

ČÁST D.1

SO 201

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

Objednatel stavby:



Krajská správa a údržba silnic
Středočeského kraje, p.o.
Se sídlem Zborovská 11
150 21, Praha 5 IČ: 000 66 001

Zhotovitel PD: PRAGOPROJEKT, a.s., K Ryšánci 1668/16, 147 54 Praha 4, IČO: 45272387, www.pragoprojekt.cz, datová schránka: 4kifr54

Navrhl/vypracoval: Ing. Miroslav KUBÍN podpis:	Zodpovědný projektant: Ing. Miroslav KUBÍN podpis:	Zástupce zodpovědného projektanta: Ing. Filip ŘEHOR, Ph.D. podpis:
Technická kontrola: Ing. Miroslav TEUCHNER podpis:	Hlavní inženýr projektu: Ing. Filip ŘEHOR, Ph.D. podpis:	Zástupce hlavního inženýra projektu: Ing. Miroslav KUBÍN podpis:



Kraj:	STŘEDOČESKÝ	Čís. zakázky:	19 229 2
Místo stavby:	NYMBURK	Čís. akce:	19 229
Objednatel:	KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC STŘEDOČESKÉHO KRAJE, p.o.	Datum:	06/2024
Název stavby:	II/503 NYMBURK, MOST ev. č. 503-004 PŘES LABE-PD	Formát:	A4
Objekt:	MOST ev.č. 503-004 PŘES LABE	Měřítko:	-
Příloha:	STATICKÉ POSOUZENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE	Stupeň:	PDPS.
		Čís. přílohy:	26.

STATICKÉ POSOUZENÍ

OBSAH

1.	ÚVOD	4
1.1.	STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS	4
1.2.	OBSAH A METODY STATICKÉHO VÝPOČTU	6
1.3.	PODKLADY, NORMY, LITERATURA	7
1.3.1.	PODKLADY	7
1.3.2.	NORMY	7
2.	VSTUPNÍ ÚDAJE	9
2.1.	ČASOVÉ PŘEDPOKLADY	9
2.2.	MATERIÁLY	9
2.2.1.	BETON	9
2.2.2.	BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ	10
2.3.	PŘEHLEDNÉ VÝKRESY	11
2.3.1.	PODÉLNÝ ŘEZ	11
2.3.2.	PŘÍČNÝ ŘEZ	12
2.4.	ZATÍŽENÍ	13
2.4.1.	VŠEOBECNĚ	13
2.4.1.1.	SOUČinitele zatížení	13
2.4.1.2.	SOUČinitele kombinace	15
2.4.1.3.	KOMBINAČNÍ PRAVIDLA	16
2.4.1.4.	MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI V TRVALÝCH I DOČASNÝCH NÁVRHOVÝCH SITUACÍCH	16
2.4.1.5.	MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI	17
2.4.2.	STÁLÁ ZATÍŽENÍ	18

2.4.2.1.	VLASTNÍ TÍHA	18
2.4.2.2.	OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ	18
2.4.2.3.	POKLES PODPOR	19
2.4.2.4.	SMRŠTĚNÍ A DOTVAROVÁNÍ BETONU	19
2.4.3.	ZATÍŽENÍ SILNIČNÍ DOPRAVOU	20
2.4.3.1.	VŠEOBECNĚ	20
2.4.3.2.	MODEL ZATÍŽENÍ 1 (LM1)	20
2.4.3.3.	MODEL ZATÍŽENÍ 3 (LM3)	22
2.4.3.4.	CHODNÍKY	23
2.4.3.5.	MODEL ZATÍŽENÍ LM4 (ZATÍŽENÍ DAVEM LIDÍ)	23
2.4.3.6.	BRZDNÉ (ROZJEZDOVÉ) SÍLY	23
2.4.3.7.	ODSTŘEDIVÁ SÍLA	23
2.4.3.8.	ZATÍŽENÍ VĚTREM	23
2.4.3.9.	ZATÍŽENÍ TEPLOU	23
2.4.3.10.	SOUČASNÉ PŮSOBNÍ ROVNOMĚRNÉ A ROZDÍLOVÉ SLOŽKY TEPLOTY	24
3.	MODEL PRO VÝPOČET	25
3.1.	VŠEOBECNĚ	25
3.2.	SCHÉMA KONSTRUKCE	25
3.3.	ZATÍŽENÍ	28
3.4.	KOMBINACE	28
4.	POSOUZENÍ KONSTRUKCE	29
4.1.	VŠEOBECNĚ	29
4.2.	VNITŘNÍ SÍLY	29
4.3.	POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ	29
4.3.1.	PODÉLNÁ ŽEBRA	29

4.3.1.1.	VNEJŠÍ ŽEBRO	29
4.3.1.2.	MEZILEHLÉ ŽEBRO	54
4.3.1.3.	VNITŘNÍ ŽEBRO	77
4.3.2.	PŘÍČNÁ ŽEBRA	100
4.3.2.1.	KRAJNÍ ŽEBRO	100
4.3.2.2.	MEZILEHLÉ ŽEBRO	122
4.3.3.	DESKA MOSTOVKY	144
4.3.4.	DESKA CHODNÍKY	190
4.3.5.	STOJKY	216
4.3.6.	KONZOLY CHODNÍKŮ	234
4.3.6.1.	KRAJNÍ KONZOLA	234
4.3.6.2.	MEZILEHLÁ KONZOLA	248
5.	ZÁVĚR	262
5.1.	VŠEOBECNĚ	262
5.2.	SHRNUTÍ A DOPORUČENÍ	262

1. ÚVOD

1.1. STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS

Mostní objekt ev. č. 503-004 převádí silnici II/503 přes řeku Labe v Nymburku. Most byl postaven v roce 1912. Celková délka přemostění je 118,2 m, délka mostu je 129,6 m. Celková šířka mostu je 8,41 m. Volná šířka vozovky mostě je 5,5 m. Na mostě jsou oboustranné chodníky, které měly původně šířku 1,25 m, ale nyní jsou zvednuté a zúžené na šířku cca 1 m, a je na ně v současné době vstup znemožněn zábranami na obou koncích mostu. Most je veden v přímé a je kolmý. Trasa silnice je v místě mostu dle zaměření vedena ve 3 navazujících vrcholových obloucích vložených postupně mezi sklony 3,61 %, 1,83 %, -1,76 % a -1,97 %. Příčný sklon vozovky dálnice je střechovitý 2,5 %.

Nosnou konstrukci mostu tři vetknuté monolitické kruhové oblouky ze železobetonu s rozpětím v patě 35 m u krajních polí a 40 m u středního pole. Oblouky jsou plné, obdélníkového průřezu

šířky 6,64 m. Výška průřezu oblouků je proměnná z 0,56 m na 1,0 m v krajních polích, resp. z 0,6 na 1,0 m ve středním poli. V krajních částech oblouků, cca do 1/3 délky pole je na oblouku rámová železobetonová konstrukce tvořená sloupky a mostovkovou deskou vyztuženou v obou směrech žebry. Tato rámová konstrukce je oddělena spárou cca 0,05 m od konstrukce pilíře, resp. závěrné zdi na koncích mostu. Ve střední části oblouků byl nad obloukem dle dochovalých výkresů podkladní beton do úrovně horního povrchu mostovky rámové části. Nad mostovkou a podkladním betonem pak byl zásyp mezi nízkými železobetonovými poprsními zídkami z nichž jsou na obou stranách mostu vyloženy železobetonové konzolové desky nesoucí chodník. Desky jsou vyztuženy železobetonovými žebry. Tl. mostovkové desky rámové části je 0,15 m. Průřez vnitřních sloupů je 0,3x0,3 m, krajních sloupků je 0,5x0,3 m, resp. 0,4x0,3 u sloupků na koncích konstrukce nad patou oblouků. Podélná žebra mostovky mají šířku 0,26 m a výšku pod deskou 0,20 m, ve vetknutí náběhu do sloupku 0,43 m. Příčná žebra mostovky mají šířku 0,20 m a výšku pod deskou 0,18 m, ve vetknutí náběhu do sloupku 0,26 m. Vyložení konzolových desek je 0,91 m, tloušťka 0,12 m. Na konci jsou desky zesíleny v šířce 0,205 m na 0,275 m směrem nahoru. Průřezy jsou vyztužené betonářskou výztuží z hladkých prutů, resp. z páskoviny.

Mezi rámovou konstrukcí mostovky a pilíři, resp. závěrnými zdmi je mezera překrytá elastickými mostními závěry ve vozovce, resp. plechem na konzolách chodníků.

Pilíře i opěry jsou masivní zřejmě z prostého betonu (vyjma závěrných zídek opěr), v dolních částech obložené kamennými kvádry. Založení je plošné na betonovém základě, pod kterým se zřejmě nachází skalní podklad.

V roce 1998 proběhla poslední částečná oprava a rekonstrukce mostu, v rámci které byla provedena sanace povrchů nosné konstrukce a spodní stavby, vyměněn mostní svršek včetně izolačního souvrství a upravena konstrukce chodníků pro inženýrské sítě (plynovod 2xSTL DN 150, záložní vodovod DN 100, kabelovod, kabely VO a plavební signalizace). Původní násyp pod dlážděnou vozovkou byl nahrazen betonovou deskou a moderním vozovkovým souvrstvím z asfaltových vrstev. Vodovod, původně uložený v násypu pod vozovkou, byl přesunut do osy mostu (DN 200), kvůli tomu musela být přerušena v ose mostu stávající mostovková deska a provedeno vybrání v betonu na horním líci oblouků. Nad původní mostovkou i obloukem byla následně vybetonována nová betonová deska vyztužená KARI sítí. Upraveno bylo i odvodnění mostu.

Vozovka na mostě je živičná 100 mm včetně izolace. Na povrchu chodníků je mozaiková dlažba. Nové zábradlí je železobetonové vyrobené dle původního tvaru s litinovou ozdobnou mřížovou výplní. Na pilířích i opěrách jsou umístěny vedle nosné konstrukce mostu ozdobné reliéfy a betonové osvětlovací sloupy.

Mostní objekt 503-004 byl navržen v roce 1911 v souladu s tehdy platnými předpisy. Z hlediska zatížení dopravou byl most navržen na vozidlo hmotnosti 18 t s přívěsem hmotnosti 12 t. Těchto souprav mohlo být na mostě zřejmě několik.

Podle údajů z poslední mimořádné mostní prohlídky z 04/2019 jsou na mostě opět konstatovány závažné závady ovlivňující jak jeho únosnost tak trvanlivost (degradace betonu, značná koroze výztuže). Stavební stav nosné konstrukce i spodní stavby je hodnocen stupněm V, tj. špatný (koeficient stavu $\alpha=0,6$) a použitelnost stupněm II, tj. podmíněně použitelný. Zatížitelnost mostu je v dokumentaci z prohlídky uváděna takto:

Způsob určení zatížitelnosti: V-CZECH

$V_n=19$ t, $V_r=48$ t, $V_e=118$ t, max. nápravový tlak 12 t.

1.2. OBSAH A METODY STATICKÉHO VÝPOČTU

V rámci návrhu rekonstrukce mostu dojde k částečnému nahrazení nosné konstrukce za její repliku. V každém poli bude nahrazny vždy části nosné konstrukce přiléhající k podpěrám mostu a to v rozsahu tří řad stojek. Provedení repliky se tak týká stojek nosné konstrukce a mostovky s konzolami. Oblouky nosné konstrukce zůstají stávající v celém rozsahu a dojde pouze jejich sanaci.

Statické posouzení se zabývá ověřením nově navržených replik částí nosné konstrukce ze železobetu, kdy je provedeno posouzení dle mezních stavů dle Eurokódů.

Nosná konstrukce mostu je uvažována jako železobetonová. Uvažovaný statický systém je prostorová deskostěnová konstrukce podpřený stojkami, které jsou modelovány jako prutové prvky. Deska je v místě příčných a podélných žebířů doplněna o prutové prvky odpovídajícího průřezu. V místě krajních stojek jsou pod chodníkovou částí modelovány konzoly z prutových prvků.

Uložení spodní části stojek je uvažováno jako kloub (při rekonstrukci bude proveden vrubový kloub). V horní části stojek je spojení mezi stojkami a deskou provedeno také kloubově (bude také realizován vrubový kloub).

Model je proveden s přesahem do ponechané části. V místě spojení s obloukem nosné konstrukce je tak uvažováno vetknutí.

1.3. PODKLADY, NORMY, LITERATURA

1.3.1. PODKLADY

- [P1] Elbebrucken in Nimbung, 1910 (původní projektová dokumentace)
- [P2] Říšský most přes Labe, Nymburk, 1911 (prováděcí plány mostu)
- [P3] Říšský most přes Labe, Nymburk, 1911 (protokoly, zkoušky, certifikáty)
- [P4] Říšský most přes Labe, Nymburk, 1911 (protokoly, zkoušky, certifikáty)
- [P5] Říšský most přes Labe, Nymburk, 1911 (protokoly, zkoušky, certifikáty)
- [P6] II/503 Nymburk, most ev. č. 5003-004 přes Labe – PD (DSP) , PRAGOPROJEKT, a.s., 12/2020

1.3.2. NORMY

- [N1] ČSN EN 1990, ed. 2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [N2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [N3] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- [N4] ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou
- [N5] ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění
- [N6] ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- [N7] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [N8] ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
- [N9] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí



[N10] ČSN 42 0139: Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká

2. VSTUPNÍ ÚDAJE

2.1. ČASOVÉ PŘEDPOKLADY

Časový postup provádění rekonstrukce je uveden v technické zprávě. Výstavba replik částí nosné konstrukce bude prováděna postupně od 1. a po 3. pole, kdy budou obě části příslušného pole prováděny současně.

2.2. MATERIÁLY

Součinitele materiálů v mezních stavech únosnosti a při posouzení na únavu dle čl. 2.4.2.4 (1), tab. 2.1N v [N6].

Návrhová situace	γ_c pro beton	γ_s pro beton. výztuž	γ_s pro předp. výztuž
Trvalá i dočasná	1,5	1,15	1,15
Mimořádná	1,2	1,0	1,0

Poznámka:

Pro výpočet mezní návrhové únosnosti pilot se součinitel pro beton zvyšuje dle Pozn. u čl. 2.4.2.5(2) v [N8] součinitelem $k_1 = 1,1$, tj. $\gamma_c = 1,1 \times 1,5 = 1,65$ MPa (u tohoto mostu se s ohledem na plošné založení toto neuplatní).

Součinitele materiálů v mezních stavech použitelnosti dle čl. 2.4.2.4 (2) v [N8] se zpravidla uvažují hodnotami $\gamma_c = 1,0$ a $\gamma_s = 1,0$, pokud není v jednotlivých posouzeních vyžadováno jinak.

2.2.1. BETON

Repliky částí nosné konstrukce jsou navrženy z betonu **C30/37–XF2, XD1, XC4**.

Charakteristické a průměrné pevnostní a deformační charakteristiky se uvažují dle čl. 3.1, tab. 3.1. v [N6] pro jednotlivé zjištěné pevnostní třídy betonu.

Návrhová pevnost betonu v tlaku se určí dle čl. 3.1.6(1)P v [N6], resp. (101)P v [N7] dle vztahu: $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$, kde součinitel $\alpha_{cc} = 0,9$ dle Z2 čl. 3.1.6 (101)P v [N7].

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0,9 \cdot 30,0 / 1,5 = \mathbf{18,0 \text{ MPa}}$$

$$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

Průměrná pevnost betonu v tahu ve stáří 28 dní $f_{ctm} = \mathbf{2,9 \text{ MPa}}$ dle tabulky 3.1 [N6].

Návrhová pevnost betonu v tahu se určí dle čl. 3.1.6(2)P v [N8] dle vztahu $f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0,05} / \gamma_c$, kde součinitel $\alpha_{cc} = 1,0$ čl. 3.1.6 (102)P v [N7] a $f_{ctk,0,05} = 0,7 f_{ctm}$.

$$f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0,05} / \gamma_c = 1,0 \cdot 0,7 \cdot 2,9 / 1,5 = \mathbf{1,35 \text{ MPa}}$$

Tečnový modul pružnosti betonu se uvažuje dle vztahu $E_c = 1,05 \cdot E_{cm}$.

$$E_c = 1,05 \cdot E_{cm} = 1,05 \cdot 33,0 = \mathbf{34,7 \text{ GPa}}$$

$$E_{cm} = 33,0 \text{ GPa}$$

Poissonův součinitel se uvažuje dle čl. 3.1.3(4) v [N8] hodnotou 0,2 pro beton neporušený trhlinkami, resp. hodnotou 0,0 pro beton s trhlinkami.

Součinitel teplotní roztažnosti se uvažuje dle čl. 3.1.3(5) v [N6] hodnotou $10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

Cement uvažujeme třídy N, tj. normálně tuhnoucí.

2.2.2. BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ

Pro vyztužení betonu je navržena betonářská výztuž B500B [N8].

Charakteristická mez kluzu $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$.

Návrhová pevnost betonářské výztuže $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$ dle [N6].

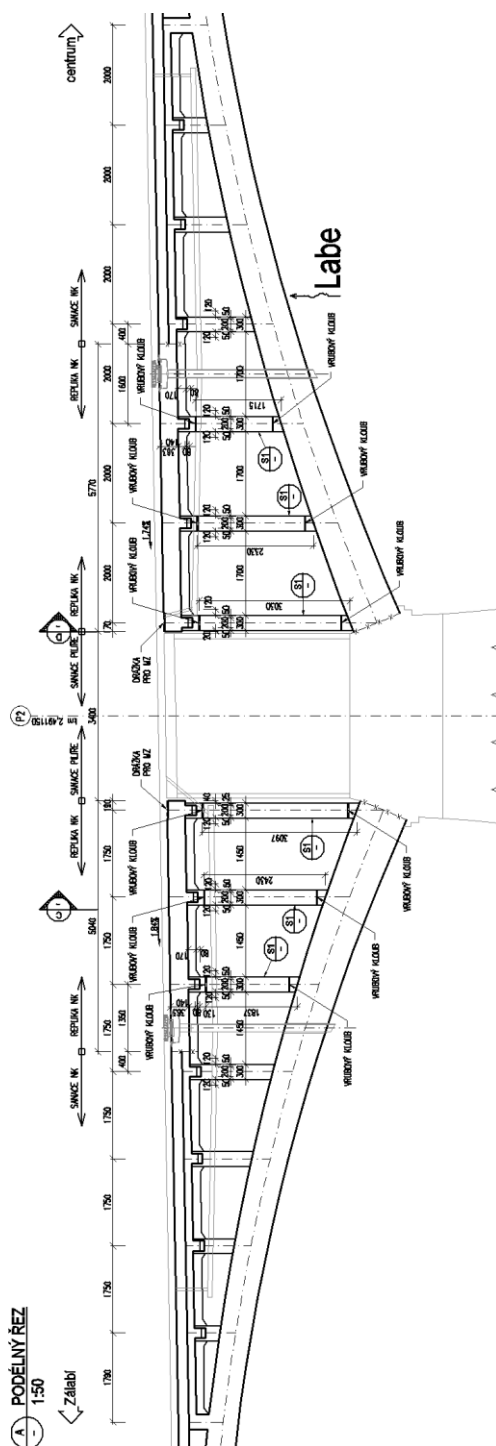
$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,15 = \mathbf{434,8 \text{ MPa}}$$

$$\gamma_s = 1,15 \text{ dle [N6]}$$

Návrhová hodnota modulu pružnosti $E_s = \mathbf{200,0 \text{ GPa}}$ dle [N7].

2.3. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY

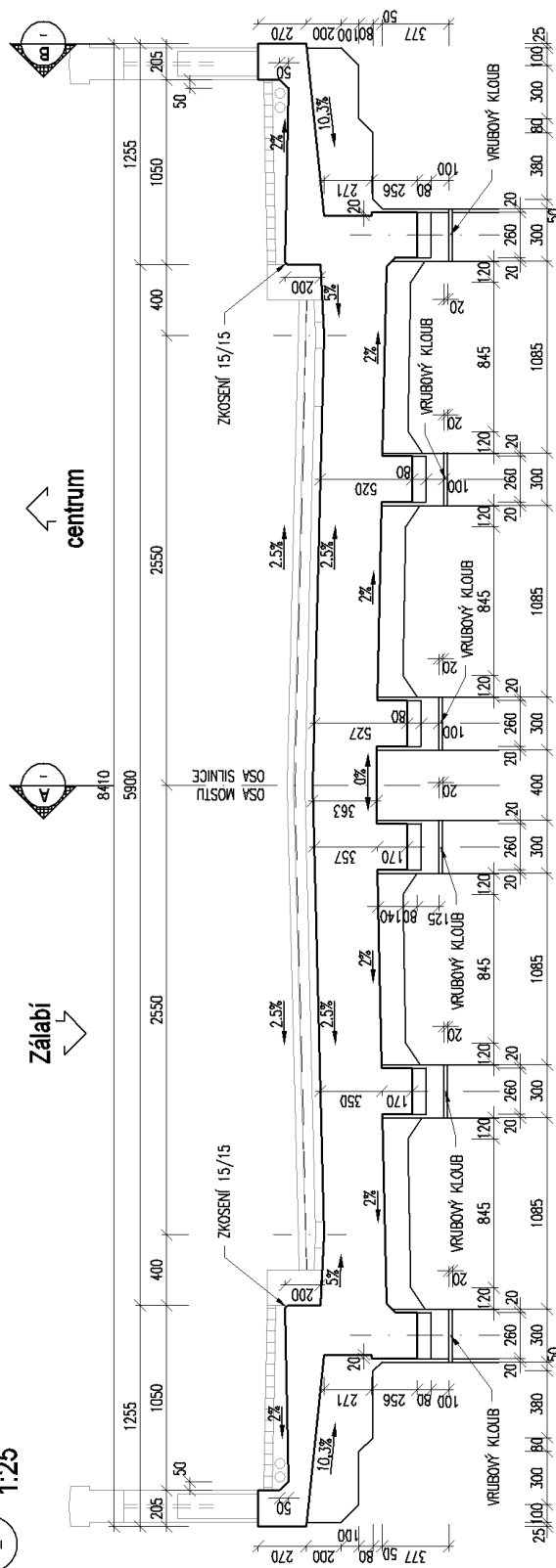
2.3.1. PODÉLNÝ ŘEZ



2.3.2. PŘÍČNÝ ŘEZ

C PŘÍČNÝ ŘEZ V MÍSTĚ STOJEK - NOVÉ ČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE

1:25



2.4. ZATÍŽENÍ

2.4.1. VŠEOBECNĚ

2.4.1.1. SOUČinitele zatížení

Podle [N1], čl. A2.4 a A2.4 a příslušných tabulek s eventuálním upřesněním dle [N7].

PRO OVĚŘENÍ STATICKÉ ROVNOVÁHY (EQU) KONSTRUKCE

Zatížení	EQU (soubor A)	EQU (soubor A)	EQU - kombinovaný postup ¹⁾	EQU - kombinovaný postup ¹⁾
	nepříznivé	příznivé	nepříznivé	příznivé
Stálé	$\gamma_{G,sup}=1,05$	$\gamma_{G,sup}=0,95$ ²⁾	$\gamma_{G,sup}=1,35$ ³⁾	$\gamma_{G,sup}=1,25$ ³⁾
Silniční a chodci	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$
Ostatní proměnná ⁴⁾	$\gamma_Q=1,5$	$\gamma_Q=0,0$	$\gamma_Q=1,5$	$\gamma_Q=0,0$
Předpětí	$\gamma_{G,unfav}=1,0$ (1,3 ⁵⁾)	$\gamma_{G,fav}=1,0$	$\gamma_{G,unfav}=1,0$ (1,3 ⁵⁾)	$\gamma_{G,fav}=1,0$
Staveništní	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$

Poznámky:

¹⁾ Pro ověření zdvihání v místě ložisek nebo pro případ, kdy ověření rovnováhy zahrnuje odolnost nosných prvků (např. kotvení)

²⁾ Pro protizávaží lze užít i jiné hodnoty, viz tab. A.2.4(A) Poznámka ⁽¹⁾ v **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

³⁾ Pokud při použití $\gamma_{G,sup} = \gamma_{G,inf} = 1,0$ nevznikne účinek nepříznivější

⁴⁾ V trvalých návrhových situacích, zahrnuje teplotu, vítr, zemní tlak, zvýšení zemního tlaku od dopravy, aerodynamické zatížení od dopravy, atd.

⁵⁾ Pro posouzení stability tvaru s vnějším předpětím, kde zvětšení předpětí je nepříznivé, čl. 2.4.2.2 (2) v [N5].

PRO OVĚŘENÍ ÚNOSNOSTI (STR/GEO)

Zatížení	STR/GEO (soubor B) ⁸⁾	STR/GEO (soubor B) ⁸⁾
	nepříznivé	příznivé
Stálé ¹⁾	$\gamma_{G,sup}=1,35$	$\gamma_{G,sup}=0,95$
Silniční a chodci	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$
Ostatní proměnná ²⁾	$\gamma_Q=1,5$	$\gamma_Q=0,0$
Předpětí	$\gamma_{G,unfav}=1,0$ (1,2) ³⁾	$\gamma_{G,fav}=1,0$
Sedání podpor	$\gamma_{G,set}=1,20$ (1,35) ⁴⁾	$\gamma_Q=0,0$
Smršťování betonu	$\gamma_{SH}=1,0$ ⁵⁾ (1,2) ⁶⁾	$\gamma_{SH}=1,0$
Dotvarování betonu	$\gamma_{lt}=1,0$ (>1) ⁷⁾	$\gamma_{lt}=1,0$

Poznámky:

¹⁾ Zahrnuje tíhu nosných i nenosných částí, zeminu a odstranitelná zatížení

²⁾ Zahrnuje ostatní zatížení dopravou (zvýšení zemního tlaku od dopravy, aerodynamické zatížení od dopravy) a ostatní proměnná zatížení (proměnný zemní tlak, teplota, vítr)

³⁾ Pro posouzení lokálních účinků (např. kotvení), viz čl. 2.4.2.2 (3) v [N7].

⁴⁾ Při nelineární analýze

⁵⁾ Dle čl. 2.4.2.1 v [N5].

⁶⁾ Při uvažování dlouhodobého období v případě, že nadhodnocení smrštění zvýší spolehlivost, viz Příloha B, čl. B105 v [N8].

⁷⁾ Při uvažování dlouhodobého období v případě, že nadhodnocení dotvarování zvýší spolehlivost, viz Příloha B, čl. B105, tab. B.101 v [N8]., kde hodnota součinitele γ_{lt} závisí na čase. (pro 100 let $\gamma_{lt}=1,2$)

⁸⁾ Hodnoty pro tíhu zeminy a stálý zemní tlak ($\gamma_{G,sup}=1,35$), resp. pro zvýšení zemního tlaku od dopravy ($\gamma_Q=1,5$) odpovídají souboru hodnot A1 dle tab. A.3 v [N9]. Tyto hodnoty se dle NA 2.16 v **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** použijí v „návrhovém přístupu 2“ ve smyslu požadavků v [N9].

V kombinaci na únavu se uvažuje dílčí součinitel únavového zatížení $\gamma_{F,fat}=1,0$, viz čl. 2.4.2.3 v [N7] a u ostatních zatížení se součinitele zatížení neuvažují.

PRO OVĚŘENÍ MEZNÍCH STAVŮ POUŽITELNOSTI

Všechny součinitele $\gamma=1,0$ dle čl. A2.4.1 v **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..**

2.4.1.2. SOUČinitele KOMBINACE

Součinitele kombinace se pro sestavy zatížení dopravou uvažují dle tab. A2.1 v **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** takto:

Zatížení	Značka		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) ¹⁾	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	–	0
Zatížení větrem	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0
	$F_{w,k}$				
	– Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0
	– Provádění		0,8	–	0
	F_w^*		1,0	–	–
Zatížení teplotou	T_k		0,6 ³⁾	0,6	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{s0,k}$ (během provádění)		0,8	–	–
Staveništní zatížení	Q_c		1,0	–	1,0

¹⁾ Doporučené hodnoty součinitelů ψ_0 , ψ_1 a ψ_2 pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravou, která odpovídá regulačním součinitelům $\alpha_{Q,1}$, $\alpha_{Q,1}$, $\alpha_{Q,1}$ a β_Q rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnoměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídka vyskytnout kumulace nákladních vozidel. Jiné hodnoty lze předpokládat pro jiné třídy komunikací nebo očekávanou dopravu, které se vztahují k výběru odpovídajících součinitelů α . Např. hodnota ψ_2 jiná než nula se může předpokládat pouze pro rovnoměrné zatížení (UDL) modelu zatížení 1 (LM1) pro mosty převádějící silnou nepřetržitou dopravu. Viz také EN 1998.

²⁾ Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů, zmíněná v tabulce 4.4 EN 1991-2, je redukováná hodnota. Součinitele ψ_0 a ψ_1 odpovídají této hodnotě.

³⁾ Doporučenou hodnotu ψ_0 pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

2.4.1.3. KOMBINAČNÍ PRAVIDLA

Sestavy zatížení dopravou se uvažují dle čl. tab. 4.4a v [N6] takto:

		VOZOVKA						CHODNÍKY A CYKLISTICKÉ PRUHY
Typ zatížení		Svislé síly				Vodorovné síly		Pouze svislé zatížení
Odkaz		4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.4.1	4.4.2	5.3.2.1
Zatěžovací systém		LM1 (dvojnáprava a rovnoměrné zatížení)	LM2 (jednotlivá náprava)	LM3 (zvláštní vozidla)	LM4 (zatížení davem lidí)	brzdné a rozjezdové síly ^a	odstředivé síly a příčné síly ^a	rovnoměrné zatížení
Sestavy zatížení	gr1a	charakteristické hodnoty				NP21)	NP21)	kombinační hodnota ^b
	gr1b		charakteristická hodnota					
	gr2	časté hodnoty				charakteristická hodnota	charakteristická hodnota	
	gr3 ^d							charakteristická hodnota ^c
	gr4				charakteristická hodnota			charakteristická hodnota
	gr5	viz příloha A ^{NP16)}		charakteristická hodnota ^{NP16)}		NP18)	NP20)	
Hlavní složka zatížení (označená jako složka příslušející k sestavě)								
^a Lze definovat v národní příloze (pro uvedené případy).								
^b Lze definovat v národní příloze. Doporučená hodnota je 3 kN/m ² , NP21)								
^c Viz 5.3.2.1(2). Pokud je účinek od zatížení pouze jednoho chodníku nepříznivější než při zatížení obou dvou, má se uvažovat zatížení pouze na jednom chodníku.								
^d Tato sestava nemá praktický význam, pokud se uvažuje sestava gr4.								

Zatížení větrem se dle čl. (čl. A2.2.2 (3) v [N1] neuvažuje současně s brzdnými nebo odstředivými silami a se zatížením davem lidí.

Zatížení větrem a zatížení teplotou se dle čl. A2.2.2 (6) a NA2.6 v [N1] neuvažují společně.

2.4.1.4. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI V TRVALÝCH I DOČASNÝCH NÁVRHOVÝCH SITUACÍCH

Statická rovnováha mostů (EQE) se ověřuje pro tzv. základní kombinaci zatížení podle tab. A2.4(A), tj. podle rovnice (6.10) v [N1].

Posouzení nosných prvků (STR) nezahrnujících geotechnická zatížení (nosné konstrukce, části spodní stavby) se ověřuje pro tzv. základní kombinaci podle tab. A2.4(B), tj. podle rovnice (6.10a a 6.10b) v [N1].

Posouzení nosných prvků (STR/GEO) zahrnujících geotechnická zatížení a odolnost podloží (patky, piloty, pilíře, opěry, křídla, opěrné zdi) se ověřuje dle čl. NA 2.16 v [N1]. „postupem 2“ pro tzv. základní kombinaci podle tab. A2.4(B), tj. podle rovnice (6.10a a 6.10b) v [N1].

Pro ověření únavy se kombinace zatížení uvažují podle čl. 6.8.3 v [N7].

**2.4.1.5. MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI**

Mezní stavy použitelnosti se posuzují v trvalých návrhových situacích pro kombinaci charakteristickou uvedenou v tab. A2.6. Posouzení šířky trhlin z hlediska trvanlivosti se provádí pro kvazi-stálou kombinaci uvedenou též v tab. A2.6.

2.4.2. STÁLÁ ZATÍŽENÍ**2.4.2.1. VLASTNÍ TÍHA**

Vlastní tíha nosné konstrukce a spodní stavby je zavedena do výpočtu při uvažování jmenovitých rozměrů konstrukce dle projektové dokumentace. Vlastní tíha konstrukce je tak generována automaticky výpočtním programem

2.4.2.2. OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Objemové hmotnosti materiálů uvažovány podle příl. A, tab. A.6. v [N2]. Zatížení uvažováno pro stávající stav mostu, pokud není uvedeno jinak.

Vozovka (šířka 5,5 m, tl. 0,09 m)

AC vrstvy 0,145 m obj.hmotnost 24 kN/m³ zatížení 0,145x24=3,48 kN/m²

Uvažovaná proměnnost tl. vozovky je +40% až -20%, pokud nejsou uvažovány přídavné vrstvy (čl. 5.2.3 (3) v [N1]).

Chodníky (bez obrubníku)

kamenná dlažba tl. 0,05 m obj.hmotnost 25 kN/m³ zatížení 0,05x25 = 1,25 kN/m²

průměrná tl. zásypu 0,162/0,85=0,19 m

zatížení zásypem obj.hmotnost 20 kN/m³ zatížení 0,19x20 = 3,80 kN/m²

Celkem 4,05 kN/m²

Obrubníky (na každé straně mostu 2ks 0,3x0,2m)

hmotnost 1 ks 170 kg/m

zatížení po jedné straně mostu 2x0,17=0,34 kN/m

Betonové zábradlí

spodní díl, průřez 0,14x0,21 m,

zatížení na 1 m' délky dílu: 0,14x0,21x24=0,71 kN/m

litinová mříž, pruty 20/20 mm, objemová hmotnost 7250 kg/m³

celková délka prutů 1 dílu: 2x0,7+4x0,6+2x0,55+2x0,45+1,3+12x0,3+3xPlx0,125=11,9 m,

hmotnost $0,02 \times 0,02 \times 11,9 \times 7250 = 34 \text{ kg}$

zatížení na 1 m' délky mříže : $0,34/1,3 = 0,26 \text{ kN/m}$

redukované zatížení na 1 m' délky dílu zábradlí: $0,34/2,0 = 0,17 \text{ kN/m}$

celkové na 1 m' délky spodního dílu: $0,71 + 0,17 = 0,88 \text{ kN/m}$

sloupek, průřez $0,18 \times 0,3 \text{ m}$, výška cca $0,7 \text{ m}$

bodové zatížení: $0,18 \times 0,30 \times 0,7 \times 25 = 0,93 \text{ kN}$

horní díl zábradlí

objem dílu: $(0,22 \times 0,125 + 0,18 \times (0,29 - 0,125)) \times 2 + 2 \times ((0,124 + 0,147) \times 0,5 \times (0,357 - 0,29)) = 0,133 \text{ m}^3$

celková tíha dílu $0,133 \times 25 = 3,3 \text{ kN}$

celkové bodové zatížení sloupku: $0,93 + 3,3 = 4,23 \text{ kN}$

celkové liniové zatížení zábradlím: $0,88 + 4,23/2,0 = 3,0 \text{ kN/m}$

2.4.2.3. POKLES PODPOR

S ohledem na stáří konstrukce, předpokládané geotechnické podmínky a skutečnost, že žádné poruchy způsobené nerovnoměrným sednutím nebyly zjištěny, s nerovnoměrným sedáním podpor neuvažujeme.

2.4.2.4. SMRŠTĚNÍ A DOTVAROVÁNÍ BETONU

Pro dílčí model rámové mostovky je smrštění do výpočtu zavedeno jako ekvivalentní ochlazení o -15°K . Převzato z výpočtu zatížitelnosti [P6].

2.4.3. ZATÍŽENÍ SILNIČNÍ DOPRAVOU

2.4.3.1. VŠEOBECNĚ

Most převádí silnici II. Třídy (Skupina pozemních komunikací 1) s volnou šířkou vozovky mezi svodidly 5,5 m. Zatížení dopravou pro stanovení normální, výhradní a výjimečné zatížitelnosti je uvažováno podle [N1]. Mimořádná zatížení se dle čl. 5.2.7 v [N1] neuvažují.

ROZDĚLENÍ VOZOVKY NA JÍZDNÍ PRUHY

Počet zatěžovacích pruhů se stanoví dle čl. 7.1.3 v [N1].

šířka vozovky $w=5,5$; počet pruhů 2

šířka jednoho zatěžovacího pruhu $w_1=5,5/2=2,75$ m

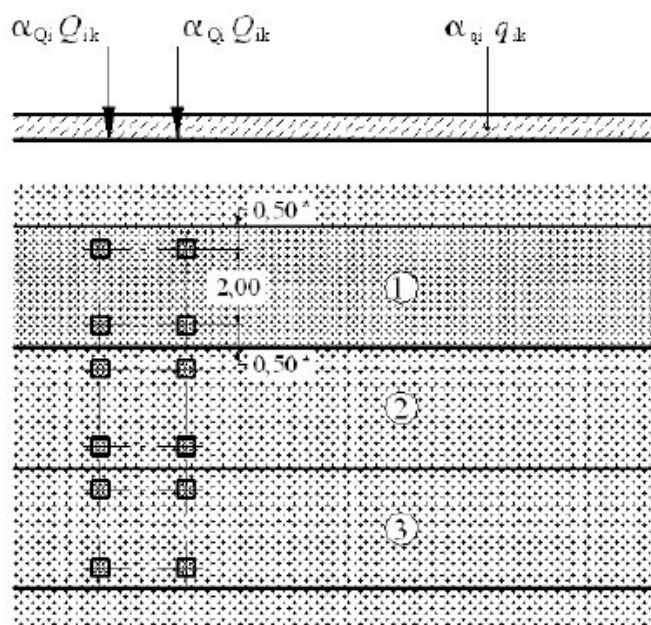
SESTAVY ZATÍŽENÍ

Sestavy zatížení dopravou se uvažují dle čl. tab. 4.4a v [N6], viz kap. 2.4.1.3.

2.4.3.2. MODEL ZATÍŽENÍ 1 (LM1)

Dle čl. 4.3.2 v [N6]. Model zatížení LM1 je složen ze dvou dlčích sestav soustředěného zatížení od dvojnápravy (TS) a rovnoměrného zatížení (UDL).

Podrobnosti k modelu LM1 dle obrázku 4.2a v [N6]:



Charakteristické hodnoty zatížení LM1 dle tabulky 4.2 v [N6]: Hodnoty jsou včetně běžných dynamických součinitelů.

Umístění	Dvojnáprava (TS)	Rovnoměrné zatížení (UDL)
	nápravové síly Q_{ik} (kN)	q_{ik} (nebo q_{rk}) (kN/m ²)
Pruh č. 1	300	9
Pruh č. 2	200	2,5
Pruh č. 3	100	2,5
Ostatní pruhy	0	2,5
Zbývající plocha (q_{rk})	0	2,5

Hodnoty regulačních součinitelů α pro ČR dle

Skupina pozemních komunikací	α_{q1}	α_{q2}	α_{q3}	α_{q1}	α_{q2}	$\alpha_{qi} (i > 2)$ a α_{qr}
1	1	1	1	1	2,4	1,2
2	0,8	0,8	0,8	0,45 ¹⁾	1,6	1,6

¹⁾ Rovnoměrné zatížení v zatěžovacím pruhu 1 je $0,45 \times 9,0 \text{ kN/m}^2 \sim 4 \text{ kN/m}^2$.

2.4.3.3. MODEL ZATÍŽENÍ 3 (LM3)

Dle čl. NA.2.16 a tabulky NA.4 v [N6]. Jedná se o zvláštní vozidlo pro silnice I. a II. třídy:

Celková tíha	1800 kN
Označení	1800/200
Nápravy	$n = 9 \times 200 \text{ kN}$, $e = 1,50 \text{ m}$
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v ideální stopě v prostoru všech zatěžovacích pruhů podle A.3 (2), přičemž se uvažuje možná odchylka od této polohy $\pm 0,50 \text{ m}$.
Kombinace zatížení	Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava.
Rychlost	Normální ($\leq 70 \text{ km/hod}$)
Dynamický součinitel	Ano, $\varphi = 1,25$
Poznámka	Jedná se o jediné vozidlo na mostě.

2.4.3.4. CHODNÍKY

Na chodnících se uvažuje spojitě zatížení 5 kN/m^2 . Zatížení chodci je použito dle sestav zatížení a kombinačních pravidel.

2.4.3.5. MODEL ZATÍŽENÍ LM4 (ZATÍŽENÍ DAVEM LIDÍ)

Dle čl. 4.3.5 v [N6]. Jedná se o spojitě zatížení 5 kN/m^2 .

2.4.3.6. BRZDNÉ (ROZJEZDOVÉ) SÍLY

(dle čl. 4.4.1 v [N6])

Pro tento posudek nebylo uvažováno.

2.4.3.7. ODSTŘEDIVÁ SÍLA

(dle čl. 4.4.2 v [N6])

Na tomto mostě se odstředivá síla neuvažuje, neboť most je přímý.

2.4.3.8. ZATÍŽENÍ VĚTREM

Pro výpočet zatížitelnosti nosné konstrukce se neuvažuje.

2.4.3.9. ZATÍŽENÍ TEPLOTOU

(dle [N4])

VŠEOBECNĚ

Betonový most je dle čl. 6.1.1 v [N4] uvažován jako typ konstrukce 3. Max. a min. teploty vzduchu v místě mostu se určí podle map v národní příloze (obr. NA 1 a NA 2):

Maximální teplota vzduchu : $T_{\max} = 38,1 \text{ °C}$ až $40,0 \text{ °C}$

Minimální teplota vzduchu: $T_{\min} = -30,1 \text{ °C}$ až $-32,0 \text{ °C}$

Součinitel teplotní roztažnosti se pro beton uvažuje hodnotou 0,000010 (příloha C, tab. C1)

Účinky teploty se dle čl. A2.2.2 (6) a NA2.6 v [N1] neuvažují současně se zatížením větrem.

ROVNOMĚRNÁ SLOŽKA TEPLoty

Max. a min. rovnoměrné složky teploty nosné konstrukce se stanoví dle čl. NA 2.4 v [N4]:

$$T_{e,max} = T_{max} + 1,5 = 40,0 + 1,5 = 41,5^{\circ}\text{C}$$

$$T_{e,min} = T_{min} + 8,0 = -32,0 + 8,0 = -24,0^{\circ}\text{C}$$

Výchozí teplotu mostu lze dle čl. NA 2.21 v [N5] uvažovat $T_0 = 10^{\circ}\text{C}$.

Charakteristické maximální rozsahy rovnoměrné složky teploty (dle čl. 6.1.3.3 v [N4]):

$$\text{pro max. oteplení mostu: } \Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0 = 41,5 - 10,0 = 31,5^{\circ}\text{K}$$

$$\text{pro max. ochlazení mostu: } \Delta T_{N,com} = T_0 - T_{e,min} = -(10 + 24,0) = -34,0^{\circ}\text{K}$$

ROZDÍLOVÁ SLOŽKA TEPLoty

Pro daný typ nosné konstrukce (oblouk s rámovou mostovkou) norma v [N4] žádná přesná pravidla nestanovuje. Obecně se podle NA 2.8 svislé rozdíly teploty stanovují „postupem 2“ dle čl. 6.1.4.2 ale ve specifických případech lze použít i (postup 1“ dle čl. 6.4.4.1.

PRO POSUZOVÁNÍ MOSTOVKY:

Hodnoty nelineárního průběhu teploty pro desku tl. 0,35 m nejsou v tab. B.3 uvedeny, použije se proto lineární teplotní rozdíl dle tab. 6.1 s úpravou hodnot dle 6.2.

Tloušťka svršku min. 0,145 m.

Pro horní povrch teplejší než spodní je koef. $k_{sur}=0,5$ a teplotní rozdíl je $0,5 \times 15 = 7,5^{\circ}\text{K}$.

Pro dolní povrch teplejší než spodní je koef. $k_{sur}=1,0$ a teplotní rozdíl je $1,0 \times 8 = 8^{\circ}\text{K}$.

Stejné teplotní rozdíly se použijí i pro desku konzoly pod chodníkem.

2.4.3.10. SOUČASNÉ PŮSOBENÍ ROVNOMĚRNÉ A ROZDÍLOVÉ SLOŽKY TEPLoty

(dle čl. 6.2 v [N4])

Současné působení rovnoměrné a rozdílové složky teploty se uvažuje podle vztahů

$\Delta T_{nerov} + 0,35 \Delta T_{rov}$ nebo $0,75 \Delta T_{nerov} + \Delta T_{rov}$, přičemž se zvolí ten vztah, který dává nepříznivější hodnoty.

3. MODEL PRO VÝPOČET

3.1. VŠEOBECNĚ

Pro stanovení velikosti vnitřních sil od účinků zatížení byl sestaven model ve výpočetním programu Midas Civil 2022.

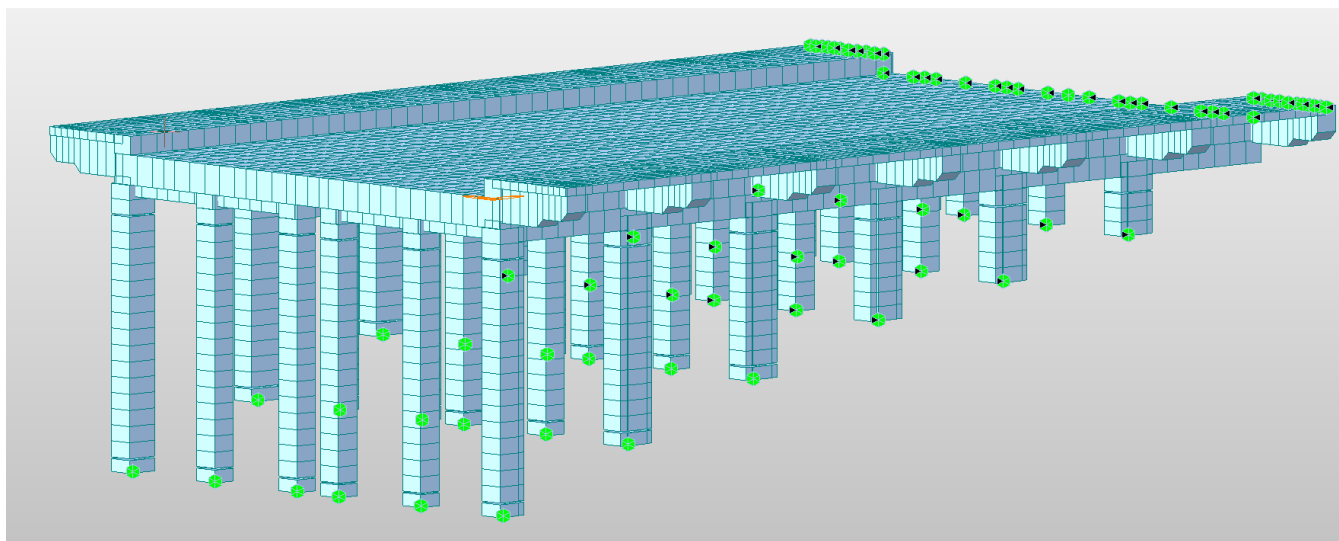
Mostovka a desky chodníků byly modelovány jako deska s odpovídající tloušťkou. V místech podélných a příčných žeber a konzol pod chodníky byly namodelovány ztužující žebra odpovídajících parametrů. V programu Midas Civil potom jsou stanoveny hodnoty vnitřních sil interpolací sil z deskových prvků k fitktivním prutovým prvků v místě žeber v odpovídající spolupůsobící šířce. Stojky nosné konstrukce jsou modelovány jako prutové prvky, které jsou v horní části spojeny s mostovkou pomocí kloubu (vrubový kloub). Uložení je modelováno ve spodní části stojek také kloubově (uložení přes vrubový kloub na oblouk nosné konstrukce).

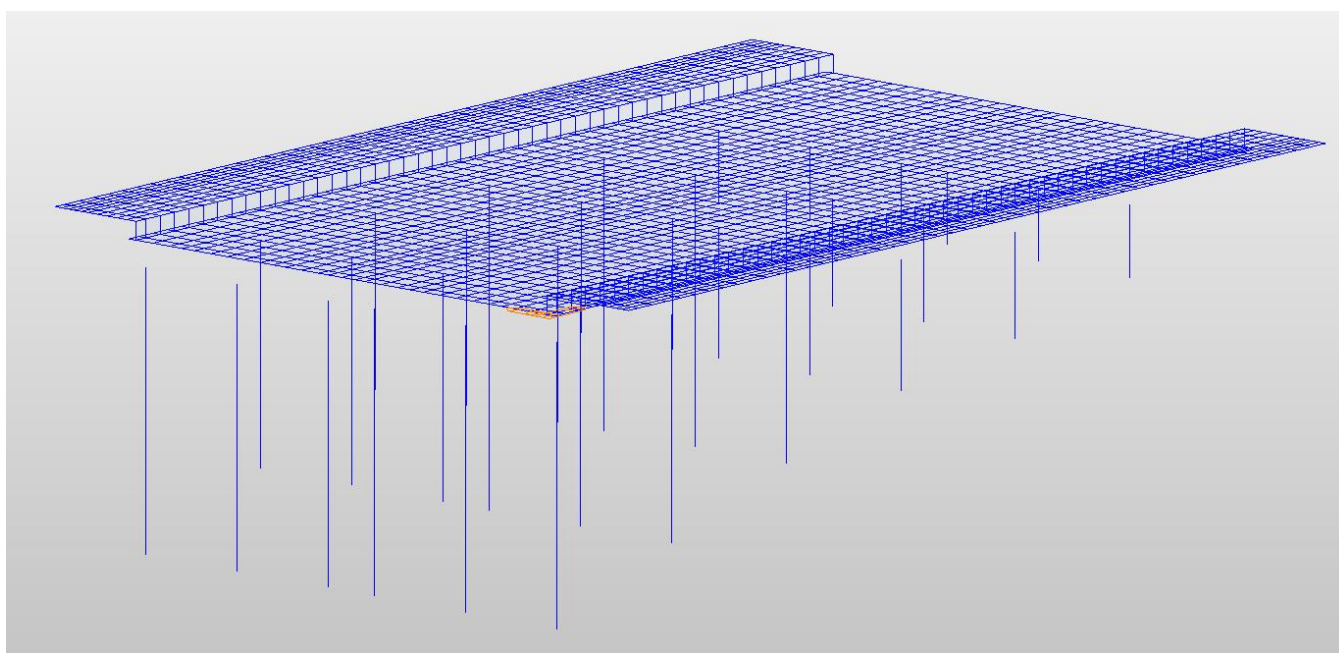
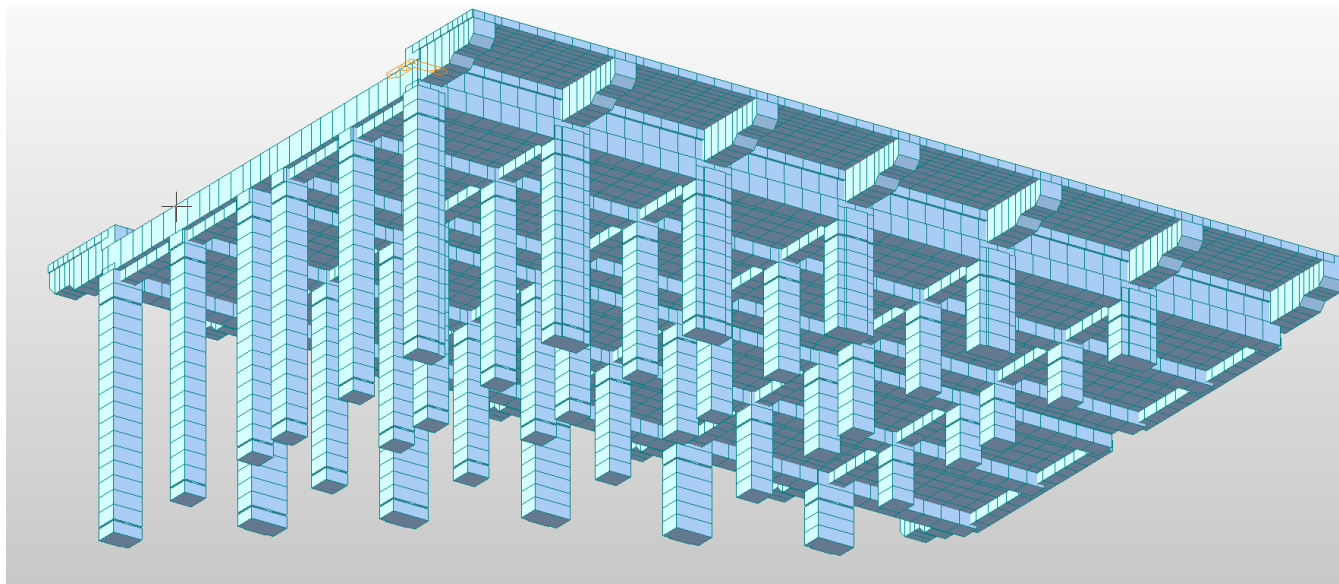
Olouk nosné konstrukce nebyl pro toto posouzení modelován.

Model je sestaven pro část konstrukce ve druhém poli mostu, kde je největší roztěč příčných žeber a stojek.

V programu Midas Civil jsou sestavené příslušné kombinace zatížení, které jsou dále použity v programu Idea Statica, kde jsou jednotlivé průřezy posouzeny.

3.2. SCHÉMA KONSTRUKCE





Spolupůsobící šířka žebra dle [N8].

délka konzoly $l=0,975$ m, vzdálenost žebíř b=2,05 m, šířka žebra $b_w=0,3$ m

délka $b_1=b_2=2,05/2-0,3/2=0,875$ m; délka $l_0=i=0,975$ m; délka $0,2 l_0=0,2 \times 0,975=0,195$ m

$b_{eff,1} = b_{eff,2}=0,2b_1+0,1l_0=0,2 \times 0,875+0,1 \times 0,975=0,2725$ m (podmínka $<0,195$ m a $<0,875$ m), tj.

