


			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	








MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
 LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444
 IDS: kjee9md
 e-mail: moravia@moravia.cz
 http://www.moravia.cz



EXprojekt s.r.o.
 HERŠPICKÁ 758/13, 619 00 Brno

tel.: +420 533 312 000
 IDS: dh84e85
 e-mail: info@exprojekt.cz
 http://www.exprojekt.cz

OBJEDNATEL	 Správa železniční dopravní cesty, státní organizace v zastoupení: SŽDC, s.o., Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc		
ZHOTOVITEL	"Společnost pro ŽST Sklené nad Oslavou" MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. (VEDOUCÍ SDRUŽENÍ), EXprojekt s.r.o.		
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. JIŘÍ PARMA 	G. ŘEDITEL MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.	
ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS	NAVRHL, VYPRACOVAL	ING. VÁCLAV KRATOCHVÍL	
ING. MIROSLAV TUREK 	ING. PETR KLIMEŠ 	KONTROLOVAL	
		ING. BARBORA HÁNDLOVÁ 	
KRAJ: VYSOČINA	POVĚŘENÝ OÚ: VELKÉ MEZIŘÍČÍ	OBEC: SKLENÉ NAD OSLAVOU	
"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou" SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB Konstrukční řešení		ZAK. ČÍSLO MCO	18 - 035 - 231- SR
		ÚČEL	DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ
		DATUM	ČERVEN 2019
		FORMÁT	A4
		MĚŘÍTKO	-
Statický výpočet		ČÁST	POŘ.Č.
		E.2.1.2	2.02

STATICKÝ VÝPOČET

Identifikační údaje:

Stavba:	„Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou“
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení
Objekt:	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Objednatel:	Správa železniční dopravní cesty, s. o. v zastoupení SŽDC, s. o., Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc
Projekt stavby:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc
HIP:	Ing. Jiří Parma
Obec:	Sklené nad Oslavou
Okres:	Žďár nad Sázavou
Kraj:	Vysočina

a) Popis navrženého konstrukčního systému stavby, průzkum stávajícího stavu

1) Výsledek průzkumu stávajícího stavu

Výpravní budova se nachází v jihozápadní části obce Sklené nad Oslavou u stávající železniční stanice. Objekt byl vybudován koncem 70. let na základě projektu zpracovaného v roce 1975 Státním ústavem dopravního projektování – středisko Brno.

Jedná se o objekt, který je tvořen dvěma dilatačně oddělenými celky. První část je jednopodlažní celoplošně podsklepená o půdoryse 12,5 x 18,5 m, do této části je zaústěn podchod železniční stanice. Tato část nebude níže popsány stavebními úpravami dotčena.

Druhá část je třípodlažní celoplošně podsklepená o půdoryse 12,5 x 15,5 m s výškou hřebene cca 11,52 m nad ÚT. Třípodlažní podsklepená část je tvořena čtyřmi příčnými rámy se třemi sloupy v osově vzdálenosti 6,0 a 6,0 m. Osová vzdálenost rámu je 6,0; 3,0 a 6,0 m. Půdorys konstrukce je 12,0 x 15,0 m (osově). Průvlaky jsou na rámy uloženy v příčném směru objektu. Stropní konstrukce jsou seskládány z dutinových PZD desek a ztužidel délky 5,7 m, které jsou lokálně nahrazeny monolitickými železobetonovými deskami. Střešní konstrukce je tvořena železobetonovými vazníky průřezu písmene I, na kterých jsou uloženy železobetonové kazetové desky a střešní plášť.

Obě části jsou tvořeny montovaným železobetonovým skeletem typu Priemstav (MS-RP). Ze značení jednotlivých nosných prvků lze odvodit, že skelet byl s největší pravděpodobností navrhován dle podkladů před revizí, kterou skelet prošel okolo roku 1974, a že prvky nosné konstrukce byly dodávány prefou Brno – závod Hodonín.

Konstrukční soustavu tvoří jednotlivé rámy v příčném směru budovy, které se skládají ze čtvercových sloupů, na kterých jsou uloženy průvlaky tvaru písmene L (obvodové) a obráceného písmene T (vnitřní), na jejichž ozub jsou osazeny jednotlivé stropní dílce.

Skelet je založen na základové desce se žebry, ze které jsou po obvodě vybetonovány železobetonové stěny, které vytvářejí prostorovou vanu odolnou proti tlaku podzemní vody. Základové konstrukce (stěny, žebra, deska) jsou provedeny z betonu B 170 a výztuže E 10216.

Na žebra základové desky jsou připojeny jednotlivé sloupy o půdoryse 500/500 mm pomocí vytažené výztuže ze základů, která byla připojena k ocelovým úhelníkům sloupů, tzv. Čapkův spoj. Výška sloupů se liší dle konstrukční výšky podlaží (1. PP + 1. NP sloupy 2,80 m; 2. NP sloupy 3,10 m, 3. NP sloupy 2,50 m). Sloupy jsou s největší pravděpodobností vyhotoveny z betonu B 250 a výztuže E 10216 (třmínky Ø6/200) a V 10425 (podélná 4xØ16) - značení v rámci dokumentace před a po revizi se liší. Přes vytaženou výztuž ze sloupů jsou „navlečeny“ průvlaky a na ně je následně osazen sloup vyššího podlaží a spojen Čapkovým spojem. Po vyhotovení svaru byl spoj zalit jemnozrnnou betonářskou směsí.

Obvodové průvlaky jsou průřezu písmene L a vnitřní průvlaky průřezu obráceného písmene T (průřez 500/500 mm zmenšený o jednostranný/oboustranný ozub 100/250 mm). Průvlaky jsou vybetonovány z betonu B 400 a vyztuženy výztuží E 10216 a V 10425. Průvlaky jsou osazeny na sloupy s přesahem a vzájemně spojeny přes ozub, průvlaky tak tvoří spojitý nosník s vloženým kloubem tzv. Gerberův nosník.

Na ozuby průvlaků jsou osazeny jednotlivé stropní dílce (prosté nosníky) – PZD desky dutinové a plné, ztužující desky, obvodová ztužidla a monolitické dobetonávky. Desky dutinové jsou z betonu B 250 průřezu 235/1190 mm (skladebně 250/1200 mm) a výztuže E 10216 a J 10 335.

Do dutinových stropních dílců je možné provést lokální prostupy v místě dutiny (podélné dutiny Ø168 mm), tam kde bylo potřeba provést větší otvory, byl vynechán stropní panel a byl nahrazen monolitickou ŽB. deskou z betonu B 250 a výztuže E 10216 a V 10 425.

Stropní desky ve schodišťovém poli jsou průřezu 100/300 mm a jsou z betonu B 250 a výztuže J 10 335.

Schodiště v rámci objektu jsou z prefabrikovaných schodišťových desek uložených na monolitické podesty ukládané na průvlaky a schodišťové zděné stěny.

Objekt je ztužen pomocí podélných ztužidel, které jsou umístěny v podélných osách objektu (2x obvodové + 1 vnitřní), pomocí samotné tuhosti rámu a vložených schodišťových stěn. Tuhost stropní desky je zajištěna pomocí vložené zálivkové výztuže.

Obvodový plášť objektu je z plynosilikátových tvárníc tl. 300 mm, vnitřní zdivo je z plných a dutinových cihel.

V rámci zpracování dokumentace byla investorem poskytnuta archivní dokumentace objektu. Konstrukční řešení obsahuje stručný souhrn statického výpočtu, kladečské plány stropu nad 1. PP, 2. NP a 3.NP, výkresy tvaru a výztuže základových konstrukcí a monolitických dobetonávek stropu. V rámci dokumentace se nedochoval kladečský plán nejvíce dotčeného stropu nad 1. NP. V rámci dokumentace nebyly, jak je zvykem, obsaženy výkresy prefabrikovaných konstrukcí, pouze jejich výpisy.

Jednotlivé prefabrikované prvky byly dohledány v archivu autora této dokumentace, nicméně tato dokumentace je zpracována již pro skelet po revizi a některá značení ne zcela odpovídají. Z tohoto důvodu byly stanoveny při předběžných posudcích předpoklady, které byly ověřeny stavebně technickým průzkumem a následně aktualizovány ve finálním statickém výpočtu dle výsledků průzkumu.

2) Popis navrženého konstrukčního systému stavby

Tato dokumentace řeší umístění nové technologie do stávajícího objektu výpravní budovy. Tato technologie je navržena v rámci rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou a bude sloužit pro provoz stanice a navazujících traťových úseků, které budou rekonstruovány v rámci oddělené investiční akce.

Technologie zabezpečovacího a sdělovacího zařízení bude umístěna do druhého nadzemního podlaží třípodlažní části výpravní budovy. V těchto místech je umístěno stávající sdělovací zařízení, které bude doplněno, stavební ústředna, jejíž zařízení bude kompletně vyměněno, a sklady vybavení.

Dle podkladů jednotlivých technologií je požadavek na užité zatížení místností:

sdělovací místnost – 400 kg/m²

stavební ústředna – 500 kg/m²

napájecí zdroje – 1000 kg/m²

Jelikož stávající vodorovné nosné konstrukce stropu (stropní desky a průvlaky) nevyhovují požadavkům zatížení a posouzení dle aktuálně platných norem bude nevyhovující část objektu vyztužena novým ocelovým podlahovým roštem.

Návrh řešení vychází z architektonického a technologického řešení, klimatických podmínek a zatížení dle platných ČSN EN. Posouzení vychází z platných ČSN, ČSN EN, ISO a materiálů ve shodě se zákonem č. 22/1997.

b) Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

1) Použité materiály

Ocel: S235

Dřevo: C24, max. vlhkost 15% (KVH hranoly)

Zhotovitel doloží pro všechny výrobky (materiály a konstrukce) doklady a certifikáty, technické a bezpečnostní listy a prohlášení o shodě dle normy.

Všechny použité materiály a konstrukce musí být schváleny pro použití na stavbách státních drah a musí mít vydané „Osvědčení SŽDC“.

c) Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

1) Užitná charakteristická zatížení podlahových ploch a stropů nadzemních podlaží

Dotčená část 2. NP objektu zařazena do kategorie E2 (plochy pro průmyslové využití) s užitným zatížením dle požadavků technologie:

sdělovací místnost – $4,0 \text{ kN/m}^2$

stavědlová ústředna – $5,0 \text{ kN/m}^2$

napájecí zdroje – $10,0 \text{ kN/m}^2$

U místnosti diagnostiky nebyl požadavek na zvláštní zatížení – místnost byla uvažována s celoplošným zatížením $3,0 \text{ kN/m}^2$.

Místnost zdrojů uvažována i s upřesněným lokálním zatížením od jednotlivých skříní technologie. Volný prostor v této místnosti pak byl uvažován s celoplošným zatížením $3,0 \text{ kN/m}^2$.

2) Užitná charakteristická zatížení střešních ploch

Střešní konstrukce zatížená užitným zatížením kategorie H, které je reprezentováno plošným zatížením $0,75 \text{ kN/m}^2$ a bodovým zatížením $1,0 \text{ kN}$.

3) Uvažovaná zvedací technika

V rámci objektu se nevyskytuje žádná zvedací technika.

4) Zatížení konstrukcí požárem

Nosná konstrukce objektu nemůže být poškozena běžným požárem. Nové ocelové konstrukce chráněny požárními obklady dle požadavku PBR. Požární odolnost jednotlivých konstrukcí stanovena dle PBR.

5) Mimořádné zatížení výbuchem

Na konstrukce není uvažováno zatížení výbuchem.

6) Zatížení od nárazu dopravních prostředků a pádu břemen

Nosná konstrukce objektu není počítána na účinky nárazu aut, těžkých nákladních automobilů ani pádu letadel (ani malých sportovních).

7) Dynamická zatížení technologií a technická seizmicita

Vzhledem k charakteru objektu se neuvažuje se zatížením technickou seizmicitou, která je způsobená dynamickými účinky strojních zařízení.

8) Chemická agresivita vnitřního prostředí související s provozem objektu

Na konstrukce nejsou uvažovány účinky chemicky agresivních látek, které by vyplývaly z charakteru provozu (kyseliny, louhy, agresivní výpary apod.).

9) Zatížení sněhem (dle ČSN EN 1991-1-3 ed. 2)

Dle mapy sněhových oblastí se předmětná lokalita nachází v IV. oblasti. Základní tíha sněhu je tedy uvažována hodnotou 2,0 kN/m².

10) Zatížení větrem

Zatížení větrem je v dané lokalitě dle EN 1991-1-4 ed. 2 jako III. větrná oblast, základní rychlost $v = 27,5$ m/s, dle tab. 4.1 kategorie terénu II.

11) Seismické zatížení dle ČSN EN 1998-1 ed. 2

Stavba se nachází v seismické oblasti $a_{gr} = 0,00$ g dle ČSN EN 1998-1 ed. 2. Seismické zatížení není uvažováno.

12) Zatížení od poddolování

Staveniště se nachází v oblasti, kde nejsou důlní vlivy.

13) Zatížení deštěm dle ČSN EN 12056-3

Odvodnění plochy je uvažováno jako klasické gravitační. Z důvodu nemožnosti hromadění vody, není s tímto zatížením dále uvažováno.

14) Namáhání teplotou

Z hlediska teplotního namáhání konstrukcí se vzhledem k charakteru uvažovaného provozu neuvažuje se zatížení konstrukcí teplotou.

15) Specifické požadavky na zatížení související s pojištěním stavby

V době zpracování projektové dokumentace nejsou známy žádné specifické požadavky na konstrukce či použité normy, které by souvisely s nároky pojišťovací společnosti. Objekt byl ze statického hlediska navrhován dle platných ČSN a EN norem a standardů.

d) Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software

1) Podklady

- 1) Předchozí stupeň dokumentace
- 2) Zadávací podmínky na zpracování projektu
- 3) Stávající inženýrské sítě a zařízení
- 4) Situace – návrh nového řešení kolejíště, nových rozvodů slaboproudých a silnoproudých, apod.
- 5) Stavební část dokumentace včetně rozmístění technologických zařízení
- 6) Archivní dokumentace z roku 1975 – konstrukční řešení objektu
- 7) Vybrané podklady k montovanému skeletu Priemstav
- 8) Stavebně technický průzkum objektu (SONDEO s.r.o. 07/2019)

2) Použité normy, technické předpisy a literatura

- 1) ČSN EN 1990 ed.2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- 2) ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- 3) ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení

- 4) ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb + Z1, Z2
- 5) ČSN EN 1991-1-3 ed.2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- 6) ČSN EN 1991-1-4 ed.2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- 7) ČSN EN 1992-1-1 ed.2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby + Z2
- 8) ČSN EN 206+A1 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- 9) ČSN EN 1993-1-1 ed.2 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby + Opr. 1, A1
- 10) ČSN EN 1090-1+A1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
- 11) ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
- 12) ČSN EN ISO 12944-1 Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 1: Obecné zásady
- 13) ČSN EN ISO 12944-2 Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí
- 14) ČSN EN ISO 12944-5 Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 5: Ochranné nátěrové systémy
- 15) ČD S5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí
- 16) ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce + z1
- 17) ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby + A1, A2
- 18) ČSN 73 1702 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí - Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- 19) ČSN EN 1998-1 ed.2 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby

Všechny zákony, vyhlášky a normy ve znění platných předpisů!

3) Použitý počítačový software

- 1) IDEA StatiCa 9
- 2) Scia Engineer 16
- 3) Hilti PROFIS Anchor
- 4) MS Excel 2013
- 5) AutoCAD 2011

06/2019 v Brně

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš, mob. 773 291 117
klimes@moravia.cz
MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.,
Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

8.

ZATÍŽENÍ:

a) STÁLE

◦ VLASTNÍ TÍHA

$$g_0 = (0,235 \cdot 1,2 - \frac{\pi \cdot 0,168^2}{4} \cdot 5) \cdot 25 = 4,28 \text{ kN/m}$$

◦ PODLAHA

$$\text{- OMÍTKA } 0,02 \cdot 19 = 0,38 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- MAZANINA + POTĚR } 0,05 \cdot 23 = 1,15 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma g_1 = 1,53 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow g_{1k} = 1,53 \cdot 1,2 = 1,836 \text{ kN/m}$$

b) PROMĚNNÉ

$$\circ \text{ UŽITNÉ KAT. E } \gamma_0 = 1,0; \gamma_1 = 0,9; \gamma_2 = 0,8$$

$$g_{1k} = 5,0 \cdot 1,2 = 6,0 \text{ kN/m}$$

KOMBINACE ZATÍŽENÍ:

$$\text{MSÚ: DLE } 6 \cdot 10a + 6 \cdot 10b$$

MSP: CHARAKTERISTICKÁ
ČÁST
KVAZISTÁLA

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

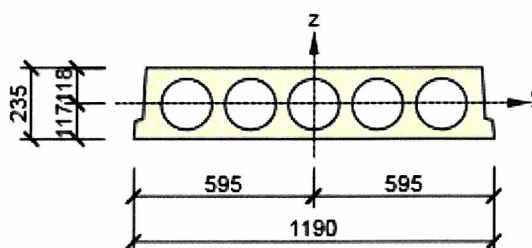
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Stropní desky stavědlová ústředna
Datum	22.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. General

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	157652	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	1047561751	[mm ⁴]
I _z	19007216253	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	82	[mm]
i _z	347	[mm]



3 Materiál

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C16/20	16,0	24,0	1,9	28607,9	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený; 10 335 J	325,0	471,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,45$, $\epsilon_{uk} = 1800,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený; E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

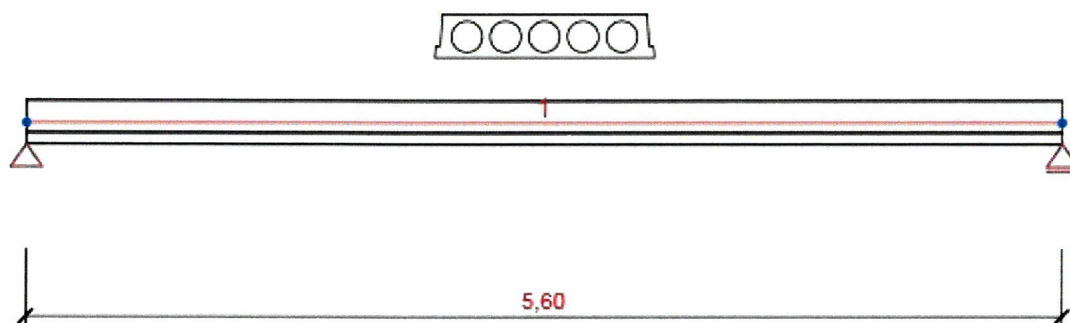


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	5,60	5,60	1 - General

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
------	----------	---------

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	5,60	Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	-4,3
G	Stálé	LG1	-1,8
Q	Proměnné	LG2	-6,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	Y _{G, sub} [-]	Y _{G, inf} [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Y _q [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
LG2	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80

6 Zatížení

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ SW; G; Q	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
MSPCh SW; G; Q	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
MSPČ SW; G; Q	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
MSPK SW; G; Q	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

8 Výsledky

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	48,3	0,0
1	MSÚZ(2)	5,60	0,0	-48,3	0,0
1	MSÚZ(2)	2,80	0,0	0,0	67,6

Kombinace

Popis kritických účinků zatížení

MSÚZ(2) 1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	fi _y [mrad]
1	MSPCh(6)	0,00	0,3	0,0	3,0
1	MSPCh(6)	2,80	0,3	-5,2	0,0
1	MSPCh(6)	5,60	0,3	0,0	-3,0

Kombinace

Popis kritických účinků zatížení

MSPCh(6) SW + G + Q

Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	48,3	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	48,3	0,0

Kombinace

Popis kritických účinků zatížení

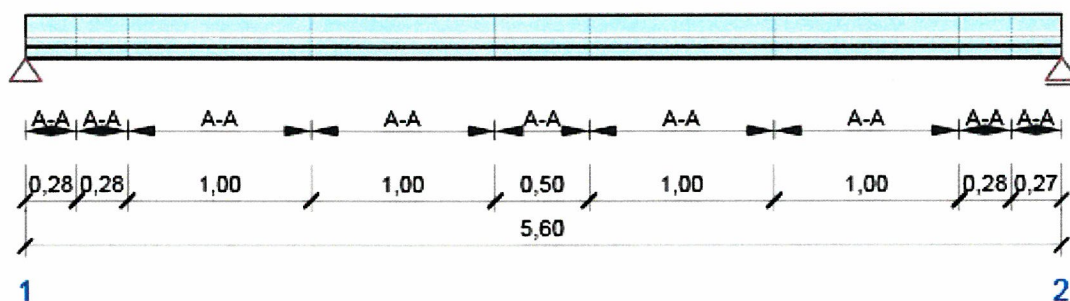
MSÚZ(2) 1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q

9 Posouzení betonu

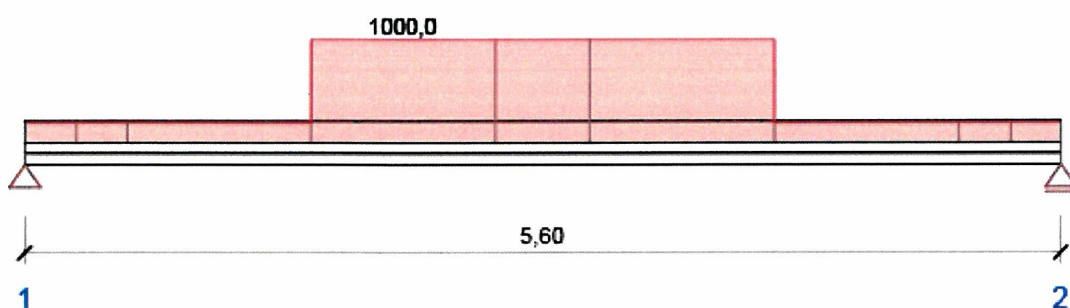
Národní norma

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
 Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: A-A (2,55 - 3,05)					
MSÚZ(2)	0,0	67,6	0,0	104,0	Nevyhovuje
Smyk, Zóna: A-A (4,05 - 5,05)					
MSÚZ(2)	0,0	23,6	-34,3	76,5	OK
Interakce, Zóna: A-A (1,55 - 2,55)					
MSÚZ(2)	0,0	66,4	4,3	1000,0	Nevyhovuje
Omezení napětí, Zóna: A-A (2,55 - 3,05)					
MSPK(10)	0,0	42,8	0,0	114,9	Nevyhovuje
Šířka trhlíny, Zóna: A-A (2,55 - 3,05)					
MSPK(10)	0,0	42,8	0,0	43,8	OK
Konstrukční zásady, Zóna: A-A (0,00 - 0,28)					
MSÚZ(1)	0,0	4,2	12,2	191,3	Nevyhovuje
Kombinace					
Popis kritických účinků zatížení					
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q				
MSPK(10)	SW + G + 0,8*Q				
MSÚZ(1)	SW + G				

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,80	-5,2	-17,7	-34,0	-36,6	22,4	163,3	Nevyhovuje

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(6)	Celkem	SW + G + Q
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q

ZÁVĚR: STROPNÍ DESKY PŘI POSOUZENÍ DLE AKTUÁLNĚ PLATNÝCH
 N O R E M N E V Y H O V U J Í

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

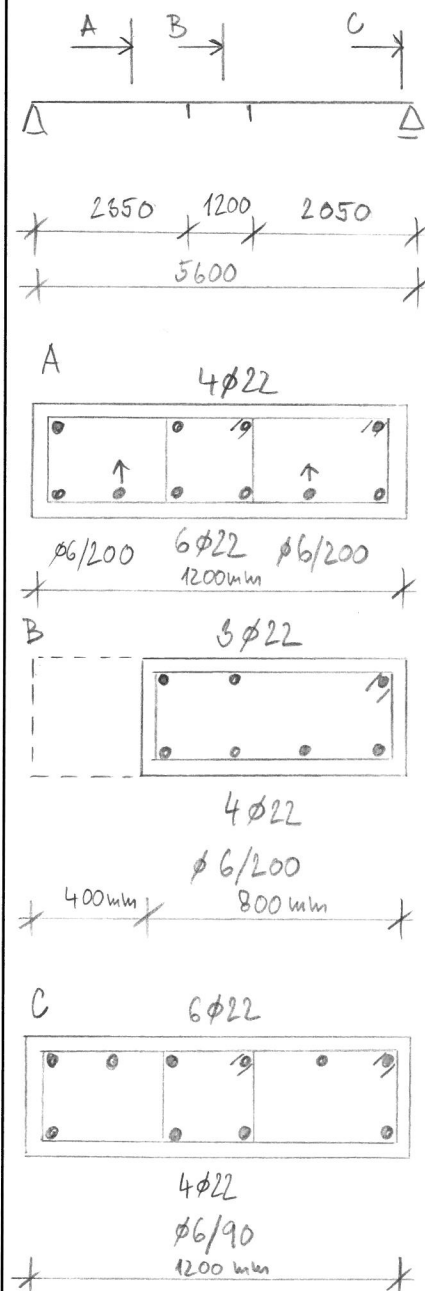
Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

15.



