly: $N = 0.000$ kN; $M_y = 114.300$ kNm; $M_z = 0.000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 120.390$ kNm

$|0.000 + 0.949 + 0.000| = |0.949| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 172.4

Průřez vyhovuje

2.MS - POUŽITELNOST

Rozpětí $l = 4,00$ m

$w_{inst,CELK} = 12,50$ mm

$w_{lim} = 1/300 L_y$

$w_{inst} < w_{lim}$		
12,50	<	13,33

 mm

VYHOVUJE

Rozpětí $l = 4,00$ m

$w_{inst,CELK} = 5,90$ mm

$w_{lim} = 1/600 L_y$

$w_{inst} < w_{lim}$		
5,90	<	6,67

 mm

VYHOVUJE

STÁVAJÍCÍ OCELOVÝ SLOUP HEB180

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Výpočtové zatížení

Reakce od průvzlaku v 3.np	$64,92\text{kN} * 2 =$	129,84 kN
Reakce od průvzlaku v 2.np	$37,05\text{kN} * 2 =$	71,40 kN
Reakce od průvzlaku v 1.np	$74,1\text{kN} * 2 =$	148,20 kN

$\Sigma F_d = 349,44$ kN

Moment - M_y

$M_y = 319,2\text{kN} * 0,025\text{m} = 8,74$ kNm

3/ VÝPOČET A POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1 posudek prvků

1.1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Díličí součinitele spolehlivosti pro ocelové konstrukce:

Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1.000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1.000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1.250$

Díličí součinitele spolehlivosti pro korozivzdornou ocel:

Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1.100$

Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1.100$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1.250$

2 Sloup

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 3.800 m

Průřez

Název: HE 200 B

Poznámka: Norma Euronorm 53-62, DIN 1025-2; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _B [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-349.440	0.000	8.740	0.000	8.740	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3.800$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1.000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 3.800$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3.800$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1.000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 3.800$ m

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$l_{z1} = 3.800$ m

Tvar mom.plochy: Nesymetrický lineární průběh momentu ($\alpha = 0.500$)

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Nesymetrický lineární průběh momentu ($\alpha = 0.500$)

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: N = -349.440 kN; $M_y = 8.740$ kNm; $M_z = -8.740$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -1643.438$ kN; $M_{y,R} = 139.509$ kNm; $M_{z,R} = -71.863$ kNm

$|0.213 + 0.063 + 0.122| = |0.397| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1216.253$ kN; $M_{y,R} = 145.584$ kNm; $M_{z,R} = -69.815$ kNm

$|0.287 + 0.060 + 0.125| = |0.473| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 75.0

Průřez vyhovuje

4/ POSUDEK PROFILU NA POŽÁR

1 Sloup na starobrnenska na ose D-1,2

1.1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-2

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel spolehlivosti při požární situaci

$$\gamma_{M,fi} = 1.000$$

2 Řez 1

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 3.700 m

Mezní doba požární odolnosti: 45.0 min

Průřez

Název: HE 180 B

Poznámka: Norma Euronorm 53-62, DIN 1025-2; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _Ø [kNm]	Bímoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-220.800	0.000	5.520	0.000	5.520	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr

$$L_z = 3.700 \text{ m}$$

Součinitel vzpěrné délky

$$k_z = 1.000$$

Vzpěrná délka

$$L_{cr,z} = 3.700 \text{ m}$$

Délka úseku pro vzpěr

$$L_y = 3.700 \text{ m}$$

Součinitel vzpěrné délky

$$k_y = 1.000$$

Vzpěrná délka

$$L_{cr,y} = 3.700 \text{ m}$$

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

KlopeníM_y:

$$l_{z1} = 3.700 \text{ m}$$

Tvar mom.plochy: Nesymetrický lineární průběh momentu ($\alpha = 0.500$)

KlopeníM_z:

$l_{y1} =$ Nezádáno

Tvar mom.plochy: Nesymetrický lineární průběh momentu ($\alpha = 0.500$)

2.2 Výsledky

2.2.1 Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Kritická teplota: 576.3°C Doba požární odolnosti: 13.7 min \neq 45.0 min **Nevyhovuje**

Posouzení v čase $t = 13.7$ min:

Teplota plynů: 724.7°C Teplota oceli: 576.3°C

Vnitřní síly: $N = -220.800$ kN; $M_y = 5.520$ kNm; $M_z = -5.520$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -543.785$ kN; $M_{y,R} = 39.819$ kNm; $M_{z,R} = -29.496$ kNm

$| 0.406 + 0.139 + 0.187 | = | 0.732 | < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -367.470$ kN; $M_{y,R} = 44.703$ kNm; $M_{z,R} = -20.025$ kNm

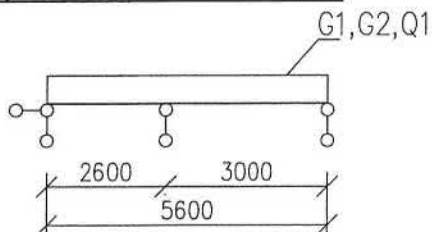
$$| 0.601 + 0.123 + 0.276 | = 1$$

Průřez nevyhovuje

PRŮŘEZ NEVYHOVĚN NA POŽÁRNÍ BEZPEČNOST, PROTO MUSÍ BÝT PROTIPOŽÁRNĚ OPLÁŠTĚN.

HLAVNÍ SCHODIŠTĚ S4

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

Viz Scia Engineer

2. ZS Stálé

Keramická dlažba

1,00 kN/m²

Nadbetonované stupně

2,50 kN/m²

$$G = G3 * B = 3,50 \text{ kN/m}^1$$

3.ZS Proměnné

Užitné

Q11 = 5,00 kN/m²

$$Q = Q11 * B = 5,00 \text{ kN/m}^1$$

3/ VÝPOČET A POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

Norma

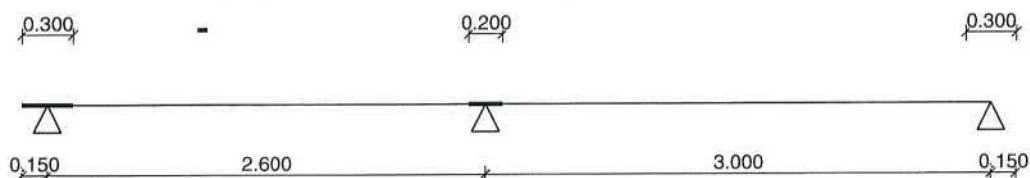
Norma výpočtu EN 1992-1-1/Česko.

2.1 Vstupní data

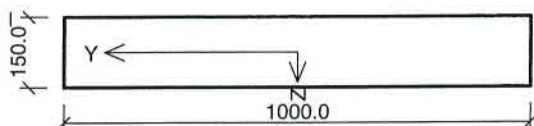
Geometrie

Délka dílce = 5.60m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0.000	kloub	0.300	přímé	0.150
2.600	kloub	0.200	přímé	-
5.600	kloub	0.300	přímé	0.150



Průřez



Materiály

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20.0 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2.2 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_s = 200000 \text{ MPa}$

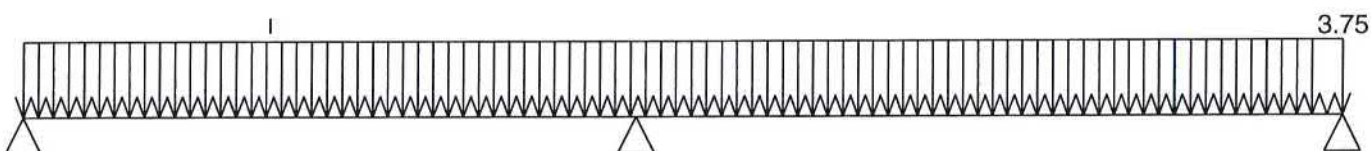
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					γ	Kateg.**	γ_0	γ_1	γ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1.35(0.90)	0.85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1.35(0.90)	0.85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1.50	-	C	0.70	0.70	0.60

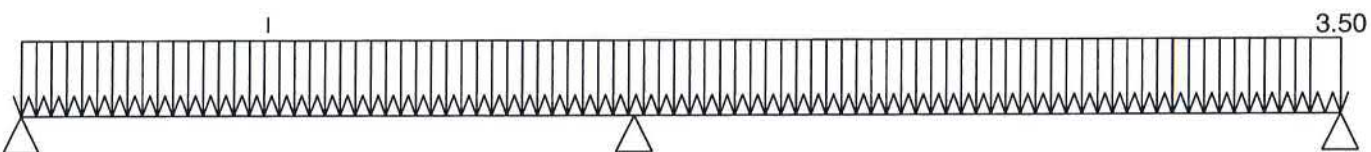
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

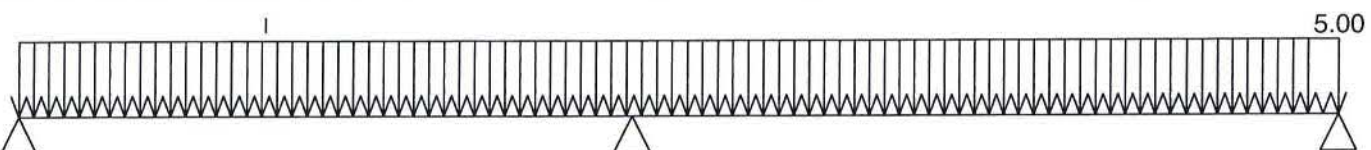
G1 VLASTNÍ TÍHA-STÁLÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0.000	5.600	3.75kN/m	-



G2 SILOVÉ-STÁLÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0.000	5.600	3.50kN/m	-



Q3 SILOVÉ-PROMĚNNÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0.000	5.600	5.00kN/m	-



Kombinace

2.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2 Unosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \gamma_{0,3} * Q3$
1(b)	Q3:G1+G2 Unosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \gamma_{1,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \gamma_{1,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$

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

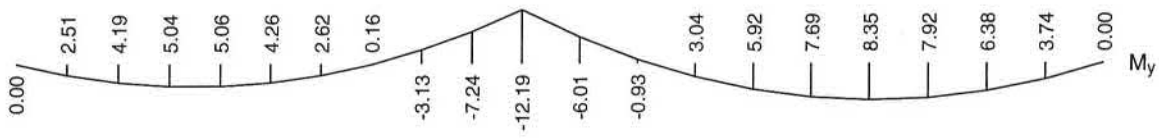
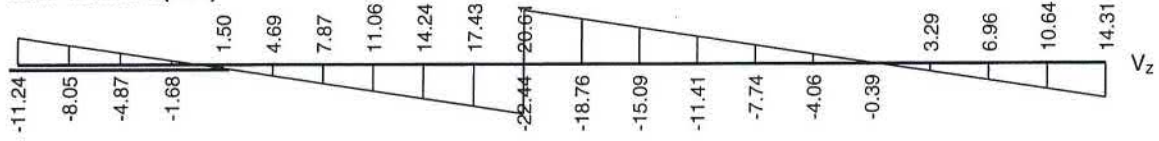
Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+Q3 kvazi; kvazistálá kombinace G1 + G2 + Q3
2	Q3:G1+G2 casta; častá kombinace G1 + G2 + $\gamma_{1,3} * Q3$

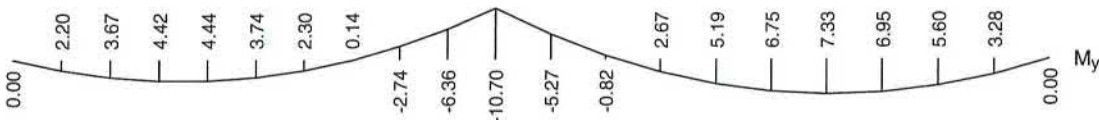
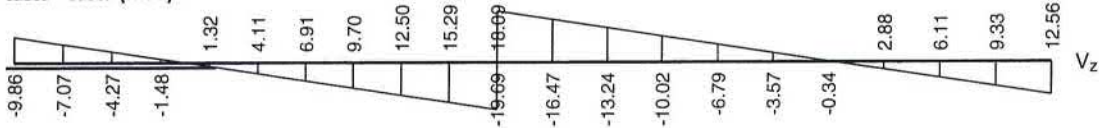
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
3	Q3:G1+G2 char; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly

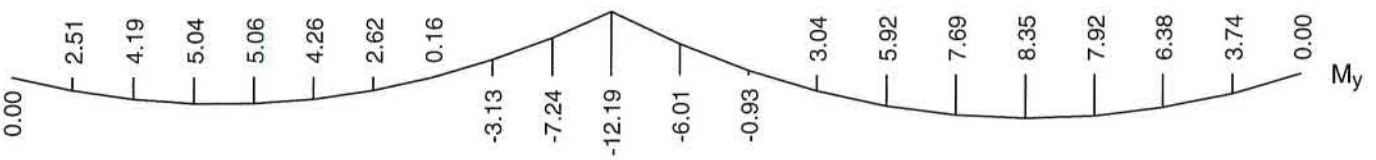
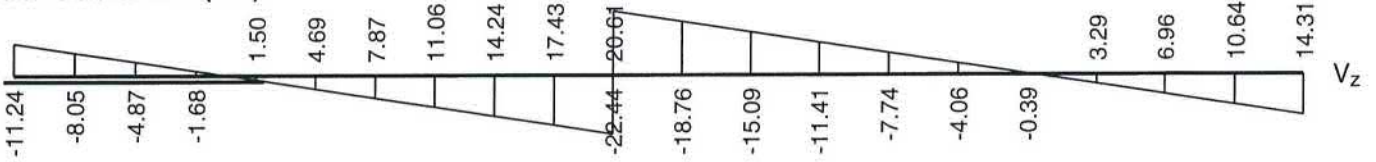
kvazi - kvazistálá (MSP)



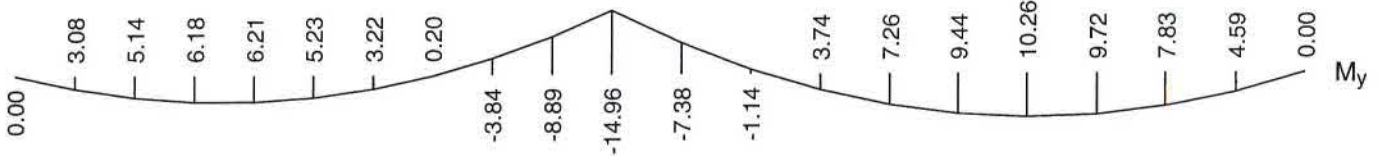
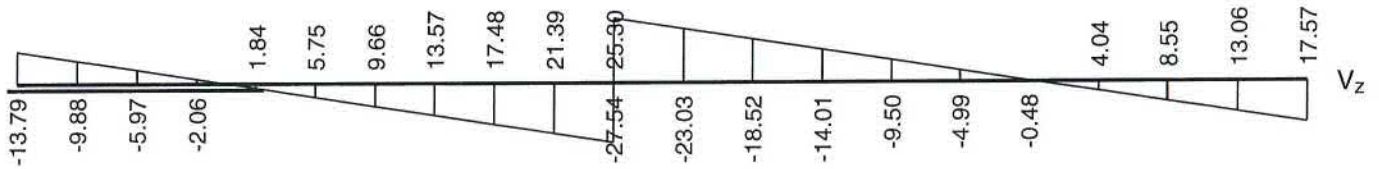
casta - častá (MSP)



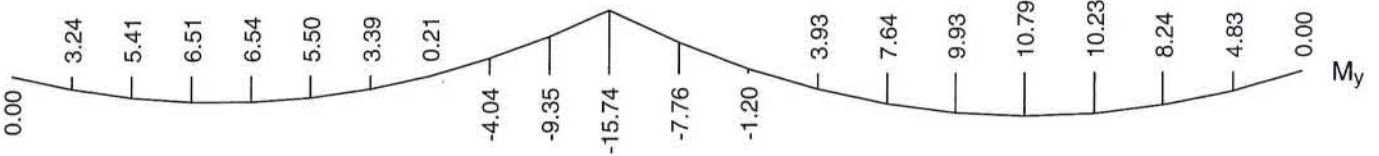
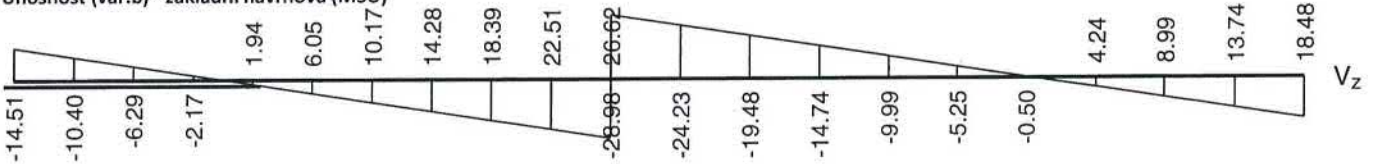
char - charakteristická (MSP)



Unosnost (var.a) - základní návrhová (MSÚ)



Únosnost (var.b) - základní návrhová (MSÚ)



Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0.000	5.600	25.0	10	5
Horní	0.000	5.600	25.0	10	5

S tlačnou výztuží není počítáno.

2.3 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Kritický řez v bodě x = 2.600m

Deformace v krajních vlákních průřezu

Nejmenší deformace v betonu:	-3.50 ‰
Největší deformace v betonu:	18.95 ‰
Nejmenší deformace ve výztuži:	0.99 ‰
Největší deformace ve výztuži:	14.46 ‰
Směr neutrálné osy:	180.00 °
Výška tlačené části průřezu:	x = 23.4 mm
Efektivní výška průřezu:	d = 0.12 m

$\xi = 0.19$ $\xi_{max} = 0.58$ **Vyhovuje**

$M_{Edy} = 0.00$ $M_{Rdy} = -20.79$ kNm

$M_{Edz} = 0.00$ $M_{Rdz} = 0.00$ kNm

x [m]	A [mm ²]	M _{Ed} horní [kNm]	M _{Rd} horní [kNm]	M _{Ed} spodní [kNm]	M _{Rd} spodní [kNm]
0.000	490.9	0.00	-20.79	0.00	20.79
0.150	490.9	0.00	-20.79	1.87	20.79

x [m]	A [mm ²]	M _{Ed} horní [kNm]	M _{Rd} horní [kNm]	M _{Ed} spodní [kNm]	M _{Rd} spodní [kNm]
0.150	490.9	0.00	-20.79	1.87	20.79
0.260	490.9	0.00	-20.79	3.24	20.79
0.520	490.9	0.00	-20.79	5.41	20.79
0.780	490.9	0.00	-20.79	6.51	20.79
1.040	490.9	0.00	-20.79	6.54	20.79
1.300	490.9	0.00	-20.79	5.50	20.79
1.560	490.9	0.00	-20.79	3.39	20.79
1.820	490.9	0.00	-20.79	0.21	20.79
2.080	490.9	-4.04	-20.79	0.00	20.79
2.340	490.9	-9.35	-20.79	0.00	20.79
2.500	490.9	-13.28	-20.79	0.00	20.79
2.500	490.9	-13.28	-20.79	0.00	20.79
2.600	490.9	-15.74	-20.79	0.00	20.79
2.600	490.9	-15.74	-20.79	0.00	20.79
2.700	490.9	-13.08	-20.79	0.00	20.79
2.700	490.9	-13.08	-20.79	0.00	20.79
2.900	490.9	-7.76	-20.79	0.00	20.79
3.050	490.9	-4.48	-20.79	0.00	20.79
3.200	490.9	-1.20	-20.79	0.00	20.79
3.350	490.9	0.00	-20.79	1.36	20.79
3.500	490.9	0.00	-20.79	3.93	20.79
3.650	490.9	0.00	-20.79	5.79	20.79
3.800	490.9	0.00	-20.79	7.64	20.79
3.950	490.9	0.00	-20.79	8.78	20.79
4.100	490.9	0.00	-20.79	9.93	20.79
4.250	490.9	0.00	-20.79	10.36	20.79
4.400	490.9	0.00	-20.79	10.79	20.79
4.550	490.9	0.00	-20.79	10.51	20.79
4.700	490.9	0.00	-20.79	10.23	20.79
4.850	490.9	0.00	-20.79	9.23	20.79
5.000	490.9	0.00	-20.79	8.24	20.79
5.150	490.9	0.00	-20.79	6.54	20.79
5.300	490.9	0.00	-20.79	4.83	20.79
5.450	490.9	0.00	-20.79	2.42	20.79
5.450	490.9	0.00	-20.79	2.42	20.79
5.600	490.9	0.00	-20.79	0.00	20.79

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Posouzení mín. a max. stupně vyztužení

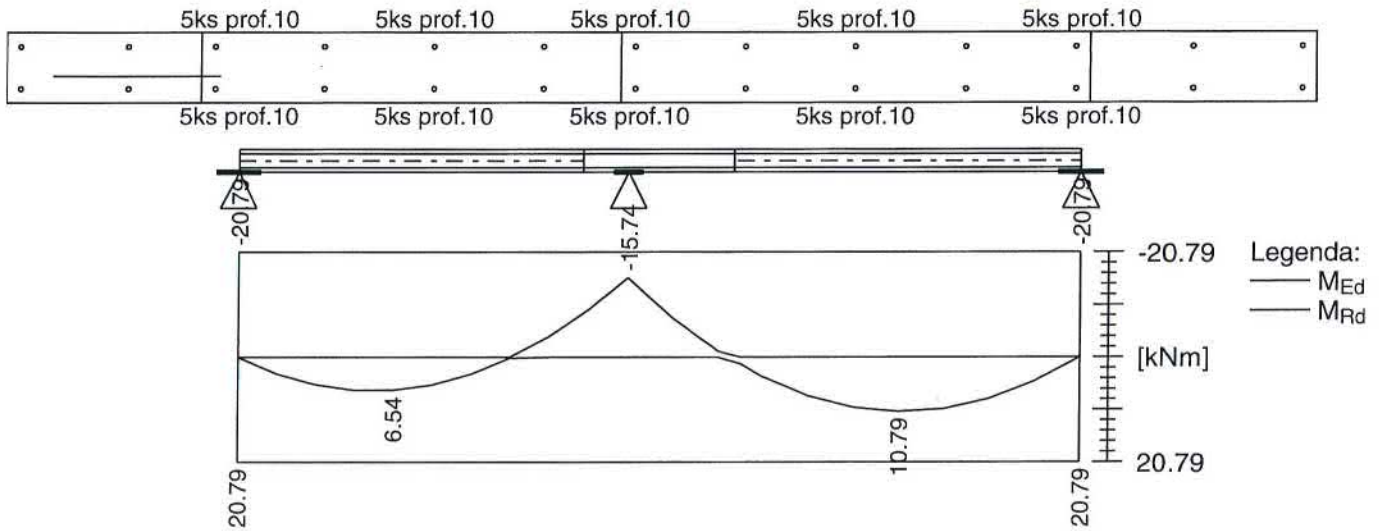
Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\sigma_{s,t} = 0.00327$ $\sigma_{s,min} = 0.0013$ **Vyhovuje**
 $\sigma_s = 0.00524$ $\sigma_{s,max} = 0.04$ **Vyhovuje**

Kritický řez v bodě x = 2.600m

M_{Ed} = -15.74kNm M_{Rd} = -20.79kNm Vyhovuje

Ohyb dílce VYHOVUJE



Smyk

Největší namáhání smykem v místě:
Kritický řez v bodě $x = 2.700\text{m}$

Použit model náhradní příhradoviny

$$C_{Rd,c} = 0.18 / \alpha_c = 0.18 / 1.5 = 0.12$$

$$k = \min(1 + \alpha(200 / d); 2) = \min(1 + \alpha(200 / 120); 2) = 2$$

$$\alpha_i = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0.02) = \min(392.7 / (1\,000 \times 120); 0.02) = 0.00327$$

$$v_{min} = 0.035 \times k^{1.5} \times \alpha_i f_{ck} = 0.035 \times 2^{1.5} \times \alpha_i \times 20 = 0.443 \text{ MPa}$$

$$V_{Rdc} = \max(C_{Rd,c} \times k \times \alpha_i (100 \times \alpha_i \times f_{ck}); v_{min}) \times b_w \times d = \max(0.12 \times 2 \times \alpha_i (100 \times 0.00327 \times 20); 0.443) \times 1\,000 \times 120 = 53.87 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 27.39 \text{ kN} \quad V_{Rdc} = 53.87 \text{ kN} \quad \text{Pouze konstrukční smyková výztuž.}$$

x [m]	V_{Ed} [kN]	V_{Rdc} [kN]	V_{Rds} [kN]	V_{Rdmax} [kN]
0.000	0.00	53.87	0.00	303.59
0.150	0.00	53.87	0.00	303.59
0.150	12.14	53.87	0.00	303.59
0.260	10.40	53.87	0.00	303.59
0.520	6.29	53.87	0.00	303.59
0.780	2.17	53.87	0.00	303.59
1.040	1.94	53.87	0.00	303.59
1.300	6.05	53.87	0.00	303.59
1.560	10.17	53.87	0.00	303.59
1.820	14.28	53.87	0.00	303.59
2.080	18.39	53.87	0.00	303.59
2.340	22.51	53.87	0.00	303.59
2.500	25.04	53.87	0.00	303.59
2.500	0.00	53.87	0.00	303.59
2.600	0.00	53.87	0.00	303.59
2.600	0.00	53.87	0.00	303.59
2.700	0.00	53.87	0.00	303.59
2.700	27.39	53.87	0.00	303.59
2.900	24.23	53.87	0.00	303.59
3.050	21.86	53.87	0.00	303.59
3.200	19.48	53.87	0.00	303.59
3.350	17.11	53.87	0.00	303.59
3.500	14.74	53.87	0.00	303.59
3.650	12.37	53.87	0.00	303.59
3.800	9.99	53.87	0.00	303.59
3.950	7.62	53.87	0.00	303.59
4.100	5.25	53.87	0.00	303.59
4.250	2.87	53.87	0.00	303.59

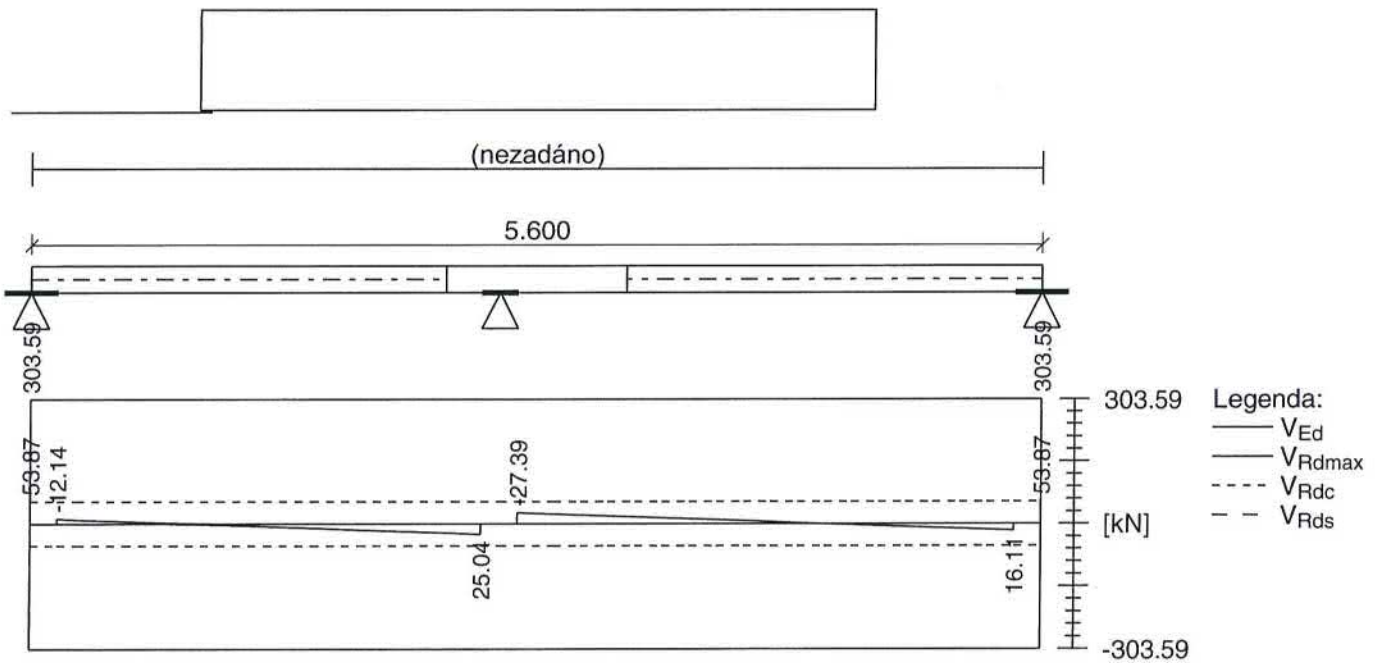
x [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Rdc} [kN]	V _{Rds} [kN]	V _{Rdmax} [kN]
4.400	0.50	53.87	0.00	303.59
4.550	1.87	53.87	0.00	303.59
4.700	4.24	53.87	0.00	303.59
4.850	6.62	53.87	0.00	303.59
5.000	8.99	53.87	0.00	303.59
5.150	11.36	53.87	0.00	303.59
5.300	13.74	53.87	0.00	303.59
5.450	16.11	53.87	0.00	303.59
5.450	0.00	53.87	0.00	303.59
5.600	0.00	53.87	0.00	303.59