$b_{eff,1} = b_{eff,2}=0,195$ m

$b_{eff,1} = b_{eff,2}+b_w=2 \times 0,195+0,3=0,69$ m

Spolupůsobící šířka vnitřního podélného žebra dle [N8].

délka pole $l=2,0$ m, vzdálenost žeber $b=1,385$ m, šířka žebra $b_w=0,26$ m

délka $l_0=0,7 \times l=0,7 \times 2,0=1,4$ m; $0,2 l_0=0,2 \times 1,4=0,28$ m

délka $b_1=b_2=2,0/2-0,26/2=0,87$ m

$b_{eff,1}=b_{eff,2}=0,2b_1+0,1l_0=0,2 \times 0,87+0,1 \times 1,4=0,314$ m (podmínka $<0,4$ m a $<0,87$ m)

$b_{eff,1}=b_{eff,1}+b_{eff,2}+b_w=2 \times 0,314+0,26=0,89$ m

Spolupůsobící šířka krajního podélného žebra dle [N8].

délka pole $l=2,0$ m, vzdálenost žeber $b=1,385$ m, šířka žebra $b_w=0,26$ m

délka $l_0=0,85 \times l=0,85 \times 2,0=1,7$ m

délka $b_1=2,0/2-0,26/2=0,87$ m

$b_{eff,1}=0,2b_1+0,1l_0=0,2 \times 0,87+0,1 \times 1,7=0,314$ m ($<0,4$ m a $<0,87$ m)

$b_{eff,1}=b_{eff,1}+b_w=0,314+0,26=0,57$ m

Spolupůsobící šířka vnitřního příčného žebra dle [N8].

délka pole $l=1,385$ m, vzdálenost žeber $b=2,0$ m, šířka žebra $b_w=0,20$ m

délka $l_0=0,85 \times l=0,85 \times 1,385=1,18$ m; $0,2 l_0=0,2 \times 1,18=0,24$ m

délka $b_1=b_2=1,385/2-0,20/2=0,47$ m

$b_{eff,1}=b_{eff,2}=0,2b_1+0,1l_0=0,2 \times 0,47+0,1 \times 1,18=0,21$ m ($<0,24$ m a $<0,47$ m)

$b_{eff,1}=b_{eff,1}+b_{eff,2}+b_w=2 \times 0,21+0,20=0,62$ m

Spolupůsobící šířka krajního příčného žebra dle [N8].

délka pole $l=1,385$ m, vzdálenost žeber $b=2,0$ m, šířka žebra $b_w=0,20$ m

délka $l_0=0,85 \times l=0,85 \times 1,385=1,18$ m; $0,2 l_0=0,2 \times 1,18=0,24$ m

délka $b_1=1,385/2-0,20/2=0,47$ m

$$b_{eff,1}=0,2b_1+0,1l_0=0,2\times 0,47+0,1\times 1,18=0,21 \text{ m } (<0,24 \text{ m a } <0,47 \text{ m})$$

$$b_{eff,1}=b_{eff,1}+b_w=0,21+0,20=0,41 \text{ m}$$

3.3. ZATÍŽENÍ

Dle kapitoly 2.4

3.4. KOMBINACE

Pro posouzení jsou sestaveny kombinace pro MSÚ (rovnice 6.10a, 6.10b) a v MSP (charakteristická a kvazi-stálá).

Do zadání kombinací v Midas Civil musí být zadávána pouze jedna hodnota koeficientu u jednoho zatěžovacího stavu, tj. výsledné koeficienty se v MSÚ zadají jako součin součinitele zatížení a součinitele kombinace.

Po stálé zatížení

do 6.10a: pro max. 1,35; pro min. 1,0

do 6.10b: pro max. $0,85\times 1,35=1,15$; pro min. 1,0

pro proměnné zatížení chodníku:

do 6.10a: $1,35\times 0,75=1,01$

do 6.10b jako hlavní: 1,35; jako vedlejší: $1,35\times 0,75=1,01$;

do charakt. rovnice jako hlavní zat.: 1,0; jako vedl. zat.: 0,75

pro teplotu

do 6.10a : $1,5\times 0,6=0,9$

do 6.10b jako ostatní: $1,5\times 0,6=0,9$; jako hlavní zatížení: 1,5

do char. rov. jako ostatní zatížení: 0,6; jako hlavní zatížení: 1,0

do kvazi-stálé rov.: 0,5

4. POSOUZENÍ KONSTRUKCE

4.1. VŠEOBECNĚ

Výpočet vnitřních sil na mostovce je proveden na desovém modelu, kde jsou v místech podélných a příčných žebër vloženy ztužující prvky. Vnitřní síly jsou pak integrovány k těmto fiktivním prvkům.

Jsou posouzeny průřezy v místech podélných a příčných žebër a to v poli, kde je prvek nejvíce namáhaný u spodních vláken, tak u podepření, kde je největší namáhání u horních vláken. Dále jsou posouzeny konzoly, které podpírají konstrukci chodníku v místě vetknutí do mostovky, deska mostovky, deska chodníku a stojky.

4.2. VNITŘNÍ SÍLY

Vyhodnocení je provedeno na žebzu s spolupůsobící deskou pro max. ohybový moment v řezu ve vetknutí, pro posouzení smyku a pro ohyb a smyk v řezu v místě odskoku výšky žebza. Vyhodnocení je provedeno pro výsledné rozhodující kombinace v MSÚ a MSP.

Hodnoty vnitřních sil byly předány do programu Idea Statica pro posouzení jednotlivých průřezů. Hodnoty vnitřních sil jsou archivány v živých datech u projektanta.

4.3. POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ

V následujících kapitolách jsou uvedeny výstupy z programu Idea Statica s posouzením navrženého vyztužení.

4.3.1. PODÉLNÁ ŽEBRA

4.3.1.1. VNEJŠÍ ŽEBRO

V POLI

1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

S 1 M 1 (Nosník) R 1 55,9 ✓

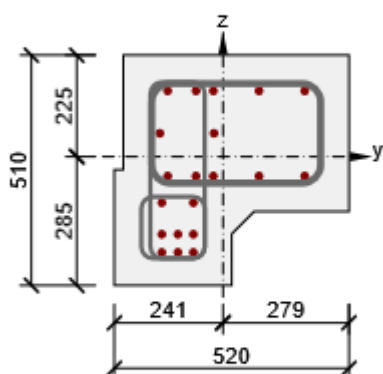
2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Kritický extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec M 1

Vyztužený průřez R 1



Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 4ø16 (804mm²), z = 146 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -60, 146 mm
 2ø16 (402mm²), z = 52 mm
 4ø16 (804mm²), z = -43 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -60, -43 mm
 2ø16 (402mm²), z = -102 mm
 3ø16 (603mm²), z = -172 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -100, -212 mm
 2ø16 (402mm²), z = -212 mm

Třmínky:
 ø10 - 150 mm
 ø10 - 150 mm
 ø16 - 150 mm
 Krytí:
 Ostatní povrchy: 55 n

2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Celkové	Základní MSÚ	231,0	-22,8	-21,3	7,8	83,5	66,8
Celkové	Charakteristická	181,0	0,0	0,0	0,0	60,8	47,2
Celkové	Kvazistálá	106,7	0,0	0,0	0,0	39,2	34,1

2.1.1.2 Souhrn

Omezení napětí 181,0 60,8 47,2 55,9 OK

Únosnost N-M-M 231,0 83,5 66,8 35,8 OK

Smyk 231,0 31,2 7,8 7,6 OK

Kroucení 7,8 20,1 OK

Interakce	231,0	83,5	66,8	31,2	7,8	47,7	OK
Omezení napětí	181,0	60,8	47,2			55,9	OK
Šířka trhliny	106,7	39,2	34,1			39,8	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

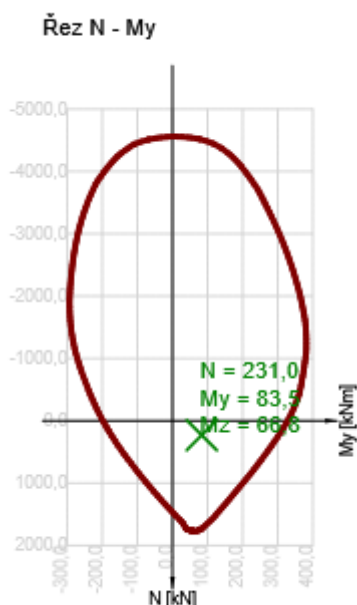
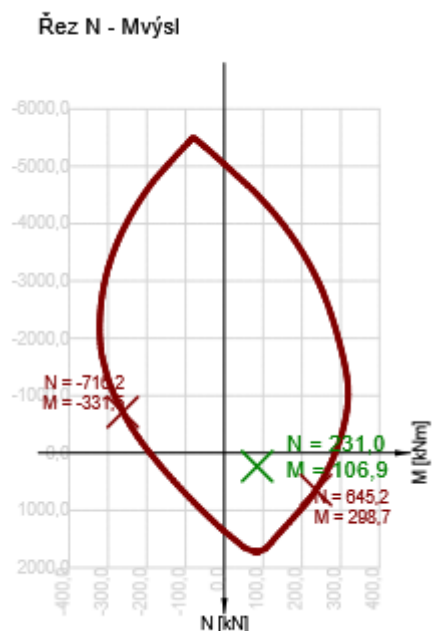
231,0 83,5 66,8 Nu-Mu-Mu 35,8 100,0 OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

N [kN] 231,0 645,2 -716,2

M_y [kNm] 83,5 233,2 -258,9

M_z [kNm] 66,8 186,6 -207,1



2.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

31,2 231,0 410,8 bez redukce 6.2.3(3) 7,6 100,0 OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

31,2 76,9 514,8 601,9 410,8 410,8

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

4 2699 3619 251 505 380 45,0 90,0 -0,7 1,00

0,12 1,63 0,15 0,02 -1,1 49,5 0,4 0,53 0,60

2.1.1.5 Kroucení
Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

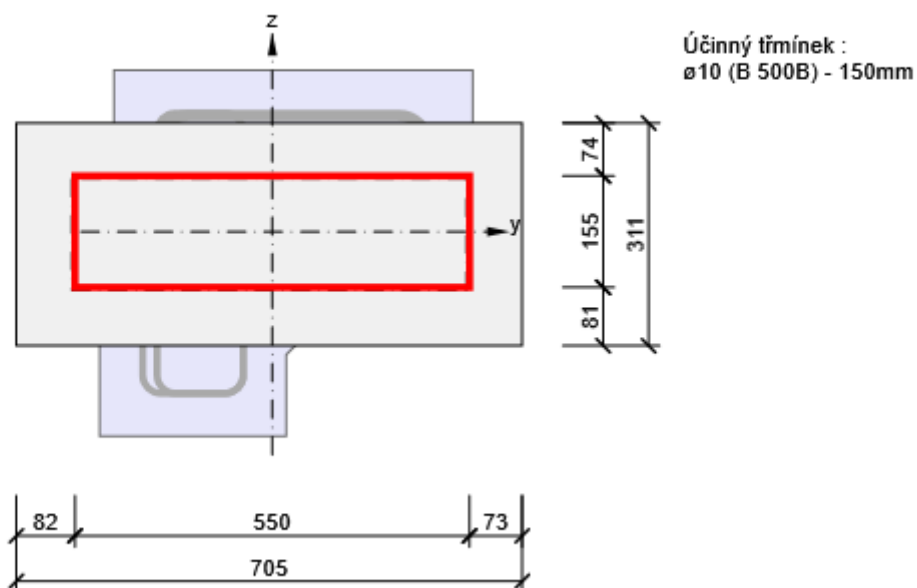
7,8 38,9 20,1 100,0 OK

Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

7,8 35,8 126,0 38,9 148,2 38,9

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

85389 1410 155 524 2815 0 45,0

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení

2.1.1.6 Interakce
Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

231,0 83,5 66,8 31,2 7,8 12,3 47,7 47,7 100,0 OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

76,9 35,8 514,8 126,0 62,3 12,3 12,3 100,0 OK

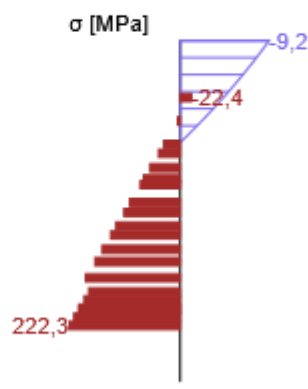
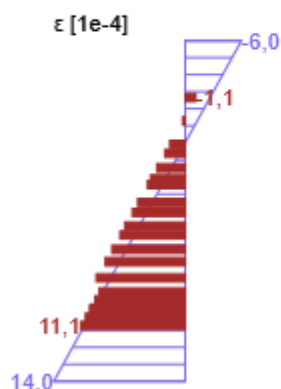
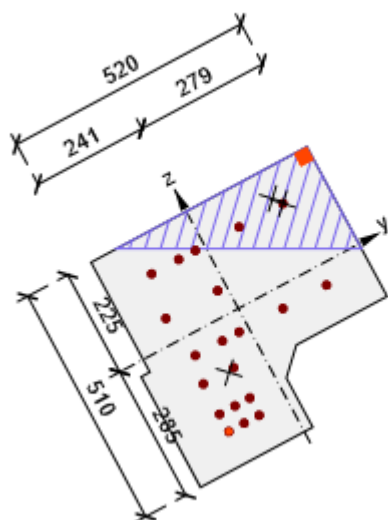
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

403,6 31,2 64,4 0,4 1,1 1 47,7 100,0 OK

Podrobné posouzení výztuže

1 -136 -212 0,4 11,1 450,0 7,8 222,3 465,9 47,7 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


2.1.1.7 Omezení napětí
Omezení napětí - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char Vlákno betonu 4 -10,1 -18,0 55,9 100,0 OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char Výztužná vložka 1 163,4 400,0 40,9 100,0 OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char 4 279 225 181,0 60,8 47,2 -10,1 -18,0 55,9 OK

7.2(3)-Quasi 4 279 225 106,7 39,2 34,1 -7,1 -13,5 52,5 OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

7.2(5)-Char 1 -136 -212 181,0 60,8 47,2 150,7 400,0 37,7 OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

7.2(2)-Char 4 279 225 181,0 60,8 47,2 -5,7 -18,0 31,6 OK

7.2(3)-Quasi 4 279 225 106,7 39,2 34,1 -4,0 -13,5 29,6 OK

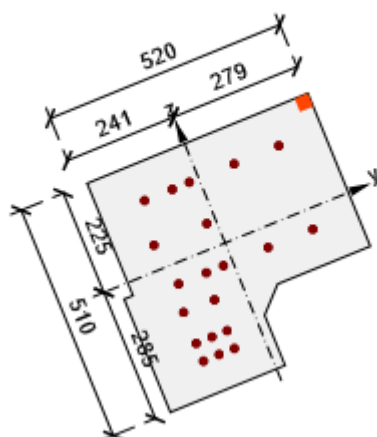
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char 1 -136 -212 181,0 60,8 47,2 163,4 400,0 40,9 OK

Součinitel dotvarování

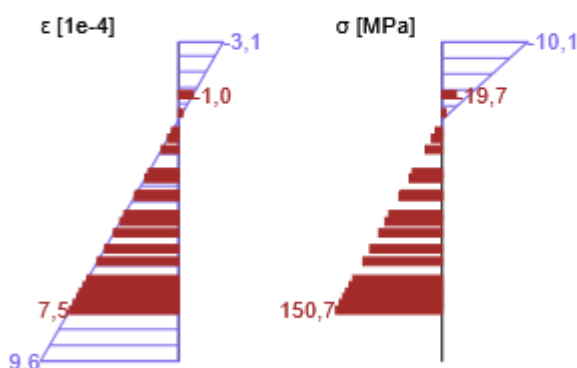
Automatické 216 218988 2032 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,97

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

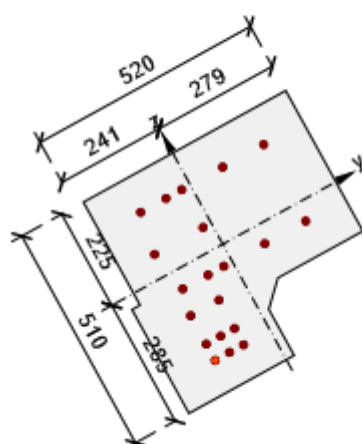


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

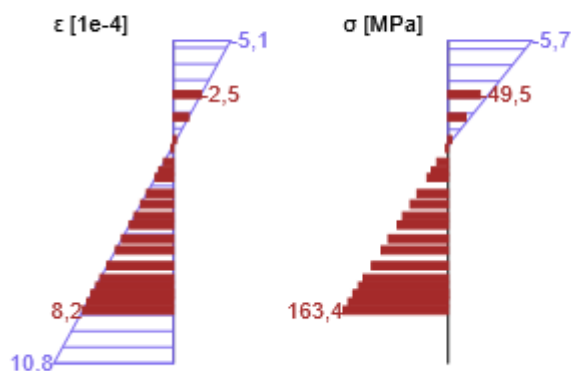


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky


2.1.1.8 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kvazi 106,7 39,2 34,1 0,059 0,200 29,5 100,0 OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kvazi 106,7 39,2 34,1 0,080 0,200 39,8 100,0 OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky



182 174 560 32529 1005 0 0,03

0,60 2,9 0,80 0,50 1,80 0,43

65 6,2 -2,2 205 16 96,0

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

243 159 581 26354 603 0 0,02

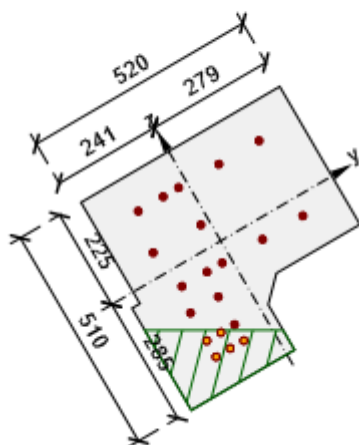
0,40 3,2 0,80 0,50 1,38 0,43

97 7,1 -3,6 252 16 105,2

Součinitel dotvarování

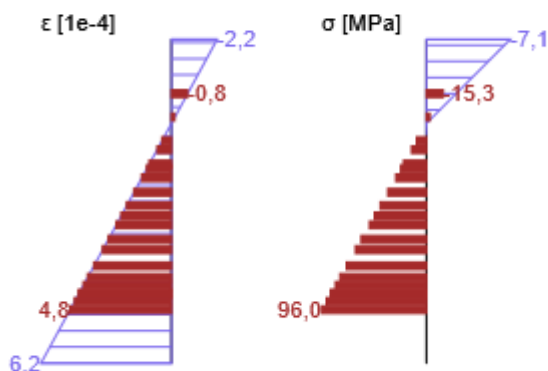
Automatické 216 218988 2032 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,97

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

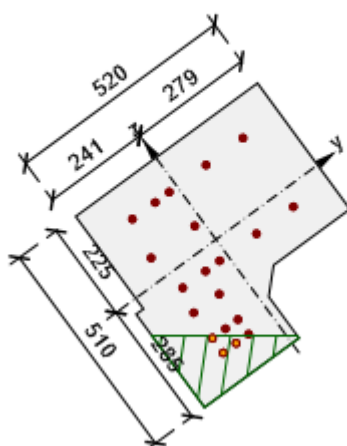


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

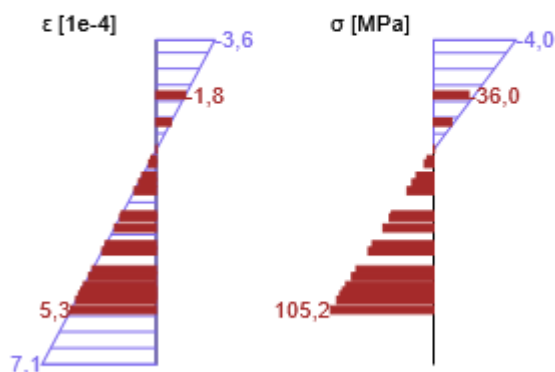


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.9 Odezva N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

231,0 83,5 66,8 4 1 50,9 100,0 OK

Rovina přetvoření

208 481 373 3,5 -13,6 -25,3

Síly v jednotlivých částech průřezu

Beton -172,7 28,5 28,9 52090 167 165

Tažená výztuž 419,4 52,7 35,5 3619 -85 -126

Tlačená výztuž	-15,8	2,3	2,3	402	148	146
----------------	-------	-----	-----	-----	-----	-----

Celkové	230,9	83,5	66,8
---------	-------	------	------

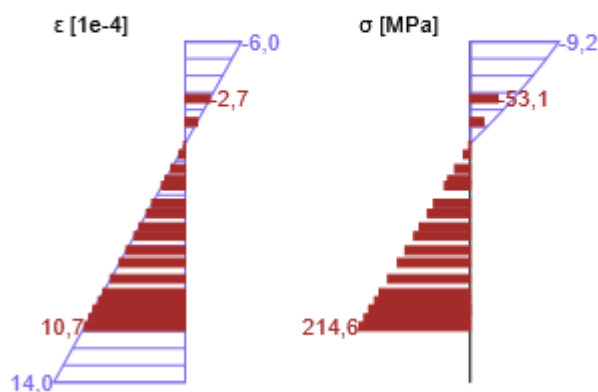
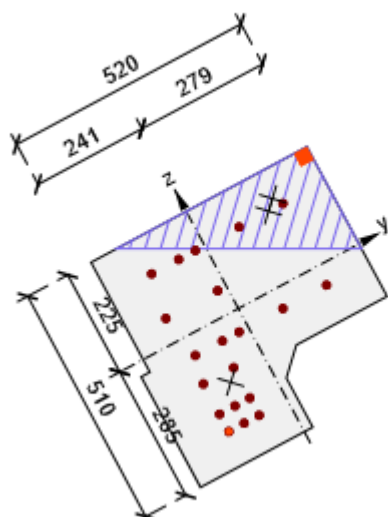
Podrobné posouzení betonu

4	279	225	-6,0	-35,0	-9,2	-18,0	50,9	OK
---	-----	-----	------	-------	------	-------	------	----

Podrobné posouzení výztuže

1	-136	-212	10,7	450,0	214,6	465,9	46,1	OK
---	------	------	------	-------	-------	-------	------	----

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

Typ prvku

Nosník

Stupeň vlivu prostředí

XC3, XD1

Relativní vlhkost

65,0 %

 Φ_{inf}

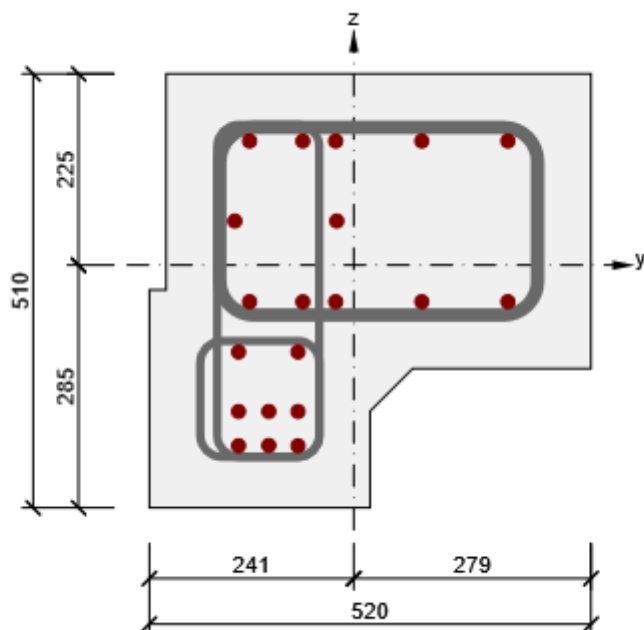
Vypočtený

Význam nosného prvku

Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obecný průřez, Materiál: C30/37

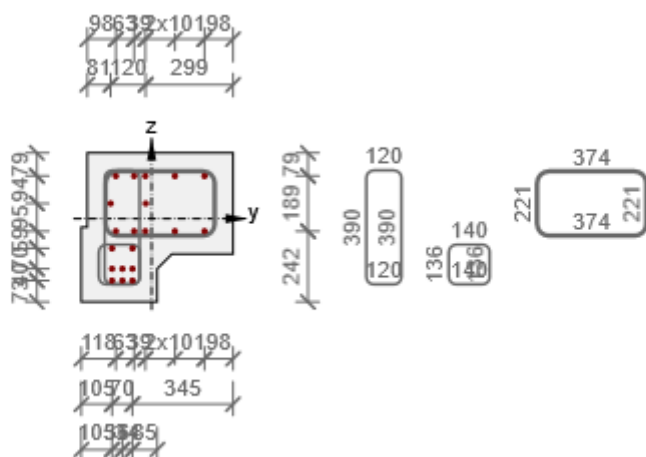
Vrchol 1	19; -172 mm
Vrchol 2	69; -122 mm
Vrchol 3	279; -122 mm
Vrchol 4	279; 225 mm
Vrchol 5	-221; 225 mm
Vrchol 6	-221; -29 mm
Vrchol 7	-241; -29 mm
Vrchol 8	-241; -285 mm
Vrchol 9	19; -285 mm
Vrchol 10	19; -172 mm

Průřezové charakteristiky

218988 0 0 4092931204 4621239609 0 0 137 145

Krytí k hranám průřezu

1	55 mm
2	55 mm
3	55 mm
4	55 mm
5	55 mm
6	55 mm
7	55 mm
8	55 mm
9	55 mm



32 19 51 231

Podélná výztuž

1	16	B 500B	-136	-212
2	16	B 500B	-66	-212
3	16	B 500B	-136	-172
4	16	B 500B	-66	-172

5	16	B 500B	-136	-102
6	16	B 500B	-66	-102
7	16	B 500B	181	146
8	16	B 500B	80	146
9	16	B 500B	-21	146
10	16	B 500B	-123	146
11	16	B 500B	181	-43
12	16	B 500B	80	-43
13	16	B 500B	-21	-43
14	16	B 500B	-123	-43
15	16	B 500B	-140	52
16	16	B 500B	-20	52
17	16	B 500B	-60	-43
18	16	B 500B	-60	146
19	16	B 500B	-100	-172
20	16	B 500B	-100	-212

Třmínky

1	10	B 500B	150	Ano	Ano	Ano	4,00
3	10	B 500B	150	Ano	Ano	Ano	4,00
4	16	B 500B	150	Ano	Ano	Ano	4,00
1	1	-161	165				
1	2	-161	-225				
1	3	-41	-225				
1	4	-41	165				

1 5 -161 165
 3 1 -181 -89
 3 2 -181 -225
 3 3 -41 -225
 3 4 -41 -89
 4 1 -158 162
 4 2 216 162
 4 3 216 -59
 4 4 -158 -59
 4 5 -158 162

5 Seznam použitých materiálů
Beton

30,0 38,0 2,9 32836,6 0,20 2500

C30/37 $\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$,
 Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ
 diagramu: Parabolický

Vysvětlení

f_{ck} Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní

f_{cm} Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku

f_{ctm} Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

E_{cm} Sečnový modul pružnosti betonu

ϵ_c Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c

ϵ_{cu} Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

B 500B 500,0 540,0 200000,0 0,20 7850

$f_{tk}/f_{yk} = 1,08, \epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,
Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví

Vysvětlení

f_{yk} Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže

f_{tk} Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže

E Modul pružnosti výztužné oceli

ϵ_{uk} Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

U PODPORY

1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

S 1 M 1 (Nosník) R 1 93,3 ✓

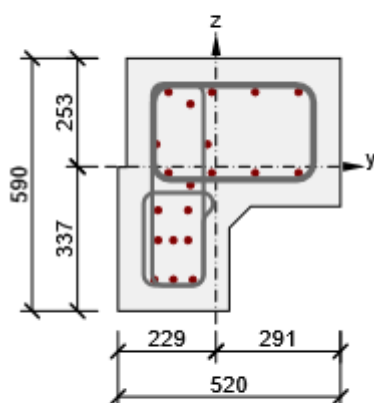
2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Kritický extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec M 1

Vyztužený průřez R 1



Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 4ø16 (804mm²), z = 174 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -60, 146 mm
 2ø16 (402mm²), z = 52 mm
 4ø16 (804mm²), z = -15 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -60, -43 mm
 2ø16 (402mm²), z = -102 mm
 3ø16 (603mm²), z = -172 mm
 1ø16 (201mm²), Pozice -100, -264 mm
 2ø16 (402mm²), z = -264 mm

Třmínky:
 ø10 - 150 mm
 ø16 - 150 mm
 ø10 - 150 mm
 Krytí:
 Ostatní povrchy: 55 mm

2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Celkové	Základní MSÚ	162,8	34,5	126,7	-14,7	-98,1	-88,9
Celkové	Charakteristická	115,3	0,0	0,0	0,0	-69,0	-61,3
Celkové	Kvazistálá	-58,0	0,0	0,0	0,0	-41,0	-31,2

2.1.1.2 Souhrn

Interakce	162,8	-98,1	-88,9	131,3	-14,7	93,3	OK
Únosnost N-M-M	162,8	-98,1	-88,9			60,8	OK
Smyk	162,8			131,3	-14,7	38,1	OK
Kroucení					-14,7	30,2	OK
Interakce	162,8	-98,1	-88,9	131,3	-14,7	93,3	OK
Omezení napětí	115,3	-69,0	-61,3			91,2	OK
Šířka trhliny	-58,0	-41,0	-31,2			87,9	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

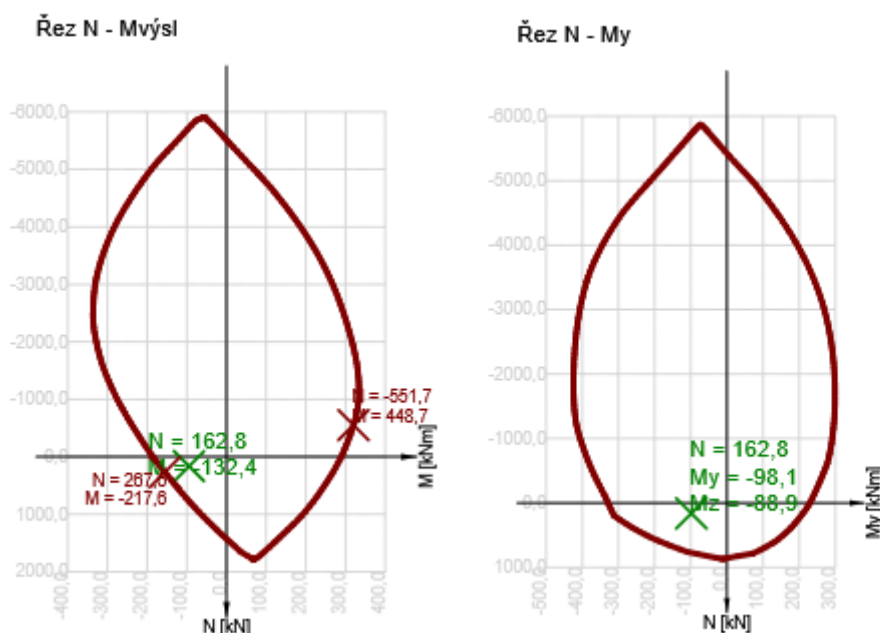
162,8 -98,1 -88,9 Nu-Mu-Mu 60,8 100,0 OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

N [kN] 162,8 267,6 -551,7

M_y [kNm] -98,1 -161,3 332,5

M_z [kNm] -88,9 -146,2 301,3



2.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

131,3 162,8 345,0 bez redukce 6.2.3(3) 38,1 100,0 OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

131,3 86,4 472,5 610,7 345,0 345,0

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

4 2656 3016 269 477 325 45,0 90,0 -0,5 1,00

0,12 1,65 0,15 0,02 -0,7 181,0 0,4 0,53 0,60

2.1.1.5 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

-14,7 48,7 30,2 100,0 OK

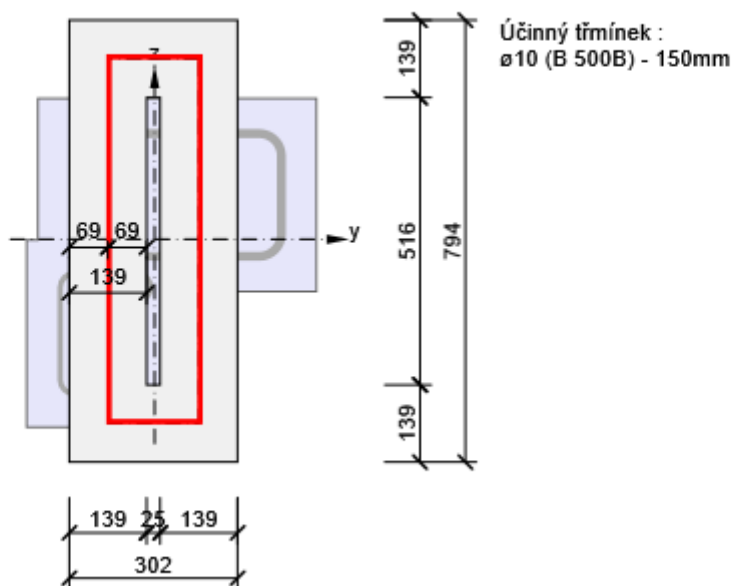
Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

-14,7 40,1 141,1 48,7 182,9 48,7

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

106974 1636 139 524 3217 0 45,0

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení


2.1.1.6 Interakce
Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

162,8 -98,1 -88,9 131,3 -14,7 41,6 93,3 93,3 100,0 OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

86,4 40,1 472,5 141,1 188,6 38,2 38,2 100,0 OK

Kontrola interakce ve smyku (podélná výztuž)

4021 243,7 1873,6 13,0 100,0 OK

Kontrola interakce ve smyku (smyková výztuž)

524 94,8 227,7 41,6 100,0 OK

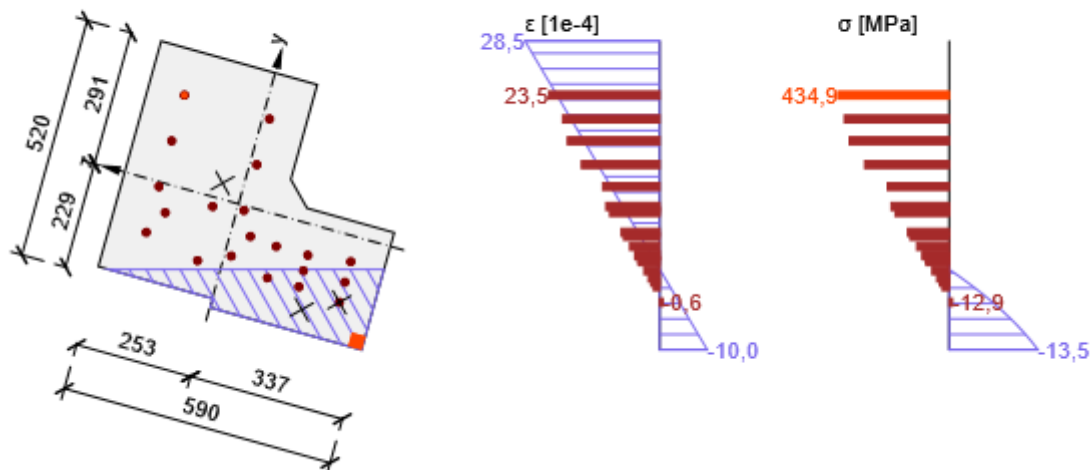
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

443,8 131,3 112,4 1,7 1,7 7 93,3 100,0 OK

Podrobné posouzení výztuže

7 193 174 1,7 23,5 450,0 0,1 434,9 465,9 93,3 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.1.1.7 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char Vláknó betonu 8 -16,4 -18,0 91,2 100,0 OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char Výztužná vložka 7 314,8 400,0 78,7 100,0 OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char 8 -229 -337 115,3 -69,0 -61,3 -16,4 -18,0 91,2 OK

7.2(3)-Quasi 8 -229 -337 -58,0 -41,0 -31,2 -7,4 -13,5 54,9 OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

7.2(5)-Char 7 193 174 115,3 -69,0 -61,3 274,2 400,0 68,5 OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

7.2(2)-Char 8 -229 -337 115,3 -69,0 -61,3 -8,9 -18,0 49,5 OK

7.2(3)-Quasi 8 -229 -337 -58,0 -41,0 -31,2 -4,4 -13,5 32,3 OK

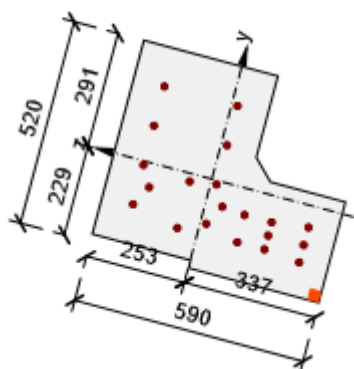
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char 7 193 174 115,3 -69,0 -61,3 314,8 400,0 78,7 OK

Součinitel dotvarování

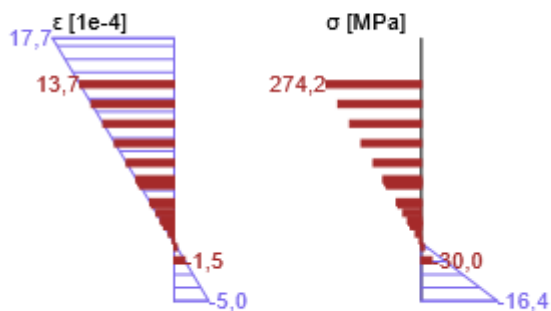
Automatické 219 239788 2192 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,96

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

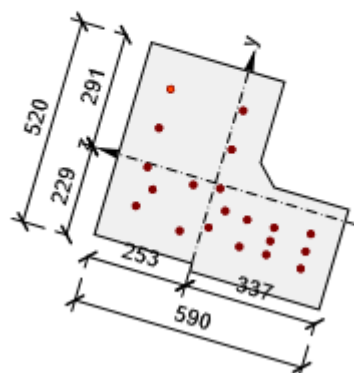


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

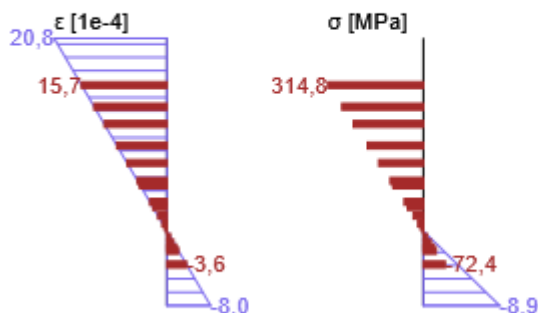


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.8 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kvazi -58,0 -41,0 -31,2 0,160 0,200 80,1 100,0 OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kvazi -58,0 -41,0 -31,2 0,176 0,200 87,9 100,0 OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

208 170 597 37336 201 0 0,01

0,60 2,5 0,80 0,50 1,45 0,43

90 5,5 -2,3 635 16 84,1

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

256 156 602 31162 201 0 0,01

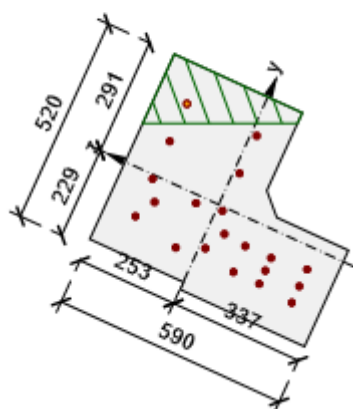
0,40 3,2 0,80 0,50 1,45 0,43

90 7,2 -3,9 552 16 106,2

Součinitel dotvarování

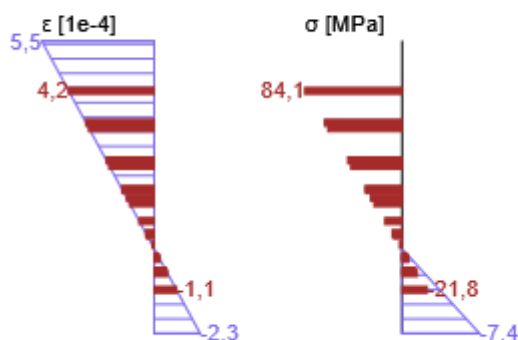
Automatické 219 239788 2192 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,96

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

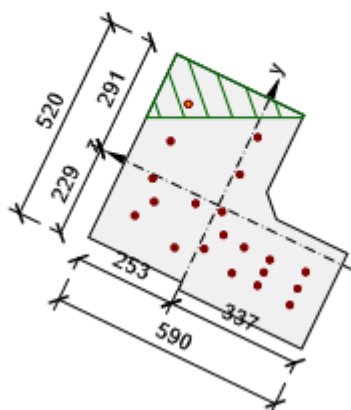


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

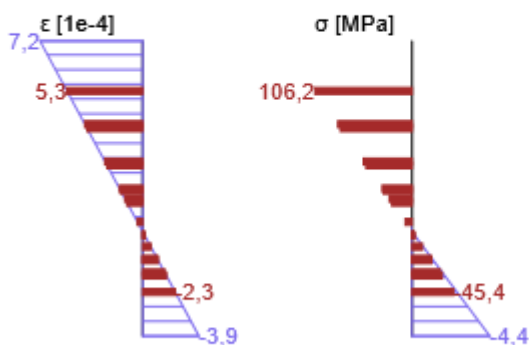


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.9 Odezva N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

162,8 -98,1 -88,9 8 7 93,3 100,0 OK

Rovina přetvoření

172 398 308 8,2 56,3 15,7

Síly v jednotlivých částech průřezu

Beton	-281,1	-53,6	-50,9	51657	-181	-191
Tažená výztuž	480,4	-36,4	-33,1	3016	69	76
Tlačená výztuž	-36,6	-8,1	-4,9	1005	-133	-222
Celkové	162,7	-98,1	-88,9			

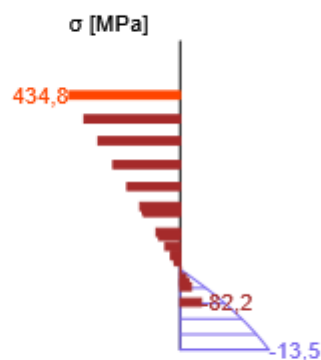
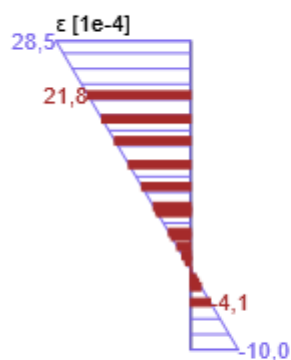
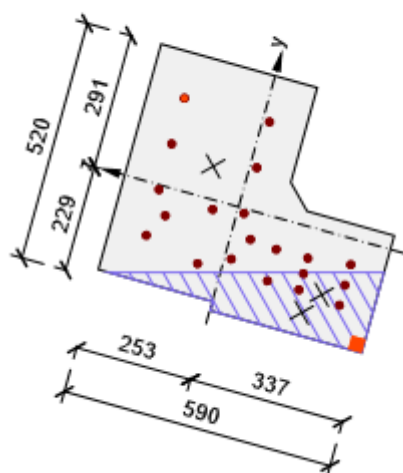
Podrobné posouzení betonu

8 -229 -337 -10,0 -35,0 -13,5 -18,0 75,2 OK

Podrobné posouzení výztuže

7 193 174 21,8 450,0 434,8 465,9 93,3 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


3 Seznam dimenzačních dílců
Dimenzační dílec M 1

Typ prvku

Nosník

Stupeň vlivu prostředí

XC3, XD1

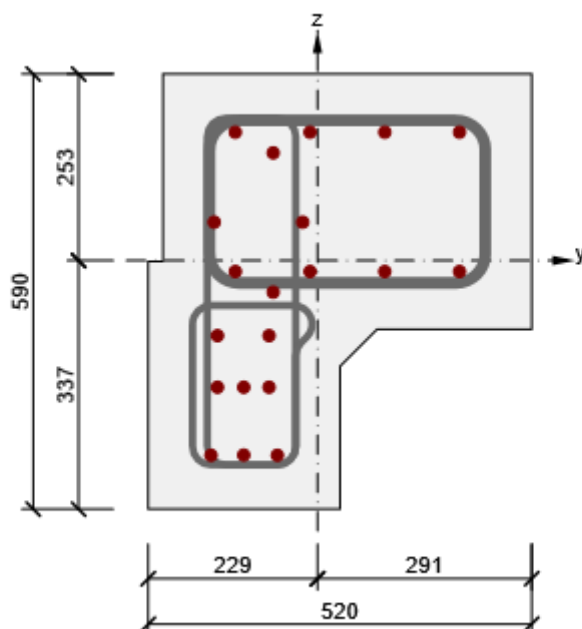
Relativní vlhkost 65,0 %

Φ_{inf} Vypočtený

Význam nosného prvku Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obecný průřez, Materiál: C30/37

Vrchol 1	31; -144 mm
Vrchol 2	81; -94 mm
Vrchol 3	291; -94 mm
Vrchol 4	291; 253 mm
Vrchol 5	-209; 253 mm
Vrchol 6	-209; -1 mm
Vrchol 7	-229; -1 mm

Vrchol 8 -229; -337 mm

Vrchol 9 31; -337 mm

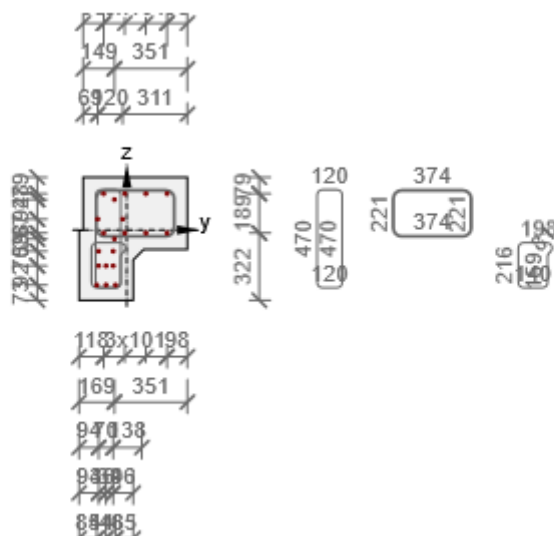
Vrchol 10 31; -144 mm

Průřezové charakteristiky

239788 -56206 391185 6114296183 4971498914 2 0 160 144

Krytí k hranám průřezu

1	55 mm
2	55 mm
3	55 mm
4	55 mm
5	55 mm
6	55 mm
7	55 mm
8	55 mm
9	55 mm



32 21 52 218

Podélná výztuž

1	16	B 500B	-144	-264
2	16	B 500B	-54	-264
3	16	B 500B	-136	-172
4	16	B 500B	-66	-172
5	16	B 500B	-136	-102
6	16	B 500B	-66	-102
7	16	B 500B	193	174
8	16	B 500B	91	174
9	16	B 500B	-10	174
10	16	B 500B	-111	174
11	16	B 500B	193	-15
12	16	B 500B	91	-15
13	16	B 500B	-10	-15
14	16	B 500B	-111	-15
15	16	B 500B	-140	52
16	16	B 500B	-20	52
17	16	B 500B	-60	-43
18	16	B 500B	-60	146
19	16	B 500B	-100	-172
20	16	B 500B	-100	-264

Třmínky

1	10	B 500B	150	Ano	Ano	Ano	4,00
4	16	B 500B	150	Ano	Ano	Ano	4,00
5	10	B 500B	150	Ano	Ano	Ano	4,00

1	1	-149	193
1	2	-149	-277
1	3	-29	-277
1	4	-29	193
1	5	-149	193
4	1	-146	190
4	2	228	190
4	3	228	-31
4	4	-146	-31
4	5	-146	190
5	1	-169	-61
5	2	28	-61
5	3	-29	-119
5	4	-29	-277
5	5	-169	-277
5	6	-169	-61

5 Seznam použitých materiálů
Beton

30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
------	------	-----	---------	------	------

C30/37 $\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$,
 Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ
 diagramu: Parabolický

Vysvětlení

f_{ck} Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní

f_{cm} Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku

f_{ctm} Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

E_{cm} Sečnový modul pružnosti betonu

ε_c Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c

ε_{cu} Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

500,0

540,0

200000,0

0,20

7850

B 500B

$f_{tk}/f_{yk} = 1,08, \varepsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,
Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví

Vysvětlení

f_{yk} Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže

f_{tk} Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže

E Modul pružnosti výztužné oceli

ε_{uk} Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

4.3.1.2. MEZILEHLÉ ŽEBRO

V POLI

1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

S 1 M 1 (Nosník) R 1 72,3 ✓

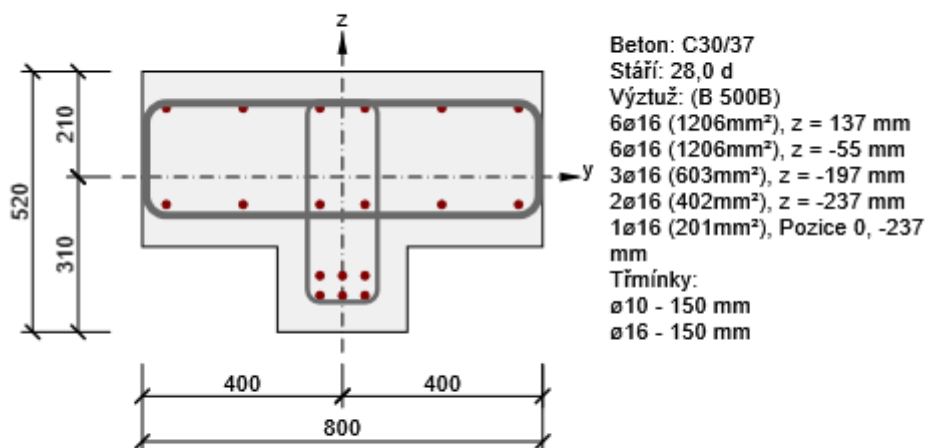
2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Kritický extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec M 1

Vyztužený průřez R 1



2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Celkové	Základní MSÚ	104,0	-27,3	35,7	9,5	138,3	4,1
Celkové	Charakteristická	74,5	0,0	0,0	0,0	130,1	3,7
Celkové	Kvazistálá	50,5	0,0	0,0	0,0	61,3	2,0

2.1.1.2 Souhrn

Interakce	104,0	138,3	4,1	44,9	9,5	72,3	OK
Únosnost N-M-M	104,0	138,3	4,1			46,5	OK
Smyk	104,0			44,9	9,5	17,7	OK
Kroucení					9,5	41,1	OK
Interakce	104,0	138,3	4,1	44,9	9,5	72,3	OK
Omezení napětí	74,5	130,1	3,7			65,4	OK
Šířka trhliny	50,5	61,3	2,0			42,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

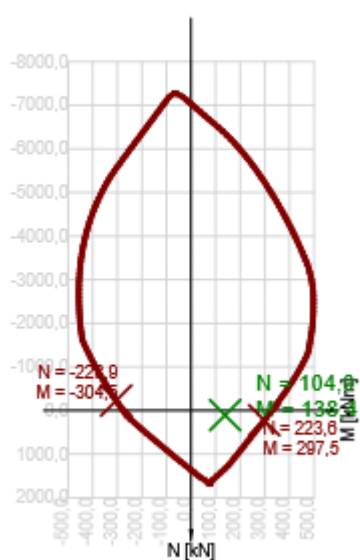
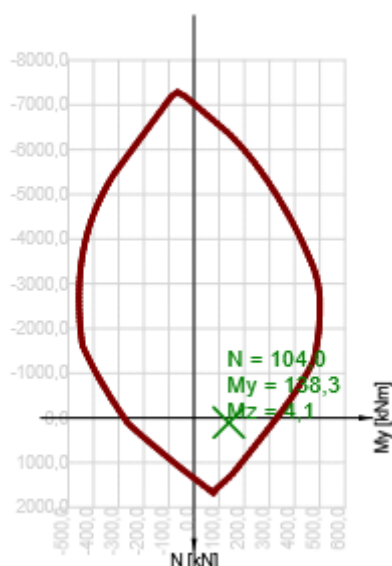
104,0 138,3 4,1 Nu-Mu-Mu 46,5 100,0 OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

N [kN] 104,0 223,6 -228,9

 M_y [kNm] 138,3 297,3 -304,4

 M_z [kNm] 4,1 8,8 -9,0

 Řez N - M_{výsl}

 Řez N - M_y


2.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

44,9 104,0 254,6 bez redukce 6.2.3(3) 17,7 100,0 OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

44,9 156,5 805,1 1479,1 254,6 254,6

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

4 2460 2413 576 540 259 45,0 90,0 -0,3 1,00

0,12 1,61 0,15 0,01 -0,3 249,5 0,4 0,53 0,60

2.1.1.5 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

9,5 23,1 41,1 100,0 OK

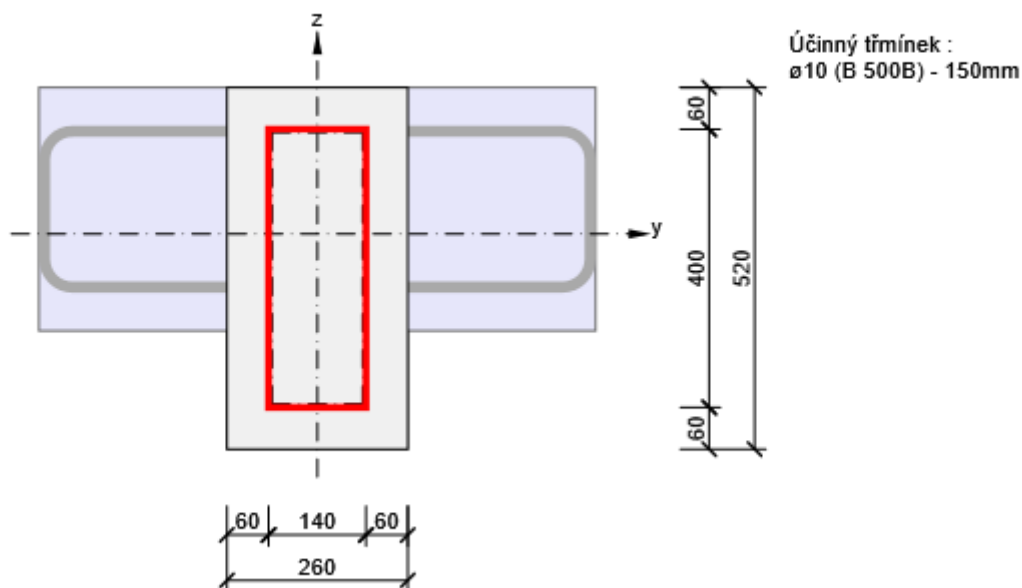
Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

9,5 17,8 62,7 23,1 85,2 23,1

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

50710 1040 130 524 2011 0 45,0

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení


2.1.1.6 Interakce
Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

104,0 138,3 4,1 44,9 9,5 57,4 72,3 72,3 100,0 OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

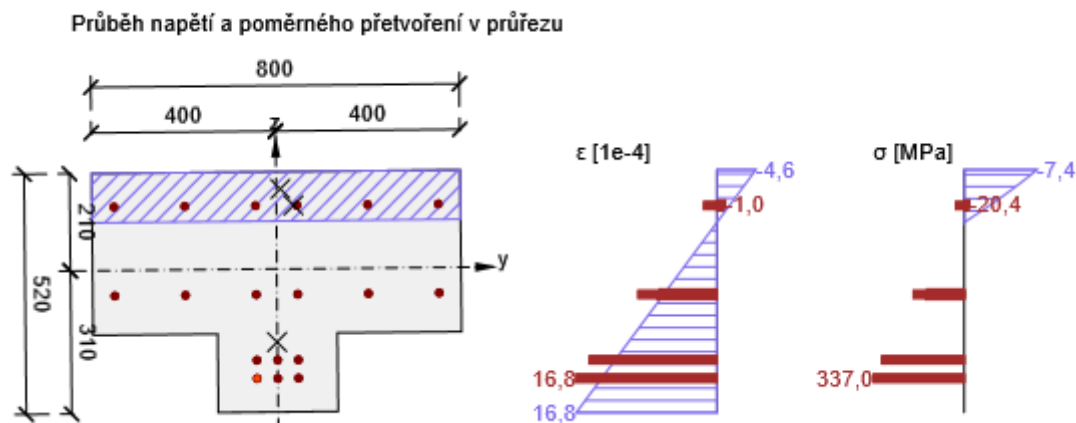
156,5 17,8 805,1 62,7 82,0 20,7 20,7 100,0 OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