PŘEPOČET MONOLITICKÉ DESKY DOO1

$$l_{m1} = 1200 \text{ mm}$$

$$l_{m2} = 800 \text{ mm}$$

$$h = 250 \text{ mm}$$

$$l_s = 5500 \text{ mm}$$

$$a_1 = a_2 = \min \left\{ \frac{h}{2}; \frac{l}{25} \right\} = \min \left\{ \frac{250}{2}; \frac{100}{25} \right\} = 50 \text{ mm}$$

$$l_{eff} = l_s + a_1 + a_2 = 5600 \text{ mm}$$

BETON: B250 \rightarrow C16/20 DLE ČSN EN 206VÝZTUŽ: PODELNÁ $\phi 22$: V 10425

$$f_{yk} = 410 \text{ MPa} \quad f_{tk} = 569 \text{ MPa}$$

PODELNÁ $\phi 10$ + TRMÍNKY: E 10216

$$f_{yk} = 210 \text{ MPa} \quad f_{tk} = 500 \text{ MPa}$$

ZATÍŽENÍ

a) STÁLE

• VLASTNÍ TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM

• SKLADBA PODLAHY

- CEMENTOVÝ POTĚR 20 mm
- BET. MAZANINA 60 mm
- OMÍTKA 20 mm

$$g_{1k} = 0,05 \cdot 25 + 0,02 \cdot 19 = 1,53 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{1k1} = 1,53 \cdot 1,2 = 1,836 \text{ kN/m}$$

$$g_{1k2} = 1,53 \cdot 0,8 = 1,224 \text{ kN/m}$$

POZN: PRO PŘEDBĚŽNÝ VÝPOČET
NEUVAŽOVÁNA HMOTNOST PŘÍČKY

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

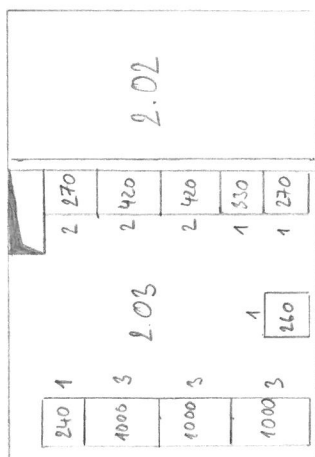
Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

16



1... 0,6 x 0,6
2... 0,8 x 0,6
3... 1,0 x 0,6

f) PROMĚNNÉ

• UŽITNÉ TECHNOLOGIE

- KAT. E $\psi_0 = 1,0$; $\psi_1 = 0,9$; $\psi_2 = 0,8$

- PLOŠNĚ 10 kN/m^2 $g_k = 10 \cdot 1,2 = 12 \text{ kN/m}$

- INDIVIDUÁLNÍ HMOTNOST TECH.
DLE ZÁKRESU

$$g_{k1} = 330 / (0,6 \cdot 0,6) \cdot 1,2 = 1100 = 11 \text{ kN/m}$$

$$g_{k2} = 420 / (0,8 \cdot 0,6) \cdot 1,2 = 1050 = 10,5 \text{ kN/m}$$

$$g_{k3} = 1000 / (1,0 \cdot 0,6) \cdot 1,2 = 2000 = 20,0 \text{ kN/m}$$

• UŽITNÉ ÚDRŽBA - KAT A

$\psi_0 = 0,7$; $\psi_1 = 0,5$; $\psi_2 = 0,3$

$$g_k = 2,5 \cdot 1,2 = 3,0 \text{ kN/m}$$

KOMBINACE ZATÍŽENÍ

MSÚ: DLE 6.10 a + 6.10 b

MSP: CHARAKTERISTICKÁ
ČÁST
KVAZISTÁLA

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

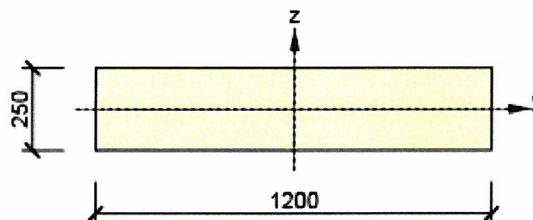
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Monolitická stropní deska - plošné zatížení
Datum	21.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. Obdélník 250, 1200

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	300000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	1562500000	[mm ⁴]
I _z	36000000000	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	72	[mm]
i _z	346	[mm]

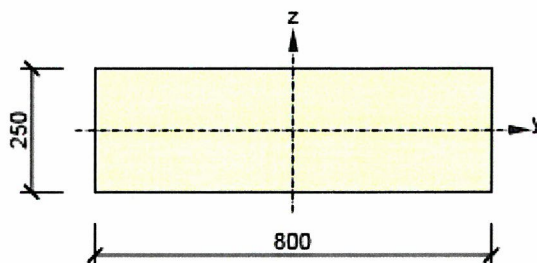


2. Obdélník 250, 800

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	200000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Symbol	Hodnota	Jednotka
S_z	0	[mm ³]
I_y	1041666667	[mm ⁴]
I_z	1066666667	[mm ⁴]
C_{gy}	0	[mm]
C_{gz}	0	[mm]
i_y	72	[mm]
i_z	231	[mm]



3 Materiál

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C16/20	16,0	24,0	1,9	28607,9	0,20	2500

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

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 2400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený V 10 425	410,0	569,0	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 s vodorovnou horní větví				

4 Geometrie

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

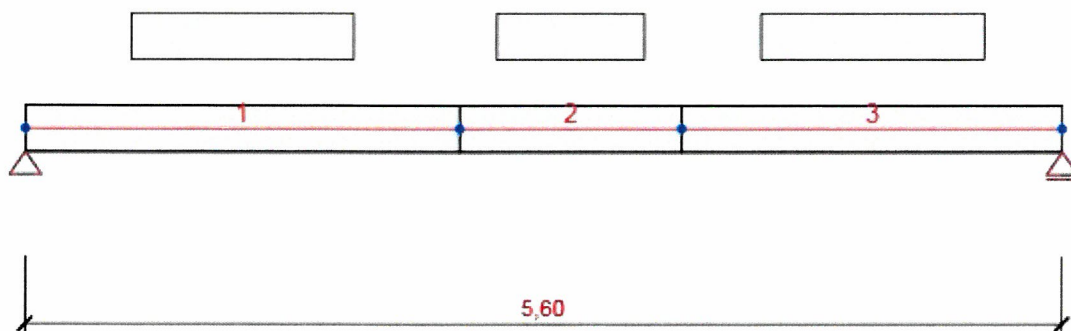


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	2,35	2,35	1 - Obdélník 250, 1200
2	1,20	3,55	2 - Obdélník 250, 800
3	2,05	5,60	1 - Obdélník 250, 1200

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	2,35	
3	3,55	
4	5,60	Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	0,0
Q technologie	Proměnné	LG2 technologie	0,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85 3/7

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klímeš

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	γ_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
LG2 technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80

6 Zatížení

Zatěžovací stav G

Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-1,8	Globální Z	0,0	Délka
2	-1,2	Globální Z	0,0	Délka
3	-1,8	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav Q technologie

Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-12,0	Globální Z	0,0	Délka
2	-12,0	Globální Z	0,0	Délka
3	-12,0	Globální Z	0,0	Délka

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ SW; G; Q technologie	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
MSPCh SW; G; Q technologie	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
MSPČ SW; G; Q technologie	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
MSPK SW; G; Q technologie	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

8 Výsledky

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	82,8	0,0
1	MSÚZ(2)	2,35	0,0	11,3	110,6
2	MSÚZ(2)	0,00	0,0	11,3	110,6
2	MSÚZ(2)	1,20	0,0	-20,2	105,3
2	MSÚZ(2)	0,48	0,0	-1,3	113,1
3	MSÚZ(2)	0,00	0,0	-20,2	105,3
3	MSÚZ(2)	2,05	0,0	-82,5	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	fi _y [mrad]
1	MSPCh(4)	0,00	0,2	0,0	1,5
1	MSPCh(5)	0,00	0,5	0,0	3,8
1	MSPCh(5)	2,35	0,5	-6,8	1,3
1	MSPCh(4)	2,35	0,2	-2,7	0,5
2	MSPCh(4)	0,00	0,2	-2,7	0,5
2	MSPCh(5)	0,00	0,5	-6,8	1,3
2	MSPCh(5)	0,48	0,5	-7,1	0,0
2	MSPCh(4)	1,20	0,2	-2,6	-0,7
2	MSPCh(5)	1,20	0,5	-6,4	-1,8
3	MSPCh(4)	0,00	0,2	-2,6	-0,7
3	MSPCh(5)	0,00	0,5	-6,4	-1,8
3	MSPCh(5)	2,05	0,5	0,0	-3,9

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(4)	SW + G
MSPCh(5)	SW + G + Q technologie

Reakce

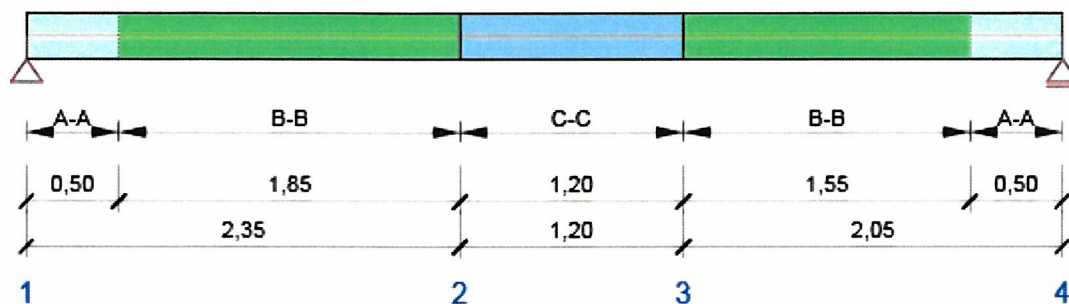
Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	82,8	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	82,5	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie

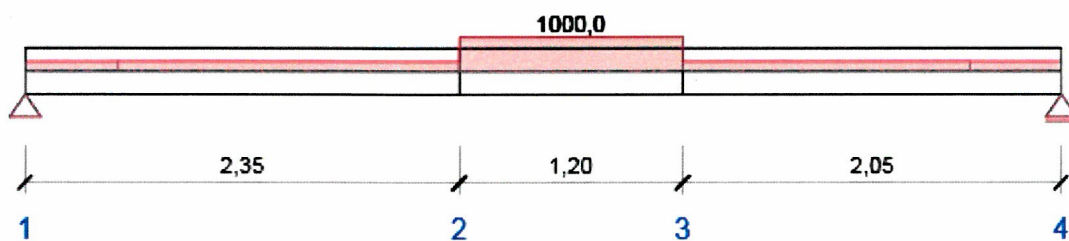
9 Posouzení betonu

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSÚZ(2)	0,0	113,1	-1,3	112,4	Nevyhovuje
Smyk, Zóna: A-A (0,00 - 0,50)					
MSÚZ(2)	0,0	0,0	69,9	68,3	OK
Interakce, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSÚZ(2)	0,0	112,7	-4,4	1000,0	Nevyhovuje
Omezení napětí, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSPK(9)	0,0	69,1	-0,8	187,8	Nevyhovuje
Šířka trhlíny, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSPK(9)	0,0	69,1	-0,8	54,6	OK
Konstrukční zásady, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSÚZ(1)	0,0	31,0	2,4	472,0	Nevyhovuje
Kombinace					
Popis kritických účinků zatížení					
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie				
MSPK(9)	SW + G + 0,8*Q technologie				

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	SW + G

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,83	-7,1	-21,4	-32,2	-35,3	22,4	157,6	Nevyhovuje

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(5)	Celkem	SW + G + Q technologie
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q technologie

ZÁVĚR: PŘI POŽADAVKU TECHNOLOGIÍ NA PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ
 1000 kg/m^2 MONOLITICKÁ DESKA NEVÝHOVUJE
 \Rightarrow INDIVIDUÁLNÍ STANOVENÍ ZATÍŽENÍ

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

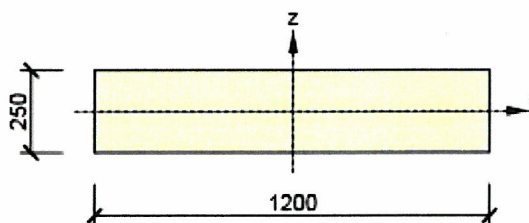
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Monolitická stropní deska - individuální zatížení
Datum	21.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. Obdélník 250, 1200

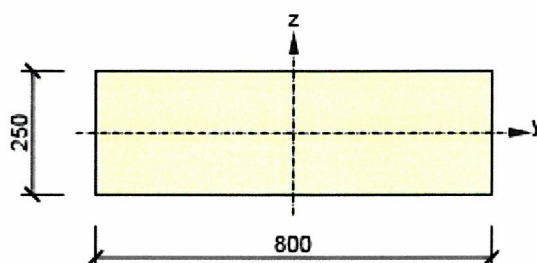
Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	300000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	1562500000	[mm ⁴]
I _z	36000000000	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	72	[mm]
i _z	346	[mm]



2. Obdélník 250, 800

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	200000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]

Symbol	Hodnota	Jednotka
S_z	0	[mm ³]
I_y	1041666667	[mm ⁴]
I_z	10666666667	[mm ⁴]
C_{gy}	0	[mm]
C_{gz}	0	[mm]
i_y	72	[mm]
i_z	231	[mm]



3 Materiál

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C16/20	16,0	24,0	1,9	28607,9	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 2400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	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 s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

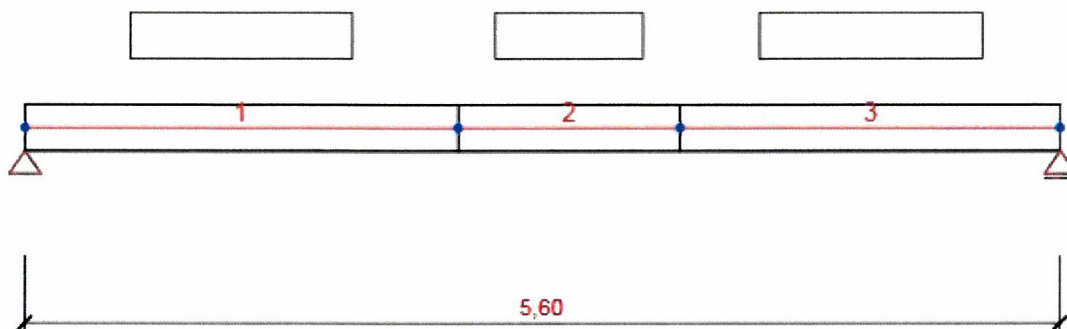


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	2,35	2,35	1 - Obdélník 250, 1200
2	1,20	3,55	2 - Obdélník 250, 800
3	2,05	5,60	1 - Obdélník 250, 1200

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	2,35	
3	3,55	
4	5,60	Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	0,0
Q technologie	Proměnné	LG2 technologie	0,0
Q údržba	Proměnné	LG3 údržba	0,0

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Skupiny stálých zatížení

Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Yq [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
LG3 údržba	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30
LG2 technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80

6 Zatížení

Zatěžovací stav G

Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-1,8	Globální Z	0,0	Délka
2	-1,2	Globální Z	0,0	Délka
3	-1,8	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav Q technologie

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-11,0	-11,0	0,00	0,70	Globální Z	0,0	Délka
2	-10,5	-10,5	0,65	1,20	Globální Z	0,0	Délka
3	-10,5	-10,5	0,00	0,15	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav Q údržba

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
3	-3,0	-3,0	0,15	2,05	Globální Z	0,0	Délka
2	-3,0	-3,0	0,00	0,65	Globální Z	0,0	Délka
1	-3,0	-3,0	0,70	2,35	Globální Z	0,0	Délka

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; G; Q technologie; Q údržba		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; G; Q technologie; Q údržba		
MSPČ	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
SW; G; Q technologie; Q údržba		
MSPK	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Jméno Typ Vyhodnocení
SW; G; Q technologie; Q údržba

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(1)	0,00	0,0	53,5	0,0
1	MSÚZ(3)	2,35	0,0	3,4	44,6
1	MSÚZ(1)	2,35	0,0	7,6	64,2
2	MSÚZ(1)	0,00	0,0	7,6	64,2
2	MSÚZ(1)	1,20	0,0	-13,0	63,2
2	MSÚZ(3)	1,20	0,0	-6,9	41,7
2	MSÚZ(1)	0,65	0,0	0,2	66,7
3	MSÚZ(1)	0,00	0,0	-13,0	63,2
3	MSÚZ(1)	2,05	0,0	-46,8	0,0
3	MSÚZ(3)	0,00	0,0	-6,9	41,7

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q údržba
MSÚZ(3)	SW + G + 1,5*Q údržba

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	f _{iy} [mrad]
1	MSPCh(9)	0,00	0,2	0,0	2,0
1	MSPCh(7)	0,00	0,3	0,0	2,4
1	MSPCh(7)	2,35	0,3	-4,3	0,8
1	MSPCh(9)	2,35	0,2	-3,5	0,7
2	MSPCh(9)	0,00	0,2	-3,5	0,7
2	MSPCh(7)	0,00	0,3	-4,3	0,8
2	MSPCh(7)	0,48	0,3	-4,5	0,0
2	MSPCh(9)	1,20	0,2	-3,3	-1,0
2	MSPCh(7)	1,20	0,3	-4,1	-1,2
3	MSPCh(9)	0,00	0,2	-3,3	-1,0
3	MSPCh(7)	0,00	0,3	-4,1	-1,2
3	MSPCh(7)	2,05	0,3	0,0	-2,5

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(9)	SW + G + Q údržba
MSPCh(7)	SW + G + Q technologie + Q údržba

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚZ(1)	0,0	53,5	0,0
2	MSÚZ(1)	0,0	46,8	0,0

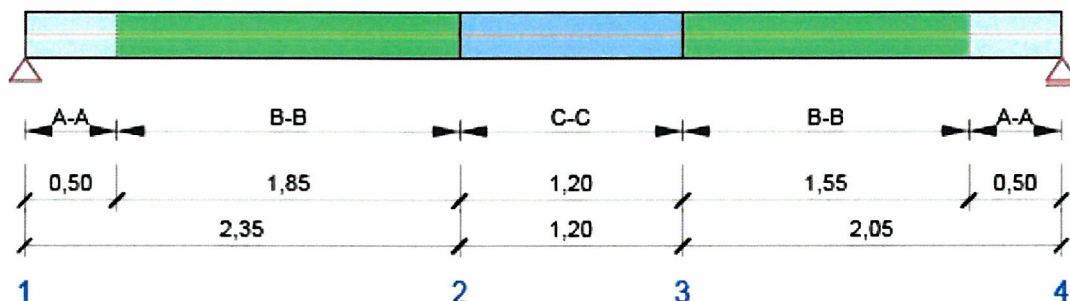
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q údržba

9 Posouzení betonu

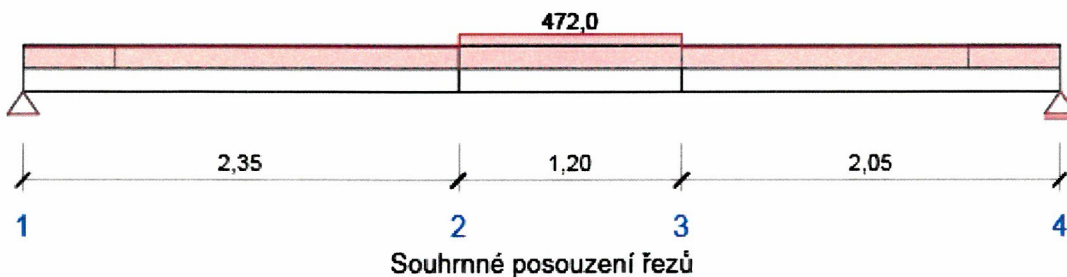
Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost	50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSÚZ(1)	0,0	66,7	0,2	66,3	OK

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk, Zóna: A-A (0,00 - 0,50)					
MSÚZ(1)	0,0	0,0	41,3	40,3	OK
Interakce, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSÚZ(1)	0,0	66,7	0,8	69,2	OK
Omezení napětí, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSPK(18)	0,0	42,0	0,0	114,2	Nevyhovuje
Šířka trhliny, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSPK(18)	0,0	42,0	0,0	30,1	OK
Konstrukční zásady, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSÚZ(10)	0,0	31,3	-1,6	472,0	Nevyhovuje
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení				
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q údržba				
MSPK(18)	SW + G + 0,8*Q technologie + 0,3*Q údržba				
MSÚZ(10)	SW + G				

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,II}$ [mm]	$u_{z,It}$ [mm]	$u_{z,lim}(\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,83	-4,5	-11,8	-18,7	-21,6	22,4	96,6	OK

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(7)	Celkem	SW + G + Q technologie + Q údržba
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q technologie + 0,30*Q údržba

ZÁVĚR: PŘI INDIVIDUÁLNÍM ROZMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE
 DESKA DLE AKTUÁLNĚ PLATNÝCH NŮREM NEVYHOVUJE
 => MOŽNÝ POSUN TECHNOLOGIE ?
 NEVYHOVUJE I BEZ Hmotnosti PŘÍČKY

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB"
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

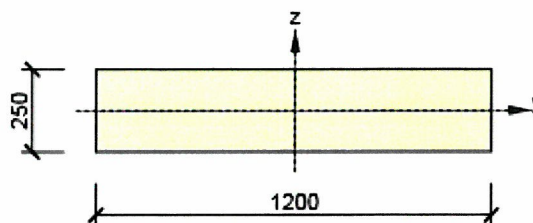
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB"
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Monolitická stropní deska - individuální zatížení (posun)
Datum	21.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. Obdélník 250, 1200

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	300000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	1562500000	[mm ⁴]
I _z	36000000000	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	72	[mm]
i _z	346	[mm]

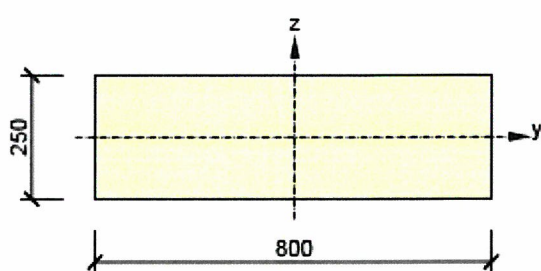


2. Obdélník 250, 800

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	200000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB"
Autor: Ing. Petr Klimeš

Symbol	Hodnota	Jednotka
S_z	0	[mm ³]
I_y	1041666667	[mm ⁴]
I_z	1066666667	[mm ⁴]
C_{gy}	0	[mm]
C_{gz}	0	[mm]
i_y	72	[mm]
i_z	231	[mm]



3 Materiál

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C16/20	16,0	24,0	1,9	28607,9	0,20	2500

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

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 2400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený V 10 425	410,0	569,0	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 s vodorovnou horní větví				

4 Geometrie

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB"
 Autor: Ing. Petr Klimeš

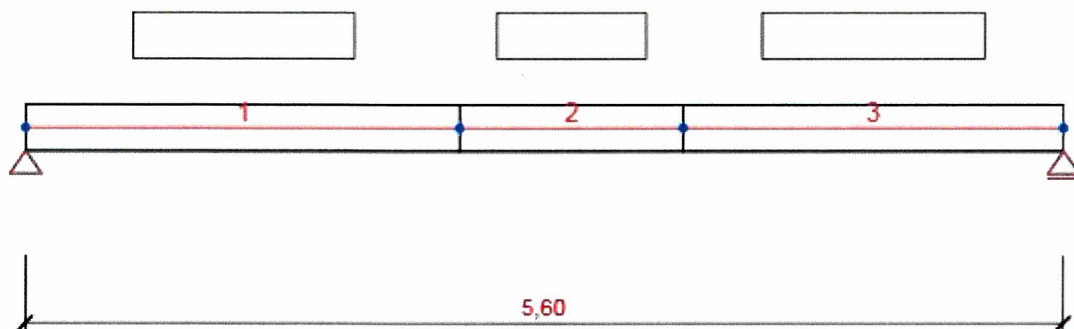


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	2,35	2,35	1 - Obdélník 250, 1200
2	1,20	3,55	2 - Obdélník 250, 800
3	2,05	5,60	1 - Obdélník 250, 1200

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora	
1	0,00		XZ
2	2,35		
3	3,55		
4	5,60		Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	0,0
Q technologie	Proměnné	LG2 technologie	0,0
Q údržba	Proměnné	LG3 údržba	0,0

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB"
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Skupiny stálých zatížení

Jméno	Y _{G, sub} [-]	Y _{G, inf} [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Y _q [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
LG3 údržba	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30
LG2 technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80

6 Zatížení

Zatěžovací stav G

Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-1,8	Globální Z	0,0	Délka
2	-1,2	Globální Z	0,0	Délka
3	-1,8	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav Q technologie

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-11,0	-11,0	0,00	0,70	Globální Z	0,0	Délka
3	-10,5	-10,5	1,35	2,05	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav Q údržba

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
3	-3,0	-3,0	0,00	1,35	Globální Z	0,0	Délka
2	-3,0	-3,0	0,00	1,20	Globální Z	0,0	Délka
1	-3,0	-3,0	0,70	2,35	Globální Z	0,0	Délka

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ SW; G; Q technologie; Q údržba	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
MSPCh SW; G; Q technologie; Q údržba	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
MSPČ SW; G; Q technologie; Q údržba	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
MSPK SW; G; Q technologie; Q údržba	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	50,5	0,0
1	MSÚZ(5)	2,35	0,0	3,2	45,9
1	MSÚZ(2)	2,35	0,0	4,6	57,1
2	MSÚZ(2)	0,00	0,0	4,6	57,1
2	MSÚZ(8)	1,20	0,0	-9,1	53,1
2	MSÚZ(7)	0,00	0,0	4,8	51,7
2	MSÚZ(5)	1,20	0,0	-6,7	43,8
2	MSÚZ(2)	0,36	0,0	0,5	58,1
3	MSÚZ(2)	0,00	0,0	-9,1	54,4
3	MSÚZ(2)	2,05	0,0	-49,8	0,0
3	MSÚZ(5)	0,00	0,0	-6,7	43,8

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q údržba
MSÚZ(5)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(8)	1,15*SW + 1,15*G + 1,5*Q technologie + 1,5*Q údržba
MSÚZ(7)	1,15*SW + 1,15*G + 1,5*Q údržba

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	f _{iy} [mrad]
1	MSPCh(11)	0,00	0,2	0,0	1,7
1	MSPCh(10)	0,00	0,3	0,0	2,2
1	MSPCh(10)	2,35	0,3	-3,9	0,7
1	MSPCh(11)	2,35	0,2	-3,0	0,6
2	MSPCh(11)	0,00	0,2	-3,0	0,6
2	MSPCh(10)	0,00	0,3	-3,9	0,7
2	MSPCh(10)	0,48	0,3	-4,1	0,0
2	MSPCh(11)	1,20	0,2	-2,9	-0,8
2	MSPCh(10)	1,20	0,3	-3,7	-1,1
3	MSPCh(11)	0,00	0,2	-2,9	-0,8
3	MSPCh(10)	0,00	0,3	-3,7	-1,1
3	MSPCh(10)	2,05	0,3	0,0	-2,3

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(11)	SW + G + Q technologie
MSPCh(10)	SW + G + Q technologie + Q údržba

Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	50,5	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	49,8	0,0

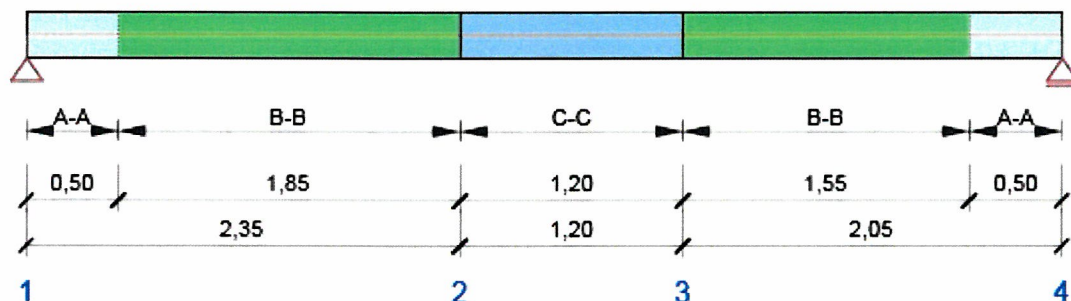
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q údržba

9 Posouzení betonu

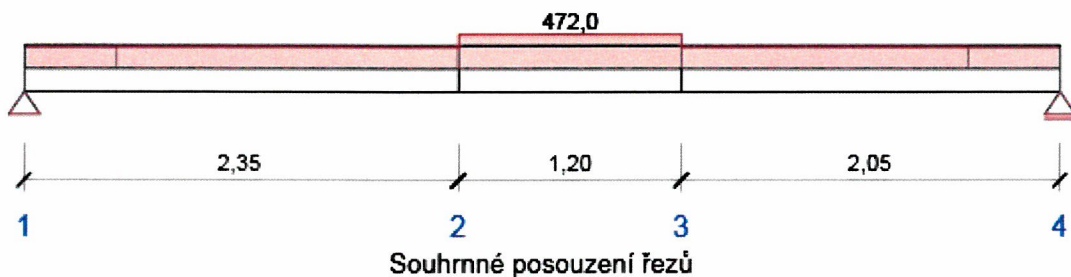
Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost	50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSÚZ(2)	0,0	58,1	0,5	57,7	OK

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB"
Autor: Ing. Petr Klimeš

Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk, Zóna: A-A (0,00 - 0,50)					
MSÚZ(2)	0,0	0,0	38,3	37,4	OK
Interakce, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSÚZ(2)	0,0	58,1	0,5	60,1	OK
Omezení napětí, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSPK(19)	0,0	36,9	0,3	100,3	Nevyhovuje
Šířka trhlíny, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSPK(19)	0,0	36,9	0,3	25,5	OK
Konstrukční zásady, Zóna: C-C (2,35 - 3,55)					
MSÚZ(1)	0,0	31,0	2,4	472,0	Nevyhovuje
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení				
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q údržba				
MSPK(19)	SW + G + 0,8*Q technologie + 0,3*Q údržba				
MSÚZ(1)	SW + G				

Souhrn posudků průhybů

d _x [m]	u _{z,lin} [mm]	u _{z,st} [mm]	u _{z,II} [mm]	u _{z,It} [mm]	u _{z,lim} (±) [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,83	-4,1	-10,2	-16,1	-19,1	22,4	85,3	OK

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(10)	Celkem	SW + G + Q technologie + Q údržba
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q technologie + 0,30*Q údržba

Výkaz materiálu

Délka [m]	Název	Beton [m ³]	[kg]	Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m ³ betonu [kg/m ³]
5,60	C16/20	1,56	3900	172	4072	110
Φ [mm]	Materiál		Typ vyztužení		Délka [m]	Hmotnost [kg]
22	Upravený V 10 425		Výztužné vložky		43,00	128
22	Upravený V 10 425		Výztužné vložky		8,40	25
6	Upravený E 10 216		Třmínky		82,37	18

ZÁVĚR: PŘI SPOJENÍ MÍSTNOSTÍ 202 + 2.03 A POSUNU
TECHNOLOGIE MONOLITICKÁ DESKA VYHOVÍ
NEVYHOVUJE KONSTRUKČNÍM ZÁSADÁM DLE ČSN EN
A MSP OMEZENÍ NAPĚTÍ 100,3 %

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

38.