Typ prvku: deska

Kritický řez v bodě x = 2.700m

V_{Ed} = 27.39kN V_{Rd} = 53.87kN Vyhovuje

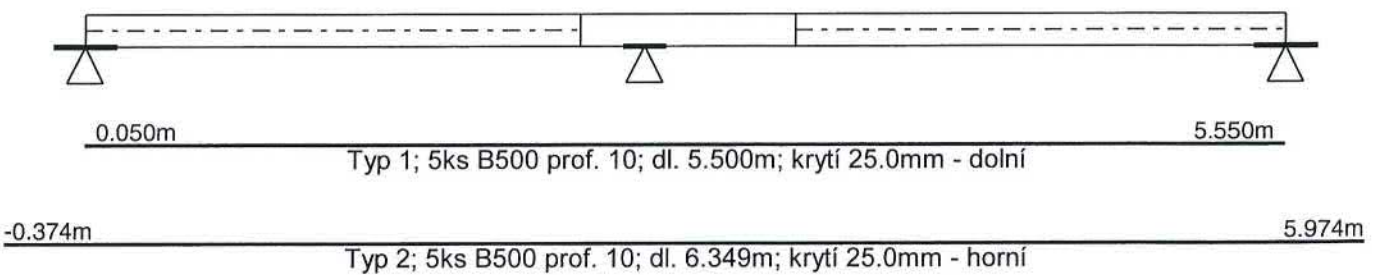
Smyk dílce VYHOVUJE



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]		
Dolní	10	73.50	0.100	96.23	0.100	5.300	5.500
Horní	10	434.78	0.374	434.78	0.374	5.600	6.349



Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

2.4 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

Trhliny

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

x [m]	M _{Es} [kNm]	M _r [kNm]	σ_{cm} [-]	s _{rmax} [m]	A _{ceff} [m ²]	σ_s [MPa]	w hor. [mm]	w dol. [mm]
0.000	0.00	8.56	0	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.150	1.45	8.56	97.1.10 ⁻⁶	0.41	0.075	32.375	0.000	0.040
0.150	1.45	8.56	97.1.10 ⁻⁶	0.41	0.075	32.375	0.000	0.040
0.260	2.51	8.56	168.10 ⁻⁶	0.41	0.075	56.117	0.000	0.069
0.520	4.19	8.56	281.10 ⁻⁶	0.41	0.075	93.702	0.000	0.115
0.780	5.04	8.56	338.10 ⁻⁶	0.41	0.075	112.755	0.000	0.139
1.040	5.06	8.56	340.10 ⁻⁶	0.41	0.075	113.275	0.000	0.139
1.300	4.26	8.56	286.10 ⁻⁶	0.41	0.075	95.264	0.000	0.117
1.560	2.62	8.56	176.10 ⁻⁶	0.41	0.075	58.721	0.000	0.072
1.820	0.16	8.56	10.9.10 ⁻⁶	0.41	0.075	3.646	0.000	0.004
2.080	-3.13	-8.56	210.10 ⁻⁶	0.41	0.075	69.961	0.086	0.000
2.340	-7.24	-8.56	486.10 ⁻⁶	0.41	0.075	162.100	0.199	0.000
2.500	-10.29	-8.56	691.10 ⁻⁶	0.41	0.075	230.205	0.283	0.000
2.500	-10.29	-8.56	691.10 ⁻⁶	0.41	0.075	230.205	0.283	0.000
2.600	-12.19	-8.56	818.10 ⁻⁶	0.41	0.075	272.771	0.335	0.000
2.600	-12.19	-8.56	818.10 ⁻⁶	0.41	0.075	272.771	0.335	0.000
2.700	-10.13	-8.56	680.10 ⁻⁶	0.41	0.075	226.670	0.279	0.000
2.700	-10.13	-8.56	680.10 ⁻⁶	0.41	0.075	226.670	0.279	0.000
2.900	-6.01	-8.56	403.10 ⁻⁶	0.41	0.075	134.467	0.165	0.000
3.050	-3.47	-8.56	233.10 ⁻⁶	0.41	0.075	77.651	0.095	0.000
3.200	-0.93	-8.56	62.5.10 ⁻⁶	0.41	0.075	20.835	0.026	0.000
3.350	1.06	8.56	70.9.10 ⁻⁶	0.41	0.075	23.645	0.000	0.029
3.500	3.04	8.56	204.10 ⁻⁶	0.41	0.075	68.124	0.000	0.084
3.650	4.48	8.56	301.10 ⁻⁶	0.41	0.075	100.267	0.000	0.123
3.800	5.92	8.56	397.10 ⁻⁶	0.41	0.075	132.411	0.000	0.163
3.950	6.80	8.56	457.10 ⁻⁶	0.41	0.075	152.217	0.000	0.187
4.100	7.69	8.56	516.10 ⁻⁶	0.41	0.075	172.024	0.000	0.211
4.250	8.02	8.56	538.10 ⁻⁶	0.41	0.075	179.494	0.000	0.221
4.400	8.35	8.56	561.10 ⁻⁶	0.41	0.075	186.965	0.000	0.230
4.550	8.14	8.56	546.10 ⁻⁶	0.41	0.075	182.099	0.000	0.224
4.700	7.92	8.56	532.10 ⁻⁶	0.41	0.075	177.233	0.000	0.218
4.850	7.15	8.56	480.10 ⁻⁶	0.41	0.075	160.030	0.000	0.197
5.000	6.38	8.56	428.10 ⁻⁶	0.41	0.075	142.828	0.000	0.176
5.150	5.06	8.56	340.10 ⁻⁶	0.41	0.075	113.289	0.000	0.139
5.300	3.74	8.56	251.10 ⁻⁶	0.41	0.075	83.750	0.000	0.103
5.450	1.87	8.56	126.10 ⁻⁶	0.41	0.075	41.875	0.000	0.051
5.450	1.87	8.56	126.10 ⁻⁶	0.41	0.075	41.875	0.000	0.051
5.600	0.00	8.56	0	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000

Výpočet nejširší trhliny:

$$\sigma_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 0.000393 / 0.075 = 0.00524$$

$$\sigma_e = E_s / E_{cm} = 200.10^3 / 30\ 000 = 6.667$$

$$\sigma_s - \sigma_{cm} = \max(0.6 \times \sigma_s / E_s; [\sigma_s - k_t \times f_{ctm} / \sigma_{p,eff} \times (1 + \sigma_e \times \sigma_{p,eff})] / E_s) = \max(0.6 \times 272.8 / 200.10^3; [272.8 - 0.4 \times 2.2 / 0.00524 \times (1 + 6.667 \times 0.00524)] / 200.10^3) = 0.000818$$

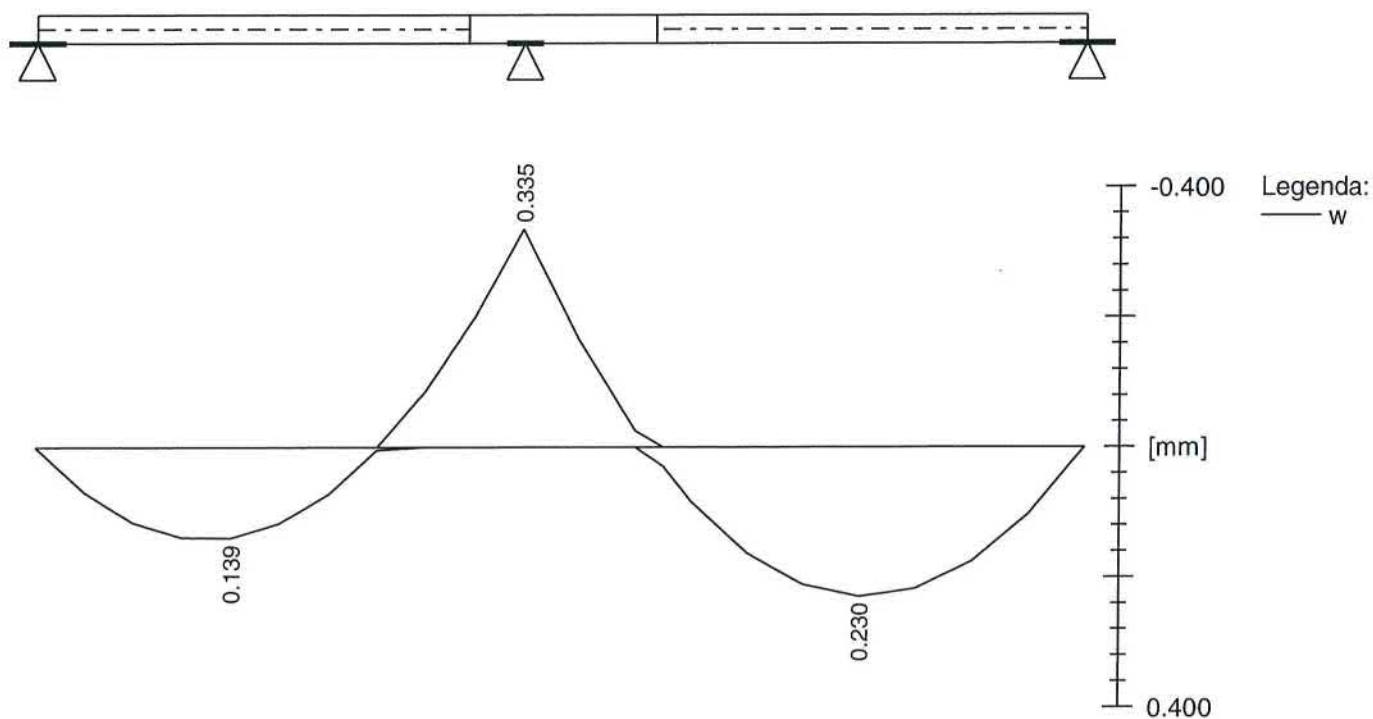
$$s_{r,max} = k_3 \times c + k_1 \times k_2 \times k_4 \times d / \sigma_{p,eff} = 3.4 \times 25 + 0.8 \times 0.5 \times 0.425 \times 10 / 0.00524 = 409.7 \text{ mm}$$

$$w = \sigma_s - \sigma_{cm} \times s_{r,max} = 0.000818 \times 409.7 = 0.335 \text{ mm}$$

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0.335 \text{ mm}$

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

VÝPOČET PŘETVOŘENÍ DÍLCE - OBÁLKA CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ:		
x [m]	w _{min} [mm]	w _{max} [mm]
0.000	0.0	0.0
0.150	-0.3	-0.3
0.150	-0.3	-0.3
0.260	-0.4	-0.4
0.520	-0.8	-0.8
0.780	-1.1	-1.1
1.040	-1.2	-1.2
1.300	-1.1	-1.1
1.560	-0.9	-0.9
1.820	-0.6	-0.6
2.080	-0.3	-0.3
2.340	-0.1	-0.1
2.500	0.0	0.0
2.500	0.0	0.0
2.600	0.0	0.0
2.600	0.0	0.0
2.700	-0.1	-0.1
2.700	-0.1	-0.1
2.900	-0.5	-0.5
3.050	-0.9	-0.9
3.200	-1.2	-1.2
3.350	-1.6	-1.6
3.500	-1.9	-1.9
3.650	-2.3	-2.3
3.800	-2.5	-2.5
3.950	-2.7	-2.7
4.100	-2.8	-2.8
4.250	-2.9	-2.9
4.400	-2.9	-2.9
4.550	-2.7	-2.7

VÝPOČET PŘETVOŘENÍ DÍLCE - OBÁLKA CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ:		
x [m]	w_{\min} [mm]	w_{\max} [mm]
4.700	-2.5	-2.5
4.850	-2.2	-2.2
5.000	-1.9	-1.9
5.150	-1.5	-1.5
5.300	-1.0	-1.0
5.450	-0.5	-0.5
5.450	-0.5	-0.5
5.600	0.0	0.0

VÝPOČET PŘETVOŘENÍ DÍLCE - OBÁLKA ČASTÝCH KOMBINACÍ:		
x [m]	w_{\min} [mm]	w_{\max} [mm]
0.000	0.0	0.0
0.150	-0.2	-0.2
0.150	-0.2	-0.2
0.260	-0.4	-0.4
0.520	-0.7	-0.7
0.780	-0.9	-0.9
1.040	-1.0	-1.0
1.300	-0.9	-0.9
1.560	-0.7	-0.7
1.820	-0.5	-0.5
2.080	-0.2	-0.2
2.340	0.0	0.0
2.500	0.0	0.0
2.500	0.0	0.0
2.600	0.0	0.0
2.600	0.0	0.0
2.700	-0.1	-0.1
2.700	-0.1	-0.1
2.900	-0.4	-0.4
3.050	-0.7	-0.7
3.200	-1.0	-1.0
3.350	-1.3	-1.3
3.500	-1.6	-1.6
3.650	-1.9	-1.9
3.800	-2.1	-2.1
3.950	-2.3	-2.3
4.100	-2.4	-2.4
4.250	-2.4	-2.4
4.400	-2.4	-2.4
4.550	-2.3	-2.3
4.700	-2.1	-2.1
4.850	-1.9	-1.9
5.000	-1.6	-1.6
5.150	-1.2	-1.2
5.300	-0.9	-0.9
5.450	-0.4	-0.4
5.450	-0.4	-0.4
5.600	0.0	0.0

VÝPOČET PŘETVOŘENÍ DÍLCE - OBÁLKA KVAZISTÁLÝCH KOMBINACÍ:		
x [m]	w_{\min} [mm]	w_{\max} [mm]
0.000	0.0	0.0

VÝPOČET PŘETVOŘENÍ DÍLCE - OBÁLKA KVAZISTÁLÝCH KOMBINACÍ:		
x [m]	W_{\min} [mm]	W_{\max} [mm]
0.150	-0.2	-0.2
0.150	-0.2	-0.2
0.260	-0.4	-0.4
0.520	-0.8	-0.8
0.780	-1.0	-1.0
1.040	-1.1	-1.1
1.300	-1.0	-1.0
1.560	-0.8	-0.8
1.820	-0.6	-0.6
2.080	-0.3	-0.3
2.340	0.0	0.0
2.500	0.0	0.0
2.500	0.0	0.0
2.600	0.0	0.0
2.600	0.0	0.0
2.700	-0.1	-0.1
2.700	-0.1	-0.1
2.900	-0.5	-0.5
3.050	-0.8	-0.8
3.200	-1.1	-1.1
3.350	-1.5	-1.5
3.500	-1.8	-1.8
3.650	-2.1	-2.1
3.800	-2.4	-2.4
3.950	-2.6	-2.6
4.100	-2.7	-2.7
4.250	-2.8	-2.8
4.400	-2.7	-2.7
4.550	-2.6	-2.6
4.700	-2.4	-2.4
4.850	-2.2	-2.2
5.000	-1.8	-1.8
5.150	-1.4	-1.4
5.300	-1.0	-1.0
5.450	-0.5	-0.5
5.450	-0.5	-0.5
5.600	0.0	0.0

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

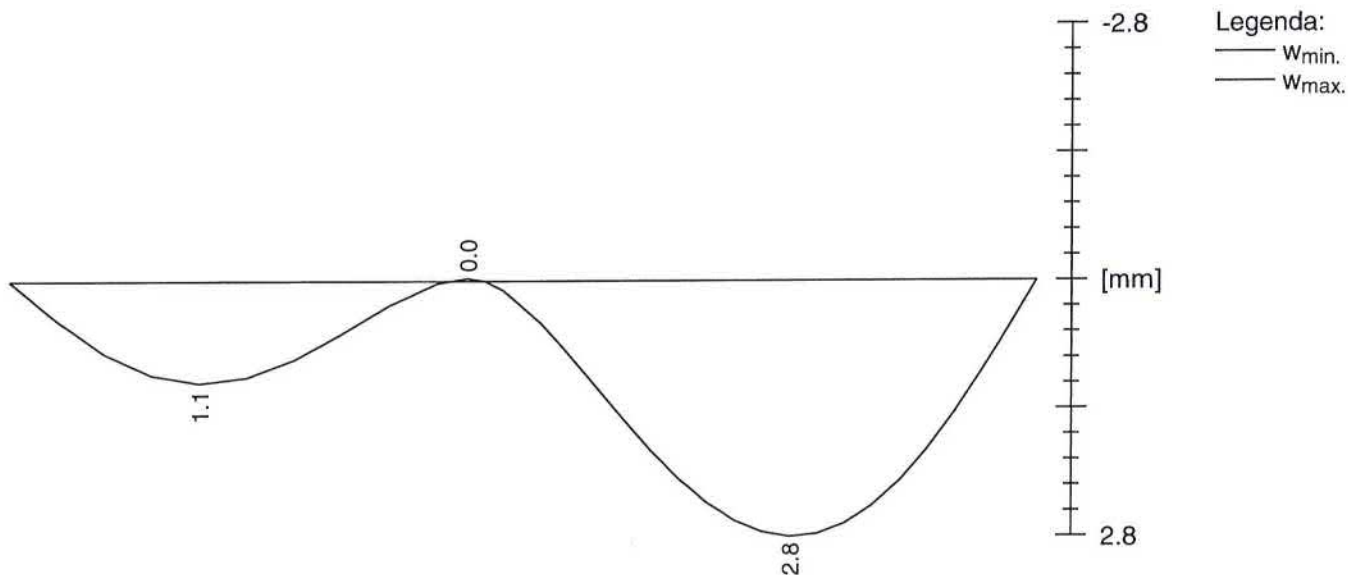
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 2.8mm v bodě $x = 4.250m$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 12.0mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

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

VÝPOČET NAPĚTÍ NA DÍLCI - OBÁLKA NAPĚTÍ:						
x [m]	M_{Es} horní [kNm]	M_{Es} dolní [kNm]	σ_c horní [MPa]	σ_c dolní [MPa]	σ_s horní [MPa]	σ_s dolní [MPa]
0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.150	0.00	1.45	0.00	0.37	0.00	1.49
0.150	0.00	1.45	0.00	0.37	0.00	1.49
0.260	0.00	2.51	0.00	0.64	0.00	2.58
0.520	0.00	4.19	0.00	1.08	0.00	4.30
0.780	0.00	5.04	0.00	1.29	0.00	5.18
1.040	0.00	5.06	0.00	1.30	0.00	5.20
1.300	0.00	4.26	0.00	1.09	0.00	4.38
1.560	0.00	2.62	0.00	0.67	0.00	2.70
1.820	0.00	0.16	0.00	0.04	0.00	0.17
2.080	-3.13	0.00	0.80	0.00	3.21	0.00
2.340	-7.24	0.00	1.86	0.00	7.45	0.00
2.500	-10.29	0.00	8.31	0.00	230.21	0.00
2.500	-10.29	0.00	8.31	0.00	230.21	0.00
2.600	-12.19	0.00	9.85	0.00	272.77	0.00
2.600	-12.19	0.00	9.85	0.00	272.77	0.00
2.700	-10.13	0.00	8.18	0.00	226.67	0.00
2.700	-10.13	0.00	8.18	0.00	226.67	0.00
2.900	-6.01	0.00	1.54	0.00	6.18	0.00
3.050	-3.47	0.00	0.89	0.00	3.57	0.00
3.200	-0.93	0.00	0.24	0.00	0.96	0.00
3.350	0.00	1.06	0.00	0.27	0.00	1.09
3.500	0.00	3.04	0.00	0.78	0.00	3.13
3.650	0.00	4.48	0.00	1.15	0.00	4.61
3.800	0.00	5.92	0.00	1.52	0.00	6.08
3.950	0.00	6.80	0.00	1.75	0.00	6.99
4.100	0.00	7.69	0.00	1.98	0.00	7.90
4.250	0.00	8.02	0.00	2.06	0.00	8.24
4.400	0.00	8.35	0.00	2.15	0.00	8.59

VÝPOČET NAPĚTÍ NA DÍLCI - OBÁLKA NAPĚTÍ:						
x [m]	$M_{Es\ horní}$ [kNm]	$M_{Es\ dolní}$ [kNm]	$\sigma_c\ horní$ [MPa]	$\sigma_c\ dolní$ [MPa]	$\sigma_s\ horní$ [MPa]	$\sigma_s\ dolní$ [MPa]
4.550	0.00	8.14	0.00	2.09	0.00	8.36
4.700	0.00	7.92	0.00	2.04	0.00	8.14
4.850	0.00	7.15	0.00	1.84	0.00	7.35
5.000	0.00	6.38	0.00	1.64	0.00	6.56
5.150	0.00	5.06	0.00	1.30	0.00	5.20
5.300	0.00	3.74	0.00	0.96	0.00	3.85
5.450	0.00	1.87	0.00	0.48	0.00	1.92
5.450	0.00	1.87	0.00	0.48	0.00	1.92
5.600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Největší tlakové napětí v betonu:

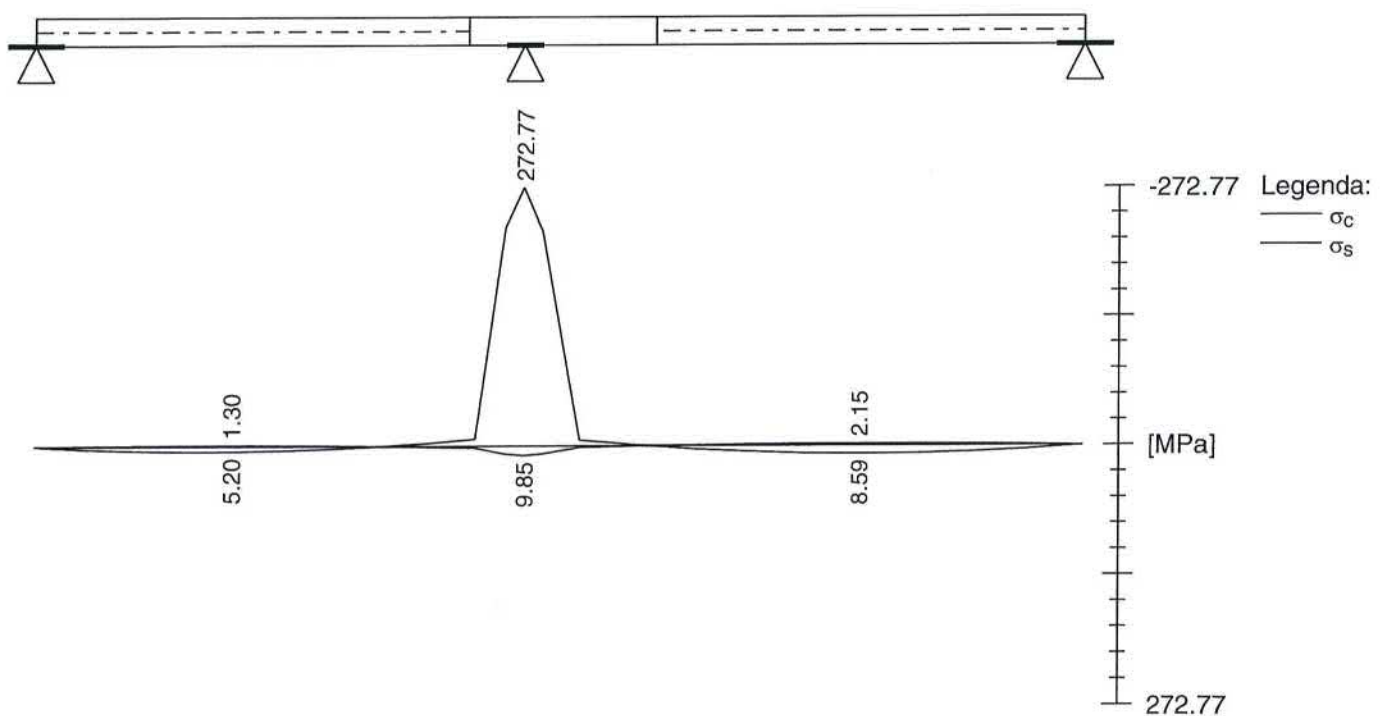
$\sigma_c = 9.8\text{MPa} < k_1 \times f_{ck} = 12.0\text{MPa}$ ☑ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 9.8\text{MPa} > k_2 \times f_{ck} = 9.0\text{MPa}$ ☑ Nelineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 272.8\text{MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400.0\text{MPa}$ ☑ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

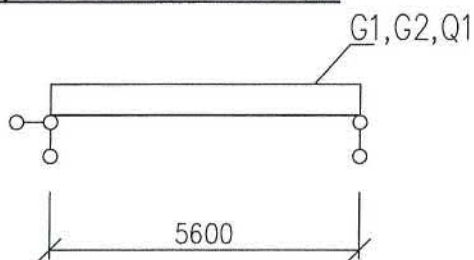
Napětí na dílci VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

ÚNIKOVÉ SCHODIŠTĚ S1

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

Viz Scia Engineer

2. ZS Stálé

Keramická dlažba

1,00 kN/m²

Nadbetonované stupně

2,50 kN/m²

$$G = G3 * B = 3,50 \text{ kN/m}^1$$

3.ZS Proměnné

Užitné

$$Q11 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

$$Q = Q11 * B = 5,00 \text{ kN/m}^1$$

3/ VÝPOČET A POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

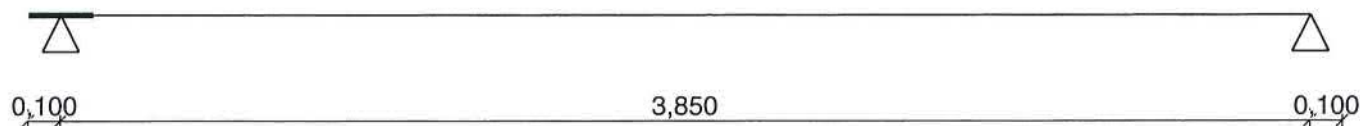
2 rameno

2.1 Vstupní data

Geometrie

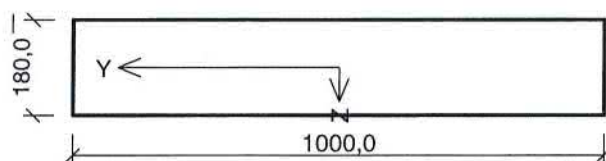
Délka dílce = 3,85m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,200	přímé	0,100
3,850	kloub	0,200	přímé	0,100



Průřez

Materiály



Beton : C 20/25

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Zatěžovací stavy

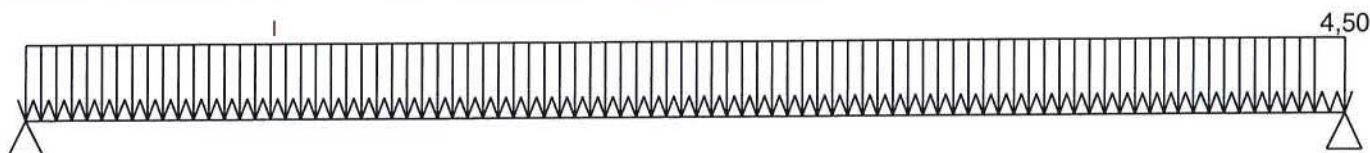
č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

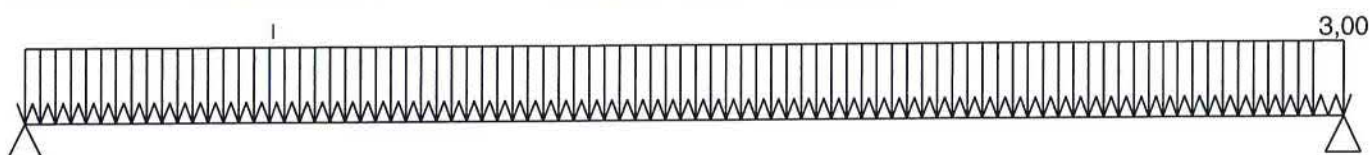
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

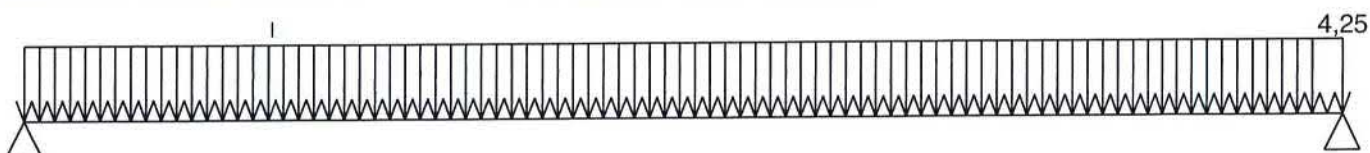
G1 VLASTNÍ TÍHA-STÁLÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,850	4,50kN/m	-



G2 SILOVÉ-STÁLÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,850	3,00kN/m	-



Q3 SILOVÉ-PROMĚNNÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,850	4,25kN/m	-



Kombinace

2.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2 Unosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \psi_{0,3} * Q3$
1(b)	Q3:G1+G2 Unosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * \xi_{,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$

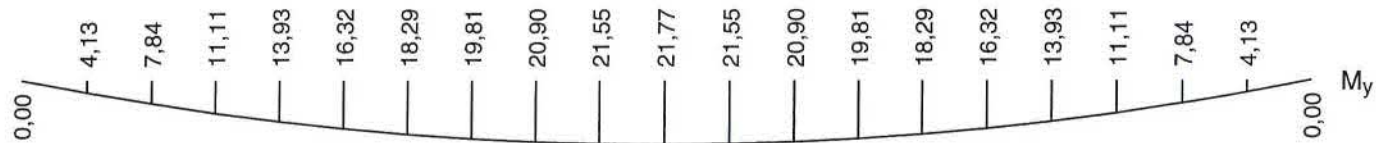
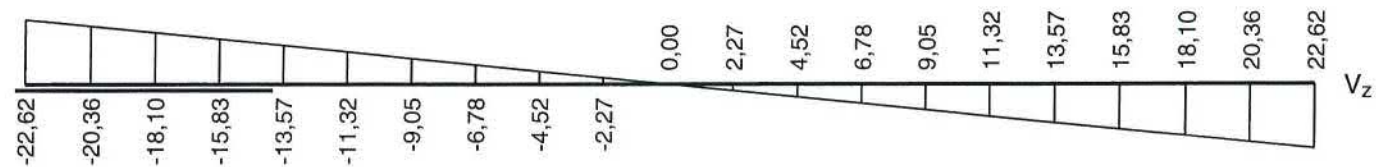
Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