430,7 44,9 97,4 0,6 2,4 1 72,3 100,0 OK

Podrobné posouzení výztuže

1 -45 -237 3,0 16,8 450,0 60,9 337,0 465,9 72,3 OK



2.1.1.7 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

7.2(5)-Char Výztužná vložka 18 241,7 400,0 60,4 100,0 OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char Výztužná vložka 1 261,6 400,0 65,4 100,0 OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char 3 400 210 74,5 130,1 3,7 -9,9 -18,0 55,1 OK

7.2(3)-Quasi 3 400 210 50,5 61,3 2,0 -4,7 -13,5 34,5 OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

7.2(5)-Char 18 0 -237 74,5 130,1 3,7 241,7 400,0 60,4 OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

7.2(2)-Char 3 400 210 74,5 130,1 3,7 -6,1 -18,0 33,7 OK

7.2(3)-Quasi 3 400 210 50,5 61,3 2,0 -2,8 -13,5 21,0 OK

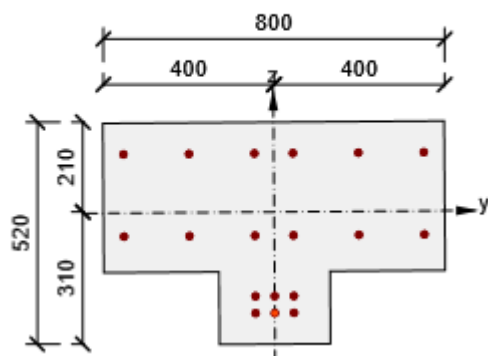
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char 1 -45 -237 74,5 130,1 3,7 261,6 400,0 65,4 OK

Součinitel dotvarování

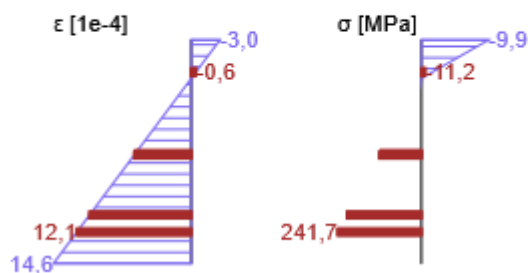
Automatické 246 324260 2640 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,94

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

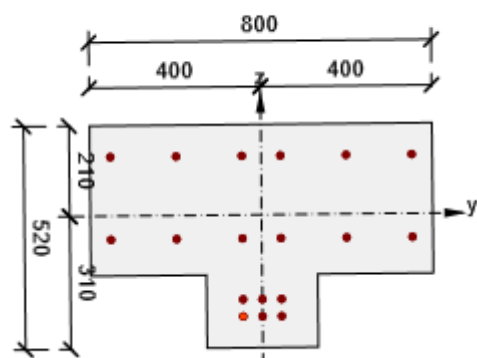


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

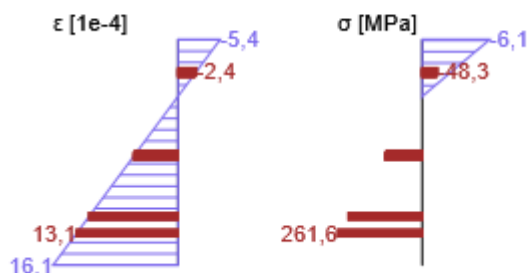


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.8 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kvazi 50,5 61,3 2,0 0,071 0,200 35,6 100,0 OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kvazi 50,5 61,3 2,0 0,084 0,200 42,2 100,0 OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

87 146 432 37599 1206 0 0,03

0,60 3,5 0,80 0,50 1,81 0,43

65 7,1 -1,4 201 16 118,0

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

129 132 433 34045 1206 0 0,04

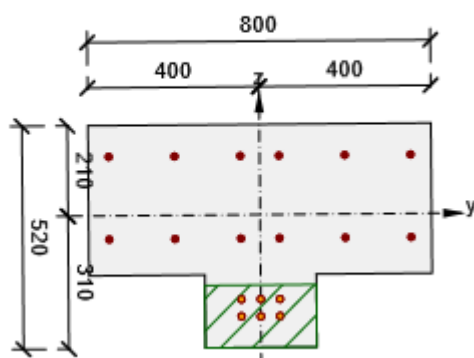
0,40 4,4 0,80 0,50 1,81 0,43

65 7,8 -2,5 193 16 127,0

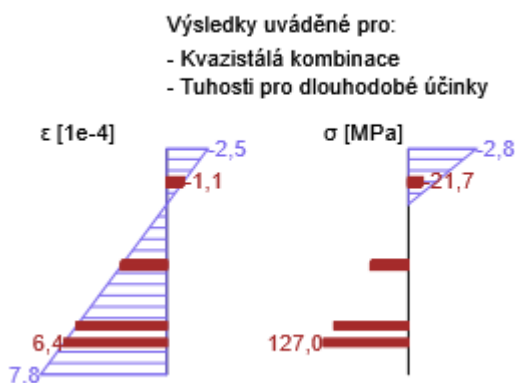
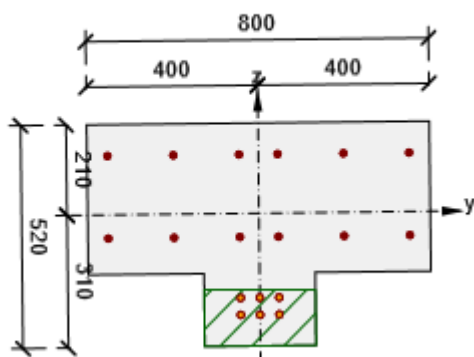
Součinitel dotvarování

Automatické 246 324260 2640 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,94

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.1.1.9 Odezva N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

104,0 138,3 4,1 3 1 59,3 100,0 OK

Rovina přetvoření

114 379 334 4,1 -0,4 -40,9

Síly v jednotlivých částech průřezu

Beton	-326,7	56,6	3,0	87714	9	173
Tažená výztuž	466,8	76,8	0,5	2413	-1	-164
Tlačená výztuž	-36,1	5,0	0,5	1206	15	137

Celkové 104,0 138,3 4,1

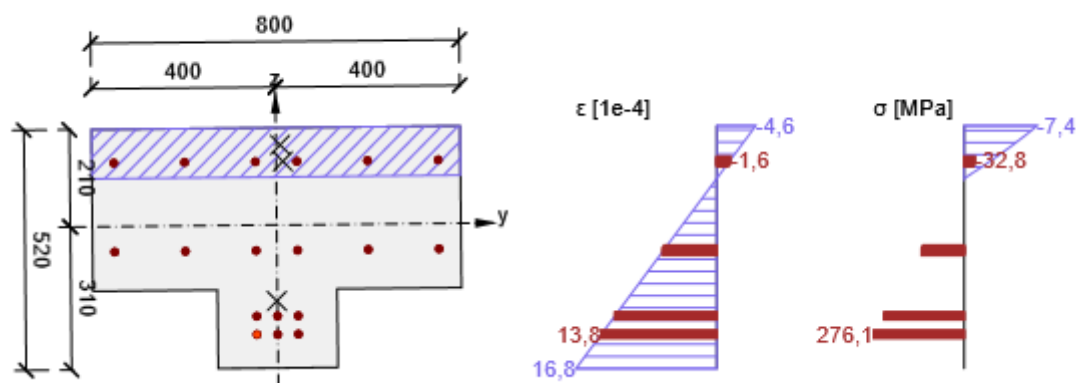
Podrobné posouzení betonu

3 400 210 -4,6 -35,0 -7,4 -18,0 41,0 OK

Podrobné posouzení výztuže

1 -45 -237 13,8 450,0 276,1 465,9 59,3 OK

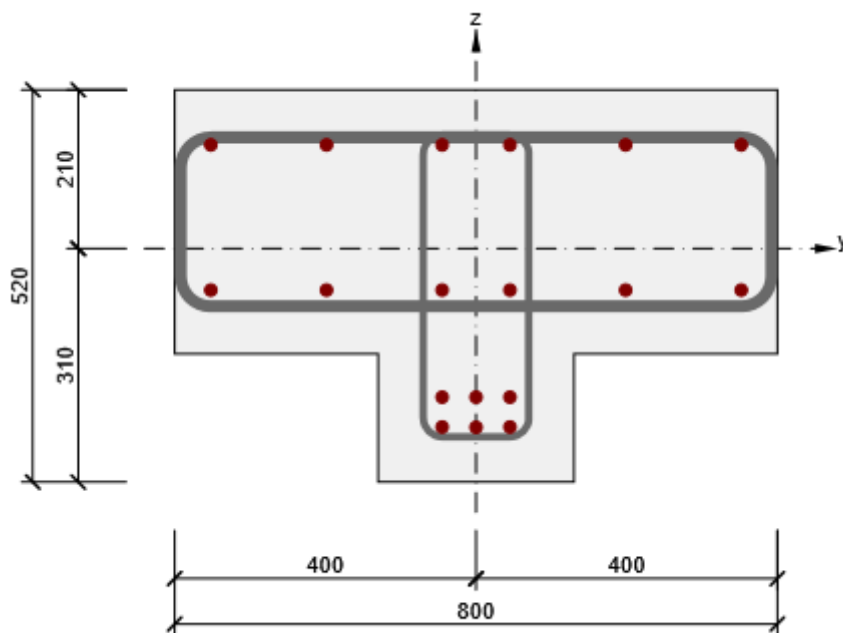
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


3 Seznam dimenzačních dílců
Dimenzační dílec M 1

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC3, XD1
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obecný průřez, Materiál: C30/37

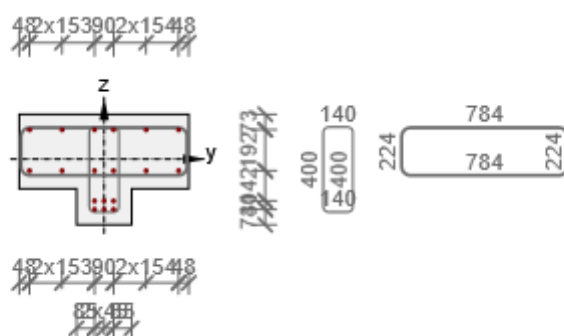
Vrchol 1	130; -140 mm
Vrchol 2	400; -140 mm
Vrchol 3	400; 210 mm
Vrchol 4	-400; 210 mm
Vrchol 5	-400; -140 mm
Vrchol 6	-130; -140 mm
Vrchol 7	-130; -310 mm
Vrchol 8	130; -310 mm
Vrchol 9	130; -140 mm

Průřezové charakteristiky

324260 0 0 5547988301 15185513042 0 0 131 216

Krytí k hranám průřezu

1	55 mm
2	0 mm
3	55 mm
4	0 mm
5	55 mm
6	55 mm
7	55 mm
8	55 mm



28 26 54 167

Podélná výztuž

1	16	B 500B	-45	-237
2	16	B 500B	45	-237
3	16	B 500B	-45	-197
4	16	B 500B	45	-197
5	16	B 500B	352	137
6	16	B 500B	199	137
7	16	B 500B	45	137
8	16	B 500B	-45	137

9 16 B 500B -199 137

10 16 B 500B -352 137

11 16 B 500B 352 -55

12 16 B 500B 199 -55

13 16 B 500B 45 -55

14 16 B 500B -45 -55

15 16 B 500B -199 -55

16 16 B 500B -352 -55

17 16 B 500B 0 -197

18 16 B 500B 0 -237

Třmínky

2 10 B 500B 150 Ano Ano Ano 4,00

3 16 B 500B 150 Ano Ano Ne 4,00

2 1 -70 150

2 2 -70 -250

2 3 70 -250

2 4 70 150

2 5 -70 150

3 1 -392 147

3 2 392 147

3 3 392 -77

3 4 -392 -77

3 5 -392 147

5 Seznam použitých materiálů
Beton

30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
------	------	-----	---------	------	------

C30/37 $\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$,
 Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ
 diagramu: Parabolický

Vysvětlení

f_{ck} Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní

f_{cm} Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku

f_{ctm} Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

E_{cm} Sečnový modul pružnosti betonu

ϵ_c Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c

ϵ_{cu} Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
-------	-------	----------	------	------

B 500B $f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,
 Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví

Vysvětlení

f_{yk} Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže

f_{tk} Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže

E Modul pružnosti výztužné oceli

ϵ_{uk} Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

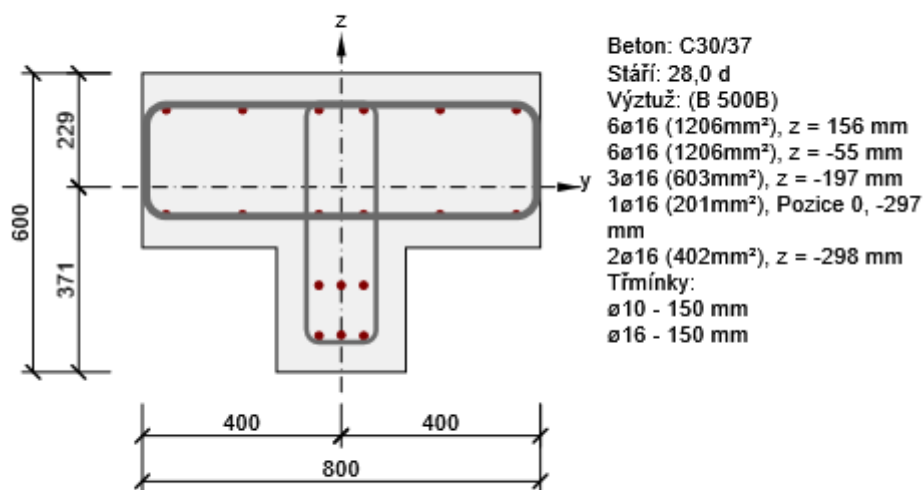
U PODPORY
1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

S 1 M 1 (Nosník) R 1 96,0 ✓

2 Posouzení řezů
2.1 Řez S 1
2.1.1 Kritický extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec M 1

Vyztužený průřez R 1


2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Celkové	Základní MSÚ	110,0	-32,4	173,3	-10,7	-201,6	-6,6
Celkové	Charakteristická	71,7	0,0	0,0	0,0	-141,9	-4,8
Celkové	Kvazistálá	50,1	0,0	0,0	0,0	-103,1	-2,7

2.1.1.2 Souhrn

Šířka trhliny	50,1	-103,1	-2,7	96,0	OK		
Únosnost N-M-M	110,0	-201,6	-6,6			64,4	OK
Smyk	110,0			176,3	-10,7	43,6	OK
Kroucení					-10,7	38,5	OK
Interakce	110,0	-201,6	-6,6	176,3	-10,7	93,3	OK

Omezení napětí	71,7	-141,9	-4,8	89,0	OK
----------------	------	--------	------	------	----

Šířka trhliny	50,1	-103,1	-2,7	96,0	OK
---------------	------	--------	------	------	----

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

110,0	-201,6	-6,6	Nu-Mu-Mu	64,4	100,0	OK
-------	--------	------	----------	------	-------	----

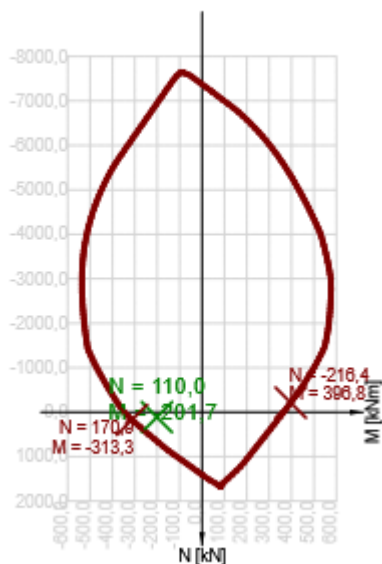
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

N [kN]	110,0	170,9	-216,4
--------	-------	-------	--------

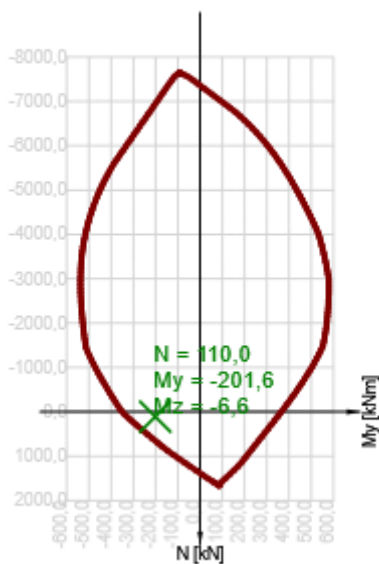
M_y [kNm]	-201,6	-313,1	396,6
-------------	--------	--------	-------

M_z [kNm]	-6,6	-10,3	13,0
-------------	------	-------	------

Řez N - Mvysl



Řez N - My



2.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

176,3	110,0	404,4	bez redukce	6.2.3(3)	43,6	100,0	OK
-------	-------	-------	-------------	----------	------	-------	----

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

176,3	90,8	556,9	609,0	404,4	404,4
-------	------	-------	-------	-------	-------

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

4 2593 2413 265 485 390 45,0 90,0 -0,3 1,00

0,12 1,64 0,15 0,02 -0,3 341,6 0,4 0,53 0,60

2.1.1.5 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

-10,7 27,8 38,5 100,0 OK

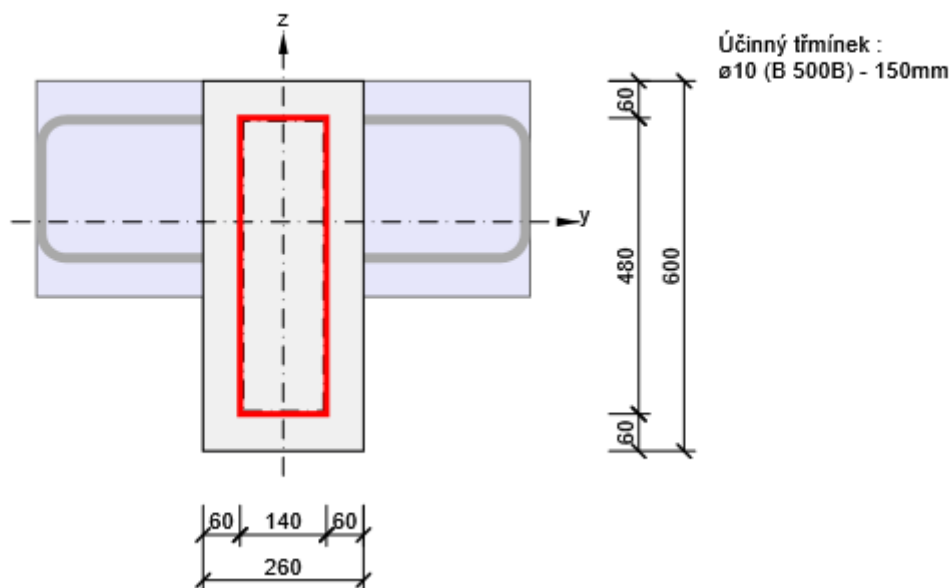
Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

-10,7 21,5 75,5 27,8 89,0 27,8

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

61110 1200 130 524 2011 0 45,0

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



2.1.1.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

110,0 -201,6 -6,6 176,3 -10,7 78,6 93,3 93,3 100,0 OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

90,8 21,5 556,9 75,5 244,0 45,8 45,8 100,0 OK

Kontrola interakce ve smyku (podélná výztuž)

3619 281,4 1686,2 16,7 100,0 OK

Kontrola interakce ve smyku (smyková výztuž)

524 178,9 227,7 78,6 100,0 OK

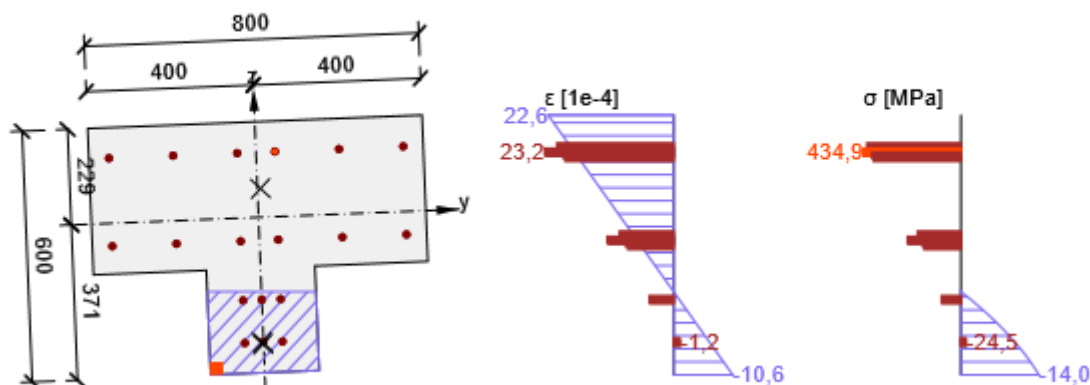
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

498,2 176,3 105,1 2,4 2,9 7 93,3 100,0 OK

Podrobné posouzení výztuže

7 45 156 5,3 23,2 450,0 76,6 434,9 465,9 93,3 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


2.1.1.7 Omezení napětí
Omezení napětí - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char Vlákno betonu 7 -16,0 -18,0 89,0 100,0 OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char Výztužná vložka 5 265,1 400,0 66,3 100,0 OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char 7 -130 -371 71,7 -141,9 -4,8 -16,0 -18,0 89,0 OK

7.2(3)-Quasi 7 -130 -371 50,1 -103,1 -2,7 -11,5 -13,5 85,4 OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

7.2(5)-Char 5 352 156 71,7 -141,9 -4,8 240,2 400,0 60,0 OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

7.2(2)-Char 7 -130 -371 71,7 -141,9 -4,8 -9,6 -18,0 53,4 OK

7.2(3)-Quasi 7 -130 -371 50,1 -103,1 -2,7 -6,9 -13,5 51,4 OK

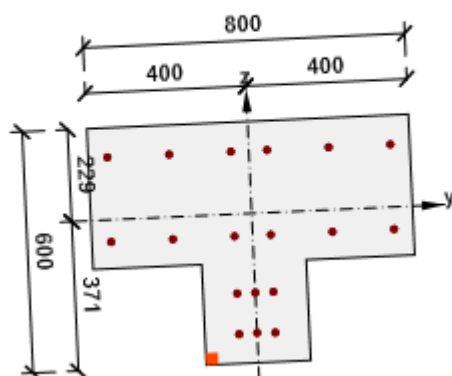
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char 5 352 156 71,7 -141,9 -4,8 265,1 400,0 66,3 OK

Součinitel dotvarování

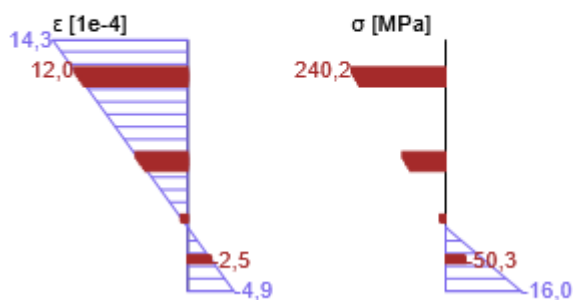
Automatické 246 345060 2800 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,93

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

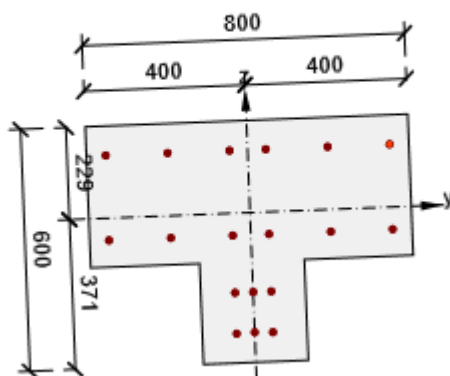


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

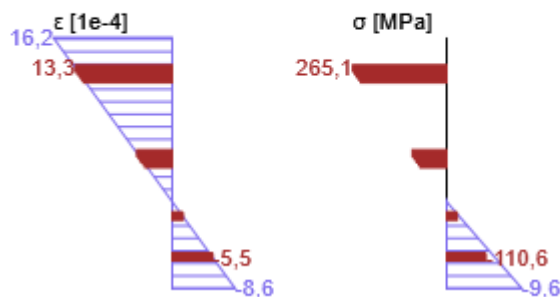


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.8 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kvazi 50,1 -103,1 -2,7 0,190 0,200 95,1 100,0 OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kvazi 50,1 -103,1 -2,7 0,192 0,200 96,0 100,0 OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

158 154 532 111622 1206 0 0,01

0,60 5,2 0,80 0,50 1,80 0,43

65 10,3 -3,5 369 16 172,1

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

214 134 531 97476 1206 0 0,01

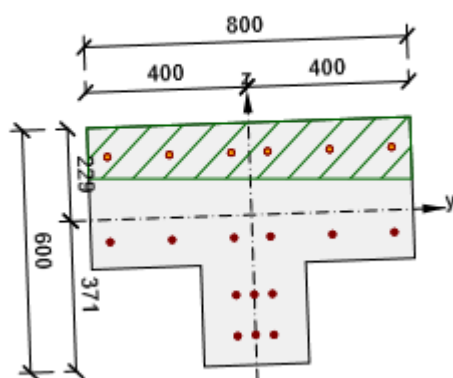
0,40 5,7 0,80 0,50 1,80 0,43

65 11,7 -6,2 337 16 190,0

Součinitel dotvarování

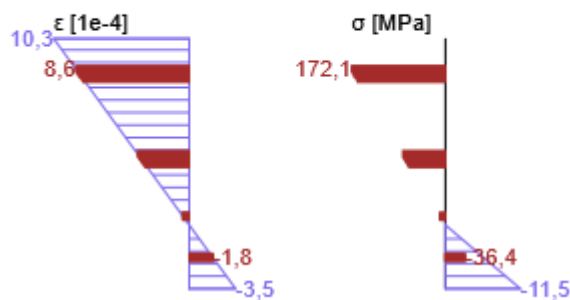
Automatické 246 345060 2800 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,93

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

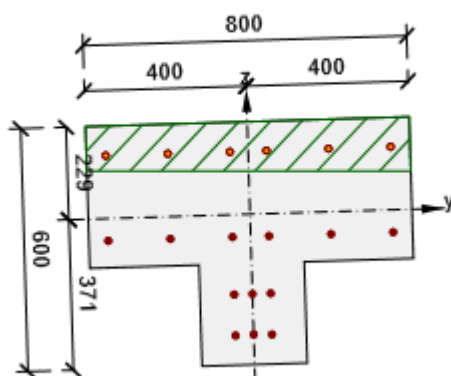


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

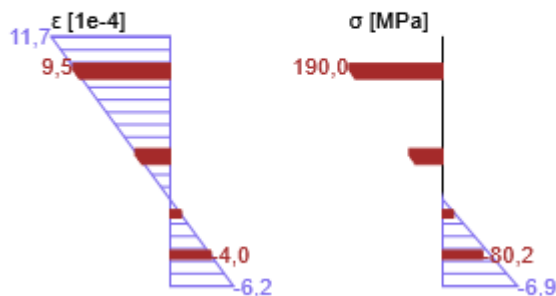


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.9 Odezva N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

110,0 -201,6 -6,6 7 5 79,7 100,0 OK

Rovina přetvoření

199 476 399 9,5 2,2 53,5

Síly v jednotlivých částech průřezu

Beton	-388,3	-117,8	-0,7	50379	-2	-304
Tažená výztuž	588,2	-58,2	-5,8	2413	10	99
Tlačená výztuž	-90,0	-25,6	-0,1	1206	-1	-284
Celkové	109,9	-201,6	-6,6			

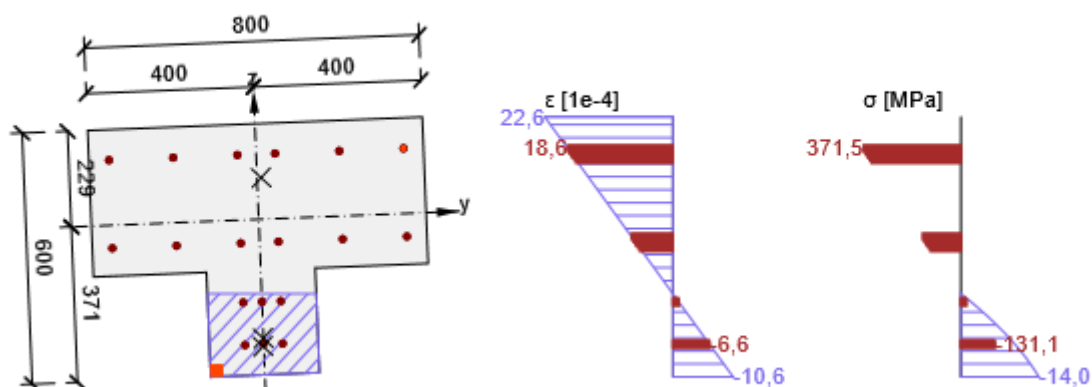
Podrobné posouzení betonu

7 -130 -371 -10,6 -35,0 -14,0 -18,0 78,0 OK

Podrobné posouzení výztuže

5 352 156 18,6 450,0 371,5 465,9 79,7 OK

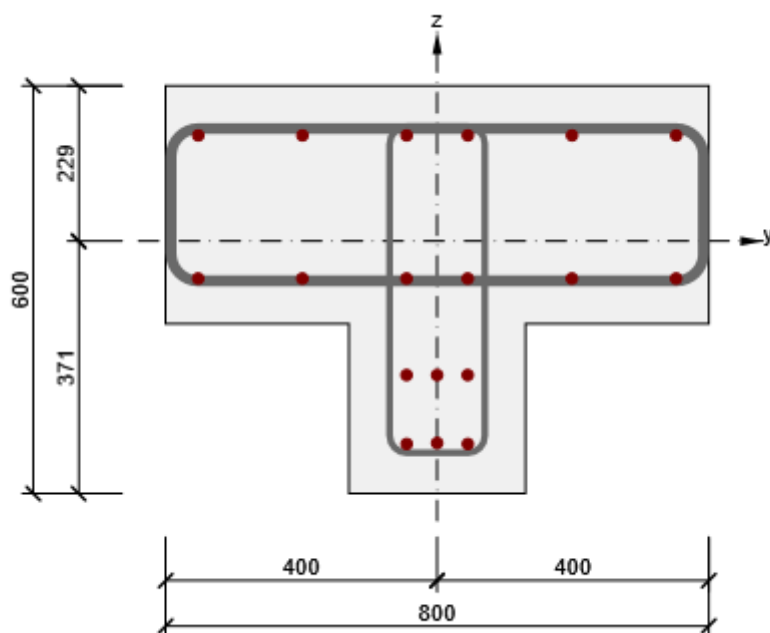
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


3 Seznam dimenzačních dílců
Dimenzační dílec M 1

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC3, XD1
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obecný průřez, Materiál: C30/37

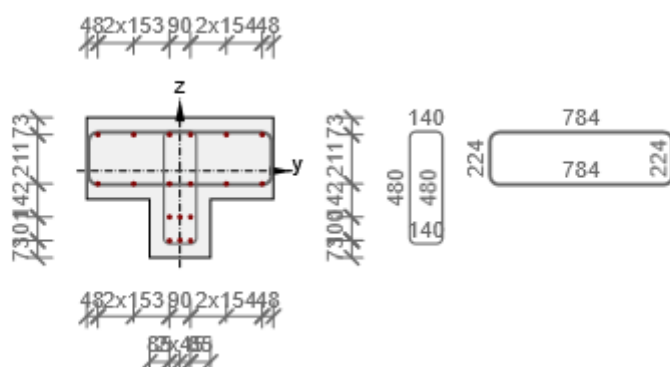
Vrchol 1	130; -121 mm
Vrchol 2	400; -121 mm
Vrchol 3	400; 229 mm
Vrchol 4	-400; 229 mm
Vrchol 5	-400; -121 mm
Vrchol 6	-130; -121 mm
Vrchol 7	-130; -371 mm
Vrchol 8	130; -371 mm
Vrchol 9	130; -121 mm

Průřezové charakteristiky

345060 -1019235 73818 7950914755 15302702181 0 -3 152 211

Krytí k hranám průřezu

1	55 mm
2	0 mm
3	55 mm
4	0 mm
5	55 mm
6	55 mm
7	55 mm
8	55 mm



28 26 55 159

Podélná výztuž

1	16	B 500B	-45	-298
2	16	B 500B	45	-298
3	16	B 500B	-45	-197
4	16	B 500B	45	-197
5	16	B 500B	352	156
6	16	B 500B	199	156

7	16	B 500B	45	156
8	16	B 500B	-45	156
9	16	B 500B	-198	156
10	16	B 500B	-352	156
11	16	B 500B	352	-55
12	16	B 500B	199	-55
13	16	B 500B	45	-55
14	16	B 500B	-45	-55
15	16	B 500B	-199	-55
16	16	B 500B	-352	-55
17	16	B 500B	0	-197
18	16	B 500B	0	-297

Třmínky

2	10	B 500B	150	Ano	Ano	Ano	4,00
3	16	B 500B	150	Ano	Ano	Ne	4,00
2	1	-70	169				
2	2	-70	-311				
2	3	70	-311				
2	4	70	169				
2	5	-70	169				
3	1	-392	166				
3	2	392	166				
3	3	392	-58				
3	4	-392	-58				

3 5 -392 166

5 Seznam použitých materiálů

Beton

30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
------	------	-----	---------	------	------

C30/37 $\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$,
 Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ
 diagramu: Parabolický

Vysvětlení

f_{ck} Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní

f_{cm} Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku

f_{ctm} Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

E_{cm} Sečnový modul pružnosti betonu

ϵ_c Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c

ϵ_{cu} Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
-------	-------	----------	------	------

B 500B $f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,
 Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví

Vysvětlení

f_{yk} Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže

f_{tk} Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže

E Modul pružnosti výztužné oceli

ϵ_{uk} Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

4.3.1.3. VNITŘNÍ ŽEBRO

V POLI

1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

S 1 M 1 (Nosník) R 1 74,6 ✓

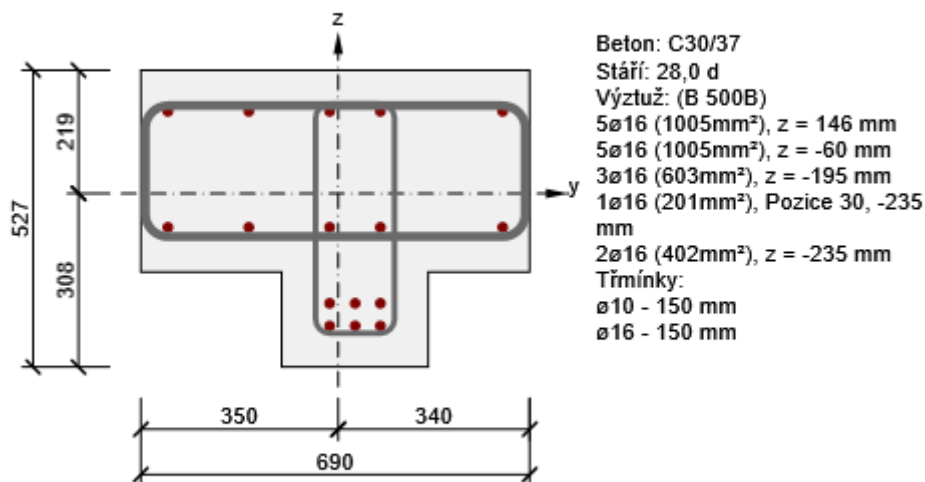
2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Kritický extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec M 1

Vyztužený průřez R 1



2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Celkové	Základní MSÚ	77,0	11,1	62,4	8,5	141,0	39,0
Celkové	Charakteristická	54,8	0,0	0,0	0,0	110,0	26,1
Celkové	Kvazistálá	39,3	0,0	0,0	0,0	53,2	21,0

2.1.1.2 Souhrn

Interakce 77,0 141,0 39,0 63,4 8,5 74,6 OK

Únosnost N-M-M 77,0 141,0 39,0 49,5 OK

Smyk 77,0 63,4 8,5 12,3 OK

Kroucení 8,5 36,2 OK

Interakce 77,0 141,0 39,0 63,4 8,5 74,6 OK

Omezení napětí 54,8 110,0 26,1 67,6 OK

Šířka trhliny 39,3 53,2 21,0 38,1 OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %
2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

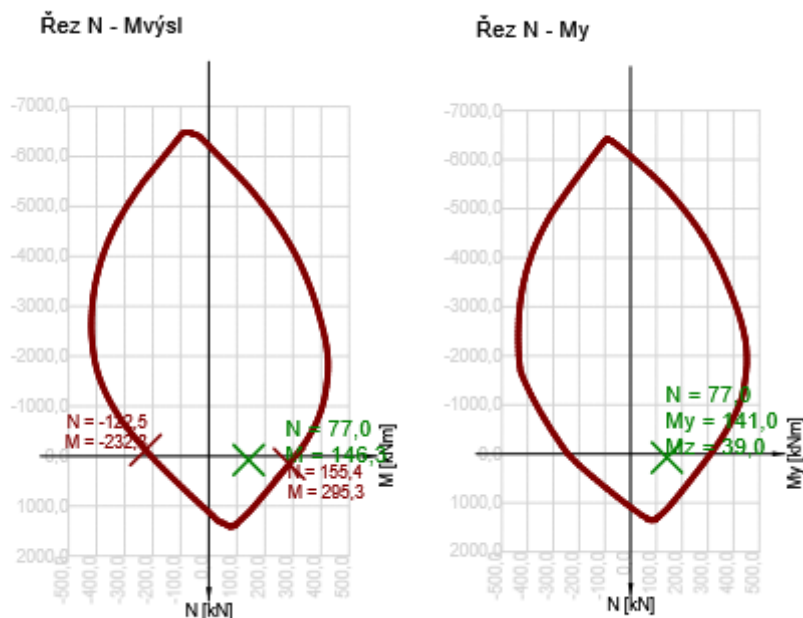
77,0 141,0 39,0 Nu-Mu-Mu 49,5 100,0 OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

N [kN] 77,0 155,4 -122,5

 M_y [kNm] 141,0 284,6 -224,4

 M_z [kNm] 39,0 78,7 -62,1



2.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

63,4 77,0 514,9 bez redukce 6.2.3(3) 12,3 100,0 OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

63,4 125,9 870,8 961,1 514,9 514,9

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

4 3670 2413 460 440 351 45,0 90,0 -0,2 1,00

0,12 1,67 0,15 0,01 -0,3 206,5 0,4 0,53 0,60

2.1.1.5 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

8,5 23,5 36,2 100,0 OK

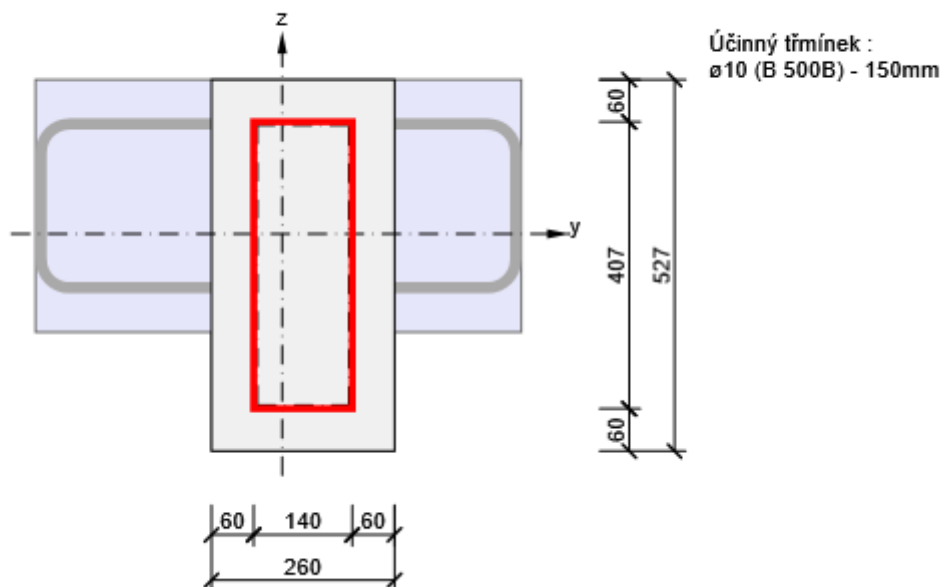
Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

8,5 18,1 63,8 23,5 85,6 23,5

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

51610 1054 130 524 2011 0 45,0

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



2.1.1.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

77,0 141,0 39,0 63,4 8,5 47,5 74,6 74,6 100,0 OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

125,9 18,1 870,8 63,8 97,2 20,6 20,6 100,0 OK

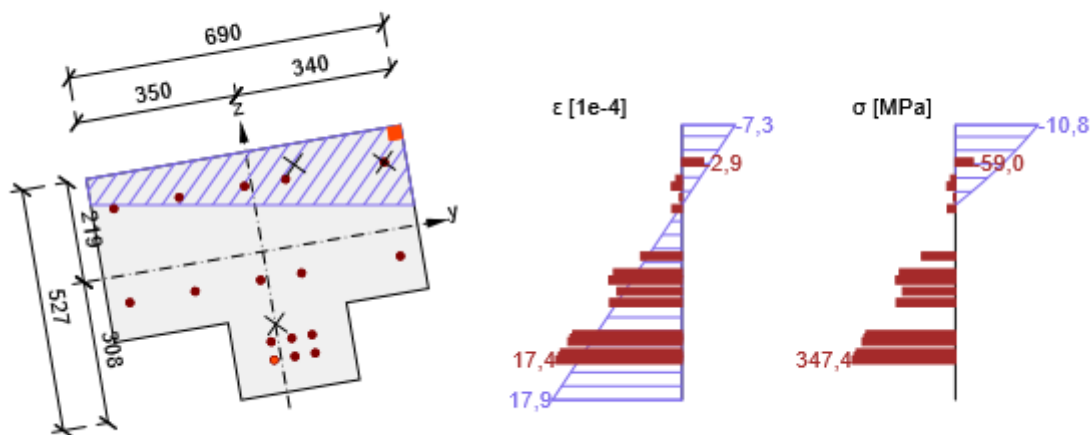
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

420,9 63,4 86,8 1,0 2,2 1 74,6 100,0 OK

Podrobné posouzení výztuže

1 -15 -235 3,1 17,4 450,0 62,9 347,4 465,9 74,6 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.1.1.7 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char Vláknó betonu 3 -12,2 -18,0 67,6 100,0 OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char Výztužná vložka 1 226,4 400,0 56,6 100,0 OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char 3 340 219 54,8 110,0 26,1 -12,2 -18,0 67,6 OK

7.2(3)-Quasi 3 340 219 39,3 53,2 21,0 -6,8 -13,5 50,6 OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

7.2(5)-Char 1 -15 -235 54,8 110,0 26,1 208,0 400,0 52,0 OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

7.2(2)-Char 3 340 219 54,8 110,0 26,1 -7,5 -18,0 41,7 OK

7.2(3)-Quasi 3 340 219 39,3 53,2 21,0 -4,2 -13,5 30,8 OK

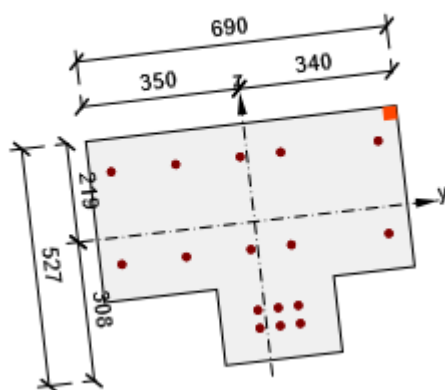
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char 1 -15 -235 54,8 110,0 26,1 226,4 400,0 56,6 OK

Součinitel dotvarování

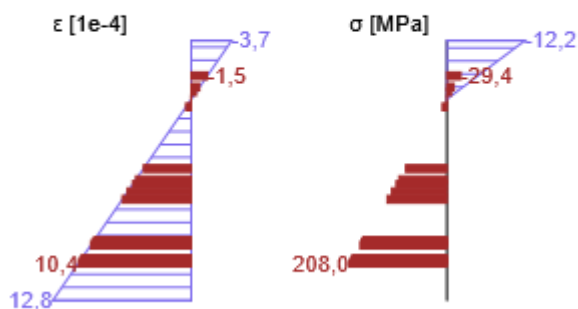
Automatické 239 291108 2434 18250,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,93

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

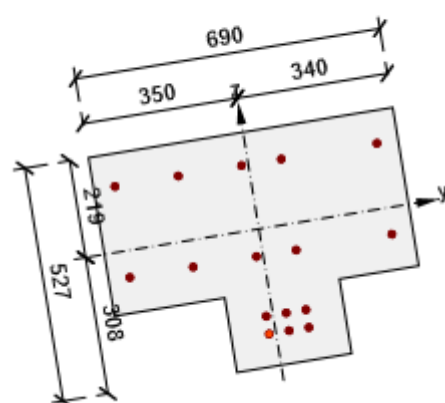


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

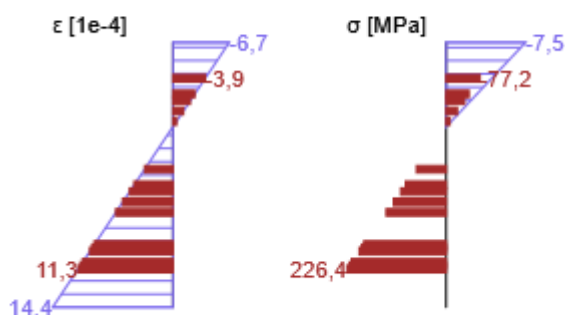


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.8 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kvazi 39,3 53,2 21,0 0,063 0,200 31,4 100,0 OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kvazi 39,3 53,2 21,0 0,076 0,200 38,1 100,0 OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

145 151 484 36400 1206 0 0,03

0,60 3,2 0,80 0,50 1,80 0,43

65 6,5 -2,1 199 16 105,3

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

207 137 510 30907 804 0 0,03

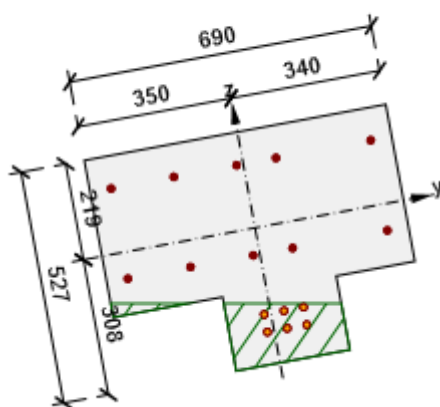
0,40 3,4 0,80 0,50 1,80 0,43

65 7,4 -3,7 221 16 114,6

Součinitel dotvarování

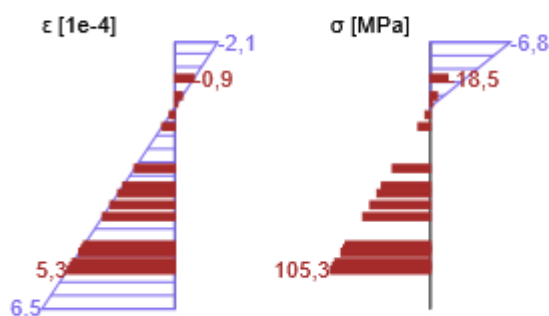
Automatické 239 291108 2434 18250,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,93

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

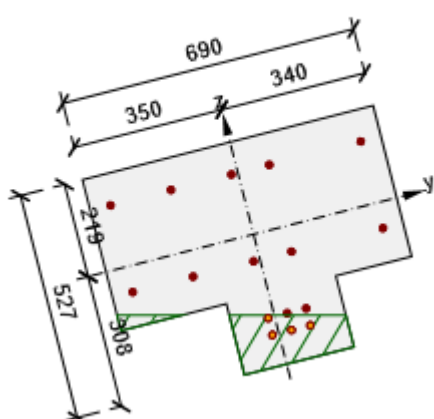


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

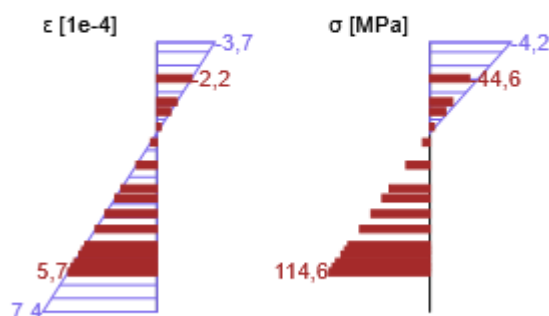


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.9 Odezva N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

77,0 141,0 39,0 3 1 61,1 100,0 OK

Rovina přetvoření

173 438 350 4,3 -7,2 -41,9

Síly v jednotlivých částech průřezu

Beton	-343,9	59,5	34,0	80029	99	173
Tažená výztuž	456,1	76,4	0,2	2413	-1	-167
Tlačená výztuž	-35,1	5,1	4,8	804	136	146
Celkové	77,0	141,0	39,0			

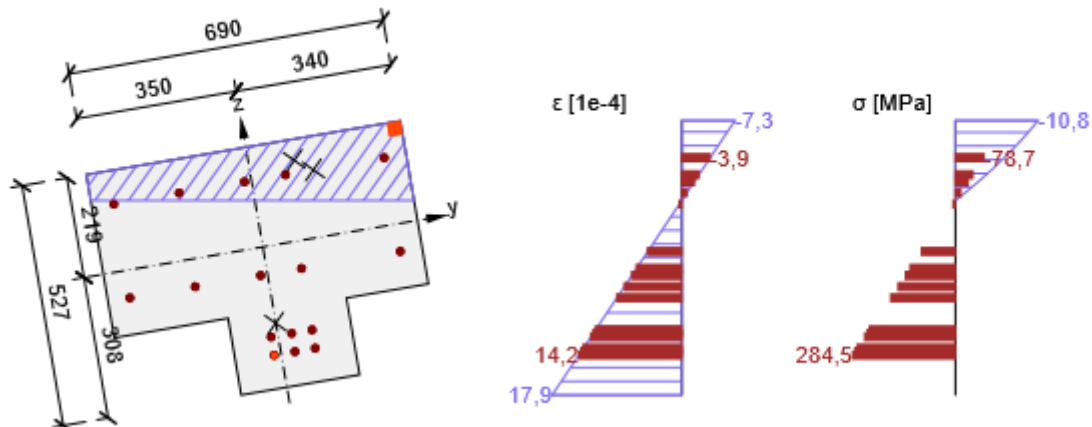
Podrobné posouzení betonu

3 340 219 -7,3 -35,0 -10,8 -18,0 59,9 OK

Podrobné posouzení výztuže

1 -15 -235 14,2 450,0 284,5 465,9 61,1 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


3 Seznam dimenzačních dílců
Dimenzační dílec M 1

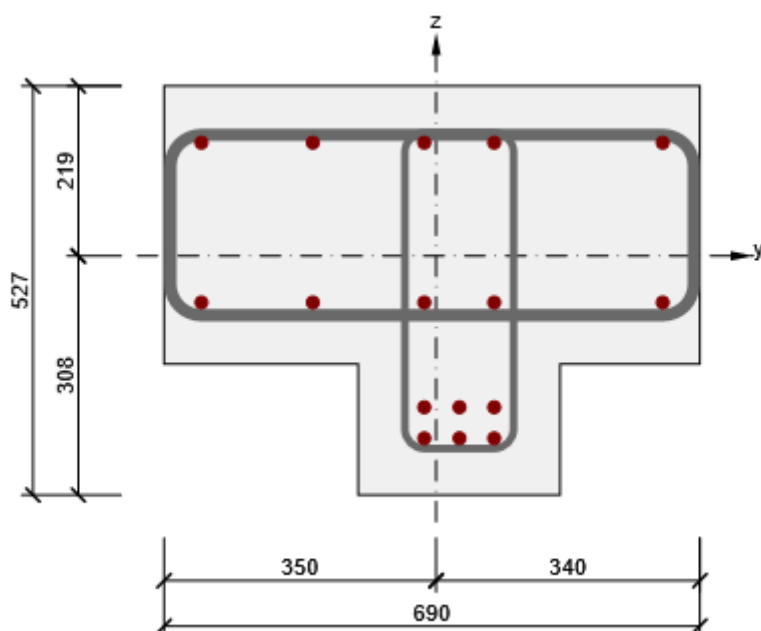
Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC3, XD1
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený

Význam nosného prvku

Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obecný průřez, Materiál: C30/37

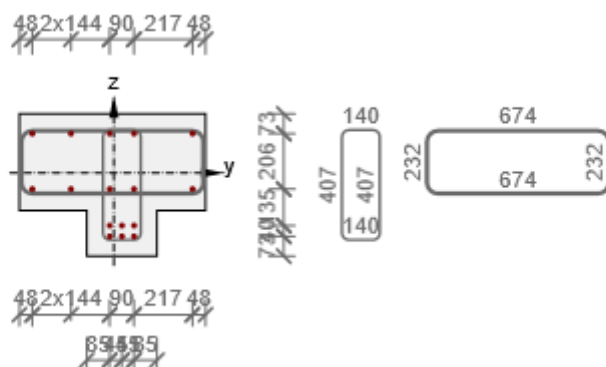
Vrchol 1	160; -139 mm
Vrchol 2	340; -139 mm
Vrchol 3	340; 219 mm
Vrchol 4	-350; 219 mm
Vrchol 5	-350; -139 mm
Vrchol 6	-100; -139 mm
Vrchol 7	-100; -308 mm
Vrchol 8	160; -308 mm
Vrchol 9	160; -139 mm

Průřezové charakteristiky

291108 0 0 5335820107 10102578273 0 0 135 186

Krytí k hranám průřezu

1	55 mm
2	0 mm
3	55 mm
4	0 mm
5	55 mm
6	55 mm
7	55 mm
8	55 mm



25 24 49 168

Podélná výztuž

1	16	B 500B	-15	-235
2	16	B 500B	75	-235
3	16	B 500B	-15	-195
4	16	B 500B	75	-195
5	16	B 500B	292	146
6	16	B 500B	75	146

7	16	B 500B	-15	146
8	16	B 500B	-159	146
9	16	B 500B	-302	146
10	16	B 500B	292	-60
11	16	B 500B	75	-60
12	16	B 500B	-15	-60
13	16	B 500B	-159	-60
14	16	B 500B	-302	-60
15	16	B 500B	30	-195
16	16	B 500B	30	-235

Třmínky

1	10	B 500B	150	Ano	Ano	Ano	4,00
2	16	B 500B	150	Ano	Ano	Ne	4,00

1	1	-40	159
1	2	-40	-248
1	3	100	-248
1	4	100	159
1	5	-40	159
2	1	-342	-76
2	2	332	-76
2	3	332	156
2	4	-342	156
2	5	-342	-76

5 Seznam použitých materiálů
Beton

30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
------	------	-----	---------	------	------

C30/37 $\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$,
Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ
diagramu: Parabolický

Vysvětlení

f_{ck} Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní

f_{cm} Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku

f_{ctm} Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

E_{cm} Sečnový modul pružnosti betonu

ϵ_c Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c

ϵ_{cu} Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
-------	-------	----------	------	------

B 500B $f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,
Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví

Vysvětlení

f_{yk} Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže

f_{tk} Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže

E Modul pružnosti výztužné oceli

ϵ_{uk} Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

U PODPORY
1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

S 1 M 1 (Nosník) R 1 99,1 ✓

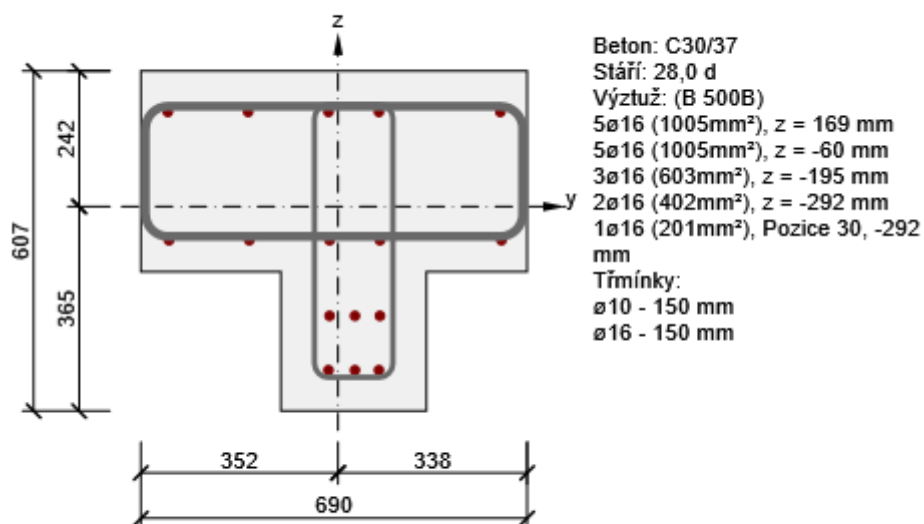
2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Kritický extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec M 1

Vyztužený průřez R 1



2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Celkové	Základní MSÚ	69,5	-24,1	236,4	-6,9	-141,6	38,0
Celkové	Charakteristická	48,8	0,0	0,0	0,0	-112,8	25,8
Celkové	Kvazistálá	-25,2	0,0	0,0	0,0	-84,6	20,5

2.1.1.2 Souhrn

Šířka trhliny -25,2 -84,6 20,5 99,1 OK

Únosnost N-M-M	69,5	-141,6	38,0			54,5	OK
Smyk	69,5			237,6	-6,9	40,7	OK
Kroucení					-6,9	24,4	OK
Interakce	69,5	-141,6	38,0	237,6	-6,9	89,5	OK

Omezení napětí 48,8 -112,8 25,8 82,4 OK

Šířka trhliny -25,2 -84,6 20,5 99,1 OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

69,5 -141,6 38,0 Nu-Mu-Mu 54,5 100,0 OK

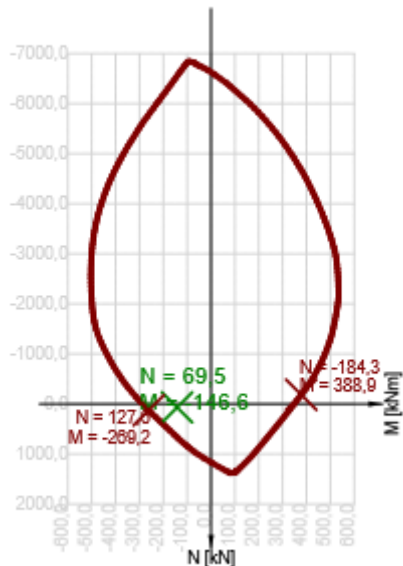
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

N [kN] 69,5 127,6 -184,3

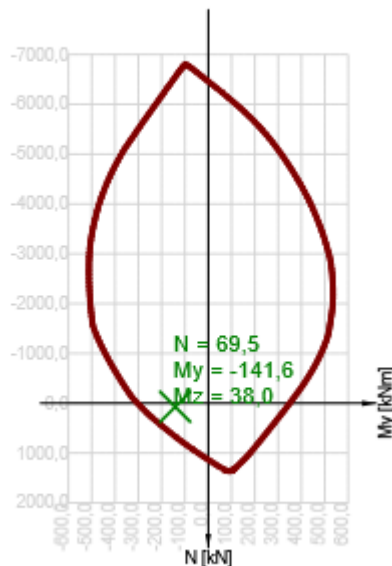
M_y [kNm] -141,6 -260,0 375,6

M_z [kNm] 38,0 69,8 -100,8

Řez N - Mvysl



Řez N - M_y



2.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

237,6 69,5 583,2 bez redukce 6.2.3(3) 40,7 100,0 OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

237,6 86,8 583,2 611,0 613,0 583,2

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

4 3709 2011 261 492 413 45,0 90,0 -0,2 1,00

0,12 1,64 0,15 0,02 -0,2 261,3 0,4 0,53 0,60

2.1.1.5 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

-6,9 28,2 24,4 100,0 OK

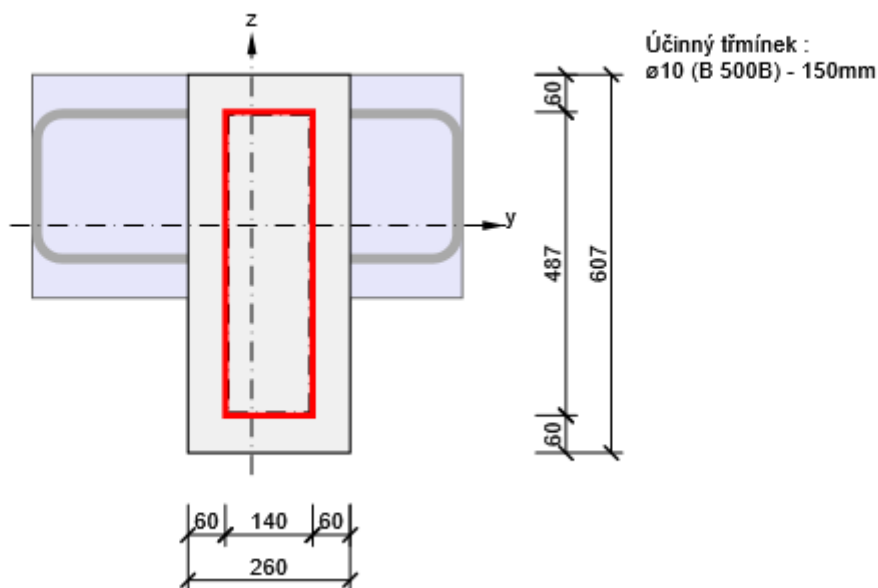
Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

-6,9 21,8 76,6 28,2 89,3 28,2

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

62010 1214 130 524 2011 0 45,0

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



2.1.1.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

69,5 -141,6 38,0 237,6 -6,9 60,1 89,5 89,5 100,0 OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

86,8 21,8 583,2 76,6 305,3 49,8 49,8 100,0 OK

Kontrola interakce ve smyku (podélná výztuž)

3217 305,2 1498,9 20,4 100,0 OK

Kontrola interakce ve smyku (smyková výztuž)

524 136,8 227,7 60,1 100,0 OK

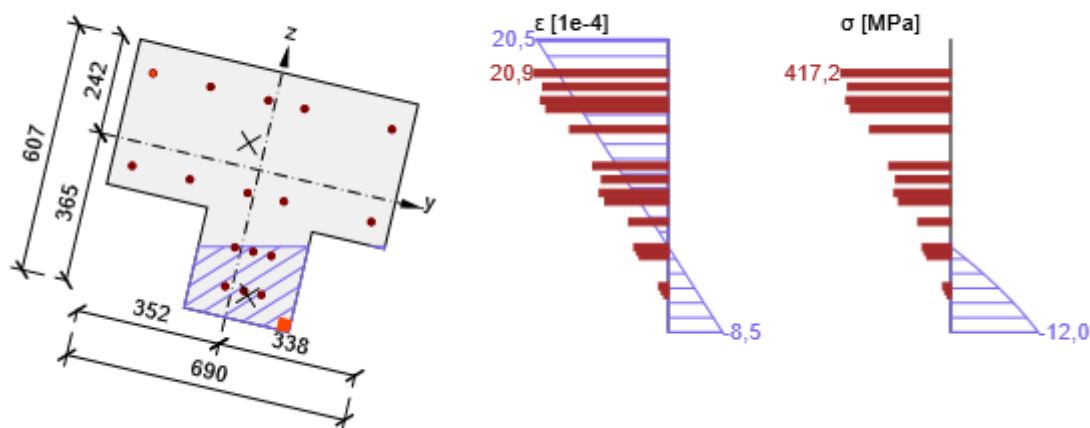
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

342,3 237,6 67,5 3,7 1,7 9 89,5 100,0 OK

Podrobné posouzení výztuže

9 -304 169 3,7 20,9 450,0 73,9 417,2 465,9 89,5 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


2.1.1.7 Omezení napětí
Omezení napětí - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char Vlákno betonu 8 -14,8 -18,0 82,4 100,0 OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char Výztužná vložka 9 266,0 400,0 66,5 100,0 OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char 8 158 -365 48,8 -112,8 25,8 -14,8 -18,0 82,4 OK

7.2(3)-Quasi 8 158 -365 -25,2 -84,6 20,5 -10,9 -13,5 80,8 OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

7.2(5)-Char 9 -304 169 48,8 -112,8 25,8 241,3 400,0 60,3 OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

7.2(2)-Char 8 158 -365 48,8 -112,8 25,8 -8,5 -18,0 47,2 OK

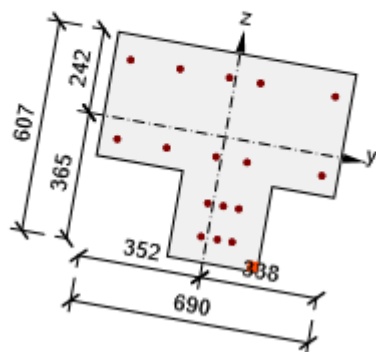
7.2(3)-Quasi 8 158 -365 -25,2 -84,6 20,5 -6,3 -13,5 46,9 OK

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char 9 -304 169 48,8 -112,8 25,8 266,0 400,0 66,5 OK

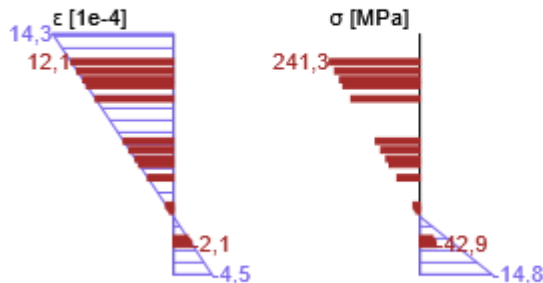
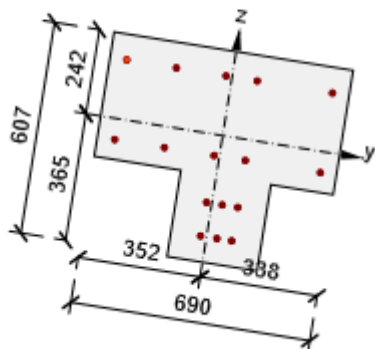
Součinitel dotvarování

Automatické 240 311908 2594 18250,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,93

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


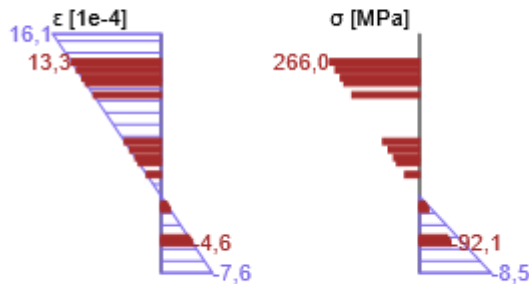
Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky


2.1.1.8 Šířka trhlin
Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kvazi -25,2 -84,6 20,5 0,158 0,200 79,2 100,0 OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kvazi -25,2 -84,6 20,5 0,198 0,200 99,1 100,0 OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

188 174 583 65783 804 0 0,01

0,60 4,7 0,80 0,50 1,80 0,43

65 9,2 -3,3 339 16 155,5

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

242 152 589 57834 603 0 0,01

0,40 5,2 0,80 0,50 1,80 0,43

65 10,6 -5,7 378 16 174,9

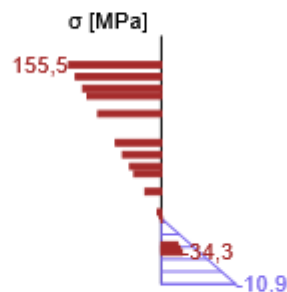
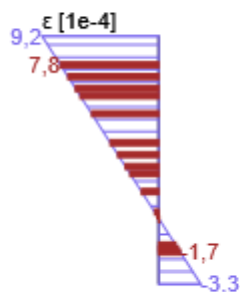
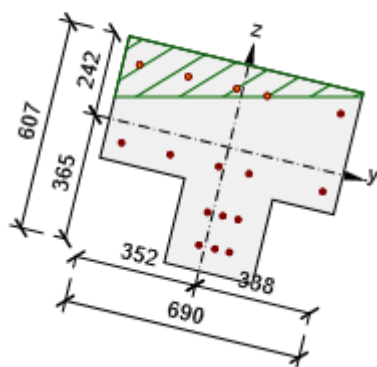
Součinitel dotvarování

Automatické 240 311908 2594 18250,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,93

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

Výsledky uváděné pro:

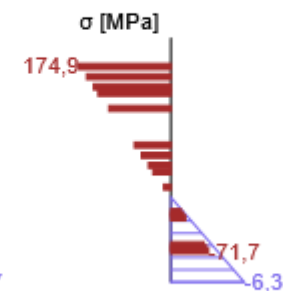
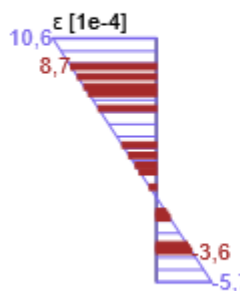
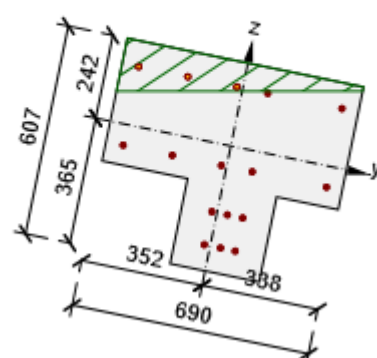
- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.9 Odezva N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

69,5 -141,6 38,0 8 9 73,7 100,0 OK

Rovina přetvoření

207 510 418 7,6 -9,3 39,9

Síly v jednotlivých částech průřezu

Beton	-272,8	-82,1	11,2	47322	41	-301
Tažená výztuž	400,7	-43,0	24,8	2011	-62	107
Tlačená výztuž	-58,4	-16,5	2,0	1206	34	-282
Celkové	69,5	-141,6	38,0			

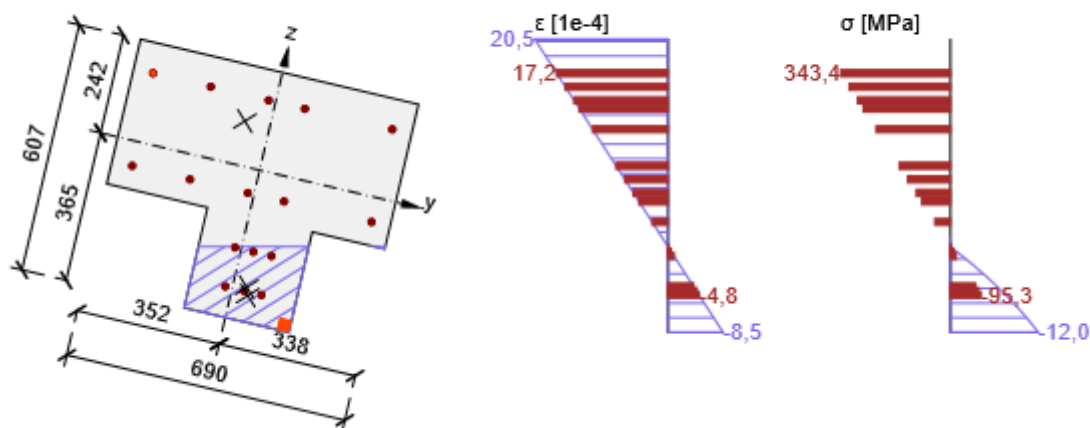
Podrobné posouzení betonu

8 158 -365 -8,5 -35,0 -12,0 -18,0 66,7 OK

Podrobné posouzení výztuže

9 -304 169 17,2 450,0 343,4 465,9 73,7 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

Typ prvku

Nosník

Stupeň vlivu prostředí XC3, XD1

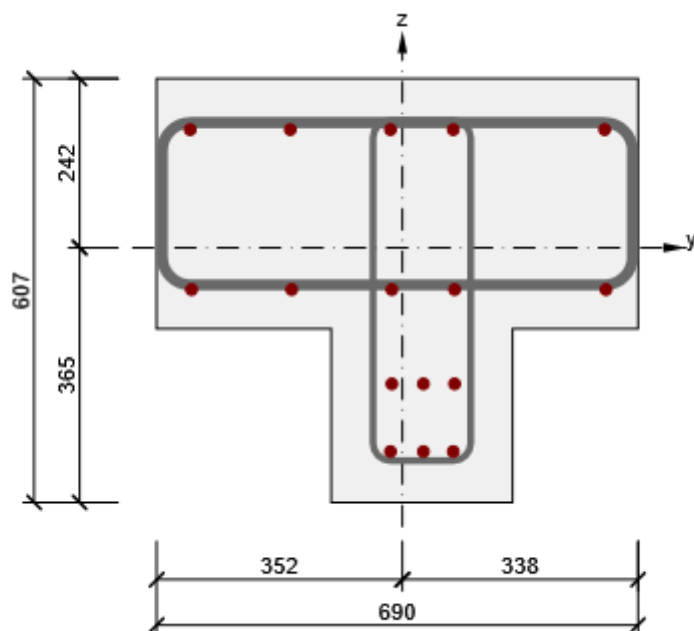
Relativní vlhkost 65,0 %

 Φ_{inf} Vypočtený

Význam nosného prvku Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obecný průřez, Materiál: C30/37

Vrchol 1 158; -116 mm

Vrchol 2 338; -116 mm

Vrchol 3 338; 242 mm

Vrchol 4 -352; 242 mm

Vrchol 5 -352; -116 mm

Vrchol 6 -102; -116 mm

3	16	B 500B	-15	-195
4	16	B 500B	75	-195
5	16	B 500B	290	169
6	16	B 500B	73	169
7	16	B 500B	-17	169
8	16	B 500B	-161	169
9	16	B 500B	-304	169
10	16	B 500B	292	-60
11	16	B 500B	75	-60
12	16	B 500B	-15	-60
13	16	B 500B	-159	-60
14	16	B 500B	-302	-60
15	16	B 500B	30	-195
16	16	B 500B	30	-292

Třmínky

1	10	B 500B	150	Ano	Ano	Ano	4,00
2	16	B 500B	150	Ano	Ano	Ne	4,00
1	1	-42	182				
1	2	-42	-305				
1	3	98	-305				
1	4	98	182				
1	5	-42	182				
2	1	-344	-53				
2	2	330	-53				

2 3 330 179

2 4 -344 179

2 5 -344 -53

5 Seznam použitých materiálů

Beton

30,0 38,0 2,9 32836,6 0,20 2500

C30/37 $\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$,
Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ
diagramu: Parabolický

Vysvětlení

f_{ck} Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní

f_{cm} Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku

f_{ctm} Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

E_{cm} Sečnový modul pružnosti betonu

ϵ_c Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c

ϵ_{cu} Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

500,0 540,0 200000,0 0,20 7850

B 500B $f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,
Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví

Vysvětlení

f_{yk} Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže

f_{tk} Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže

E Modul pružnosti výztužné oceli

ϵ_{uk} Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

4.3.2. PŘÍČNÁ ŽEBRA

4.3.2.1. KRAJNÍ ŽEBRO

V POLI

1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

S 1 M 1 (Nosník) R 1 97,2 ✓

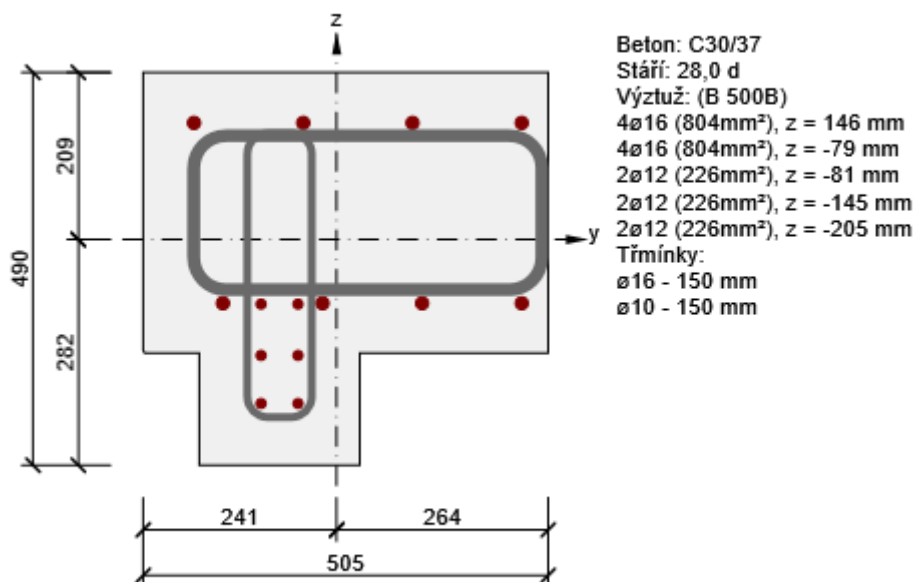
2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Kritický extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec M 1

Vyztužený průřez R 1



2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Celkové Základní MSÚ 47,2 -23,1 -65,9 13,4 39,6 25,6

Celkové Charakteristická 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0

Celkové Kvazistálá 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0

2.1.1.2 Souhrn

Interakce 47,2 39,6 25,6 69,8 13,4 97,2 OK

Únosnost N-M-M 47,2 39,6 25,6 26,9 OK

Smyk 47,2 69,8 13,4 18,6 OK

Kroucení 13,4 78,7 OK

Interakce 47,2 39,6 25,6 69,8 13,4 97,2 OK

Omezení napětí 0,0 0,0 0,0 0,0 OK

Šířka trhliny 0,0 0,0 0,0 0,0 OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %
2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

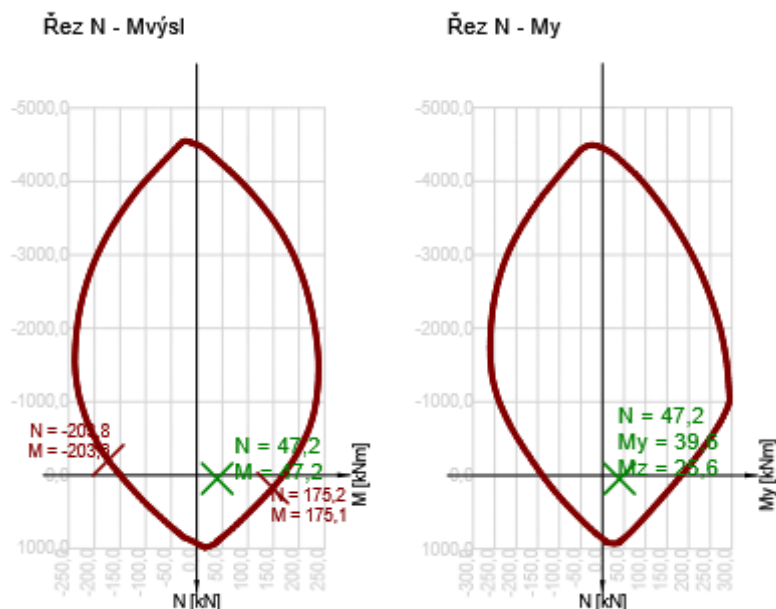
47,2 39,6 25,6 Nu-Mu-Mu 26,9 100,0 OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

N [kN] 47,2 175,2 -203,8

 M_y [kNm] 39,6 147,0 -171,0

 M_z [kNm] 25,6 95,0 -110,6



2.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

69,8 47,2 376,2 bez redukce 6.2.3(3) 18,6 100,0 OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

69,8 76,5 412,6 521,2 376,2 376,2

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

4 2697 1684 271 405 321 45,0 90,0 -0,2 1,00

0,12 1,70 0,15 0,02 -0,2 422,8 0,4 0,53 0,53

2.1.1.5 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

13,4 17,0 78,7 100,0 OK

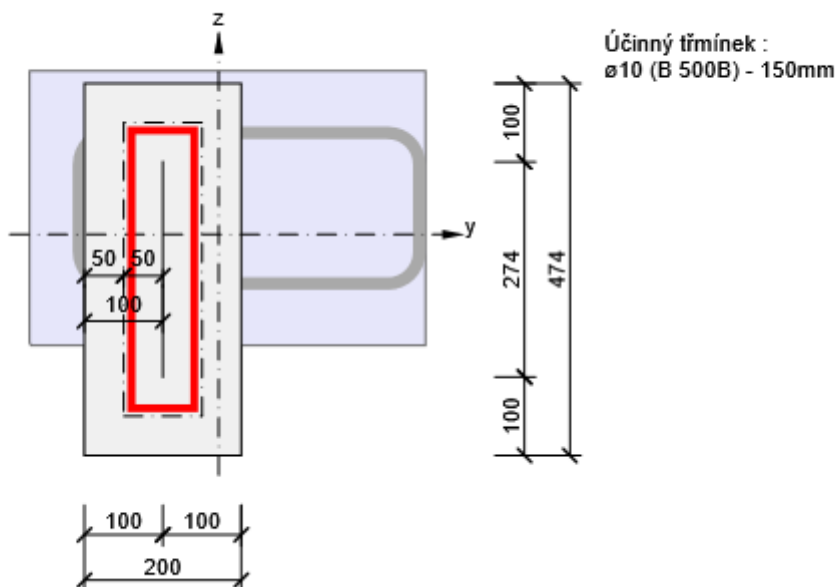
Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

13,4 10,1 35,6 17,0 23,3 17,0

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

37408 948 100 524 679 0 45,0

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



2.1.1.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

47,2 39,6 25,6 69,8 13,4 97,2 93,3 97,2 100,0 OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

76,5 10,1 412,6 35,6 223,8 54,6 54,6 100,0 OK

Kontrola interakce ve smyku (podélná výztuž)

2287 239,7 1065,6 22,5 100,0 OK

Kontrola interakce ve smyku (smyková výztuž)

524 221,4 227,7 97,2 100,0 OK

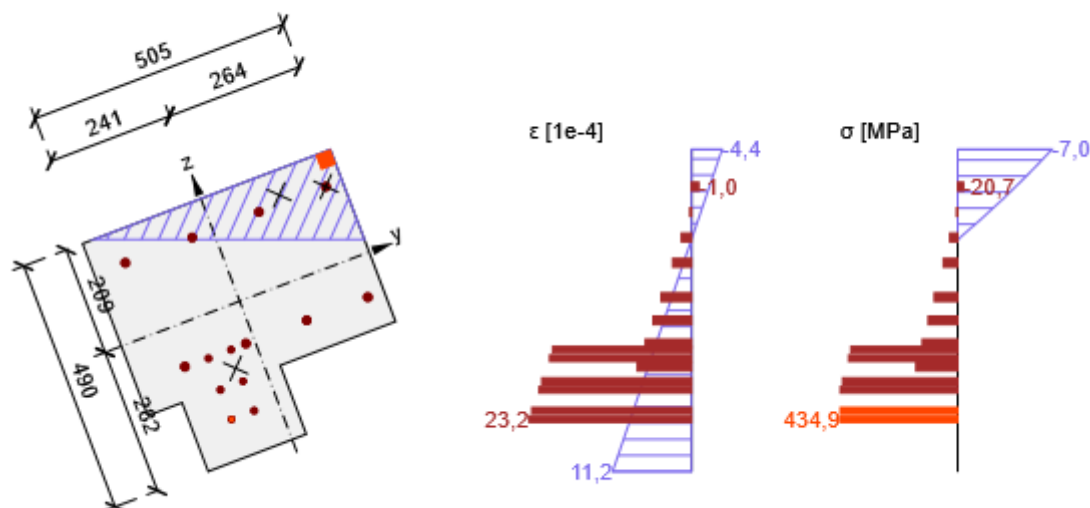
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

156,1 69,8 169,8 1,5 12,9 1 93,3 100,0 OK

Podrobné posouzení výztuže

1 -94 -205 14,4 23,2 450,0 260,7 434,9 465,9 93,3 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.1.1.7 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char	Vlákno betonu	1	0,0	-18,0	0,0	100,0	OK
-------------	---------------	---	-----	-------	-----	-------	----

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

7.2(2)-Char	Vlákno betonu	1	0,0	-18,0	0,0	100,0	OK
-------------	---------------	---	-----	-------	-----	-------	----

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char	1	29	-142	0,0	0,0	0,0	0,0	-18,0	0,0	OK
-------------	---	----	------	-----	-----	-----	-----	-------	-----	----

7.2(3)-Quasi	1	29	-142	0,0	0,0	0,0	0,0	-13,5	0,0	OK
--------------	---	----	------	-----	-----	-----	-----	-------	-----	----

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

7.2(5)-Char	1	-94	-205	0,0	0,0	0,0	0,0	-500,0	0,0	OK
-------------	---	-----	------	-----	-----	-----	-----	--------	-----	----

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

7.2(2)-Char	1	29	-142	0,0	0,0	0,0	0,0	-18,0	0,0	OK
-------------	---	----	------	-----	-----	-----	-----	-------	-----	----

7.2(3)-Quasi	1	29	-142	0,0	0,0	0,0	0,0	-13,5	0,0	OK
--------------	---	----	------	-----	-----	-----	-----	-------	-----	----

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char	1	-94	-205	0,0	0,0	0,0	0,0	-500,0	0,0	OK
-------------	---	-----	------	-----	-----	-----	-----	--------	-----	----

Součinitel dotvarování

Automatické	206	204785	1989	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,98
-------------	-----	--------	------	---------	------	-----	------	----	------

2.1.1.8 Šířka trhlin
Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kvazi 0,0 0,0 0,0 0,000 0,200 0,0 100,0 OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kvazi 0,0 0,0 0,0 0,000 0,200 0,0 100,0 OK

Součinitel dotvarování

Automatické 206 204785 1989 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,98

2.1.1.9 Odezva N-M-M
Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

47,2 39,6 25,6 3 1 38,8 100,0 OK

Rovina přetvoření

171 410 323 3,0 -9,0 -23,8

Síly v jednotlivých částech průřezu

Beton -109,0 17,7 15,5 44192 142 162

Tažená výztuž 172,2 19,6 7,3 1684 -42 -114

Tlačená výztuž -16,1 2,3 2,9 603 179 146

Celkové 47,1 39,6 25,6

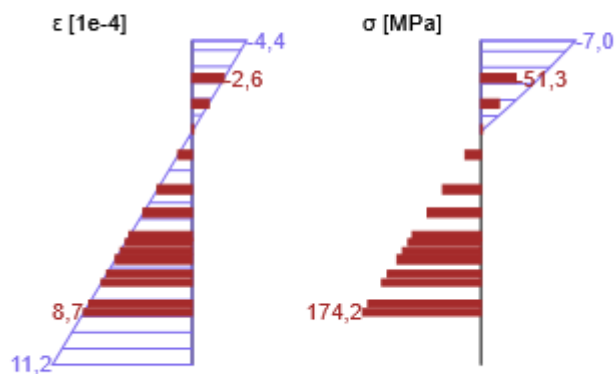
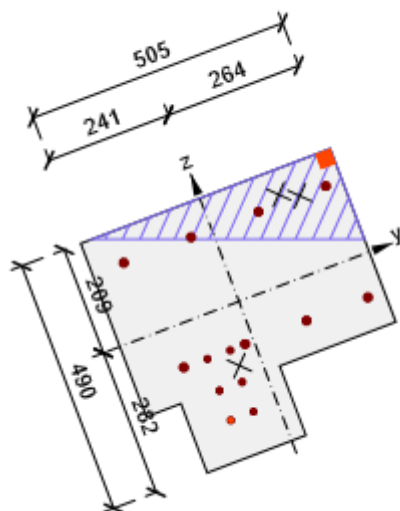
Podrobné posouzení betonu

3 264 209 -4,4 -35,0 -7,0 -18,0 38,8 OK

Podrobné posouzení výztuže

1 -94 -205 8,7 450,0 174,2 465,9 37,4 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

Typ prvku

Nosník

Stupeň vlivu prostředí

XC3, XD1

Relativní vlhkost

65,0 %

Φ_{inf}

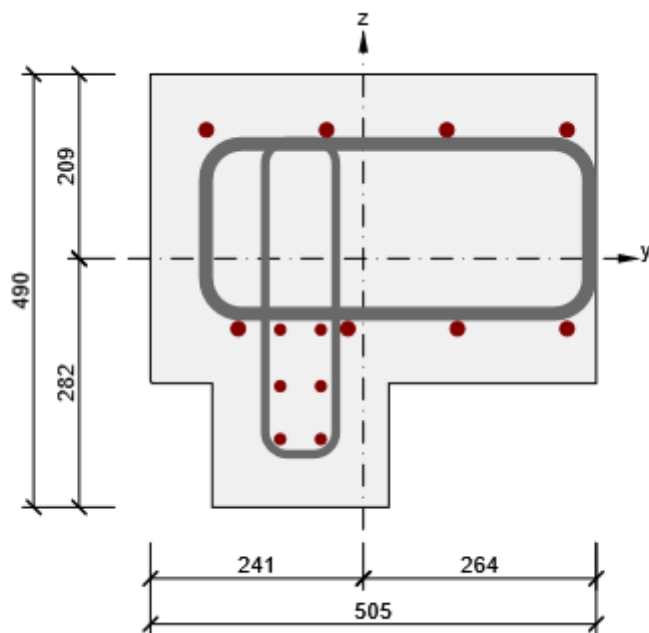
Vypočtený

Význam nosného prvku

Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obecný průřez, Materiál: C30/37

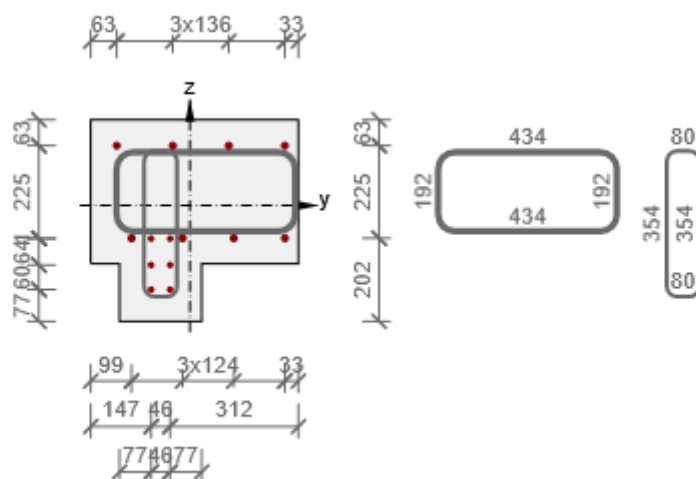
Vrchol 1	29; -142 mm
Vrchol 2	264; -142 mm
Vrchol 3	264; 209 mm
Vrchol 4	-241; 209 mm
Vrchol 5	-241; -138 mm
Vrchol 6	-240; -142 mm
Vrchol 7	-171; -142 mm
Vrchol 8	-171; -282 mm
Vrchol 9	29; -282 mm
Vrchol 10	29; -142 mm

Průřezové charakteristiky

204785 0 0 3302499130 4014789412 0 0 127 140

Krytí k hranám průřezu

1	71 mm
2	0 mm
3	71 mm
4	55 mm
5	71 mm
6	55 mm
7	55 mm
8	55 mm
9	55 mm



18 17 35 169

Podélná výztuž

1	12	B 500B	-94	-205
2	12	B 500B	-48	-205
3	16	B 500B	231	146
4	16	B 500B	95	146

5	16	B 500B	-42	146
6	16	B 500B	-178	146
7	12	B 500B	-94	-145
8	12	B 500B	-48	-145
9	12	B 500B	-94	-81
10	12	B 500B	-48	-81
11	16	B 500B	231	-79
12	16	B 500B	107	-79
13	16	B 500B	-18	-79
14	16	B 500B	-142	-79

Třmínky

1	16	B 500B	150	Ano	Ano	Ne	4,00
2	10	B 500B	150	Ano	Ano	Ano	4,00

1 1 -178 -63

1 2 256 -63

1 3 256 130

1 4 -178 130

1 5 -178 -63

2 1 -111 133

2 2 -111 -222

2 3 -31 -222

2 4 -31 133

2 5 -111 133

5 Seznam použitých materiálů
Beton

30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
------	------	-----	---------	------	------

C30/37 $\varepsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$,
Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ
diagramu: Parabolický

Vysvětlení

f_{ck} Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní

f_{cm} Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku

f_{ctm} Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

E_{cm} Sečnový modul pružnosti betonu

ε_c Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c

ε_{cu} Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
-------	-------	----------	------	------

B 500B $f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\varepsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,
Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví

Vysvětlení

f_{yk} Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže

f_{tk} Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže

E Modul pružnosti výztužné oceli

ε_{uk} Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

U PODPĚRY

1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

S 1 M 1 (Nosník) R 1 93,5 ✓

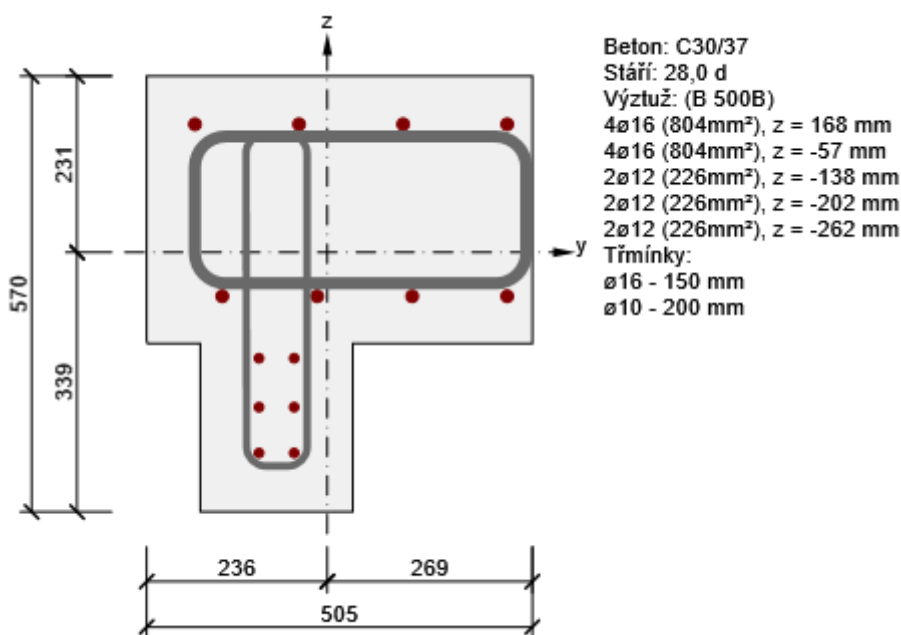
2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Kritický extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec M 1

Vyztužený průřez R 1



2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Celkové	Základní MSÚ	8,5	-50,3	-96,5	10,5	-28,5	-20,4
Celkové	Charakteristická	8,2	0,0	0,0	0,0	-25,7	-19,0
Celkové	Kvazistálá	-0,9	0,0	0,0	0,0	-9,8	-10,3

2.1.1.2 Souhrn

Interakce 8,5 -28,5 -20,4 108,8 10,5 93,5 OK

Únosnost N-M-M	8,5	-28,5	-20,4			17,9	OK
Smyk	8,5			108,8	10,5	26,0	OK
Kroucení					10,5	68,0	OK
Interakce	8,5	-28,5	-20,4	108,8	10,5	93,5	OK

Omezení napětí	8,2	-25,7	-19,0	11,2	OK
----------------	-----	-------	-------	------	----

Šířka trhliny	-0,9	-9,8	-10,3	0,0	OK
---------------	------	------	-------	-----	----

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

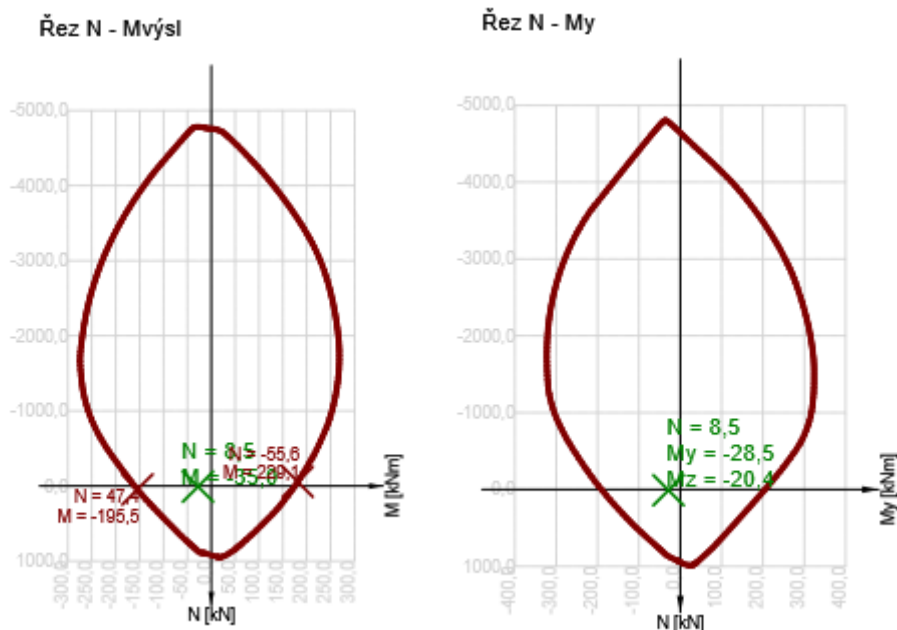
8,5	-28,5	-20,4	Nu-Mu-Mu	17,9	100,0	OK
-----	-------	-------	----------	------	-------	----

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

N [kN]	8,5	47,4	-55,6
--------	-----	------	-------

M _y [kNm]	-28,5	-158,9	186,3
----------------------	-------	--------	-------

M _z [kNm]	-20,4	-113,8	133,4
----------------------	-------	--------	-------



2.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

108,8	8,5	419,1	bez redukce	6.2.3(3)	26,0	100,0	OK
-------	-----	-------	-------------	----------	------	-------	----

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

108,8	79,1	419,1	546,1	425,8	419,1
-------	------	-------	-------	-------	-------

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

4 2504 1722 226 510 391 45,0 90,0 0,0 1,00

0,12 1,63 0,15 0,01 0,0 406,7 0,4 0,53 0,53

2.1.1.5 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

10,5 15,4 68,0 100,0 OK

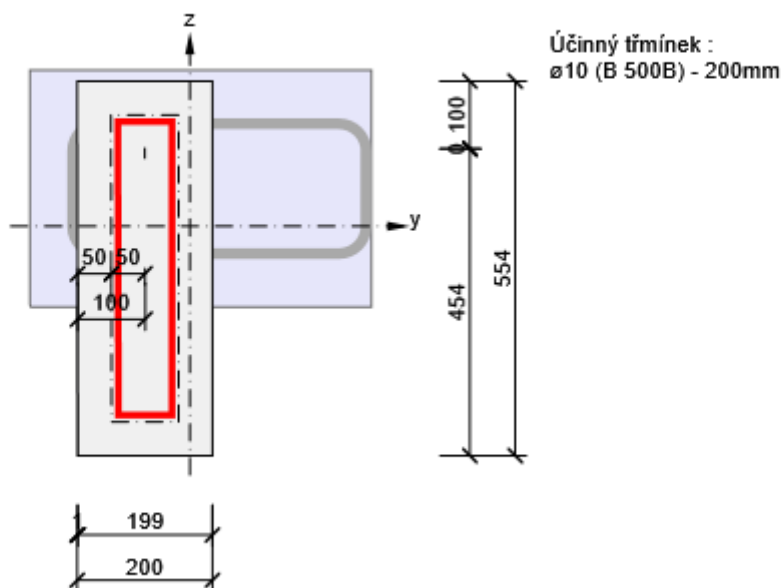
Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

10,5 12,2 43,0 15,4 24,1 15,4

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

45237 1107 100 393 679 0 45,0

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



2.1.1.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

8,5 -28,5 -20,4 108,8 10,5 93,5 52,1 93,5 100,0 OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

79,1 12,2 419,1 43,0 223,5 50,4 50,4 100,0 OK

Kontrola interakce ve smyku (podélná výztuž)

2287 237,3 1065,6 22,3 100,0 OK

Kontrola interakce ve smyku (smyková výztuž)

393 159,7 170,7 93,5 100,0 OK

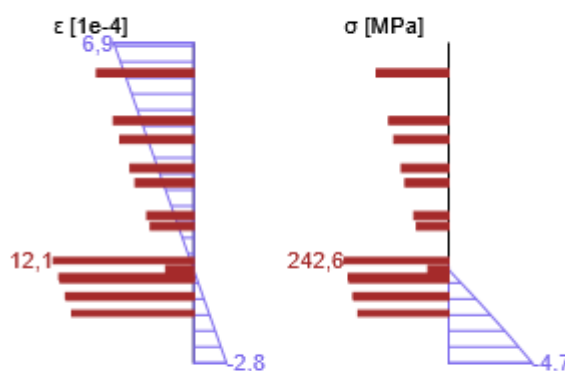
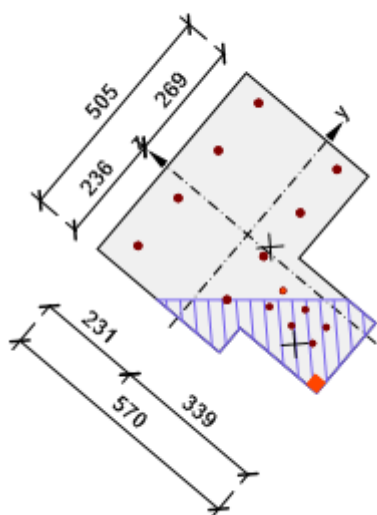
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

86,6 108,8 128,5 2,4 9,5 10 52,1 100,0 OK

Podrobné posouzení výztuže

10 -43 -138 11,8 12,1 450,0 237,0 242,6 465,9 52,1 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


2.1.1.7 Omezení napětí
Omezení napětí - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char Vlákno betonu 8 -2,0 -18,0 11,2 100,0 OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

7.2(2)-Char Vlákno betonu 8 -1,8 -18,0 9,9 100,0 OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char 8 -166 -339 8,2 -25,7 -19,0 -2,0 -18,0 11,2 OK

7.2(3)-Quasi 8 -166 -339 -0,9 -9,8 -10,3 -0,9 -13,5 6,4 OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

7.2(5)-Char 3 236 168 8,2 -25,7 -19,0 9,7 400,0 2,4 OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

7.2(2)-Char 8 -166 -339 8,2 -25,7 -19,0 -1,8 -18,0 9,9 OK

7.2(3)-Quasi 8 -166 -339 -0,9 -9,8 -10,3 -0,8 -13,5 5,7 OK

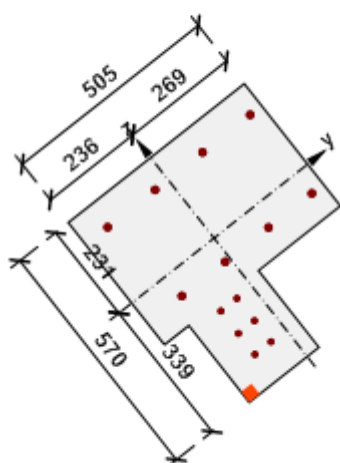
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char 3 236 168 8,2 -25,7 -19,0 25,8 400,0 6,4 OK

Součinitel dotvarování

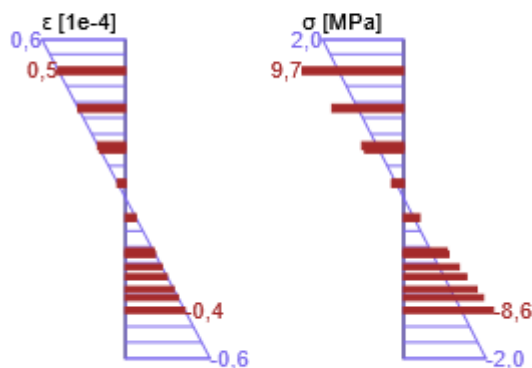
Automatické 205 220786 2149 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,98

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

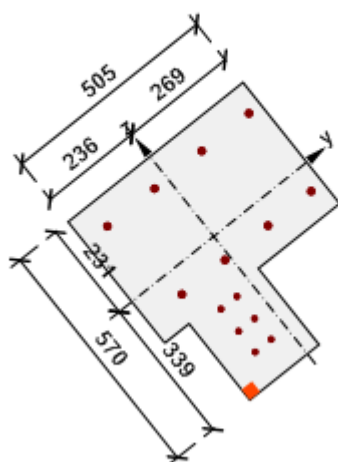


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

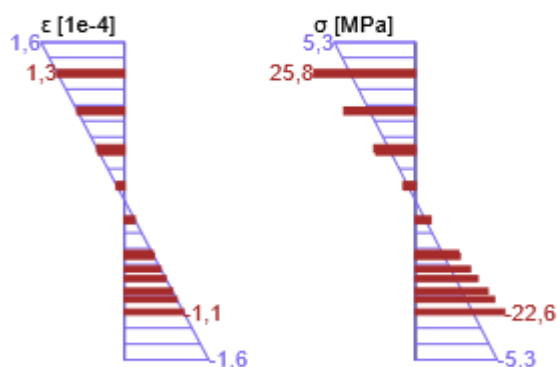


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.8 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kvazi -0,9 -9,8 -10,3 0,000 0,200 0,0 100,0 OK

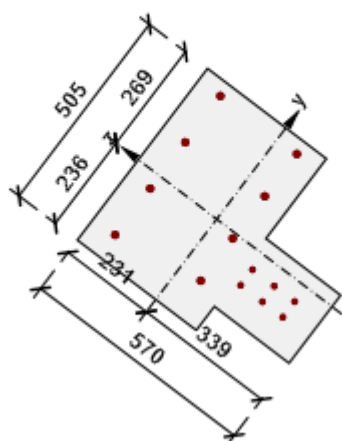
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kvazi -0,9 -9,8 -10,3 0,000 0,200 0,0 100,0 OK

Součinitel dotvarování

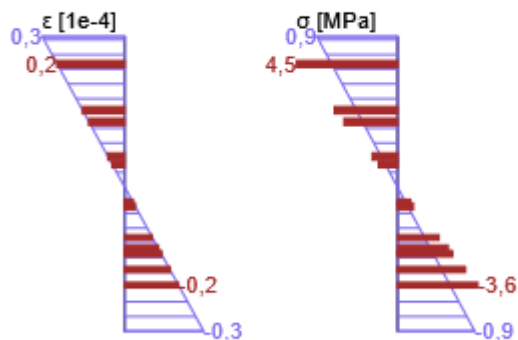
Automatické 205 220786 2149 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,98

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

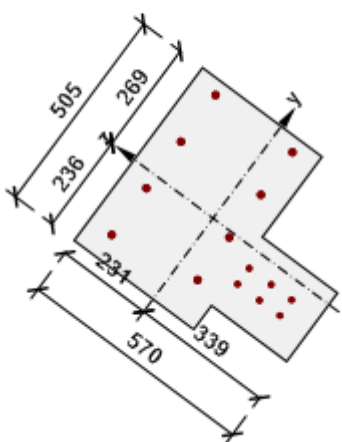


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

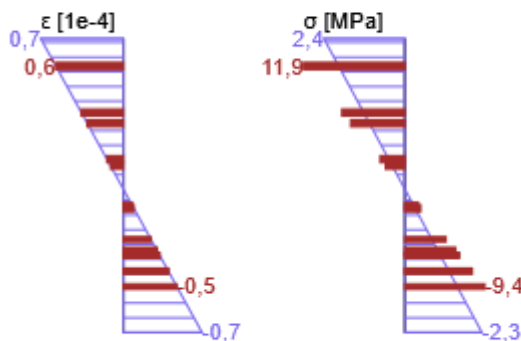


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.9 Odezva N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

8,5 -28,5 -20,4 8 3 26,3 100,0 OK

Rovina přetvoření

203 491 381 2,0 10,6 9,0

Síly v jednotlivých částech průřezu

Beton	-78,1	-18,3	-9,1	48927	-116	-234
Tažená výztuž	94,4	-8,4	-10,7	1722	114	89
Tlačená výztuž	-7,8	-1,8	-0,6	565	-74	-236
Celkové	8,5	-28,5	-20,4			

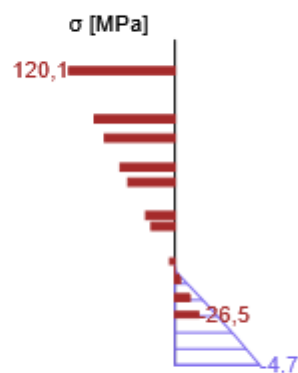
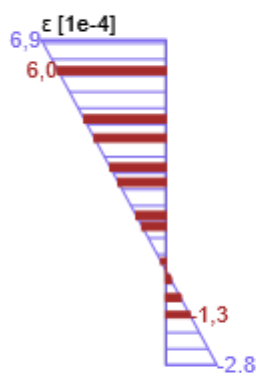
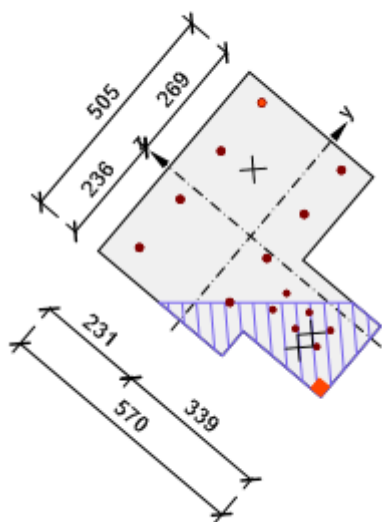
Podrobné posouzení betonu

8 -166 -339 -2,8 -35,0 -4,7 -18,0 26,3 OK

Podrobné posouzení výztuže

3 236 168 6,0 450,0 120,1 465,9 25,8 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

Typ prvku

Nosník

Stupeň vlivu prostředí XC3, XD1

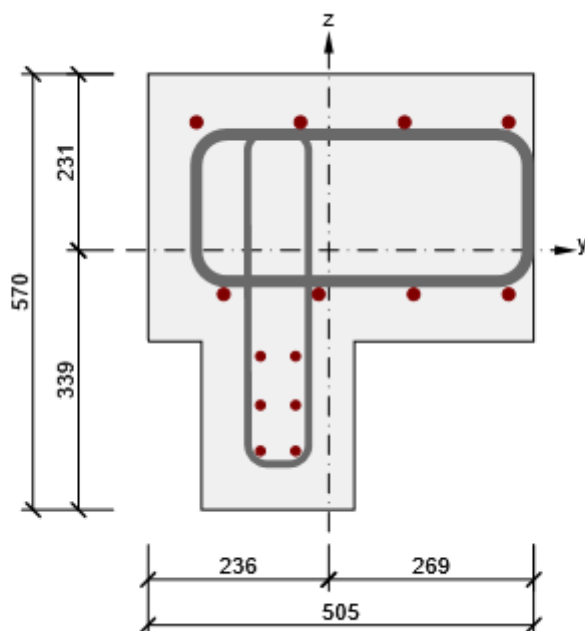
Relativní vlhkost 65,0 %

 Φ_{inf} Vypočtený

Význam nosného prvku Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obecný průřez, Materiál: C30/37