PŘEPOČET STROPNÍ DESKY PREFABRIKOVANÉ
ŠÍŘKY 1200 mm

- POVĚTY STEJNÉ DESKY JAKO V MÍSTĚ
STAVĚDLOVÉ ÚSTŘEDNÍ

PZD_n 120/570 - 700 → 6 × J ϕ 16

GEOMETRIE + MATERIÁLY VIZ STROPNÍ
DESKA STAVĚDLOVÉ ÚSTŘEDNÍ

ZATÍŽENÍ VIZ MONOLITICKÁ DESKA D001

Z POSUDKU DESKY VE STAVĚDLOVÉ ÚSTŘEDNĚ
PŘI $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$ VYPLÝVÁ, ŽE DESKA
PŘI $q_k = 10,0 \text{ kN/m}^2$ NEVÝHOVUJE

⇒ INDIVIDUÁLNÍ POLOHA ZATÍŽENÍ

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

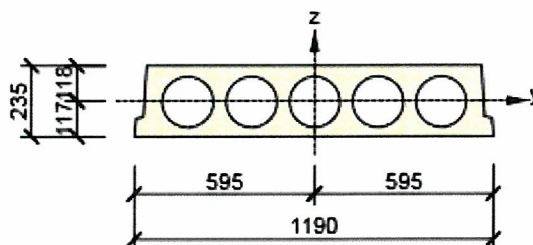
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Stropní desky individuální zatížení
Datum	22.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. General

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	157652	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	1047561751	[mm ⁴]
I _z	19007216253	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	82	[mm]
i _z	347	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C16/20	16,0	24,0	1,9	28607,9	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený 10 335 J	325,0	471,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,45$, $\epsilon_{uk} = 1800,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

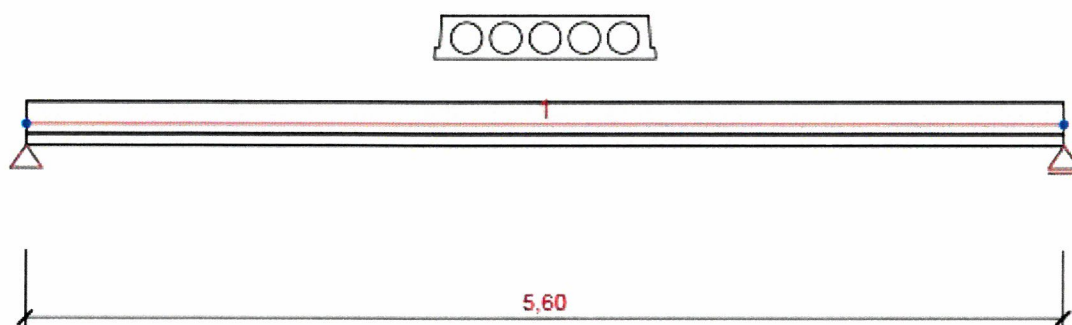


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	5,60	5,60	1 - General

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
------	----------	---------

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	5,60	Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	-4,3
G	Stálé	LG1	-1,8
Q - technologie	Proměnné	LG2 - technologie	0,0
Q - údržba	Proměnné	LG3 - údržba	0,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Yq [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
LG2 - technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80
LG3 - údržba	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

6 Zatížení

Zatěžovací stav Q - technologie

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-20,0	-20,0	0,00	0,70	Globální Z	0,0	Délka
1	-11,0	-11,0	3,00	3,70	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav Q - údržba

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-3,0	-3,0	0,70	3,00	Globální Z	0,0	Délka
1	-3,0	-3,0	3,70	5,60	Globální Z	0,0	Délka

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSPČ	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		
MSPK	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	53,3	0,0
1	MSÚZ(2)	5,60	0,0	-38,7	0,0
1	MSÚZ(2)	3,00	0,0	0,3	58,8

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q - technologie + 1,05*Q - údržba

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	f _{iy} [mrad]
1	MSPCh(10)	0,00	0,2	0,0	2,1
1	MSPCh(8)	0,00	0,3	0,0	2,8
1	MSPCh(8)	2,80	0,3	-4,8	0,0
1	MSPCh(8)	5,60	0,3	0,0	-2,7

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(10)	SW + G + Q - údržba
MSPCh(8)	SW + G + Q - technologie + Q - údržba

Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	53,3	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	38,7	0,0

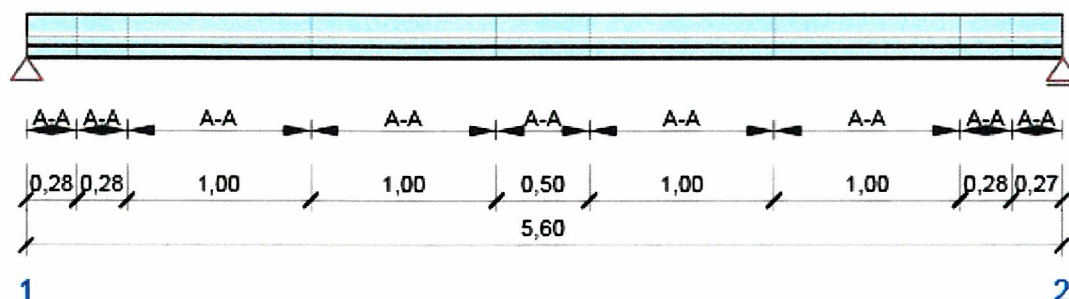
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q - technologie + 1,05*Q - údržba

9 Posouzení betonu

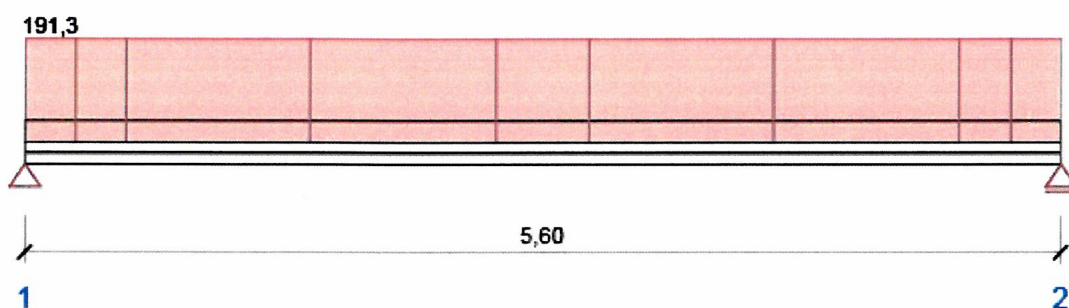
Národní norma

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: A-A (2,55 - 3,05)					
MSÚZ(2)	0,0	58,8	0,3	90,4	OK
Smyk, Zóna: A-A (5,05 - 5,33)					
MSÚZ(2)	0,0	9,6	-29,4	65,7	OK
Interakce, Zóna: A-A (3,05 - 4,05)					
MSÚZ(2)	0,0	58,7	-0,9	95,2	OK
Omezení napětí, Zóna: A-A (2,55 - 3,05)					
MSPK(17)	0,0	35,7	0,2	96,0	OK
Šířka trhliny, Zóna: A-A (2,55 - 3,05)					
MSPK(17)	0,0	35,7	0,2	34,5	OK
Konstrukční zásady, Zóna: A-A (0,00 - 0,28)					
MSÚZ(1)	0,0	4,2	12,2	191,3	Nevyhovuje

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q - technologie + 1,05*Q - údržba
MSPK(17)	SW + G + 0,8*Q - technologie + 0,3*Q - údržba
MSÚZ(1)	SW + G

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,80	-4,8	-15,9	-28,1	-32,8	22,4	146,5	Nevyhovuje

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(8)	Celkem	SW + G + Q - technologie + Q - údržba
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q - technologie + 0,30*Q - údržba

ZÁVĚR: PREFABRIKOVANÉ DESKY NEVÝHOVUJÍM KONSTRUKČNÍM ZÁSADÁM
 A MSP - OMEZENÍ PRŮHYBU 146,5%
 NEVÝHOVUJE I BEZ UVAŽENÍ HMOTNOSTI PŘÍČKY
 => MOŽNÝ POSUN ZATÍŽENÍ ?

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

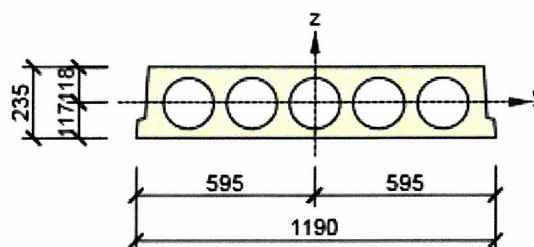
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Stropní desky individuální zatížení posunuté
Datum	22.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. General

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	157652	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	1047561751	[mm ⁴]
I _z	19007216253	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	82	[mm]
i _z	347	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C16/20	16,0	24,0	1,9	28607,9	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený 10 335 J	325,0	471,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,45$, $\epsilon_{uk} = 1800,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

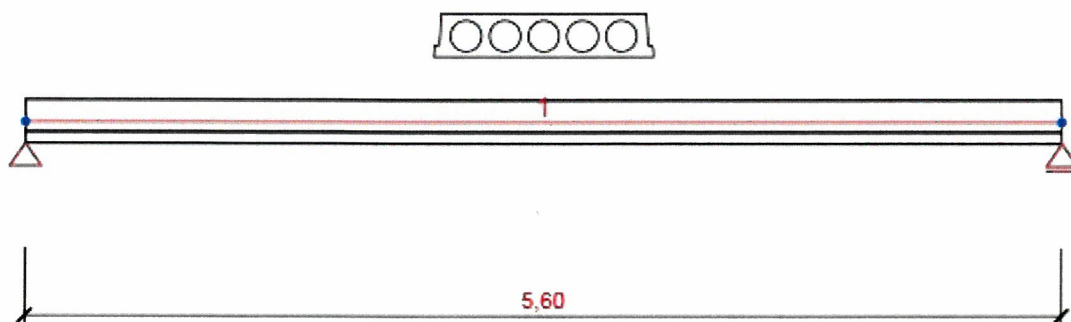


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	5,60	5,60	1 - General

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
------	----------	---------

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	5,60	Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	-4,3
G	Stálé	LG1	-1,8
Q - technologie	Proměnné	LG2 - technologie	0,0
Q - údržba	Proměnné	LG3 - údržba	0,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Yq [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
LG2 - technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80
LG3 - údržba	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

6 Zatížení

Zatěžovací stav Q - technologie

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-20,0	-20,0	0,00	0,70	Globální Z	0,0	Délka
1	-11,0	-11,0	4,90	5,60	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav Q - údržba

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-3,0	-3,0	0,70	4,90	Globální Z	0,0	Délka

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		
MSPČ	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Jméno	Typ	Vyhodnocení
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		
MSPK	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	50,1	0,0
1	MSÚZ(2)	5,60	0,0	-41,9	0,0
1	MSÚZ(4)	2,80	0,0	-0,6	49,7

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q - technologie + 1,05*Q - údržba
MSÚZ(4)	1,15*SW + 1,15*G + 1,5*Q - technologie + 1,5*Q - údržba

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	f _{ly} [mrad]
1	MSPCh(12)	0,00	0,2	0,0	1,8
1	MSPCh(10)	0,00	0,3	0,0	2,5
1	MSPCh(10)	2,80	0,3	-4,3	0,0
1	MSPCh(10)	5,60	0,3	0,0	-2,5

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(12)	SW + G + Q - technologie
MSPCh(10)	SW + G + Q - technologie + Q - údržba

Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	50,1	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	41,9	0,0

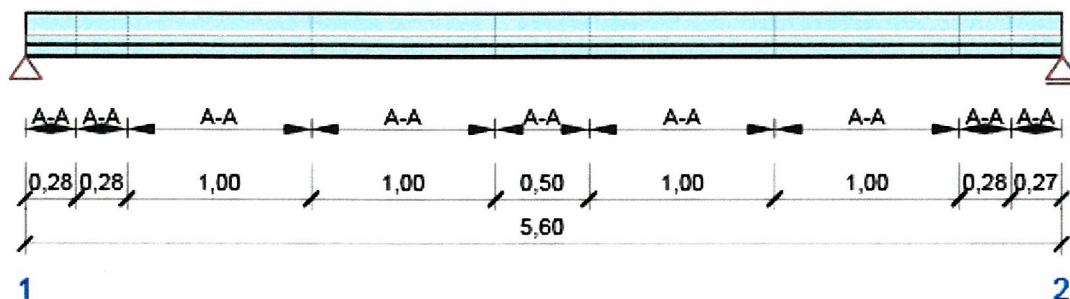
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q - technologie + 1,05*Q - údržba

9 Posouzení betonu

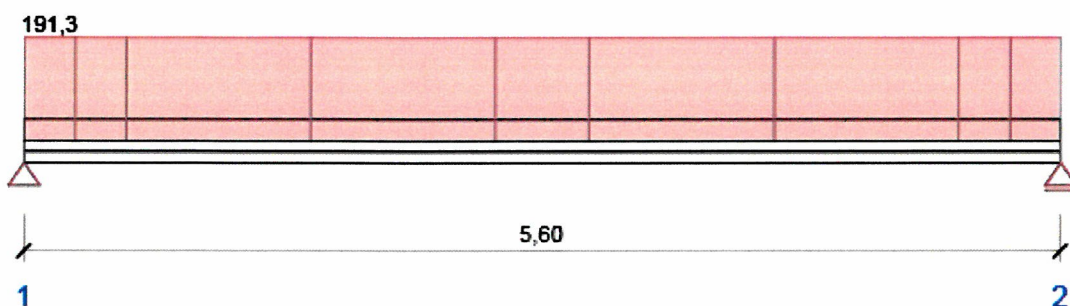
Národní norma

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: A-A (2,55 - 3,05)					
MSÚZ(4)	0,0	49,7	-0,6	76,4	OK
Smyk, Zóna: A-A (4,05 - 5,05)					
MSÚZ(4)	0,0	18,8	-23,5	52,4	OK
Interakce, Zóna: A-A (2,55 - 3,05)					
MSÚZ(4)	0,0	49,7	-0,6	80,4	OK
Omezení napětí, Zóna: A-A (2,55 - 3,05)					
MSPK(19)	0,0	30,3	-0,3	81,4	OK
Šířka trhliny, Zóna: A-A (2,55 - 3,05)					
MSPK(19)	0,0	30,3	-0,3	27,3	OK
Konstrukční zásady, Zóna: A-A (0,00 - 0,28)					
MSÚZ(1)	0,0	4,2	12,2	191,3	Nevyhovuje
Popis kritických účinků zatížení					
MSÚZ(4)	1,15*SW + 1,15*G + 1,5*Q - technologie + 1,5*Q - údržba				
MSPK(19)	SW + G + 0,8*Q - technologie + 0,3*Q - údržba				
MSÚZ(1)	SW + G				

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,80	-4,3	-13,3	-24,0	-28,8	22,4	128,6	Nevyhovuje

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(10)	Celkem	SW + G + Q - technologie + Q - údržba
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q - technologie + 0,30*Q - údržba

ZÁVĚR: I PO POSUNU TECHNOLOGIE NEVYHOVUJÍ
 STROPNÍ DESKY NA OMEZENÍ PRŮHYBU 128,6 %

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

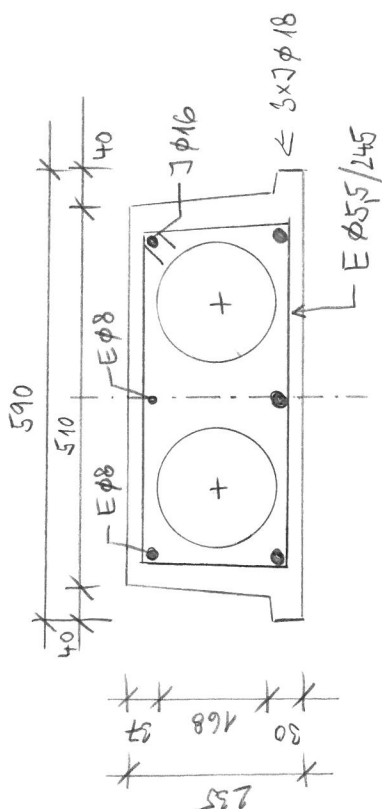
Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

51



PŘEPOČET STROPNÍ DESKY PREFABRIKOVANÉ ŠÍŘKY 600 mm

$$b_w = 600 \text{ mm}$$

$$h = 235 \text{ mm}$$

$$l_{\text{eff}} = 5,60 \text{ m}$$

BETON : B250 \rightarrow C16/20VÝZTUŽ: SPODNI J 10 335 $3 \times \phi 18$

$$f_{yk} = 325 \text{ MPa} \quad f_{Tk} = 471 \text{ MPa}$$

HORNÍ $2 \times E 10216 \quad 2 \times \phi 8$
 $1 \times J 10335 \quad 1 \times \phi 12$ TRŽNÍKY E 10216 $\phi 5,5$

$$f_{yk} = 210 \text{ MPa} \quad f_{Tk} = 500 \text{ MPa}$$

PZDn 60/570 - Za

ZATÍŽENÍ:

a) STÁLE

• VLASTNÍ TÍHA

$$g_{0k} = (0,235 \cdot 0,6 - \frac{\pi \cdot 0,168^2}{4} \cdot 2) \cdot 25 = 2,417 \text{ kN/m}$$

• PODLAHA

$$g_{1k} = 1,53 \cdot 0,6 = 0,918 \text{ kN/m}$$

b) PROMĚNNÉ

• UŽITNÉ TECHNOLOGIE - KAT E

$$q_{k1} = 330 / (0,6 \cdot 0,6) \cdot 0,6 = 550 = 5,5 \text{ kN/m}$$

$$q_{k2} = 1000 / (1,0 \cdot 0,6) \cdot 0,6 = 1000 = 10 \text{ kN/m}$$

• UŽITNÉ ÚDRŽBA - KAT A

$$q_k = 2,5 \cdot 0,6 = 1,5 \text{ kN/m}$$

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

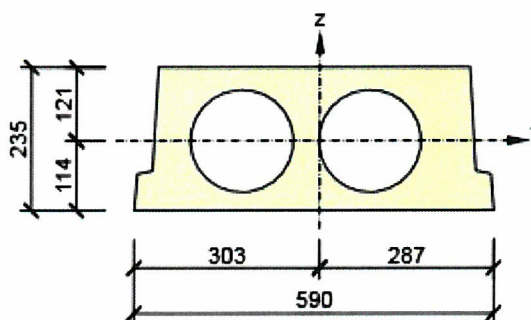
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Stropní desky š. 600 individuální zatížení
Datum	22.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

2. General

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	82426	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	513526212	[mm ⁴]
I _z	2490109363	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	79	[mm]
i _z	174	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C16/20	16,0	24,0	1,9	28607,9	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený 10 335 J	325,0	471,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,45$, $\epsilon_{uk} = 1800,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

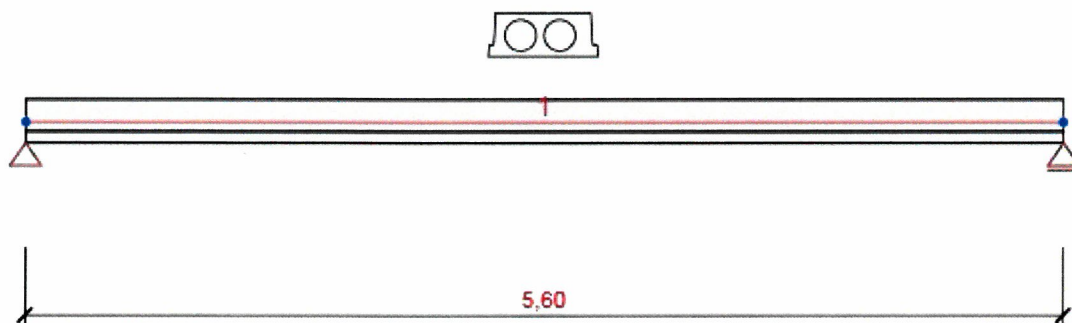


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	5,60	5,60	2 - General

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
------	----------	---------

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	5,60	Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	-2,4
G	Stálé	LG1	-0,9
Q - technologie	Proměnné	LG2 technologie	0,0
Q - údržba	Proměnné	LG3 údržba	0,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Yq [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
LG3 údržba	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30
LG2 technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80

6 Zatížení

Zatěžovací stav Q - technologie

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-10,0	-10,0	0,00	0,70	Globální Z	0,0	Délka
1	-5,5	-5,5	3,00	3,70	Globální Z	0,0	Délka
1	-5,5	-5,5	1,50	2,20	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav Q - údržba

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-1,5	-1,5	0,70	1,50	Globální Z	0,0	Délka
1	-1,5	-1,5	3,70	5,60	Globální Z	0,0	Délka
1	-1,5	-1,5	2,20	3,00	Globální Z	0,0	Délka

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		
MSPČ	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		
MSPK	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	30,8	0,0
1	MSÚZ(2)	5,60	0,0	-21,9	0,0
1	MSÚZ(2)	2,80	0,0	-0,3	35,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q - technologie + 1,05*Q - údržba

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	f _{ly} [mrad]
1	MSPCh(14)	0,00	0,2	0,0	2,1
1	MSPCh(12)	0,00	0,4	0,0	3,3
1	MSPCh(12)	2,80	0,4	-5,8	0,0
1	MSPCh(12)	5,60	0,4	0,0	-3,2

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(14)	SW + G + Q - údržba
MSPCh(12)	SW + G + Q - technologie + Q - údržba

Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	30,8	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	21,9	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q - technologie + 1,05*Q - údržba

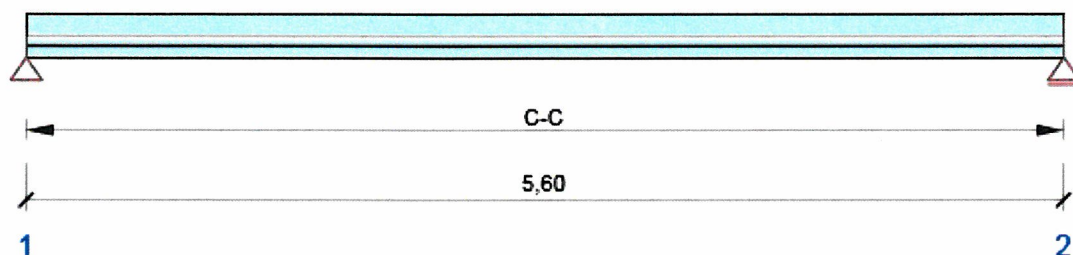
9 Posouzení betonu

Národní norma

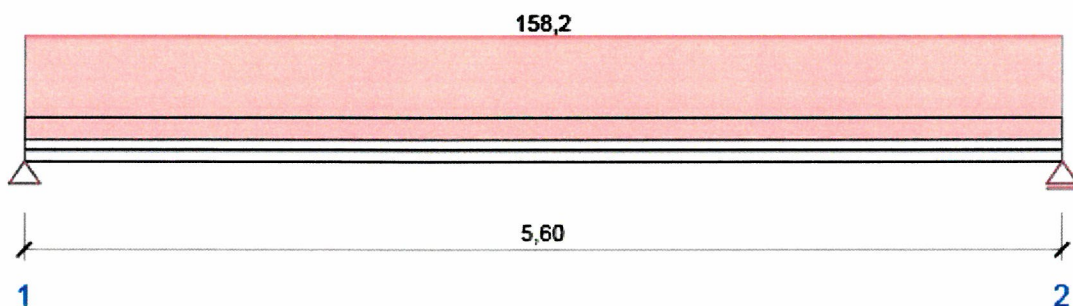
Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M					
MSÚZ(2)	0,0	35,0	-0,3	87,4	OK
Smyk					
MSÚZ(2)	0,0	0,0	22,8	78,0	OK
Interakce					
MSÚZ(2)	0,0	35,0	-0,3	96,3	OK
Omezení napětí					
MSPK(21)	0,0	21,4	-0,1	113,3	Nevyhovuje
Šířka trhliny					
MSPK(21)	0,0	21,4	-0,1	30,1	OK
Konstrukční zásady					
MSÚZ(2)	0,0	35,0	-0,3	158,2	Nevyhovuje
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení				
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q - technologie + 1,05*Q - údržba				
MSPK(21)	SW + G + 0,8*Q - technologie + 0,3*Q - údržba				

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim}(\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,74	-5,8	-16,4	-28,3	-32,1	22,4	143,5	Nevyhovuje

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(12)	Celkem	SW + G + Q - technologie + Q - údržba
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q - technologie + 0,30*Q - údržba

Výkaz materiálu

Délka [m]	Název	Beton		Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m³ betonu [kg/m³]
		[m³]	[kg]			
5,60	C16/20	0,46	1154	53	1206	114

Φ [mm]	Materiál	Typ vyztužení	Délka [m]	Hmotnost [kg]
18	Upravený 10 335 J	Výztužné vložky	16,80	34
16	Upravený 10 335 J	Výztužné vložky	5,60	9
8	Upravený E 10 216	Výztužné vložky	11,20	4
6	Upravený E 10 216	Třmínky	30,63	6

ZÁVĚR: NOSNÍK NEVYHOVUJE PŘI POSOUZENÍ DLE AKTUÁLNĚ
 PLATNÝCH NOREM

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

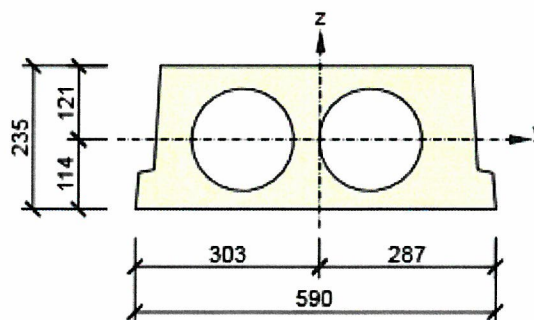
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Stropní desky š. 600 individuální zatížení posun
Datum	22.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

2. General

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	82426	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	513526212	[mm ⁴]
I _z	2490109363	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	79	[mm]
i _z	174	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C16/20	16,0	24,0	1,9	28607,9	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravené; 10 335 J	325,0	471,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,45$, $\epsilon_{uk} = 1800,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravené; E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

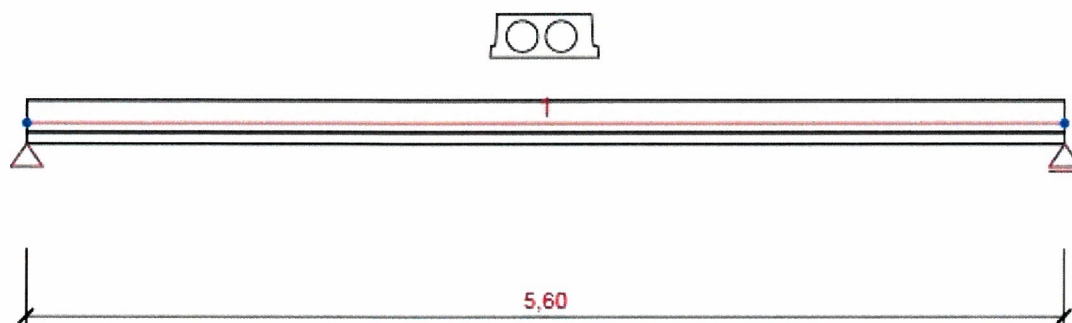


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	5,60	5,60	2 - General

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
------	----------	---------

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	5,60	Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	-2,4
G	Stálé	LG1	-0,9
Q - technologie	Proměnné	LG2 technologie	0,0
Q - údržba	Proměnné	LG3 údržba	0,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Yq [-]	Ψ0 [-]	Ψ1 [-]	Ψ2 [-]
LG3 údržba	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30
LG2 technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80

6 Zatížení

Zatěžovací stav Q - technologie

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-10,0	-10,0	0,00	0,70	Globální Z	0,0	Délka
1	-5,5	-5,5	4,90	5,60	Globální Z	0,0	Délka
1	-5,5	-5,5	1,50	2,20	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav Q - údržba