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

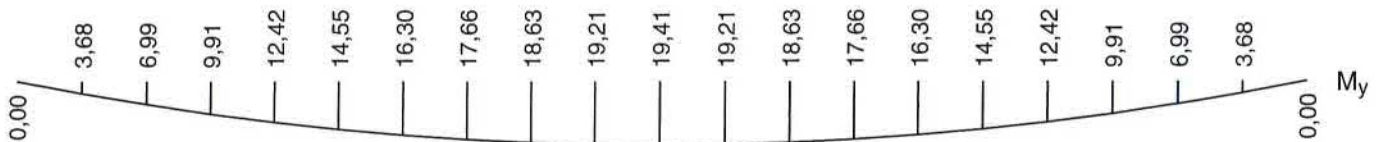
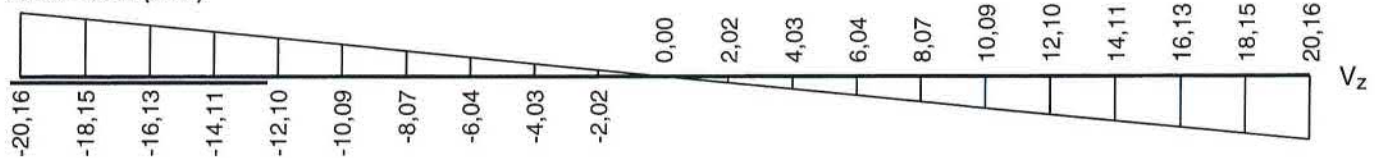
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+Q3 kvazi; kvazistálá kombinace
	$G1 + G2 + Q3$
2	Q3:G1+G2 casta; častá kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{1,3} * Q3$
3	Q3:G1+G2 char; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3$

Vnitřní síly

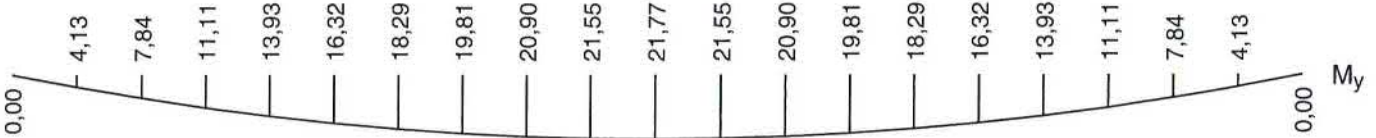
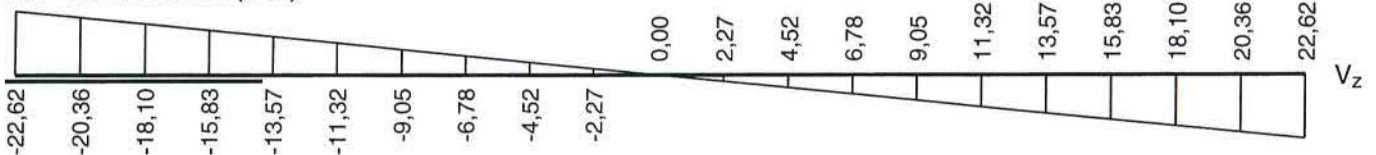
kvazi - kvazistálá (MSP)



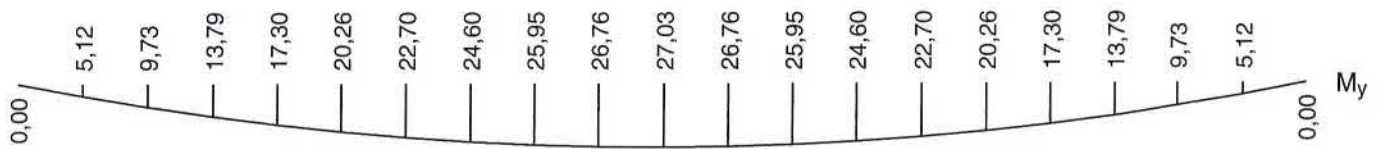
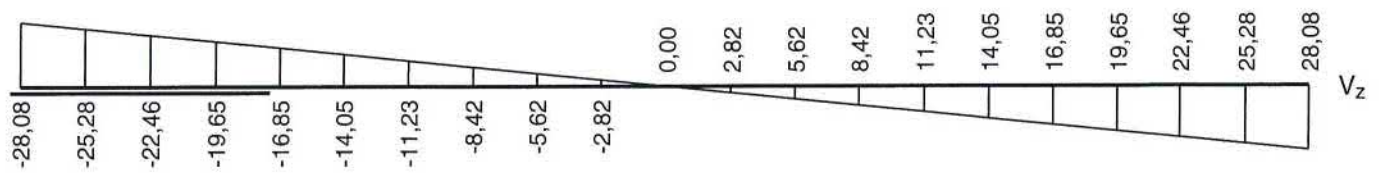
casta - častá (MSP)



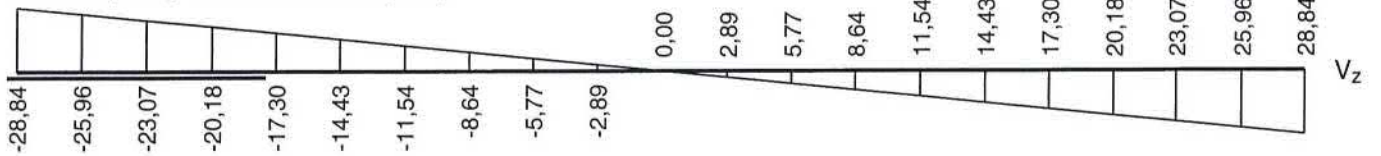
char - charakteristická (MSP)



Unosnost (var.a) - základní návrhová (MSÚ)



Únosnost (var.b) - základní návrhová (MSÚ)



Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	3,850	25,0	12	7

S tlačnou výztuží není počítáno.

2.3 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačná výztuž neuvvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

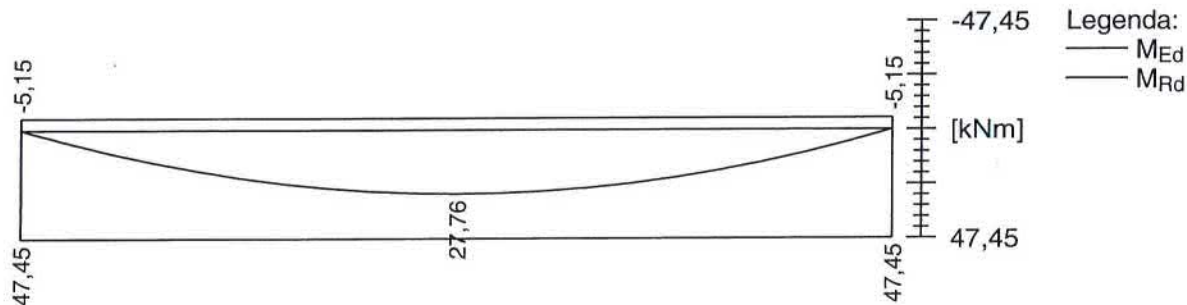
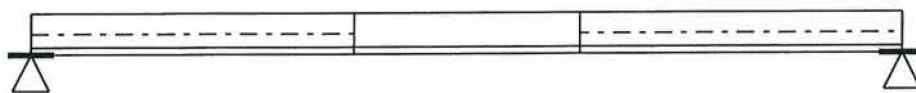
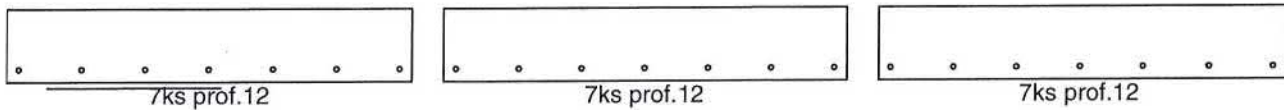
$\rho_{s,t} = 0,00531 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0044 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Kritický řez v bodě $x = 1,925m$

$M_{Ed} = 27,76kNm \leq M_{Rd} = 47,45kNm \Rightarrow$ Vyhovuje

Ohyb dílce VYHOVUJE



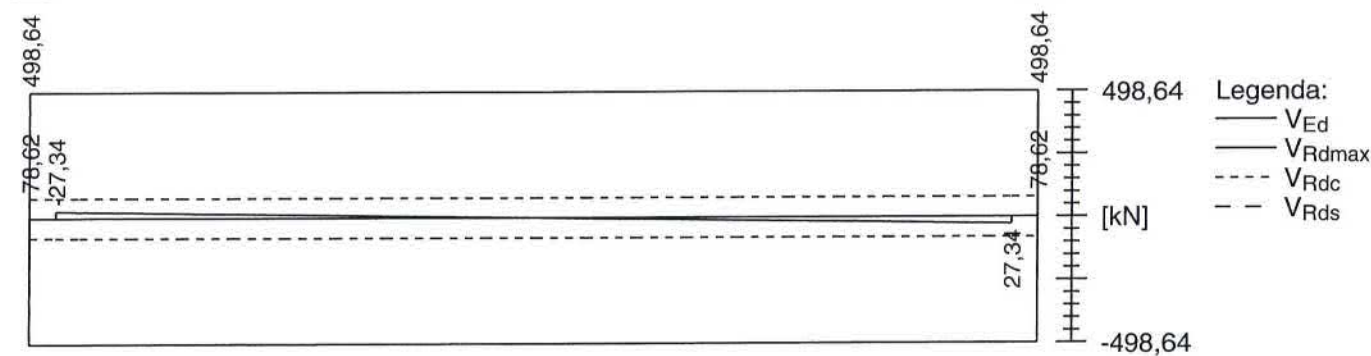
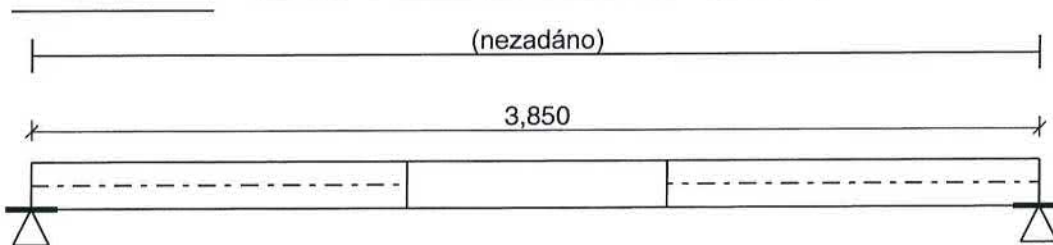
Smyk

Typ prvku: deska

Kritický řez v bodě $x = 0,100\text{m}$

$V_{Ed} = 27,34\text{kN} \leq V_{Rd} = 78,62\text{kN} \Rightarrow$ Vyhovuje

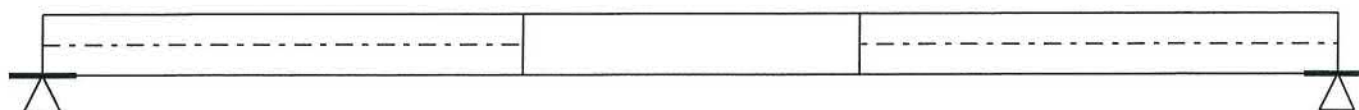
Smyk dílce **VYHOVUJE**



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]		
Dolní	12	62,11	0,120	62,11	0,120	3,650	3,890



-0,020m

3,870m

Typ 1; 7ks B500 prof. 12; dl. 3,890m; krytí 25,0mm - dolní

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

2.4 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

Trhliny

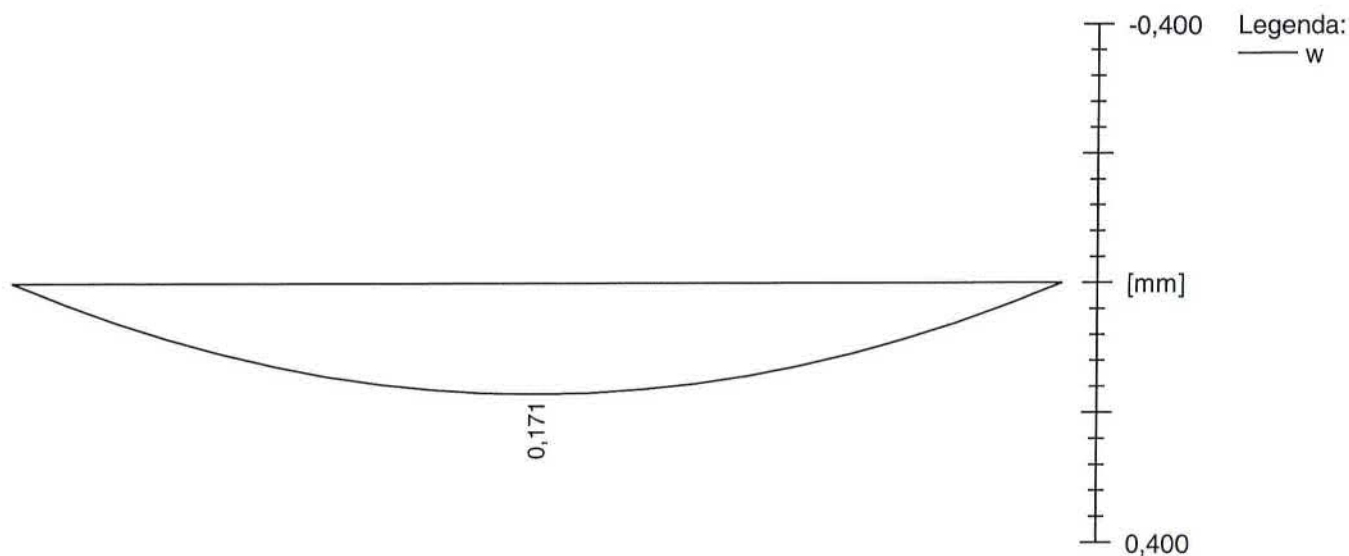
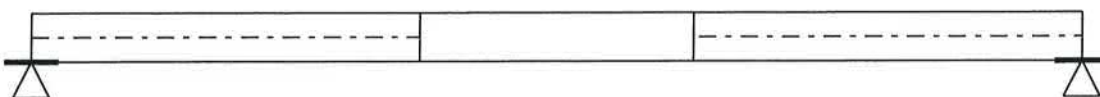
Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Trhliny jsou kontrolovány pouze na nejvíce tažené straně průřezu.

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,171\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{\text{max}} = 0,400\text{mm}$ (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]

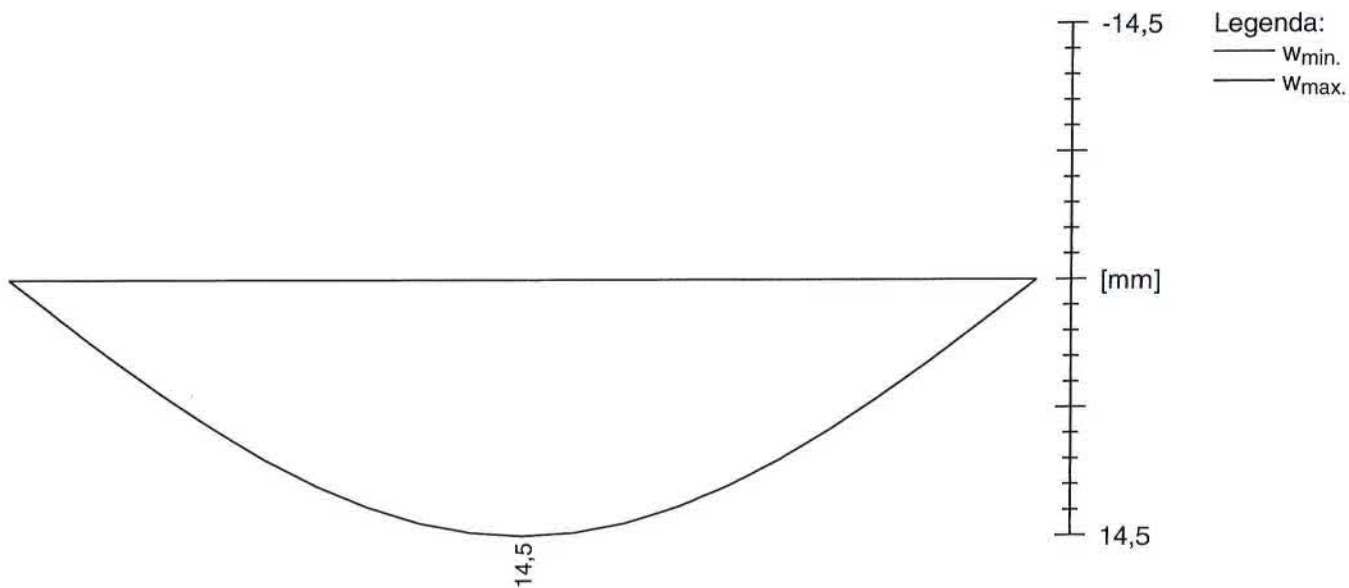
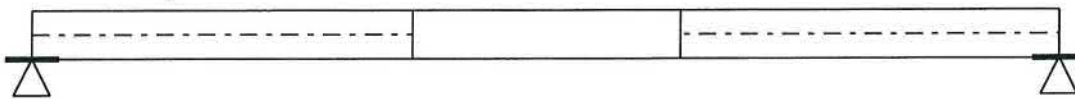
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 14,5mm v bodě $x = 1,925\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 15,4mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

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

Největší tlakové napětí v betonu:

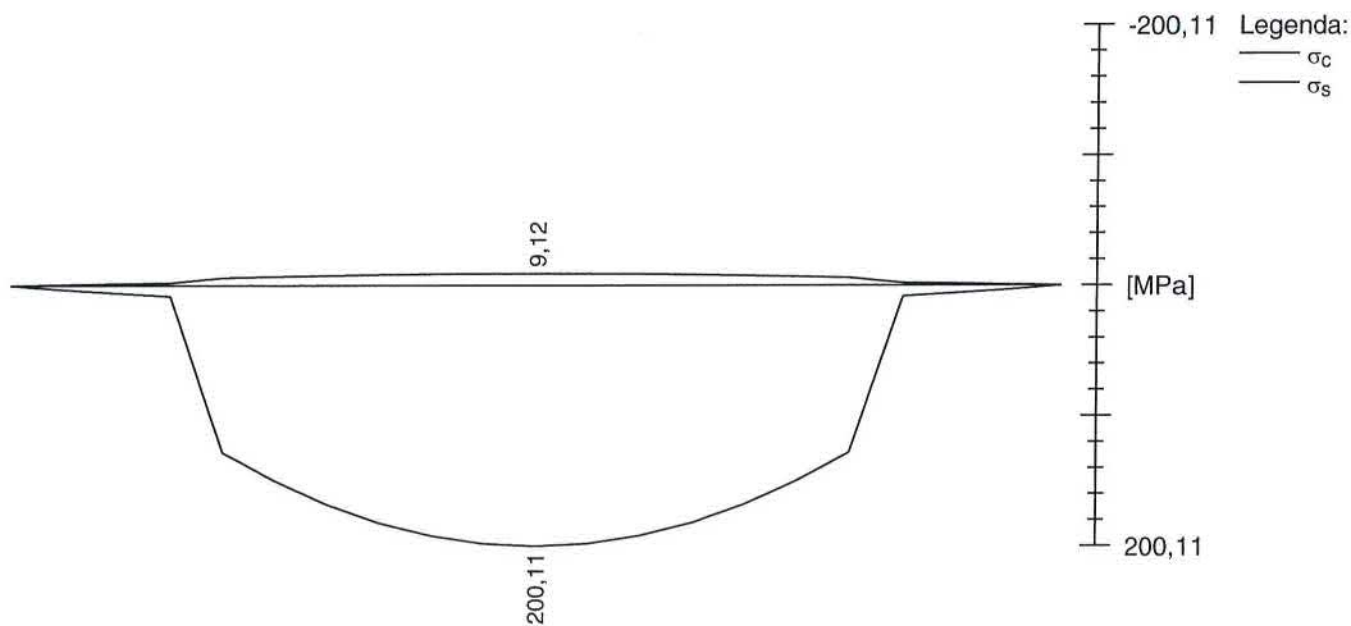
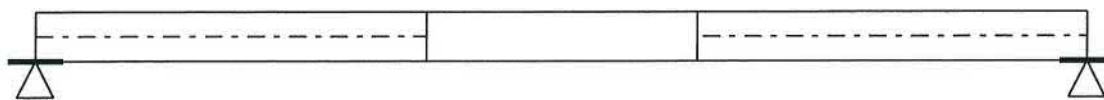
$$\sigma_c = 9,1 \text{MPa} < k_1 \times f_{ck} = 12,0 \text{MPa} \Rightarrow \text{Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS}$$

$$\sigma_c = 9,1 \text{MPa} > k_2 \times f_{ck} = 9,0 \text{MPa} \Rightarrow \text{Nelineární dotvarování}$$

Největší tahové napětí ve výztuži:

$$\sigma_s = 200,1 \text{MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0 \text{MPa} \Rightarrow \text{Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou}$$

Napětí na dílci VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

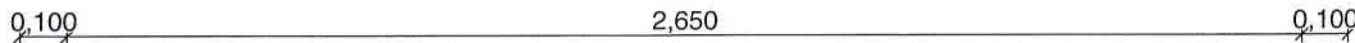
3 podesta

3.1 Vstupní data

Geometrie

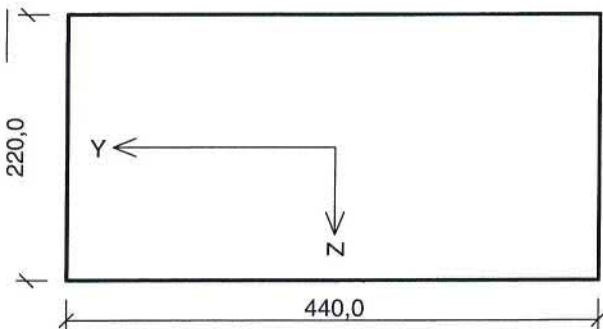
Délka dílce = 2,65m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,200	přímé	0,100
2,650	kloub	0,200	přímé	0,100



Průřez

Materiály



Beton : C 20/25

$f_{ck} = 20,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,2$ MPa; $E_{cm} = 30000$ MPa

Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

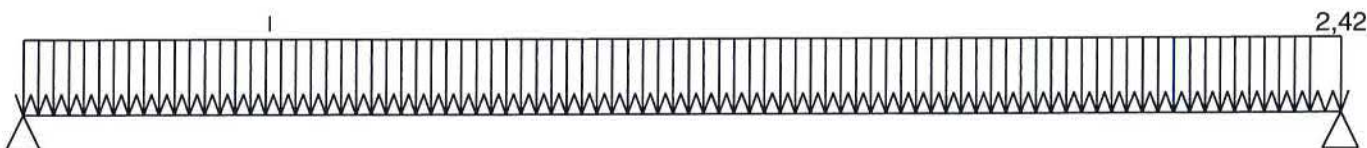
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	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	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	B	0,70	0,50	0,30

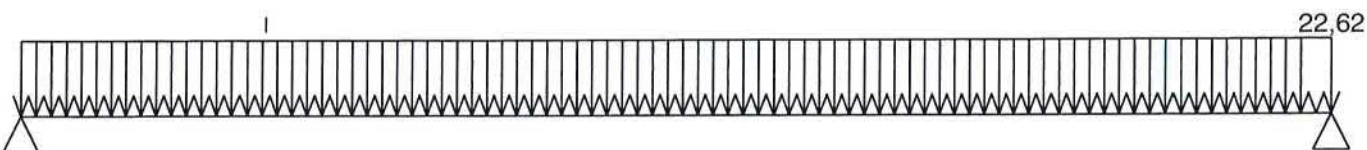
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

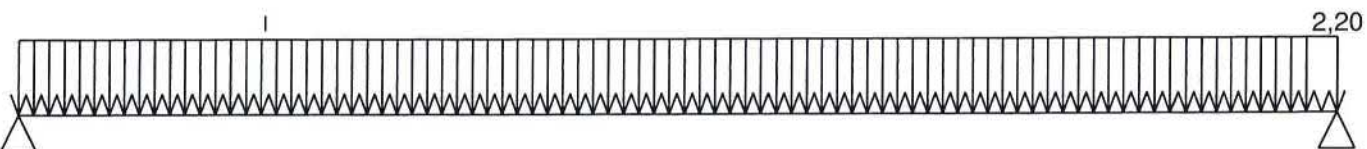
G1 VLASTNÍ TÍHA-STÁLÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,650	2,42kN/m	-



G2 SILOVÉ-STÁLÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,650	22,62kN/m	-



Q3 SILOVÉ-PROMĚNNÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,650	2,20kN/m	-



Kombinace

3.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2 Unosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \psi_{0,3} * Q3$
1(b)	Q3:G1+G2 Unosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{1,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{2,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$

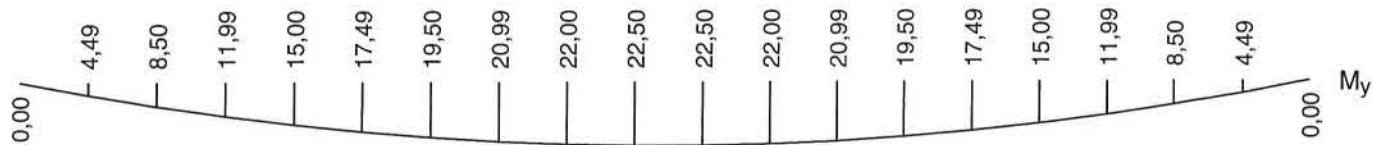
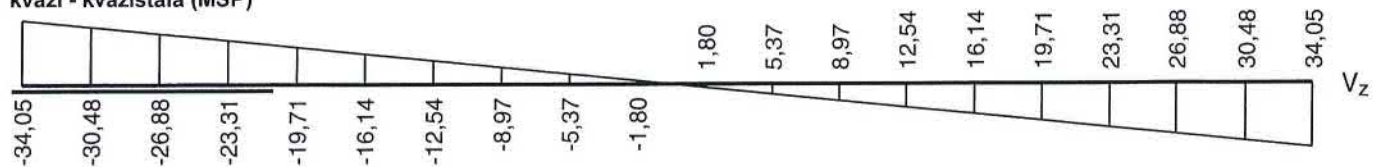
Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

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

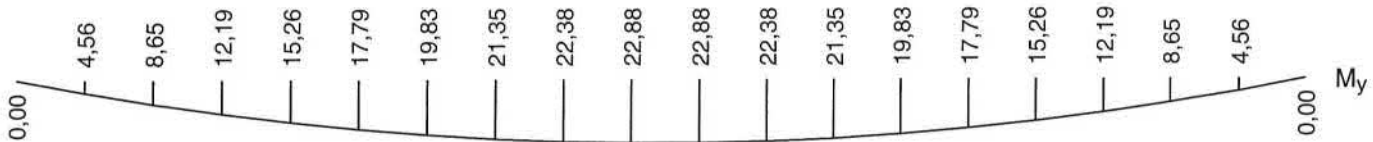
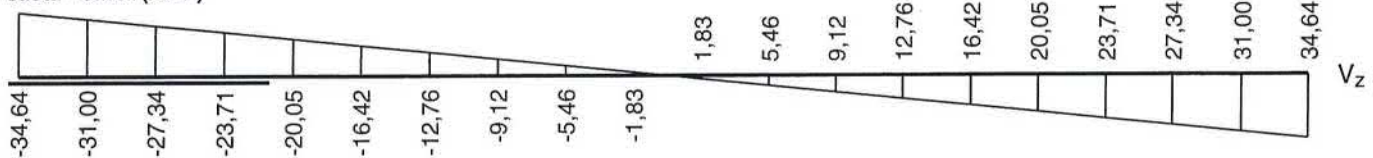
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+Q3 kvazi; kvazistálá kombinace $G1 + G2 + \psi_{2,3} * Q3$
2	Q3:G1+G2 casta; častá kombinace $G1 + G2 + \psi_{1,3} * Q3$
3	Q3:G1+G2 char; charakteristická kombinace $G1 + G2 + Q3$

Vnitřní síly

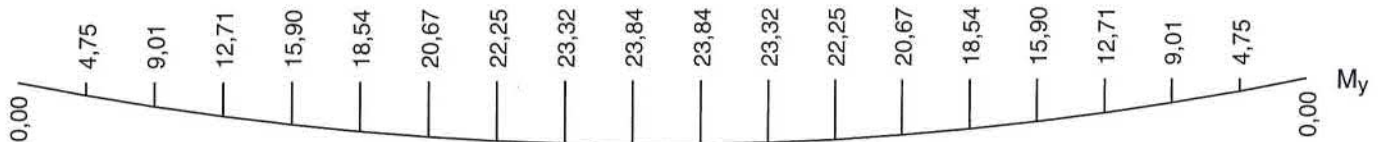
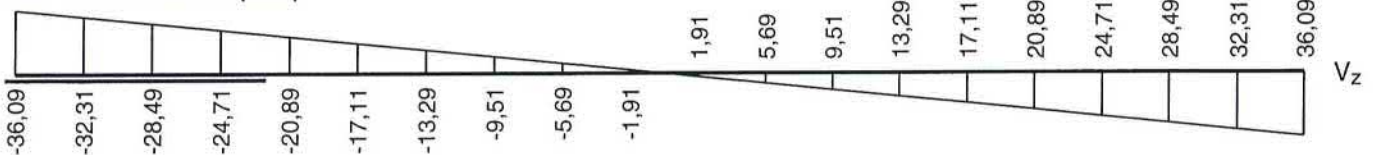
kvazi - kvazistálá (MSP)