Vrchol 1 34; -119 mm

Vrchol 2 269; -119 mm

Vrchol 3 269; 231 mm

Vrchol 4 -236; 231 mm

Vrchol 5 -236; -116 mm

Vrchol 6 -235; -119 mm

Vrchol 7 -166; -119 mm

Vrchol 8 -166; -339 mm

Vrchol 9 34; -339 mm

Vrchol 10 34; -119 mm

Průřezové charakteristiky

220786 -270793 -94074 4845671139 4143503386 0 -1 148 137

Krytí k hranám průřezu

1 71 mm

2 0 mm

3 71 mm

4 55 mm

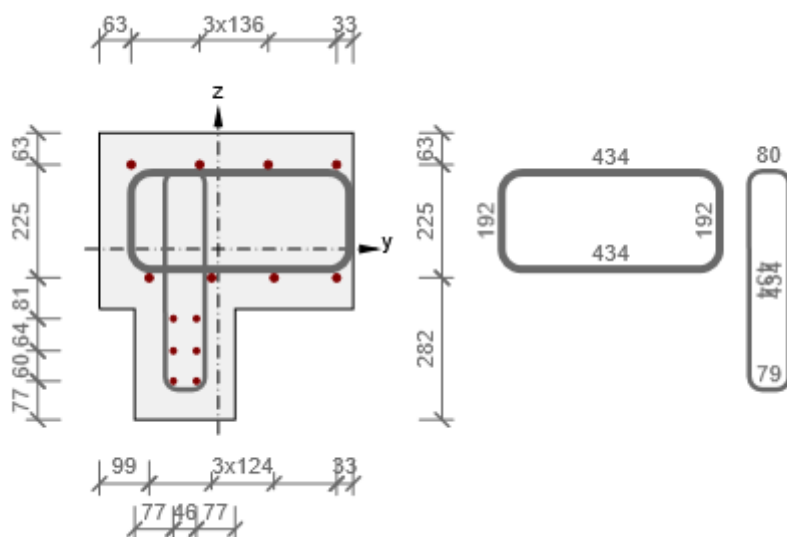
5 71 mm

6 55 mm

7 55 mm

8 55 mm

9 55 mm



18 16 34 155

Podélná výztuž

1	12	B 500B	-89	-262
2	12	B 500B	-43	-262
3	16	B 500B	236	168
4	16	B 500B	99	168
5	16	B 500B	-37	168
6	16	B 500B	-173	168
7	12	B 500B	-89	-202
8	12	B 500B	-43	-202
9	12	B 500B	-89	-138
10	12	B 500B	-43	-138
11	16	B 500B	236	-57
12	16	B 500B	111	-57
13	16	B 500B	-13	-57
14	16	B 500B	-138	-57

Třmínky

1	16	B 500B	150	Ano	Ano	Ne	4,00
2	10	B 500B	200	Ano	Ano	Ano	4,00
1	1	-173	-40				
1	2	261	-40				
1	3	261	152				
1	4	-173	152				
1	5	-173	-40				

2 1 -106 155

2 2 -106 -279

2 3 -26 -279

2 4 -26 155

2 5 -106 155

5 Seznam použitých materiálů

Beton

30,0 38,0 2,9 32836,6 0,20 2500

C30/37 $\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$,
Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ
diagramu: Parabolický

Vysvětlení

f_{ck} Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní

f_{cm} Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku

f_{ctm} Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

E_{cm} Sečnový modul pružnosti betonu

ϵ_c Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c

ϵ_{cu} Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

500,0 540,0 200000,0 0,20 7850

B 500B $f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,
Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví

Vysvětlení

f_{yk} Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže

f_{tk} Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže

E Modul pružnosti výztužné oceli

ϵ_{uk} Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

4.3.2.2. MEZILEHLÉ ŽEBRO

V POLI

1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

S 1 M 1 (Nosník) R 1 94,5 ✓

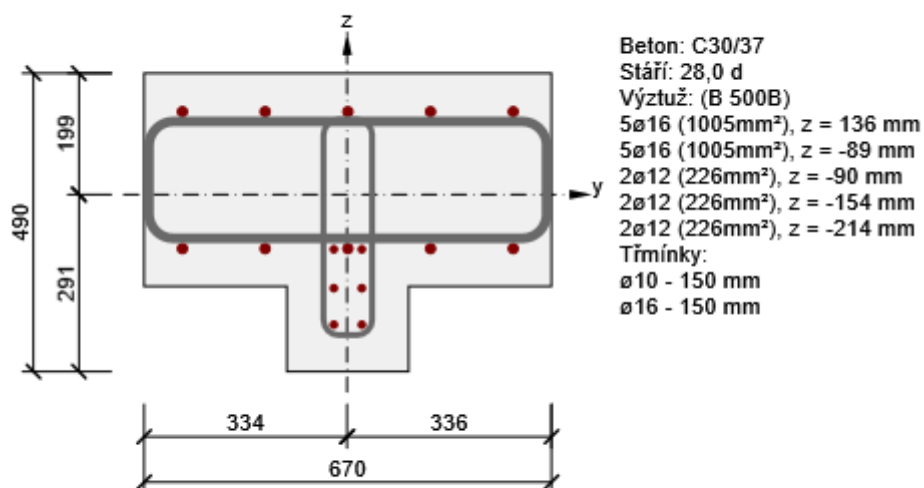
2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Kritický extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec M 1

Vyztužený průřez R 1



2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Celkové Základní MSÚ 28,9 41,8 36,6 -12,5 33,4 4,5

Celkové Charakteristická 25,3 0,0 0,0 0,0 34,9 3,3

Celkové Kvazistálá 7,8 0,0 0,0 0,0 -3,3 2,0

2.1.1.2 Souhrn

Interakce 28,9 33,4 4,5 55,5 -12,5 94,5 OK

Únosnost N-M-M 28,9 33,4 4,5 18,0 OK

Smyk 28,9 55,5 -12,5 21,3 OK

Kroucení -12,5 73,2 OK

Interakce 28,9 33,4 4,5 55,5 -12,5 94,5 OK

Omezení napětí 25,3 34,9 3,3 9,5 OK

Šířka trhliny 7,8 -3,3 2,0 0,0 OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

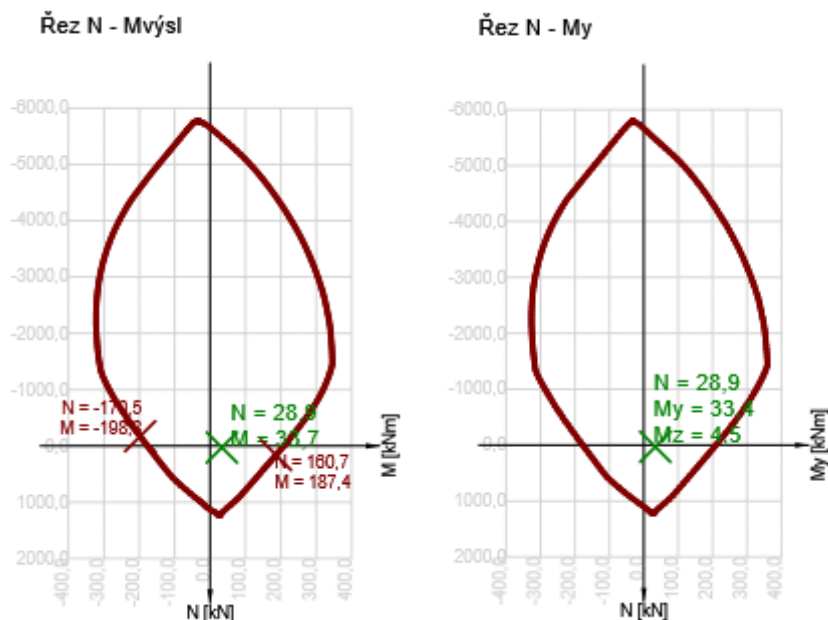
28,9 33,4 4,5 Nu-Mu-Mu 18,0 100,0 OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

N [kN] 28,9 160,7 -170,5

M_y [kNm] 33,4 185,7 -197,0

M_z [kNm] 4,5 25,0 -26,5



2.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

55,5 28,9 260,6 bez redukce 6.2.3(3) 21,3 100,0 OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

55,5 119,7 489,8 1035,7 260,6 260,6

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

4 2706 1684 465 468 221 45,0 90,0 -0,1 1,00

0,12 1,65 0,15 0,01 -0,1 410,7 0,4 0,53 0,53

2.1.1.5 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

-12,5 17,0 73,2 100,0 OK

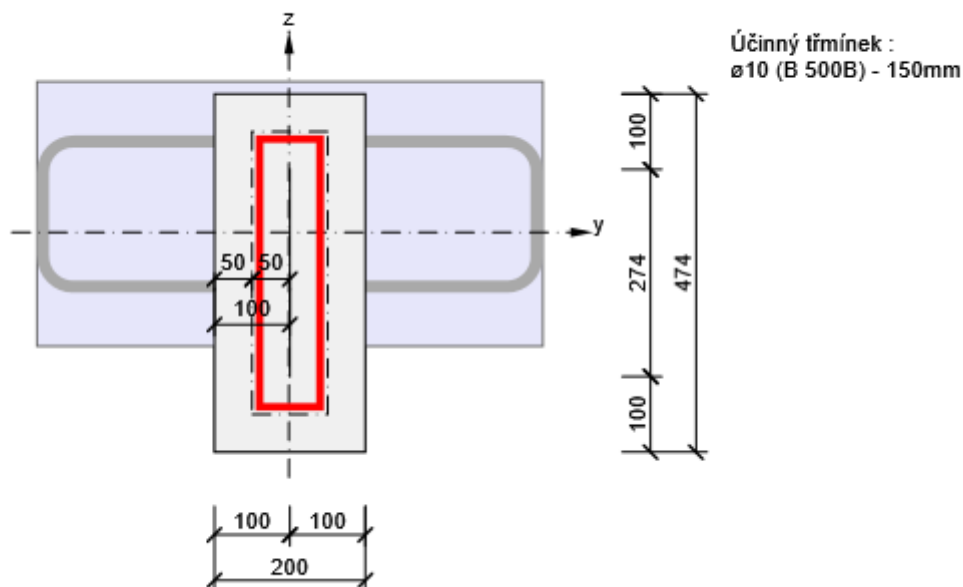
Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

-12,5 10,1 35,6 17,0 23,3 17,0

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

37408 948 100 524 679 0 45,0

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



2.1.1.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

28,9 33,4 4,5 55,5 -12,5 94,5 79,0 94,5 100,0 OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

119,7 10,1 489,8 35,6 169,6 46,4 46,4 100,0 OK

Kontrola interakce ve smyku (podélná výztuž)

2689 213,4 1253,0 17,0 100,0 OK

Kontrola interakce ve smyku (smyková výztuž)

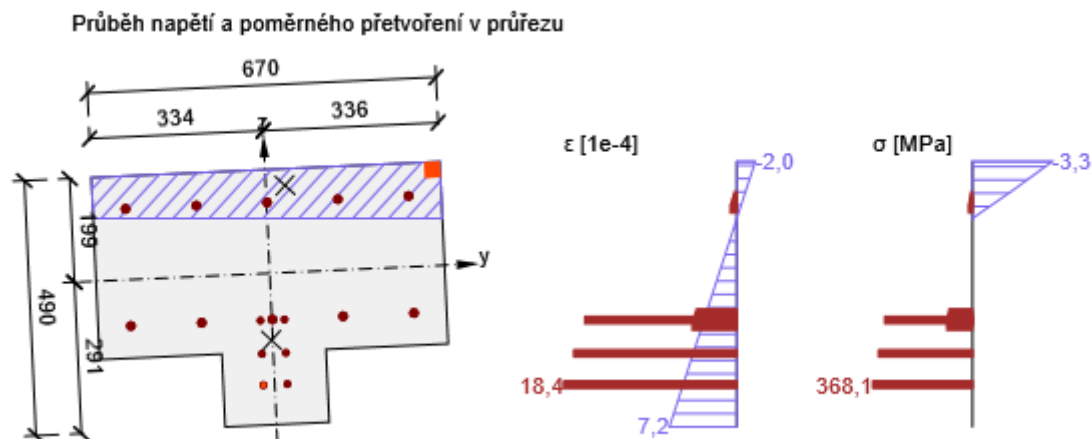
524 215,1 227,7 94,5 100,0 OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

121,5 55,5 157,9 1,0 11,6 1 79,0 100,0 OK

Podrobné posouzení výztuže

1 -22 -214 12,7 18,4 450,0 253,4 368,1 465,9 79,0 OK



2.1.1.7 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char Vláknó betonu 3 -1,7 -18,0 9,5 100,0 OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

7.2(2)-Char Vláknó betonu 3 -1,5 -18,0 8,5 100,0 OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char 3 336 199 25,3 34,9 3,3 -1,7 -18,0 9,5 OK

7.2(3)-Quasi 8 101 -291 7,8 -3,3 2,0 -0,2 -13,5 1,6 OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

7.2(5)-Char 1 -22 -214 25,3 34,9 3,3 11,2 400,0 2,8 OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

7.2(2)-Char 3 336 199 25,3 34,9 3,3 -1,5 -18,0 8,5 OK

7.2(3)-Quasi 8 101 -291 7,8 -3,3 2,0 -0,2 -13,5 1,5 OK

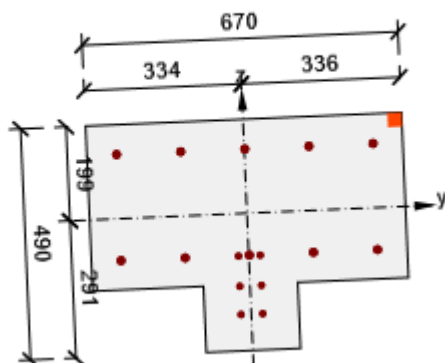
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char 1 -22 -214 25,3 34,9 3,3 29,2 400,0 7,3 OK

Součinitel dotvarování

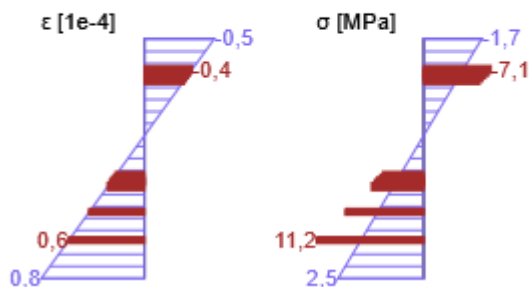
Automatické 226 262550 2320 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,95

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

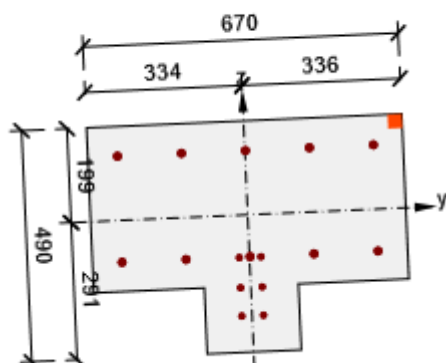


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

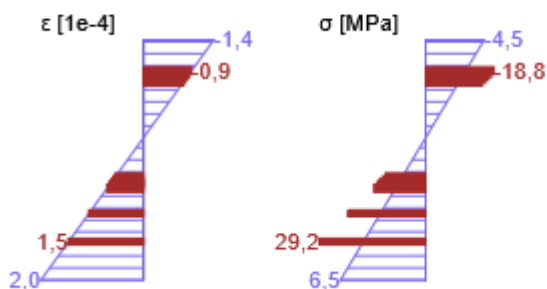


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.8 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kvazi 7,8 -3,3 2,0 0,000 0,200 0,0 100,0 OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kvazi 7,8 -3,3 2,0 0,000 0,200 0,0 100,0 OK

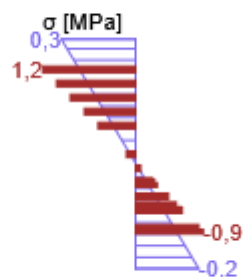
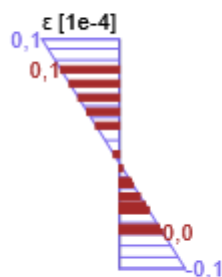
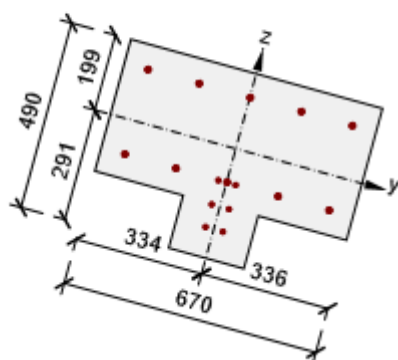
Součinitel dotvarování

Automatické 226 262550 2320 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,95

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

Výsledky uváděné pro:

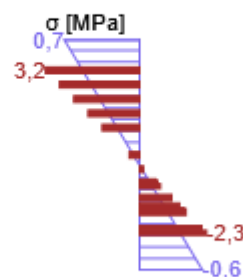
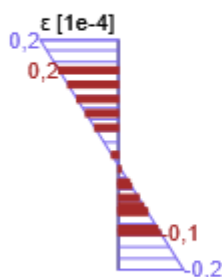
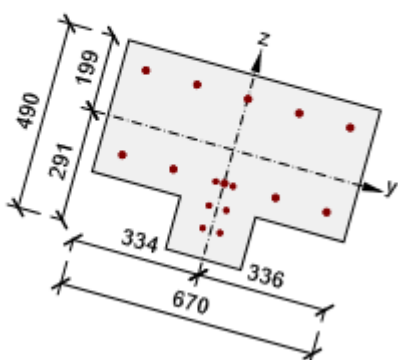
- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.9 Odezva N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

28,9 33,4 4,5 3 1 24,6 100,0 OK

Rovina přetvoření

109 338 289 1,9 -0,8 -17,9

Síly v jednotlivých částech průřezu

Beton -92,6 15,5 3,4 62846 37 167

Tažená výztuž 132,6 16,4 0,5 1684 -3 -124

Tlačená výztuž -11,1 1,5 0,6 1005 56 136

Celkové 28,9 33,4 4,5

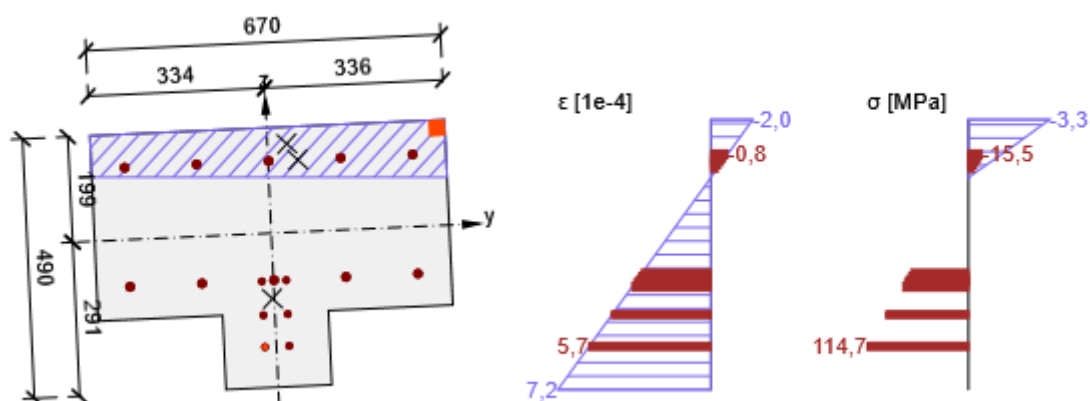
Podrobné posouzení betonu

3 336 199 -2,0 -35,0 -3,3 -18,0 18,6 OK

Podrobné posouzení výztuže

1 -22 -214 5,7 450,0 114,7 465,9 24,6 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



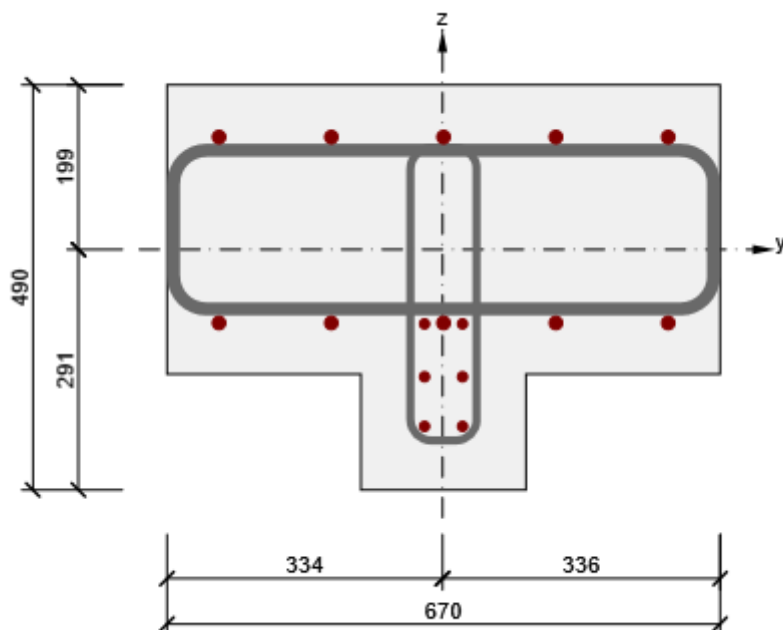
3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC3, XD1
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obecný průřez, Materiál: C30/37

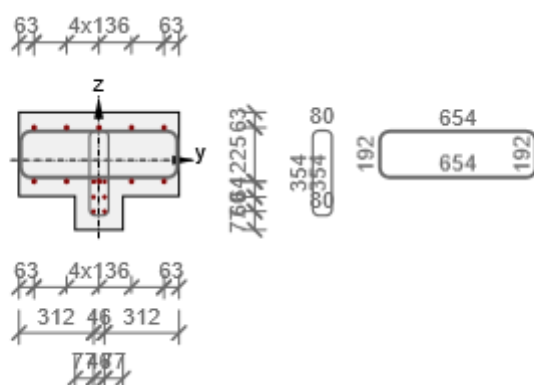
Vrchol 1	101; -151 mm
Vrchol 2	336; -151 mm
Vrchol 3	336; 199 mm
Vrchol 4	-334; 199 mm
Vrchol 5	-334; -151 mm
Vrchol 6	-99; -151 mm
Vrchol 7	-99; -291 mm
Vrchol 8	101; -291 mm
Vrchol 9	101; -151 mm

Průřezové charakteristiky

262550 -527010 319486 3944095293 8867848030 1 -2 123 184

Krytí k hranám průřezu

1	71 mm
2	0 mm
3	71 mm
4	0 mm
5	71 mm
6	55 mm
7	55 mm
8	55 mm



21 21 42 162

Podélná výztuž

1	12	B 500B	-22	-214
2	12	B 500B	24	-214
3	16	B 500B	273	136
4	16	B 500B	137	136
5	16	B 500B	1	136
6	16	B 500B	-135	136
15	16	B 500B	-271	136

7	12	B 500B	-22	-154
8	12	B 500B	24	-154
9	12	B 500B	-22	-90
10	12	B 500B	24	-90
11	16	B 500B	273	-89
12	16	B 500B	137	-89
13	16	B 500B	1	-89
14	16	B 500B	-135	-89
16	16	B 500B	-271	-89

Třmínky

2	10	B 500B	150	Ano	Ano	Ano	4,00
3	16	B 500B	150	Ano	Ano	Ne	4,00

2	1	-39	123
2	2	-39	-231
2	3	41	-231
2	4	41	123
2	5	-39	123
3	1	-326	-72
3	2	328	-72
3	3	328	120
3	4	-326	120
3	5	-326	-72

5 Seznam použitých materiálů
Beton



30,0 38,0 2,9 32836,6 0,20 2500

C30/37 $\varepsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$,
Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ
diagramu: Parabolický

Vysvětlení

f_{ck} Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní

f_{cm} Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku

f_{ctm} Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

E_{cm} Sečnový modul pružnosti betonu

ε_c Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c

ε_{cu} Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

500,0 540,0 200000,0 0,20 7850

B 500B $f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\varepsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,
Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví

Vysvětlení

f_{yk} Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže

f_{tk} Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže

E Modul pružnosti výztužné oceli

ε_{uk} Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

U PODPĚRY

1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

S 1 M 1 (Nosník) R 1 45,6 ✓

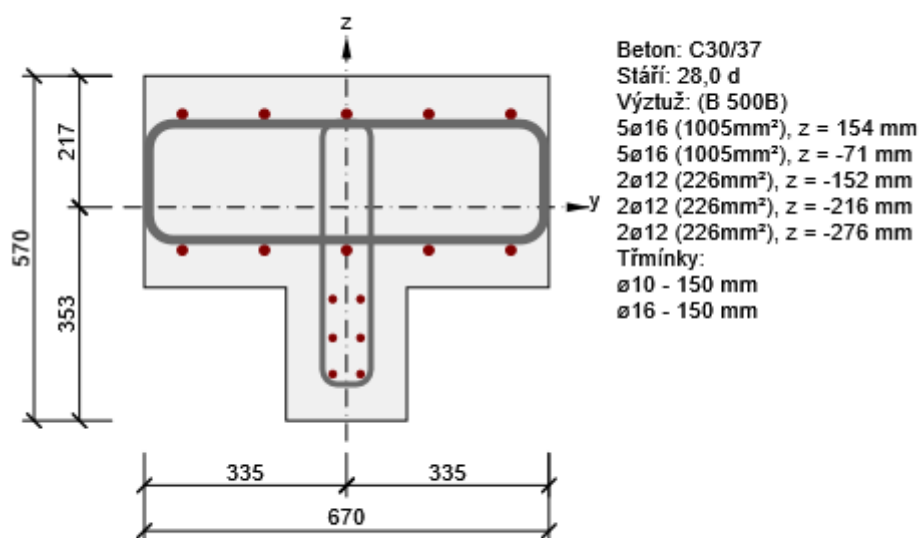
2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Kritický extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec M 1

Vyztužený průřez R 1



2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Celkové	Základní MSÚ	2,7	34,4	-123,4	2,7	-36,7	-8,2
Celkové	Charakteristická	4,9	0,0	0,0	0,0	-32,3	-6,3
Celkové	Kvazistálá	-6,3	0,0	0,0	0,0	-15,3	-3,7

2.1.1.2 Souhrn

Interakce 2,7 -36,7 -8,2 128,1 2,7 45,6 OK

Únosnost N-M-M	2,7	-36,7	-8,2	128,1	2,7	45,6	OK
Smyk	2,7			128,1	2,7	35,4	OK
Kroucení					2,7	13,1	OK
Interakce	2,7	-36,7	-8,2	128,1	2,7	45,6	OK

Omezení napětí 4,9 -32,3 -6,3 10,8 OK

Šířka trhliny -6,3 -15,3 -3,7 0,0 OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

2,7 -36,7 -8,2 Nu-Mu-Mu 16,1 100,0 OK

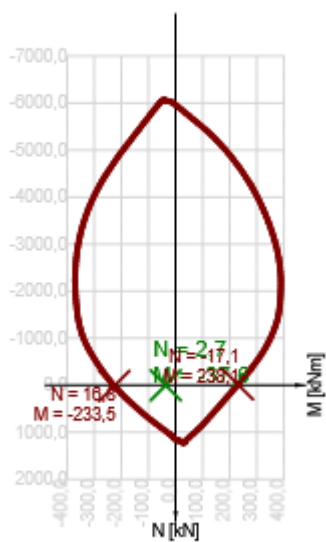
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

N [kN] 2,7 16,8 -17,1

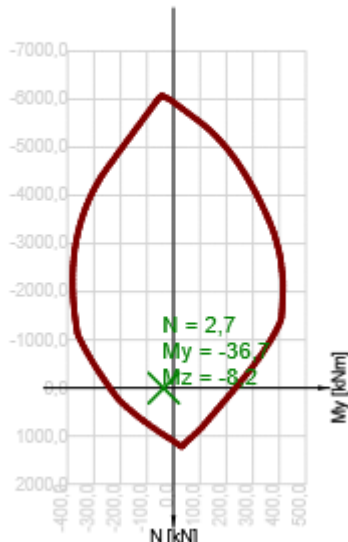
M_y [kNm] -36,7 -227,9 232,3

M_z [kNm] -8,2 -51,0 52,0

Řez N - M_{vysl}



Řez N - M_y



2.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

128,1 2,7 362,2 bez redukce 6.2.3(3) 35,4 100,0 OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

128,1 73,2 381,7 445,4 362,2 362,2

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

4 2660 2124 208 451 340 45,0 90,0 0,0 1,00

0,12 1,67 0,15 0,02 0,0 198,3 0,4 0,53 0,60

2.1.1.5 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

2,7 20,7 13,1 100,0 OK

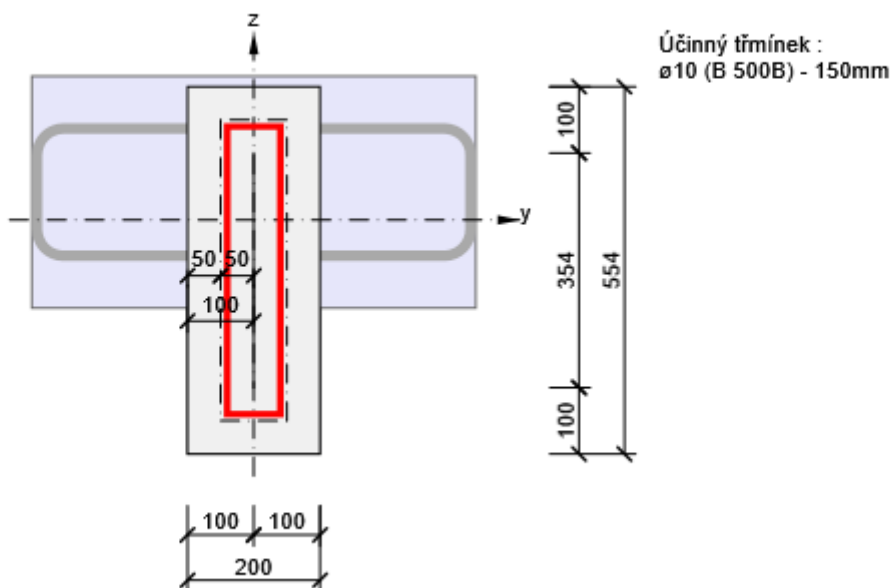
Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

2,7 12,3 43,2 20,7 24,2 20,7

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

45408 1108 100 524 679 0 45,0

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



2.1.1.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

2,7 -36,7 -8,2 128,1 2,7 45,6 31,3 45,6 100,0 OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

73,2 12,3 381,7 43,2 197,0 39,8 39,8 100,0 OK

Kontrola interakce ve smyku (podélná výztuž)

2689 161,1 1253,0 12,9 100,0 OK

Kontrola interakce ve smyku (smyková výztuž)

524 103,8 227,7 45,6 100,0 OK

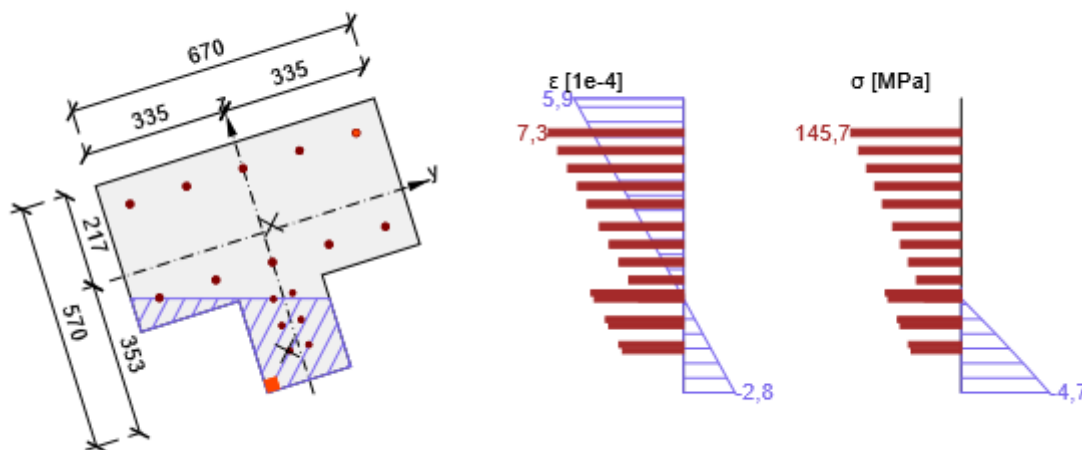
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

89,6 128,1 33,0 2,4 2,4 3 31,3 100,0 OK

Podrobné posouzení výztuže

3 272 154 2,4 7,3 450,0 47,6 145,7 465,9 31,3 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


2.1.1.7 Omezení napětí
Omezení napětí - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char Vláknobetonu 7 -1,9 -18,0 10,8 100,0 OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

7.2(2)-Char Vláknobetonu 7 -1,7 -18,0 9,6 100,0 OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

7.2(2)-Char 7 -100 -353 4,9 -32,3 -6,3 -1,9 -18,0 10,8 OK

7.2(3)-Quasi 7 -100 -353 -6,3 -15,3 -3,7 -1,0 -13,5 7,1 OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

7.2(5)-Char 3 272 154 4,9 -32,3 -6,3 6,4 400,0 1,6 OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

7.2(2)-Char 7 -100 -353 4,9 -32,3 -6,3 -1,7 -18,0 9,6 OK

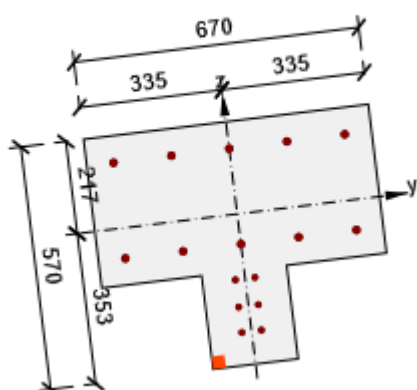
7.2(3)-Quasi 7 -100 -353 -6,3 -15,3 -3,7 -0,8 -13,5 6,3 OK

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

7.2(5)-Char 3 272 154 4,9 -32,3 -6,3 17,2 400,0 4,3 OK

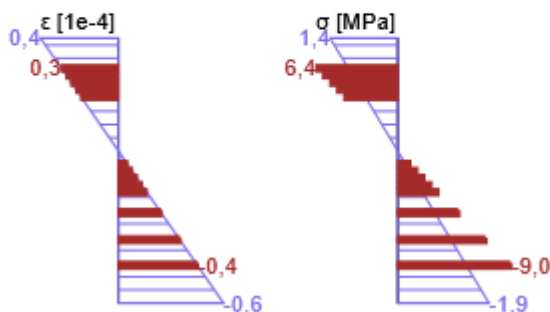
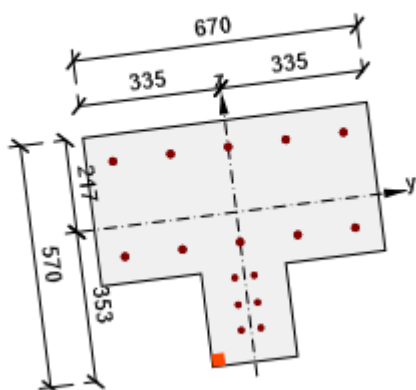
Součinitel dotvarování

Automatické 225 278550 2480 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,96

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


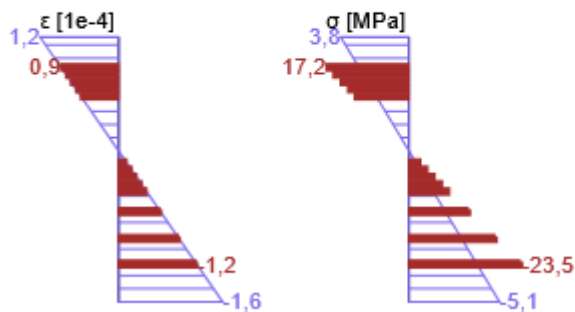
Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky


2.1.1.8 Šířka trhlin
Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kvazi -6,3 -15,3 -3,7 0,000 0,200 0,0 100,0 OK

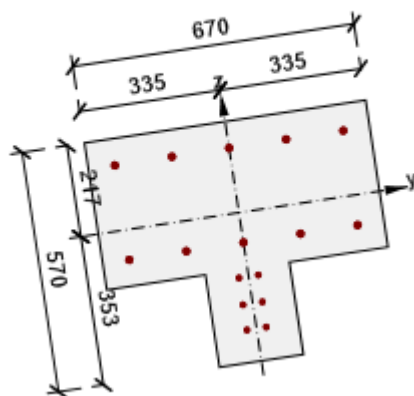
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kvazi -6,3 -15,3 -3,7 0,000 0,200 0,0 100,0 OK

Součinitel dotvarování

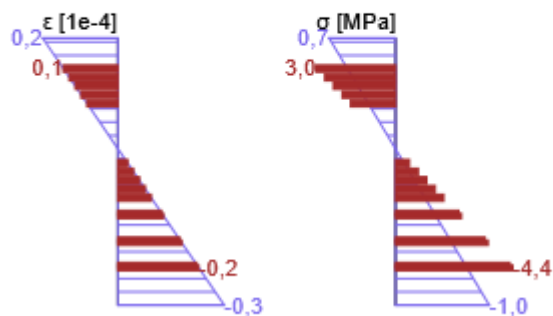
Automatické 225 278550 2480 36500,0 28,0 7,0 65,0 Ne 1,96

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

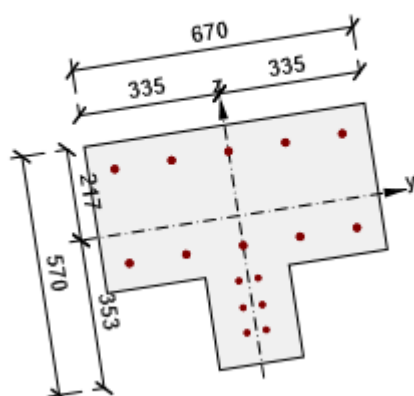


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

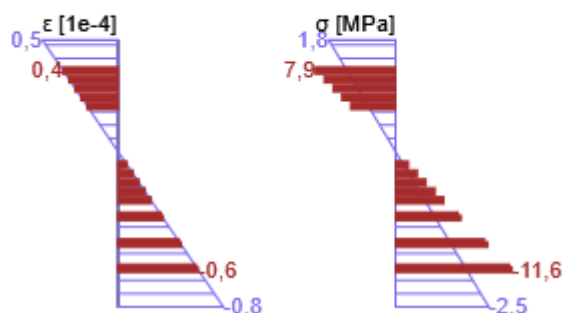


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.9 Odezva N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

2,7 -36,7 -8,2 7 3 25,9 100,0 OK

Rovina přetvoření

216 483 384 2,0 3,9 12,3

Síly v jednotlivých částech průřezu

Beton	-86,9	-23,9	-2,4	49073	-28	-275
Tažená výztuž	99,4	-10,3	-5,8	2124	58	104
Tlačená výztuž	-9,8	-2,5	0,0	565	-2	-256
Celkové	2,6	-36,7	-8,2			

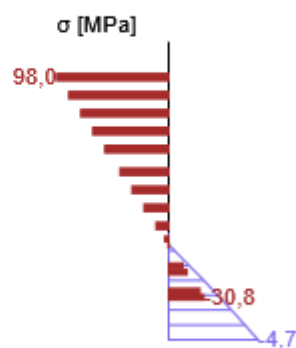
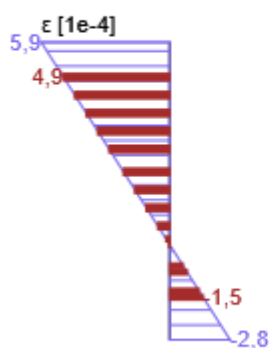
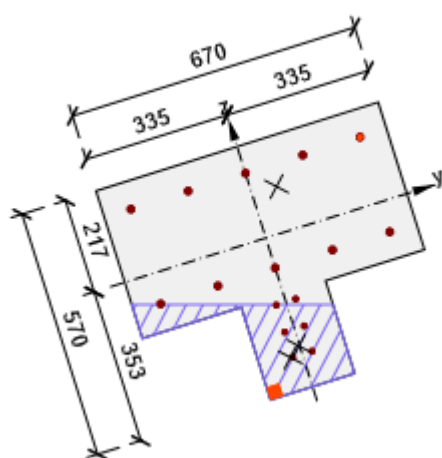
Podrobné posouzení betonu

7 -100 -353 -2,8 -35,0 -4,7 -18,0 25,9 OK

Podrobné posouzení výztuže

3 272 154 4,9 450,0 98,0 465,9 21,0 OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


3 Seznam dimenzačních dílců
Dimenzační dílec M 1

Typ prvku

Nosník

Stupeň vlivu prostředí

XC3, XD1

Relativní vlhkost

65,0 %

 Φ_{inf}

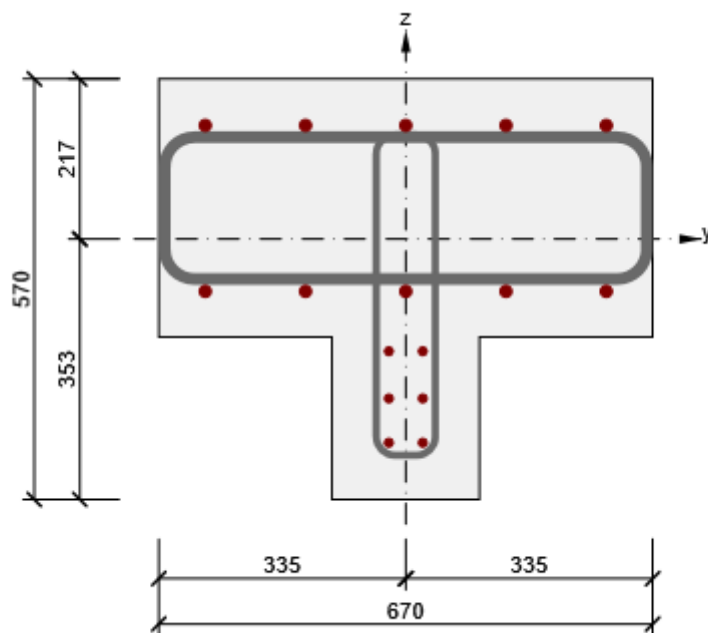
Vypočtený

Význam nosného prvku

Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obecný průřez, Materiál: C30/37

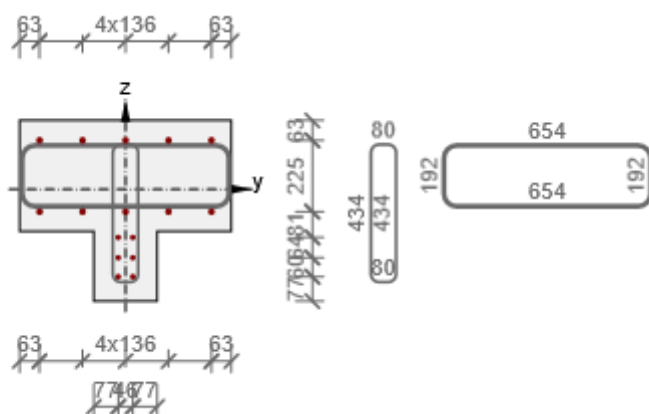
Vrchol 1	100; -133 mm
Vrchol 2	335; -133 mm
Vrchol 3	335; 217 mm
Vrchol 4	-335; 217 mm
Vrchol 5	-335; -133 mm
Vrchol 6	-100; -133 mm
Vrchol 7	-100; -353 mm
Vrchol 8	100; -353 mm
Vrchol 9	100; -133 mm

Průřezové charakteristiky

278550 -852730 2704 5585616448 8920792630 0 -3 142 179

Krytí k hranám průřezu

1	71 mm
2	0 mm
3	71 mm
4	0 mm
5	71 mm
6	55 mm
7	55 mm
8	55 mm



21 22 43 155

Podélná výztuž

1	12	B 500B	-23	-276
2	12	B 500B	23	-276
3	16	B 500B	272	154
4	16	B 500B	136	154
5	16	B 500B	0	154
6	16	B 500B	-136	154
15	16	B 500B	-272	154

7	12	B 500B	-23	-216
8	12	B 500B	23	-216
9	12	B 500B	-23	-152
10	12	B 500B	23	-152
11	16	B 500B	272	-71
12	16	B 500B	136	-71
13	16	B 500B	0	-71
14	16	B 500B	-136	-71
16	16	B 500B	-272	-71

Třmínky

2	10	B 500B	150	Ano	Ano	Ano	4,00
3	16	B 500B	150	Ano	Ano	Ne	4,00

2	1	-40	141
2	2	-40	-293
2	3	40	-293
2	4	40	141
2	5	-40	141
3	1	-327	-54
3	2	327	-54
3	3	327	138
3	4	-327	138
3	5	-327	-54

30,0 38,0 2,9 32836,6 0,20 2500

C30/37 $\varepsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$,
Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ
diagramu: Parabolický

Vysvětlení

f_{ck} Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní

f_{cm} Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku

f_{ctm} Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

E_{cm} Sečnový modul pružnosti betonu

ε_c Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c

ε_{cu} Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

500,0 540,0 200000,0 0,20 7850

B 500B $f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\varepsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,
Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví

Vysvětlení

f_{yk} Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže

f_{tk} Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže

E Modul pružnosti výztužné oceli

ε_{uk} Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

4.3.3. DESKA MOSTOVKY

Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

Dimenzační dílec	Počet řezů	Název extrémního řezu	Hodnota [%]	Status posudku
M 1 (Deska)	2	S 1 - N1-N2	94,2	✓



STATICKÉ POSOUZENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE

akce: II/503 Nymburk, most ev.č. 503-004

přes Labe, PDPS

strana:

145

Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Hodnota [%]	Status posudku
S 1 - N1-N2	M 1 (Deska)	R 1	94,2	✓
S 2 - N2-N3	M 1 (Deska)	R 1	54,7	✓

2 Posouzení řezů

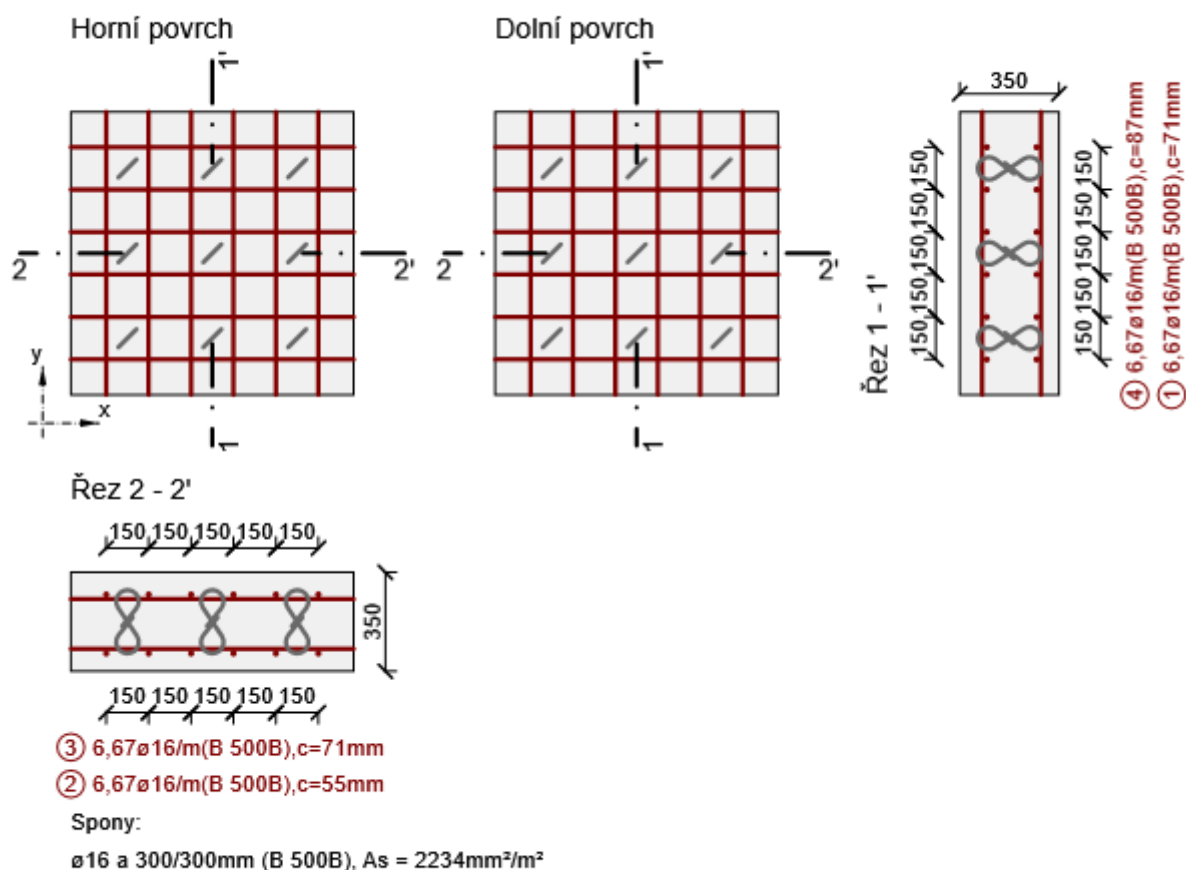
2.1 Řez S 1 - N1-N2

2.1.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Hodnota [%]	Status posudku
S 1 - N1-N2	28,0	79,3	✓
S 1 - N1-N2	28,0	79,8	✓
S 1 - N1-N2	28,0	94,2	✓

2.1.2 Kritický extrém S 1 - N1-N2

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



2.1.2.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
Celkové	Základní MSÚ	-11,5	-6,9	-4,9	0,0	0,0	0,0	-197,5	-14,9
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	37,1	37,8	-4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-2,6	-1,6	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Požární odolnost	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.1.2.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	70,6	-28,6	42,0	-11,5	198,0
45,0	Ano	42,0	-42,0	0,0	-9,7	198,0
90,0	Ne	50,7	-8,7	42,0	-6,9	198,0
135,0	Ano	-42,0	42,0	0,0	9,7	198,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
42,9	Ne	-132,5	132,5	0,0	32,7	0,0
132,9	Ne	-171,5	171,5	0,0	42,3	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
27,8	Ne	13,1	-13,1	0,0	-3,0	0,0
117,8	Ne	5,1	-5,1	0,0	-1,2	0,0

Přepočtené síly
Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadaný uživatelem	62,9	16,4	32,3	231	0,0	70,6
Horní	Kolmý směr	62,9	16,4	32,3	231	90,0	50,7
Horní	Tlaková diagonála	62,9	16,4	32,3	231	135,0	-42,0
Dolní	Směr zadaný uživatelem	-16,4	-62,9	-57,7	240	0,0	-28,6
Dolní	Kolmý směr	-16,4	-62,9	-57,7	240	90,0	-8,7
Dolní	Tlaková diagonála	-16,4	-62,9	-57,7	240	45,0	-42,0

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	-132,5	-171,5	42,9	236	42,9	-132,5
Horní	Kolmý směr	-132,5	-171,5	42,9	236	132,9	-171,5
Horní	Tlaková diagonála	-132,5	-171,5	42,9	236	87,9	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	171,5	132,5	-47,1	247	-47,1	171,5
Dolní	Kolmý směr	171,5	132,5	-47,1	247	42,9	132,5

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	13,1	5,1	27,8	230	27,8	13,1
Horní	Kolmý směr	13,1	5,1	27,8	230	117,8	5,1
Dolní	Směr hlavního napětí	-5,1	-13,1	-62,2	238	-62,2	-5,1
Dolní	Kolmý směr	-5,1	-13,1	-62,2	238	27,8	-13,1
Dolní	Tlaková diagonála	-5,1	-13,1	-62,2	238	72,8	0,0

2.1.2.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	0,0			198,0	0,0	94,2	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	42,0	-11,5	0,0			10,5	OK
Smyk	0,0			198,0	0,0	94,2	OK
Interakce	42,0	-11,5	0,0	198,0	0,0	93,3	OK
Omezení napětí	0,0	42,3	0,0			11,1	OK
Šířka trhliny	4,0	-2,9	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

2.1.2.4 Únosnost N-M-M

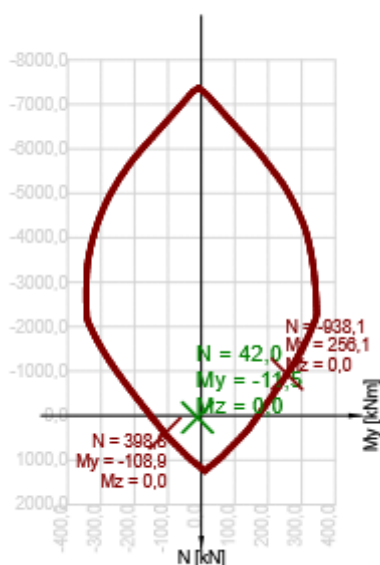
Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed}	$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	Typ	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kNm]		[%]	[%]	
42,0	-11,5	0,0	Nu-Mu-Mu	10,5	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	42,0	398,8	-938,1
M_y [kNm]	-11,5	-108,9	256,1
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Řez N - M_y



2.1.2.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 45,0°

V_{Ed}	N_{Ed}	V_{Rd}	Posudek zóny	Článek	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kN]	[kN]			[%]	[%]	
198,0	0,0	210,2	bez redukce	6.2.3(3)	94,2	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed}	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,r}$	$V_{Rd,s}$	V_{Rd}
[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
198,0	167,4	1270,1	1242,2	210,2	210,2

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw}	A_{sl}	b_w	d	z	θ	α	α_{cw}
	[mm ² /m]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[°]	[-]
3	2234	2011	1000	261	235	45,0	90,0	1,00

$C_{Rd,c}$	k	k_1	ρ_l	σ_{cp}	σ_{wd}	v_{min}	v	v_1
[-]	[-]	[-]	[-]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]
0,12	1,87	0,15	0,01	0,0	376,9	0,5	0,53	0,60

2.1.2.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Ed}	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	Hodnota V+T+M	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[%]	[%]	[%]	
42,0	-11,5	198,0	172,6	1038,3	27,8	93,3	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (podélná výztuž)

A_{sl}	F_{sl}	$F_{sl,lim}$	Hodnota	Mez	Posudek
[mm ²]	[kN]	[kN]	[%]	[%]	
2681	198,0	1249,1	15,9	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (smyková výztuž)

a_{sw}	F_{sw}	$F_{sw,lim}$	Hodnota	Mez	Posudek
[mm ² /m]	[kN]	[kN]	[%]	[%]	
745	302,1	323,8	93,3	100,0	OK

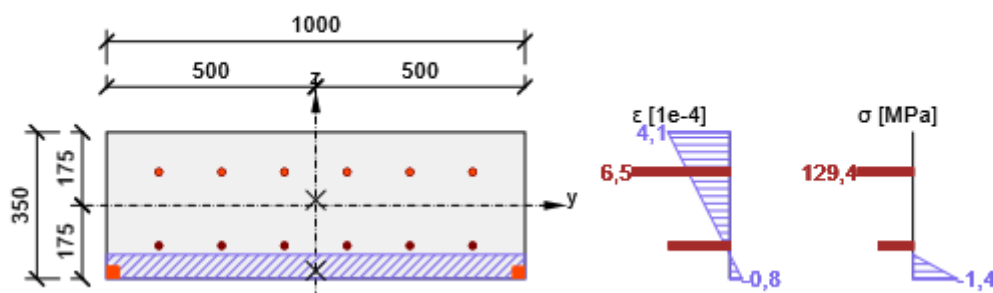
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b	$\Delta F_{td,s}$	$\Delta F_{td,t}$	$\Delta \epsilon_s$	$\Delta \epsilon_t$	Extrém ve vložce	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kN]	[kN]	[1e-4]	[1e-4]		[%]	[%]	
82,5	198,0	0,0	3,7	0,0	19	27,8	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
19	-375	80	3,7	6,5	450,0	73,9	129,4	465,9	27,8	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.1.2.7 Omezení napětí