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-1,5	-1,5	0,70	1,50	Globální Z	0,0	Délka
1	-1,5	-1,5	2,20	4,90	Globální Z	0,0	Délka

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Jméno	Typ	Vyhodnocení
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		
MSPČ	MSP částá	Eurokód, vzorec 6.15b
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		
MSPK	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
SW; G; Q - technologie; Q - údržba		

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	29,2	0,0
1	MSÚZ(2)	5,60	0,0	-23,5	0,0
1	MSÚZ(2)	2,44	0,0	0,3	30,9

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q - technologie + 1,05*Q - údržba

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	fi _y [mrad]
1	MSPCh(13)	0,00	0,3	0,0	2,2
1	MSPCh(11)	0,00	0,4	0,0	3,1
1	MSPCh(11)	2,80	0,4	-5,2	-0,1
1	MSPCh(11)	5,60	0,4	0,0	-2,9

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(13)	SW + G + Q - údržba
MSPCh(11)	SW + G + Q - technologie + Q - údržba

Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	29,2	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	23,5	0,0

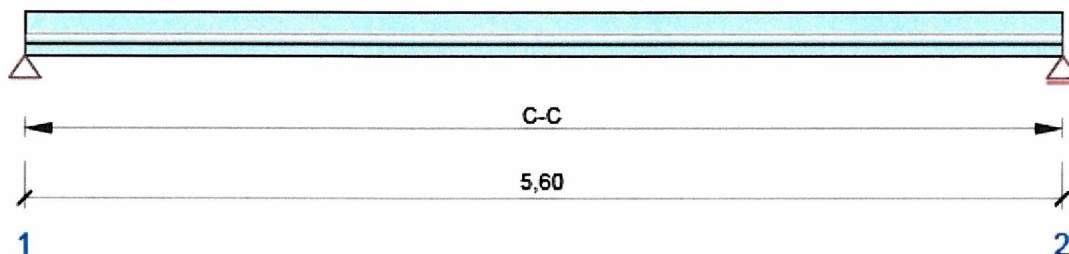
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q - technologie + 1,05*Q - údržba

9 Posouzení betonu

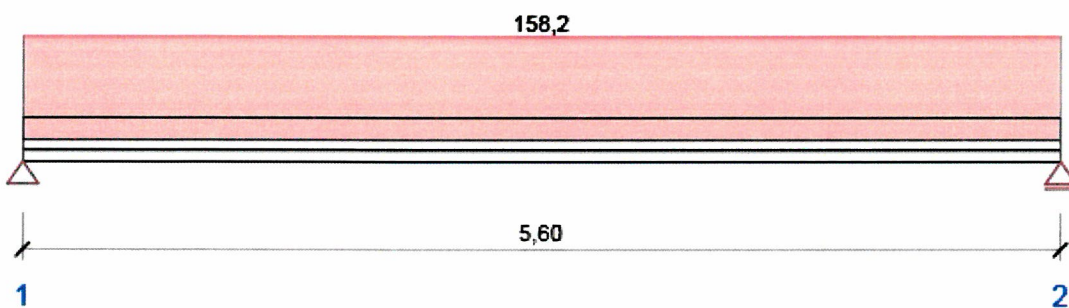
Národní norma

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
 Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M					
MSÚZ(2)	0,0	30,9	0,3	77,0	OK
Smyk					
MSÚZ(2)	0,0	0,0	21,2	72,6	OK
Interakce					
MSÚZ(2)	0,0	30,9	0,3	84,5	OK
Omezení napětí					
MSPK(20)	0,0	19,0	-0,2	100,2	Nevyhovuje
Šířka trhliny					
MSPK(20)	0,0	19,0	-0,2	25,6	OK
Konstrukční zásady					
MSÚZ(2)	0,0	30,9	0,3	158,2	Nevyhovuje
Kombinace					
Popis kritických účinků zatížení					
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q - technologie + 1,05*Q - údržba				
MSPK(20)	SW + G + 0,8*Q - technologie + 0,3*Q - údržba				

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,74	-5,2	-14,3	-25,1	-29,0	22,4	129,4	Nevyhovuje

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(11)	Celkem	SW + G + Q - technologie + Q - údržba
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q - technologie + 0,30*Q - údržba

Výkaz materiálu

Délka [m]	Název	Beton [m ³]	[kg]	Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m ³ betonu [kg/m ³]
5,60	C16/20	0,46	1154	53	1206	114

Φ [mm]	Materiál	Typ vyztužení	Délka [m]	Hmotnost [kg]
18	Upravený 10 335 J	Výztužné vložky	16,80	34
16	Upravený 10 335 J	Výztužné vložky	5,60	9
8	Upravený E 10 216	Výztužné vložky	11,20	4
6	Upravený E 10 216	Třmínky	30,63	6

ZÁVĚR : NOSNÍK NEVYHOVUJE PŘI POSOUZENÍ DLE AKTUÁLNĚ
 PLATNÝCH Norem

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

64

AKTUALIZACE STATICKÉHO VÝPOČTU PO PROVEDENÍ

STAVEBNĚ TECHNICKÉHO PRŮZKUMU - STROPNÍ DESKY MODUL 6,0m

PŘEPOČET STROPNÍ DESKY STAVĚLOVÉ ÚSTŘEDNÝ

$$l_w = 1200 \text{ mm}$$

$$h = 235 \text{ mm}$$

$$l_{eff} = 5,60 \text{ m}$$

VÝZTUŽ OVĚŘENÁ PRŮZKUMEM:

SPODNÍ VÝZTUŽ 6x J16 (J 10 335)
KRYTÍ 15mm

SMYKOVÁ VÝZTUŽ (ROZDĚLOVACÍ) NEBYLA ZASTIŽENA

VÝZTUŽ SE NACHÁZÍ V TĚSNÉ BLÍZKOSTI
DUTIN - SNÍŽENÁ SOUDRŽNOST↳ NEDODRŽENA TECHNOLOGICKÁ KÁŽEN PŘI
VÝROBĚ (VÝZTUŽ MÁ BÝT UMÍSTĚNÁ MEZI
DUTINAMI, NE POD NIMI)ZÁVĚR: - PRŮZKUMEM BYLA POTVRŽENA HLAVNÍ
NOSNÁ VÝZTUŽ DLE PŘEDPOKLADŮ- KONSTRUKCE NEVÝHOVUJÍ PŘI POSOUZENÍ
DLE AKTUÁLNĚ PLATNÝCH NŮREM

ÚNOSNOST 101%

OMEZENÍ NAPĚTÍ 111%

PRŮHYB 163%

⇒ STROPNÍ KONSTRUKCE MUSÍ BÝT
ZESÍLENA- DALŠÍ STROPNÍ DESKY A MONOLITICKÁ
DOBETONÁVKA NEBYLY DOOVĚŘENY- DUTINOVÉ DESKY NEVÝHOVUJÍ MSP
OMEZENÍ PRŮHYBU

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

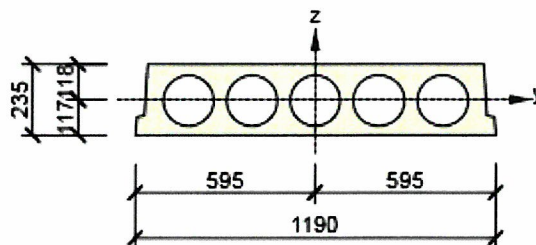
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Stropní desky stavědlová ústředna - výpočet po průřezu
Datum	22.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. General

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	157652	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	1047561751	[mm ⁴]
I _z	19007216253	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	82	[mm]
i _z	347	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C16/20	16,0	24,0	1,9	28607,9	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený 10 335 J	325,0	471,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,45$, $\epsilon_{uk} = 1800,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

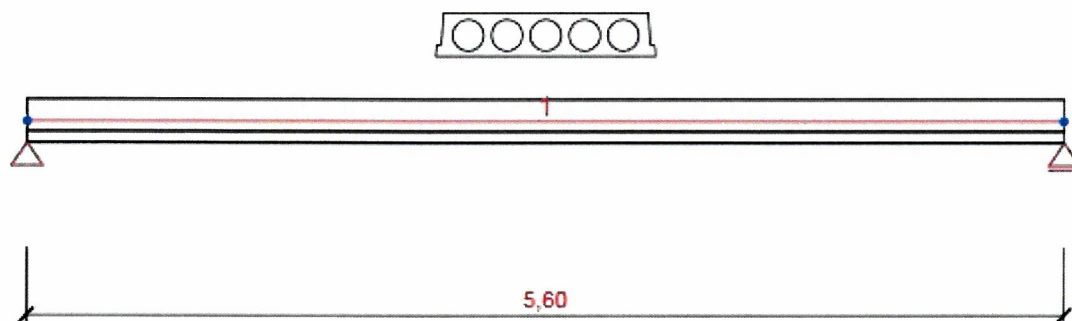


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	5,60	5,60	1 - General

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	5,60	Z

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	-4,3
G	Stálé	LG1	-1,8
Q	Proměnné	LG2	-6,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	Y _{G, sub} [-]	Y _{G, inf} [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Y _q [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
LG2	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80

6 Zatížení

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ SW; G; Q	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
MSPCh SW; G; Q	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
MSPČ SW; G; Q	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
MSPK SW; G; Q	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	48,3	0,0
1	MSÚZ(2)	5,60	0,0	-48,3	0,0
1	MSÚZ(2)	2,80	0,0	0,0	67,6

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	f_{ly} [mrad]
1	MSPCh(6)	0,00	0,3	0,0	3,0
1	MSPCh(6)	2,80	0,3	-5,2	0,0
1	MSPCh(6)	5,60	0,3	0,0	-3,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(6)	SW + G + Q

Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	48,3	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	48,3	0,0

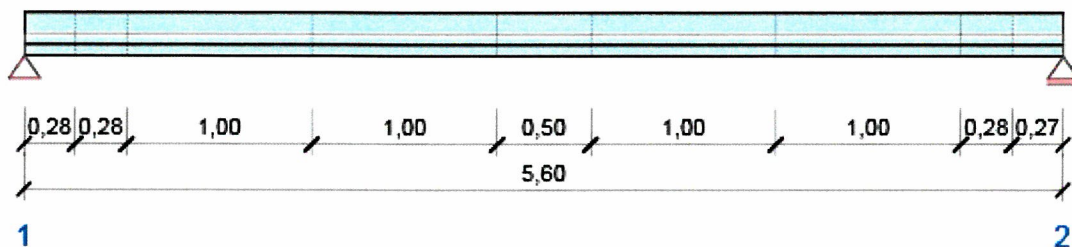
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q

9 Posouzení betonu

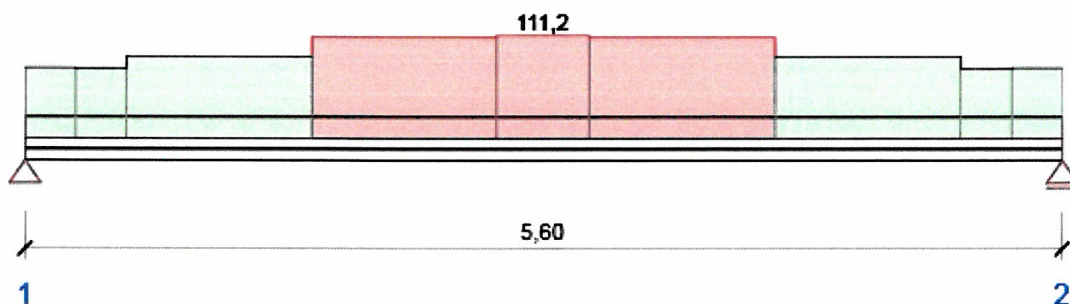
Národní norma

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
 Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: A-A (2,55 - 3,05)					
MSÚZ(2)	0,0	67,6	0,0	100,8	Nevyhovuje
Smyk, Zóna: A-A (0,00 - 0,28)					
MSÚZ(2)	0,0	0,0	34,3	76,0	OK
Interakce, Zóna: A-A (1,55 - 2,55)					
MSÚZ(2)	0,0	66,4	4,3	100,0	OK
Omezení napětí, Zóna: A-A (2,55 - 3,05)					
MSPK(10)	0,0	42,8	0,0	111,2	Nevyhovuje
Šířka trhliny, Zóna: A-A (2,55 - 3,05)					
MSPK(10)	0,0	42,8	0,0	42,2	OK
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení				
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q				
MSPK(10)	SW + G + 0,8*Q				

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,80	-5,2	-16,7	-34,2	-36,6	22,4	163,5	Nevyhovuje

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(6)	Celkem	SW + G + Q
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

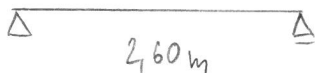
Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

70



STROPNÍ DESKY 60/270/15 - PŘEPOČET

- MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ A VÝZTUŽENÍ PRVKU ZÍSKÁNO Z DOBOVÝCH PODKLADŮ OBDOBNEHO PRVKU

- DANE PŘEDPOKLADY MUSÍ BÍT OVĚŘENY PRŮZKUMEM

$$b_w = 600 \text{ mm}$$

$$h = 150 \text{ mm}$$

$$l_{\text{eff}} = 2,60 \text{ m}$$

BETON: B250 \rightarrow C16/20

VÝZTUŽ: J 10 335 $5 \times \varnothing 8$

$$f_{yk} = 325 \text{ MPa} \quad f_{tk} = 471 \text{ MPa}$$

ZATÍŽENÍ:

a) STÁLE

- VLASTNÍ TÍHA - BENEROVÁNO SOFTWAREM
- PODLAHA

$$g_k = (0,15 \cdot 23 + 0,02 \cdot 19) \cdot 0,6 = 2,3 \text{ kN/m}$$

b) PROMĚNNÉ

- UŽITNÉ KATEGORIE "E" 400 kg/m^2

$$q_{ik} = 4 \cdot 0,6 = 2,4 \text{ kN/m}$$

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

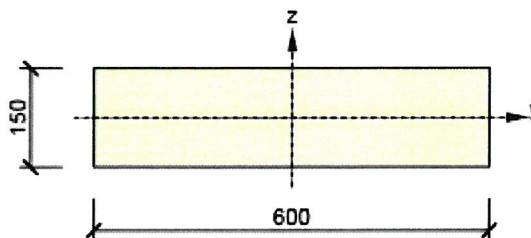
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Stropní desky 60/270/15
Datum	5.6.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. Obdélník 150, 600

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	90000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	168750000	[mm ⁴]
I _z	2700000000	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	43	[mm]
i _z	173	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C16/20	16,0	24,0	1,9	28607,9	0,20	2500

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

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený; 10 335 J	325,0	471,0	200000,0	0,20	7850

$f_{tk}/f_{yk} = 1,45$, $\epsilon_{uk} = 1800,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,
 Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví

4 Geometrie

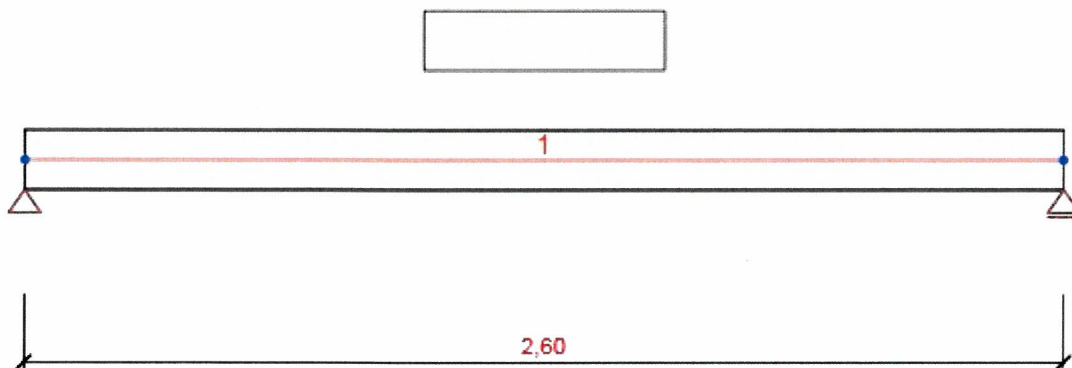


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	2,60	2,60	1 - Obdélník 150, 600

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	2,60	Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	-2,3
Q	Proměnné	LG2	-2,4

Skupiny stálých zatížení

Jméno	Y _{G, sub} [-]	Y _{G, inf} [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Y _q [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
LG2	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80

6 Zatížení

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ SW; G; Q	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
MSPCh SW; G; Q	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
MSPČ SW; G; Q	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
MSPK SW; G; Q	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	12,6	0,0
1	MSÚZ(2)	2,60	0,0	-12,6	0,0
1	MSÚZ(2)	1,30	0,0	0,0	8,2

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	f_{iy} [mrad]
1	MSPCh(4)	0,00	0,1	0,0	1,0
1	MSPCh(4)	1,30	0,1	-0,9	0,0
1	MSPCh(4)	2,60	0,1	0,0	-1,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(4)	SW + G + Q

Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	12,6	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	12,6	0,0

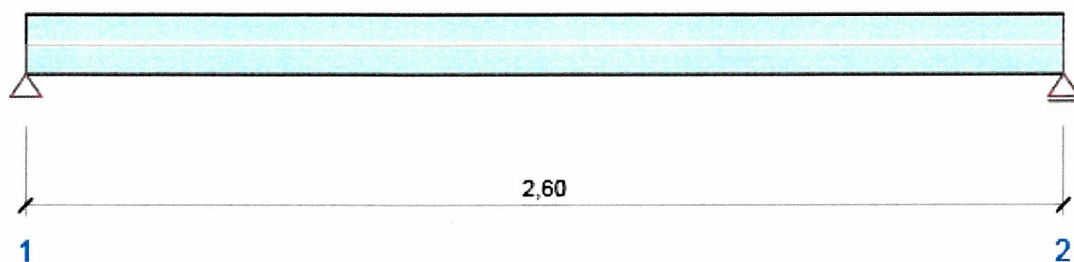
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q

9 Posouzení betonu

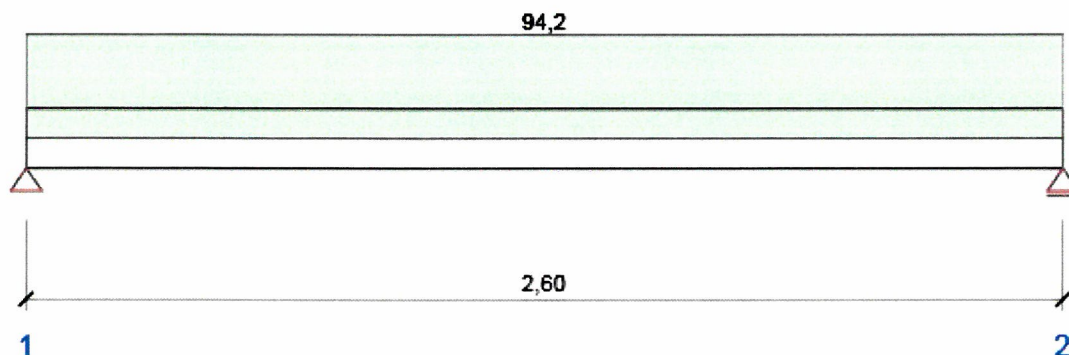
Národní norma

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
 Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M					
MSÚZ(2)	0,0	8,2	0,0	92,0	OK
Smyk					
MSÚZ(2)	0,0	0,0	-9,3	29,1	OK
Interakce					
MSÚZ(2)	0,0	7,9	-2,5	94,2	OK
Omezení napětí					
MSPK(8)	0,0	5,4	0,0	82,2	OK
Šířka trhliny					
MSPK(8)	0,0	5,4	0,0	24,6	OK
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení				
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q				
MSPK(8)	SW + G + 0,8*Q				

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
1,30	-0,9	-2,2	-7,1	-7,7	10,4	73,7	OK

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(4)	Celkem	SW + G + Q
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q

Příčná stabilita

Výkaz materiálu

Posudek příčné stability nebyl proveden. Pravděpodobně není žádný prvek pro posouzení.

Délka [m]	Název	Beton [m ³]	[kg]	Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m ³ betonu [kg/m ³]
2,60	C16/20	0,23	585	5	590	

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Φ [mm]	Materiál	Typ vyztužení	Délka [m]	Hmotnost [kg]
8	Upravený 10 335 J	Výztužné vložky	13,00	5

ZÁVĚR: - STROPNÍ DESKY O DANÝCH PŘEDPOKLADECH NA
NAVRHOVANÁ ZATÍŽENÍ VÝHODÍ

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"			List číslo:
Objekt:	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB		77
Obsah:	Statický výpočet pro provedení stavby	Datum: červen 2019	
Vypracoval:	Ing. Petr Klimeš	Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová	

AKTUALIZACE STATICKÉHO VÝPOČTU PO PROVEDENÍ

STAVEBNĚ TECHNICKÉHO PRŮZKUMU - STROPNÍ DESKY MODUL 3,0m

- V RÁMCI PRŮZKUMU ZJIŠTĚNA JINÁ SKLADBA PODLAHY + NOSNÉ KONSTRUKCE OPROTI PŘEDPOKLADU ZÍSKANÉHO Z ARCHIVNÍ DOKUMENTACE
- PANELY 60/270/15 V OBLASTI PODLAHY SDELOVACÍ MÍSTNOSTI NEZJIŠTĚNY
- V RÁMCI STAVBY NAHRAZENY PANELY O ŠÍŘCE 300mm A VÝŠCE 100mm + BYLA ZVÝŠENA VRSTVA BETONOVÉ MAZANINY PODLAHY O 50mm
- DANÉ PANELY SE PRAVDĚPODOBNĚ VYSKYTUJÍ VE VŠECH PATRECH (DLE PROKRESLENÍ TRHLIN MEZI PANELY); OSTATNÍ PATRA NEBYLA BLÍŽE PROŽKOVÁNA
- OSTATNÍ PATRA NEBUDOV V RÁMCI STAVBY PŘÍTIŽENA => POSTUP DLE KAP. 8
NORMY ČSN ISO 13822
- U STROPU NAD 1 PP BUDE DOPLNĚNA OCELOVÁ VÝMĚNA PRO PROVEDENÍ PROSTUPU, VÍZ DÁLE

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

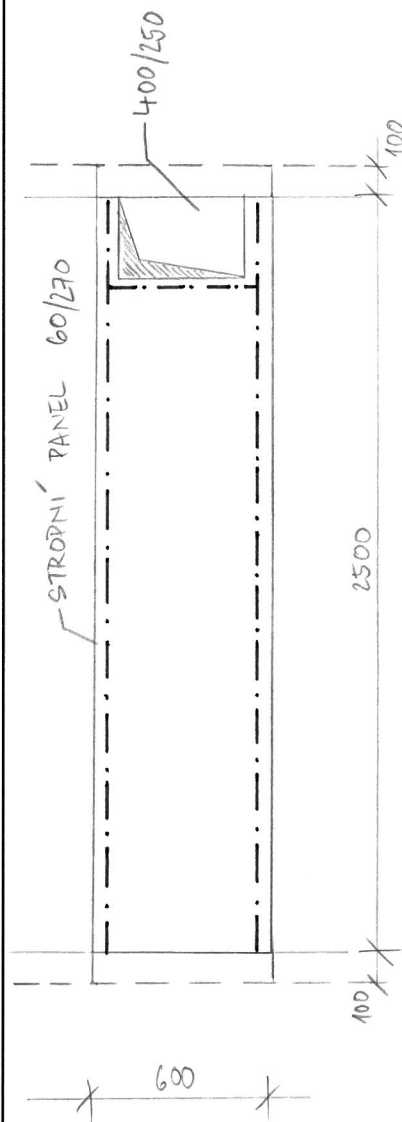
Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

78



OCELOVÁ VÝMĚNA - NOVÝ PROSTUP STROPNÍ KČÍ 1.PP

OCEL: S235

+ POŽÁRNÍ SDK OBKLAD

ZATÍŽENÍ

a) STÁLE

• VLASTNÍ TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM

• TÍHA PANELU

$$g_{1k} = 0,15 \cdot 25 = 3,75 \text{ kN/m}^2$$

• PODLAHA + OMÍTKA

$$g_{2k} = (0,15 \cdot 23 + 0,02 \cdot 19) = 3,83 \text{ kN/m}^2$$

• SDK OBKLAD

$$g_{3k} = 0,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma g_k = 3,75 + 3,83 + 0,3 = 7,88 \text{ kN/m}^2$$

b) PROMĚNNÉ

• UŽITNÉ KATEGORIE "E" 400 kg/m^2

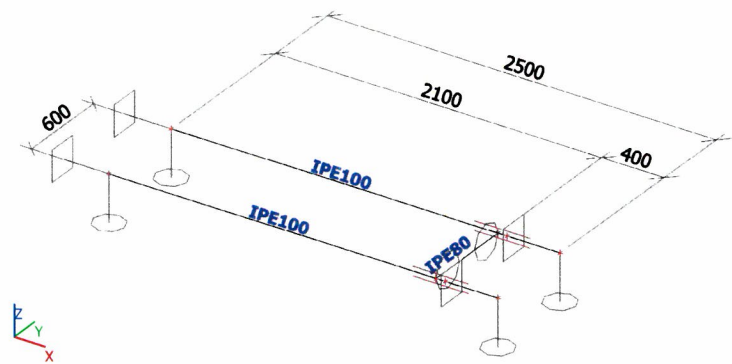
$$q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$$

KOMBINACE ZATÍŽENÍ

MSÚ: DLE 6.10a + 6.10b


MSP: CHARAKTERISTICKÁ

DVĚ VARIANTY PŮSOBNÍ ZATÍŽENÍ - NA PODELNÍKY
- NA PŘÍČNÍK



Materiály

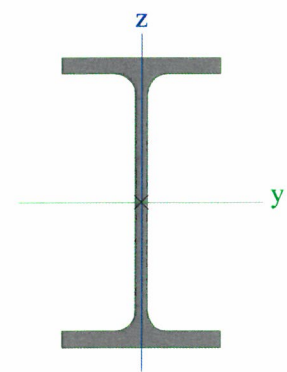
Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

Průřezy

CS1		
Typ	IPE100	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m²]	1,0300e-03	
A _y [m²], A _z [m²]	6,7354e-04	4,1977e-04
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,7100e-06	1,5900e-07
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	3,4200e-05	5,7900e-06
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	3,9400e-05	9,2000e-06
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	3,5000e-10	1,2000e-08
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	27	50
α [deg]	0,00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	9,27e+03	9,27e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,15e+03	2,15e+03
A _t [m²/m], A _D [m²/m]	3,9973e-01	3,9973e-01

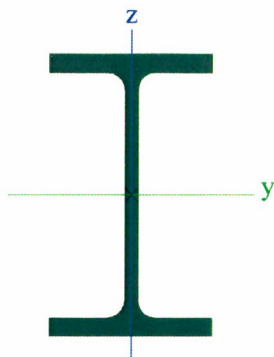
Obrázek



CS2		
Typ	IPE80	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m²]	7,6400e-04	
A _y [m²], A _z [m²]	5,0423e-04	3,0878e-04
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	8,0100e-07	8,4900e-08
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	2,0000e-05	3,6900e-06
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	2,3200e-05	5,8000e-06
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	1,2000e-10	7,0000e-09

d_y [mm], d_z [mm]	0	0
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	23	40
α [deg]	0,00	
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	5,46e+03	5,46e+03
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1,37e+03	1,37e+03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	3,2778e-01	3,2778e-01