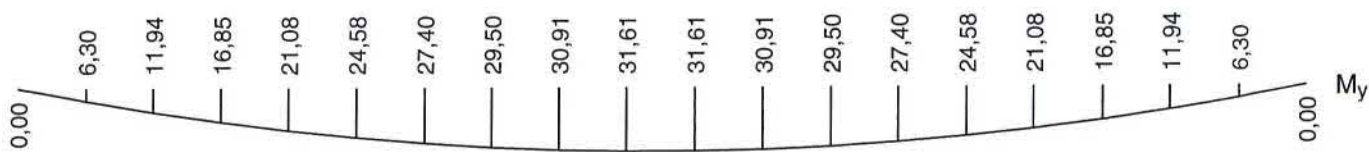
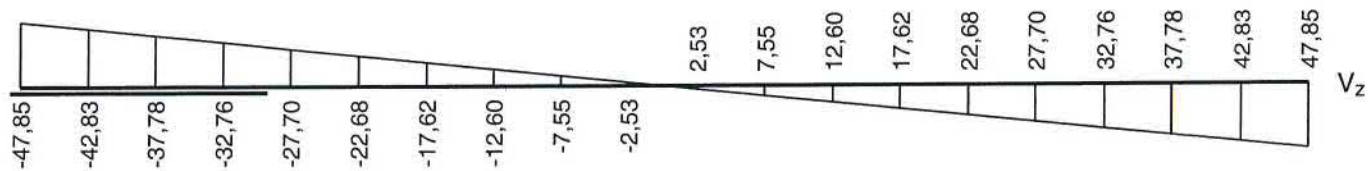
casta - častá (MSP)



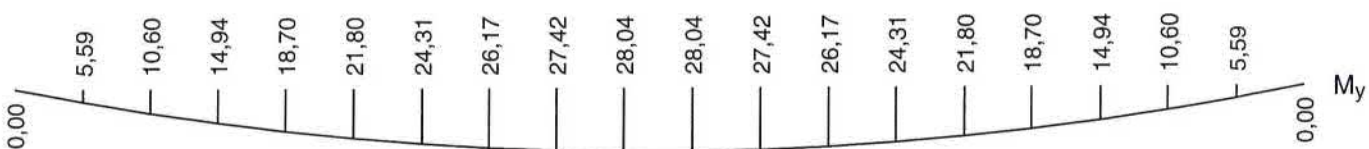
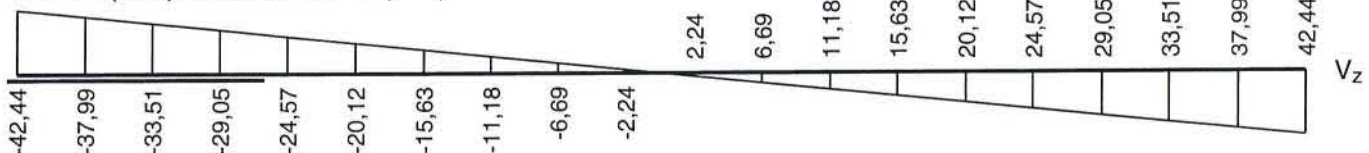
char - charakteristická (MSP)



Unosnost (var.a) - základní návrhová (MSÚ)



Únosnost (var.b) - základní návrhová (MSÚ)



Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	2,650	25,0	14	5

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 2,65m)
na úseku není zadán

3.3 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačná výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

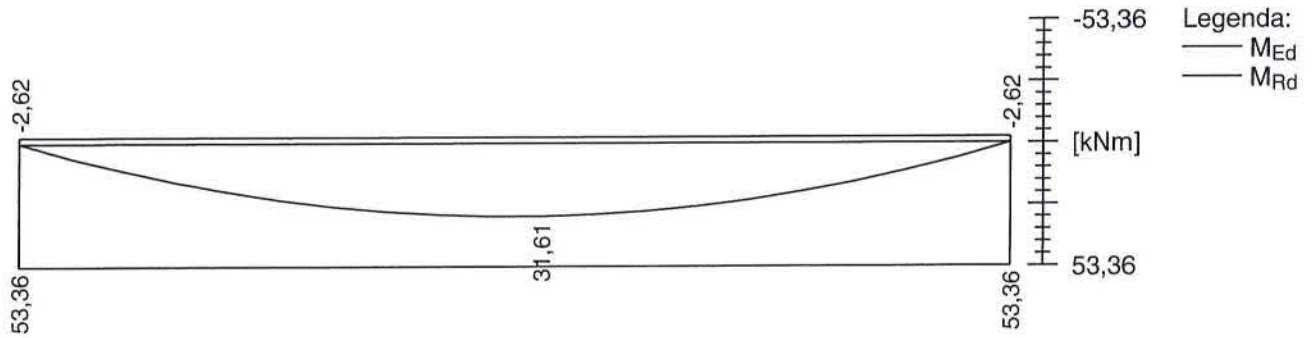
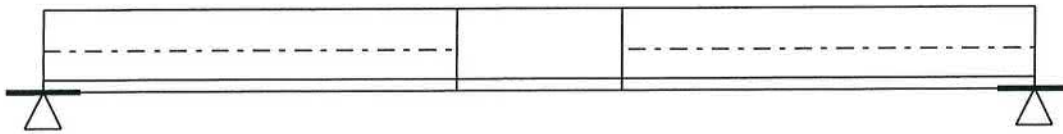
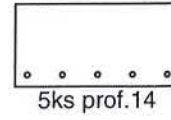
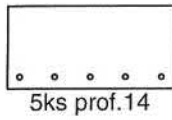
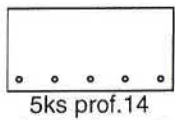
$$\rho_{s,t} = 0,0093 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00795 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kritický řez v bodě $x = 1,255\text{m}$

$$M_{Ed} = 31,61\text{kNm} \leq M_{Rd} = 53,36\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb dílce **VYHOVUJE**



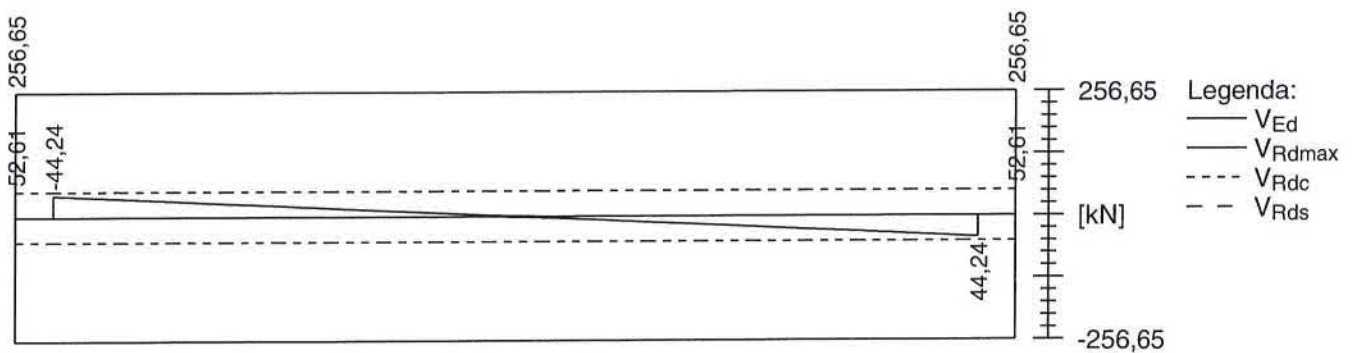
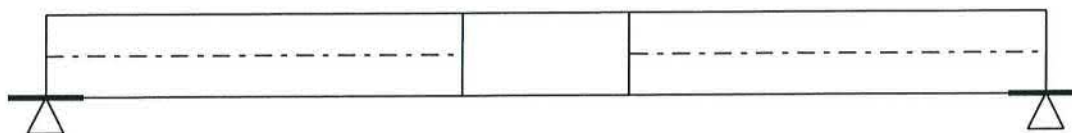
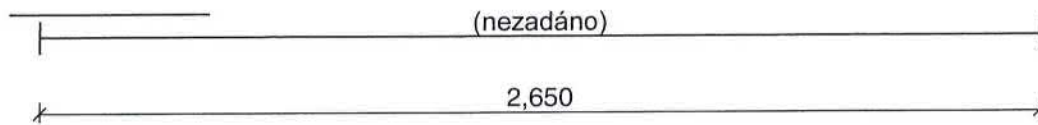
Smyk

Typ prvku: deska

Kritický řez v bodě $x = 2,550\text{m}$

$V_{Ed} = 44,24\text{kN} \leq V_{Rd} = 52,61\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

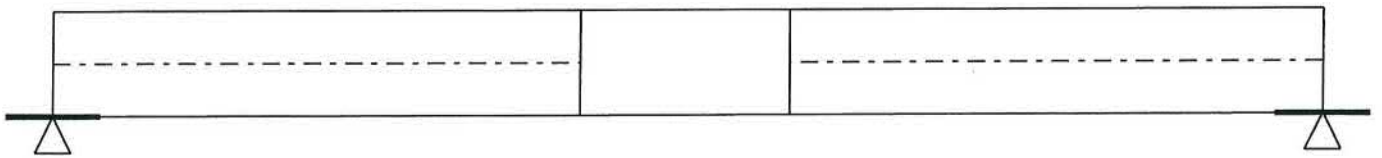
Smyk dílce **VYHOVUJE**



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]		
Dolní	14	96,92	0,140	96,92	0,140	2,450	2,730



-0,040m

2,690m

Typ 1; 5ks B500 prof. 14; dl. 2,730m; krytí 25,0mm - dolní

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

3.4 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

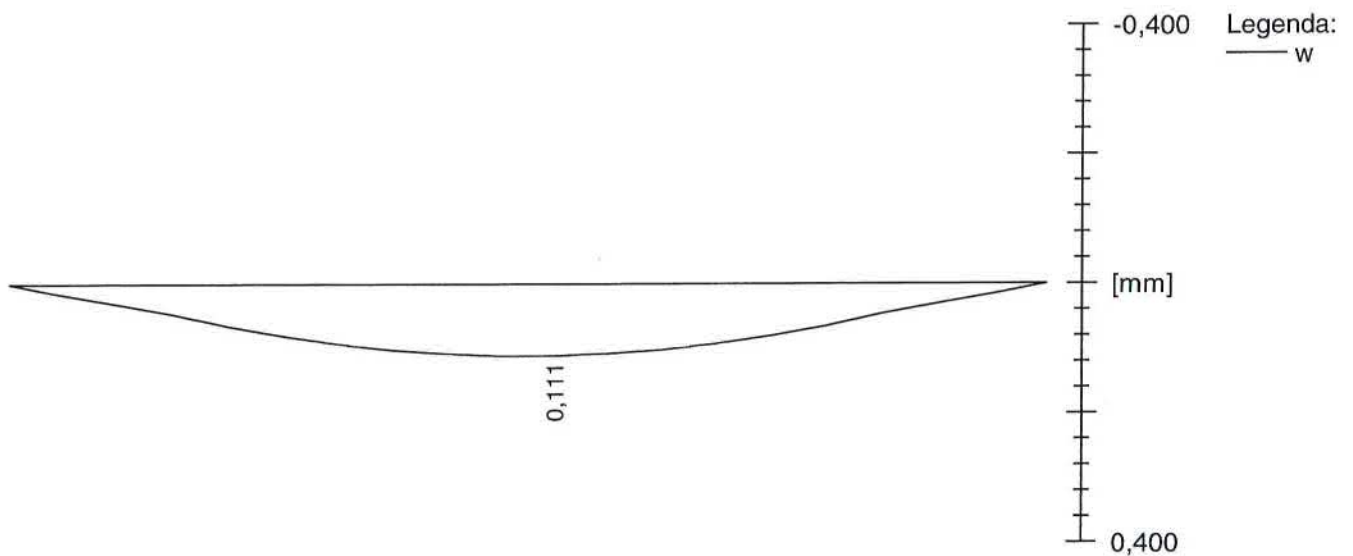
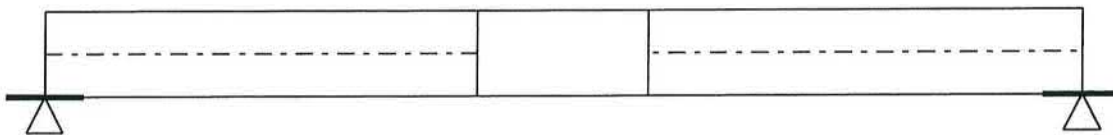
Trhliny

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

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,111\text{mm}$

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

Šířka trhlin VYHOVUJE



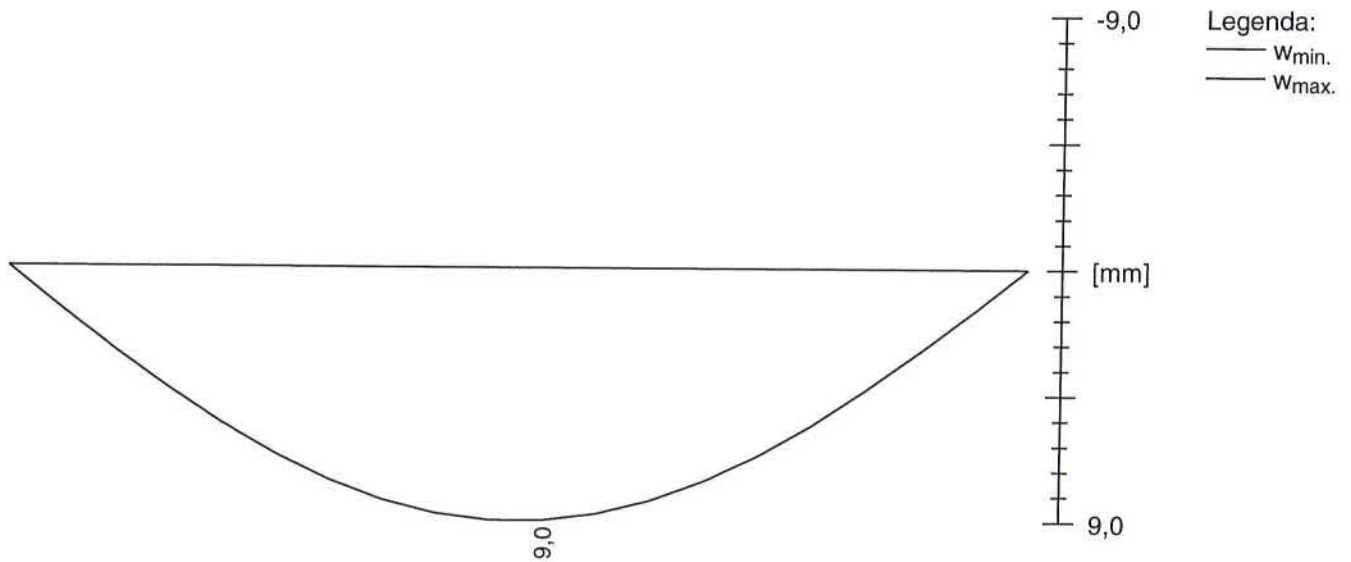
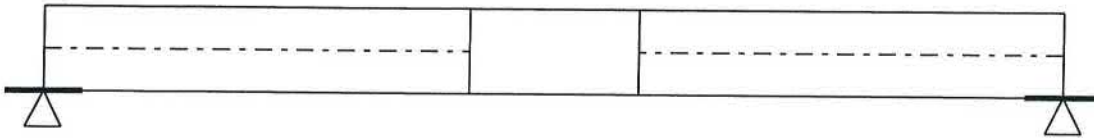
Průhyb

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 9,0mm v bodě $x = 1,255$ m
 Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 10,6mm
Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

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

Největší tlakové napětí v betonu:

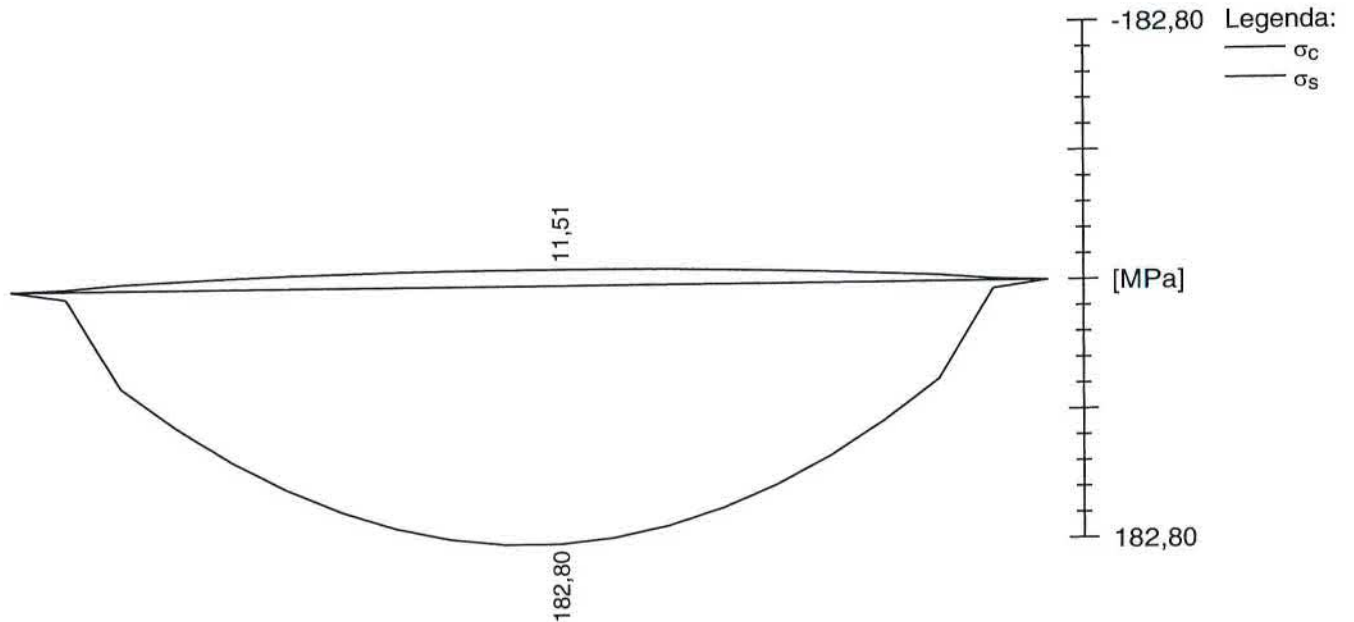
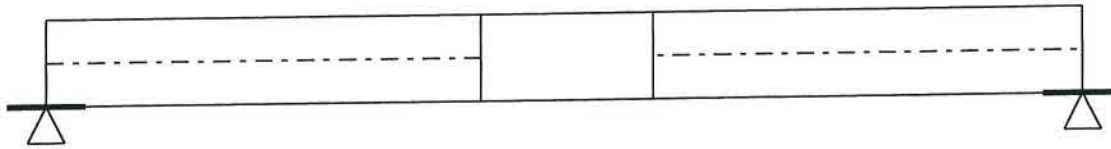
$$\sigma_c = 11,5 \text{ MPa} < k_1 \times f_{ck} = 12,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS}$$

$$\sigma_c = 11,5 \text{ MPa} > k_2 \times f_{ck} = 9,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Nelineární dotvarování}$$

Největší tahové napětí ve výztuži:

$$\sigma_s = 182,8 \text{ MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou}$$

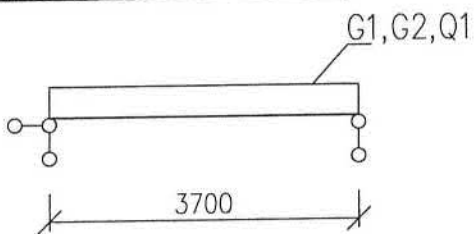
Napětí na dílci VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

VEDLEJŠÍ SCHODIŠTĚ S3

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

Viz Scia Engineer

2. ZS Stálé

Keramická dlažba

1,00 kN/m²

Nadbetonované stupně

2,50 kN/m²

$$G = G3 * B = 3,50 \text{ kN/m}^1$$

3.ZS Proměnné

Užitné

$$Q11 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

$$Q = Q11 * B = 5,00 \text{ kN/m}^1$$

3/ VÝPOČET A POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1 vedlejší schodiště

Norma

Norma výpočtu EN 1992-1-1/Česko.

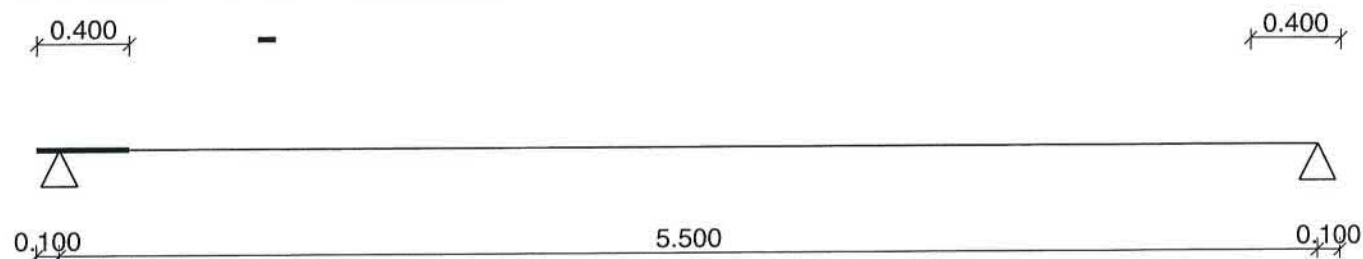
2 Dílec 1

2.1 Vstupní data

Geometrie

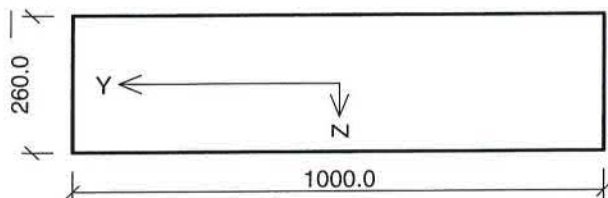
Délka dílce = 5.50m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0.000	kloub	0.400	přímé	0.100
5.500	kloub	0.400	přímé	0.100



Průřez

Materiály



Beton : C 20/25
 $f_{ck} = 20.0$ MPa; $f_{ctm} = 2.2$ MPa; $E_{cm} = 30000$ MPa
 Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500.0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)
 Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500.0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

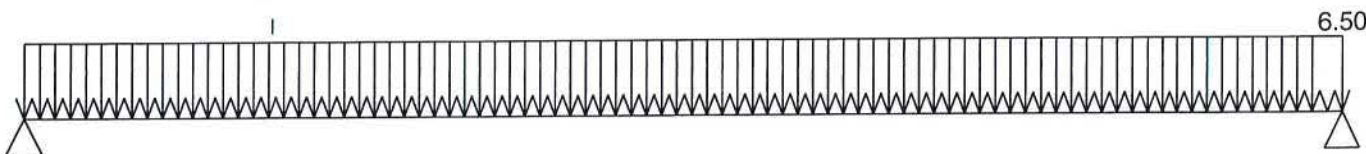
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					γ	Kateg.**	γ_0	γ_1	γ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1.35(0.90)	0.85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1.35(0.90)	0.85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1.50	-	C	0.70	0.70	0.60

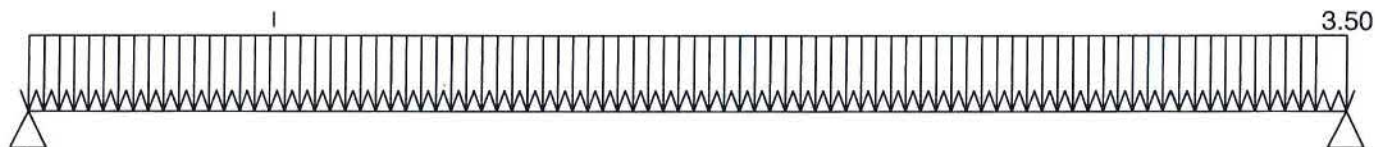
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

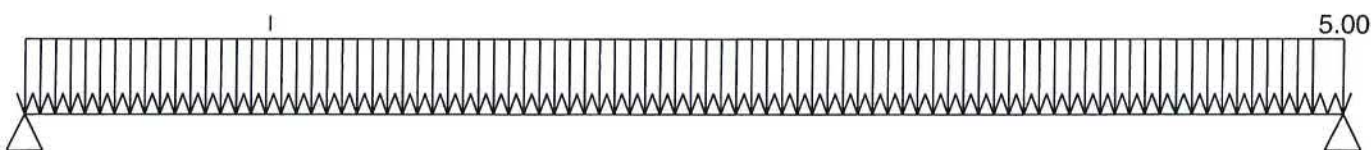
G1 VLASTNÍ TÍHA-STÁLÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásově	0.000	5.500	6.50kN/m	-



G2 SILOVÉ-STÁLÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásově	0.000	5.500	3.50kN/m	-



Q3 SILOVÉ-PROMĚNNÉ - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0.000	5.500	5.00kN/m	-



Kombinace

2.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2 Unosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \gamma_{0,3} * Q3$
1(b)	Q3:G1+G2 Unosnost; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \gamma_{1,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \gamma_{1,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$

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)

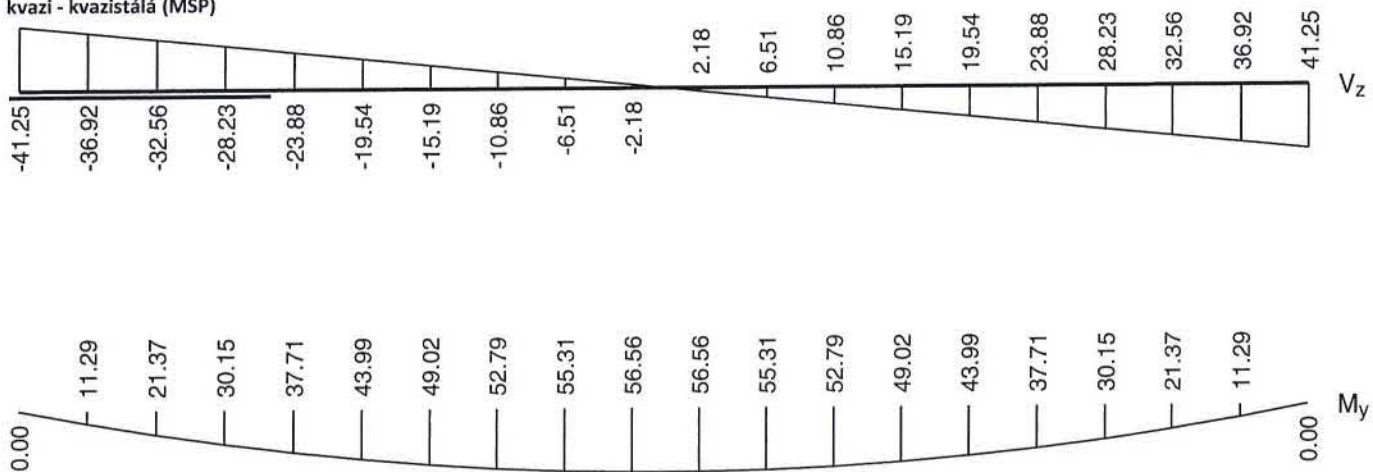
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+Q3 kvazi; kvazistálá kombinace $G1 + G2 + Q3$
2	Q3:G1+G2 casta; častá kombinace $G1 + G2 + \gamma_{1,3} * Q3$
3	Q3:G1+G2 char; charakteristická kombinace $G1 + G2 + Q3$

Vnitřní síly

KVAZI - KVAZISTÁLÁ (MSP)		
Poloha [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0.00	-41.25	0.00
0.29	-36.92	11.29
0.58	-32.56	21.37
0.87	-28.23	30.15
1.16	-23.88	37.71
1.45	-19.54	43.99
1.74	-15.19	49.02
2.03	-10.86	52.79
2.32	-6.51	55.31
2.60	-2.18	56.56
2.90	2.18	56.56
3.18	6.51	55.31
3.47	10.86	52.79
3.76	15.19	49.02
4.05	19.54	43.99
4.34	23.88	37.71
4.63	28.23	30.15
4.92	32.56	21.37

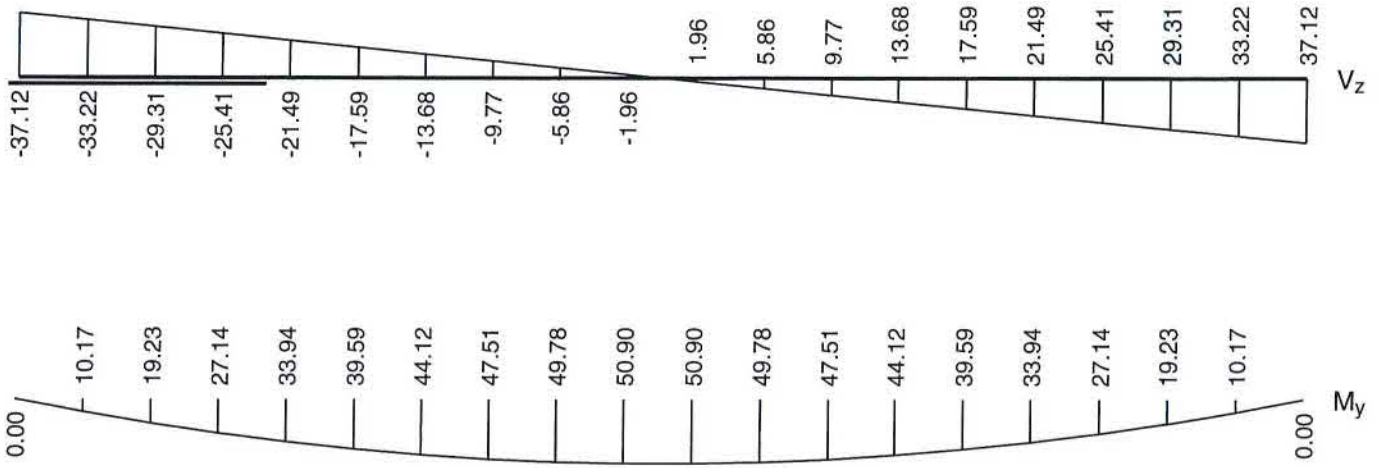
KVAZI - KVAZISTÁLÁ (MSP)		
Poloha [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
5.21	36.92	11.29
5.50	41.25	0.00

kvazi - kvazistálá (MSP)