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 132,9°
 Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	3	-2,0	-18,0	11,1	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	3	-1,8	-18,0	10,3	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	175	0,0	42,3	0,0	-2,0	-18,0	11,1	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-175	4,0	-1,3	0,0	-0,1	-13,5	0,4	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	7	-280	-112	0,0	42,3	0,0	7,7	400,0	1,9	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	175	0,0	42,3	0,0	-1,8	-18,0	10,3	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-175	4,0	-1,3	0,0	0,0	-13,5	0,3	OK

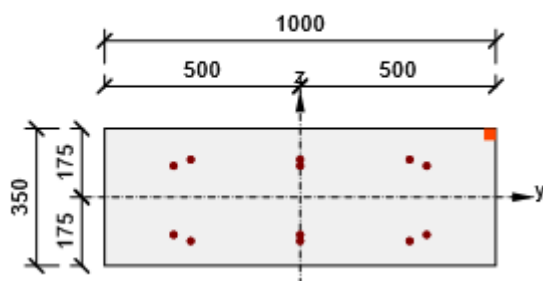
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	7	-280	-112	0,0	42,3	0,0	20,8	400,0	5,2	OK

Součinitel dotvarování

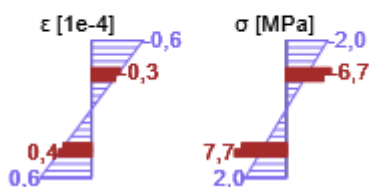
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	259	350000	2700	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,92

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

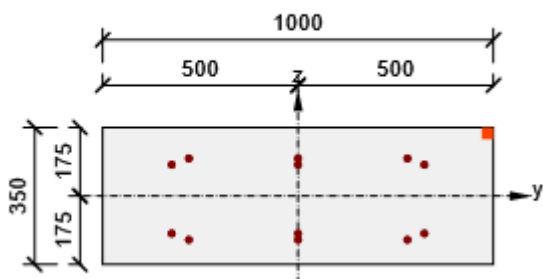


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

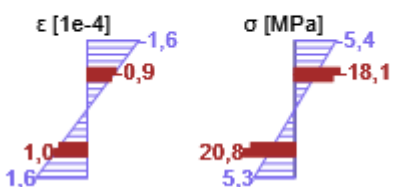


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.2.8 Šířka trhlin

 Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 42,9°
 Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N	M_y	M_z	w_k	w_{lim}	Hodnota	Mez	Posudek
-----------	-----	-------	-------	-------	-----------	---------	-----	---------

	[kN]	[kNm]	[kNm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	
Kvazi	4,0	-2,9	0,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

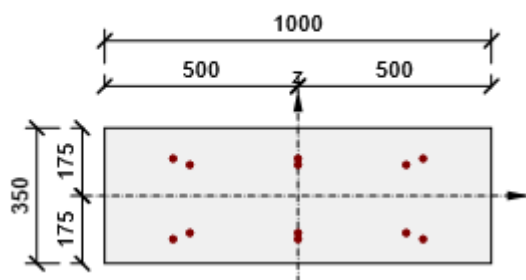
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	4,0	-2,9	0,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

Součinitel dotvarování

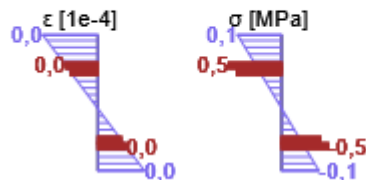
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{it}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	259	350000	2700	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,92

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

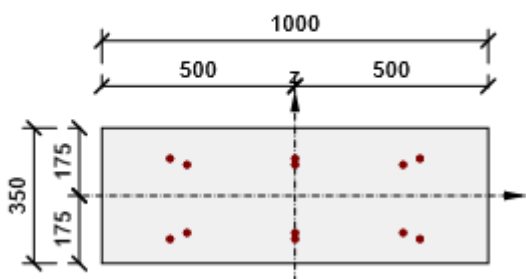


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

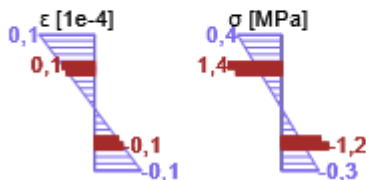


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.2.9 Odezva N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,y,tot}$ [kNm]	$M_{Ed,z,tot}$ [kNm]	Vlákno betonu	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
42,0	-11,5	0,0	1	19	11,9	100,0	OK

Rovina přetvoření

x	d	z	ϵ_x	φ_z	φ_y
[mm]	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[1e-4]
57	238	219	1,7	0,0	14,0

Síly v jednotlivých částech průřezu

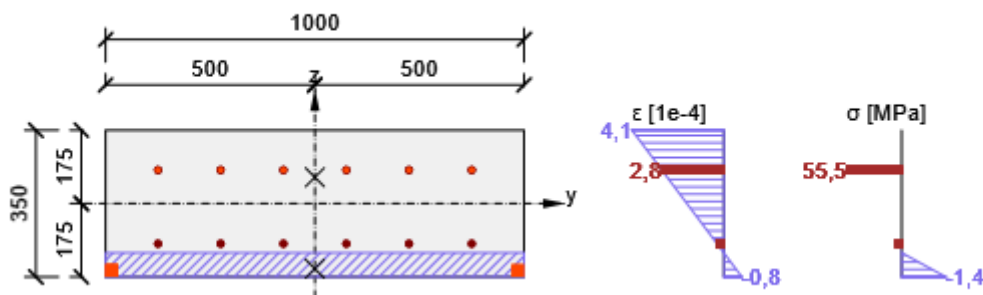
Část průřezu	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm ²]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-40,5	-6,3	0,0	57349	0	-156
Tažená výztuž	82,5	-5,2	0,0	2681	0	63
Celkové	42,0	-11,5	0,0			

Podrobné posouzení betonu

Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	-500	-175	-0,8	-35,0	-1,4	-18,0	7,8	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
19	-375	80	2,8	450,0	55,5	465,9	11,9	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

2.2 Řez S 2 - N2-N3
2.2.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Hodnota [%]	Status posudku
---------------	------------	----------------	-------------------

Celkové	Charakteristická	58,3	16,4	-5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	28,1	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Požární odolnost	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.2.2.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	-282,9	334,6	51,7	71,6	53,3
45,0	Ano	51,7	-51,7	0,0	-12,0	53,3
90,0	Ne	-49,9	101,6	51,7	17,6	53,3
135,0	Ano	-51,7	51,7	0,0	12,0	53,3

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
82,6	Ne	-67,5	67,5	0,0	15,6	0,0
172,6	Ne	-254,8	254,8	0,0	59,1	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	-121,4	121,4	0,0	28,1	0,0
90,0	Ne	-20,2	20,2	0,0	4,7	0,0

Přepočtené síly

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadaný uživatelem	-72,9	-311,6	-96,2	227	0,0	-282,9
Horní	Kolmý směr	-72,9	-311,6	-96,2	227	90,0	-49,9
Horní	Tlaková diagonála	-72,9	-311,6	-96,2	227	135,0	-51,7

Dolní	Směr zadaný uživatelem	311,6	72,9	-6,2	232	0,0	334,6
Dolní	Kolmý směr	311,6	72,9	-6,2	232	90,0	101,6
Dolní	Tlaková diagonála	311,6	72,9	-6,2	232	45,0	-51,7

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	-67,5	-254,8	-97,4	227	-97,4	-67,5
Horní	Kolmý směr	-67,5	-254,8	-97,4	227	-7,4	-254,8
Horní	Tlaková diagonála	-67,5	-254,8	-97,4	227	37,6	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	254,8	67,5	-7,4	232	-7,4	254,8
Dolní	Kolmý směr	254,8	67,5	-7,4	232	82,6	67,5

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	-20,2	-121,4	-90,0	226	-90,0	-20,2
Horní	Kolmý směr	-20,2	-121,4	-90,0	226	0,0	-121,4
Horní	Tlaková diagonála	-20,2	-121,4	-90,0	226	45,0	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	121,4	20,2	0,0	231	0,0	121,4
Dolní	Kolmý směr	121,4	20,2	0,0	231	90,0	20,2

2.2.2.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	51,7	71,6	0,0	53,3	0,0	54,7	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	51,7	71,6	0,0			45,1	OK

Smyk	51,7			53,3	0,0	26,0	OK
Interakce	51,7	71,6	0,0	53,3	0,0	54,7	OK
Omezení napětí	0,0	59,1	0,0			15,5	OK
Šířka trhliny	26,0	27,7	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

2.2.2.4 Únosnost N-M-M

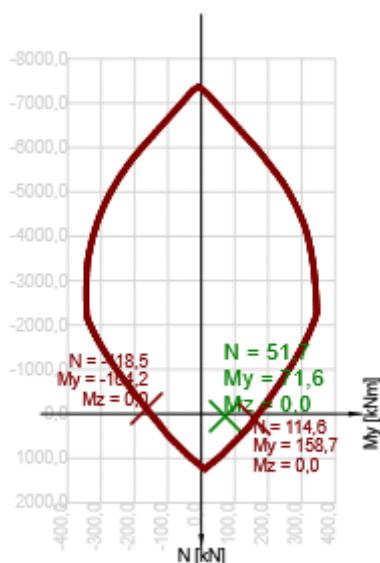
Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
51,7	71,6	0,0	Nu-Mu-Mu	45,1	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	51,7	114,6	-118,5
M_y [kNm]	71,6	158,7	-164,2
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Řez N - M_y



2.2.2.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
53,3	51,7	205,3	bez redukce	6.2.3(3)	26,0	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
53,3	176,9	1240,5	1215,3	205,3	205,3

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
3	2234	2681	1000	256	230	45,0	90,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	V_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,88	0,15	0,01	-0,1	103,8	0,5	0,53	0,60

2.2.2.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
51,7	71,6	53,3	176,9	1240,5	54,7	54,7	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

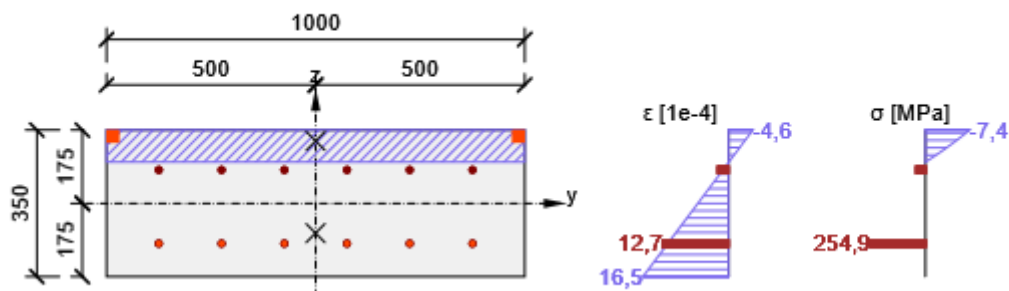
F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
345,0	53,3	0,0	1,0	0,0	1	54,7	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
--------	---------------	---------------	----------------------------------	----------------------	----------------------------	-------------------------------	-------------------	-------------------------	----------------	---------

1	-375	-96	1,0	12,7	450,0	19,9	254,9	465,9	54,7	OK
---	------	-----	-----	------	-------	------	-------	-------	------	----

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.2.2.7 Omezení napětí

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 172,6°

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	3	-2,8	-18,0	15,5	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	3	-2,6	-18,0	14,6	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	175	0,0	59,1	0,0	-2,8	-18,0	15,5	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	175	26,0	27,7	0,0	-1,2	-13,5	9,2	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	7	0	-112	0,0	59,1	0,0	10,9	400,0	2,7	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i	z_i	N	M_y	M_z	σ	σ_{lim}	Hodnota	Posudek
-------------	--------	-------	-------	---	-------	-------	----------	----------------	---------	---------

		[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[MPa]	[MPa]	[%]	
7.2(2)-Char	3	500	175	0,0	59,1	0,0	-2,6	-18,0	14,6	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	175	26,0	27,7	0,0	-1,2	-13,5	8,7	OK

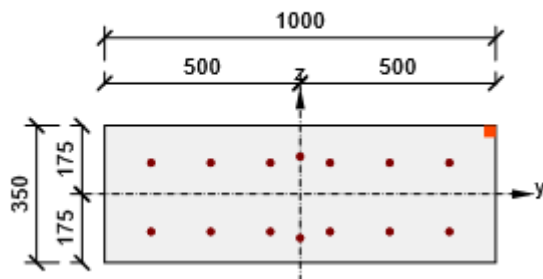
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	7	0	-112	0,0	59,1	0,0	29,6	400,0	7,4	OK

Součinitel dotvarování

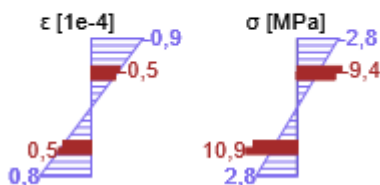
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	259	350000	2700	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,92

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

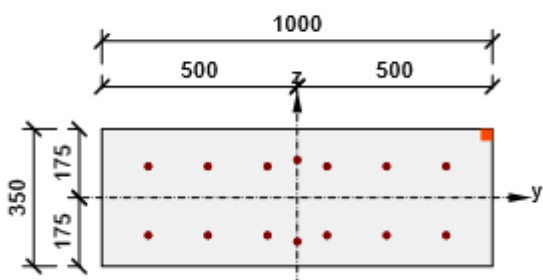


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

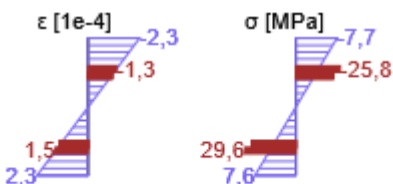


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.2.2.8 Šířka trhlin

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 172,6°
 Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-----------	-----------	----------------	----------------	---------------	-------------------	----------------	------------	---------

Kvazi	26,0	27,7	0,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK
-------	------	------	-----	-------	-------	-----	-------	----

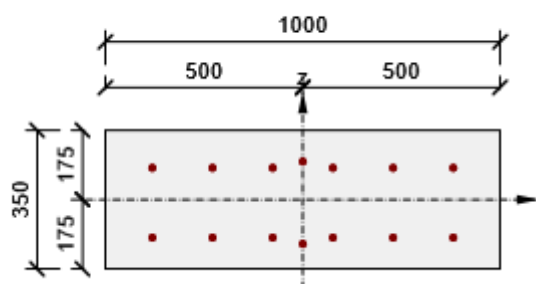
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	26,0	27,7	0,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

Součinitel dotvarování

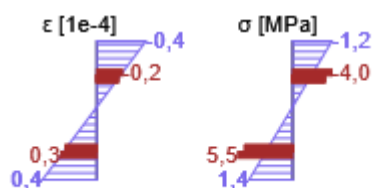
Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použití γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	259	350000	2700	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,92

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

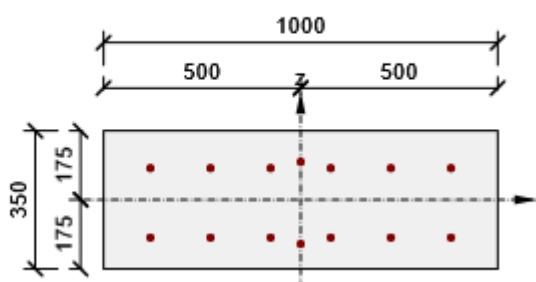


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

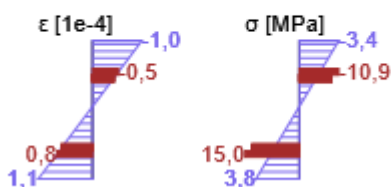


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.2.2.9 Odezva N-M-M

 Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
 Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N _{Ed,tot} [kN]	M _{Ed,ytot} [kNm]	M _{Ed,ztot} [kNm]	Vláknó betonu	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
51,7	71,6	0,0	3	1	50,4	100,0	OK

Rovina přetvoření

x	d	z	ϵ_x	φ_z	φ_y
[mm]	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[1e-4]
77	256	230	6,0	0,0	-60,4

Síly v jednotlivých částech průřezu

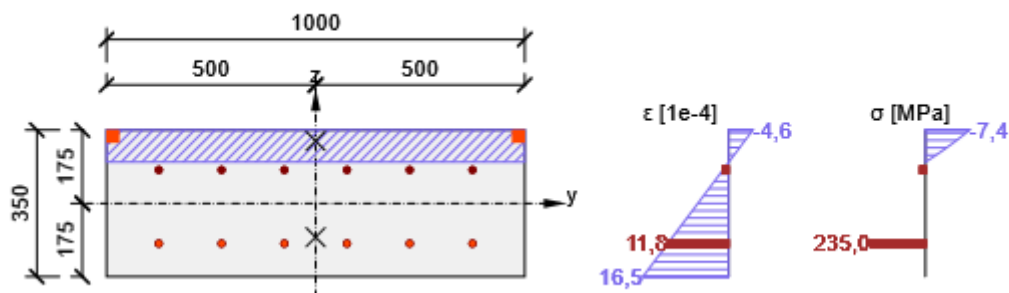
Část průřezu	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm ²]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-293,4	43,7	0,0	76533	0	149
Tažená výztuž	345,0	27,9	0,0	2681	0	-81
Celkové	51,5	71,6	0,0			

Podrobné posouzení betonu

Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
3	500	175	-4,6	-35,0	-7,4	-18,0	40,8	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	-375	-96	11,8	450,0	235,0	465,9	50,4	OK

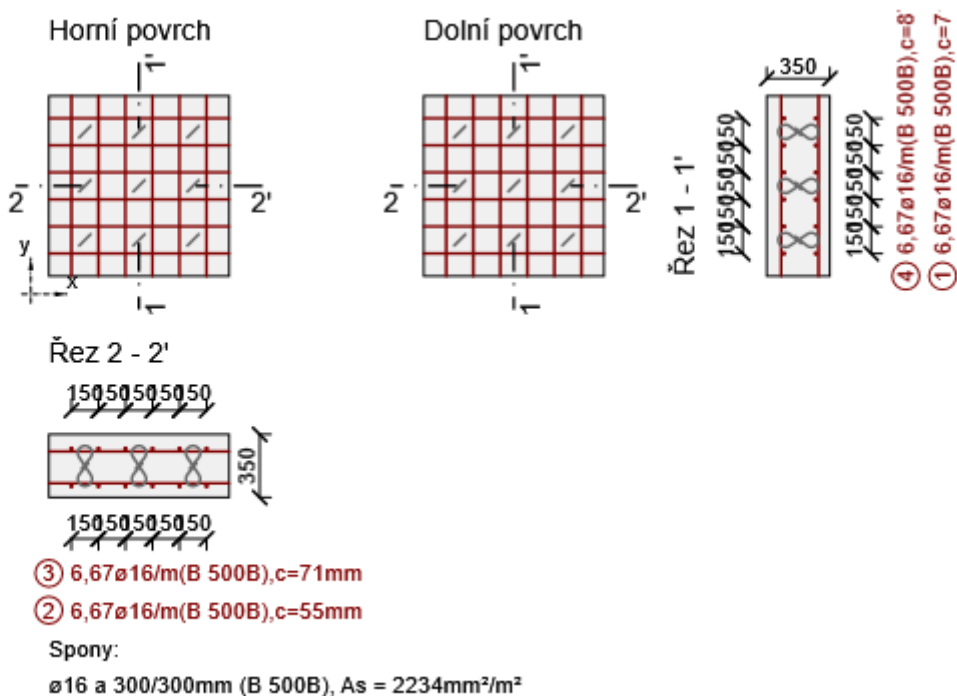
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

3 Seznam dimenzačních dílců
Dimenzační dílec M 1

Typ prvku	Deska
Stupeň vlivu prostředí	XC3, XD1, XF2

Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obousměrně pnutá deska (Tloušťka 350mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A	S_y	S_z	I_y	I_z	C_{gy}	C_{gz}	i_y	i_z
[mm ²]	[mm ³]	[mm ³]	[mm ⁴]	[mm ⁴]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
350000	0	0	3572916667	2916666667	0	0	101	289
Podélná výztuž	Smyková výztuž		Celková hmotnost		Výztuž / m3 betonu			
[kg/m2]	[kg/m2]		[kg/m2]		[kg/m ³]			
42	12		54		155			

Podélná výztuž



STATICKÉ POSOUZENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE

strana:

akce: II/503 Nymburk, most ev.č. 503-004

165

přes Labe, PDPS

Vrstva	Ø [mm]	Počet	Vzdálenost [mm]	Vzdálenost krajní vložky [mm]	Úhel [°]	A _s [mm ²]	Typ
1	16	6,66666666666667	150	125	0,0	1340	Hlavní / Svislá
2	16	6,66666666666667	150	125	90,0	1340	Hlavní / Svislá
3	16	6,66666666666667	150	125	90,0	1340	Hlavní / Svislá
4	16	6,66666666666667	150	125	0,0	1340	Hlavní / Svislá

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	16	B 500B	-375	-96
2	16	B 500B	-225	-96
3	16	B 500B	-75	-96
4	16	B 500B	75	-96
5	16	B 500B	225	-96
6	16	B 500B	375	-96
7	16	B 500B	-375	-112
8	16	B 500B	-225	-112
9	16	B 500B	-75	-112
10	16	B 500B	75	-112
11	16	B 500B	225	-112
12	16	B 500B	375	-112
13	16	B 500B	-375	96
14	16	B 500B	-225	96
15	16	B 500B	-75	96
16	16	B 500B	75	96
17	16	B 500B	225	96
18	16	B 500B	375	96



19	16	B 500B	-375	80
20	16	B 500B	-225	80
21	16	B 500B	-75	80
22	16	B 500B	75	80
23	16	B 500B	225	80
24	16	B 500B	375	80

Spony

Vrstva	Ø [mm]	Vzdálenost _x [mm]	Vzdálenost _y [mm]	A _s [mm ²]	Úhel [°]	Průměr zaoblení	Kotevní délka [mm]	Materiál
1	16	300	300	2234	0,0	4,00	80	B 500B

5 Seznam použitých materiálů**Beton**

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	v [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f _{ck}	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f _{cm}	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f _{ctm}	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E _{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu
ε _c	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f _c
ε _{cu}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

Název	f _{yk}	f _{tk}	E	v	Jednotková hmotnost
-------	-----------------	-----------------	---	---	---------------------



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

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f_{yk}	Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže
f_{tk}	Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže
E	Modul pružnosti výztužné oceli
ϵ_{uk}	Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

Dimenzační dílec	Počet řezů	Název extrémního řezu	Hodnota [%]	Status posudku
M 1 (Deska)	2	S 1 - N1-N2	94,2	✓

Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Hodnota [%]	Status posudku
S 1 - N1-N2	M 1 (Deska)	R 1	94,2	✓
S 2 - N2-N3	M 1 (Deska)	R 1	54,7	✓

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1 - N1-N2

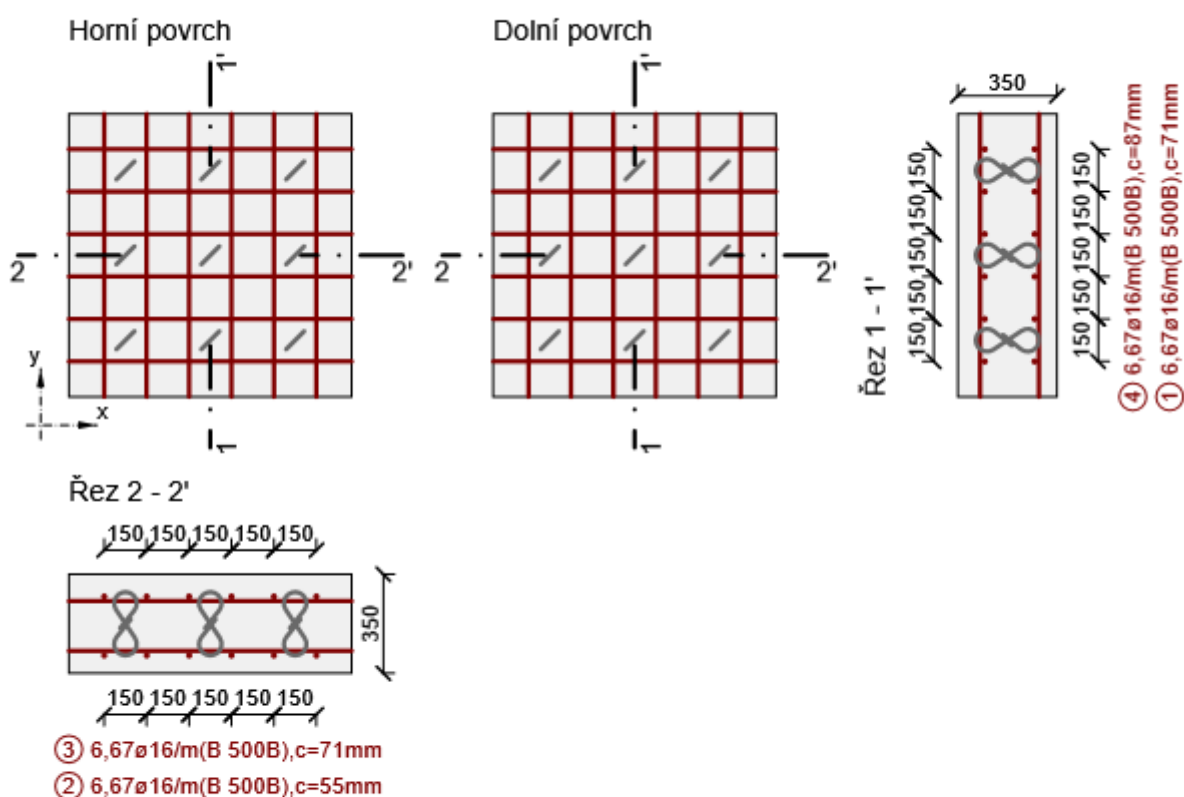
2.1.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Hodnota [%]	Status posudku
S 1 - N1-N2	28,0	79,3	✓
S 1 - N1-N2	28,0	79,8	✓

S 1 - N1-N2	28,0	94,2	✓
-------------	------	------	---

2.1.2 Kritický extrém S 1 - N1-N2

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



Spony:

ø16 a 300/300mm (B 500B), $A_s = 2234 \text{ mm}^2/\text{m}^2$

2.1.2.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
Celkové	Základní MSÚ	-11,5	-6,9	-4,9	0,0	0,0	0,0	-197,5	-14,9
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	37,1	37,8	-4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Celkové	Kvazistálá	-2,6	-1,6	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Požární odolnost	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.1.2.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	70,6	-28,6	42,0	-11,5	198,0
45,0	Ano	42,0	-42,0	0,0	-9,7	198,0
90,0	Ne	50,7	-8,7	42,0	-6,9	198,0
135,0	Ano	-42,0	42,0	0,0	9,7	198,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
42,9	Ne	-132,5	132,5	0,0	32,7	0,0
132,9	Ne	-171,5	171,5	0,0	42,3	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
27,8	Ne	13,1	-13,1	0,0	-3,0	0,0
117,8	Ne	5,1	-5,1	0,0	-1,2	0,0

Přepočtené síly

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadaný uživatelem	62,9	16,4	32,3	231	0,0	70,6
Horní	Kolmý směr	62,9	16,4	32,3	231	90,0	50,7
Horní	Tlaková diagonála	62,9	16,4	32,3	231	135,0	-42,0
Dolní	Směr zadaný uživatelem	-16,4	-62,9	-57,7	240	0,0	-28,6

Dolní	Kolmý směr	-16,4	-62,9	-57,7	240	90,0	-8,7
Dolní	Tlaková diagonála	-16,4	-62,9	-57,7	240	45,0	-42,0

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	-132,5	-171,5	42,9	236	42,9	-132,5
Horní	Kolmý směr	-132,5	-171,5	42,9	236	132,9	-171,5
Horní	Tlaková diagonála	-132,5	-171,5	42,9	236	87,9	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	171,5	132,5	-47,1	247	-47,1	171,5
Dolní	Kolmý směr	171,5	132,5	-47,1	247	42,9	132,5

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	13,1	5,1	27,8	230	27,8	13,1
Horní	Kolmý směr	13,1	5,1	27,8	230	117,8	5,1
Dolní	Směr hlavního napětí	-5,1	-13,1	-62,2	238	-62,2	-5,1
Dolní	Kolmý směr	-5,1	-13,1	-62,2	238	27,8	-13,1
Dolní	Tlaková diagonála	-5,1	-13,1	-62,2	238	72,8	0,0

2.1.2.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	0,0			198,0	0,0	94,2	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	42,0	-11,5	0,0			10,5	OK
Smyk	0,0			198,0	0,0	94,2	OK

Interakce	42,0	-11,5	0,0	198,0	0,0	93,3	OK
Omezení napětí	0,0	42,3	0,0			11,1	OK
Šířka trhliny	4,0	-2,9	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

2.1.2.4 Únosnost N-M-M

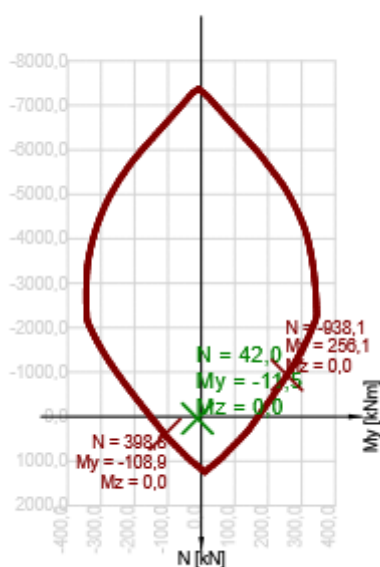
Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
42,0	-11,5	0,0	Nu-Mu-Mu	10,5	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	42,0	398,8	-938,1
M_y [kNm]	-11,5	-108,9	256,1
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Řez N - M_y



2.1.2.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 45,0°

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
198,0	0,0	210,2	bez redukce	6.2.3(3)	94,2	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
198,0	167,4	1270,1	1242,2	210,2	210,2

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
3	2234	2011	1000	261	235	45,0	90,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,87	0,15	0,01	0,0	376,9	0,5	0,53	0,60

2.1.2.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
42,0	-11,5	198,0	172,6	1038,3	27,8	93,3	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (podélná výztuž)

A_{sl} [mm ²]	F_{sl} [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
2681	198,0	1249,1	15,9	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (smyková výztuž)

a_{sw} [mm ² /m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
----------------------------------	------------------	----------------------	----------------	------------	---------

745	302,1	323,8	93,3	100,0	OK
-----	-------	-------	------	-------	----

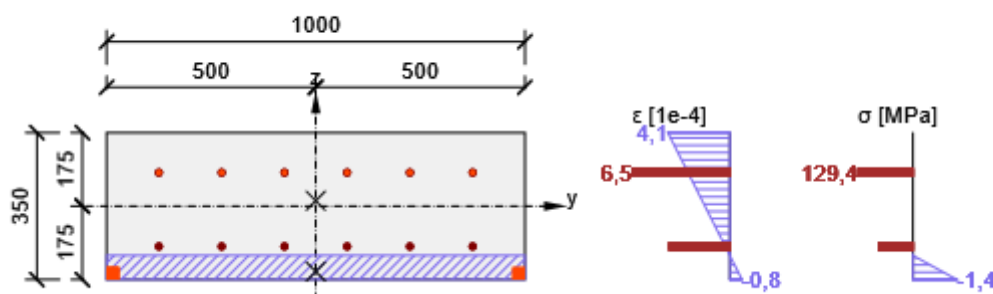
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b	$\Delta F_{td,s}$	$\Delta F_{td,t}$	$\Delta \varepsilon_s$	$\Delta \varepsilon_t$	Extrém ve vložce	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kN]	[kN]	[1e-4]	[1e-4]		[%]	[%]	
82,5	198,0	0,0	3,7	0,0	19	27,8	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i	z_i	$\Delta \varepsilon_{st}$	ε	ε_{lim}	$\Delta \sigma_{st}$	σ	σ_{lim}	Hodnota	Posudek
	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[1e-4]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[%]	
19	-375	80	3,7	6,5	450,0	73,9	129,4	465,9	27,8	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


2.1.2.7 Omezení napětí

 Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 132,9°
 Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ	σ_{lim}	Hodnota	Mez	Posudek
			[MPa]	[MPa]	[%]	[%]	
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	3	-2,0	-18,0	11,1	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ	σ_{lim}	Hodnota	Mez	Posudek
			[MPa]	[MPa]	[%]	[%]	
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	3	-1,8	-18,0	10,3	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i	z_i	N	M_y	M_z	σ	σ_{lim}	Hodnota	Posudek
		[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[MPa]	[MPa]	[%]	

7.2(2)-Char	3	500	175	0,0	42,3	0,0	-2,0	-18,0	11,1	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-175	4,0	-1,3	0,0	-0,1	-13,5	0,4	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	7	-280	-112	0,0	42,3	0,0	7,7	400,0	1,9	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	175	0,0	42,3	0,0	-1,8	-18,0	10,3	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-175	4,0	-1,3	0,0	0,0	-13,5	0,3	OK

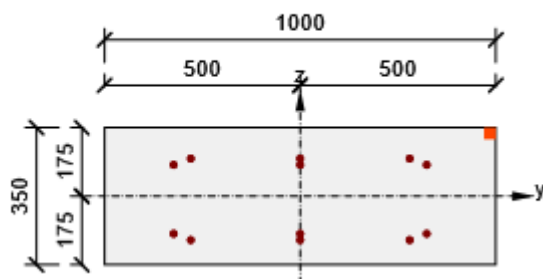
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	7	-280	-112	0,0	42,3	0,0	20,8	400,0	5,2	OK

Součinitel dotvarování

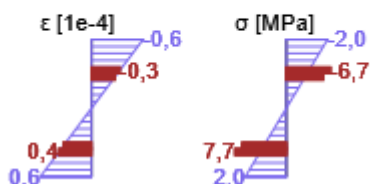
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	259	350000	2700	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,92

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

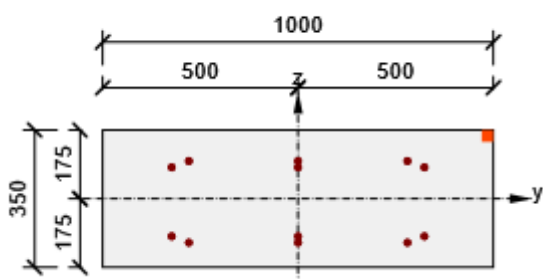


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

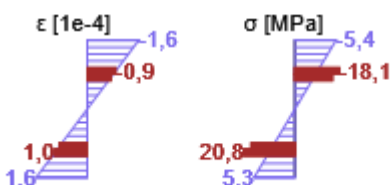


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.2.8 Šířka trhlin

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 42,9°
 Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	4,0	-2,9	0,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

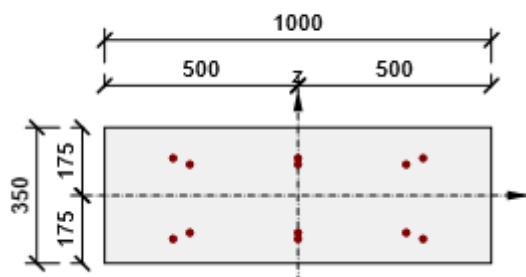
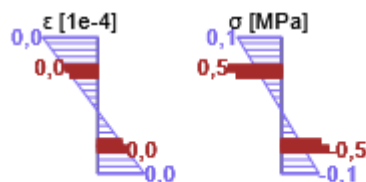
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	4,0	-2,9	0,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

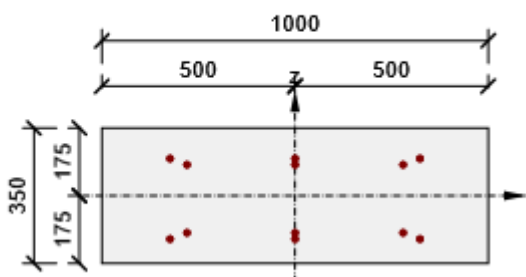
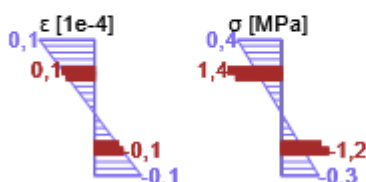
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použit γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	259	350000	2700	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,92

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


 Výsledky uváděné pro:
 - Kvazistálá kombinace
 - Tuhosti pro krátkodobé účinky


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


 Výsledky uváděné pro:
 - Kvazistálá kombinace
 - Tuhosti pro dlouhodobé účinky


2.1.2.9 Odezva N-M-M

 Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
 Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,y,tot}$ [kNm]	$M_{Ed,z,tot}$ [kNm]	Vlákno betonu	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
42,0	-11,5	0,0	1	19	11,9	100,0	OK

Rovina přetvoření

x	d	z	ϵ_x	φ_z	φ_y
[mm]	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[1e-4]
57	238	219	1,7	0,0	14,0

Síly v jednotlivých částech průřezu

Část průřezu	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm ²]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-40,5	-6,3	0,0	57349	0	-156
Tažená výztuž	82,5	-5,2	0,0	2681	0	63
Celkové	42,0	-11,5	0,0			

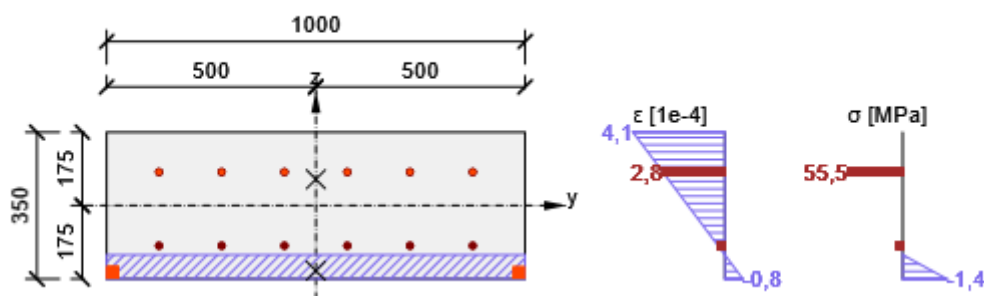
Podrobné posouzení betonu

Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	-500	-175	-0,8	-35,0	-1,4	-18,0	7,8	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
19	-375	80	2,8	450,0	55,5	465,9	11,9	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



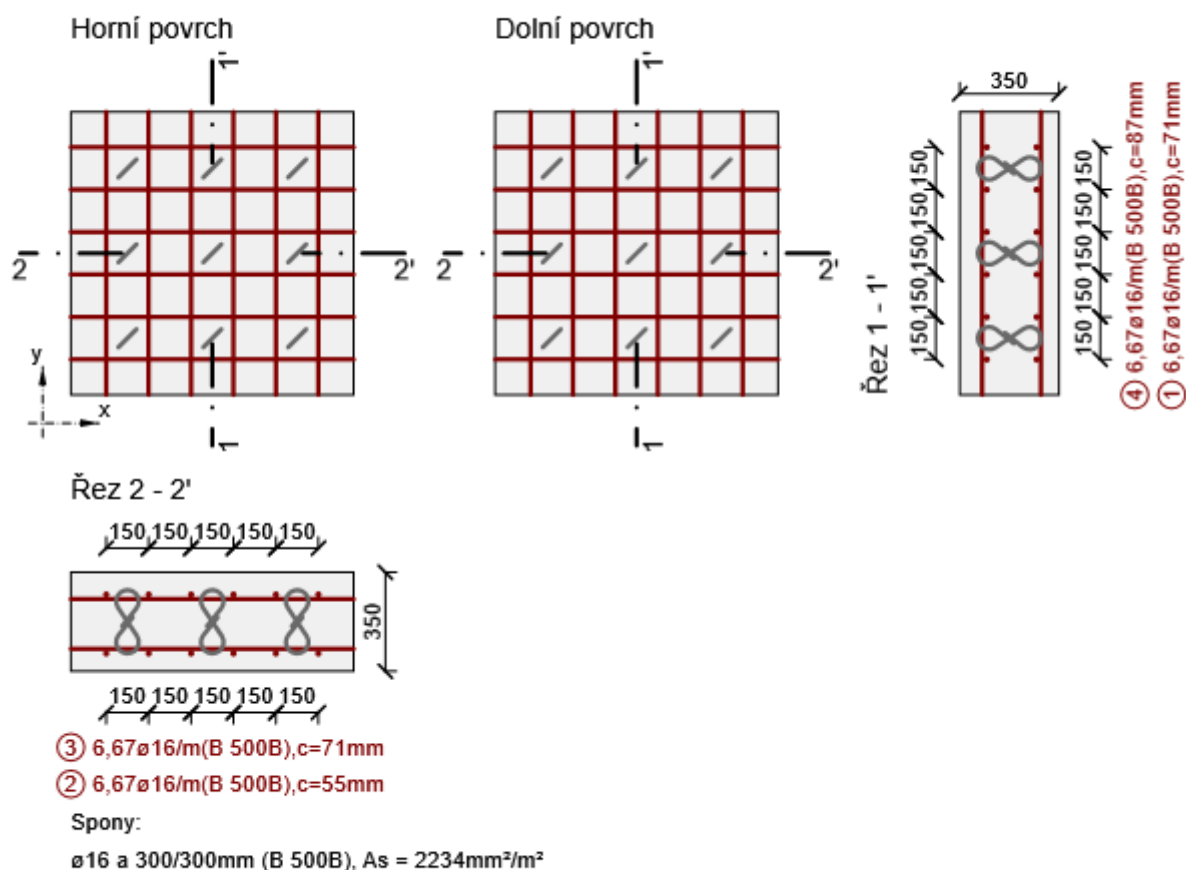
2.2 Řez S 2 - N2-N3

2.2.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Hodnota [%]	Status posudku
S 1 - N2-N3	28,0	54,7	✓
S 2 - N2-N3	28,0	19,8	✓

2.2.2 Kritický extrém S 1 - N2-N3

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



2.2.2.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
Celkové	Základní MSÚ	71,6	17,6	-6,0	0,0	0,0	0,0	-37,5	-37,8
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	58,3	16,4	-5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	28,1	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Požární odolnost	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.2.2.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	-282,9	334,6	51,7	71,6	53,3
45,0	Ano	51,7	-51,7	0,0	-12,0	53,3
90,0	Ne	-49,9	101,6	51,7	17,6	53,3
135,0	Ano	-51,7	51,7	0,0	12,0	53,3

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
82,6	Ne	-67,5	67,5	0,0	15,6	0,0
172,6	Ne	-254,8	254,8	0,0	59,1	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	-121,4	121,4	0,0	28,1	0,0
90,0	Ne	-20,2	20,2	0,0	4,7	0,0

Přepočtené síly
Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadaný uživatelem	-72,9	-311,6	-96,2	227	0,0	-282,9
Horní	Kolmý směr	-72,9	-311,6	-96,2	227	90,0	-49,9
Horní	Tlaková diagonála	-72,9	-311,6	-96,2	227	135,0	-51,7
Dolní	Směr zadaný uživatelem	311,6	72,9	-6,2	232	0,0	334,6
Dolní	Kolmý směr	311,6	72,9	-6,2	232	90,0	101,6
Dolní	Tlaková diagonála	311,6	72,9	-6,2	232	45,0	-51,7

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	-67,5	-254,8	-97,4	227	-97,4	-67,5
Horní	Kolmý směr	-67,5	-254,8	-97,4	227	-7,4	-254,8
Horní	Tlaková diagonála	-67,5	-254,8	-97,4	227	37,6	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	254,8	67,5	-7,4	232	-7,4	254,8
Dolní	Kolmý směr	254,8	67,5	-7,4	232	82,6	67,5

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	-20,2	-121,4	-90,0	226	-90,0	-20,2
Horní	Kolmý směr	-20,2	-121,4	-90,0	226	0,0	-121,4
Horní	Tlaková diagonála	-20,2	-121,4	-90,0	226	45,0	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	121,4	20,2	0,0	231	0,0	121,4
Dolní	Kolmý směr	121,4	20,2	0,0	231	90,0	20,2

2.2.2.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	51,7	71,6	0,0	53,3	0,0	54,7	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	51,7	71,6	0,0			45,1	OK
Smyk	51,7			53,3	0,0	26,0	OK
Interakce	51,7	71,6	0,0	53,3	0,0	54,7	OK
Omezení napětí	0,0	59,1	0,0			15,5	OK
Šířka trhliny	26,0	27,7	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

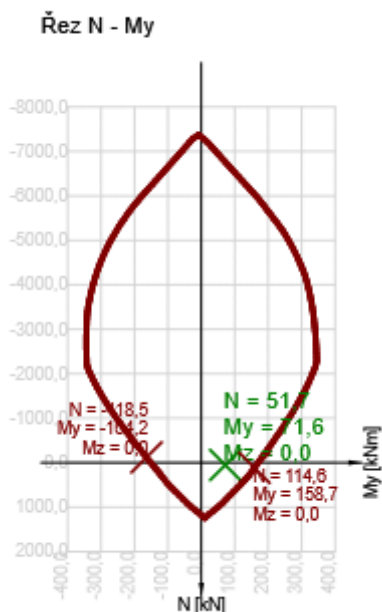
2.2.2.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed}	$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	Typ	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kNm]		[%]	[%]	
51,7	71,6	0,0	Nu-Mu-Mu	45,1	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	51,7	114,6	-118,5
M_y [kNm]	71,6	158,7	-164,2
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



2.2.2.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

V_{Ed}	N_{Ed}	V_{Rd}	Posudek zóny	Článek	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kN]	[kN]			[%]	[%]	
53,3	51,7	205,3	bez redukce	6.2.3(3)	26,0	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed}	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,r}$	$V_{Rd,s}$	V_{Rd}
[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
53,3	176,9	1240,5	1215,3	205,3	205,3

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw}	A_{sl}	b_w	d	z	θ	α	α_{cw}
	[mm ² /m]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[°]	[-]
3	2234	2681	1000	256	230	45,0	90,0	1,00

$C_{Rd,c}$	k	k_1	ρ_l	σ_{cp}	σ_{wd}	v_{min}	v	v_1
[-]	[-]	[-]	[-]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]
0,12	1,88	0,15	0,01	-0,1	103,8	0,5	0,53	0,60

2.2.2.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Ed}	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	Hodnota V+T+M	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[%]	[%]	[%]	
51,7	71,6	53,3	176,9	1240,5	54,7	54,7	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b	$\Delta F_{td,s}$	$\Delta F_{td,t}$	$\Delta \epsilon_s$	$\Delta \epsilon_t$	Extrém ve vložce	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kN]	[kN]	[1e-4]	[1e-4]		[%]	[%]	
345,0	53,3	0,0	1,0	0,0	1	54,7	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i	z_i	$\Delta \epsilon_{st}$	ϵ	ϵ_{lim}	$\Delta \sigma_{st}$	σ	σ_{lim}	Hodnota	Posudek
	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[1e-4]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[%]	
1	-375	-96	1,0	12,7	450,0	19,9	254,9	465,9	54,7	OK



2.2.2.7 Omezení napětí

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 172,6°

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	3	-2,8	-18,0	15,5	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	3	-2,6	-18,0	14,6	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	175	0,0	59,1	0,0	-2,8	-18,0	15,5	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	175	26,0	27,7	0,0	-1,2	-13,5	9,2	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	7	0	-112	0,0	59,1	0,0	10,9	400,0	2,7	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	175	0,0	59,1	0,0	-2,6	-18,0	14,6	OK

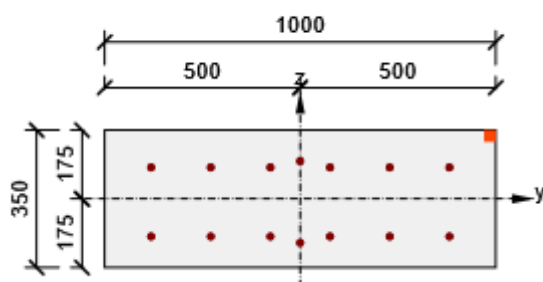
7.2(3)-Quasi	3	500	175	26,0	27,7	0,0	-1,2	-13,5	8,7	OK
--------------	---	-----	-----	------	------	-----	------	-------	-----	----

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	7	0	-112	0,0	59,1	0,0	29,6	400,0	7,4	OK

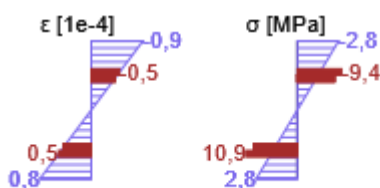
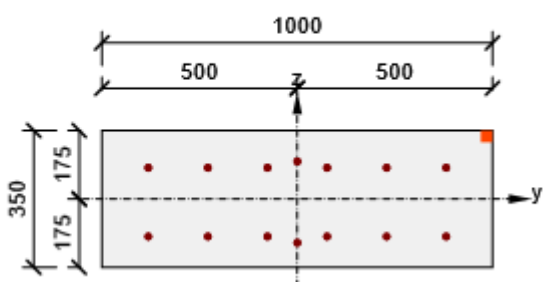
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_{lt}	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	259	350000	2700	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,92

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


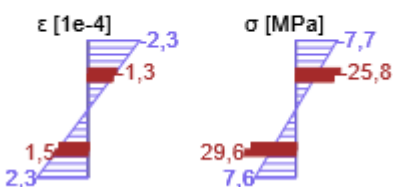
Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky


2.2.2.8 Šířka trhlin

 Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 172,6°
 Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	26,0	27,7	0,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

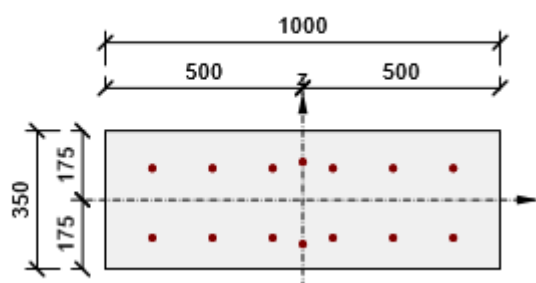
Kombinace	N	M_y	M_z	w_k	w_{lim}	Hodnota	Mez	Posudek
-----------	---	-------	-------	-------	-----------	---------	-----	---------

	[kN]	[kNm]	[kNm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	
Kvazi	26,0	27,7	0,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

Součinitel dotvarování

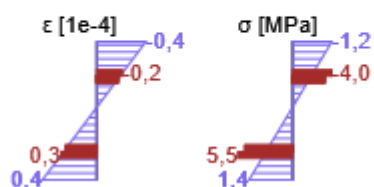
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	259	350000	2700	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,92

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

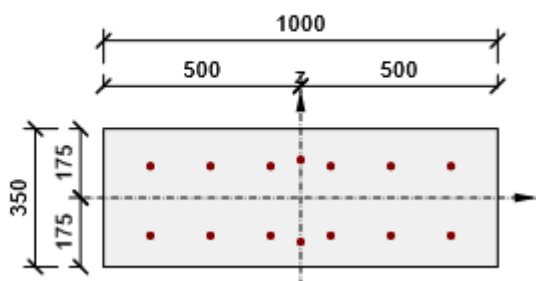


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

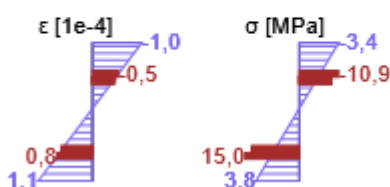


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.2.2.9 Odezva N-M-M

 Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
 Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,y,tot}$ [kNm]	$M_{Ed,z,tot}$ [kNm]	Vlákno betonu	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
51,7	71,6	0,0	3	1	50,4	100,0	OK

Rovina přetvoření

x [mm]	d [mm]	z [mm]	ϵ_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
77	256	230	6,0	0,0	-60,4

Síly v jednotlivých částech průřezu

Část průřezu	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	A [mm ²]	y _i [mm]	z _i [mm]
Beton	-293,4	43,7	0,0	76533	0	149
Tažená výztuž	345,0	27,9	0,0	2681	0	-81
Celkové	51,5	71,6	0,0			

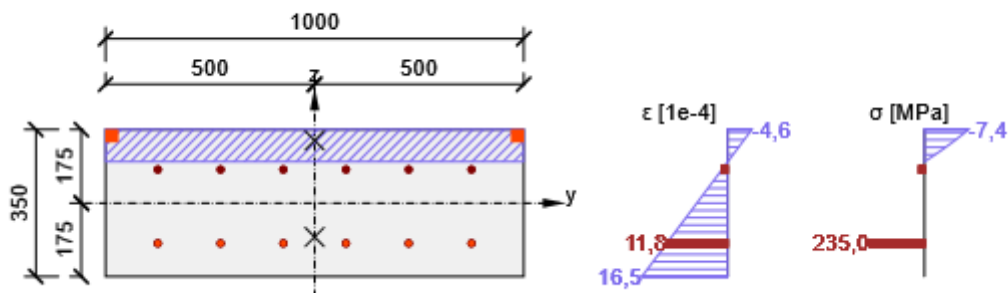
Podrobné posouzení betonu

Vlákn	y _i [mm]	z _i [mm]	ε [1e-4]	ε _{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ _{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
3	500	175	-4,6	-35,0	-7,4	-18,0	40,8	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y _i [mm]	z _i [mm]	ε [1e-4]	ε _{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ _{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	-375	-96	11,8	450,0	235,0	465,9	50,4	OK

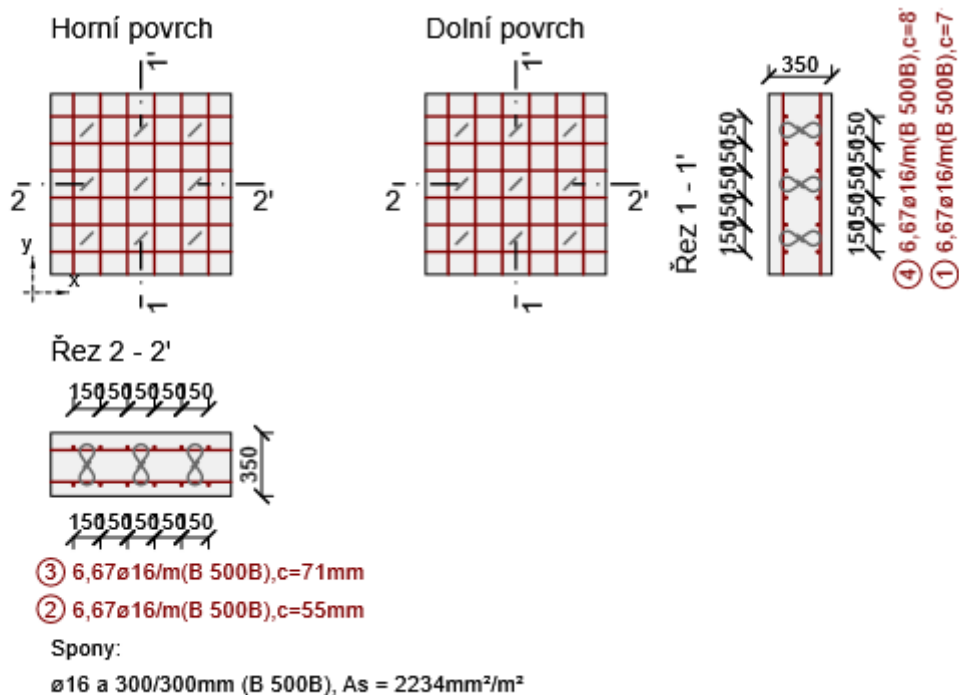
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