Obrázek



Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Dlouhodobé	Žádný

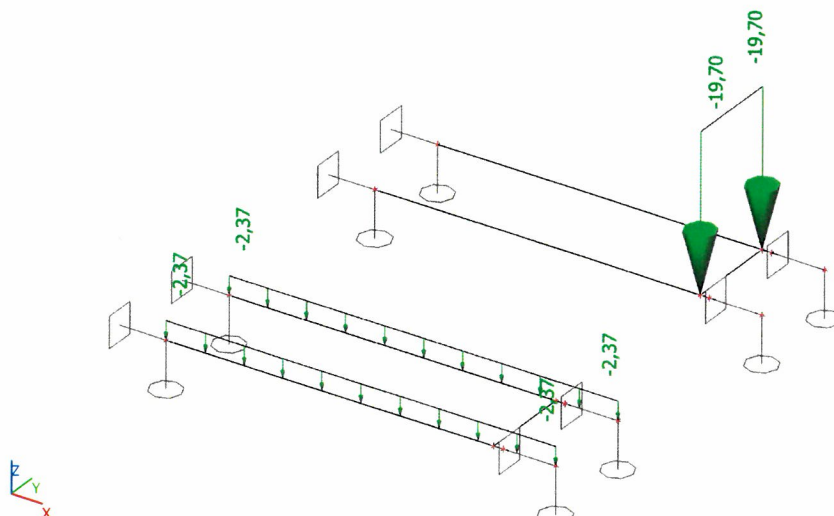
Skupiny zatížení

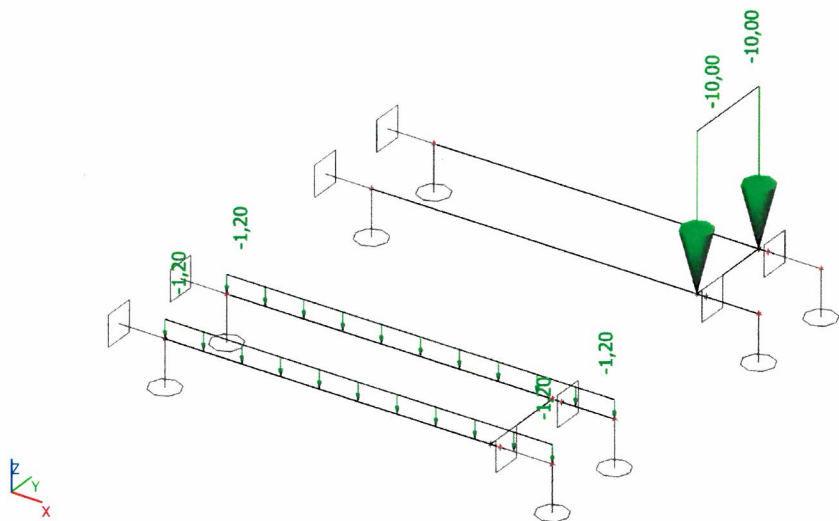
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat E : sklady

Kombinace

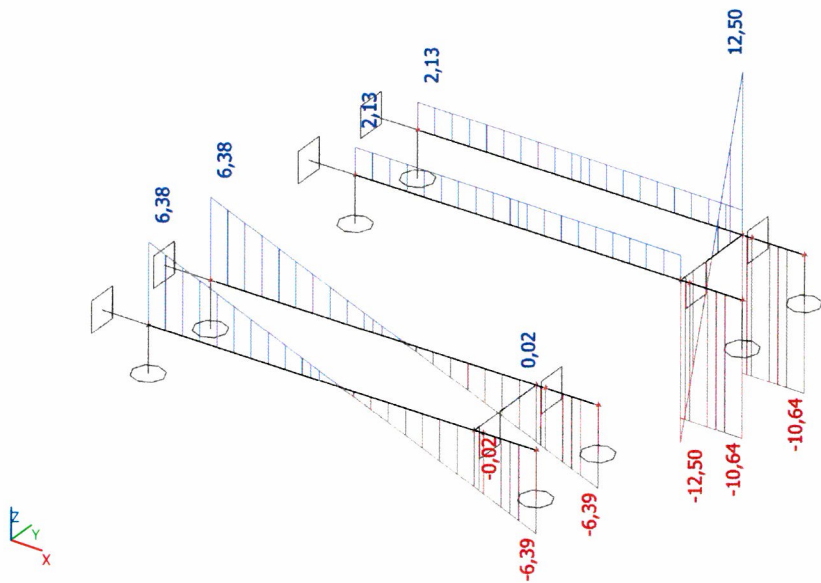
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - ostatní stálé	1,00
			ZS3 - užitné	1,00
CO2	MSP	EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - ostatní stálé	1,00
			ZS3 - užitné	1,00

ZS2 / Hodnota pro výpočet

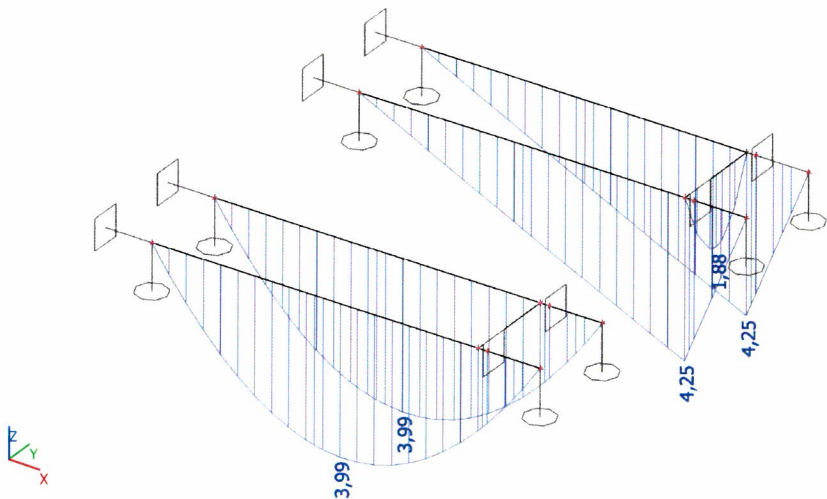




Vnitřní síly na prutu; V_z

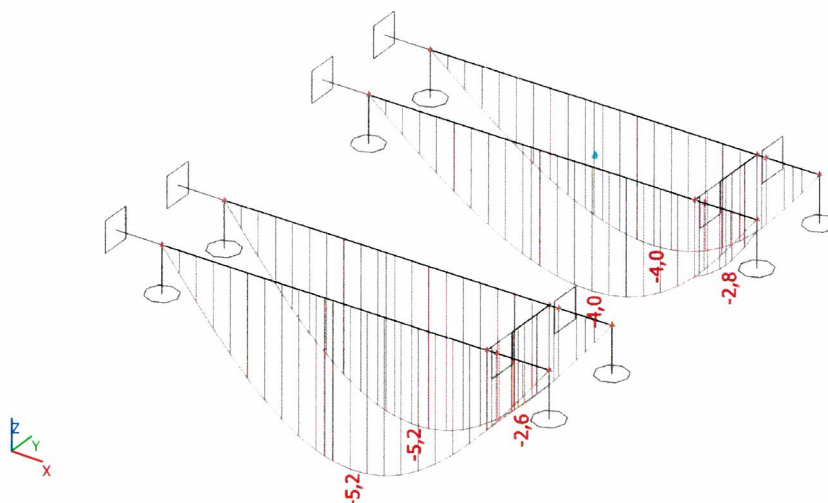


Vnitřní síly na prutu; M_y



Deformace na prutu; uz

82.



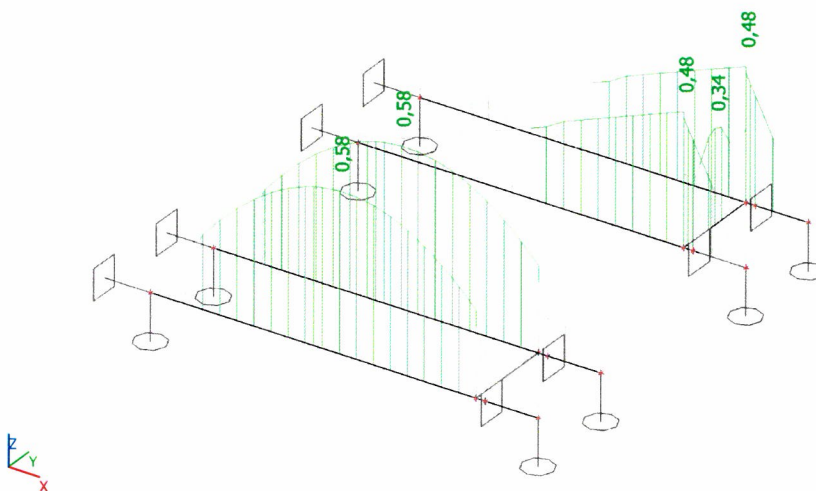
Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Dílec	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B1	CS1 - IPE100	S 235	CO1/1	1,216	0,58	0,43	0,58
B2	CS1 - IPE100	S 235	CO1/1	1,216	0,58	0,43	0,58
B3	CS2 - IPE80	S 235	CO1/2	0,300	0,00	0,00	0,00
B4	CS1 - IPE100	S 235	CO1/1	2,100	0,48	0,46	0,48
B5	CS1 - IPE100	S 235	CO1/1	2,100	0,48	0,46	0,48
B6	CS2 - IPE80	S 235	CO1/1	0,300	0,34	0,34	0,00



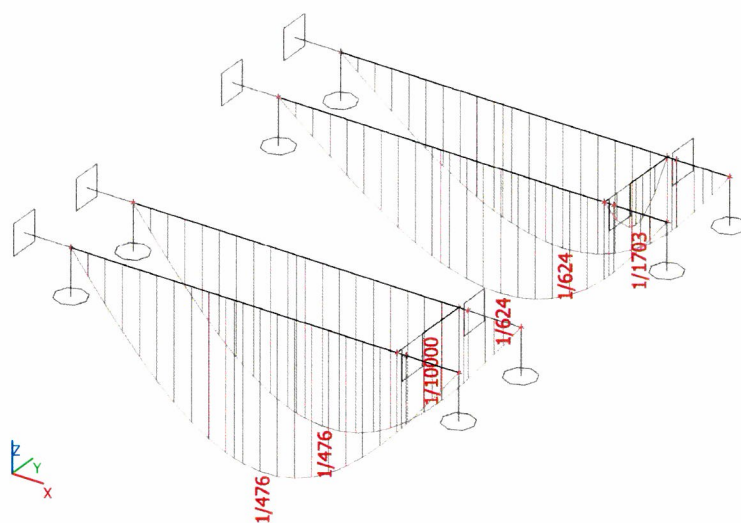
Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Dílec, Systém : LSS

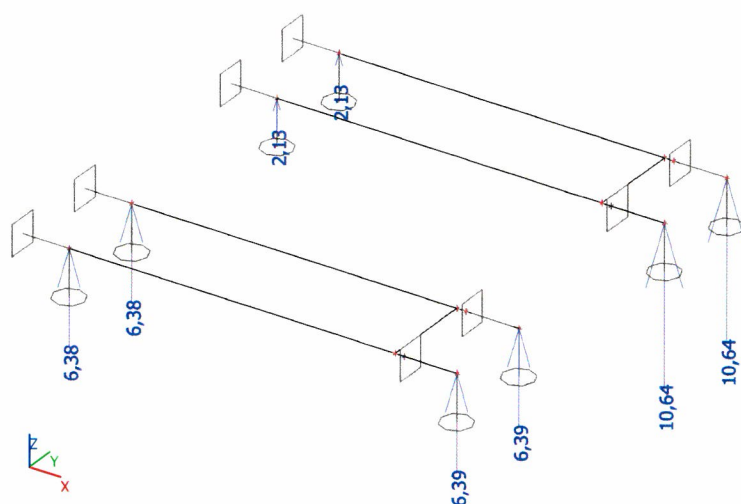
Výběr : Vše

Kombinace : CO2

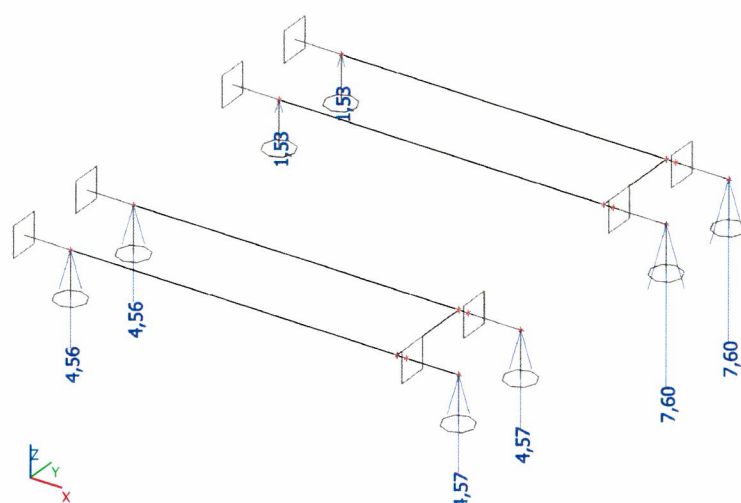
Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B1	1,216	CO2/4	-5,2	1/476
B1	0,000	CO2/3	0,0	0
B2	1,216	CO2/4	-5,2	1/476
B2	0,000	CO2/3	0,0	0
B3	0,300	CO2/3	0,0	1/10000
B3	0,000	CO2/3	0,0	0
B4	1,437	CO2/4	-4,0	1/624
B4	0,000	CO2/3	0,0	0
B5	1,437	CO2/4	-4,0	1/624
B5	0,000	CO2/3	0,0	0
B6	0,300	CO2/4	-0,4	1/1703
B6	0,000	CO2/3	0,0	0



Reakce; Rz MSÚ



Reakce; Rz MSP



Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

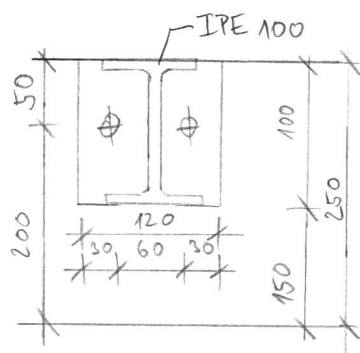
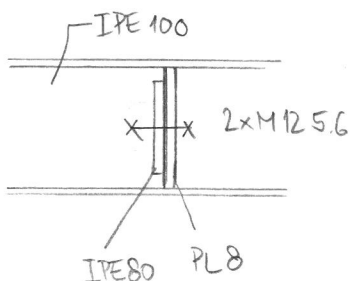
Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

84



PŘÍPOJ PŘÍČNÍKU NA PODELNÍK

$$V_{ED} = 12,5 \text{ kN}$$

STŘIH ŠROUBŮ - 2x M12 5.6

$$F_{V,Rd} = 2 \times 17,4 = 34,8 \text{ kN} > V_{Ed}$$

OTLAČENÍ - PL 8 + 2x M12 5.6 (MALE ROZTEČE)

$$F_{b,Rd} = 0,38 \cdot 38,2 = 14,52 \text{ kN} > V_{Ed}$$

SVAR - 2x 60mm \triangleright 3mm

$$F_{w,Rd} = 2 \cdot 52 \cdot 0,6 = 62,4 \text{ kN} > V_{Ed}$$

KOTVENÍ PODELNÍKŮ

$$V_{Ed} = 10,64 \text{ kN}$$

STŘIH ŠROUBŮ - 2x M12 5.6

$$F_{V,Rd} = 34,8 \text{ kN} > V_{Ed}$$

OTLAČENÍ - PL 10 + 2x M12 5.6 (DOPORUČENÉ ROZTEČE)

$$F_{b,Rd} = 57,3 \text{ kN} > V_{Ed}$$

SVAR - 2x 80 \triangleright 3mm

$$F_{w,Rd} = 2 \cdot 52 \cdot 0,8 = 83,2 \text{ kN} > V_{Ed}$$

KOTVENÍ

- HILOUBKA OSAZENÍ 100mm

POSUDEK VÍŽ DÁLE

POSOUZENÍ OSLABENÉHO PRŮŘEZU IPE 80

$$V_{u,Rd} = \frac{A_{v,eff}}{\sqrt{3} \cdot f_{m0}} \cdot f_y = \frac{(0,054 \cdot 0,0038 - 2 \cdot 0,013 \cdot 0,0038) \cdot 235 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 1,0} =$$

$$= 14,44 \text{ kN} > 12,5 \text{ kN} = V_{Ed}$$

VÝHODUJE

Komentář uživatele:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-RE 500 V3 + HIT-V(5.8) M12

Efektivní kotvení hloubka:

 $h_{ef,act} = 100 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)

Materiál:

5.8

Certifikát č.:

ETA 16/0143

Vydáný / Platný:

12.7.2017 | -

Posouzení:

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

 $e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 10 \text{ mm}$

Kotevní deska:

 $l_x \times l_y \times t = 100 \text{ mm} \times 120 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil:

I profil; ($V \times \check{S} \times T \times T$) = $100 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 7 \text{ mm} \times 7 \text{ mm}$

Základní materiál:

s trhlinami beton, C25/30, $f_{c,cube} = 30,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 500 \text{ mm}$,
teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

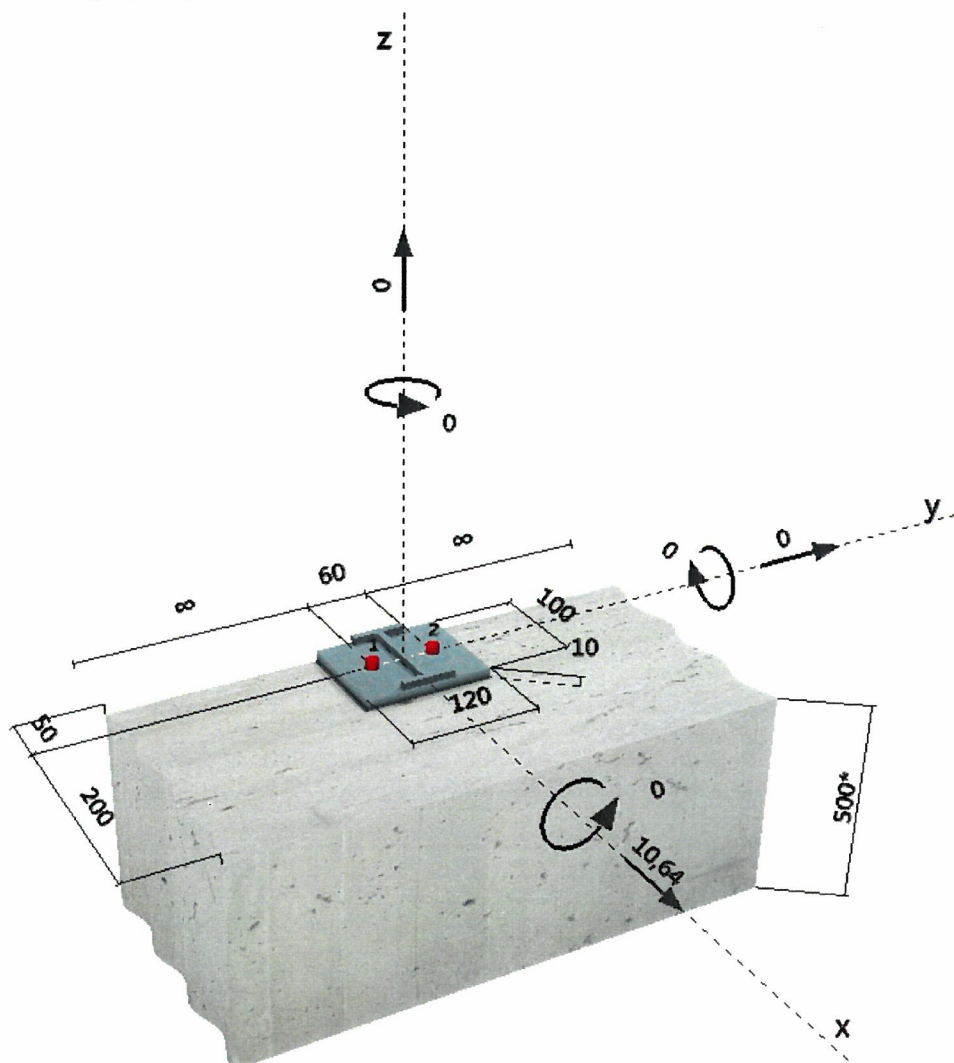
Montáž:

kotevní otvor vrtaný příklepem, montážní podmínky: suché

Výztuž:

Rozteč výztuže < 150 mm (jakýkoliv \emptyset) nebo < 100 mm ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)
s podélnou výztuží okraje $d \geq 12$ + uzavřená síť (třminky, háky) $s \leq$ 

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



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

Strana: 2
Projekt:
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 6.6.2019

2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

Zatížení	Posouzení	Výpočtové hodnoty [kN]		Využití	
		Zatížení	Únosnost	β_N / β_V [%]	Stav
Tah	-	-	-	- / -	-
Smyk	Porušení vylomením betonu	10,640	28,108	- / 38	OK

Zatížení	β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk	-	-	-	-	-

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

Upevnění je bezpečné!

4 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

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

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

87

 $\Delta \quad 2,60 \text{ m} \quad \Delta$

STROP 1NP V OBLASTI S DĚLOVACÍ MÍSTNOSTI
- PŘEPOČET NA ZÁKLADĚ STAVEBNĚ TECHNICKÉHO
PPŮZKUMU

STROPNÍ DESKY $h = 100 \text{ mm}$ $b = 300 \text{ mm}$

BETON : C16/20

VÝZTUŽ : J10 335 $2 \times \phi 18$ ($\phi 18/150$)

ZATÍŽENÍ

a) STÁLE

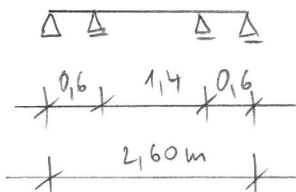
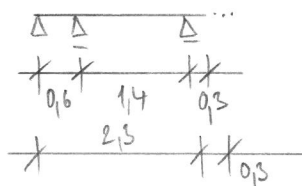
• VLASTNÍ TÍHA - $g_{ok} = 0,1 \cdot 21 \cdot 0,3 = 0,63 \text{ kN/m}$

• PODLAHA

 $g_k = (0,207 \cdot 21 + 0,0119 + 0,063) \cdot 0,3 = 1,38 \text{ kN/m}$

f) PROMĚNNÉ

• UŽITNÉ KATEGORIE "E"

 $g_k = 4,0 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ kN/m}$ STROPNÍ DESKY
CELESTROPNÍ DESKY
S NOVÝM PROSTUPEMZÁVĚR: KONSTRUKCE NA DANA ZATÍŽENÍ
NEVYHOVUJE \Rightarrow PODEPŘENÍ OK

OCEL S235

ZATÍŽENÍ

a) STÁLE

• VLASTNÍ TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM

• PANELY + PODLAHA

 $R_z = 0,8 - 1,7 = 2,5 \text{ kN}$ $g_{1k} = 2,5 / 0,3 = 8,33 \text{ kN/m}$

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

88

• SDK PODHLED

$$g_{zk} = 0,3 \cdot \frac{2,6}{2} = 0,39 \text{ kN/m}$$

b) PROMĚNNÉ

• UŽITNÉ

$$R_z = 1,5 \text{ kN}$$

$$g_k = 1,5/0,3 = 5 \text{ kN/m}$$

KOMBINACE ZATÍŽENÍ

MSÚ: DLE 6.10a + 6.10b

MSP: CHARAKTERISTICKÁ

PŘÍPOJ NOSNÍKU IPE 100

$$\text{MAX } V_{Ed} = 13,57 \text{ kN}$$

2xM12 5.6 + PL6 60/70

STŘIH

$$F_{t,Rd} = 2 \cdot 17,4 = 34,8 \text{ kN}$$

OTLAČENÍ (MALE ROZTEČE)

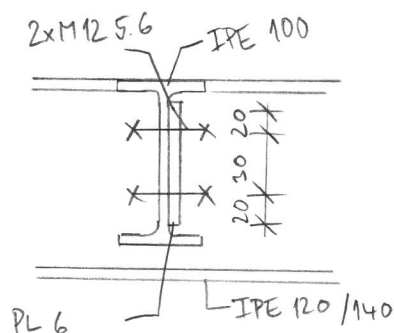
$$F_{b,Rd} = 38,2 \cdot 0,41 = 15,66 \text{ kN}$$

$$F_{t,Rd \text{ MIN}} = 15,66 \text{ kN} > V_{Ed} = 13,57 \text{ kN}$$

86,7%

VÝHODUJE

POZNÁMKA: - PŘEDPOKLÁDANÁ PEVNOST BETONU C16/20
OVĚŘENA PRŮŘEKEM
- ZJIŠTĚNÁ PEVNOST C25/30 - NELZE
POUŽÍT (JEDEN VZOREK NENÍ VÝPOVÍDAJÍCÍ)
- SOUDRŽNOST MEZI NOSNOU DESKOU TL100mm
A NADBETONÁVKOU TL130mm NEZJIŠTĚNÁ
VÝSKYT LEPENKY, NEZNÁMÉ OŠETŘENÍ SPÁRY
=> SPŘÁŽENÍ (SOUDRŽNOST) NELZE UVAŽOVAT



Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

STÁVAJÍCÍ DESKY + NOVÉ ZATÍŽENÍ

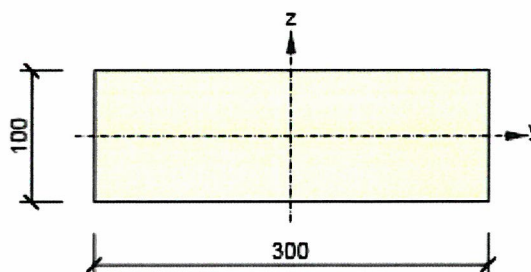
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Stropní desky ve sdělovací místnosti
Datum	4.6.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. Obdélník 100, 300

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	30000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	25000000	[mm ⁴]
I _z	225000000	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	29	[mm]
i _z	87	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C16/20	16,0	24,0	1,9	28607,9	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený; 10 335 J	325,0	471,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,45$, $\epsilon_{uk} = 1800,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

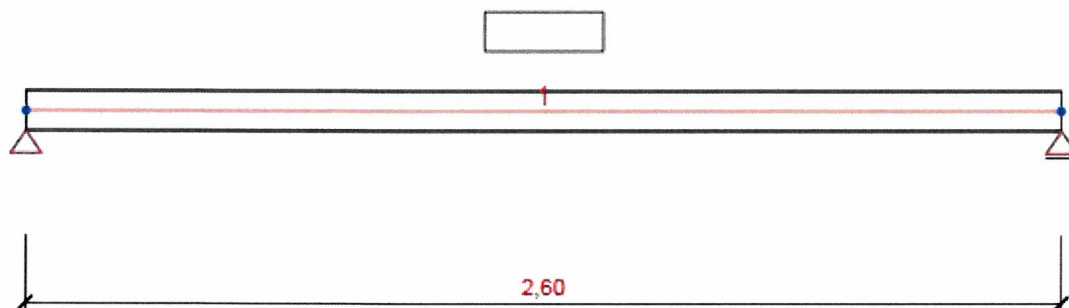


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	2,60	2,60	1 - Obdélník 100, 300

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	2,60	Z

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	-0,6
G	Stálé	LG1	-1,4
Q	Proměnné	LG2	-1,2

Skupiny stálých zatížení

Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Yq [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
LG2	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80

6 Zatížení

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ SW; G; Q	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
MSPCh SW; G; Q	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
MSPČ SW; G; Q	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
MSPK SW; G; Q	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(1)	0,00	0,0	5,9	0,0
1	MSÚZ(1)	2,60	0,0	-5,9	0,0
1	MSÚZ(1)	1,30	0,0	0,0	3,8

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	f_{ly} [mrad]
1	MSPCh(2)	0,00	0,2	0,0	3,3
1	MSPCh(2)	1,30	0,2	-2,7	0,0
1	MSPCh(2)	2,60	0,2	0,0	-3,3

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(2)	SW + G + Q

Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚZ(1)	0,0	5,9	0,0
2	MSÚZ(1)	0,0	5,9	0,0

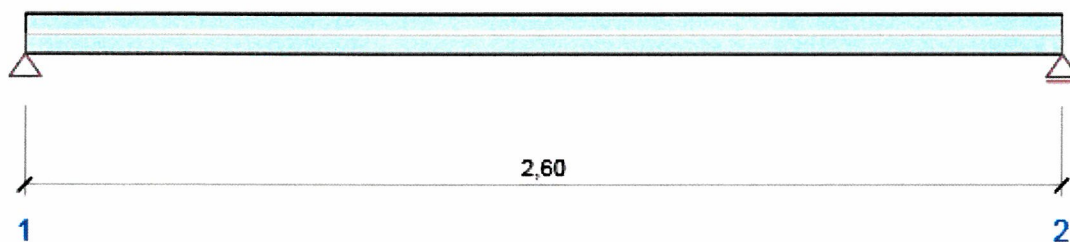
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q