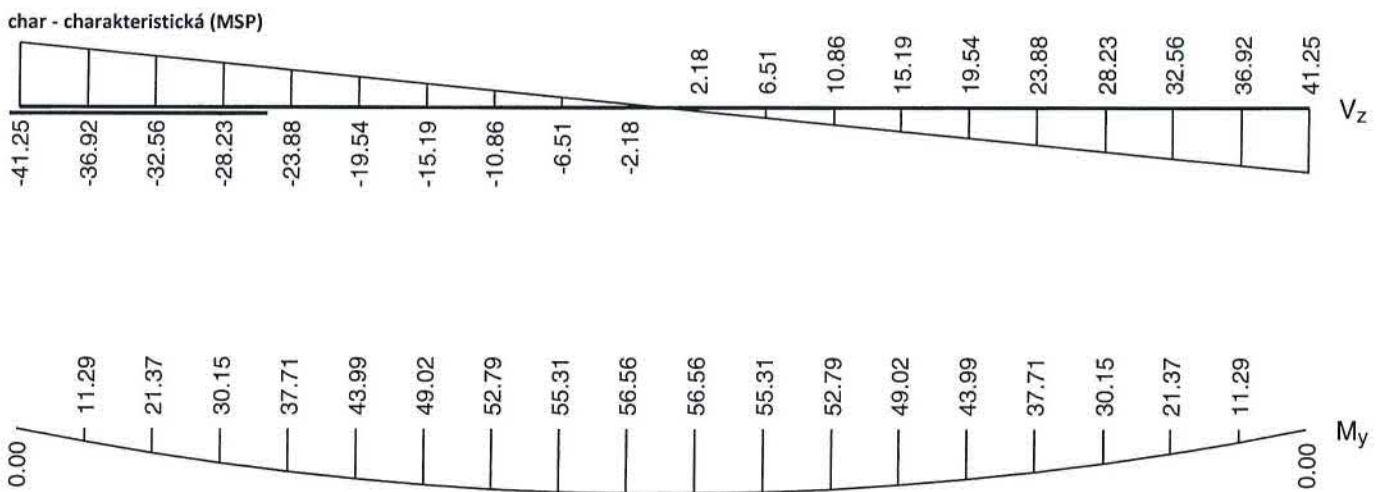
CASTA - ČASTÁ (MSP)		
Poloha [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0.00	-37.12	0.00
0.29	-33.22	10.17
0.58	-29.31	19.23
0.87	-25.41	27.14
1.16	-21.49	33.94
1.45	-17.59	39.59
1.74	-13.68	44.12
2.03	-9.77	47.51
2.32	-5.86	49.78
2.60	-1.96	50.90
2.90	1.96	50.90
3.18	5.86	49.78
3.47	9.77	47.51
3.76	13.68	44.12
4.05	17.59	39.59
4.34	21.49	33.94
4.63	25.41	27.14
4.92	29.31	19.23
5.21	33.22	10.17
5.50	37.12	0.00

casta - častá (MSP)



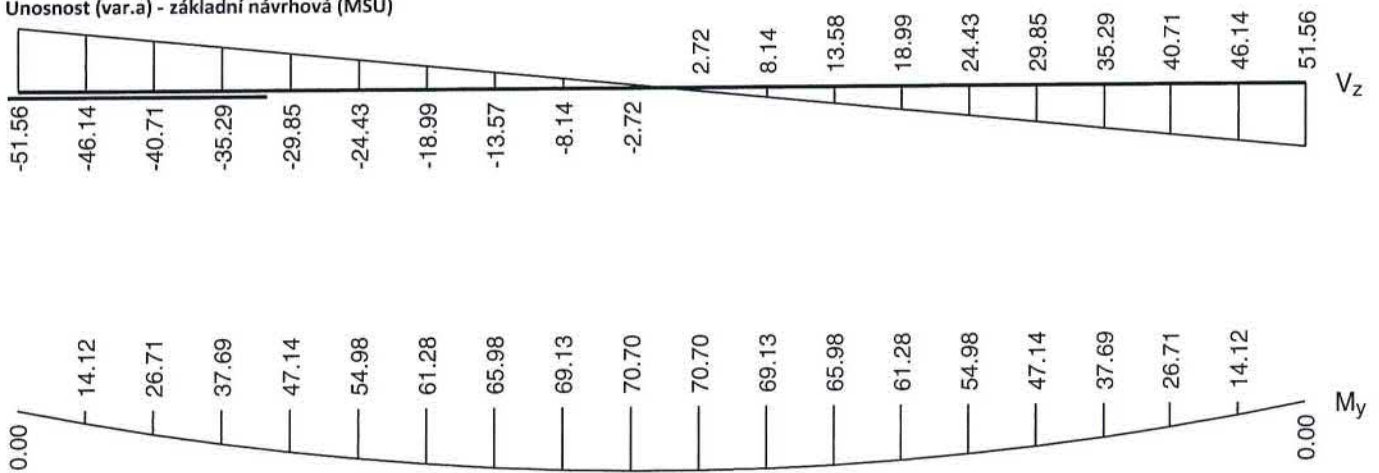
CHAR - CHARAKTERISTICKÁ (MSP)

Polooha [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0.00	-41.25	0.00
0.29	-36.92	11.29
0.58	-32.56	21.37
0.87	-28.23	30.15
1.16	-23.88	37.71
1.45	-19.54	43.99
1.74	-15.19	49.02
2.03	-10.86	52.79
2.32	-6.51	55.31
2.60	-2.18	56.56
2.90	2.18	56.56
3.18	6.51	55.31
3.47	10.86	52.79
3.76	15.19	49.02
4.05	19.54	43.99
4.34	23.88	37.71
4.63	28.23	30.15
4.92	32.56	21.37
5.21	36.92	11.29
5.50	41.25	0.00



UNOSNOST (VAR.A) - ZÁKLADNÍ NÁVRHOVÁ (MSÚ)		
Poloha [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0.00	-51.56	0.00
0.29	-46.14	14.12
0.58	-40.71	26.71
0.87	-35.29	37.69
1.16	-29.85	47.14
1.45	-24.43	54.98
1.74	-18.99	61.28
2.03	-13.57	65.98
2.32	-8.14	69.13
2.60	-2.72	70.70
2.90	2.72	70.70
3.18	8.14	69.13
3.47	13.58	65.98
3.76	18.99	61.28
4.05	24.43	54.98
4.34	29.85	47.14
4.63	35.29	37.69
4.92	40.71	26.71
5.21	46.14	14.12
5.50	51.56	0.00

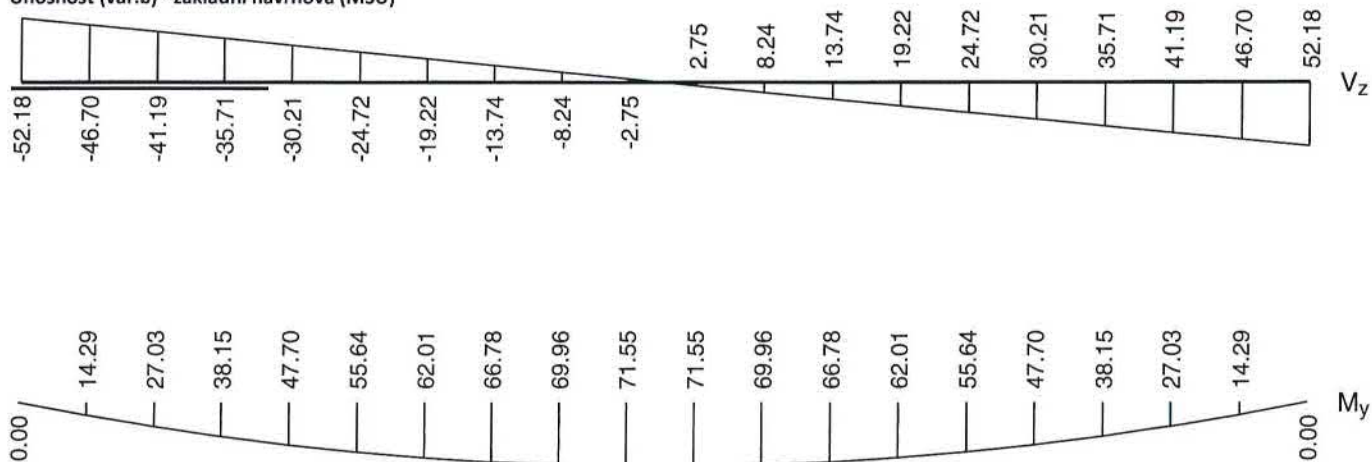
Unosnost (var.a) - základní návrhová (MSÚ)



UNOSNOST (VAR.B) - ZÁKLADNÍ NÁVRHOVÁ (MSÚ)		
Poloha [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
0.00	-52.18	0.00
0.29	-46.70	14.29
0.58	-41.19	27.03
0.87	-35.71	38.15
1.16	-30.21	47.70
1.45	-24.72	55.64
1.74	-19.22	62.01
2.03	-13.74	66.78
2.32	-8.24	69.96
2.60	-2.75	71.55
2.90	2.75	71.55
3.18	8.24	69.96
3.47	13.74	66.78

UNOSNOST (VAR.B) - ZÁKLADNÍ NÁVRHOVÁ (MSÚ)		
Poloha [m]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]
3.76	19.22	62.01
4.05	24.72	55.64
4.34	30.21	47.70
4.63	35.71	38.15
4.92	41.19	27.03
5.21	46.70	14.29
5.50	52.18	0.00

Unosnost (var.b) - základní návrhová (MSÚ)



Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0.000	5.500	30.0	20	7

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0.00m - 5.50m)
na úseku není zadán

2.3 Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

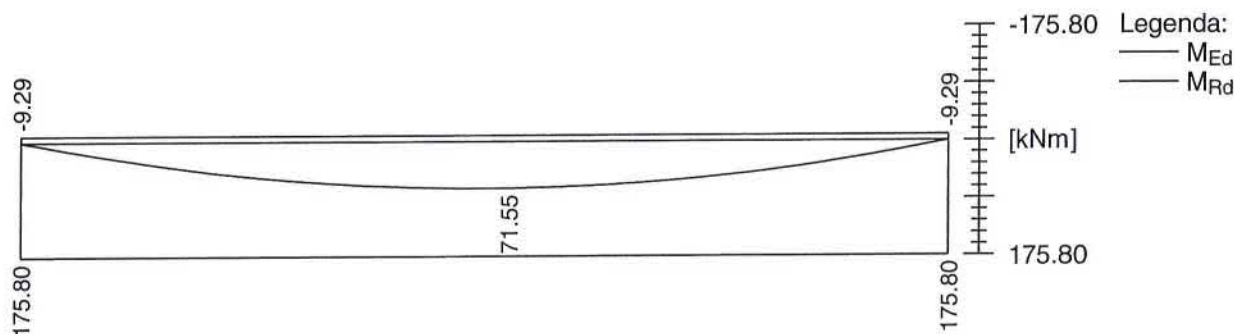
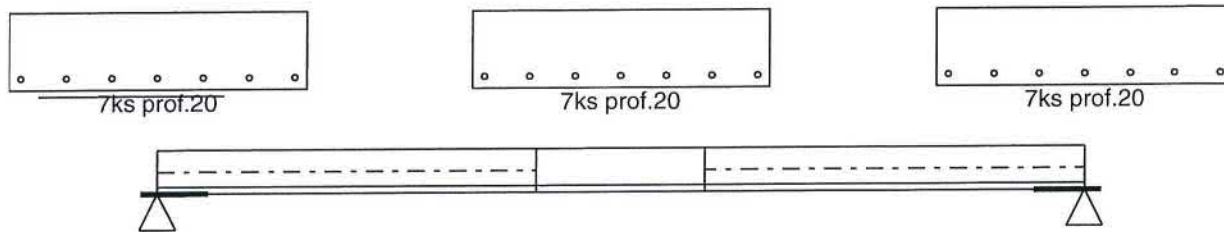
Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0.01$ $\rho_{s,min} = 0.0013$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0.00846$ $\rho_{s,max} = 0.04$ **Vyhovuje**

Kritický řez v bodě $x = 2.605m$

$M_{Ed} = 71.55kNm$ $M_{Rd} = 175.80kNm$ **Vyhovuje**

Ohyb dílce VYHOVUJE



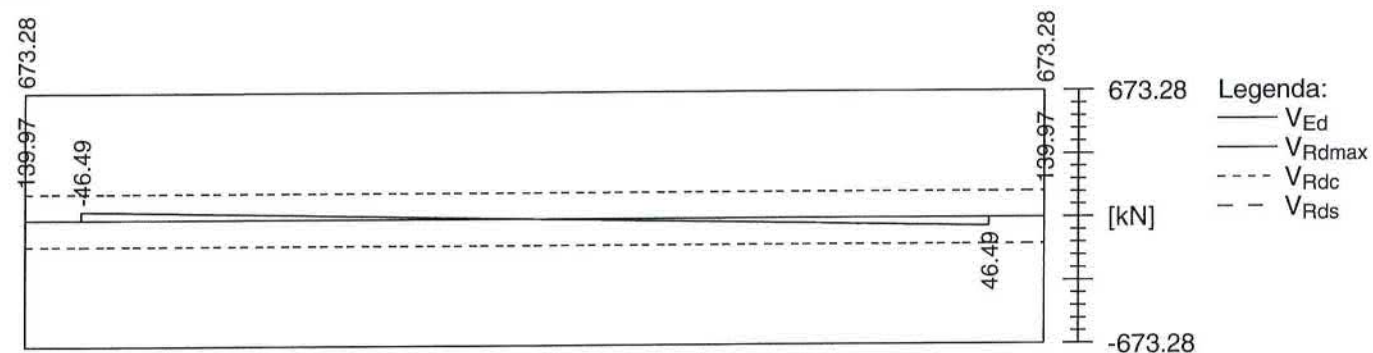
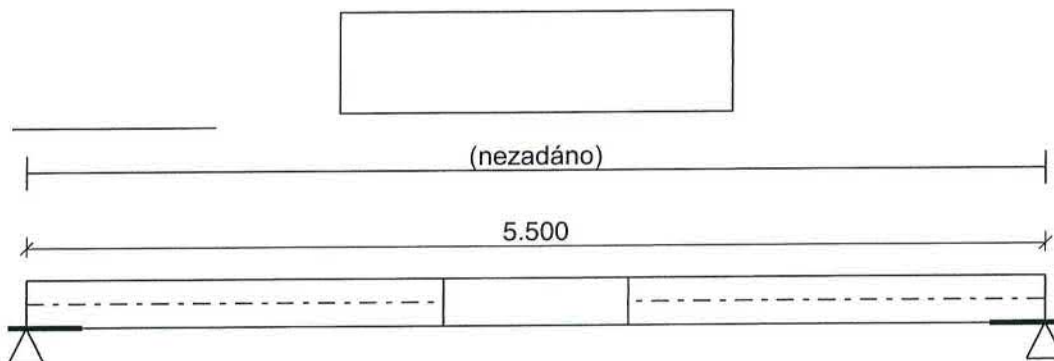
Smyk

Typ prvku: deska

Kritický řez v bodě $x = 5.200\text{m}$

$V_{Ed} = 46.49\text{kN}$ $V_{Rd} = 139.97\text{kN}$ \square Vyhovuje

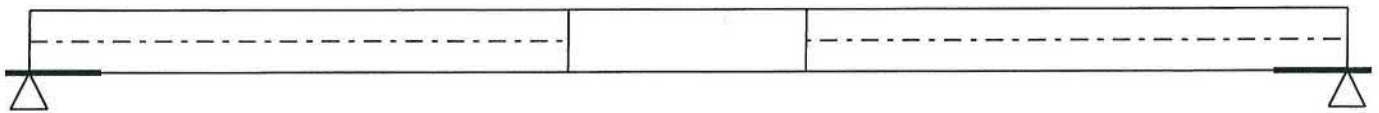
Smyk dílce **VYHOVUJE**



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]		
Dolní	20	55.38	0.200	55.38	0.200	4.900	5.300



0.100m

5.400m

Typ 1; 7ks B500 prof. 20; dl. 5.300m; krytí 30.0mm - dolní

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

2.4 Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

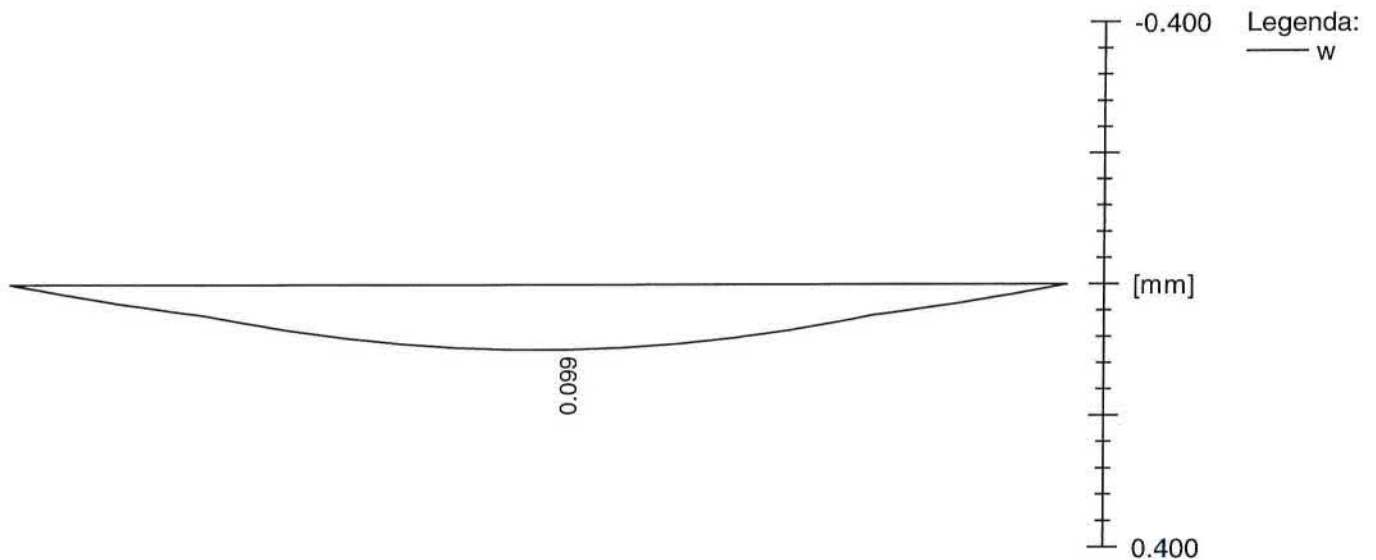
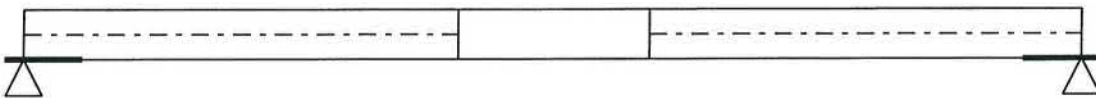
Trhliny

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

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0.099\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{\text{max}} = 0.400\text{mm}$ (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]

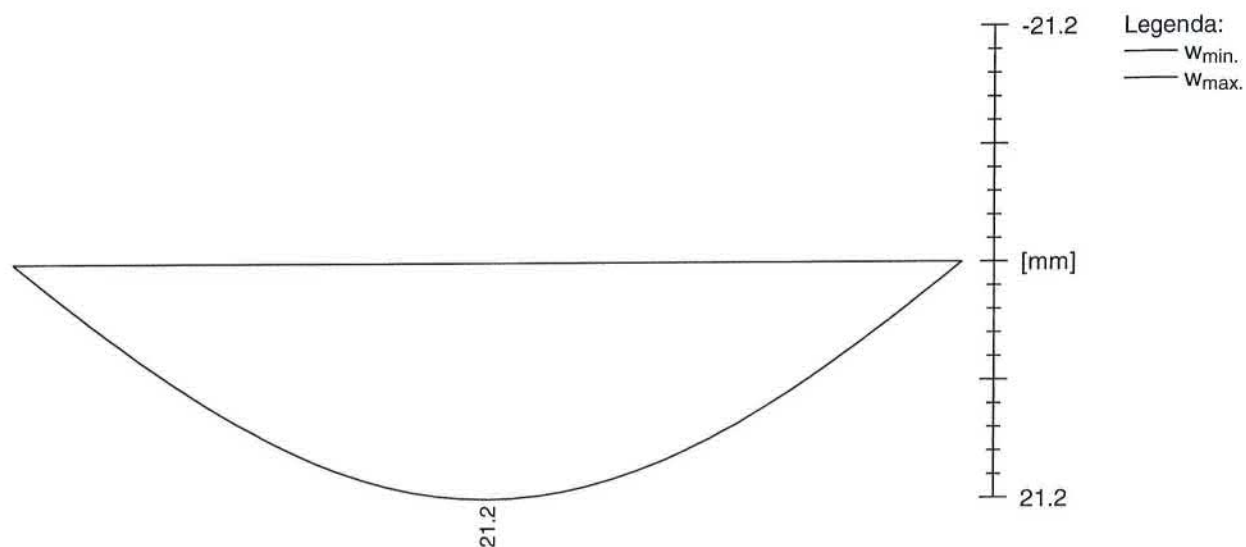
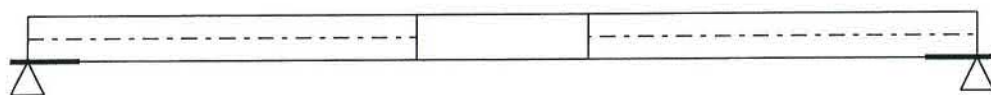
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 21.2mm v bodě $x = 2.750\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 22.0mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

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

Největší tlakové napětí v betonu:

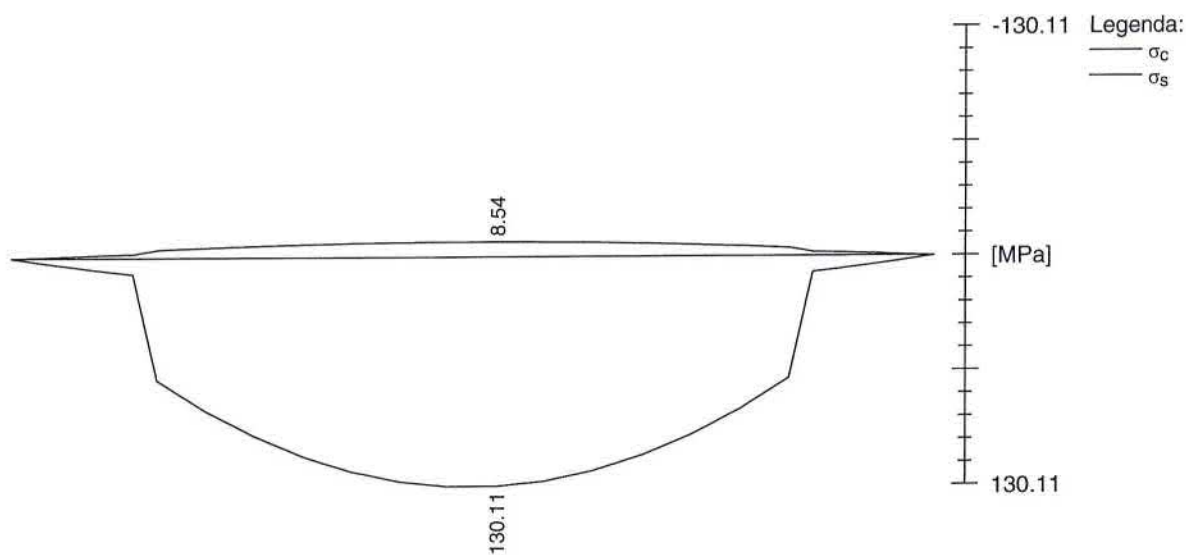
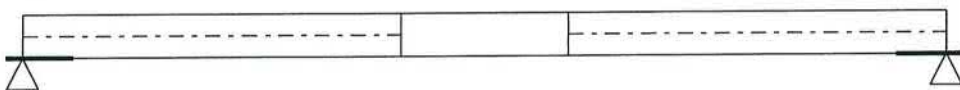
$$\sigma_c = 8.5 \text{ MPa} < k_1 \times f_{ck} = 12.0 \text{ MPa} \quad \square \text{ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS}$$

$$\sigma_c = 8.5 \text{ MPa} < k_2 \times f_{ck} = 9.0 \text{ MPa} \quad \square \text{ Lineární dotvarování}$$

Největší tahové napětí ve výztuži:

$$\sigma_s = 130.1 \text{ MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400.0 \text{ MPa} \quad \square \text{ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou}$$

Napětí na dílci VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

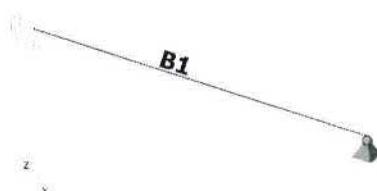
OCELOVÉ SCHODIŠTĚ S5

1/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - U140	S 235	2,640	N1	N2	nosník (80)

4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	VI. tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

5. Skupiny zatížení

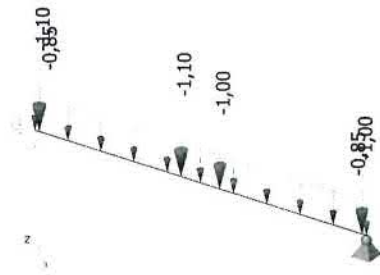
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat B : kanceláře

6. Kombinace

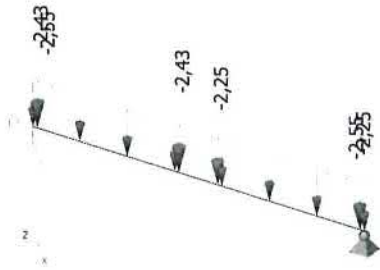
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	unos	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - VI. tíha ZS2 - Stálé ZS3 - užitné	1,00 1,00 1,00
CO2	char vše	EN-MSP charakteristická	ZS1 - VI. tíha ZS2 - Stálé ZS3 - užitné	1,00 1,00 1,00
CO3	char stálé	EN-MSP charakteristická	ZS1 - VI. tíha ZS2 - Stálé	1,00 1,00
CO4	char užitné	EN-MSP charakteristická	ZS3 - užitné	1,00

7. ZS2 / Hodnota pro výpočet

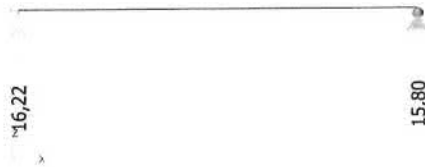
8. ZS3 / Hodnota pro výpočet



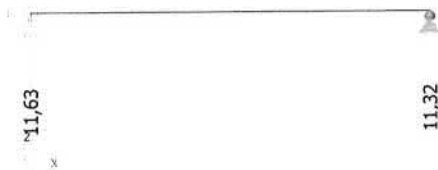
9. Reakce; Rz - CO1



10. Reakce; Rz - CO2

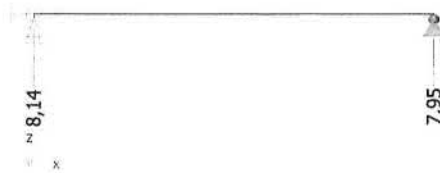


11. Reakce; Rz - CO3

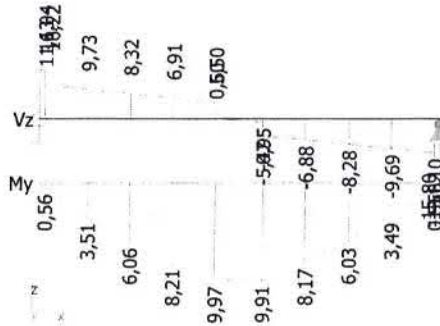


12. Reakce; Rz - CO4

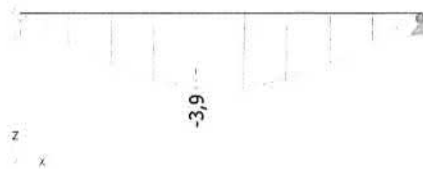




13. Vnitřní síly na prutu; Vz, My - CO1



14. Deformace na prutu; uz - CO2



2/ POSUDEK VNITŘNÍCH DÍL – PODESTA

Délka dílce: 2,640 m

Průřez

Název: U(UPN) 140

Poznámka: Norma Euronorm 24-62, DIN 1026-1, ČSN 42 5570; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _o [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0,000	5,500	9,970	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	0,000	16,220	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,640$ m

Součinitel vzpěrné délky k_z Nezádáno

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,640$ m

Součinitel vzpěrné délky k_y Nezádáno

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$l_{z1} = 2,640$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojité zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1,000$

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Nežadáno

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$5,500$ kN < $137,034$ kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 9,970$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 12,387$ kNm

$|0,000 + 0,805 + 0,000| = |0,805| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: $150,6$

Průřez vyhovuje

3/ POSUDEK VNITŘNÍCH SIL - SCHODNICE

Délka dílce: $2,700$ m

Průřez

Název: L 200 x 100 x 10

Poznámka: Norma EN 10056-1; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	V_2 [kN]	M_3 [kNm]	T_t [kNm]	T_w [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0,000	0,000	3,330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	0,000	4,930	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_\zeta = 2,700$ m

Součinitel vzpěrné délky k_ζ Nežadáno

Délka úseku pro vzpěr $L_\eta = 2,700$ m

Součinitel vzpěrné délky k_η Nežadáno

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$l_{z1} = 2,700$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojité zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1,000$

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Nežadáno

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 3

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 3,330$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = -10,687$ kNm

$|0,000 + -0,312 + 0,000| = |-0,312| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: $125,6$