3 Seznam dimenzačních dílců
Dimenzační dílec M 1

Typ prvku	Deska
Stupeň vlivu prostředí	XC3, XD1, XF2
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ _{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obousměrně pnutá deska (Tloušťka 350mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A	S_y	S_z	I_y	I_z	C_{gy}	C_{gz}	i_y	i_z
[mm ²]	[mm ³]	[mm ³]	[mm ⁴]	[mm ⁴]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
350000	0	0	3572916667	29166666667	0	0	101	289
Podélná výztuž	Smyková výztuž		Celková hmotnost		Výztuž / m3 betonu			
[kg/m2]	[kg/m2]		[kg/m2]		[kg/m ³]			
42	12		54		155			

Podélná výztuž

Vrstva	Ø	Počet	Vzdálenost	Vzdálenost krajní vložky	Úhel	A_s	Typ
[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[°]	[mm ²]	
1	16	6,66666666666667	150	125	0,0	1340	Hlavní / Svislá
2	16	6,66666666666667	150	125	90,0	1340	Hlavní / Svislá



STATICKÉ POSOUZENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE

strana:

akce: II/503 Nymburk, most ev.č. 503-004

188

přes Labe, PDPS

3	16	6,66666666666667	150	125	90,0	1340	Hlavní / Svislá
4	16	6,66666666666667	150	125	0,0	1340	Hlavní / Svislá

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	16	B 500B	-375	-96
2	16	B 500B	-225	-96
3	16	B 500B	-75	-96
4	16	B 500B	75	-96
5	16	B 500B	225	-96
6	16	B 500B	375	-96
7	16	B 500B	-375	-112
8	16	B 500B	-225	-112
9	16	B 500B	-75	-112
10	16	B 500B	75	-112
11	16	B 500B	225	-112
12	16	B 500B	375	-112
13	16	B 500B	-375	96
14	16	B 500B	-225	96
15	16	B 500B	-75	96
16	16	B 500B	75	96
17	16	B 500B	225	96
18	16	B 500B	375	96
19	16	B 500B	-375	80
20	16	B 500B	-225	80
21	16	B 500B	-75	80
22	16	B 500B	75	80



23	16	B 500B	225	80
24	16	B 500B	375	80

Spony

Vrstva	Ø [mm]	Vzdálenost _x [mm]	Vzdálenost _y [mm]	A _s [mm ²]	Úhel [°]	Průměr zaoblení	Kotevní délka [mm]	Materiál
1	16	300	300	2234	0,0	4,00	80	B 500B

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	v [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f _{ck}	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f _{cm}	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f _{ctm}	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E _{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu
ε _c	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f _c
ε _{cu}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	v [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f_{yk}	Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže
f_{tk}	Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže
E	Modul pružnosti výztužné oceli
ϵ_{uk}	Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

4.3.4. DESKA CHODNÍKY

1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Hodnota [%]	Status posudku
S 1	M 1 (Deska)	R 1	46,9	✓

2 Posouzení řezů

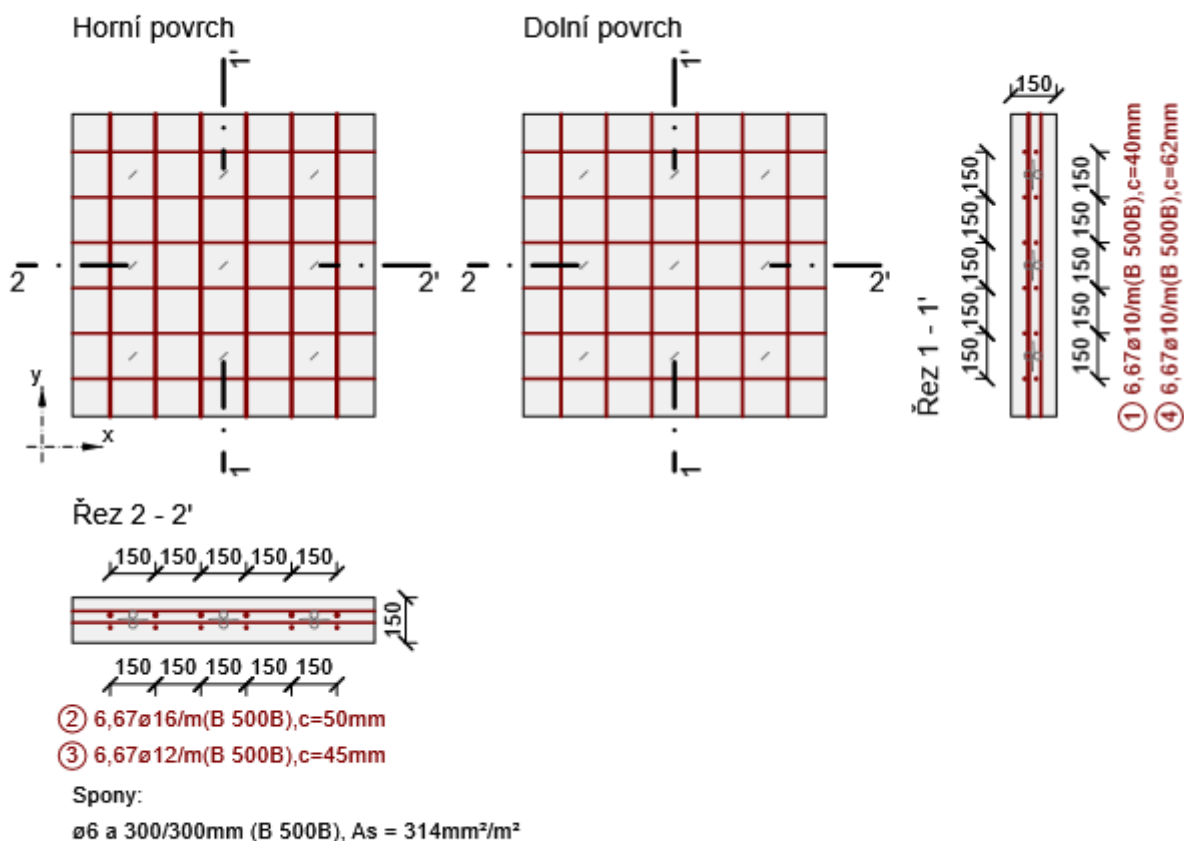
2.1 Řez S 1

2.1.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Hodnota [%]	Status posudku
S 1 - E 1	28,0	19,0	✓
S 1 - E 2	28,0	46,9	✓

2.1.2 Kritický extrém S 1 - E 2

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



2.1.2.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
Celkové	Základní MSÚ	-8,6	-1,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	32,8	3,7
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-6,9	-1,2	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-5,8	-1,0	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Požární odolnost	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.1.2.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	114,9	-96,2	18,6	-8,6	33,0
45,0	Ano	18,6	-18,6	0,0	-1,5	33,0
90,0	Ne	28,3	-9,7	18,6	-1,5	33,0
135,0	Ano	-18,6	18,6	0,0	1,5	33,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
5,8	Ne	85,7	-85,7	0,0	-6,9	0,0
95,8	Ne	14,7	-14,7	0,0	-1,2	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
6,4	Ne	71,7	-71,7	0,0	-5,8	0,0
96,4	Ne	11,9	-11,9	0,0	-1,0	0,0

Přepočtené síly
Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadaný uživatelem	106,5	18,0	6,1	81	0,0	114,9
Horní	Kolmý směr	106,5	18,0	6,1	81	90,0	28,3
Horní	Tlaková diagonála	106,5	18,0	6,1	81	135,0	-18,6
Dolní	Směr zadaný uživatelem	-18,0	-106,5	-83,9	65	0,0	-96,2
Dolní	Kolmý směr	-18,0	-106,5	-83,9	65	90,0	-9,7
Dolní	Tlaková diagonála	-18,0	-106,5	-83,9	65	45,0	-18,6

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	85,7	14,7	5,8	81	5,8	85,7
Horní	Kolmý směr	85,7	14,7	5,8	81	95,8	14,7
Dolní	Směr hlavního napětí	-14,7	-85,7	-84,2	65	-84,2	-14,7
Dolní	Kolmý směr	-14,7	-85,7	-84,2	65	5,8	-85,7
Dolní	Tlaková diagonála	-14,7	-85,7	-84,2	65	50,8	0,0

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	71,7	11,9	6,4	81	6,4	71,7
Horní	Kolmý směr	71,7	11,9	6,4	81	96,4	11,9
Dolní	Směr hlavního napětí	-11,9	-71,7	-83,6	65	-83,6	-11,9
Dolní	Kolmý směr	-11,9	-71,7	-83,6	65	6,4	-71,7
Dolní	Tlaková diagonála	-11,9	-71,7	-83,6	65	51,4	0,0

2.1.2.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	18,6			33,0	0,0	46,9	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	18,6	-8,6	0,0			28,3	OK
Smyk	18,6			33,0	0,0	46,9	OK
Interakce	18,6	-8,6	0,0	33,0	0,0	46,9	OK
Omezení napětí	0,0	-5,8	0,0			11,4	OK
Šířka trhliny	1,4	-5,8	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

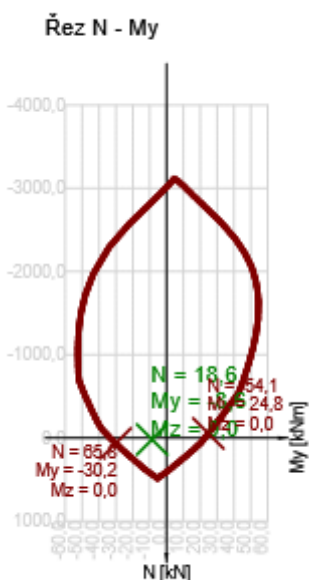
2.1.2.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed}	$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	Typ	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kNm]		[%]	[%]	
18,6	-8,6	0,0	Nu-Mu-Mu	28,3	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	18,6	65,8	-54,1
M_y [kNm]	-8,6	-30,2	24,8
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



2.1.2.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

V_{Ed}	N_{Ed}	V_{Rd}	Posudek zóny	Článek	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kN]	[kN]			[%]	[%]	
33,0	18,6	70,3	bez redukce	6.2.2(1)	46,9	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed}	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,r}$	$V_{Rd,s}$	V_{Rd}
[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
33,0	70,3	387,8	441,2	11,1	70,3

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw}	A_{sl}	b_w	d	z	θ	α	α_{cw}
	[mm ² /m]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[°]	[-]
3	314	1047	1000	93	82	45,0	90,0	1,00

$C_{Rd,c}$	k	k_1	ρ_l	σ_{cp}	σ_{wd}	v_{min}	v	v_1
[-]	[-]	[-]	[-]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]
0,12	2,00	0,15	0,01	-0,1	500,0	0,5	0,53	0,53

2.1.2.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
 Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

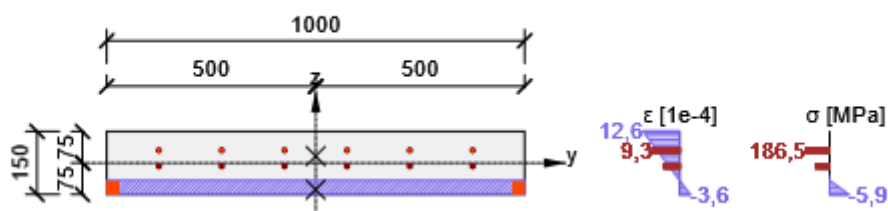
N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Ed}	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	Hodnota V+T+M	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[%]	[%]	[%]	
18,6	-8,6	33,0	70,3	387,8	40,0	46,9	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b	$\Delta F_{td,s}$	$\Delta F_{td,t}$	$\Delta \epsilon_s$	$\Delta \epsilon_t$	Extrém ve vložce	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kN]	[kN]	[1e-4]	[1e-4]		[%]	[%]	
119,3	33,0	0,0	1,6	0,0	1	40,0	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i	z_i	$\Delta \epsilon_{st}$	ϵ	ϵ_{lim}	$\Delta \sigma_{st}$	σ	σ_{lim}	Hodnota	Posudek
	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[1e-4]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[%]	
1	-375	30	1,6	9,3	450,0	31,5	186,5	465,9	40,0	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


2.1.2.7 Omezení napětí

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 6,4°

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	1	-1,5	-13,5	11,4	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	1	-1,5	-13,5	11,3	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-75	1,7	-6,9	0,0	-1,8	-18,0	10,2	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-75	0,0	-5,8	0,0	-1,5	-13,5	11,4	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-379	30	1,7	-6,9	0,0	4,5	400,0	1,1	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-75	1,7	-6,9	0,0	-1,8	-18,0	10,1	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-75	0,0	-5,8	0,0	-1,5	-13,5	11,3	OK

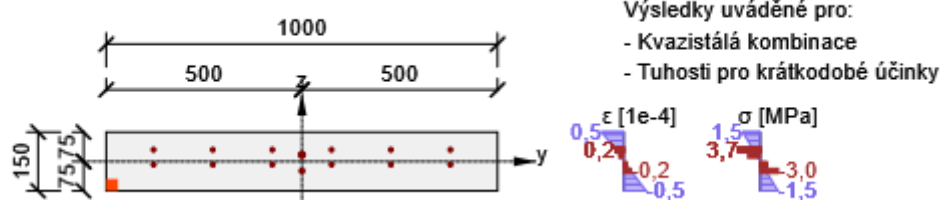
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-379	30	1,7	-6,9	0,0	13,1	400,0	3,3	OK

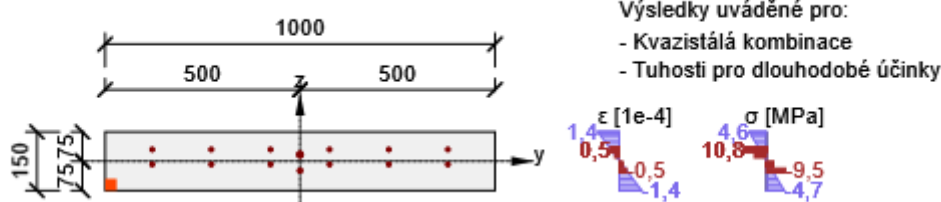
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	130	150000	2300	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	2,10

Průběh napětí a poměrného pretvoreni v průřezu



Průběh napětí a poměrného pretvoreni v průřezu



2.1.2.8 Šířka trhlin

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 5,8°
Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	1,4	-5,8	0,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

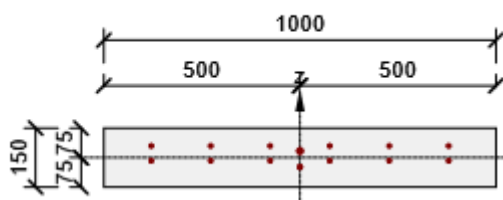
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	1,4	-5,8	0,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	130	150000	2300	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	2,10

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

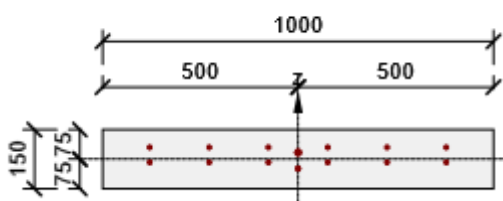


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

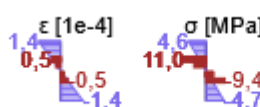


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.2.9 Odezva N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N _{Ed,tot} [kN]	M _{Ed,ytot} [kNm]	M _{Ed,ztot} [kNm]	Vláknó betonu	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
18,6	-8,6	0,0	1	1	33,3	100,0	OK

Rovina přetvoření

x	d	z	ε _x	φ _z	φ _y
[mm]	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[1e-4]
33	93	82	4,5	0,0	108,0

Síly v jednotlivých částech průřezu

Část průřezu	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	A [mm ²]	y _i [mm]	z _i [mm]
Beton	-100,7	-6,4	0,0	33242	0	-64
Tažená výztuž	119,3	-2,1	0,0	1047	0	18
Celkové	18,6	-8,6	0,0			

Podrobné posouzení betonu

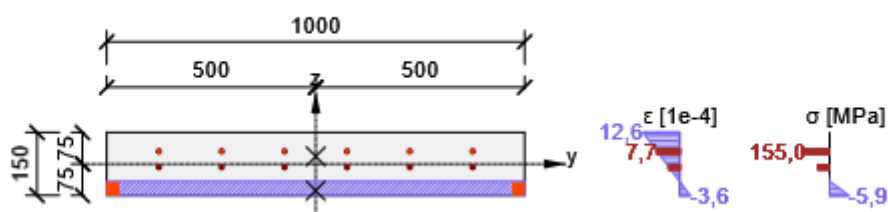
Vláknó	y _i [mm]	z _i [mm]	ε	ε _{lim}	σ	σ _{lim}	Hodnota [%]	Posudek
			[1e-4]	[1e-4]	[MPa]	[MPa]		

1	-500	-75	-3,6	-35,0	-5,9	-18,0	32,6	OK
---	------	-----	------	-------	------	-------	------	----

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	-375	30	7,7	450,0	155,0	465,9	33,3	OK

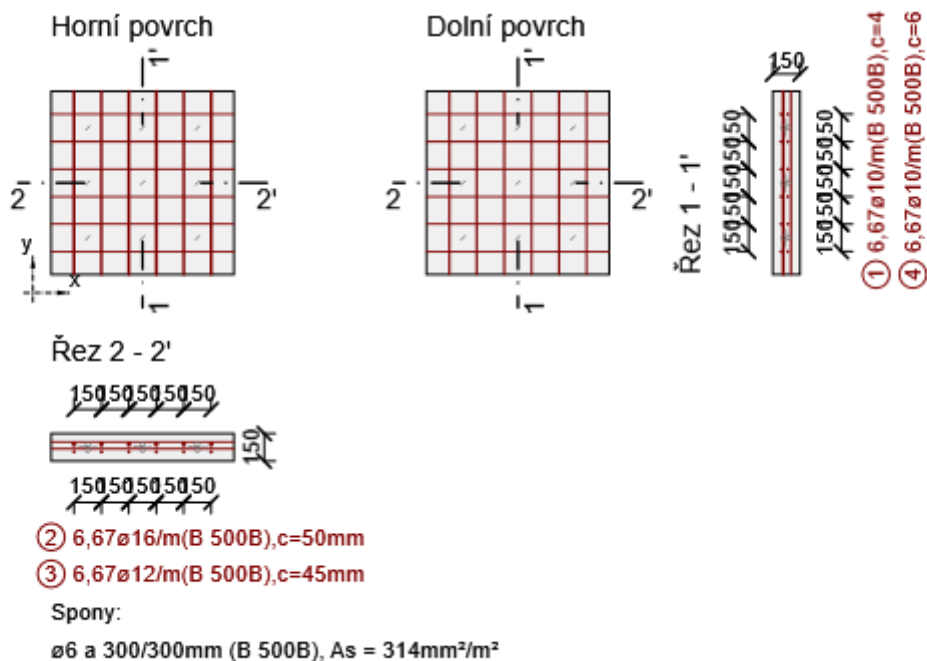
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


3 Seznam dimenzačních dílců
Dimenzační dílec M 1

Typ prvku	Deska
Stupeň vlivu prostředí	XC3, XD1
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obousměrně pnutá deska (Tloušťka 150mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A	S_y	S_z	I_y	I_z	C_{gy}	C_{gz}	i_y	i_z
[mm ²]	[mm ³]	[mm ³]	[mm ⁴]	[mm ⁴]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
150000	0	0	281250000	12500000000	0	0	43	289
Podélná výztuž	Smyková výztuž		Celková hmotnost		Výztuž / m3 betonu			
[kg/m2]	[kg/m2]		[kg/m2]		[kg/m ³]			
25	1		25		169			

Podélná výztuž

Vrstva	Ø [mm]	Počet	Vzdálenost [mm]	Vzdálenost krajní vložky [mm]	Úhel [°]	A_s [mm ²]	Typ
1	10	6,666666666666667	150	125	0,0	524	Hlavní / Svislá
2	16	6,666666666666667	150	125	90,0	1340	Hlavní / Svislá
3	12	6,666666666666667	150	125	90,0	754	Hlavní / Svislá



4	10	6,66666666666667	150	125	0,0	524	Hlavní / Svislá
Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]			
1	10	B 500B	-375	30			
2	10	B 500B	-225	30			
3	10	B 500B	-75	30			
4	10	B 500B	75	30			
5	10	B 500B	225	30			
6	10	B 500B	375	30			
7	16	B 500B	-375	17			
8	16	B 500B	-225	17			
9	16	B 500B	-75	17			
10	16	B 500B	75	17			
11	16	B 500B	225	17			
12	16	B 500B	375	17			
13	12	B 500B	-375	-24			
14	12	B 500B	-225	-24			
15	12	B 500B	-75	-24			
16	12	B 500B	75	-24			
17	12	B 500B	225	-24			
18	12	B 500B	375	-24			
19	10	B 500B	-375	-8			
20	10	B 500B	-225	-8			
21	10	B 500B	-75	-8			
22	10	B 500B	75	-8			
23	10	B 500B	225	-8			



24	10	B 500B	375	-8
----	----	--------	-----	----

Spony

Vrstva	Ø [mm]	Vzdálenost _x [mm]	Vzdálenost _y [mm]	A _s [mm ²]	Úhel [°]	Průměr zaoblení	Kotevní délka [mm]	Materiál
1	6	300	300	314	0,0	4,00	50	B 500B

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	v [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f _{ck}	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f _{cm}	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f _{ctm}	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E _{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu
ε _c	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f _c
ε _{cu}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	v [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
--------	------------



f_{yk}	Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže
f_{tk}	Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže
E	Modul pružnosti výztužné oceli
ϵ_{uk}	Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Hodnota [%]	Status posudku
S 1	M 1 (Deska)	R 1	46,9	✓

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Hodnota [%]	Status posudku
S 1 - E 1	28,0	19,0	✓
S 1 - E 2	28,0	46,9	✓

2.1.2 Kritický extrém S 1 - E 2

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	114,9	-96,2	18,6	-8,6	33,0
45,0	Ano	18,6	-18,6	0,0	-1,5	33,0
90,0	Ne	28,3	-9,7	18,6	-1,5	33,0
135,0	Ano	-18,6	18,6	0,0	1,5	33,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
5,8	Ne	85,7	-85,7	0,0	-6,9	0,0
95,8	Ne	14,7	-14,7	0,0	-1,2	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
6,4	Ne	71,7	-71,7	0,0	-5,8	0,0
96,4	Ne	11,9	-11,9	0,0	-1,0	0,0

Přepočtené síly
Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadaný uživatelem	106,5	18,0	6,1	81	0,0	114,9
Horní	Kolmý směr	106,5	18,0	6,1	81	90,0	28,3
Horní	Tlaková diagonála	106,5	18,0	6,1	81	135,0	-18,6
Dolní	Směr zadaný uživatelem	-18,0	-106,5	-83,9	65	0,0	-96,2
Dolní	Kolmý směr	-18,0	-106,5	-83,9	65	90,0	-9,7
Dolní	Tlaková diagonála	-18,0	-106,5	-83,9	65	45,0	-18,6

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	85,7	14,7	5,8	81	5,8	85,7
Horní	Kolmý směr	85,7	14,7	5,8	81	95,8	14,7
Dolní	Směr hlavního napětí	-14,7	-85,7	-84,2	65	-84,2	-14,7
Dolní	Kolmý směr	-14,7	-85,7	-84,2	65	5,8	-85,7
Dolní	Tlaková diagonála	-14,7	-85,7	-84,2	65	50,8	0,0

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	71,7	11,9	6,4	81	6,4	71,7
Horní	Kolmý směr	71,7	11,9	6,4	81	96,4	11,9
Dolní	Směr hlavního napětí	-11,9	-71,7	-83,6	65	-83,6	-11,9
Dolní	Kolmý směr	-11,9	-71,7	-83,6	65	6,4	-71,7
Dolní	Tlaková diagonála	-11,9	-71,7	-83,6	65	51,4	0,0

2.1.2.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	18,6			33,0	0,0	46,9	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	18,6	-8,6	0,0			28,3	OK
Smyk	18,6			33,0	0,0	46,9	OK
Interakce	18,6	-8,6	0,0	33,0	0,0	46,9	OK
Omezení napětí	0,0	-5,8	0,0			11,4	OK
Šířka trhliny	1,4	-5,8	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

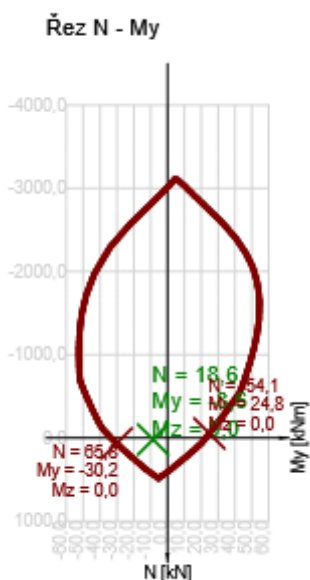
2.1.2.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed}	$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	Typ	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kNm]		[%]	[%]	
18,6	-8,6	0,0	Nu-Mu-Mu	28,3	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	18,6	65,8	-54,1
M_y [kNm]	-8,6	-30,2	24,8
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



2.1.2.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

V_{Ed}	N_{Ed}	V_{Rd}	Posudek zóny	Článek	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kN]	[kN]			[%]	[%]	
33,0	18,6	70,3	bez redukce	6.2.2(1)	46,9	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed}	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,r}$	$V_{Rd,s}$	V_{Rd}
[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
33,0	70,3	387,8	441,2	11,1	70,3

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw}	A_{sl}	b_w	d	z	θ	α	α_{cw}
	[mm ² /m]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[°]	[-]
3	314	1047	1000	93	82	45,0	90,0	1,00

$C_{Rd,c}$	k	k_1	ρ_l	σ_{cp}	σ_{wd}	v_{min}	v	v_1
[-]	[-]	[-]	[-]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]
0,12	2,00	0,15	0,01	-0,1	500,0	0,5	0,53	0,53

2.1.2.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

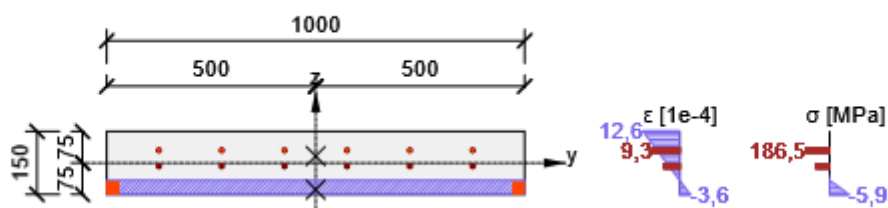
N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Ed}	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	Hodnota V+T+M	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[%]	[%]	[%]	
18,6	-8,6	33,0	70,3	387,8	40,0	46,9	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b	$\Delta F_{td,s}$	$\Delta F_{td,t}$	$\Delta \epsilon_s$	$\Delta \epsilon_t$	Extrém ve vložce	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kN]	[kN]	[1e-4]	[1e-4]		[%]	[%]	
119,3	33,0	0,0	1,6	0,0	1	40,0	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i	z_i	$\Delta \epsilon_{st}$	ϵ	ϵ_{lim}	$\Delta \sigma_{st}$	σ	σ_{lim}	Hodnota	Posudek
	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[1e-4]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[%]	
1	-375	30	1,6	9,3	450,0	31,5	186,5	465,9	40,0	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


2.1.2.7 Omezení napětí

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 6,4°

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	1	-1,5	-13,5	11,4	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	1	-1,5	-13,5	11,3	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-75	1,7	-6,9	0,0	-1,8	-18,0	10,2	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-75	0,0	-5,8	0,0	-1,5	-13,5	11,4	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-379	30	1,7	-6,9	0,0	4,5	400,0	1,1	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-75	1,7	-6,9	0,0	-1,8	-18,0	10,1	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-75	0,0	-5,8	0,0	-1,5	-13,5	11,3	OK

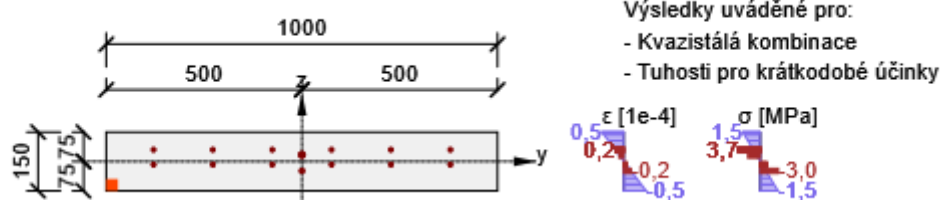
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-379	30	1,7	-6,9	0,0	13,1	400,0	3,3	OK

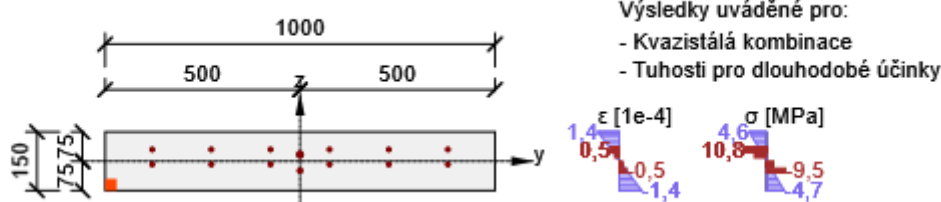
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	130	150000	2300	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	2,10

Průběh napětí a poměrného pretvoreni v průřezu



Průběh napětí a poměrného pretvoreni v průřezu



2.1.2.8 Šířka trhlin

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 5,8°
Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	1,4	-5,8	0,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

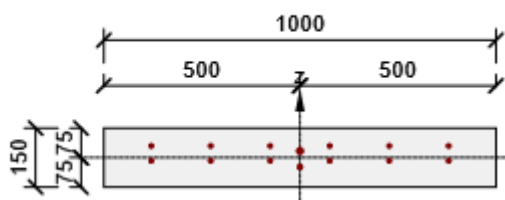
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	1,4	-5,8	0,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	130	150000	2300	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	2,10

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

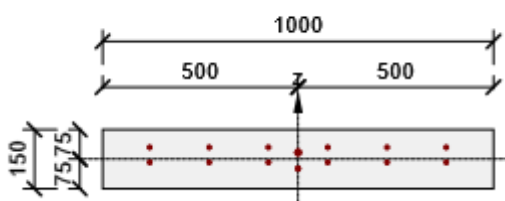


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

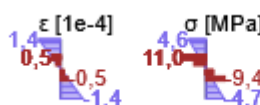


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.2.9 Odezva N-M-M

 Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
 Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N _{Ed,tot} [kN]	M _{Ed,ytot} [kNm]	M _{Ed,ztot} [kNm]	Vláknó betonu	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
18,6	-8,6	0,0	1	1	33,3	100,0	OK

Rovina přetvoření

x	d	z	ε _x	φ _z	φ _y
[mm]	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[1e-4]
33	93	82	4,5	0,0	108,0

Síly v jednotlivých částech průřezu

Část průřezu	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	A [mm ²]	y _i [mm]	z _i [mm]
Beton	-100,7	-6,4	0,0	33242	0	-64
Tažená výztuž	119,3	-2,1	0,0	1047	0	18
Celkové	18,6	-8,6	0,0			

Podrobné posouzení betonu

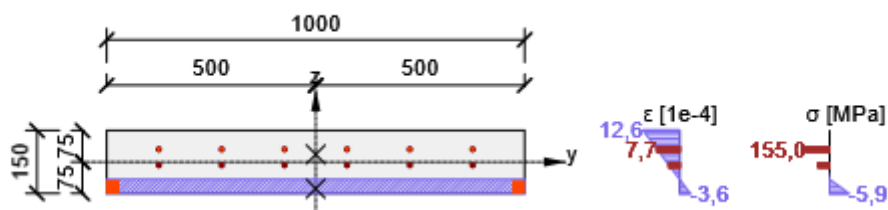
Vláknó	y _i [mm]	z _i [mm]	ε	ε _{lim}	σ	σ _{lim}	Hodnota [%]	Posudek
			[1e-4]	[1e-4]	[MPa]	[MPa]		

1	-500	-75	-3,6	-35,0	-5,9	-18,0	32,6	OK
---	------	-----	------	-------	------	-------	------	----

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	-375	30	7,7	450,0	155,0	465,9	33,3	OK

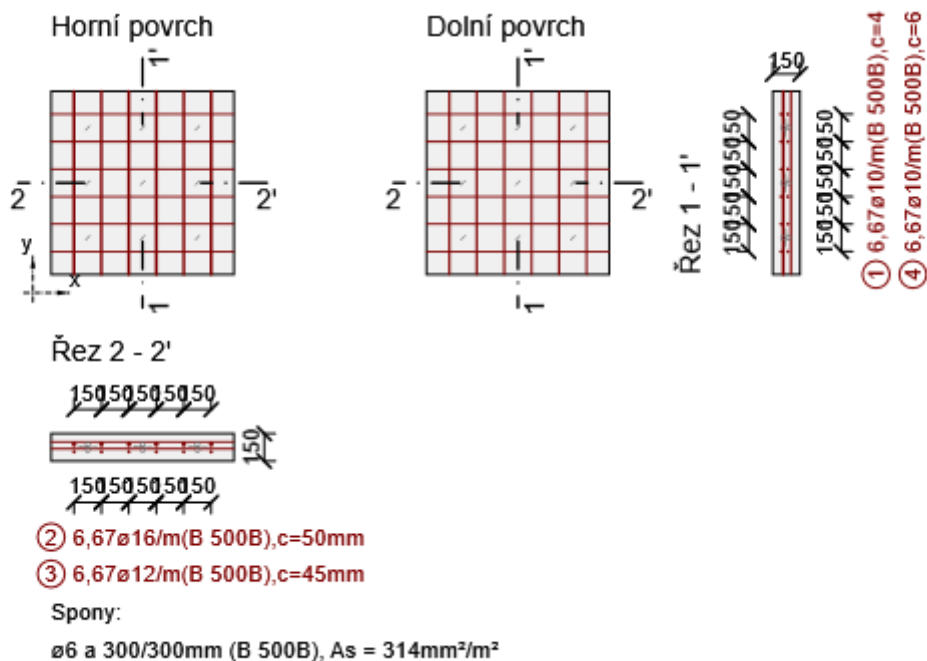
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


3 Seznam dimenzačních dílců
Dimenzační dílec M 1

Typ prvku	Deska
Stupeň vlivu prostředí	XC3, XD1
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obousměrně pnutá deska (Tloušťka 150mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A	S_y	S_z	I_y	I_z	C_{gy}	C_{gz}	i_y	i_z
[mm ²]	[mm ³]	[mm ³]	[mm ⁴]	[mm ⁴]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
150000	0	0	281250000	12500000000	0	0	43	289
Podélná výztuž	Smyková výztuž		Celková hmotnost		Výztuž / m3 betonu			
[kg/m2]	[kg/m2]		[kg/m2]		[kg/m ³]			
25	1		25		169			

Podélná výztuž

Vrstva	Ø [mm]	Počet	Vzdálenost [mm]	Vzdálenost krajní vložky [mm]	Úhel [°]	A_s [mm ²]	Typ
1	10	6,66666666666667	150	125	0,0	524	Hlavní / Svislá
2	16	6,66666666666667	150	125	90,0	1340	Hlavní / Svislá
3	12	6,66666666666667	150	125	90,0	754	Hlavní / Svislá



4	10	6,66666666666667	150	125	0,0	524	Hlavní / Svislá
Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]			
1	10	B 500B	-375	30			
2	10	B 500B	-225	30			
3	10	B 500B	-75	30			
4	10	B 500B	75	30			
5	10	B 500B	225	30			
6	10	B 500B	375	30			
7	16	B 500B	-375	17			
8	16	B 500B	-225	17			
9	16	B 500B	-75	17			
10	16	B 500B	75	17			
11	16	B 500B	225	17			
12	16	B 500B	375	17			
13	12	B 500B	-375	-24			
14	12	B 500B	-225	-24			
15	12	B 500B	-75	-24			
16	12	B 500B	75	-24			
17	12	B 500B	225	-24			
18	12	B 500B	375	-24			
19	10	B 500B	-375	-8			
20	10	B 500B	-225	-8			
21	10	B 500B	-75	-8			
22	10	B 500B	75	-8			
23	10	B 500B	225	-8			



24	10	B 500B	375	-8
----	----	--------	-----	----

Spony

Vrstva	Ø [mm]	Vzdálenost _x [mm]	Vzdálenost _y [mm]	A _s [mm ²]	Úhel [°]	Průměr zaoblení	Kotevní délka [mm]	Materiál
1	6	300	300	314	0,0	4,00	50	B 500B

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	v [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f _{ck}	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f _{cm}	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f _{ctm}	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E _{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu
ε _c	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f _c
ε _{cu}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	v [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
--------	------------



f_{yk}	Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže
f_{tk}	Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže
E	Modul pružnosti výztužné oceli
ϵ_{uk}	Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

4.3.5. STOJKY

1 Data projektu

Název projektu Sloup

Autor

Datum vytvoření protokolu 27.04.2023

Verze 22.1.1.1451

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01 EN 1992-2:2008-07, CSN:2014-01/NA:2014-10
Návrhová životnost	100 let

2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Hodnota [%]	Status posudku
A-A (0,00 - 2,14m)	DG1 (Tlačený prvek)	A-A (A-A (0,00 - 2,14m))	22,1	✓

3 Posouzení řezů

3.1 Řez A-A (0,00 - 2,14m)

3.1.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

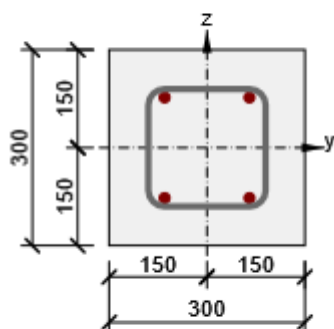
Název extrému	Čas [d]	Hodnota [%]	Status posudku
MSU_6.10b_LM1(1) - MSP_char_LM1(18) -	28,0	22,1	✓



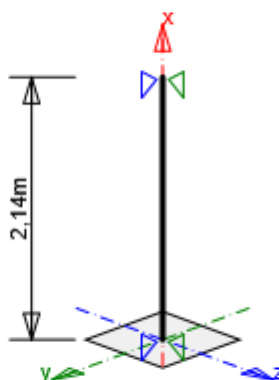
MSP_cast_LM1(35) - MSP_kvazi(51)nenaplněno			
MSU_6.10b_LM1(2) - MSP_char_LM1(19) MSP_cast_LM1(36) - MSP_kvazi(52)nenaplněno	28,0	7,9	✓
MSU_6.10b_LM1(5) - MSP_char_LM1(22) MSP_cast_LM1(39) - MSP_kvazi(51)nenaplněno	28,0	6,9	✓
MSU_6.10b_LM1(6) - MSP_char_LM1(23) MSP_cast_LM1(40) - nenaplněnonenaplněno	28,0	17,5	✓
MSU_6.10b_LM1(7) - MSP_char_LM1(24) MSP_cast_LM1(41) - nenaplněnonenaplněno	28,0	6,2	✓
MSU_6.10b_LM1(8) - MSP_char_LM1(25) MSP_cast_LM1(42) - nenaplněnonenaplněno	28,0	14,1	✓
MSU_6.10b_LM1(10) - MSP_char_LM1(27) MSP_cast_LM1(43) - nenaplněnonenaplněno	28,0	7,4	✓
MSU_6.10b_LM1(1) - MSP_char_LM1(18) MSP_cast_LM1(44) - nenaplněnonenaplněno	28,0	21,8	✓
MSU_6.10b_LM1(7) - MSP_char_LM1(24) MSP_cast_LM1(35) - nenaplněnonenaplněno	28,0	6,4	✓
nenaplněno - nenaplněno - MSP_cast_LM1(41) - nenaplněnonenaplněno	28,0	0,0	?

3.1.2 Kritický extrém MSU_6.10b_LM1(1) - MSP_char_LM1(18) - MSP_cast_LM1(35) - MSP_kvazi(51)nenaplněno

Dimenzační dílec	DG1
Vyztužený průřez	A-A (A-A (0,00 - 2,14m))



Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 2 ϕ 16 (402mm²), z = 77 mm
 2 ϕ 16 (402mm²), z = -77 mm
 Tříminky:
 ϕ 10 - 100 mm
 Krytí:
 Ostatní povrchy: 55 mm



3.1.2.1 Účinky zatížení - vnitřní síly




Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-362,3	0,0	0,5	0,0	0,4	0,0
Účinky druhého řádu	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Imperfekce	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0
Celkové	Charakteristická	-267,7	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0
Imperfekce	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0
Celkové	Kvazistálá	-77,9	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0
Imperfekce	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Začátek	Základní MSÚ	-356,7	0,0	0,5	0,0	-0,6	0,0
Konec	Základní MSÚ	-362,3	0,0	0,5	0,0	0,4	0,0
Začátek	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konec	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Začátek	Požární odolnost	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Konec	Požární odolnost	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-------	------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

3.1.2.2 Přepočet vnitřních sil (účinky druhého řádu a imperfekcí)
Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y/z} [kNm]	M _{0,y/z} [kNm]	M _{i,y/z} [kNm]	M _{0Ed,y/z} [kNm]	M _{2,y/z} [kNm]	e _{0,y/z} [mm]	e _{i,y/z} [mm]	e _{0Ed,y/z} [mm]	e _{2,y/z} [mm]	e _{Ed,y/z} [mm]
y	-362,3	7,2	0,4	1,9	7,2	0,0	1	5	20	0	20
z	-362,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0

Upozornění

	Upozornění
	Minimální excentricita se použije dle normy, kap. 6.1 (4)
	Účinky druhého řádu k ose y jsou zanedbány, protože štíhlost λ je nižší než hodnota λ_{lim} (viz EN 1992-1-1 čl. 5.8.3.1 (1)).
	Účinky druhého řádu k ose z jsou zanedbány, protože štíhlost λ je nižší než hodnota λ_{lim} (viz EN 1992-1-1 čl. 5.8.3.1 (1)).

Mezní stav použitelnosti - charakteristická kombinace zatížení

Osa	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} = M _{0Ed} [kNm]	M _{0,y/z} [kNm]	M _{i,y/z} [kNm]	e _{0,y/z} [mm]	e _{i,y/z} [mm]	e _{0Ed,y/z} [mm]
y	-267,7	2,2	0,3	1,9	1	7	8
z	-267,7	0,0	0,0	0,0	0	0	0

Mezní stav použitelnosti - kvazistálá kombinace zatížení

Osa	N _{Ed} [kN]	M _{Ed} = M _{0Ed} [kNm]	M _{0,y/z} [kNm]	M _{i,y/z} [kNm]	e _{0,y/z} [mm]	e _{i,y/z} [mm]	e _{0Ed,y/z} [mm]
y	-77,9	0,1	0,1	0,0	2	0	2
z	-77,9	0,0	0,0	0,0	0	0	0

3.1.2.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-362,3	7,2	0,0			22,1	OK
Typ posudku	N _{Ed}	M _{Ed,y}	M _{Ed,z}	V _{Ed}	T _{Ed}	Hodnota	Posudek

	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[%]	
Únosnost N-M-M	-362,3	7,2	0,0			22,1	OK
Smyk	-362,3			0,5	0,0	0,3	OK
Kroucení					0,0	0,2	OK
Interakce	-362,3	7,2	0,0	0,5	0,0	11,0	OK
Omezení napětí	-267,7	2,2	0,0			18,3	OK
Šířka trhliny	-77,9	0,1	0,0			0,0	OK

Osa	I_0 [m]	λ [-]	λ_{lim} [-]
Štíhlost y^\perp	2,14	24,71	25,10
Štíhlost z^\perp	2,14	24,71	25,10

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

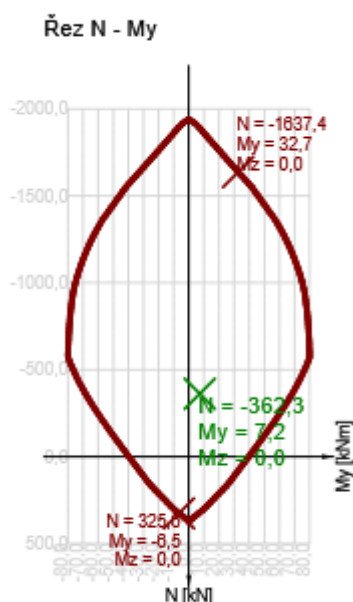
3.1.2.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-362,3	7,2	0,0	Nu-Mu-Mu	22,1	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-362,3	-1637,4	325,6
M_y [kNm]	7,2	32,7	-6,5
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



3.1.2.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,5	-362,3	152,7	bez redukce	6.2.3(3)	0,3	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
0,5	83,2	477,1	384,9	152,7	152,7

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
2	1571	0	300	270	243	45,0	90,0	1,21

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,86	0,15	0,00	3,6	1,9	0,5	0,53	0,60

3.1.2.6 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed}	T_{Rd}	Hodnota	Mez	Posudek
[kNm]	[kNm]	[%]	[%]	
0,0	16,2	0,2	100,0	OK

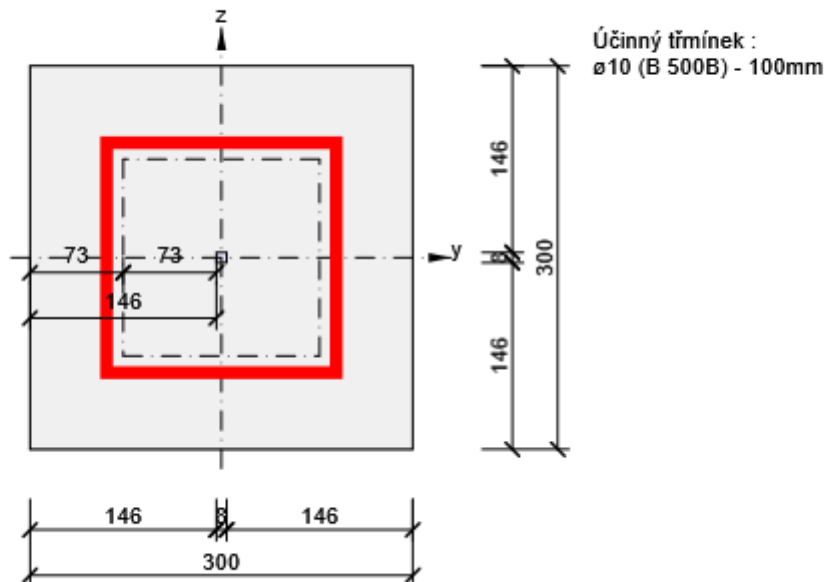
Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed}	$T_{Rd,c}$	$T_{Rd,max}$	$T_{Rd,s}$	$T_{Rd,sl}$	T_{Rd}
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
0,0	9,4	39,9	16,2	26,9	16,2

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k	u_k	t_{eff}	a_{sw}	A_{sl}	A_{sp}	θ
[mm ²]	[mm]	[mm]	[mm ² /m]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
23716	616	146	785	804	0	45,0

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



3.1.2.7 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed}	M_{Edy}	M_{Edz}	V_{Ed}	T_{Ed}	Hodnota V+T	Hodnota V+T+M	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[%]	[%]	[%]	[%]	

-362,3	7,2	0,0	0,5	0,0	0,4	11,0	11,0	100,0	OK
--------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	-------	----

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$	$T_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	$T_{Rd,max}$	rce. 6.31	rce. 6.29	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[%]	[%]	[%]	[%]	
83,2	9,4	477,1	39,9	0,8	0,2	0,2	100,0	OK

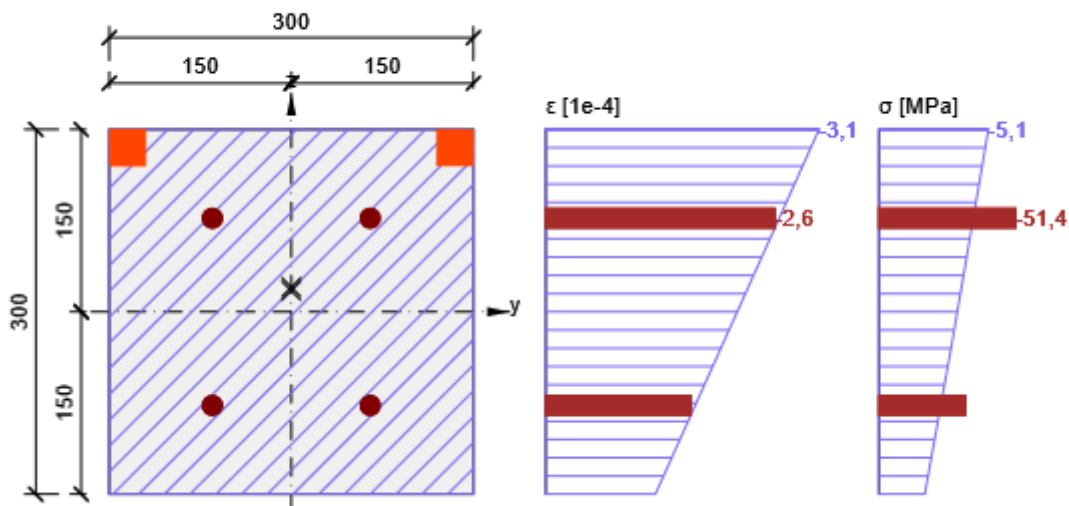
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b	$\Delta F_{td,s}$	$\Delta F_{td,t}$	$\Delta \varepsilon_s$	$\Delta \varepsilon_t$	Extrém ve vložce	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kN]	[kN]	[1e-4]	[1e-4]		[%]	[%]	
-34,6	0,5	0,3	0,0	0,0	3	11,0	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i	z_i	$\Delta \varepsilon_{st}$	ε	ε_{lim}	$\Delta \sigma_{st}$	σ	σ_{lim}	Hodnota	Posudek
	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[1e-4]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[%]	
3	65	77	0,0	-2,6	-450,0	1,0	-51,4	-465,9	11,0	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



3.1.2.8 Omezení napětí
Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vláknobeton	1	-3,3	-18,0	18,3	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vláknobeton	1	-3,0	-18,0	16,6	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vláknobeton	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-150	150	-267,7	2,2	0,0	-3,3	-18,0	18,3	OK
7.2(3)-Quasi	1	-150	150	-77,9	0,1	0,0	-0,8	-13,5	6,3	OK

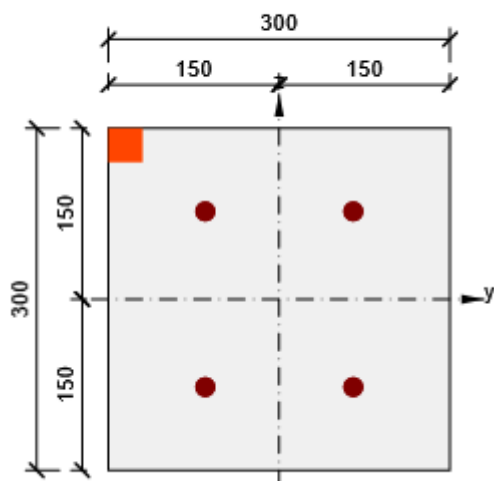
Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vláknobeton	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-150	150	-267,7	2,2	0,0	-3,0	-18,0	16,6	OK
7.2(3)-Quasi	1	-150	150	-77,9	0,1	0,0	-0,8	-13,5	5,7	OK

Součinitel dotvarování

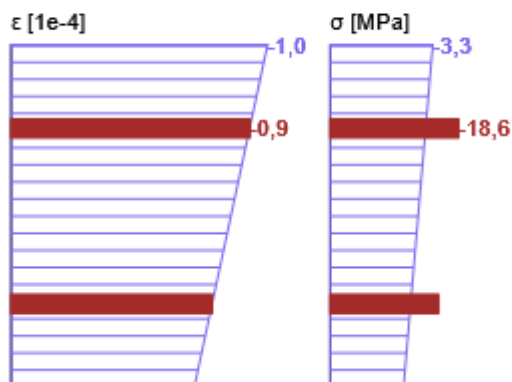
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	150	90000	1200	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	2,06

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

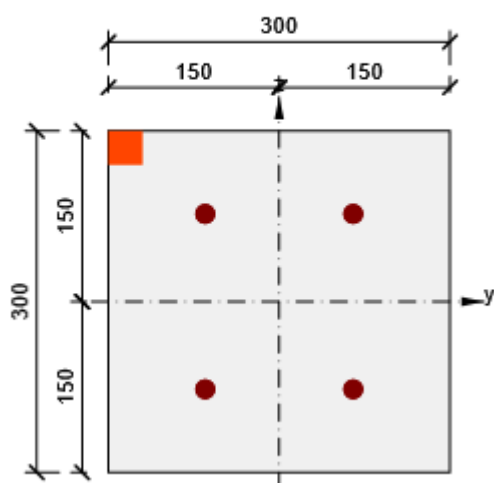


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

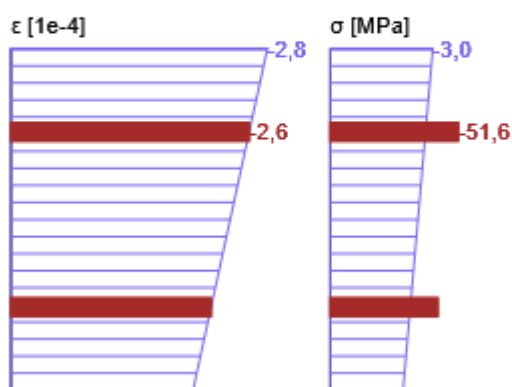


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.1.2.9 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-77,9	0,1	0,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

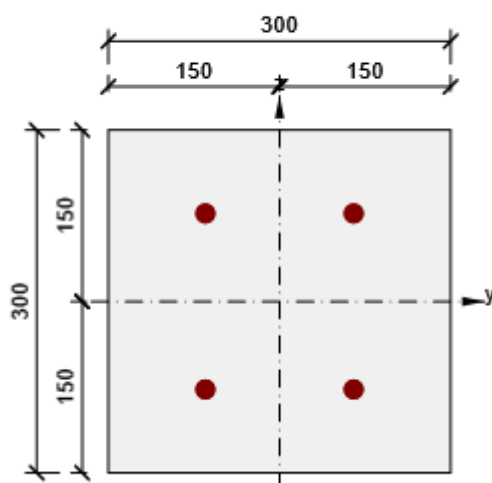
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-77,9	0,1	0,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

Součinitel dotvarování

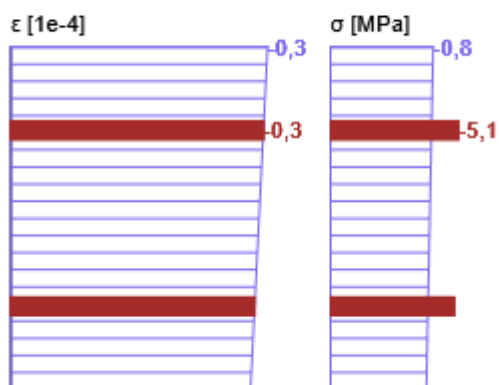
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	150	90000	1200	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	2,06