9 Posouzení betonu

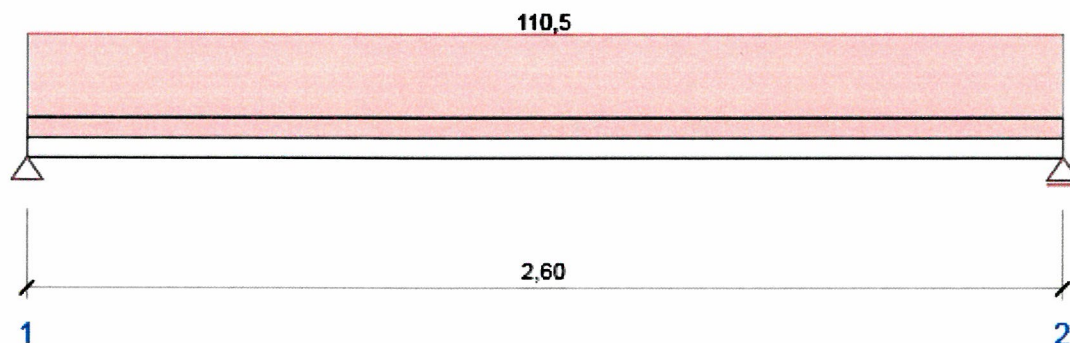
Národní norma

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M					
MSÚZ(1)	0,0	3,8	0,0	50,7	OK
Smyk					
MSÚZ(1)	0,0	0,0	-4,6	42,6	OK
Interakce					
MSÚZ(1)	0,0	3,7	1,2	42,7	OK
Omezení napětí					
MSPK(8)	0,0	2,5	0,0	110,5	Nevyhovuje
Šířka trhliny					
MSPK(8)	0,0	2,5	0,0	8,3	OK
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení				
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q				
MSPK(8)	SW + G + 0,8*Q				

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,II}$ [mm]	$u_{z,It}$ [mm]	$u_{z,lim}(\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
1,30	-2,7	-5,5	-18,2	-18,8	10,4	180,3	Nevyhovuje

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(2)	Celkem	SW + G + Q
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

STROPNÍ DESKY PODEPŘENÉ OK - CELE

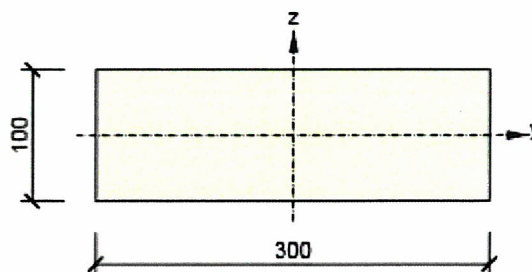
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Stropní desky ve sdělovací místnosti podepřené OK
Datum	4.6.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. Obdélník 100, 300

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	30000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	25000000	[mm ⁴]
I _z	225000000	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	29	[mm]
i _z	87	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
	16,0	24,0	1,9	28607,9	0,20	2500
C16/20	$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický					

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
	325,0	471,0	200000,0	0,20	7850
Upravený 10 335 J	$f_{tk}/f_{yk} = 1,45$, $\epsilon_{uk} = 1800,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				

4 Geometrie

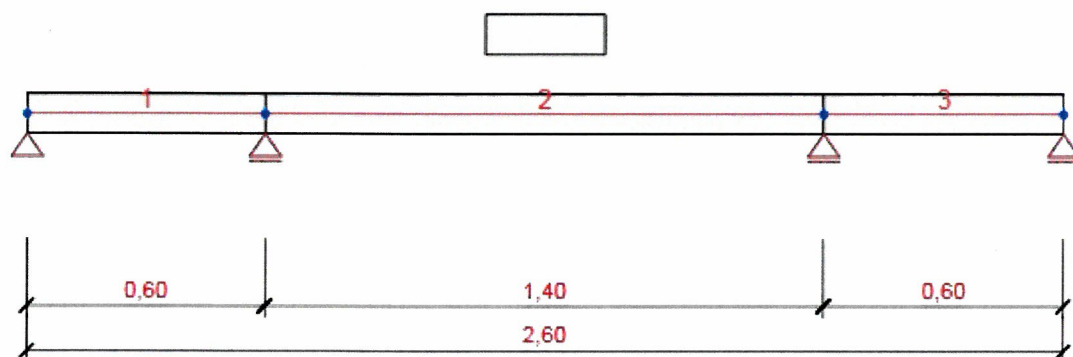


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	0,60	0,60	1 - Obdélník 100, 300
2	1,40	2,00	1 - Obdélník 100, 300
3	0,60	2,60	1 - Obdélník 100, 300

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Uzel	X [m]	Podpora
2	0,60	Z
3	2,00	Z
4	2,60	Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	-0,6
G	Stálé	LG1	-1,4
Q	Proměnné	LG2	-1,2

Skupiny stálých zatížení

Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Yq [-]	Ψ ₀ [-]	Ψ ₁ [-]	Ψ ₂ [-]
LG2	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80

6 Zatížení

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ SW; G; Q	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
MSPCh SW; G; Q	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
MSPČ SW; G; Q	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
MSPK SW; G; Q	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	0,3	0,0
1	MSÚZ(2)	0,60	0,0	-2,4	-0,6
1	MSÚZ(2)	0,06	0,0	0,1	0,0
2	MSÚZ(2)	0,00	0,0	3,2	-0,6
2	MSÚZ(2)	1,40	0,0	-3,2	-0,6
2	MSÚZ(2)	0,70	0,0	0,0	0,5
3	MSÚZ(2)	0,00	0,0	2,4	-0,6
3	MSÚZ(2)	0,60	0,0	-0,3	0,0
3	MSÚZ(2)	0,54	0,0	-0,1	0,0

Kombinace

MSÚZ(2)

1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q

Popis kritických účinků zatížení

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	f _{iy} [mrad]
1	MSPCh(4)	0,00	0,0	0,0	0,0
1	MSPCh(4)	0,42	0,0	0,0	0,0
1	MSPCh(4)	0,12	0,0	0,0	0,0
1	MSPCh(4)	0,60	0,0	0,0	0,1
2	MSPCh(4)	0,00	0,0	0,0	0,1
2	MSPCh(4)	0,70	0,0	-0,1	0,0
2	MSPCh(4)	1,12	0,0	0,0	-0,1
2	MSPCh(4)	0,28	0,0	0,0	0,1
3	MSPCh(4)	0,00	0,0	0,0	-0,1
3	MSPCh(4)	0,18	0,0	0,0	0,0
3	MSPCh(4)	0,48	0,0	0,0	0,0

Kombinace

MSPCh(4)

SW + G + Q

Popis kritických účinků zatížení

Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	0,3	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	5,5	0,0
3	MSÚZ(2)	0,0	5,5	0,0
4	MSÚZ(2)	0,0	0,3	0,0

Kombinace

MSÚZ(2)

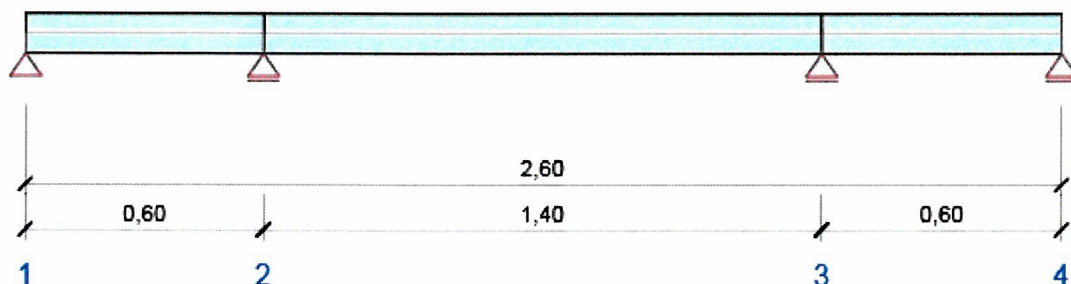
1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q

Popis kritických účinků zatížení

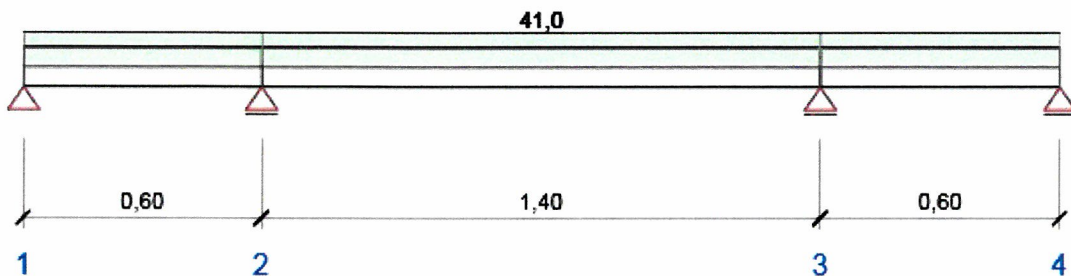
Národní norma

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: A-A (0,60 - 2,00)					
MSÚZ(2)	0,0	-0,3	-1,9	41,0	OK
Smyk, Zóna: A-A (0,60 - 2,00)					
MSÚZ(2)	0,0	-0,3	1,9	33,7	OK
Interakce, Zóna: A-A (0,60 - 2,00)					
MSÚZ(2)	0,0	-0,3	1,9	33,7	OK
Omezení napětí, Zóna: A-A (0,60 - 2,00)					
MSPK(8)	0,0	0,3	0,0	8,7	OK
Šířka trhliny, Zóna: A-A (0,00 - 0,60)					
MSPK(8)	0,0	-0,2	-0,7	0,0	OK
Kombinace					
Popis kritických účinků zatížení					
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q				
MSPK(8)	SW + G + 0,8*Q				

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
0,24	0,0	0,0	-0,1	-0,1	2,4	4,5	OK

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(3)	Celkem	SW + G
	Dlouhodobé	SW + G

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

STROPNÍ DESKY PODEPŘENÉ OK - PROSTUP

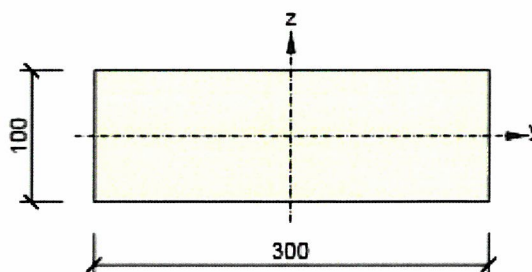
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Stropní desky ve sdělovací místnosti podepřené OK
Datum	4.6.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. Obdélník 100, 300

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C16/20	
A	30000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	25000000	[mm ⁴]
I _z	225000000	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	29	[mm]
i _z	87	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C16/20	16,0	24,0	1,9	28607,9	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený; 10 335 J	325,0	471,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,45$, $\epsilon_{uk} = 1800,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

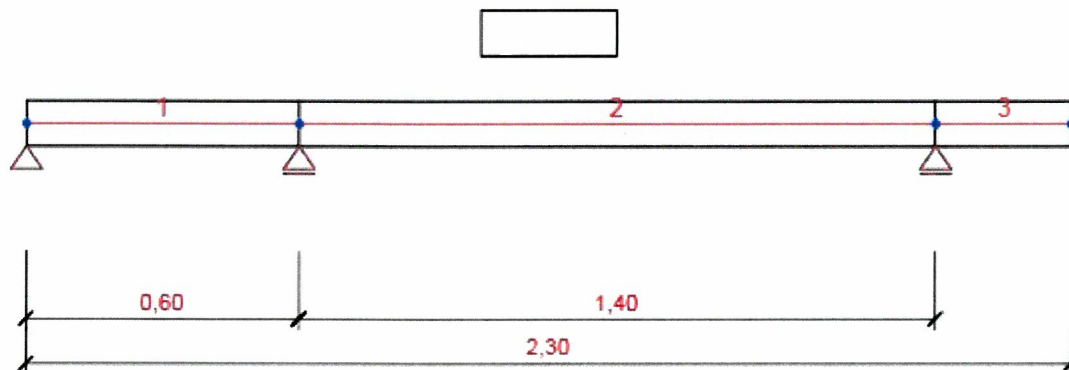


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	0,60	0,60	1 - Obdélník 100, 300
2	1,40	2,00	1 - Obdélník 100, 300
3	0,30	2,30	1 - Obdélník 100, 300

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Uzel	X [m]	Podpora
2	0,60	Z
3	2,00	Z
4	2,30	

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	-0,6
G	Stálé	LG1	-1,4
Q	Proměnné	LG2	-1,2

Skupiny stálých zatížení

Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Yq [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
LG2	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80

6 Zatížení

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ SW; G; Q	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
MSPCh SW; G; Q	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
MSPČ SW; G; Q	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
MSPK SW; G; Q	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	0,1	0,0
1	MSÚZ(2)	0,60	0,0	-2,6	-0,8
2	MSÚZ(2)	0,00	0,0	3,6	-0,8
2	MSÚZ(2)	1,40	0,0	-2,8	-0,2
2	MSÚZ(2)	0,84	0,0	-0,2	0,6
3	MSÚZ(2)	0,00	0,0	1,4	-0,2
3	MSÚZ(2)	0,30	0,0	0,0	0,0

Kombinace

MSÚZ(2)

1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q

Popis kritických účinků zatížení

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	fi _y [mrad]
1	MSPCh(4)	0,00	0,0	0,0	0,0
1	MSPCh(4)	0,36	0,0	0,0	0,0
1	MSPCh(4)	0,60	0,0	0,0	0,1
2	MSPCh(4)	0,00	0,0	0,0	0,1
2	MSPCh(4)	0,70	0,0	-0,1	0,0
2	MSPCh(4)	1,26	0,0	0,0	-0,2
2	MSPCh(4)	0,28	0,0	-0,1	0,2
3	MSPCh(4)	0,00	0,0	0,0	-0,2
3	MSPCh(4)	0,30	0,0	0,1	-0,2

Kombinace

MSPCh(4)

SW + G + Q

Popis kritických účinků zatížení

Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	0,1	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	6,2	0,0
3	MSÚZ(2)	0,0	4,1	0,0

Kombinace

MSÚZ(2)

1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q

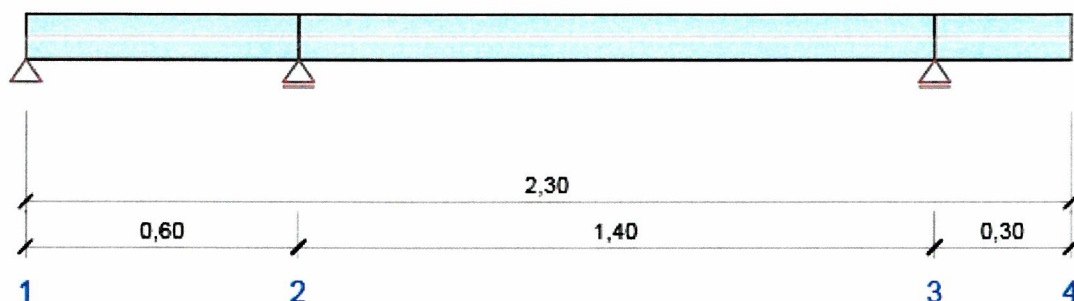
Popis kritických účinků zatížení

9 Posouzení betonu

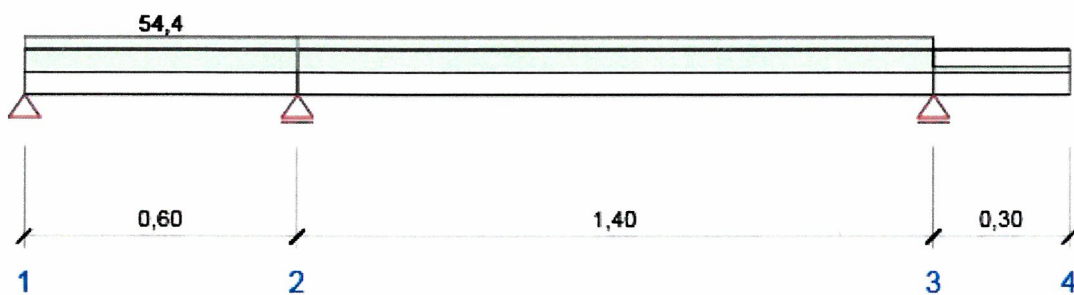
Národní norma

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: A-A (0,00 - 0,60)					
MSÚZ(2)	0,0	-0,5	-1,3	54,4	OK
Smyk, Zóna: A-A (0,60 - 2,00)					
MSÚZ(2)	0,0	-0,5	2,2	41,0	OK
Interakce, Zóna: A-A (0,60 - 2,00)					
MSÚZ(2)	0,0	-0,5	2,2	41,0	OK
Omezení napětí, Zóna: A-A (0,60 - 2,00)					
MSPK(8)	0,0	0,4	-0,2	11,3	OK
Šířka trhliny, Zóna: A-A (0,00 - 0,60)					
MSPK(8)	0,0	-0,3	-0,9	0,0	OK
Kombinace					
Popis kritických účinků zatížení					
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q				
MSPK(8)	SW + G + 0,8*Q				

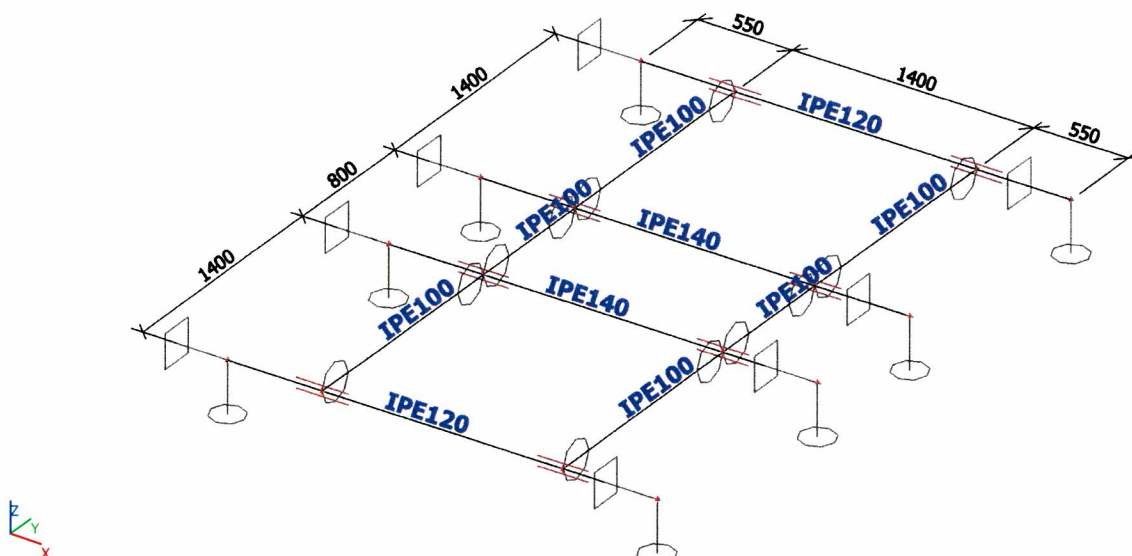
Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,30	0,1	0,1	1,0	1,0	1,2	87,1	OK

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(4)	Celkem	SW + G + Q
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q



Materiály

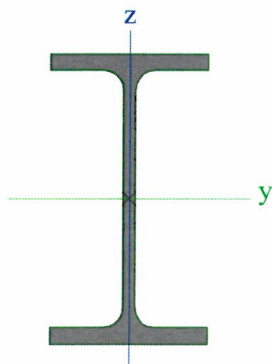
Ocel EC3

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

Průřezy

CS1		
Typ	IPE100	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	1,0300e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	6,7354e-04	4,1977e-04
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,7100e-06	1,5900e-07
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	3,4200e-05	5,7900e-06
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	3,9400e-05	9,2000e-06
I_w [m ⁶], I_t [m ⁴]	3,5000e-10	1,2000e-08
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
$C_{y,UCS}$ [mm], $C_{z,UCS}$ [mm]	27	50
α [deg]	0,00	
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	9,27e+03	9,27e+03
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	2,15e+03	2,15e+03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	3,9973e-01	3,9973e-01

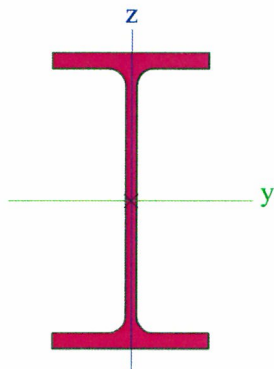
Obrázek



CS2		
Typ	IPE120	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	

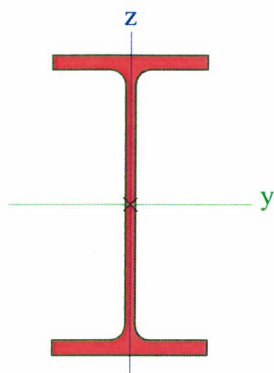
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	1,3200e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	8,4381e-04	5,3657e-04
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,1800e-06	2,7700e-07
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	5,3000e-05	8,6500e-06
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	6,0700e-05	1,3600e-05
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	8,9000e-10	1,7400e-08
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	32	60
α [deg]	0,00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,43e+04	1,43e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3,19e+03	3,19e+03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	4,7513e-01	4,7513e-01

Obrázek



CS3		
Typ	IPE140	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	1,6400e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,0343e-03	6,6249e-04
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	5,4100e-06	4,4900e-07
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	7,7300e-05	1,2300e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	8,8300e-05	1,9300e-05
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	1,9800e-09	2,4500e-08
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	36	70
α [deg]	0,00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,08e+04	2,08e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4,52e+03	4,52e+03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	5,5053e-01	5,5053e-01

Obrázek



Skupiny zatížení

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

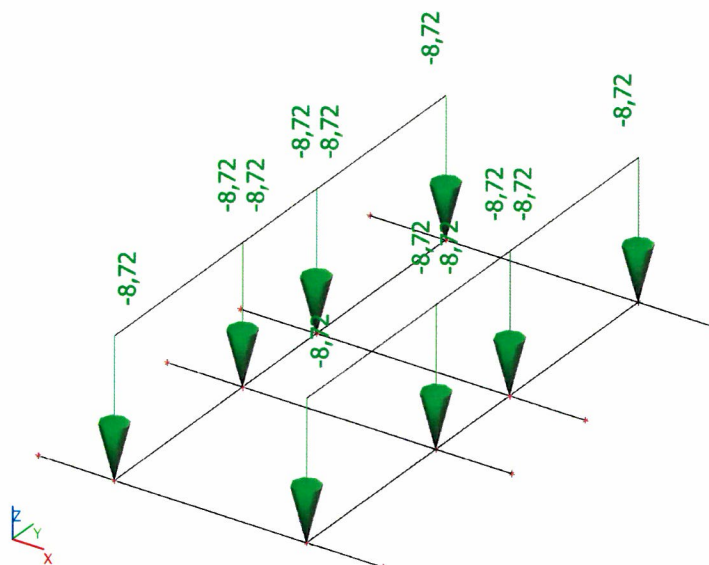
Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Rídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Dlouhodobé	Žádný

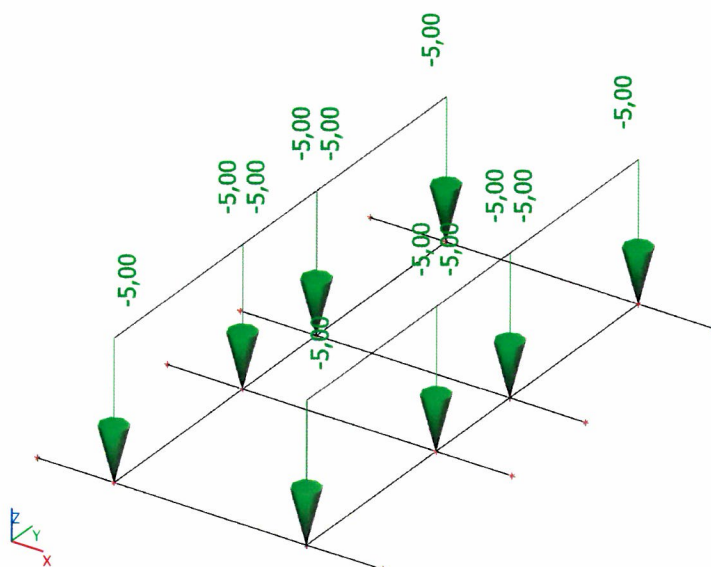
Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - ostatní stálé	1,00
			ZS3 - užitné	1,00
CO2	MSP	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - ostatní stálé	1,00
			ZS3 - užitné	1,00

ZS2



ZS3



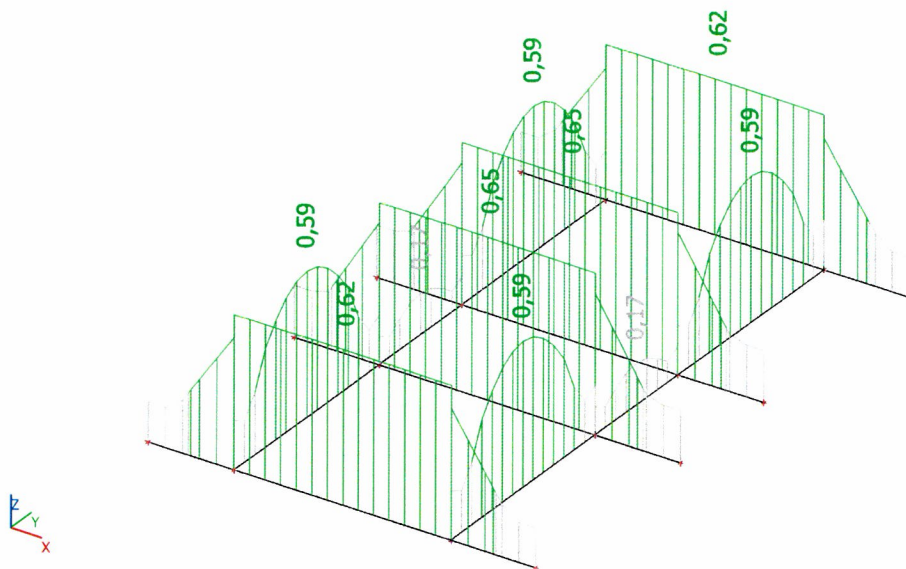
Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Dílec	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B1	CS2 - IPE120	S 235	CO1/1	1,250	0,62	0,53	0,62
B2	CS3 - IPE140	S 235	CO1/1	1,250	0,65	0,57	0,65
B3	CS2 - IPE120	S 235	CO1/1	1,250	0,62	0,53	0,62
B4	CS1 - IPE100	S 235	CO1/1	0,700	0,59	0,51	0,59
B5	CS1 - IPE100	S 235	CO1/1	0,700	0,59	0,51	0,59
B6	CS1 - IPE100	S 235	CO1/1	0,700	0,59	0,51	0,59
B7	CS1 - IPE100	S 235	CO1/1	0,700	0,59	0,51	0,59
B8	CS3 - IPE140	S 235	CO1/1	1,250	0,65	0,57	0,65
B9	CS1 - IPE100	S 235	CO1/1	0,400	0,17	0,17	0,00
B10	CS1 - IPE100	S 235	CO1/1	0,400	0,17	0,17	0,00