Průřez vyhovuje

UZEL ZELENÝ TRH

ZATÍŽENÍ

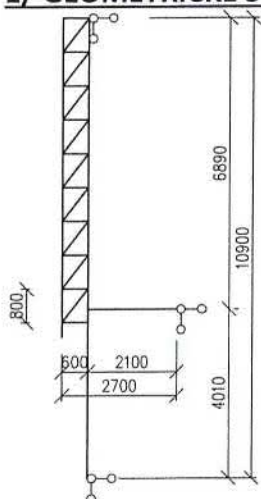
VÍTR

W1 (II. větrová oblast, III.kategorie terénu dle ČSN EN 1991-1-4)

Větrová oblast		III
Kategorie terénu		II
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	11,00 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	391 N/m ²
Součinitel terénu	k_r	0,215
Směrod. odchylka rychlosti větru	σ_v	5,385 m/s
Součinitel drsnosti terénu	c_r	0,776
Střední rychlost větru	v_m	19,40 m/s
Intenzita turbulence	$I_v(z)$	0,278
Maximální dyn. tlak větru	$q_p(z)$	0,692 kN/m ²

TYPICKÁ ŽILETKA

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka B

2,00 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

Viz Scia Engineer

2. ZS Stálé

Podlaha

$$\begin{array}{r} G = 3,00 \text{ kN/m}^2 \\ \hline G = G * B = 6,00 \text{ kN/m}^1 \end{array}$$

3. ZS Proměnné

Užitné

$$\begin{array}{r} Q1 = 5,00 \text{ kN/m}^2 \\ \hline Q = Q1 * B = 10,00 \text{ kN/m}^1 \end{array}$$

4.ZS Vítr

Vítr

$$\begin{array}{r} W = W1 * C_{pe} = W1 * 0,7 = 0,48 \text{ kN/m}^2 \\ \hline W = W * B = 0,97 \text{ kN/m}^1 \end{array}$$

5-6. ZS Stálé

Skleněná fasáda

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

Kamenný obklad

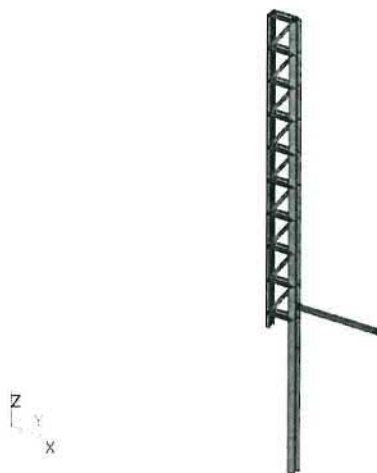
$$0,8 \text{ m} * 0,05 \text{ m} * 25,0 \text{ kN/m}^3 = 1,00 \text{ kN/m}^1$$

Kamenný obklad

$$1,2 \text{ m} * 0,05 \text{ m} * 25,0 \text{ kN/m}^3 = 1,50 \text{ kN/m}^1$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

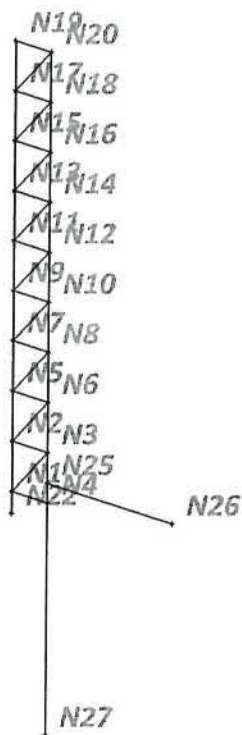
1. Výpočtový model



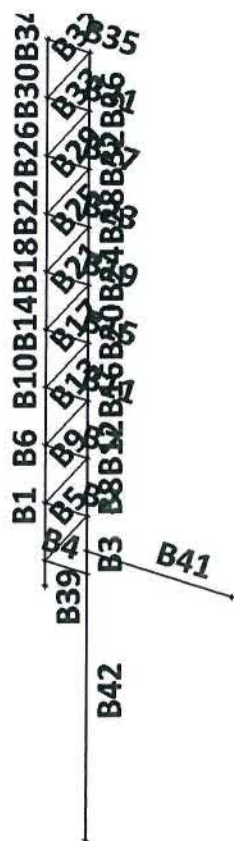
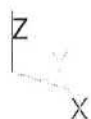
2. Výpočtový model



3. Výpočtový model



4. Výpočtový model



5. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

6. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	vl. tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	Stálé	Stálé Standard	LG1			
LC3	Proměnné Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný
LC4	Vítr Standard	Proměnné Statické	LG3		Krátkodobé	Žádný
LC5	plášť-sklo	Stálé Standard	LG1			
LC6	plášť-beton	Stálé Standard	LG1			

7. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění
LG3	Proměnné	Standard	Vítr

8. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Unosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné LC4 - Vítr LC5 - plášť-sklo LC6 - plášť-beton	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO2	Char vse	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné LC4 - Vítr LC5 - plášť-sklo LC6 - plášť-beton	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO3	Char stale	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC5 - plášť-sklo LC6 - plášť-beton	1,00 1,00 1,00 1,00
CO4	Char promenne	EN-MSP charakteristická	LC3 - Proměnné LC4 - Vítr	1,00 1,00
CO5	kvazi	EN-MSP kvazistálá	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - Proměnné LC4 - Vítr LC5 - plášť-sklo LC6 - plášť-beton	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

9. Skupiny výsledků

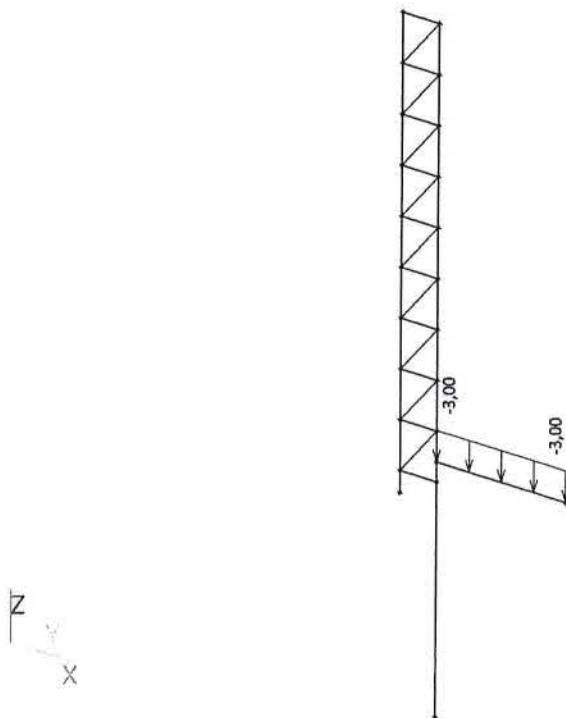
Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP charakteristická CO5 - EN-MSP kvazistálá
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP charakteristická CO4 - EN-MSP charakteristická CO5 - EN-MSP kvazistálá

10. Prvky

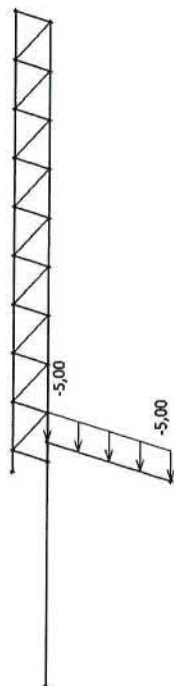
Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS3 - IPE180	S 235	0,800	N1	N2	obecný (0)
B2	CS2 - 2LT (L50X5; 180)	S 235	0,600	N2	N3	obecný (0)
B3	CS1 - HEB180	S 235	0,800	N3	N4	obecný (0)
B4	CS2 - 2LT (L50X5; 180)	S 235	0,600	N4	N1	obecný (0)
B5	CS5 - Obdélník (80; 10)	S 235	1,000	N1	N3	obecný (0)
B6	CS3 - IPE180	S 235	0,800	N2	N5	obecný (0)
B7	CS2 - 2LT (L50X5; 180)	S 235	0,600	N5	N6	obecný (0)
B8	CS1 - HEB180	S 235	0,800	N6	N3	obecný (0)
B9	CS5 - Obdélník (80; 10)	S 235	1,000	N2	N6	obecný (0)
B10	CS3 - IPE180	S 235	0,800	N5	N7	obecný (0)
B11	CS2 - 2LT (L50X5; 180)	S 235	0,600	N7	N8	obecný (0)
B12	CS1 - HEB180	S 235	0,800	N8	N6	obecný (0)
B13	CS5 - Obdélník (80; 10)	S 235	1,000	N5	N8	obecný (0)
B14	CS3 - IPE180	S 235	0,800	N7	N9	obecný (0)
B15	CS2 - 2LT (L50X5; 180)	S 235	0,600	N9	N10	obecný (0)
B16	CS1 - HEB180	S 235	0,800	N10	N8	obecný (0)
B17	CS5 - Obdélník (80; 10)	S 235	1,000	N7	N10	obecný (0)
B18	CS3 - IPE180	S 235	0,800	N9	N11	obecný (0)
B19	CS2 - 2LT (L50X5; 180)	S 235	0,600	N11	N12	obecný (0)
B20	CS1 - HEB180	S 235	0,800	N12	N10	obecný (0)
B21	CS5 - Obdélník (80; 10)	S 235	1,000	N9	N12	obecný (0)
B22	CS3 - IPE180	S 235	0,800	N11	N13	obecný (0)
B23	CS2 - 2LT (L50X5; 180)	S 235	0,600	N13	N14	obecný (0)
B24	CS1 - HEB180	S 235	0,800	N14	N12	obecný (0)
B25	CS5 - Obdélník (80; 10)	S 235	1,000	N11	N14	obecný (0)
B26	CS3 - IPE180	S 235	0,800	N13	N15	obecný (0)
B27	CS2 - 2LT (L50X5; 180)	S 235	0,600	N15	N16	obecný (0)

Jméno	Průřez	Material	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B28	CS1 - HEB180	S 235	0,800	N16	N14	obecný (0)
B29	CS5 - Obdélník (80; 10)	S 235	1,000	N13	N16	obecný (0)
B30	CS3 - IPE180	S 235	0,800	N15	N17	obecný (0)
B31	CS2 - 2LT (L50X5; 180)	S 235	0,600	N17	N18	obecný (0)
B32	CS1 - HEB180	S 235	0,800	N18	N16	obecný (0)
B33	CS5 - Obdélník (80; 10)	S 235	1,000	N15	N18	obecný (0)
B34	CS3 - IPE180	S 235	0,800	N17	N19	obecný (0)
B35	CS2 - 2LT (L50X5; 180)	S 235	0,600	N19	N20	obecný (0)
B36	CS1 - HEB180	S 235	0,800	N20	N18	obecný (0)
B37	CS5 - Obdélník (80; 10)	S 235	1,000	N17	N20	obecný (0)
B39	CS3 - IPE180	S 235	0,350	N1	N22	obecný (0)
B41	CS4 - I120	S 235	2,100	N25	N26	obecný (0)
B42	CS1 - HEB180	S 235	3,700	N4	N27	obecný (0)

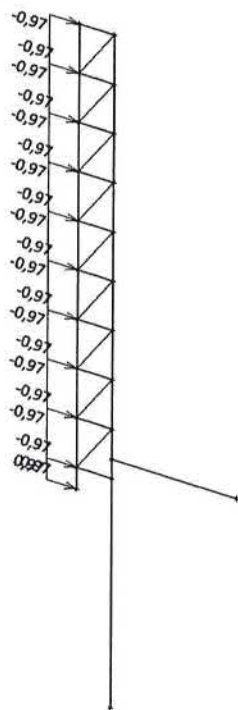
11. LC2 / Hodnota pro výpočet



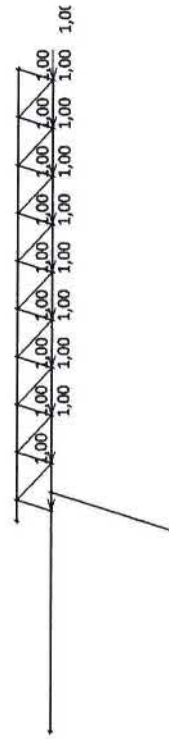
12. LC3 / Hodnota pro výpočet



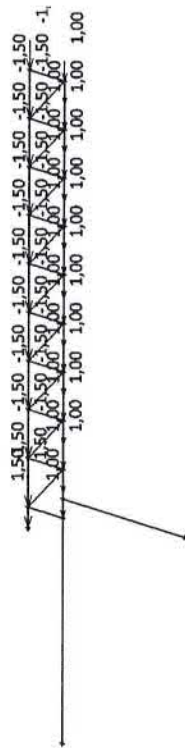
13. LC4 / Hodnota pro výpočet



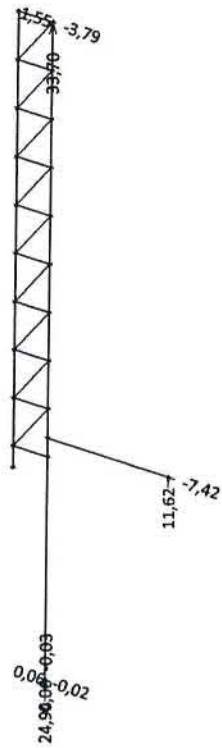
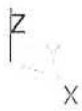
14. LC5 / Hodnota pro výpočet



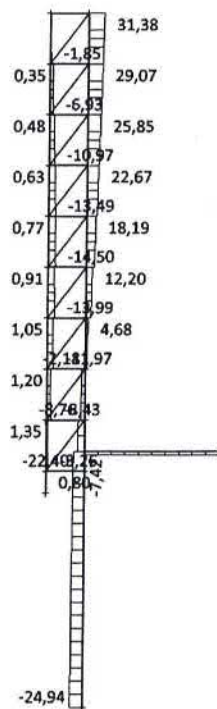
15. LC6 / Hodnota pro výpočet



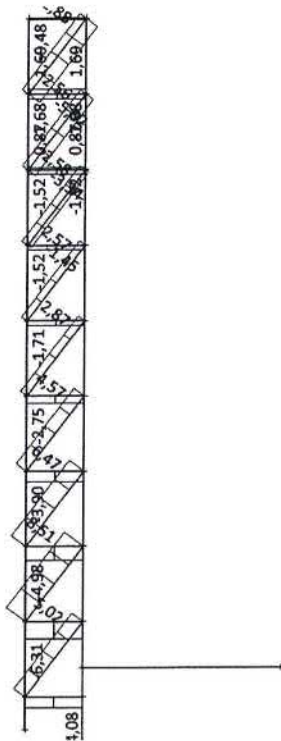
16. Reakce; R_x , R_y , R_z , M_x , M_y , M_z



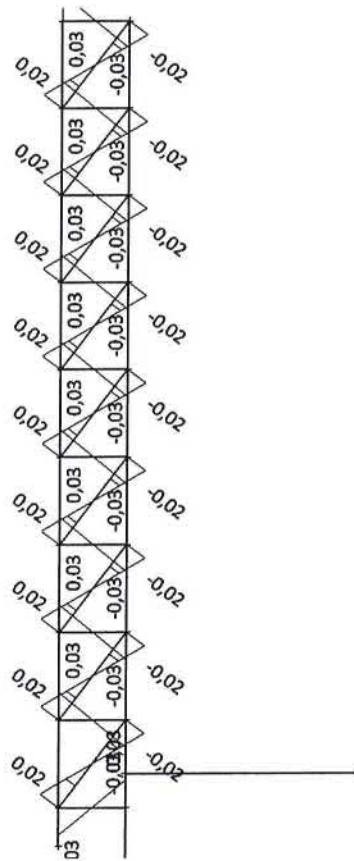
17. Vnitřní síly na prutu; N



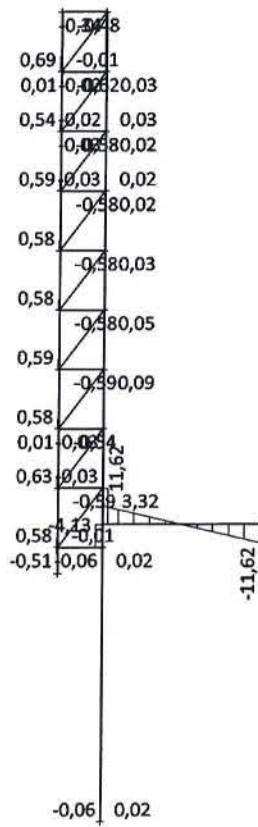
18. Vnitřní síly na prutu; N



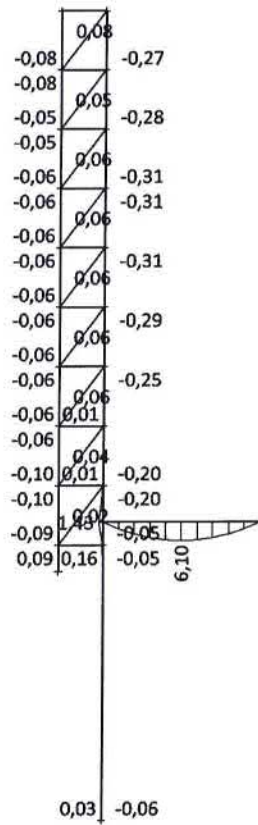
19. Vnitřní síly na prutu; Vz



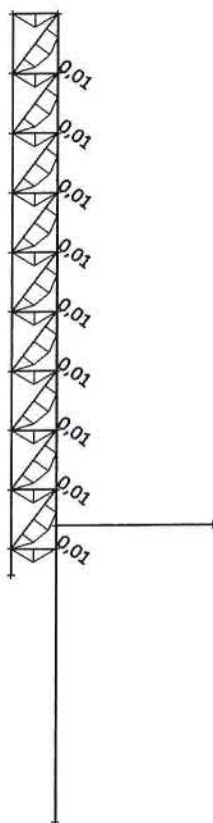
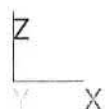
20. Vnitřní síly na prutu; Vz



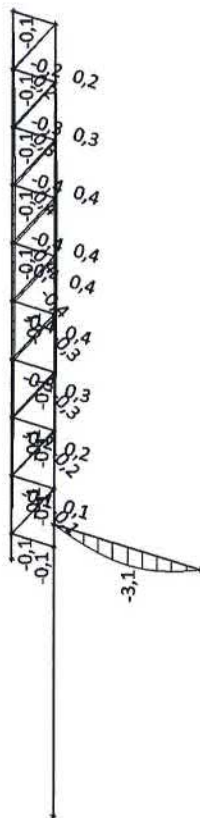
21. Vnitřní síly na prutu; M_y



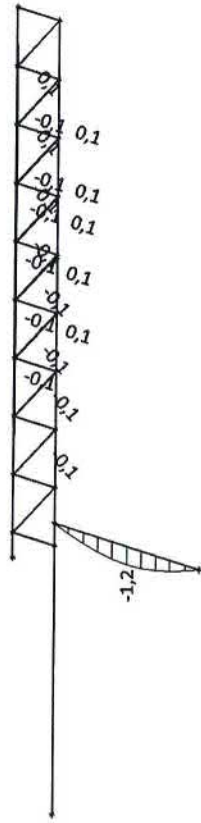
22. Vnitřní síly na prutu; M_y



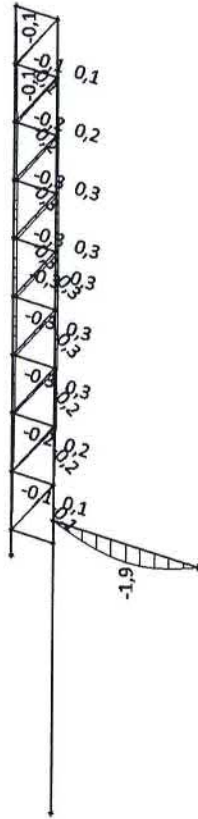
23. Deformace na prutu; uz



24. Deformace na prutu; uz



25. Deformace na prutu; uz



4/ POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1.MS – ÚNOSNOST

1 posudek typické ziletky

1.1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Díličí součinitele spolehlivosti pro ocelové konstrukce:

Součinitel únosnosti průřezu	γ_{M0}	= 1.000
Součinitel únosnosti při posouzení stability	γ_{M1}	= 1.000
Součinitel únosnosti oslabeného průřezu	γ_{M2}	= 1.250

Díličí součinitele spolehlivosti pro korozivzdornou ocel:

Součinitel únosnosti průřezu	γ_{M0}	= 1.100
Součinitel únosnosti při posouzení stability	γ_{M1}	= 1.100
Součinitel únosnosti oslabeného průřezu	γ_{M2}	= 1.250

2 příčník

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 2.100 m

Průřez

Název: I(IPN) 120

Poznámka: Norma Euronorm 24-62, DIN 1025-1, ČSN 42 5550; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T ₀ [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-5.000	0.000	6.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zat. případ 2	-5.000	-11.620	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2.100$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1.000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2.100$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2.100$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1.000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2.100$ m

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$I_{z1} = 2.100$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1.000$

Klopení M_z :

$I_{y1} =$ Nezádáno

Tvar mom.plochy: Nezádáno

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: N = -5.000 kN; $M_y = 6.100$ kNm; $M_z = 0.000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -311.848$ kN; $M_{y,R} = 8.933$ kNm

$|0.016 + 0.683 + 0.000| = |0.699| < 1$ Vyhovuje

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -82.396$ kN; $M_{y,R} = 8.933$ kNm
 $| 0.061 + 0.683 + 0.000 | = | 0.744 | < 1$ **Vyhovuje**
 Štíhlost dílce: 171.1

Průřez vyhovuje

3 sloup heb 180

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 3.700 m

Průřez

Název: HE 180 B

Poznámka: Norma Euronorm 53-62, DIN 1025-2; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	V_2 [kN]	M_3 [kNm]	T_t [kNm]	T_{ob} [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-50.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zat. případ 2	-36.000	-8.260	0.000	0.000	2.840	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3.700$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1.000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 3.700$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3.700$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1.000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 3.700$ m

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$l_{y1} = 2.100$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojité zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1.000$

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Nesymetrický lineární průběh momentu ($\alpha = 1.000$)

3.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_2 :

8.260 kN < 274.611 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -36.000$ kN; $M_y = 0.000$ kNm; $M_z = -2.840$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -1346.124$ kN; $M_{z,R} = -54.285$ kNm

$| 0.027 + 0.000 + 0.052 | = | 0.079 | < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -955.798$ kN; $M_{z,R} = -52.080$ kNm

$| 0.038 + 0.000 + 0.055 | = | 0.092 | < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 81.0

Průřez vyhovuje

4 prihradovina-horní pas

4.1 Vstupní data

Délka dílce: 7.500 m

Průřez

Název: IPE 180

Poznámka: Norma Euronorm 19-57, DIN 1025-5, ČSN 42 5553; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _Ø [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-14.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 7.500$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1.000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 7.500$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 0.800$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1.000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 0.800$ m

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$I_{z1} = 2.100$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1.000$

Klopení M_z :

$I_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Nesymetrický lineární průběh momentu ($\bar{\alpha} = 1.000$)

4.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = -14.500$ kN; $M_y = 0.000$ kNm; $M_z = 0.000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -562.825$ kN

$|0.026 + 0.000 + 0.000| = |0.026| < 1$ Vyhovuje

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -34.163$ kN

$|0.424 + 0.000 + 0.000| = |0.424| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 365.4

Průřez vyhovuje

5 styčnick

5.1 Vstupní data

Délka dílce: 0.730 m

Průřez

Název: 2 x L 50 x 50 x 4

Vzdálenost dílčích průřezů: 180.0 mm

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Spojky

Vložky ve vzdálenostech 0.100 m

Výška spojky = 50.0 mm

Šířka spojky = 5.0 mm

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _θ [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-6.310	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z = 0.730$	m						
Součinitel vzpěrné délky	$k_z = 1.000$		Vzpěrná délka	$L_{cr,z} = 0.730$	m			
Délka úseku pro vzpěr	$L_y = 0.800$	m						
Součinitel vzpěrné délky	$k_y = 1.000$		Vzpěrná délka	$L_{cr,y} = 0.800$	m			

5.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 4

Posudek vybočení kolmo k hmotné ose y: $6.310 \text{ kN} < 154.965 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Posudek kritické síly $N_{cr,z}$: $6.310 \text{ kN} < 33115.707 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Posudek tuhosti spojek S_v : $6.310 \text{ kN} < 5564.482 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Posudek tuhosti členěného průřezu: $0.000 + 0.001 < 1$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -6.310 \text{ kN}$; $M_y = 0.000 \text{ kNm}$; $M_z = 0.000 \text{ kNm}$

Posudek namáhání kombinace tlaku a ohybu uprostřed délky pásu:

Vnitřní síly na dílčím prutu: $N_{ch} = 3.199 \text{ kN}$

Únosnosti: $N_R = 90.240 \text{ kN}$

$|0.035 + 0.000 + 0.000| = |0.035| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek kombinace tlaku a ohybu v místě spojky:

Vnitřní síly na dílčím prutu: $N_{ch} = -3.155 \text{ kN}$; $M_{z,ch} = 0.001 \text{ kNm}$

Únosnosti: $N_R = -90.240 \text{ kN}$; $M_{z,R} = 0.630 \text{ kNm}$

$|0.035 + 0.000 + 0.002| = |0.037| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 52.5

Průřez vyhovuje

6 diagonála

6.1 Vstupní data

Délka dílce: 1.000 m

Průřez

Název: tyč hranatá 5x80

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _θ [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	8.520	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z = 1.000$	m						
Součinitel vzpěrné délky	$k_z = 1.000$		Vzpěrná délka	$L_{cr,z} = 1.000$	m			
Délka úseku pro vzpěr	$L_y = 1.000$	m						
Součinitel vzpěrné délky	$k_y = 1.000$		Vzpěrná délka	$L_{cr,y} = 1.000$	m			

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$l_{z1} = 2.100 \text{ m}$

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1.000$

Klopení M_z :

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$

Tvar mom.plochy: Nesymetrický lineární průběh momentu ($\alpha = 1.000$)

6.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 3

Vnitřní síly: $N = 8.520$ kN; $M_y = 0.000$ kNm; $M_z = 0.000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 94.000$ kN

$|0.091 + 0.000 + 0.000| = |0.091| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 692.8

Průřez vyhovuje

2.MS – POUŽITELNOST

Rozpětí $l = 2,10$ m

$w_{inst,CELK} = 6,10$ mm

$w_{lim} = 1/300 L_y$

$w_{inst} < w_{lim}$		
6,10	<	7,00

 mm

VYHOVUJE

Rozpětí $l = 2,10$ m

$w_{inst,CELK} = 3,80$ mm

$w_{lim} = 1/500 L_y$

$w_{inst} < w_{lim}$		
3,80	<	4,20

 mm

VYHOVUJE

2.MS – POUŽITELNOST - PŘÍHRADOVINA

Rozpětí $l = 7,55$ m

$w_{inst,CELK} = 0,40$ mm

$w_{lim} = 0 L_y$

$w_{inst} < w_{lim}$		
0,40	<	7,55

 mm

VYHOVUJE

5/ POSUDEK NA PROTIPOŽÁRNÍ ODOLNOST

1 štítový sloup ve fasádě na straně zelnáku heb 180

1.1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-2

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel spolehlivosti při požární situaci

$\gamma_{M,fi} = 1.000$

2 Řez 1

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 3.700 m

Mezní doba požární odolnosti: 45.0 min

Průřez

Název: HE 180 B

Poznámka: Norma Euronorm 53-62, DIN 1025-2; Zdroj: ArcelorMittal, Ferona

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _{fl} [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-36.000	5.950	0.000	0.000	2.040	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z = 3.700$	m						
Součinitel vzpěrné délky	$k_z = 1.000$		Vzpěrná délka	$L_{cr,z} = 3.700$	m			
Délka úseku pro vzpěr	$L_y = 3.700$	m						
Součinitel vzpěrné délky	$k_y = 1.000$		Vzpěrná délka	$L_{cr,y} = 3.700$	m			

2.2 Výsledky

2.2.1 Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Kritická teplota: 827.1°C Doba požární odolnosti: 33.2 min 45.0 min **Nevyhovuje**

Posouzení v čase $t = 33.2$ min:

Teplota plynů: 856.8°C Teplota oceli: 827.1°C

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

5.950 kN < 26.484 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: N = -36.000 kN; $M_y = 0.000$ kNm; $M_z = -2.040$ kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -101.770$ kN; $M_{z,R} = -5.235$ kNm

$| 0.354 + 0.000 + 0.390 | = | 0.743 | < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -72.661$ kN; $M_{z,R} = -4.043$ kNm

$| 0.495 + 0.000 + 0.505 | = 1$

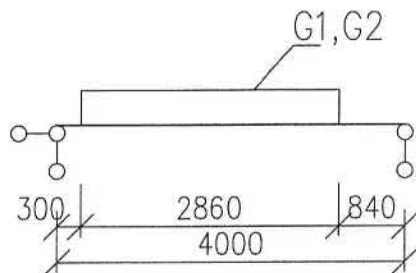
Průřez **nevyhovuje**

PRŮŘEZ NEVYHOVĚN NA POŽÁRNÍ BEZPEČNOST, PROTO MUSÍ BÝT PROTIPOŽÁRNĚ OPLÁŠTĚN.