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

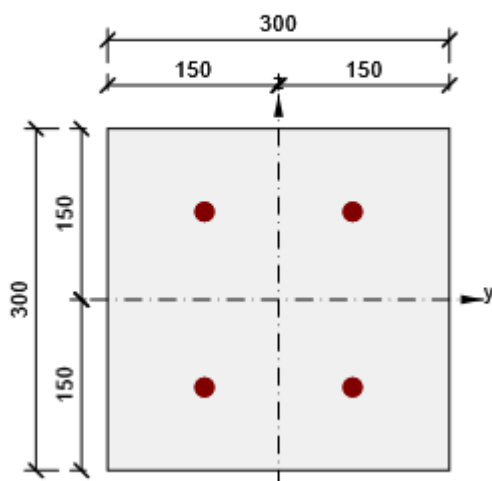


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

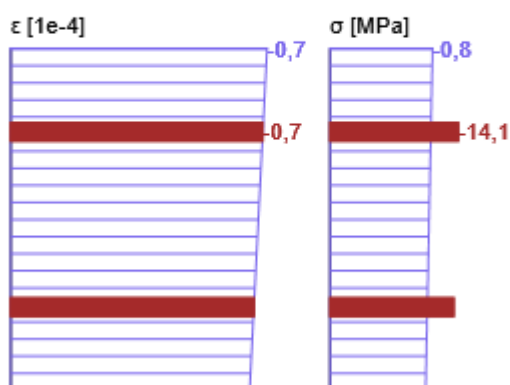


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.1.2.10 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed}	$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	Využití _{dlouhý}	Využití _{smyk}	Rozhodující	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kNm]	[%]	[%]	[%]	[%]	
-362,3	7,2	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.5.2 (2)) [%]	0,89	0,20	22,4	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.5.2 (3)) [%]	0,89	4,00	22,3	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	114	21	18,4	OK
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	154	350	44,0	OK
Minimální průměr podélné výztuže (9.5.2 (1)) [mm]	16	12	75,0	OK
Minimální počet prutů podélné výztuže (9.5.2 (4))	4	4	100,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Maximální vzdálenost třmínků (9.5.3 (3)) [mm]	100	240	41,7	OK
Minimální průměr smykové výztuže (9.5.3 (1)) [mm]	10	6	60,0	OK
Minimální vnitřní průměr zaoblení třmínku (8.3 (2)) [-]	4,00	4,00	100,0	OK

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

b_w	d	A_c	$b_t \cdot d$	f_{yk}	f_{yd}	f_{ck}	f_{ctm}	f_{cd}
[mm]	[mm]	[mm ²]	[mm ²]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
300	270	90000	0	500,0	434,8	30,0	2,9	18,0

4 Seznam dimenzačních dílců
Dimenzační dílec DG1

Typ prvku	Tlačený prvek
Stupeň vlivu prostředí	XC2, XD1, XF2
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Imperfekce, vzpěr

L	2,14 m
Účinná délka	Podle podpor

Uložení tlačeného prvku

Směr	y^{\perp}	z^{\perp}
Konec	Kloub	Kloub
Počátek	Kloub	Kloub

Geometrické imperfekce

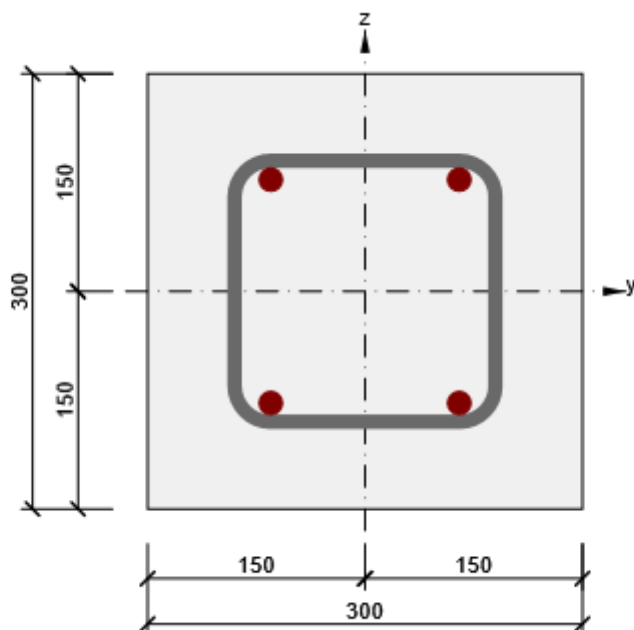
Použít pro MSÚ	Ano
Použít pro MSP	Ano
Směr imperfekcí	Z nastavení normy

Účinky druhého řádu

Analýza účinků druhého řádu	Ano
Ztužení kolmo k ose y	Ne
Ztužení kolmo k ose z	Ne
Použitá metoda	Jmenovitá křivost
Součinitel c k ose y	Konstantní křivost
$c_{y^{\perp}}$	8,00
Součinitel c k ose z	Konstantní křivost
$c_{z^{\perp}}$	8,00

5 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez A-A (A-A (0,00 - 2,14m))



Části průřezu

Obecný průřez, Materiál: C30/37

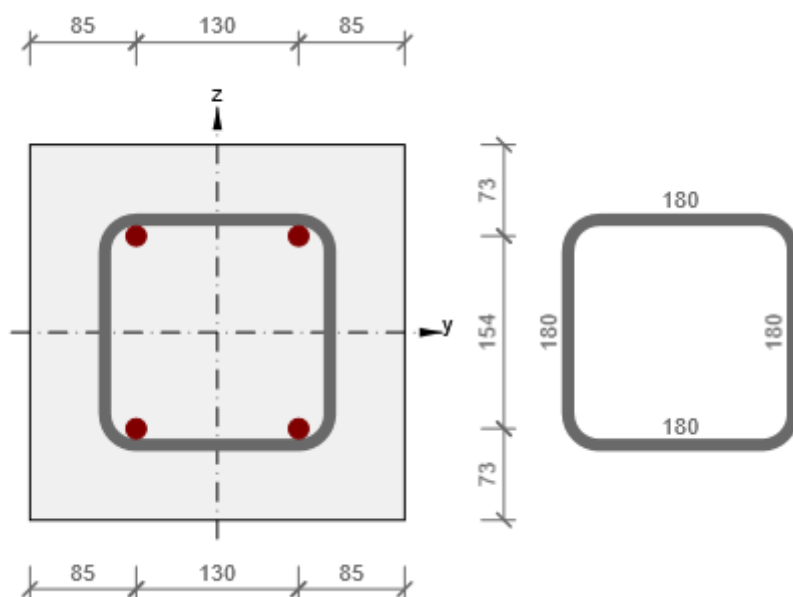
Vrchol 1	-150; 150 mm
Vrchol 2	-150; -150 mm
Vrchol 3	150; -150 mm
Vrchol 4	150; 150 mm
Vrchol 5	-150; 150 mm

Průřezové charakteristiky

A	S _y	S _z	I _y	I _z	C _{gy}	C _{gz}	i _y	i _z
[mm ²]	[mm ³]	[mm ³]	[mm ⁴]	[mm ⁴]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
90000	0	0	675000000	675000000	0	0	87	87

Krytí k hranám průřezu

1	55 mm
2	55 mm
3	55 mm
4	55 mm



Podélná výztuž	Smyková výztuž	Celková hmotnost	Výztuž / m3 betonu
[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m ³]
6	4	11	119

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	16	B 500B	-65	-77
2	16	B 500B	65	-77

3	16	B 500B	65	77
4	16	B 500B	-65	77

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	10	B 500B	100	Ano	Ano	Ano	4,00

Třmínek	Vrchol	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-90	90
1	2	-90	-90
1	3	90	-90
1	4	90	90
1	5	-90	90

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}, \epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}, \epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}, \epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$ Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický					

**Vysvětlení**

Symbol	Vysvětlení
f_{ck}	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f_{cm}	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f_{ctm}	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E_{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu
ϵ_c	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c
ϵ_{cu}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

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

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f_{yk}	Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže
f_{tk}	Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže
E	Modul pružnosti výztužné oceli
ϵ_{uk}	Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení



STATICKÉ POSOUZENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE

akce: II/503 Nymburk, most ev.č. 503-004

přes Labe, PDPS

strana:

233

4.3.6. KONZOLY CHODNÍKŮ

4.3.6.1. KRAJNÍ KONZOLA

1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

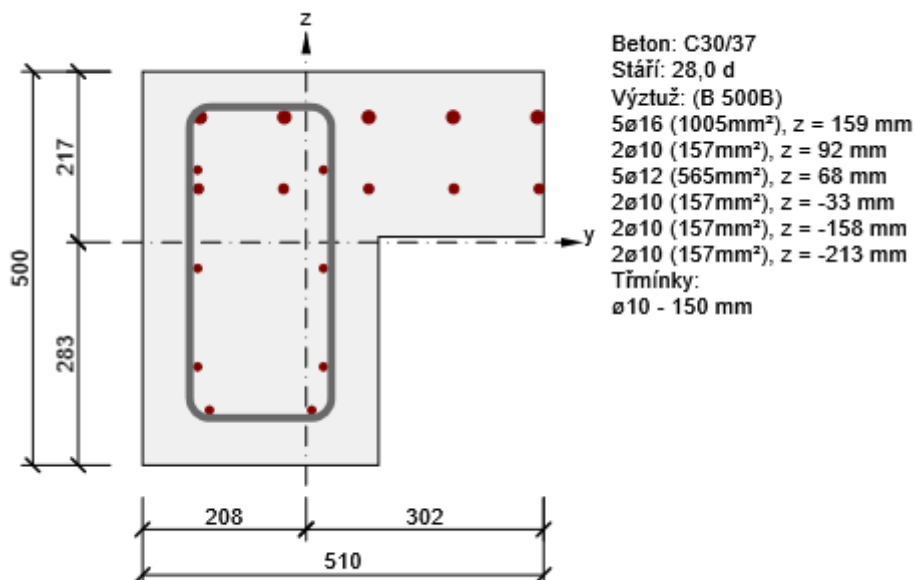
Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Hodnota [%]	Status posudku
S 1	M 1 (Nosník)	R 1	63,2	✓

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Kritický extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
--------------	---------------	-----------	------------------------	------------------------	------------	-------------------------	-------------------------

Celkové	Základní MSÚ	18,4	28,1	28,0	-3,3	-19,2	10,9
Celkové	Charakteristická	14,8	0,0	0,0	0,0	-16,4	8,8
Celkové	Kvazistálá	5,0	0,0	0,0	0,0	-11,6	5,0

2.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	18,4	-19,2	10,9	39,7	-3,3	63,2	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	18,4	-19,2	10,9			15,7	OK
Smyk	18,4			39,7	-3,3	44,8	OK
Kroucení					-3,3	12,6	OK
Interakce	18,4	-19,2	10,9	39,7	-3,3	63,2	OK
Omezení napětí	14,8	-16,4	8,8			10,0	OK
Šířka trhliny	5,0	-11,6	5,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

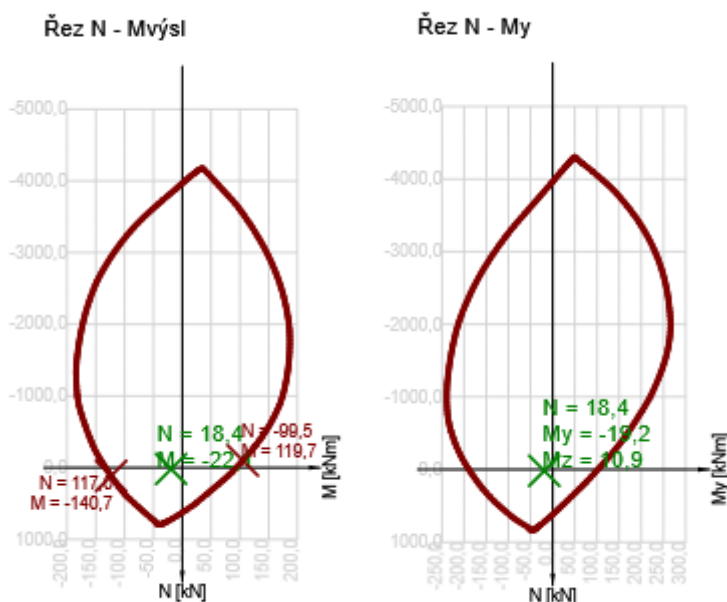
2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
18,4	-19,2	10,9	Nu-Mu-Mu	15,7	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	18,4	117,0	-99,5
M_y [kNm]	-19,2	-122,4	104,1
M_z [kNm]	10,9	69,5	-59,1



2.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
39,7	18,4	88,5	bez redukce	6.2.2(1)	44,8	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
39,7	88,5	126,7	581,7	24,1	88,5

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
2	739	1728	356	344	75	45,0	90,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,76	0,15	0,01	-0,1	500,0	0,4	0,53	0,53

2.1.1.5 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed}	T_{Rd}	Hodnota	Mez	Posudek
[kNm]	[kNm]	[%]	[%]	
-3,3	25,9	12,6	100,0	OK

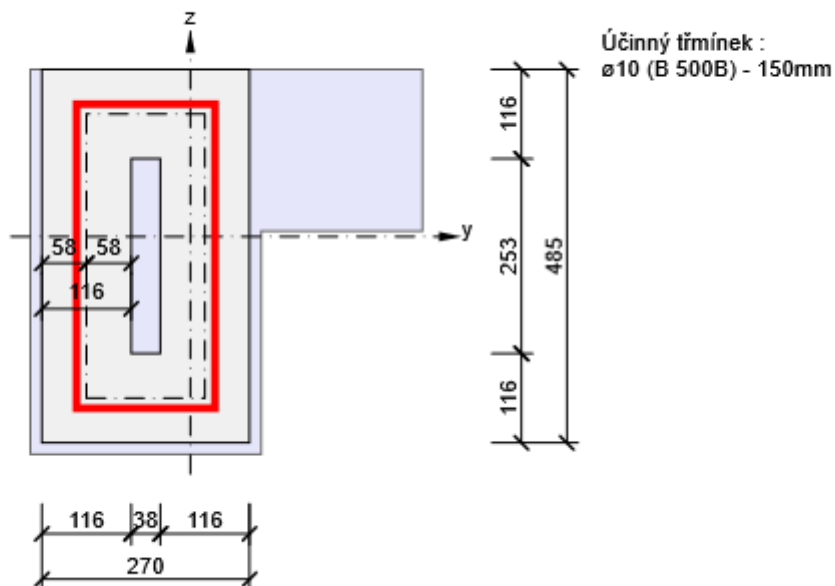
Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed}	$T_{Rd,c}$	$T_{Rd,max}$	$T_{Rd,s}$	$T_{Rd,sl}$	T_{Rd}
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
-3,3	17,8	62,6	25,9	59,4	25,9

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k	u_k	t_{eff}	a_{sw}	A_{sl}	A_{sp}	θ
[mm ²]	[mm]	[mm]	[mm ² /m]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
56826	1046	116	524	1257	0	45,0

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



2.1.1.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed}	M_{Edy}	M_{Edz}	V_{Ed}	T_{Ed}	Hodnota V+T	Hodnota V+T+M	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[%]	[%]	[%]	[%]	

18,4	-19,2	10,9	39,7	-3,3	63,2	30,3	63,2	100,0	OK
------	-------	------	------	------	------	------	------	-------	----

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$	$T_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	$T_{Rd,max}$	rce. 6.31	rce. 6.29	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[%]	[%]	[%]	[%]	
88,5	17,8	126,7	62,6	63,2	36,5	36,5	100,0	OK

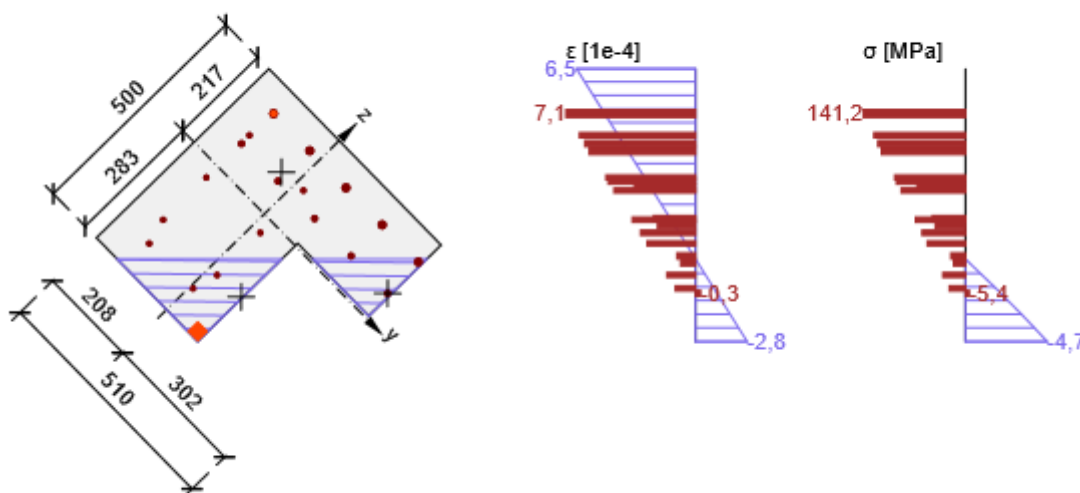
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b	$\Delta F_{td,s}$	$\Delta F_{td,t}$	$\Delta \varepsilon_s$	$\Delta \varepsilon_t$	Extrém ve vložce	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kN]	[kN]	[1e-4]	[1e-4]		[%]	[%]	
81,1	39,7	30,1	0,9	1,2	10	30,3	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i	z_i	$\Delta \varepsilon_{st}$	ε	ε_{lim}	$\Delta \sigma_{st}$	σ	σ_{lim}	Hodnota	Posudek
	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[1e-4]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[%]	
10	-135	159	2,1	7,1	450,0	42,0	141,2	465,9	30,3	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


2.1.1.7 Omezení napětí
Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ	σ_{lim}	Hodnota	Mez	Posudek
			[MPa]	[MPa]	[%]	[%]	

7.2(2)-Char	Vlákno betonu	6	-1,8	-18,0	10,0	100,0	OK
-------------	---------------	---	------	-------	------	-------	----

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	6	-1,6	-18,0	9,0	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	6	92	-283	14,8	-16,4	8,8	-1,8	-18,0	10,0	OK
7.2(3)-Quasi	6	92	-283	5,0	-11,6	5,0	-1,2	-13,5	9,1	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	10	-135	159	14,8	-16,4	8,8	8,8	400,0	2,2	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	6	92	-283	14,8	-16,4	8,8	-1,6	-18,0	9,0	OK
7.2(3)-Quasi	6	92	-283	5,0	-11,6	5,0	-1,1	-13,5	8,3	OK

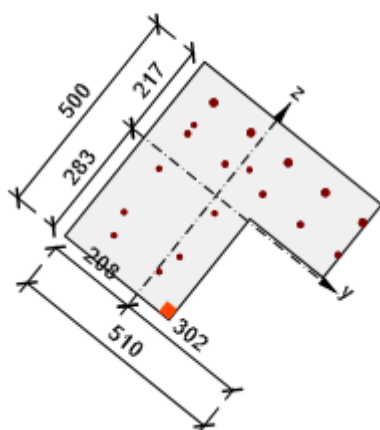
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	10	-135	159	14,8	-16,4	8,8	23,2	400,0	5,8	OK

Součinitel dotvarování

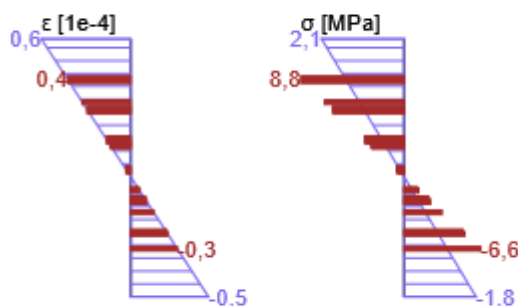
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	192	194100	2020	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,99

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

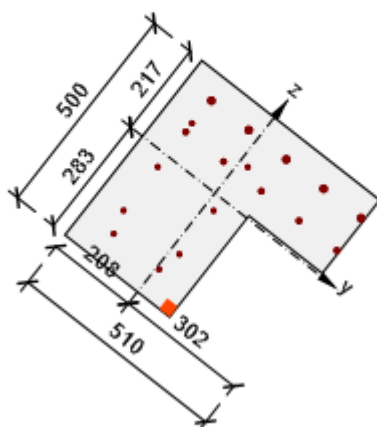


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

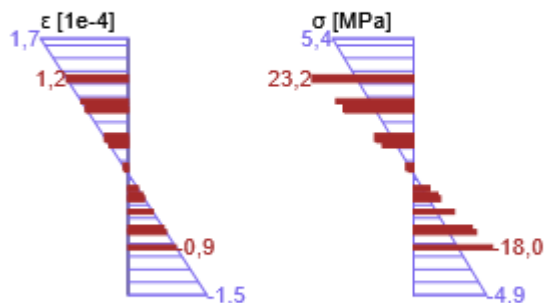


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.8 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	5,0	-11,6	5,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

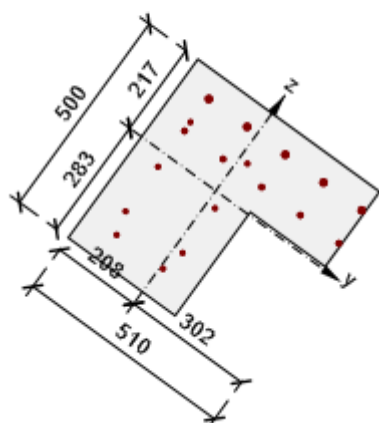
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek

Kvazi	5,0	-11,6	5,0	0,000	0,200	0,0	100,0	OK
-------	-----	-------	-----	-------	-------	-----	-------	----

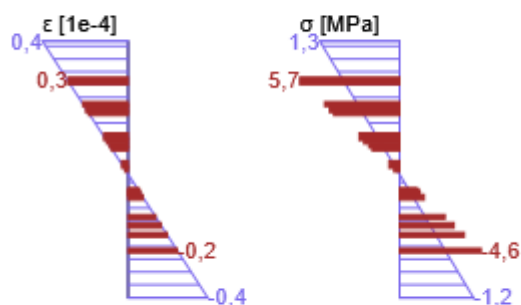
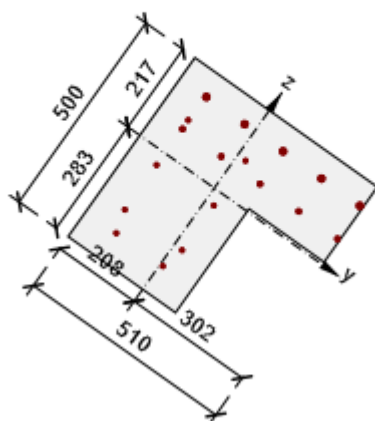
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	192	194100	2020	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,99

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


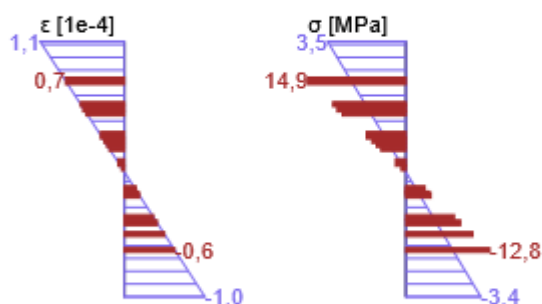
Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky


2.1.1.9 Odezva N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

$N_{Ed,tot}$	$M_{Ed,y,tot}$	$M_{Ed,z,tot}$	Vlákno betonu	Extrém ve vložce	Hodnota	Mez	Posudek
--------------	----------------	----------------	---------------	------------------	---------	-----	---------

[kN]	[kNm]	[kNm]			[%]	[%]	
18,4	-19,2	10,9	6	10	26,1	100,0	OK

Rovina přetvoření

x	d	z	ϵ_x	φ_z	φ_y
[mm]	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[1e-4]
171	375	281	1,5	-11,8	11,5

Síly v jednotlivých částech průřezu

Část průřezu	N	M_y	M_z	A	y_i	z_i
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[mm ²]	[mm]	[mm]
Beton	-62,9	-9,7	5,6	43016	89	-154
Tažená výztuž	86,6	-9,3	4,3	1728	-50	108
Tlačená výztuž	-5,5	-0,2	0,9	471	170	-42
Celkové	18,2	-19,2	10,9			

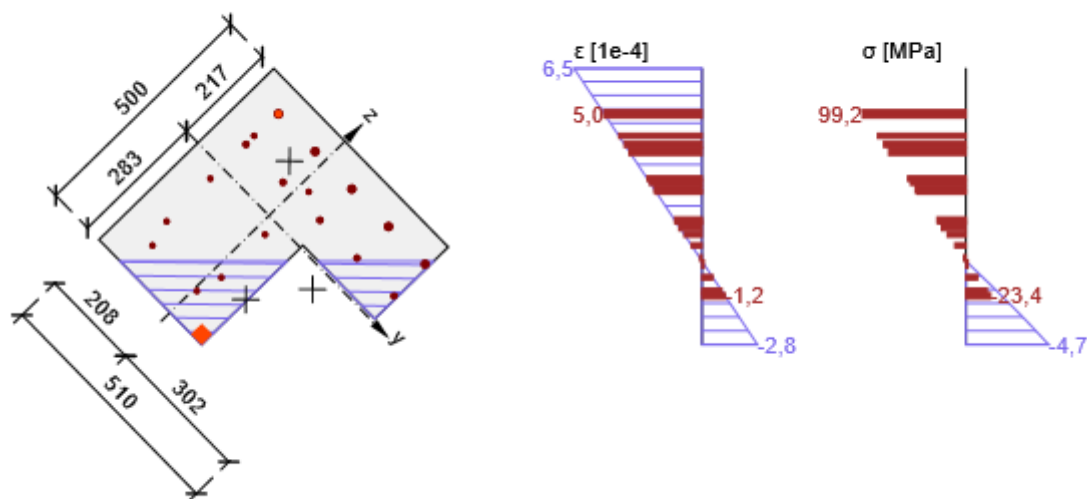
Podrobné posouzení betonu

Vlákno	y_i	z_i	ϵ	ϵ_{lim}	σ	σ_{lim}	Hodnota	Posudek
	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[MPa]	[MPa]	[%]	
6	92	-283	-2,8	-35,0	-4,7	-18,0	26,1	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i	z_i	ϵ	ϵ_{lim}	σ	σ_{lim}	Hodnota	Posudek
	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[MPa]	[MPa]	[%]	
10	-135	159	5,0	450,0	99,2	465,9	21,3	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



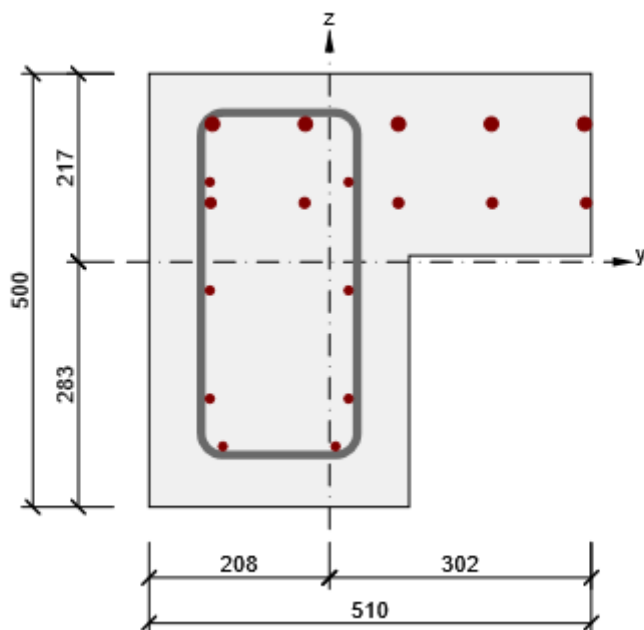
3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC3, XD1
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obecný průřez, Materiál: C30/37

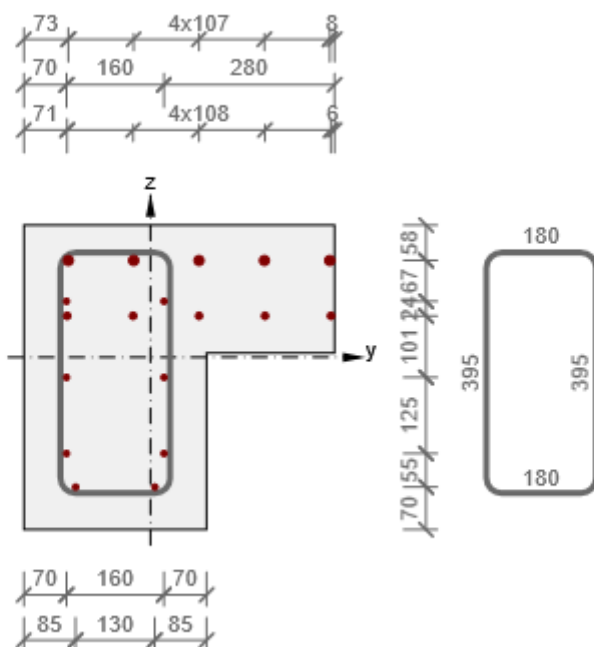
Vrchol 1	92; 7 mm
Vrchol 2	302; 7 mm
Vrchol 3	302; 217 mm
Vrchol 4	-208; 217 mm
Vrchol 5	-208; -283 mm
Vrchol 6	92; -283 mm
Vrchol 7	92; 7 mm

Průřezové charakteristiky

A	S _y	S _z	I _y	I _z	C _{gy}	C _{gz}	i _y	i _z
[mm ²]	[mm ³]	[mm ³]	[mm ⁴]	[mm ⁴]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
194100	-463	674	4003607190	3503143317	0	0	144	134

Krytí k hranám průřezu

1	55 mm
2	0 mm
3	40 mm
4	55 mm
5	55 mm
6	55 mm



Podélná výztuž	Smyková výztuž	Celková hmotnost	Výztuž / m3 betonu
[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m³]
17	5	22	113

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	10	B 500B	-123	-213
2	10	B 500B	7	-213
3	10	B 500B	-138	92



4	10	B 500B	-138	-33
5	10	B 500B	-138	-158
6	16	B 500B	294	159
7	16	B 500B	187	159
8	16	B 500B	80	159
9	16	B 500B	-28	159
10	16	B 500B	-135	159
11	12	B 500B	296	68
12	12	B 500B	188	68
13	12	B 500B	80	68
14	12	B 500B	-29	68
15	12	B 500B	-137	68
16	10	B 500B	22	92
17	10	B 500B	22	-33
18	10	B 500B	22	-158

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	10	B 500B	150	Ano	Ano	Ano	4,00

Třmínek	Vrchol	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-148	172
1	2	-148	-223
1	3	32	-223
1	4	32	172
1	5	-148	172

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f_{ck}	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f_{cm}	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f_{ctm}	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E_{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu
ϵ_c	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c
ϵ_{cu}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

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

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f_{yk}	Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže
f_{tk}	Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže
E	Modul pružnosti výztužné oceli
ϵ_{uk}	Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

4.3.6.2. MEZILEHLÁ KONZOLA

1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

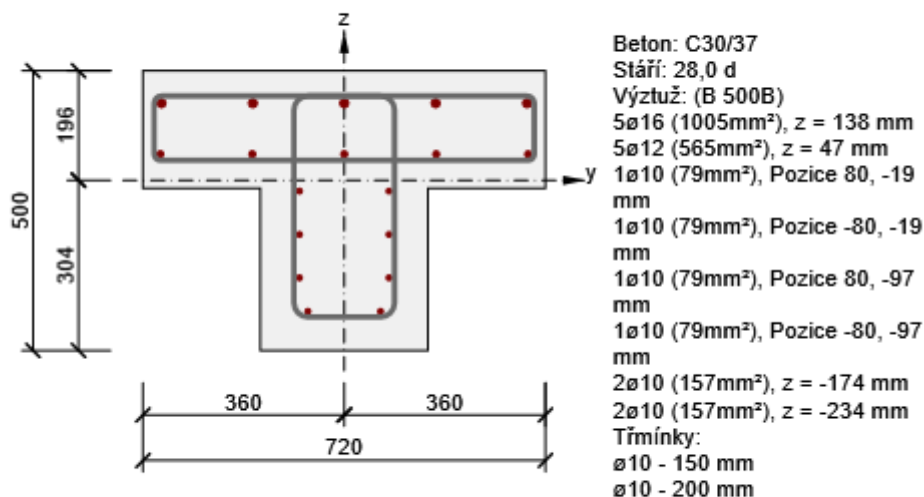
Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Hodnota [%]	Status posudku
S 1	M 1 (Nosník)	R 1	65,6	✓

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Kritický extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	1,7	0,0	31,6	21,3	-28,3	6,8
Celkové	Charakteristická	4,2	0,0	0,0	0,0	-23,8	5,6

Celkové	Kvazistálá	-7,0	0,0	0,0	0,0	-17,9	2,9
---------	------------	------	-----	-----	-----	-------	-----

2.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	1,7	-28,3	6,8	31,6	21,3	65,6	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	1,7	-28,3	6,8			13,0	OK
Smyk	1,7			31,6	21,3	21,7	OK
Kroucení					21,3	54,1	OK
Interakce	1,7	-28,3	6,8	31,6	21,3	65,6	OK
Omezení napětí	-7,0	-17,9	2,9			9,0	OK
Šířka trhliny	-7,0	-17,9	2,9			0,0	OK

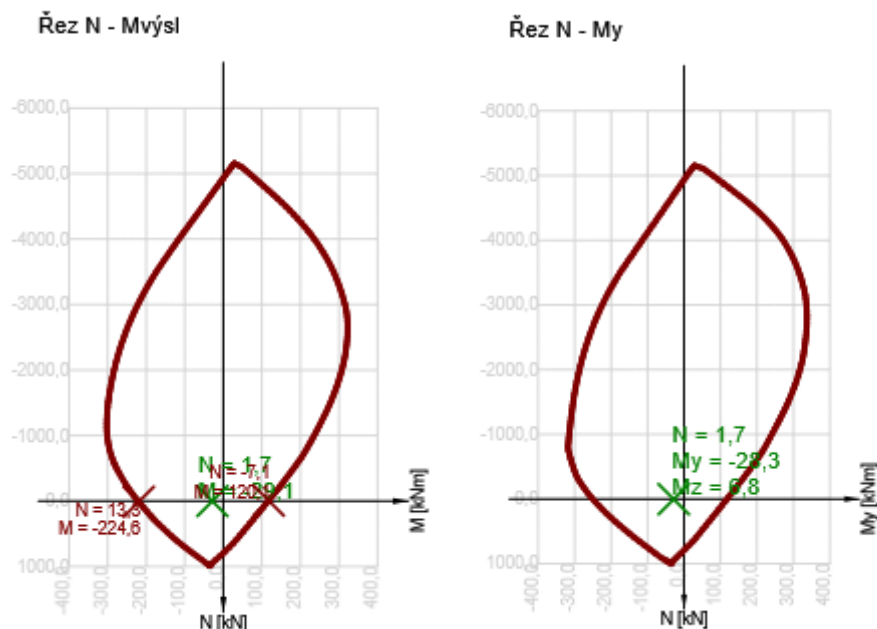
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %
2.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
1,7	-28,3	6,8	Nu-Mu-Mu	13,0	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	1,7	13,3	-7,1
M_y [kNm]	-28,3	-218,3	116,8
M_z [kNm]	6,8	52,5	-28,1



2.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
31,6	1,7	145,7	bez redukce	6.2.3(3)	21,7	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
31,6	89,5	563,6	581,5	145,7	145,7

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
2	1047	1885	300	408	348	45,0	90,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,70	0,15	0,02	0,0	177,3	0,4	0,53	0,60

2.1.1.5 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed}	T_{Rd}	Hodnota	Mez	Posudek
[kNm]	[kNm]	[%]	[%]	
21,3	39,4	54,1	100,0	OK

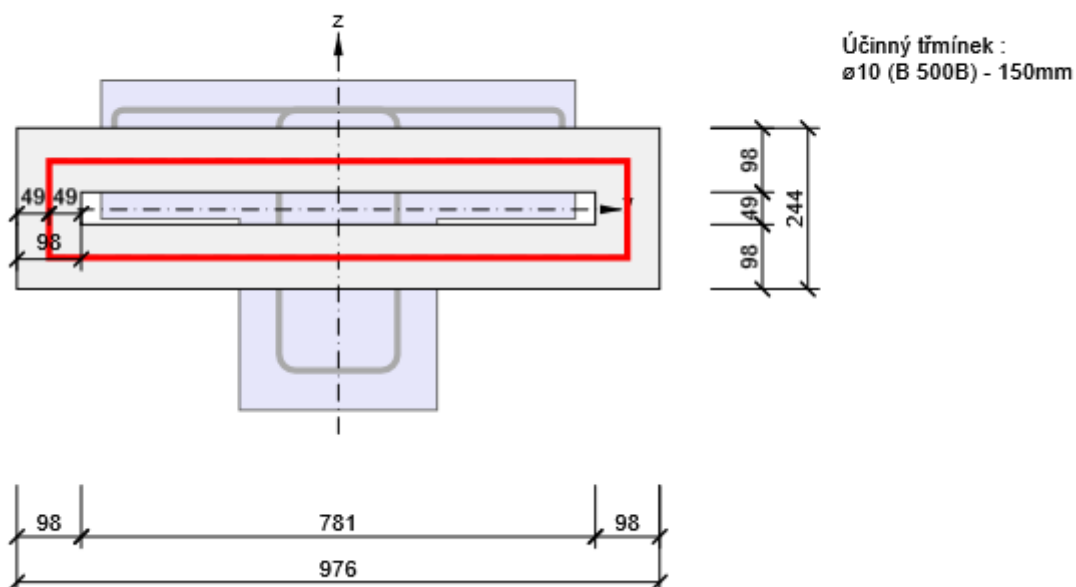
Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed}	$T_{Rd,c}$	$T_{Rd,max}$	$T_{Rd,s}$	$T_{Rd,sl}$	T_{Rd}
[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
21,3	33,9	119,3	58,6	39,4	39,4

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k	u_k	t_{eff}	a_{sw}	A_{sl}	A_{sp}	θ
[mm ²]	[mm]	[mm]	[mm ² /m]	[mm ²]	[mm ²]	[°]
128630	2050	98	524	723	0	45,0

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení


2.1.1.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed}	M_{Edy}	M_{Edz}	V_{Ed}	T_{Ed}	Hodnota V+T	Hodnota V+T+M	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[%]	[%]	[%]	[%]	

1,7	-28,3	6,8	31,6	21,3	40,8	65,6	65,6	100,0	OK
-----	-------	-----	------	------	------	------	------	-------	----

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$	$T_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	$T_{Rd,max}$	rce. 6.31	rce. 6.29	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[%]	[%]	[%]	[%]	
89,5	33,9	563,6	119,3	98,2	23,5	23,5	100,0	OK

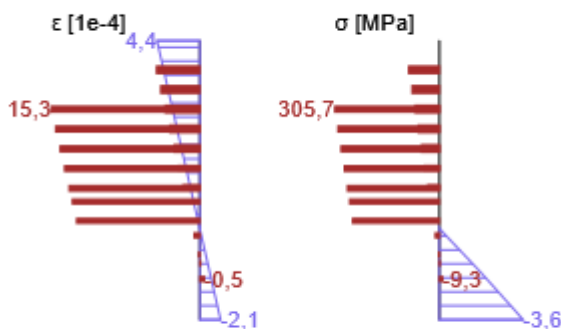
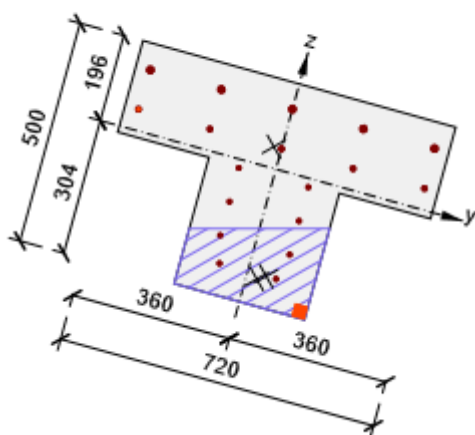
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b	$\Delta F_{td,s}$	$\Delta F_{td,t}$	$\Delta \varepsilon_s$	$\Delta \varepsilon_t$	Extrém ve vložce	Hodnota	Mez	Posudek
[kN]	[kN]	[kN]	[1e-4]	[1e-4]		[%]	[%]	
78,2	31,6	170,0	0,7	11,8	12	65,6	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i	z_i	$\Delta \varepsilon_{st}$	ε	ε_{lim}	$\Delta \sigma_{st}$	σ	σ_{lim}	Hodnota	Posudek
	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[1e-4]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[%]	
12	-329	47	12,5	15,3	450,0	249,7	305,7	465,9	65,6	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu


2.1.1.7 Omezení napětí
Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ	σ_{lim}	Hodnota	Mez	Posudek
			[MPa]	[MPa]	[%]	[%]	
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	8	-1,2	-13,5	9,0	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	8	-1,1	-13,5	8,4	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	8	150	-304	4,2	-23,8	5,6	-1,6	-18,0	8,9	OK
7.2(3)-Quasi	8	150	-304	-7,0	-17,9	2,9	-1,2	-13,5	9,0	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	7	-327	138	4,2	-23,8	5,6	5,6	400,0	1,4	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	8	150	-304	4,2	-23,8	5,6	-1,5	-18,0	8,2	OK
7.2(3)-Quasi	8	150	-304	-7,0	-17,9	2,9	-1,1	-13,5	8,4	OK

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	7	-327	138	4,2	-23,8	5,6	15,0	400,0	3,8	OK

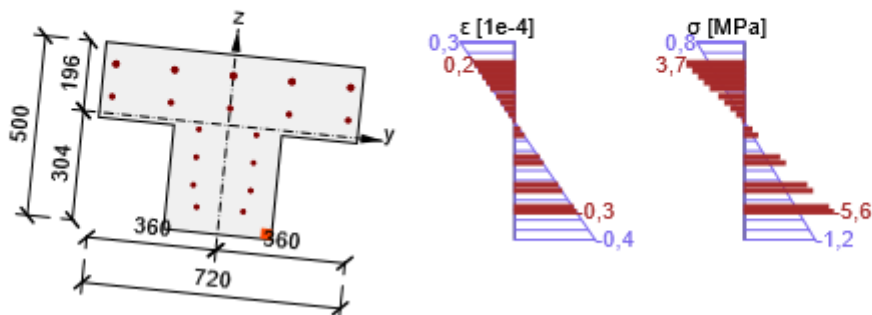
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	195	238200	2440	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,99

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

Výsledky uváděné pro:

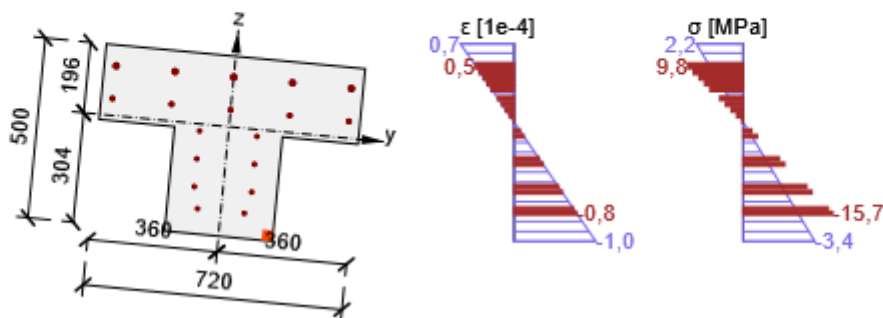
- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.8 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-7,0	-17,9	2,9	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-7,0	-17,9	2,9	0,000	0,200	0,0	100,0	OK

Součinitel dotvarování

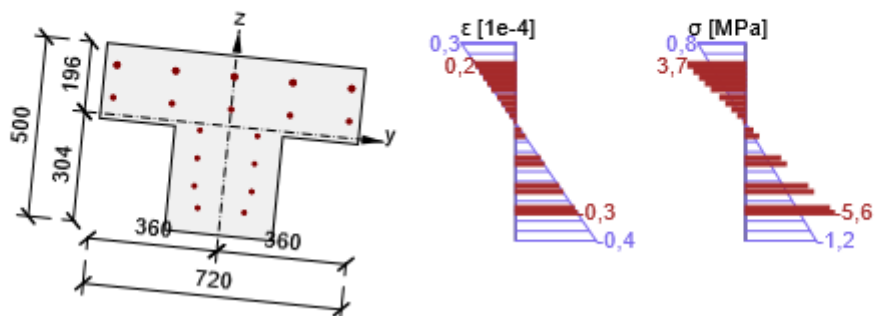
Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použit γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
---------------	------------------------	--------------------------------------	-----------	----------	-----------------------	-----------------------	-----------	------------------------	-----------------------------

Automatické	195	238200	2440	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,99
-------------	-----	--------	------	---------	------	-----	------	----	------

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

Výsledky uváděné pro:

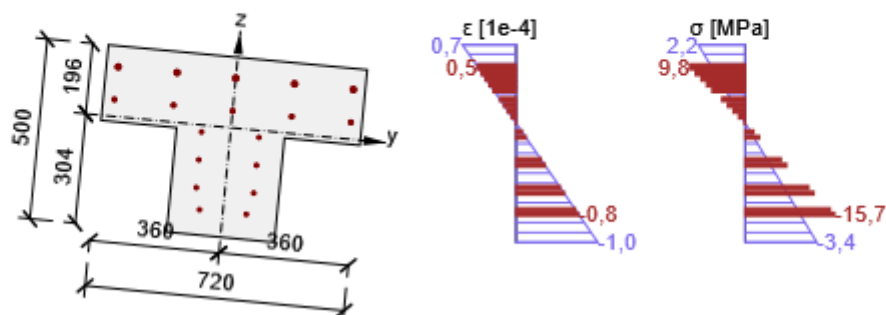
- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.1.9 Odezva N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,y,tot}$ [kNm]	$M_{Ed,z,tot}$ [kNm]	Vláknó betonu	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
1,7	-28,3	6,8	8	7	20,2	100,0	OK

Rovina přetvoření

x	d	z	ϵ_x	φ_z	φ_y
[mm]	[mm]	[mm]	[1e-4]	[1e-4]	[1e-4]
202	449	357	1,4	-2,8	10,2

Síly v jednotlivých částech průřezu

Část průřezu	N	M_y	M_z	A	y_i	z_i
--------------	---	-------	-------	---	-------	-------

	[kN]	[kNm]	[kNm]	[mm ²]	[mm]	[mm]
Beton	-76,5	-18,8	1,8	50332	24	-246
Tažená výztuž	82,5	-8,6	4,9	1885	-59	104
Tlačená výztuž	-4,4	-0,9	0,1	314	22	-218
Celkové	1,7	-28,3	6,8			

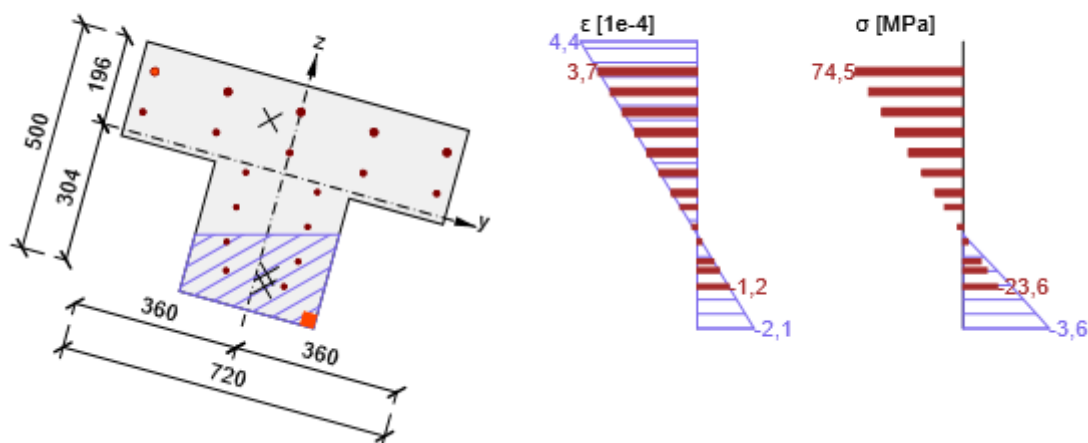
Podrobné posouzení betonu

Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
8	150	-304	-2,1	-35,0	-3,6	-18,0	20,2	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7	-327	138	3,7	450,0	74,5	465,9	16,0	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

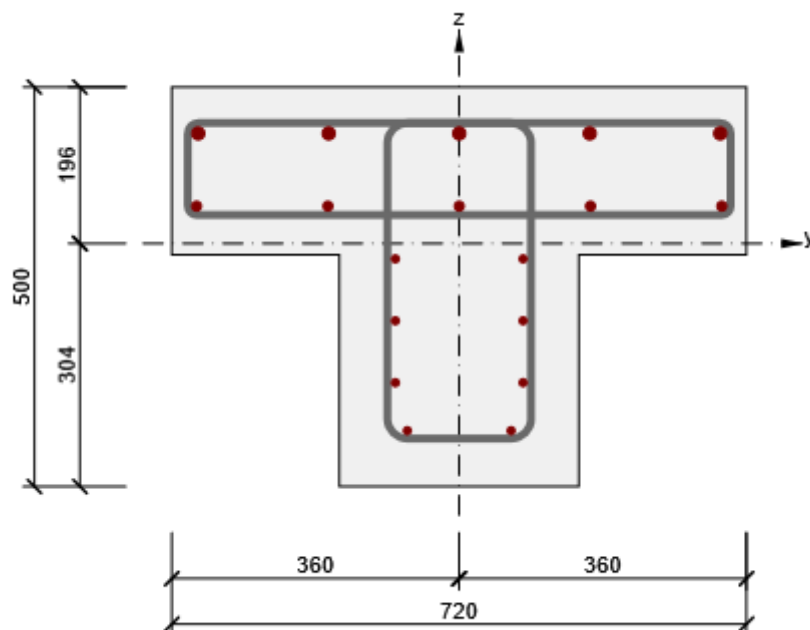
Typ prvku

Nosník

Stupeň vlivu prostředí	XC3, XD1
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obecný průřez, Materiál: C30/37

Vrchol 1	150; -14 mm
Vrchol 2	360; -14 mm
Vrchol 3	360; 196 mm
Vrchol 4	-360; 196 mm
Vrchol 5	-360; -14 mm
Vrchol 6	-150; -14 mm

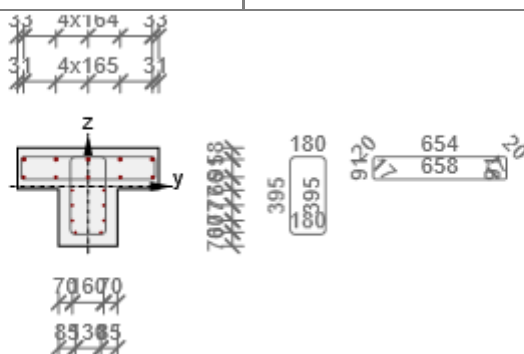
Vrchol 7	-150; -304 mm
Vrchol 8	150; -304 mm
Vrchol 9	150; -14 mm

Průřezové charakteristiky

A	S_y	S_z	I_y	I_z	C_{gy}	C_{gz}	i_y	i_z
[mm²]	[mm³]	[mm³]	[mm⁴]	[mm⁴]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
238200	-129895	0	4616967169	7184340000	0	-1	139	174

Krytí k hranám průřezu

1	55 mm
2	0 mm
3	40 mm
4	0 mm
5	55 mm
6	55 mm
7	55 mm
8	55 mm



Podélná výztuž	Smyková výztuž	Celková hmotnost	Výztuž / m3 betonu
[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m³]
17	10	27	113

Podélná výztuž

Vložka	Ø	Materiál	Y	Z
---------------	----------	-----------------	----------	----------



	[mm]		[mm]	[mm]
1	10	B 500B	-65	-234
2	10	B 500B	65	-234
3	16	B 500B	327	138
4	16	B 500B	164	138
5	16	B 500B	0	138
6	16	B 500B	-163	138
7	16	B 500B	-327	138
8	12	B 500B	329	47
9	12	B 500B	165	47
10	12	B 500B	0	47
11	12	B 500B	-164	47
12	12	B 500B	-329	47
13	10	B 500B	-80	-19
14	10	B 500B	-80	-97
15	10	B 500B	-80	-174
16	10	B 500B	80	-174
17	10	B 500B	80	-97
18	10	B 500B	80	-19

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	10	B 500B	150	Ano	Ano	Ano	4,00
2	10	B 500B	200	Ano	Ne	Ano	0,00

Třmínek	Vrchol	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-90	151



1	2	-90	-244
1	3	90	-244
1	4	90	151
1	5	-90	151
2	1	-329	47
2	2	329	47
2	3	327	138
2	4	-327	138

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f_{ck}	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f_{cm}	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f_{ctm}	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E_{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu
ϵ_c	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c
ϵ_{cu}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
-------	-------------------	-------------------	--------------	--------------	---



STATICKÉ POSOUZENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE

strana:

akce: II/503 Nymburk, most ev.č. 503-004

261

přes Labe, PDPS

B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 1,08, \epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví				

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f_{yk}	Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže
f_{tk}	Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže
E	Modul pružnosti výztužné oceli
ϵ_{uk}	Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

5. ZÁVĚR

5.1. VŠEOBECNĚ

Výpočty jsou provedeny dle podle norem řady ČSN EN 1990 až 1997, tzv. Eurokódů.

Schémata zatížení dopravou jsou uvažována podle příslušných norem řady ČSN EN 1991. Kombinace zatížení jsou uvažovány v souladu s požadavky ČSN EN 1990.

Posouzení průřezů je provedeno podle ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1992-2. Parametry betonu a výztuže jsou uvažovány dle příslušných materiálových norem.

Rozměry konstrukce a průřezů jsou uvažovány dle dokumentace PDPS, které řeší rekonstrukci stávajícího objektu. Tímto posouzením byl ověřen návrh vyztužení replik částí nosné konstrukce. Schémata vyztužení jsou uvedeny v projektové dokumentaci PDPS.

V rámci přípravy vstupních dat pro výpočet bylo provedeno následující:

- sestavení prostorového deskostěnového výpočetního modelu konstrukce (celkový model pro výpočet hlavního pole mostu) pro výpočet metodou konečných prvků programem Midas Civil 2023

V rámci posouzení bylo provedeno následující:

- vyhodnocení vnitřních sil a posouzení rozhodujících průřezů na konstrukci chodníků
- vyhodnocení vnitřních sil a posouzení rozhodujících průřezů na stojkách (sloupcích) nesoucích mostovku
- vyhodnocení vnitřních sil, určení a posouzení rozhodujících průřezů na příčných a podélných žebrech a desce mostovky

5.2. SHRNUTÍ A DOPORUČENÍ

Ve všech rozhodujících posuzovaných průřezích nosné konstrukce vyhovuje na únosnost v MSÚ i v MSP.

Dimenze ověřovaných prutů betonářské výztuže jsou uvedeny v projektové dokumentaci PDPS. Tato dokumentace neslouží k pro realizaci stavby. Před zahájením realizace bude zpracována dokumentace RDS, kde budou veškré části nosné konstrukce podrobně dopracovány.



Repliky částí nosné konstrukce jsou navrženy dle současně platných norem pro navrhování železobetonových mostů. Nové částí konstrukce tak splňují veškeré současné požadavky na mostní stavby při zachování původního vzhledu mosu. Provedením této rekonstrukce tak dojde k výraznému prodloužení životnosti mostu za předpokladu pečlivho provedení všech konstrukčních detailů rekonstrukce a provádění pravidelné údržby mostu.

V Praze 05/2023

Ing. M. Kubín