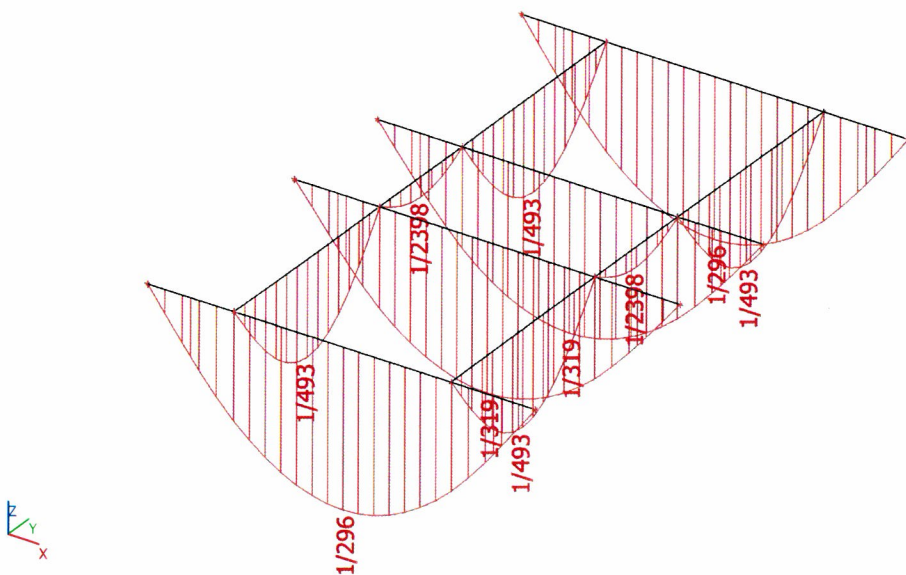
Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B1	1,250	CO2/1	-8,4	1/296
B1	0,000	CO2/2	0,0	0



Komentář uživatele:**1 Vstupní data****Typ a velikost kotvy:****HIT-RE 500 V3 + HIT-V (8.8) M12****Efektivní kotvení hloubka:** $h_{ef,act} = 100 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)**Materiál:**

8.8

Certifikát č.:

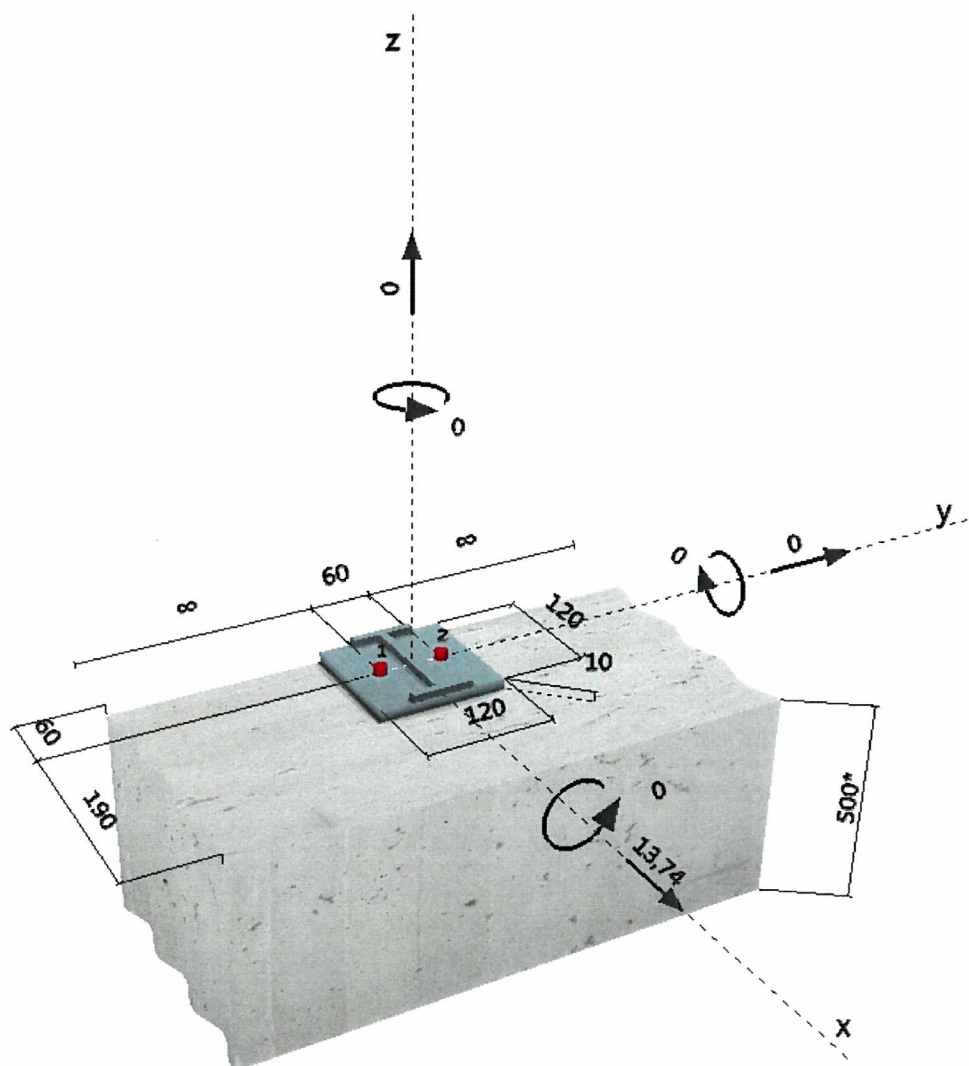
ETA 16/0143

Vydáný I Platný:

12.7.2017 | -

Posouzení:

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž: $e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 10 \text{ mm}$ **Kotevní deska:** $l_x \times l_y \times t = 120 \text{ mm} \times 120 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)**Profil:**I profil; (V x Š x T x T) = $120 \text{ mm} \times 58 \text{ mm} \times 8 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$ **Základní materiál:**s trhlinami beton, C25/30, $f_{c,cube} = 30,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 500 \text{ mm}$,
teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C**Montáž:****kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché****Výztuž:**Rozteč výztuže $< 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $< 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)
s podélnou výztuží okraje $d \geq 12 + \text{uzavřená síť (třmínky, háky)}$ $s \leq$ **Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]**

2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

		Výpočtové hodnoty [kN]		Využití		
Zatížení	Posouzení	Zatížení	Únosnost	β_N / β_V [%]	Stav	
Tah	-	-	-	- / -	-	
Smyk	Porušení vylomením betonu	13,740	30,251	- / 46	OK	
Zatížení		β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk		-	-	-	-	-

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

Upevnění je bezpečné!

4 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

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

Komentář uživatele:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-RE 500 V3 + HIT-V (8.8) M12

Efektivní kotvení hloubka:

 $h_{ef,act} = 100 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)

Materiál:

8.8

Certifikát č.:

ETA 16/0143

Vydáný I Platný:

12.7.2017 | -

Posouzení:

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

 $e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 10 \text{ mm}$

Kotevní deska:

 $l_x \times l_y \times t = 140 \text{ mm} \times 120 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil:

I profil; (V x Š x T x T) = $140 \text{ mm} \times 66 \text{ mm} \times 9 \text{ mm} \times 9 \text{ mm}$

Základní materiál:

s trhlinami beton, C25/30, $f_{c,cube} = 30,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 500 \text{ mm}$,
teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

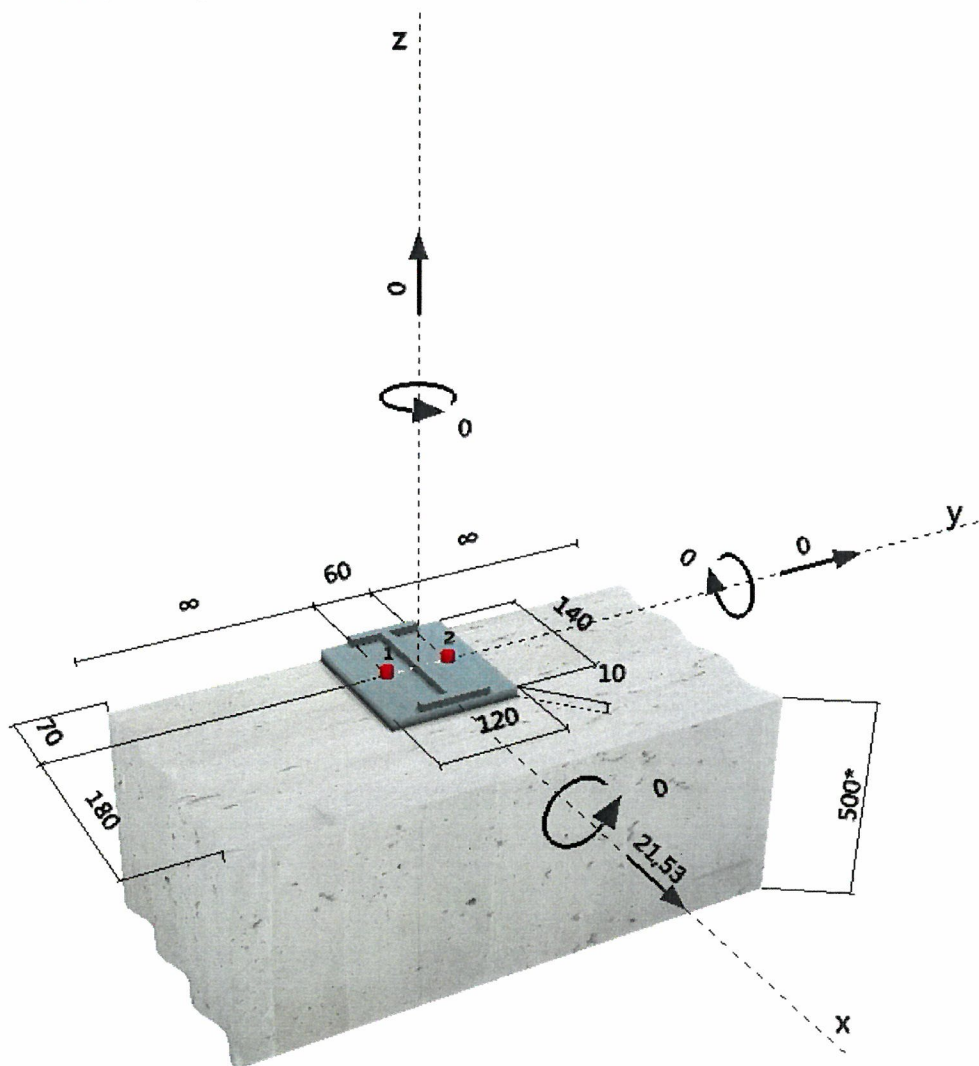
Montáž:

kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

Výztuž:

Rozteč výztuže $< 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $< 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)
s podélnou výztuží okraje $d \geq 12 +$ uzavřená síť (třmínky, háky) $s \leq$ 

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

		Výpočtové hodnoty [kN]		Využití		
Zatížení	Posouzení	Zatížení	Únosnost	β_N / β_V [%]	Stav	
Tah	-	-	-	- / -	-	
Smyk	Porušení vylomením betonu	21,530	32,464	- / 67	OK	
Zatížení		β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk		-	-	-	-	-

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

Upevnění je bezpečné!

4 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

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

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

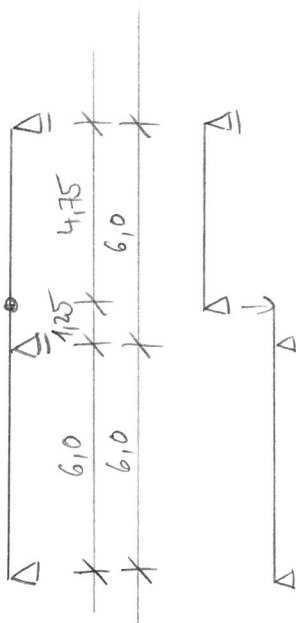
Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

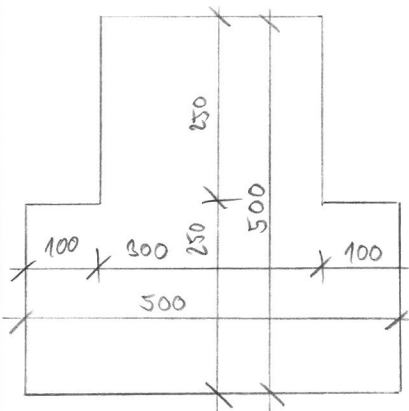
Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

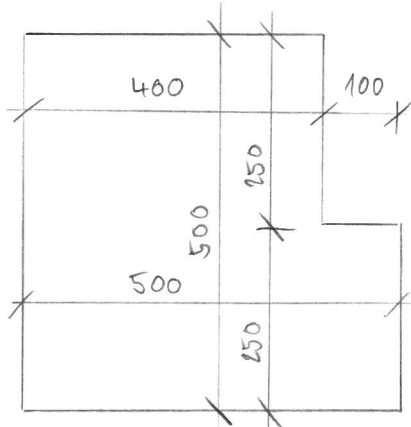
115



PRŮVLAK VNITŘNÍ



PRŮVLAK OBVODOVÝ



VÝPOČET PRŮVLAKŮ

- POSOUZENÝ PRŮVLAKY S PŘEDPOKLADEM
VYZTUŽENÍ DLE TYPOVÉHO PODKLADU
PŘEFA PRIEMSTAV

- DANÉ PŘEDPOKLADY BYLY OVĚŘENY STAVEBNĚ TECHNICKÝM PRŮZKUMEM

BETON: B400 (C28/35) \rightarrow C25/30

VÝZTVŽ:

HLAVNÍ PODELNÁ V 10 425

$$f_{yk} = 410 \text{ MPa} \quad f_{Tk} = 569 \text{ MPa}$$

DOPLNKOVÁ PODÉLNÁ + TRMIŇKY EAD 216

$$f_{yk} = 210 \text{ MPa} \quad f_{Tk} = 500 \text{ MPa}$$

VYŽETUŽENÍ PRŮVLAKŮ VIZ REPORT IDEA STATICA

ZÁVĚRY PRŮZKUMU VÍZ SAMOSTATNÁ PŘÍLOHA

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

116

ZATÍŽENÍ - POLE 4,75m

a) STÁLE

- VLASTNÍ TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM

$$g_{0k} = (0,25 \cdot 0,3 + 0,25 \cdot 0,5) \cdot 25 = 5 \text{ kN/m}$$

- STROPNÍ DESKY DUTINOVÉ

$$g_{1k} = 4,28/1,2 \cdot \frac{5,5}{2} = 9,81 \text{ kN/m}$$

- STROPNÍ DESKA ŽELEZOBETONOVÁ

$$g_{2k} = 0,25 \cdot 25 \cdot \frac{5,5}{2} = 17,19 \text{ kN/m}$$

- PODLAHA

$$g_{3k} = 1,53 \left(\frac{5,5}{2} + 0,25 \right) = 4,59 \text{ kN/m}$$

- STĚNA TL. 250 mm CPP

$$g_{4k} = 0,25 \cdot 19 \cdot 3,1 = 14,73 \text{ kN/m}$$

- PODESTA

$$g_{5k} = 0,25 \cdot 25 \cdot \frac{2,5}{2} = 7,813 \text{ kN/m}$$

- RAMENO

$$g_{6k} = 0,693 \cdot 1,2 \cdot 25/2 = 10,4 \text{ kN}$$

- ZDVOJENÁ PODLAHA (ZESÍLENÍ PANELŮ)

- ODHAD HEA 140 a' 0,5 m +
CETRIS 50 mm

$$g_{7k} = 0,247 \cdot \frac{6,0}{2} / 0,5 + \frac{0,1 \cdot 0,06 \cdot 6}{0,5} \cdot \frac{6,0}{2} + 0,05 \cdot 14 \cdot \frac{6,0}{2} = 3,8 \text{ kN/m}$$

- PODLAHA PODESTY

$$g_{8k} = 1,53 \cdot \frac{2,5}{2} = 1,913 \text{ kN/m}$$

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

117

1) PROMĚNNÉ

- UŽITNÉ KAT "E" (BATERIE 2.03)

$$g_{1k} = 10 \cdot 1 = 10 \text{ kN/m}$$

- UŽITNÉ KAT "A" (2.02 + SCHODIŠTĚ)

$$g_{2k} = 3,0 \cdot 2,0 = 6,0 \text{ kN/m} \quad - 2.02$$

$$g_{3k} = 3,0 \cdot \frac{2,5}{2} = 3,75 \text{ kN/m} \quad - \text{SCHODIŠTĚ}$$

OBLAST MEZIPODESTY

$$g_k = 9,81 + 4,59 + 14,73 + 7,813 + 3,8 + 1,913 = 42,66 \text{ kN/m}$$

$$m_{gk} = 0,2(9,81 + 4,59 + 3,8) - 0,2(7,813 + 1,913) = 1,695 \text{ kNm/m}$$

$$\Rightarrow l_g = \frac{1,695}{42,66} = 0,04 \text{ m}$$

OBLAST RAMENE (DESKY DUTINOVÉ)

$$g_k = 9,81 + 4,59 + 14,73 + 3,8 = 32,93 \text{ kN/m}$$

$$m_{gk} = 0,2(9,81 + 4,59 + 3,8) = 3,64 \text{ kNm/m}$$

$$\Rightarrow l_g = \frac{3,64}{32,93} = 0,1105 \text{ m}$$

OBLAST RAMENE (DESKA MONOLITICKÁ)

$$g_k = 17,19 + 4,59 + 14,73 + 3,8 = 40,31 \text{ kN/m}$$

$$m_{gk} = 0,2(17,19 + 4,59 + 3,8) = 5,12 \text{ kNm/m}$$

$$\Rightarrow l_g = \frac{5,12}{40,31} = 0,127 \text{ m}$$

OBLAST PODESTY

$$g_k = 9,81 + 4,59 + 14,73 + 7,813 + 3,8 + 1,913 = 42,66 \text{ kN/m}$$

$$m_{gk} = 1,695 \text{ kNm/m} \quad l_g = 0,04 \text{ m}$$

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

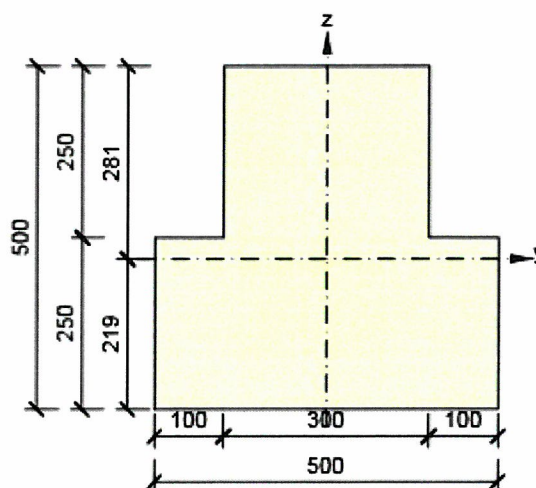
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Průvlak vnitřní - pole 4,75 m (přepočet po průzkumu)
Datum	30.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. T tvar obrácený 500, 500

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C25/30	
A	200000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	3971354167	[mm ⁴]
I _z	3166666667	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	141	[mm]
i _z	126	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený; E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený; V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený; E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený; V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

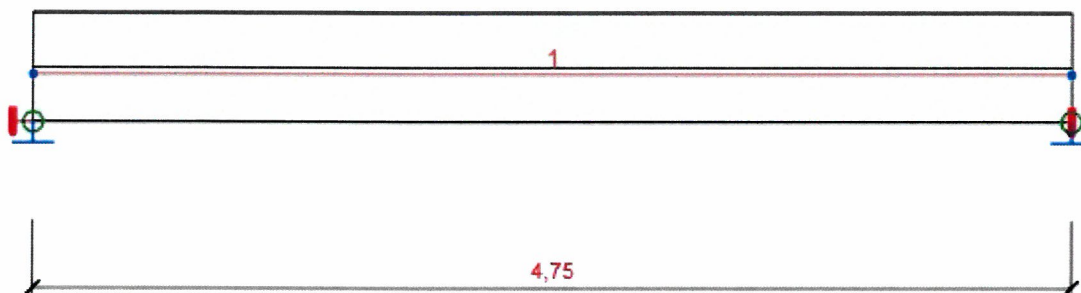
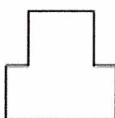


Schéma konstrukce

Směry zatížení a okrajové podmínky nemusí v rozvinutém pohledu souhlasit se skutečnými směry ve 3D

Prvky

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Prvek	Délka [m]	Delta X [m]	Delta Y [m]	Průřez
1	4,75	4,75	0,00	1 - T tvar obrácený 500, 500

Uzly

Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Podpora
1	0,00	0,00	0,00	XYZRx
2	4,75	0,00	0,00	YZRx

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	0,0
Q technologie	Proměnné	LG2 technologie	0,0
Q provoz	Proměnné	LG3 provoz	0,0

Skupiny stálých zatížení

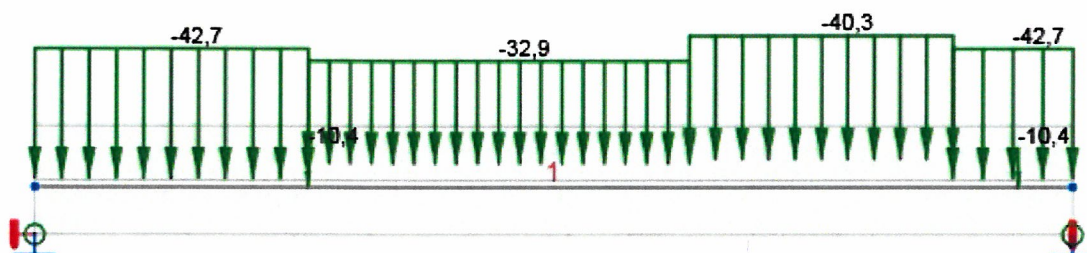
Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Yq [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
LG2 technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80
LG3 provoz	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

6 Zatížení

Zatěžovací stav G



Zatěžovací stav G

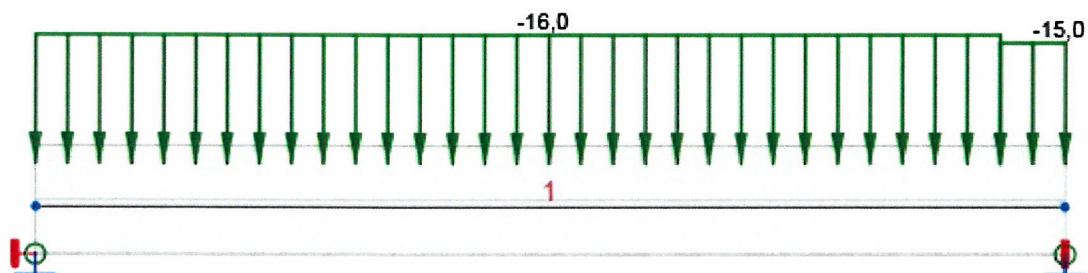
Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-42,7	-42,7	0,00	1,25	Globální Z	Délka	0,04	0,04	0,00	0,00
1	-32,9	-32,9	1,25	3,00	Globální Z	Délka	0,11	0,11	0,00	0,00
1	-40,3	-40,3	3,00	4,20	Globální Z	Délka	0,13	0,13	0,00	0,00
1	-42,7	-42,7	4,20	4,75	Globální Z	Délka	0,04	0,04	0,00	0,00

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
1	-10,4	1,25	X	Globální Z	-0,20	0,00
1	-10,4	4,50	X	Globální Z	-0,20	0,00

Zatěžovací stav Q technologie

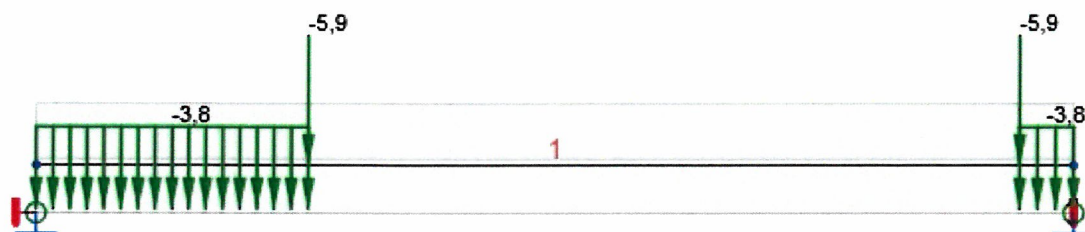


Zatěžovací stav Q technologie

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-16,0	-16,0	0,00	4,45	Globální Z	Délka	0,20	0,20	0,00	0,00
1	-15,0	-15,0	4,45	4,75	Globální Z	Délka	0,20	0,20	0,00	0,00

Zatěžovací stav Q provoz



Zatěžovací stav Q provoz

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-3,8	-3,8	0,00	1,25	Globální Z	Délka	-0,20	-0,20	0,00	0,00
1	-3,8	-3,8	4,50	4,75	Globální Z	Délka	-0,20	-0,20	0,00	0,00

Bodová silová zatížení

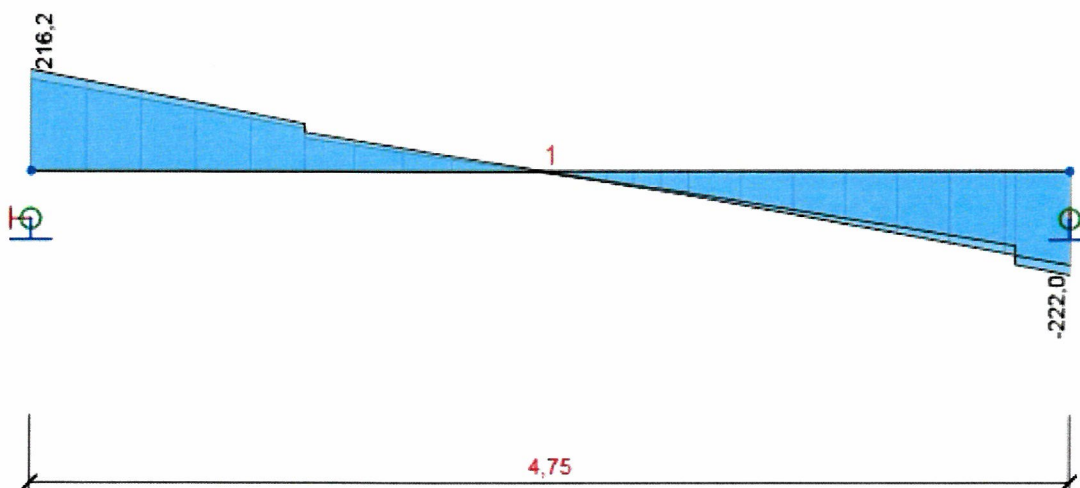
Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
1	-5,9	1,25	X	Globální Z	-0,20	0,00
1	-5,9	4,50	X	Globální Z	-0,20	0,00

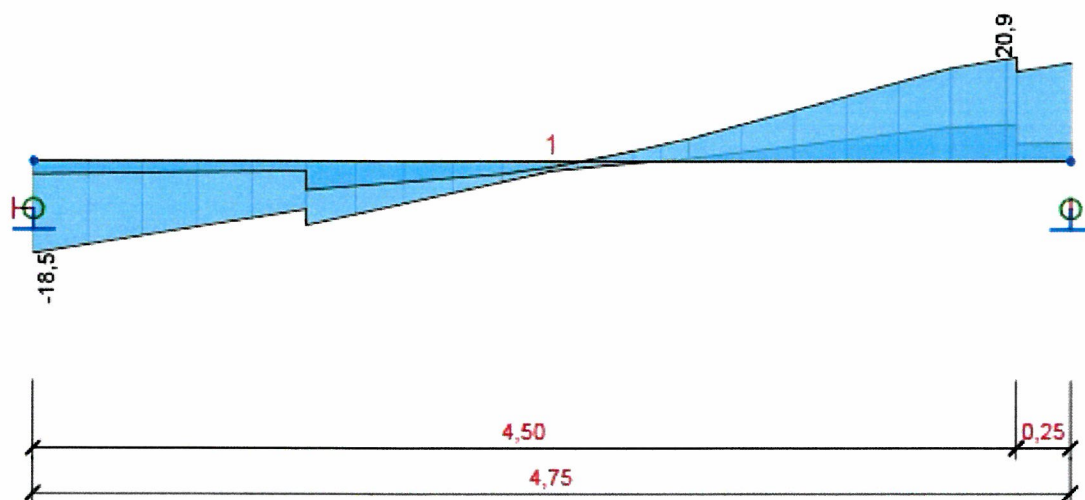
7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ SW; G; Q technologie; Q provoz	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
MSPCh SW; G; Q technologie; Q provoz	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
MSPČ SW; G; Q technologie; Q provoz	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
MSPK SW; G; Q technologie; Q provoz	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