POSUDEK STÁVAJÍCÍHO PRŮVLAKU PRO ULOŽENÍ ESKALÁTORŮ VE STROPĚ

NAD 1.NP

1/GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka B

1,43 m

2/ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

Viz Scia Engineer

2. ZS Stálé

Eskalátor stávající

$$45\text{kN/B} = 31,50 \text{ kN/m}^1$$

Eskalátor nový

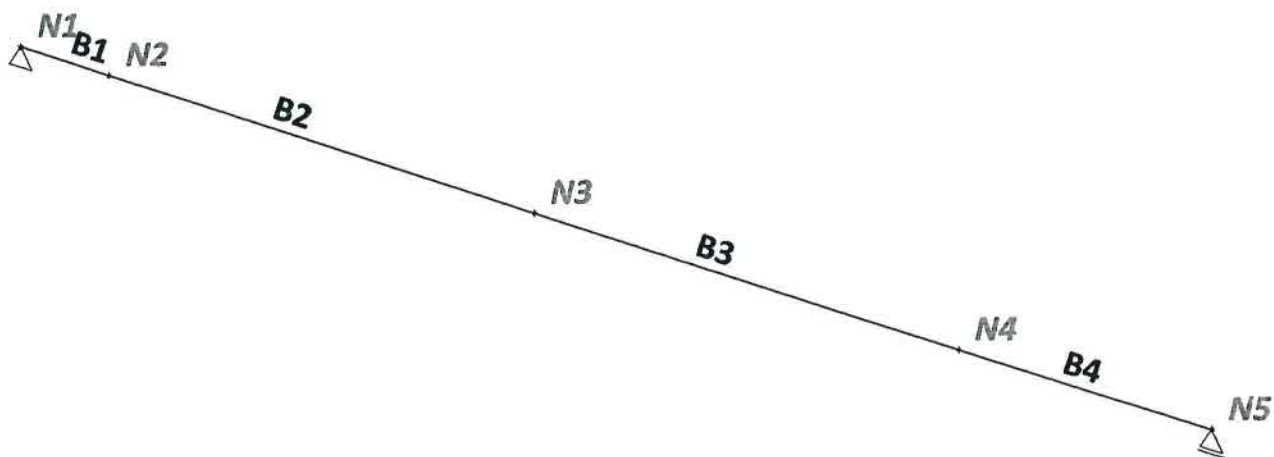
$$58\text{kN/B} = 40,60 \text{ kN/m}^1$$

3/VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
LC1	VI. Tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z
LC2	Stálé	Stálé Standard	LG1	

5. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení
LG1	Stálé

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Unosnost	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - VI. Tíha LC2 - Stálé	1,00 1,00
CO2	char vse	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. Tíha LC2 - Stálé	1,00 1,00
CO3	kvazi	EN-MSP kvazistálá	LC1 - VI. Tíha LC2 - Stálé	1,00 1,00

7. Skupiny výsledků

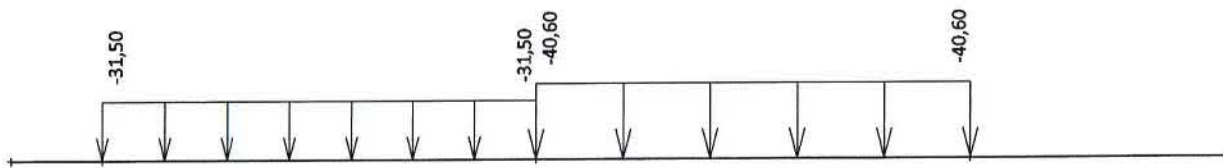
Jméno	Výpis
Všechny MSU	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP kvazistálá
Vše MSÚ+MSP	CO1 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B CO2 - EN-MSP charakteristická CO3 - EN-MSP kvazistálá

8. Prvky

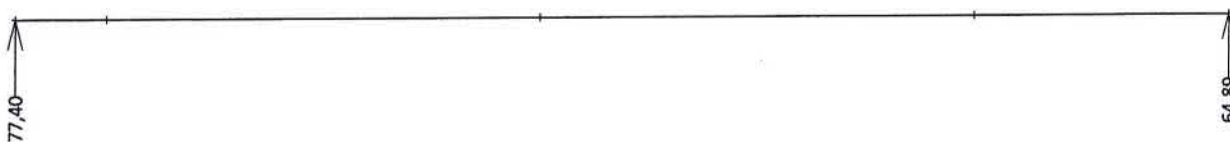
Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - 2U komora (U220)	S 235	0,300	N1	N2	obecný (0)
B2	CS1 - 2U komora (U220)	S 235	1,430	N2	N3	obecný (0)

Jméno	Průřez	Material	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B3	CS1 - 2U komora (U220)	S 235	1,430	N3	N4	obecný (0)
B4	CS1 - 2U komora (U220)	S 235	0,840	N4	N5	obecný (0)

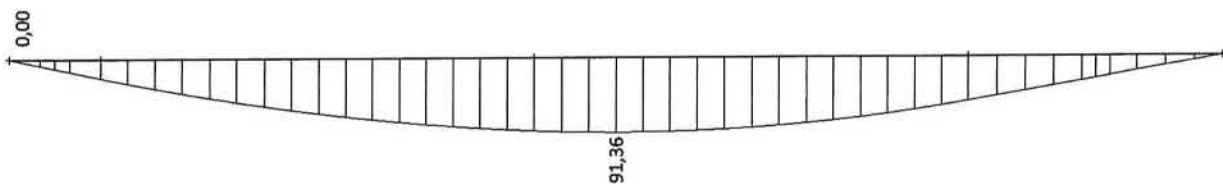
9. LC2 / Hodnota pro výpočet



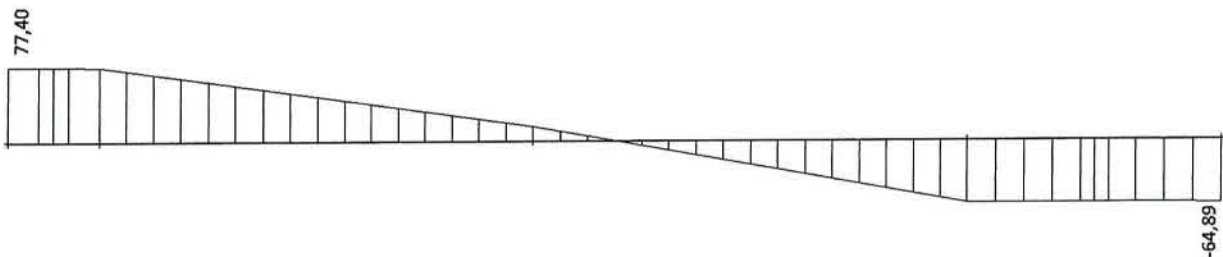
10. Reakce; Rz



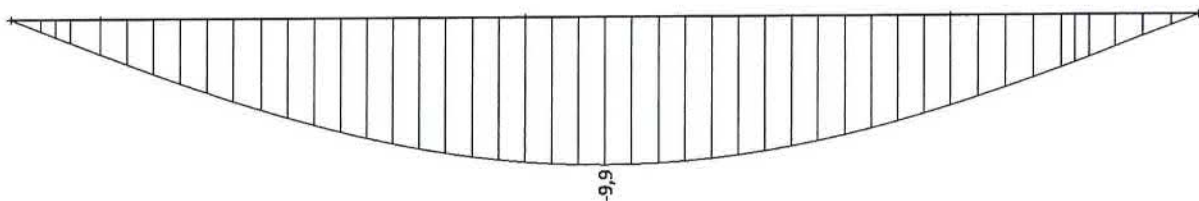
11. Vnitřní síly na prutu; My



12. Vnitřní síly na prutu; Vz



13. Deformace na prutu; uz



4/POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

1.MS-ÚNOSNOST

1 posudek

1.1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Díličí součinitele spolehlivosti pro ocelové konstrukce:

Součinitel únosnosti průřezu γ_{M0} = 1.000
Součinitel únosnosti při posouzení stability γ_{M1} = 1.000
Součinitel únosnosti oslabeného průřezu γ_{M2} = 1.250

Díličí součinitele spolehlivosti pro korozivzdornou ocel:

Součinitel únosnosti průřezu γ_{M0} = 1.100
Součinitel únosnosti při posouzení stability γ_{M1} = 1.100
Součinitel únosnosti oslabeného průřezu γ_{M2} = 1.250

2 Řez 1

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 4.000 m

Průřez

Název: 2 x U(UPN) 220

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _{tl} [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0.000	77.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zat. případ 2	0.000	0.000	91.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr L_z = 4.000 m
Součinitel vzpěrné délky k_z Nezádáno
Délka úseku pro vzpěr L_y = 4.000 m
Součinitel vzpěrné délky k_y Nezádáno

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: N = 0.000 kN; M_y = 91.500 kNm; M_z = 0.000 kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R}$ = 136.999 kNm

$| 0.000 + 0.668 + 0.000 | = | 0.668 | < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 63.6

Průřez vyhovuje

2.MS-POUŽITELNOST

Rozpětí l = 4,00 m

$w_{inst,CELK}$ = 9,90 mm

w_{lim} = 1/400 L_y

$w_{inst} < w_{lim}$
9,90 < 10,00

 mm

VYHOVUJE

UZEL KAVÁRNA 4.NP

ZATÍŽENÍ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

SKLADBA PODLAH 1.NP-3.NP - S11 (uvažované zastřešení)

Skladba podlahy	1,20 kN/m ²
Izolace	0,80 kN/m ²
G11 =	<hr/> 2,00 kN/m ²

UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

VENKOVNÍ TERASA (kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1)

$$Q11 = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

OBCHODNÍ PROSTORY (kategorie D2 dle ČSN EN 1991-1-1)

$$Q12 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍCH SLOUPŮ V 3.NP

1/GEOMETRICKÉ SCHÉMA

Viz scia

2/ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

Viz Scia Engineer

2. ZS Stálé

Skladba podlahy terasy

$$G_{11} = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

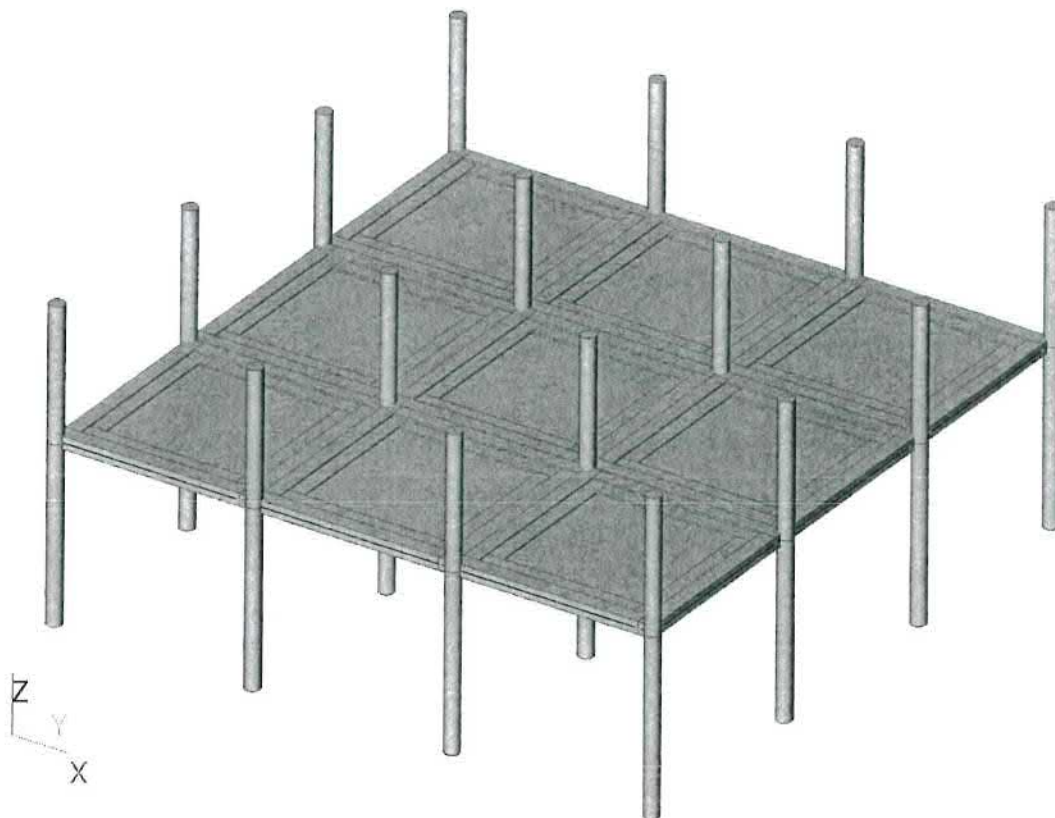
3.ZS-ZS6 Proměnné

Restaurace

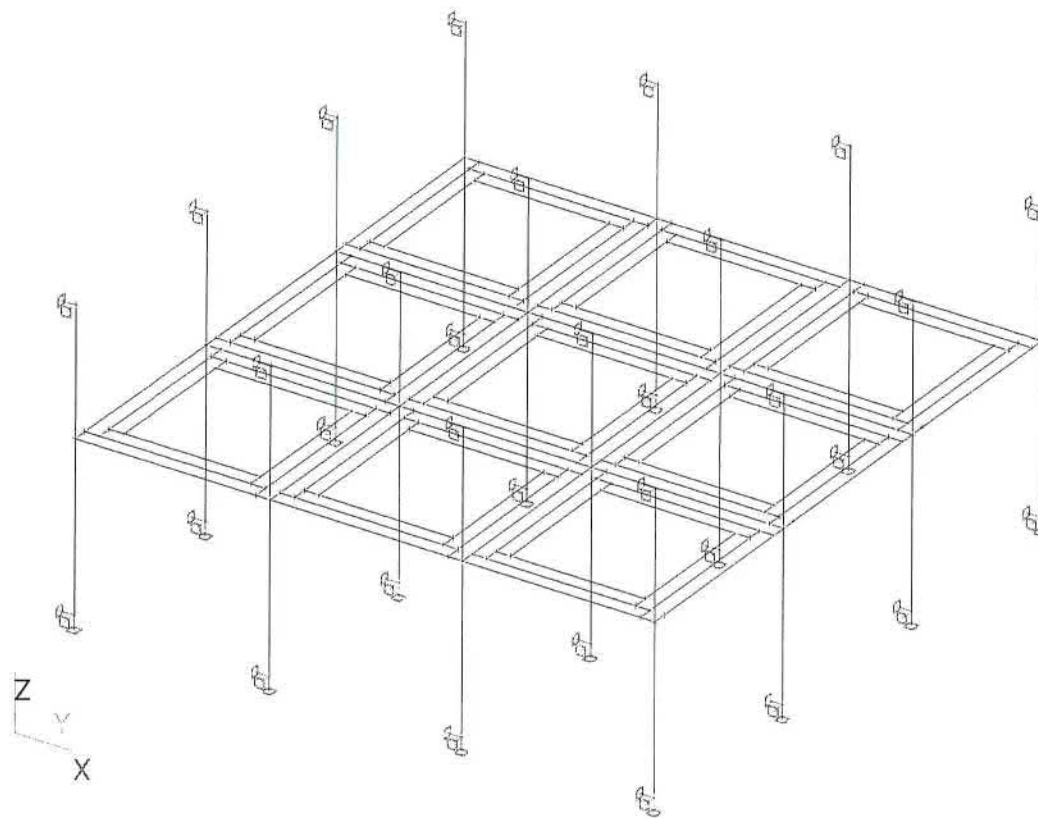
$$Q_{11} = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

3/VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

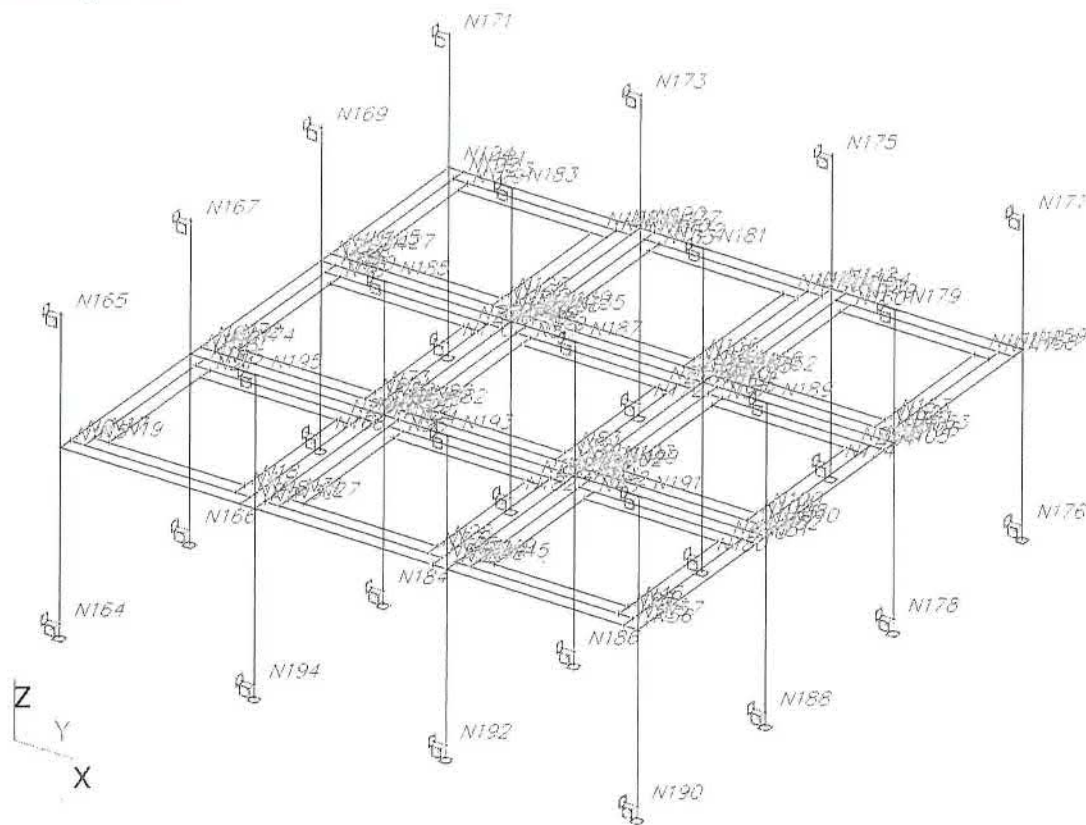
1. Výpočtový model



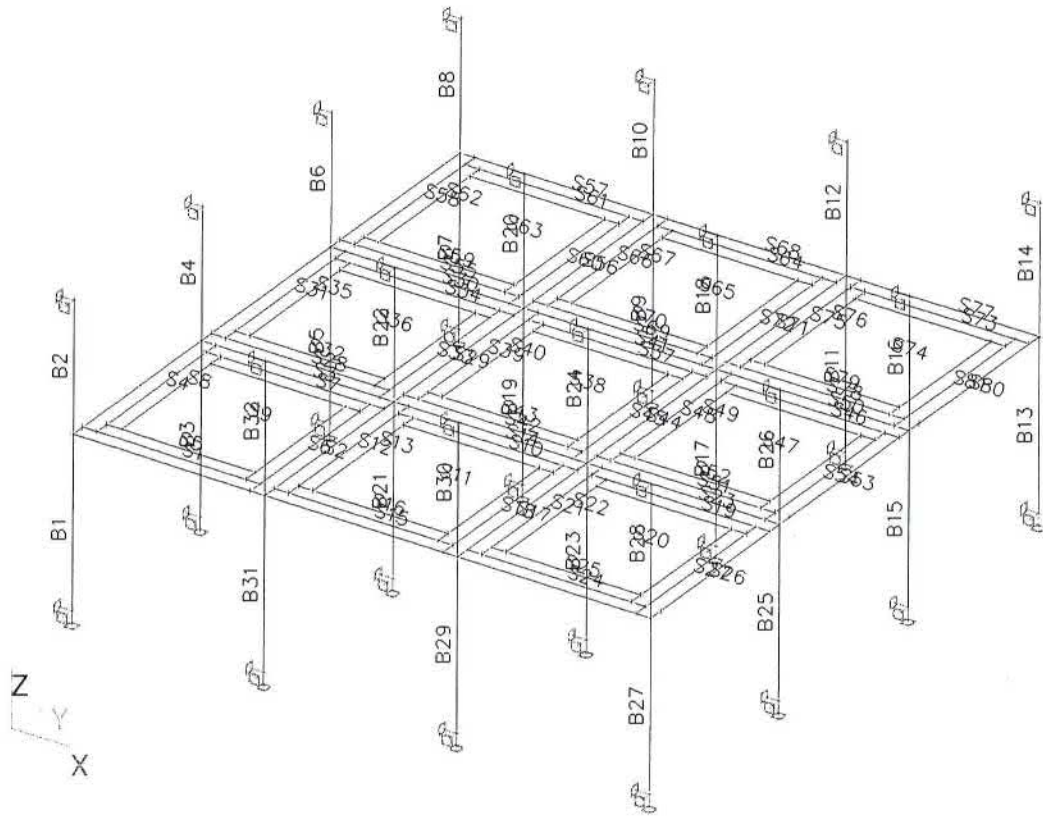
2. Výpočtový model



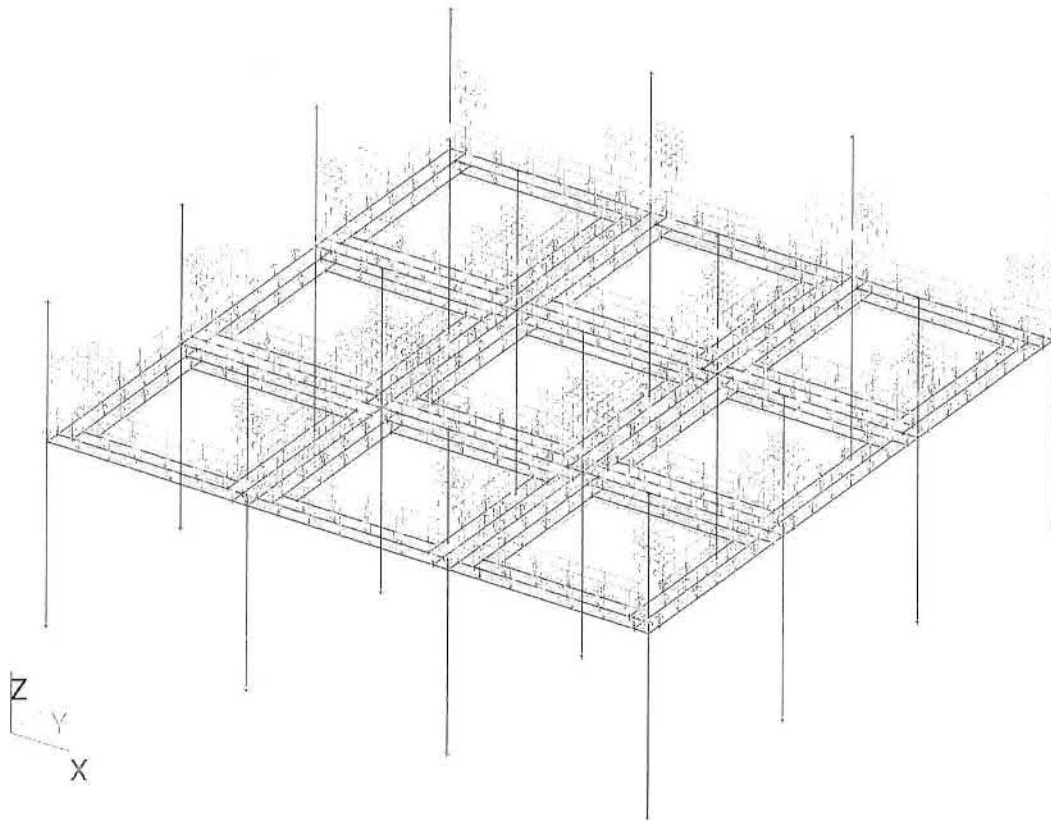
3. Výpočtový model



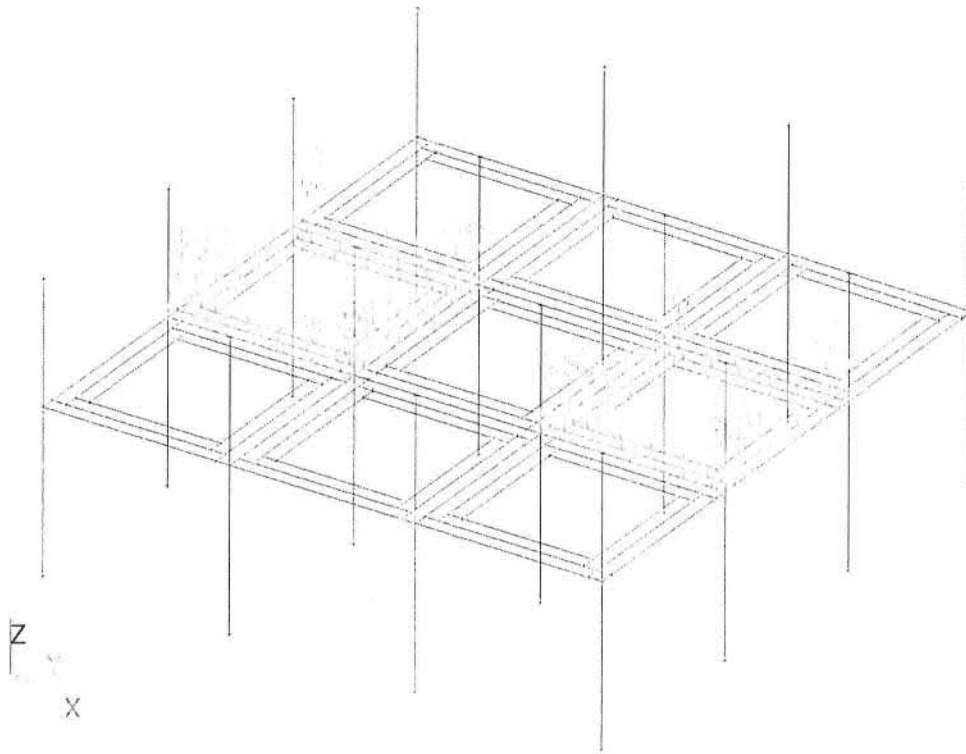
4. Výpočtový model



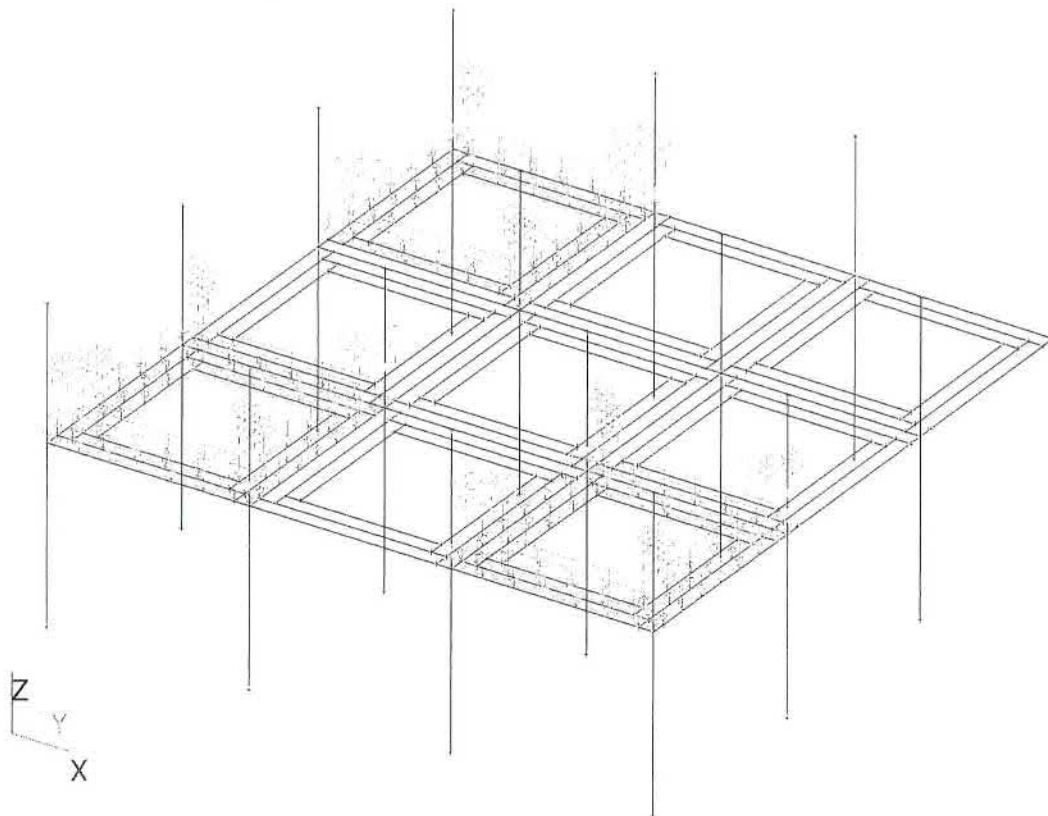
5. LC2 / Hodnota pro výpočet



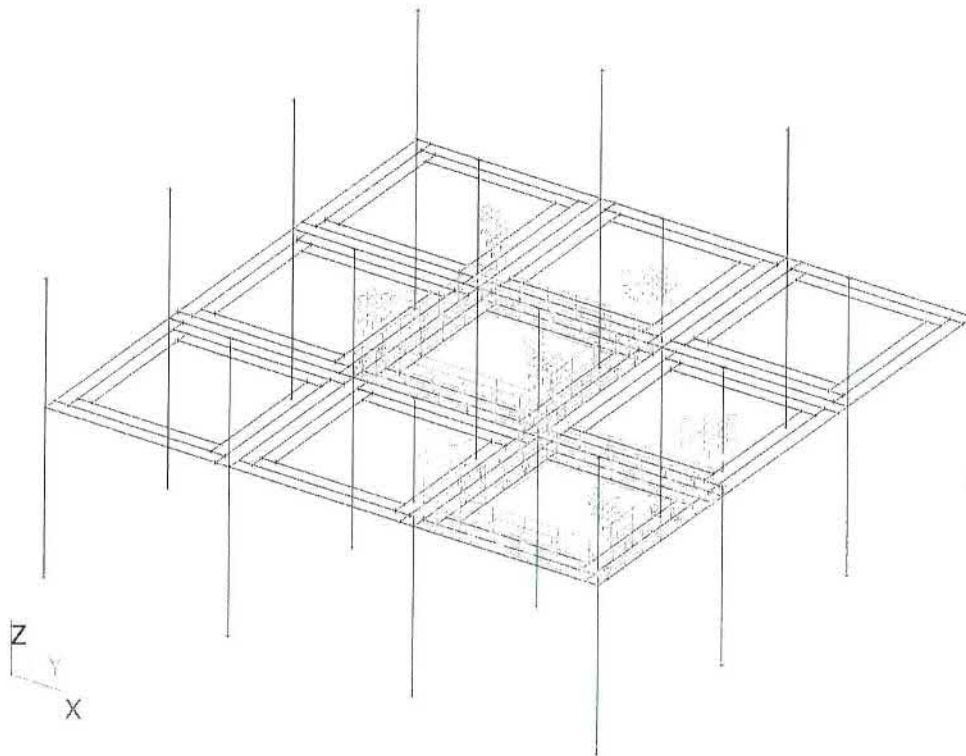
6. LC3 / Hodnota pro výpočet



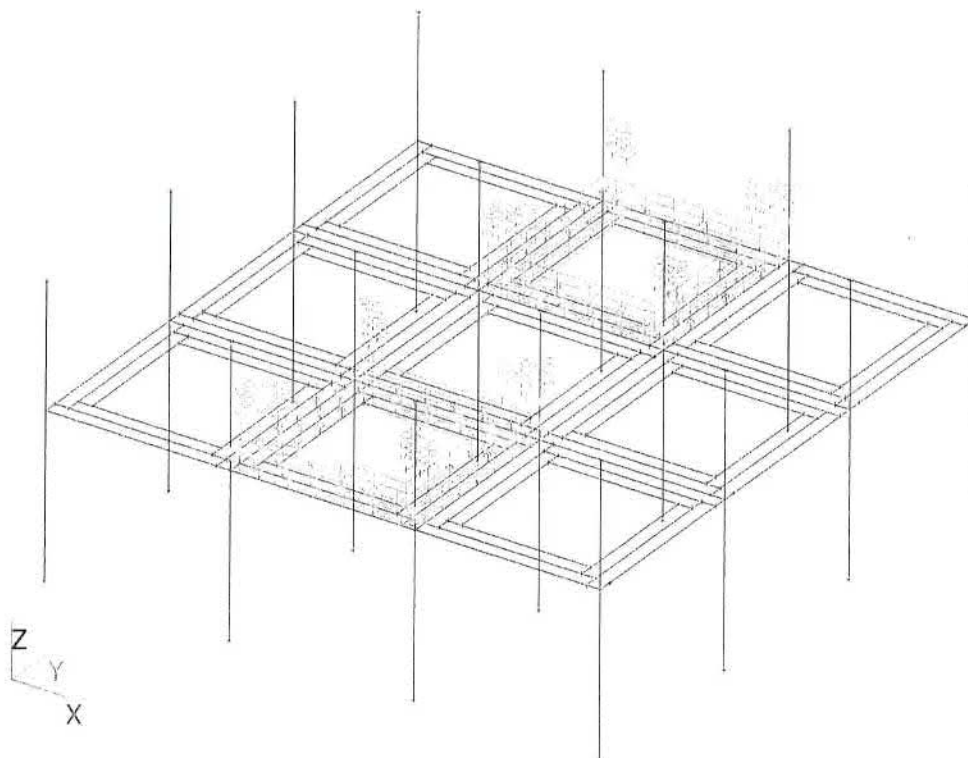
7. LC4 / Hodnota pro výpočet



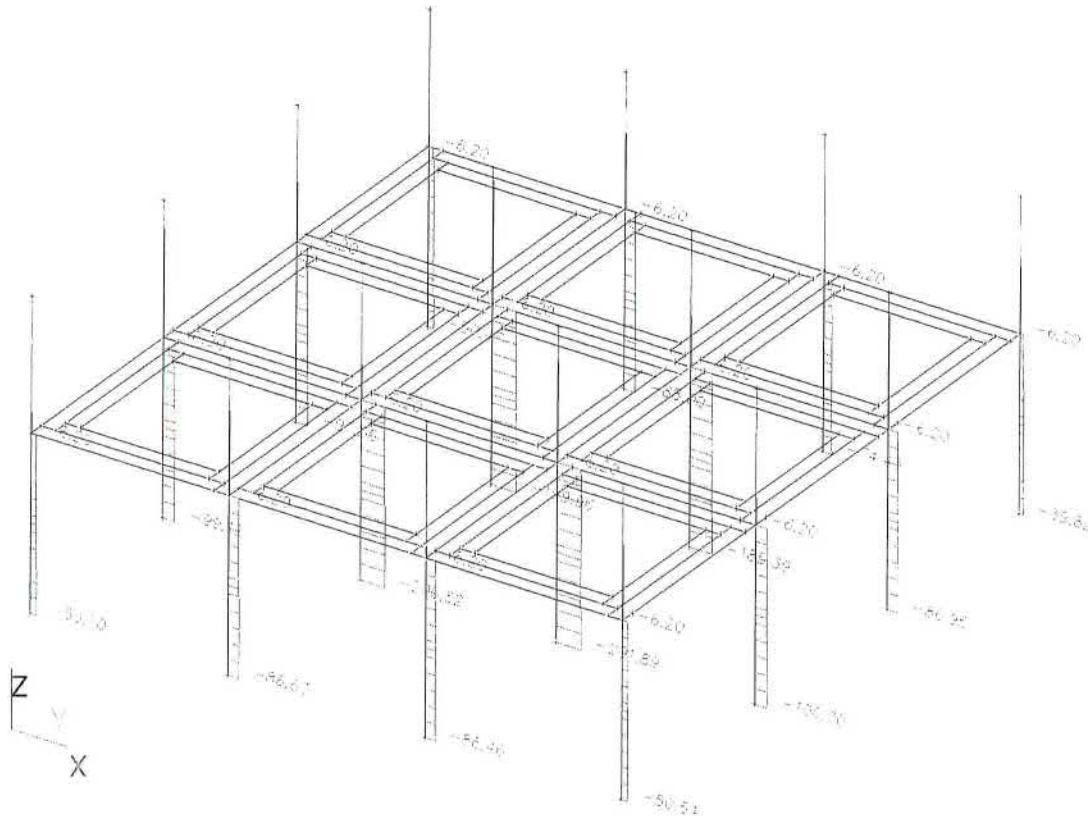
8. LC5 / Hodnota pro výpočet



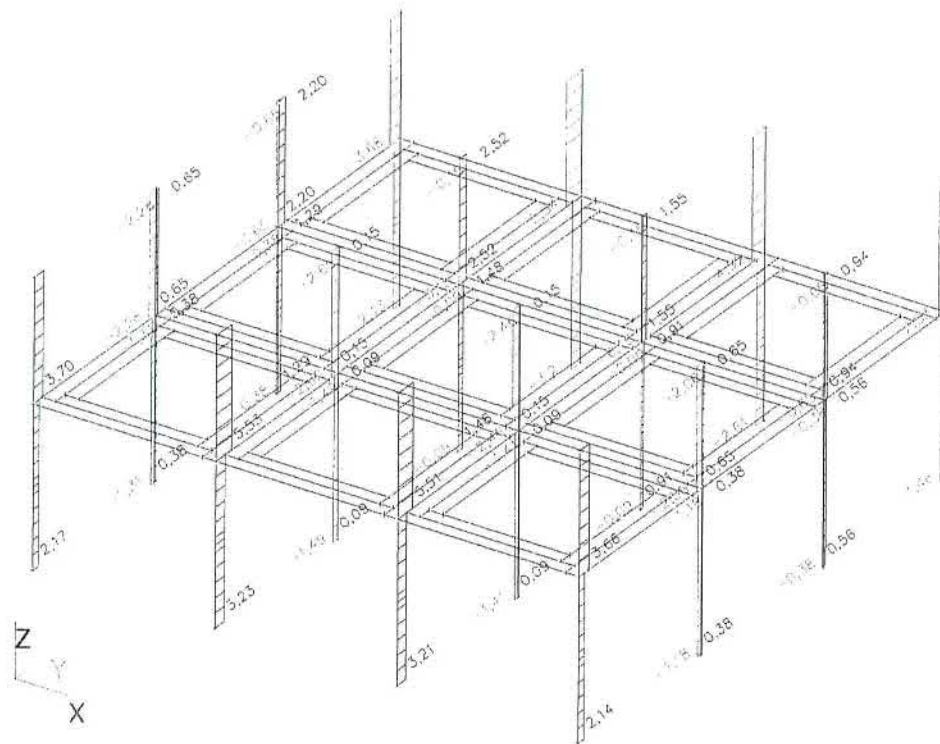
9. LC6 / Hodnota pro výpočet



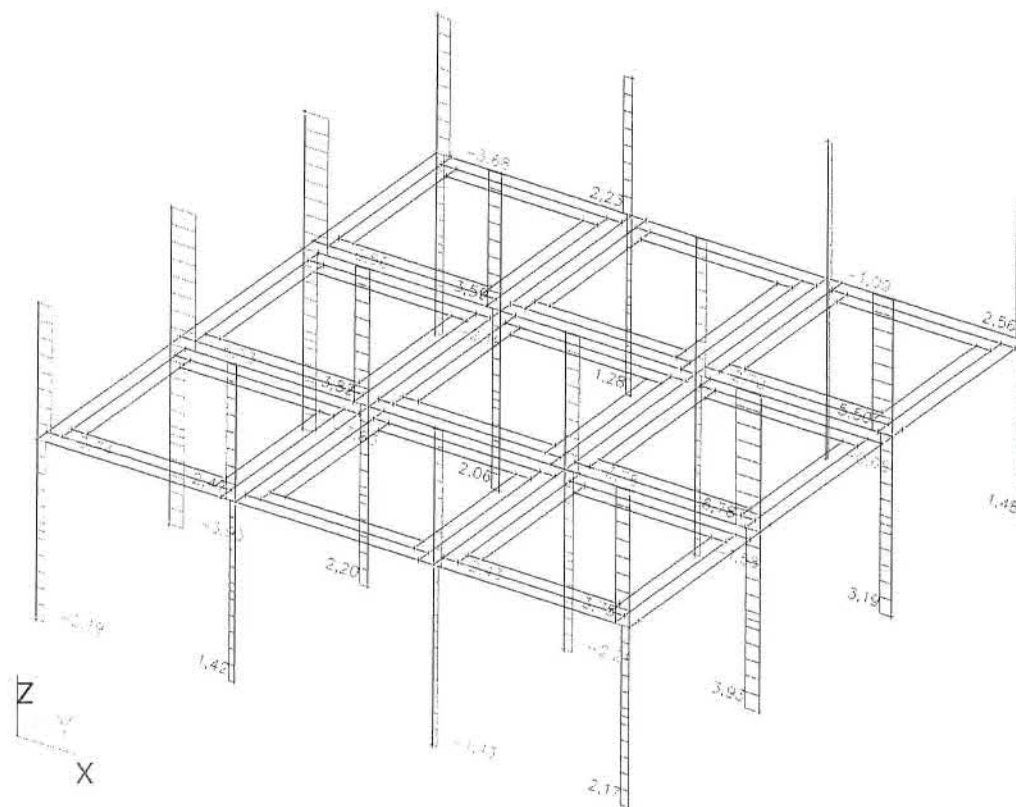
10. Vnitřní síly na prutu; N



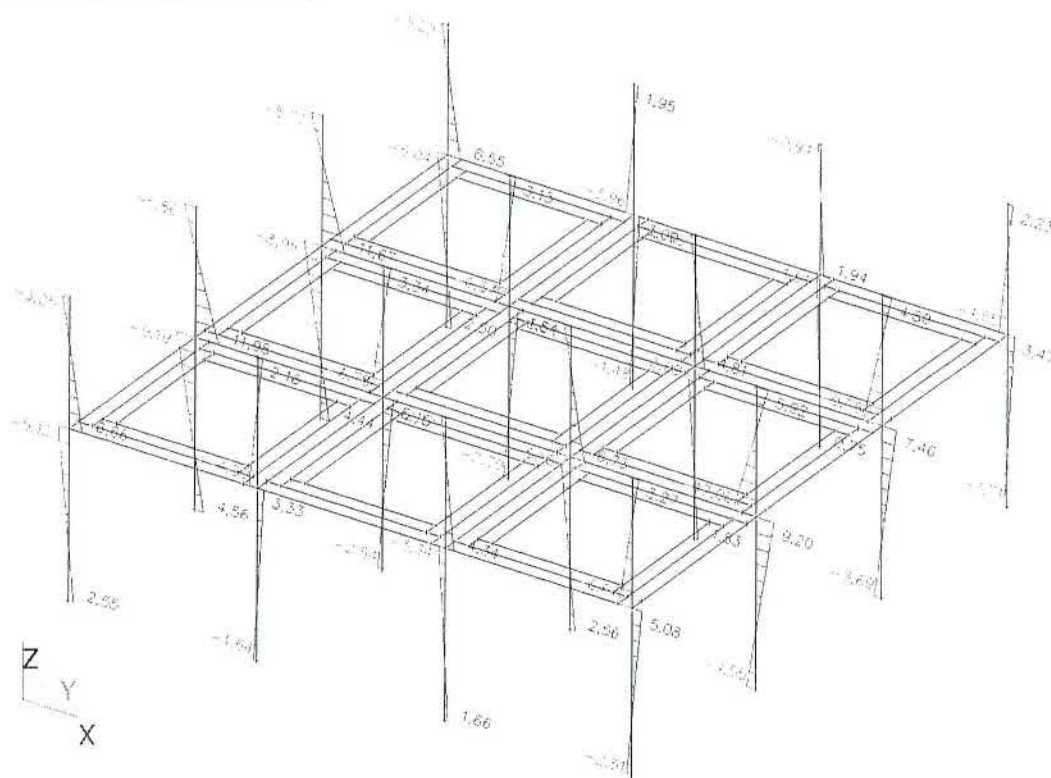
11. Vnitřní síly na prutu; Vy



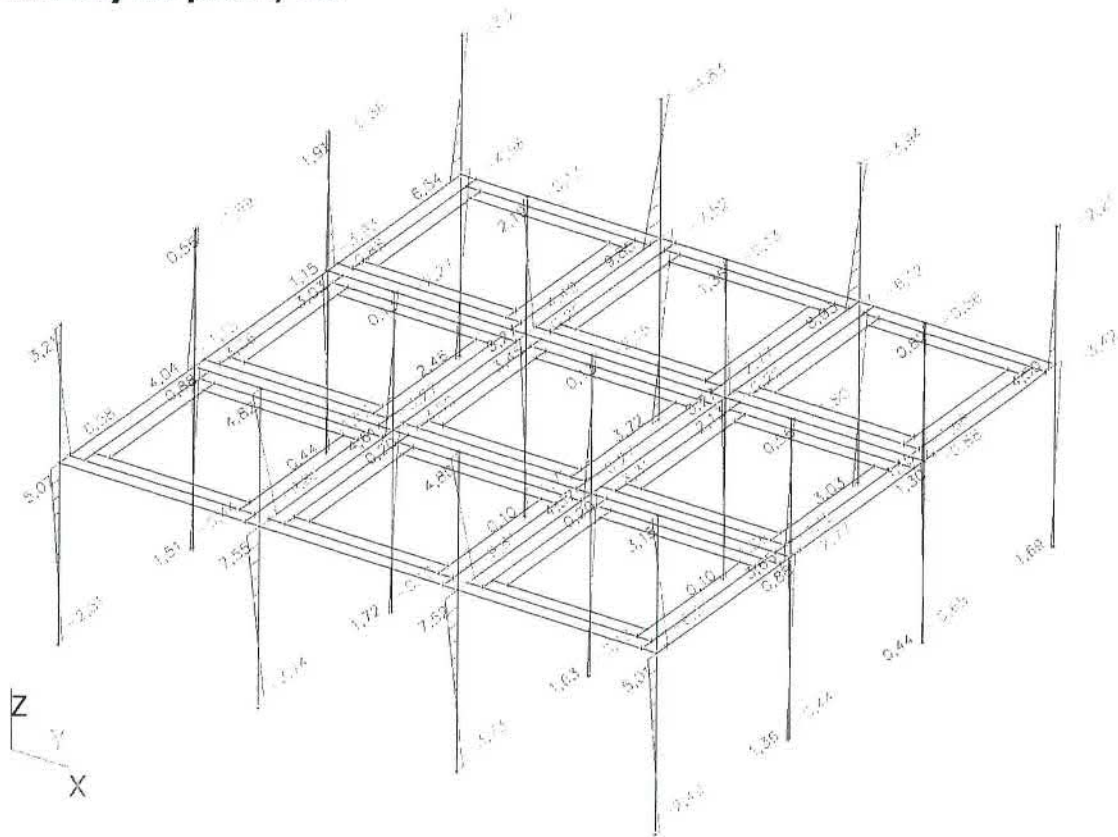
12. Vnitřní síly na prutu; Vz



13. Vnitřní síly na prutu; My



14. Vnitřní síly na prutu; Mz



4/POSUDEK VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ

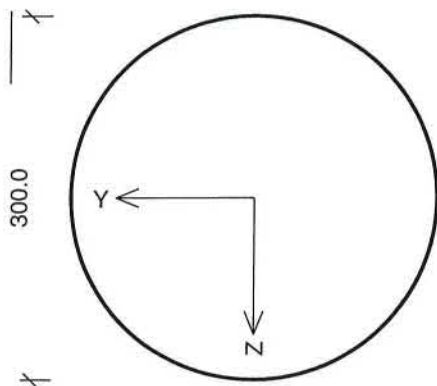
Norma

Norma výpočtu EN 1992-1-1/Česko.

2.1 Vstupní data

Typ prvku: sloup
Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton : c9/12,5 (uživ.)

$f_{ck} = 9.0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1.3 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 27000 \text{ MPa}$

Ocel podélná : roxor (uživ.) ($f_{yk} = 400.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná : roxor (uživ.) ($f_{yk} = 400.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

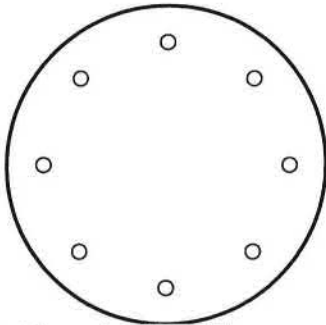
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-404.00	-0.84	-1.85	2.14	0.97	0.00	1.000
2	Zat. případ 2	-188.00	-0.46	3.93	9.20	-1.09	0.00	1.000
3	Zat. případ 3	-86.00	2.14	2.14	5.00	5.00	0.00	1.000

Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
3.50	1.00	3.50	Y
3.50	1.00	3.50	Z

Vyztužení průřezu

Kruh: 8ks x profil 14, krytí 27.0 mm
8x14-kr.27.0



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 7 mm; Vzdálenost: 125.0 mm;

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(14; 10; 10) = 14 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \varnothing c_{\text{dev}} = 14 + 10 = 24 \text{ mm}$$

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\varnothing_s = 0.0175 \quad \varnothing_{s,\min} = 0.002 \quad \varnothing \text{ Vyhovuje}$$

$$\varnothing_s = 0.0175 \quad \varnothing_{s,\max} = 0.04 \quad \varnothing \text{ Vyhovuje}$$

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků $d = 6 \text{ mm} \quad \varnothing \text{ Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třmínků $s_{ci,\max} = 210.0 \text{ mm} \quad \varnothing \text{ Vyhovuje}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed}	V_{Edz}	V_{Edy}	M_{Edy}	M_{Edz}	T_{Ed}	Posouzení	
		N_{Rd}	V_{Rdz}	V_{Rdy}	M_{Rdy}	M_{Rdz}	T_{Rd}		
		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]		
1	Zat. případ 1	-404.00	-0.84	-1.85	2.14 \varnothing 9.98	0.97 \varnothing 4.52	0.00	Vyhovuje	
		-850.50	-23.08	-50.83	31.02	14.06	0.00		
2	Zat. případ 2	-188.00	-0.46	3.93	9.20 \varnothing 12.43	-1.09 \varnothing -1.47	0.00	Vyhovuje	
		-850.50	-7.19	61.44	41.49	-4.92	0.00		
3	Zat. případ 3	-86.00	2.14	2.14	5.00 \varnothing 5.89	5.00 \varnothing 5.89	0.00	Vyhovuje	
		-850.50	42.54	42.54	28.83	28.83	0.00		

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

STÁVAJÍCÍ SLOUPY VYHOVUJÍ NA NOVÉ ZATÍŽENÍ. STÁVAJÍCÍ STROPNÍ KONSTRUKCE BYLY DYMENZOVÁNY NA ZATÍŽENÍ OD KANCELÁŘÍ, PROTO BUDE MUSET BÝT UPRAVEN PROVOZ V KAVÁRNĚ NA 300kg/m² (3kN/m²). POKUD BUDE UPRAVEN PROVOZ, PAK KONSTRUKCE VYHOVÍ.

SANACE STROPU

OCELOVÝ NOSNÍK V 4.NP

1.1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Dílčí součinitele spolehlivosti pro ocelové konstrukce:

Součinitel únosnosti průřezu γ_{M0} = 1.000

Součinitel únosnosti při posouzení stability γ_{M1} = 1.000

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu γ_{M2} = 1.250

Dílčí součinitele spolehlivosti pro korozivzdornou ocel:

Součinitel únosnosti průřezu γ_{M0} = 1.100

Součinitel únosnosti při posouzení stability γ_{M1} = 1.100

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu γ_{M2} = 1.250

2 SANACE PRŮVLAKU

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 3.640 m

Průřez

Název: U(UPN) 140

Poznámka: Norma Euronorm 24-62, DIN 1026-1, ČSN 42 5570; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _o [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0.000	0.000	9.690	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zat. případ 2	0.000	10.650	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr L_z = 3.640 m

Součinitel vzpěrné délky k_z Nežadáno

Délka úseku pro vzpěr L_y = 3.640 m

Součinitel vzpěrné délky k_y Nežadáno

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$l_{z1} = 3.640$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1.000$

Klopení M_z :

$l_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Nežadáno

2.2 Výsledky

Mezivýsledky

Zatřídění průřezu:

$\varepsilon = \sqrt{(235.0 / f_y)} = \sqrt{(235.0 / 235.0)} = 1.000$

Zatřídění stojiny:

$c = 100.0$ mm

$t = 7.0$ mm

$c/t = 14.3$; $14.3 < 33.0$; Třída 1

Zatřídění horní pásnice:

$c = 43.0$ mm

$t = 10.0$ mm

$c/t = 4.3$; $4.3 < 9.0$; Třída 1

Zatřídění dolní pásnice:

$c = 43.0$ mm

$t = 10.0$ mm

$c/t = 4.3$; $4.3 < 9.0$; Třída 1

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 1.010E03$ mm²

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 137.034$ kN

Smyková únosnost při boulení:

$d/t_w = 14.3 < 69.0$

Boulení stojiny průřezu nemusí být posuzováno

Smyková únosnost při boulení $V_{ba,Rd,z} = 137.034$ kN

Výpočtová únosnost ve smyku $V_{Rd,z} = 137.034$ kN

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy y

Smyková plocha $A_{v,y} = 1.030E03$ mm²

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,y} = 139.748$ kN

Výpočet únosnosti v tahu

$V_z \leq 0.5 \cdot 137.034$ kN \Rightarrow "malý smyk" ve směru osy z

$V_y \leq 0.5 \cdot 139.748$ kN \Rightarrow "malý smyk" ve směru osy y

Výpočtová únosnost v tahu $N_{t,Rd} = 479.400$ kN

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_y

$V_z \leq 0.5 \cdot 137.034$ kN \Rightarrow "malý smyk" ve směru osy z

$V_y \leq 0.5 \cdot 139.748$ kN \Rightarrow "malý smyk" ve směru osy y

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 1.030E05$ mm³

Moment únosnosti průřezu $M_{c,Rd,y} = 24.205$ kNm

Výpočtový moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 24.205$ kNm

Výpočet vlivu klopení:

Vzdálenost bodů zajištěných proti klopení $L_{z1} = 3.640$ m

Poloha zatížení na průřezu $z_p = 140.0$ mm

Součinitele vzpěrné délky: $k = 1.000$; $k_w = 1.000$

$z_g = 70.0$ mm

$z_1 = 0.0$ mm

Bezrozměrný parametr kroucení: $\kappa_{wt} = 0.247$

Bezrozměrný parametr působivosti zatížení vzhledem ke středu smyku: $\zeta_g = 0.323$

Bezrozměrný parametr nesymetrie průřezu: $\zeta_j = 0.000$

Parametr nesymetrie průřezu: $\psi_f = 0.000$

Součinitele zatížení a uložení konců:

$C_1 = 1.130$; $C_2 = 0.460$; $C_3 = 0.530$

Bezrozměrný kritický moment: $\mu_{cr} = 1.008$

Pružný kritický moment $M_{cr} = 21.415$ kNm

Poměrná štíhlost $\lambda_{bar,LT} = 1.063$

Určení součinitele klopení $\chi_{LT,y}$ z křivky klopení d:

Součinitel imperfekce $\alpha = 0.760$

$\varphi = 1.393$

Součinitel příčné a torzní stability $\chi_{LT,y} = 0.436$

Moment únosnosti s vlivem klopení $M_{b,Rd,y} = 10.554$ kNm

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_z

$V_z \leq 0.5 \cdot 137.034$ kN \Rightarrow "malý smyk" ve směru osy z

$V_y \leq 0.5 \cdot 139.748$ kN \Rightarrow "malý smyk" ve směru osy y

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 2.830E04$ mm³

Moment únosnosti průřezu $M_{c,Rd,z} = 6.650$ kNm

Výpočtový moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 6.650$ kNm

Posouzení smykové únosnosti

Veličina	Zatížení	Únosnost	Využití	
V_z	0.000 kN	137.034 kN	0.0 %	Vyhovuje
V_y	0.000 kN	139.748 kN	0.0 %	Vyhovuje

Posouzení kombinace osově síly a ohybových momentů

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Posouzení pro vzpěr Y:

$|0.000 + 0.918 + 0.000| < 1$

$0.918 < 1 \Rightarrow$ Vyhovuje

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235.0 / f_y)} = \sqrt{(235.0 / 235.0)} = 1.000$$

Zatřídění stojiny:

$$c = 100.0 \text{ mm}$$

$$t = 7.0 \text{ mm}$$

$$c/t = 14.3; 14.3 < 33.0; \text{ Třída 1}$$

Zatřídění horní pásnice:

$$c = 43.0 \text{ mm}$$

$$t = 10.0 \text{ mm}$$

$$c/t = 4.3; 4.3 < 9.0; \text{ Třída 1}$$

Zatřídění dolní pásnice:

$$c = 43.0 \text{ mm}$$

$$t = 10.0 \text{ mm}$$

$$c/t = 4.3; 4.3 < 9.0; \text{ Třída 1}$$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

$$\text{Smyková plocha } A_{v,z} = 1.010E03 \text{ mm}^2$$

$$\text{Smyková únosnost průřezu } V_{pl,Rd,z} = 137.034 \text{ kN}$$

Smyková únosnost při boulení:

$$d/t_w = 14.3 < 69.0$$

Boulení stojiny průřezu nemusí být posuzováno

$$\text{Smyková únosnost při boulení } V_{ba,Rd,z} = 137.034 \text{ kN}$$

$$\text{Výpočtová únosnost ve smyku } V_{Rd,z} = 137.034 \text{ kN}$$

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy y

$$\text{Smyková plocha } A_{v,y} = 1.030E03 \text{ mm}^2$$

$$\text{Smyková únosnost průřezu } V_{pl,Rd,y} = 139.748 \text{ kN}$$

Výpočet únosnosti v tahu

$$V_z \leq 0.5 * 137.034 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy z}$$

$$V_y \leq 0.5 * 139.748 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy y}$$

$$\text{Výpočtová únosnost v tahu } N_{t,Rd} = 479.400 \text{ kN}$$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_y

$$V_z \leq 0.5 * 137.034 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy z}$$

$$V_y \leq 0.5 * 139.748 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy y}$$

$$\text{Plastický průřezový modul } W_{pl,y} = 1.030E05 \text{ mm}^3$$

$$\text{Moment únosnosti průřezu } M_{c,Rd,y} = 24.205 \text{ kNm}$$

$$\text{Výpočtový moment únosnosti } M_{c,Rd,y} = 24.205 \text{ kNm}$$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_z

$$V_z \leq 0.5 * 137.034 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy z}$$

$$V_y \leq 0.5 * 139.748 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy y}$$

$$\text{Plastický průřezový modul } W_{pl,z} = 2.830E04 \text{ mm}^3$$

$$\text{Moment únosnosti průřezu } M_{c,Rd,z} = 6.650 \text{ kNm}$$

$$\text{Výpočtový moment únosnosti } M_{c,Rd,z} = 6.650 \text{ kNm}$$

Posouzení smykové únosnosti

Veličina	Zatížení	Únosnost	Využití	
V_z	10.650 kN	137.034 kN	7.8 %	Vyhovuje
V_y	0.000 kN	139.748 kN	0.0 %	Vyhovuje

Posouzení kombinace osové síly a ohybových momentů

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Posouzení pro vzpěr Y:

$$| 0.000 + 0.000 + 0.000 | < 1$$

$$0.000 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Vnitřní síly: $N = 0.000 \text{ kN}$; $M_y = 9.690 \text{ kNm}$; $M_z = 0.000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 10.554 \text{ kNm}$

$$| 0.000 + 0.918 + 0.000 | = | 0.918 | < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Štíhlost dílce: 207.6

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 91.8 %

Datum: březen 2017

Vypracoval: Ing. Aleš Utíkal

Ing. Lubica Nováková

Ing. Jan Hetver

Zodpovědný projektant: Ing. Aleš Utíkal

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'AU', written over the text 'Zodpovědný projektant: Ing. Aleš Utíkal'.