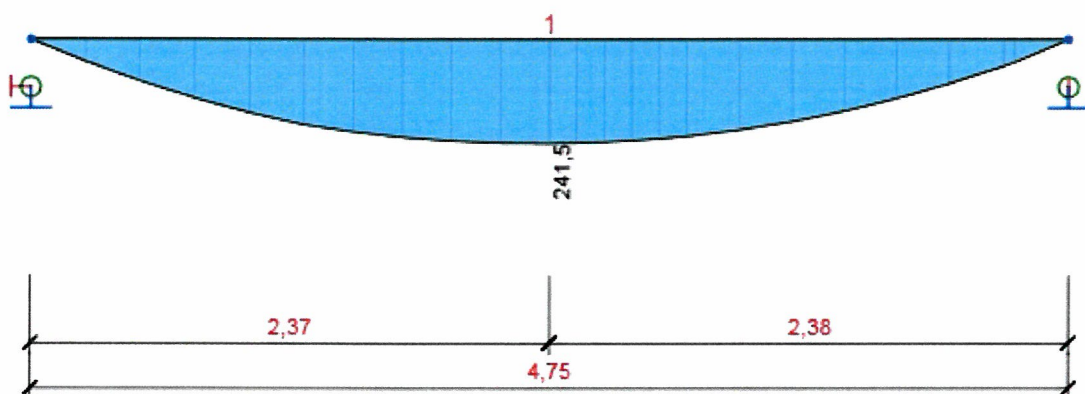
8 Výsledky

Obálky





Všechny kombinace, M_x [kNm], Síly k těžišti



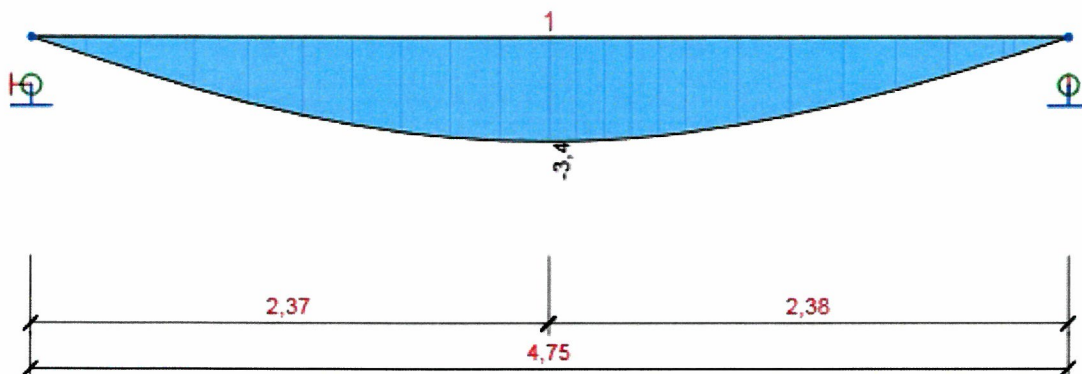
Všechny kombinace, M_y [kNm], Síly k těžišti

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	MSÚZ(1)	0,00	0,0	0,0	216,2	-16,7	0,0	0,0
1	MSÚZ(1)	4,75	0,0	0,0	-222,0	17,9	0,0	0,0
1	MSÚZ(4)	0,00	0,0	0,0	202,9	-18,5	0,0	0,0
1	MSÚZ(4)	4,50	0,0	0,0	-173,5	20,9	49,5	0,0
1	MSÚZ(1)	2,37	0,0	0,0	-3,8	-2,0	241,5	7 0,00

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSÚZ(4)	SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie

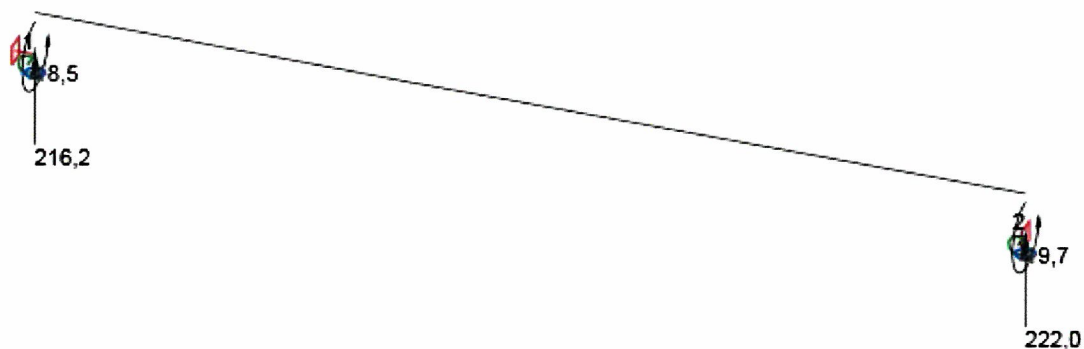


Všechny kombinace, Posun uz [mm]

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	f_{i_x} [mrad]	f_{i_y} [mrad]	f_{i_z} [mrad]
1	MSPCh(13)	0,00	0,5	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0
1	MSPCh(12)	0,00	0,5	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0
1	MSPCh(12)	2,37	0,5	0,0	-3,4	-0,2	0,0	0,0
1	MSPCh(13)	2,50	0,5	0,0	-3,3	-0,2	-0,2	0,0
1	MSPCh(12)	4,75	0,5	0,0	0,0	0,0	-2,3	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(13)	SW + G + Q technologie
MSPCh(12)	SW + G + Q technologie + Q provoz



Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	MSÚZ(1)	0,0	0,0	216,2	16,7	0,0	0,0
1	MSÚZ(2)	0,0	0,0	207,0	18,5	0,0	0,0
2	MSÚZ(1)	0,0	0,0	222,0	17,9	0,0	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	0,0	212,9	19,7	0,0	0,0

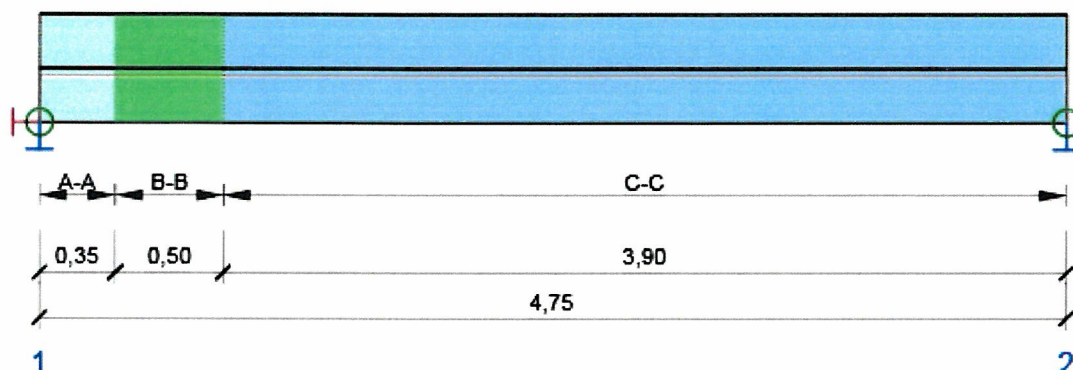
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie

9 Posouzení betonu

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost	50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: C-C (2,02 - 2,41)						
MSÚZ(1)	0,0	241,5	-3,8	-2,0	68,9	OK
Smyk, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)						
MSÚZ(1)	0,0	69,3	156,3	-14,5	191,0	Nevyhovuje
Kroucení, Zóna: C-C (4,36 - 4,75)						
MSÚZ(4)	0,0	49,5	-139,3	20,9	110,9	Nevyhovuje
Interakce, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)						
MSÚZ(1)	0,0	69,3	156,3	-14,5	278,4	Nevyhovuje
Omezení napětí, Zóna: C-C (2,02 - 2,41)						
MSPK(24)	0,0	162,0	-1,9	-1,3	126,5	Nevyhovuje
Šířka trhliny, Zóna: B-B (0,60 - 0,85)						
MSPK(24)	0,0	99,8	91,8	-7,4	29,3	OK

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim}(\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,37	-3,4	-6,7	-10,8	-11,5	19,0	60,3	OK

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Redistribuce a redukce

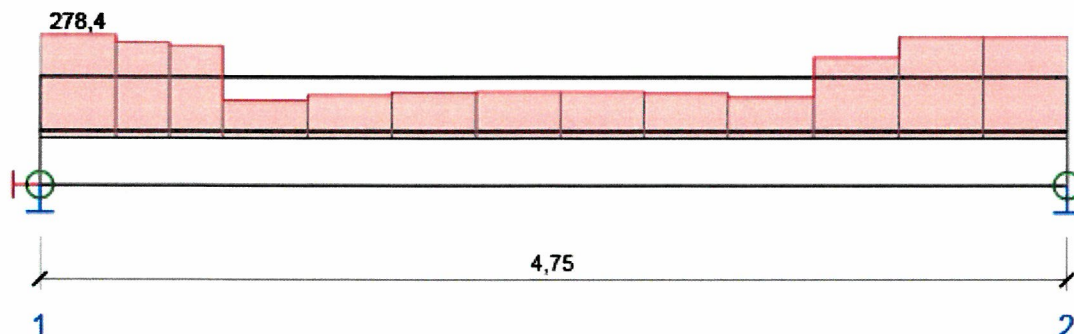
Vnitřní síly s vlivem redistribucí a redukcí

Kombinace: Všechny kombinace

Prvek	Dx [m]	Kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	4,45	MSÚZ(10)	0,0	0,0	-123,0	10,5	43,3	0,0
1	2,38	MSÚZ(1)	0,0	0,0	-3,8	-2,0	241,5	0,0
1	0,00	MSÚZ(1)	0,0	0,0	156,3	-16,7	0,0	0,0
1	4,75	MSÚZ(1)	0,0	0,0	-206,8	17,9	0,0	0,0
1	0,65	MSÚZ(1)	0,0	0,0	156,3	-12,6	120,4	0,0
1	0,00	MSÚZ(2)	0,0	0,0	149,6	-18,5	0,0	0,0
1	4,50	MSÚZ(2)	0,0	0,0	-142,2	20,9	50,5	0,0
1	2,37	MSÚZ(1)	0,0	0,0	-3,8	-2,0	241,5	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(10)	1,35*SW + 1,35*G
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie

Posudek řezu



Souhrnné posouzení řezů

x začátek [m]	x konec [m]	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
0,00	0,35	A-A	Interakce	278,4	Nevyhovuje
0,35	0,60	B-B	Interakce	258,6	Nevyhovuje
0,60	0,85	B-B	Interakce	249,6	Nevyhovuje
0,85	1,24	C-C	Omezení napětí	102,6	Nevyhovuje
1,24	1,63	C-C	Omezení napětí	116,4	Nevyhovuje
1,63	2,02	C-C	Omezení napětí	124,3	Nevyhovuje
2,02	2,41	C-C	Omezení napětí	126,5	Nevyhovuje
2,41	2,80	C-C	Omezení napětí	126,4	Nevyhovuje
2,80	3,19	C-C	Omezení napětí	122,2	Nevyhovuje
3,19	3,58	C-C	Omezení napětí	111,9	Nevyhovuje
3,58	3,97	C-C	Interakce	219,1	Nevyhovuje
3,97	4,36	C-C	Interakce	274,0	Nevyhovuje
4,36	4,75	C-C	Interakce	274,0	Nevyhovuje

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

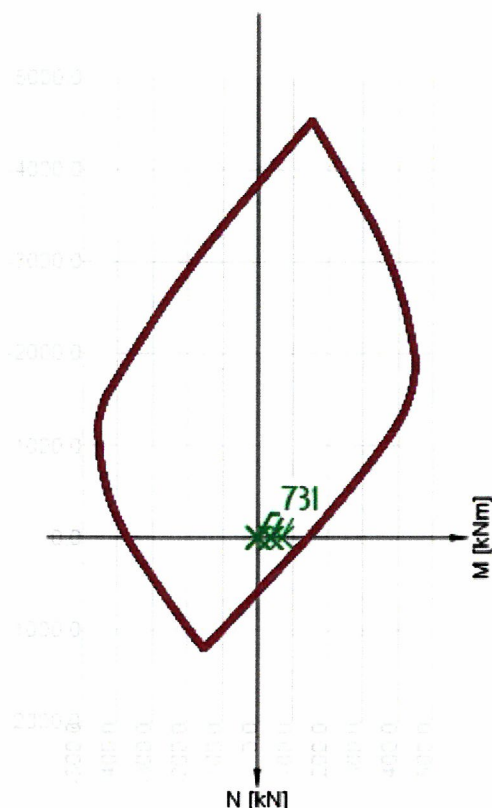
Posudek řezu pro zónu: A-A (0,00 m - 0,35 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace		N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce		MSÚZ(1)		0,0	69,3	0,0	156,3	-14,5	278,4	Nevyhovuje
Kombinace		N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M										
MSÚZ(1)		0,0	69,3	0,0	156,3	-14,5	48,3		OK	
Smyk										
MSÚZ(1)		0,0	69,3	0,0	156,3	-14,5	191,0		Nevyhovuje	
Kroucení										
MSÚZ(4)		0,0	0,0	0,0	146,6	-18,5	98,6		OK	
Interakce										
MSÚZ(1)		0,0	69,3	0,0	156,3	-14,5	278,4		Nevyhovuje	
Omezení napětí										
MSPK(24)		0,0	46,2	0,0	104,1	-9,4	22,2		OK	
Šířka trhliny										

12

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
MSPK(23)	0,0	0,0	0,0	80,2	-5,3	0,0	OK



Extrém		N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚZ(1)	0,0	69,3	0,0
2	MSÚZ(9)	0,0	39,8	0,0
3	MSÚZ(14)	0,0	35,6	0,0
4	MSÚZ(1)	0,0	0,0	0,0
5	MSÚZ(2)	0,0	0,0	0,0
6	MSÚZ(4)	0,0	0,0	0,0
7	MSÚZ(14)	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
✗ Smyk	Návrhová únosnost ve smyku prvku bez smykové výztuže $V_{rd,c}$ nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz 6.2.2
✗ Smyk	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže, viz 6.2.3 (3)
⚠ Smyk, Kroucení	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože třmínky selhaly pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
✗ Interakce	Posouzení kroucení nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz čl. 6.3.2 (5)
✗ Interakce	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže namáhané kombinací smyku a kroucení podle čl. 6.2.3 (3) a 6.3.2 (3)
⚠ Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)
⚠ Šířka trhliny	Vnitřní síly od kvazistálé kombinace jsou rovny nule. Z vypočtené roviny přetvoření, která je taktéž rovna nule, nelze vyhodnotit extrémní napětí a k nim správně nastavit limitní hodnoty.

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Únosnost N-M-M

Ned/Nrd1/Nrd2[kN]	Medy/Mrd1y/Mrd2y[kNm]	Medz/Mrd1z/Mrd2z[kNm]	Hodnota [%]	Posudek
0,0/ 0,0/ 0,0	69,3/ 143,4/ -371,6	0,0/ 0,0/ 0,0	48,3	OK

Smyk

Celkem [kN]	V_{Ed} Redukované [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
183,9	156,3	70,8	558,2	81,8	81,8	191,0	Nevyhovuje

Kroucení

T _{Ed} [kNm]	T _{Rd,c} [kNm]	T _{Rd,max} [kNm]	T _{Rd,s} [kNm]	T _{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
-18,5	18,8	70,7	16,6	18,8	98,6	OK

Interakce

N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm]	M _{Edz} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota		Posudek
					V+T [%]	V+T+M [%]	
0,0	69,3	0,0	156,3	-14,5	278,4	74,0	Nevyhovuje

Omezení napětí

Typ posudku	Část průřezu	Bod		σ [MPa]	σ _{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
		X [mm]	Y [mm]				
7.2(3)-Quasi Krátkodobé	Vlákno betonu	150	281	-2,5	-11,3	22,2	OK
7.2(5)-Char Dlouhodobé	Výztužná vložka	-205	-183	31,4	168,0	18,7	OK

Šířka trhliny

Kombinace	Typ	w [mm]	w _{mez} [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Kvazi	Krátkodobé	0,000	0,400	0,0	OK
Kvazi	Dlouhodobé	0,000	0,400	0,0	OK

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

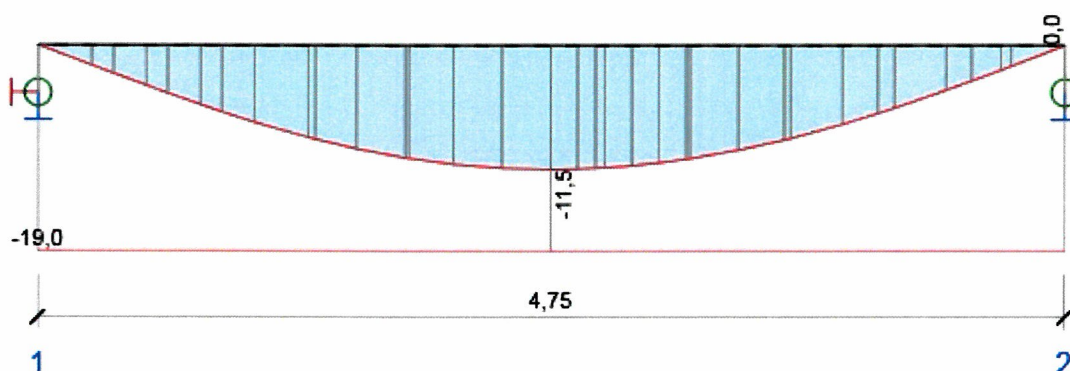
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(4)	SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(9)	SW + G + 1,5*Q provoz
MSÚZ(14)	SW + G
MSPK(23)	SW + G
MSPK(24)	SW + G + 0,8*Q technologie + 0,3*Q provoz

Posouzení průhybů

Kombinace	d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
Celkové průhyby						
MSPCh(12)	2,37	-3,4	-6,7	-10,8	-11,5	19,0

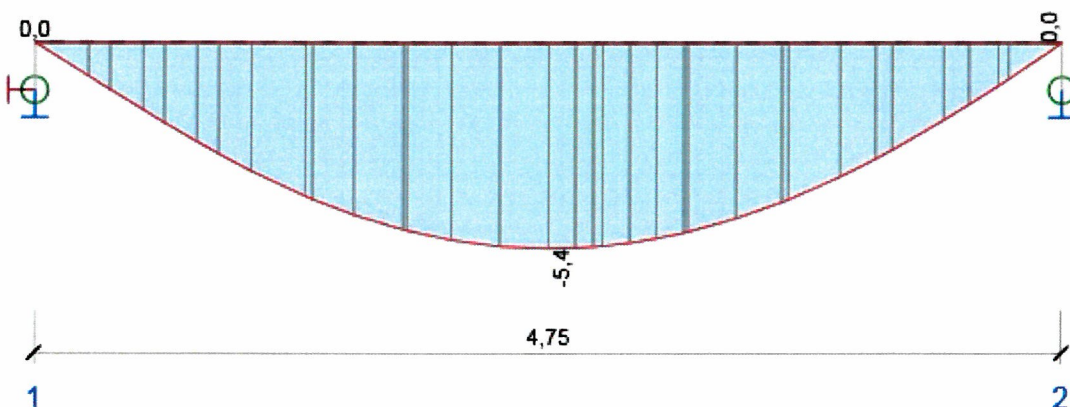
Průhyby: lokální extrém v polích

Kombinace: MSPCh(12), Celkové průhyby



d_x [m]	$u_{y,lin}$ [mm]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{y,st}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{y,ll}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{y,lt}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{y,lim} (\pm)$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
2,37	0,0	-3,4	0,0	-6,7	0,0	-10,8	0,0	-11,5	19,0	19,0
3,45	0,0	-2,6	0,0	-5,0	0,0	-8,3	0,0	-8,7	19,0	19,0
4,32	0,0	-1,0	0,0	-1,8	0,0	-3,1	0,0	-3,3	19,0	19,0

Kombinace: MSPCh(12), Přírůstek průhybu



d_x [m]	$u_{y,lin}$ [mm]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{y,st}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{y,ll}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{y,incr}$ [mm]	$u_{z,incr}$ [mm]	$u_{y,lim} (\pm)$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
--------------	---------------------	---------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	----------------------	----------------------	---------------------------	---------------------------

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

d_x [m]	$u_{y,lin}$ [mm]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{y,st}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{y,ll}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{y,incr}$ [mm]	$u_{z,incr}$ [mm]	$u_{y,lim} (\pm)$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
0,85	0,0	-1,9	0,0	-3,6	0,0	-5,8	0,0			
0,85	0,0	-1,9	0,0	-3,6	0,0	-5,8	0,0			
2,37	0,0	-3,4	0,0	-6,7	0,0	-10,8		-5,4		

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
d_x	Staničení od počátku dimenzačního dílce
$u_{z,lin}$	Lineární průhyb ve směru osy z
$u_{z,st}$	Okamžitý průhyb ve směru osy z od celkového zatížení
$u_{z,ll}$	Dlouhodobý průhyb ve směru osy z od dlouhodobých zatížení včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{z,lt}$	Celkový průhyb ve směru osy z včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{z,incr}$	Přírůstek průhybu ve směru osy z
$u_{z,lim} (\pm)$	Mezní hodnota průhybu ve směru osy z
$u_{y,lin}$	Lineární průhyb ve směru osy y
$u_{y,st}$	Okamžitý průhyb ve směru osy y od celkového zatížení
$u_{y,ll}$	Dlouhodobý průhyb ve směru osy y od dlouhodobých zatížení včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{y,lt}$	Celkový průhyb ve směru osy y včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{y,incr}$	Přírůstek průhybu ve směru osy y
$u_{y,lim} (\pm)$	Mezní hodnota průhybu ve směru osy y

Tuhost : extrémy na dimenzačním dílci

Kombinace: MSPCh(12)

Pozice		Okamžité účinky dlouhodobých zatížení			Dlouhodobé účinky dlouhodobých zatížení			
Začátek [m]	Konec [m]	EA_x [MN]	EI_y [MNm ²]	EI_z [MNm ²]	EA_x [MN]	EI_y [MNm ²]	EI_z [MNm ²]	$\varphi (t,t_0)$ [-]
0,00	0,35	6988	157	107	2660	69	38	2,20
0,60	0,85	2738	64	32	1554	46	21	2,20
2,15	2,58	2388	63	26	1423	45	18	2,20
4,32	4,75	6949	149	112	2621	63	43	2,20

Pozice		Okamžité účinky celkových zatížení		
Začátek [m]	Konec [m]	EA_x [MN]	EI_y [MNm ²]	EI_z [MNm ²]
	0,00		157	107
	0,60		60	29
	2,15		62	25
	4,32		149	112

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
EA_x	Axiální tuhost
EI_y	Ohybová tuhost okolo osy y
EI_z	Ohybová tuhost okolo osy z
$\varphi (t,t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(12)	Celkem	SW + G + Q technologie + Q provoz

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Název	Typ	Popis
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q technologie + 0,30*Q provoz

Data dimezačních dílců

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC1
Relativní vlhkost	65 %
Součinitel dotvarování	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký
Redistribuce momentů	Zapnuto
Redukce momentů	Zapnuto
Redukce smykové síly	Zapnuto
Omezený posudek interakce	Vypnuto

Data prvků nosníku

Pole	Rovina	Délka [m]	Posudek podle 7.4.1 (4)		Posudek podle 7.4.1 (5)	
			Posudek	Mezní průhyby [mm]	Posudek	Mezní průhyby [mm]
1	XZ	4,75	True	19,0	False	
1	XY	4,75	True	19,0	False	

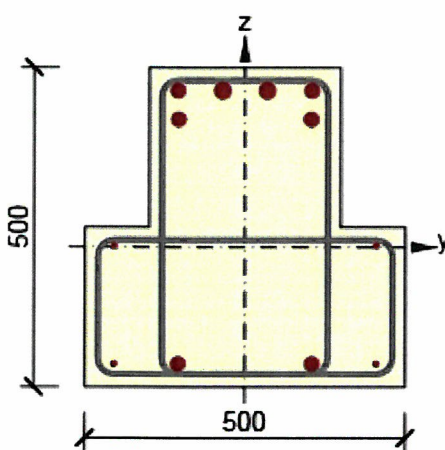
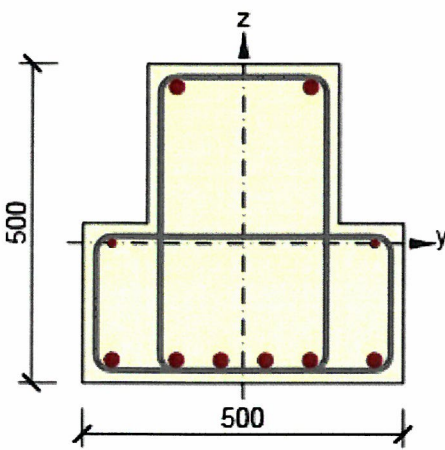
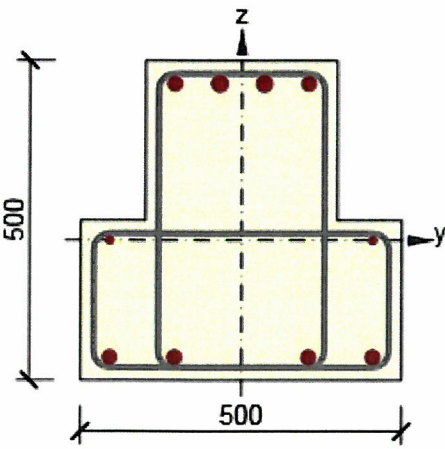
Definice podepření

Uzel	Šířka podpory [mm]	Nosník nebo deska je
1	400	Průběžný přes podporu
2	400	Průběžný přes podporu

Zóny vyztužení

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení	Posudek
1	0,00	0,35	0,35	A-A	Ano
2	0,35	0,85	0,50	B-B	Ano
3	0,85	4,75	3,90	C-C	Ano

Vyztužení

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
A-A		<p>Výztuž:</p> <p>2\varnothing22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm 2\varnothing25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm 2\varnothing22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 200 mm 2\varnothing8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = 2 mm 2\varnothing8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = -183 mm 2\varnothing22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = -183 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>\varnothing10 (Upravený E 10 216) - 145 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení \varnothing10 (Upravený E 10 216) - 145 mm</p>
C-C		<p>Výztuž:</p> <p>2\varnothing22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm 2\varnothing12 (226mm²) (Upravený V 10 425), z = 0 mm 6\varnothing22 (2281mm²) (Upravený V 10 425), z = -183 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>\varnothing10 (Upravený E 10 216) - 145 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení \varnothing10 (Upravený E 10 216) - 145 mm</p>
B-B		<p>Výztuž:</p> <p>2\varnothing22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm 2\varnothing25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm 2\varnothing12 (226mm²) (Upravený E 10 216), z = 0 mm 4\varnothing22 (1521mm²) (Upravený V 10 425), z = -183 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>\varnothing10 (Upravený E 10 216) - 145 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení \varnothing10 (Upravený E 10 216) - 145 mm</p>

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený; E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený; V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený; E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený; V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

137

ZATÍŽENÍ - POLE 6 + 1,25 m

a) STAĚ

- VLASTNÍ TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM

$$g_{0k} = 5 \text{ kN/m}$$

- STROPNÍ DESKY 6,0 m

$$g_{1k} = 9,81 \text{ kN/m}$$

- PODLAHA 6,0 m

$$g_{2k} = 4,59 \text{ kN/m}$$

- ZDOJENÁ PODLAHA 6,0 m

$$g_{3k} = 3,8 \text{ kN/m}$$

- STĚNA TL. 250 mm CPP

$$g_{4k} = 14,73 \text{ kN/m}$$

- PŘÍČKA TL. 150 mm CPP

$$g_{5k} = 0,15 \cdot 19 \cdot 3,1 = 8,835 \text{ kN/m}$$

- MONOLITICKÁ DESKA / PODESTA 3,0 m + PODLAHA

$$g_{6k} = 0,25 \cdot 25 \cdot \frac{2,5}{2} + 1,53 \left(\frac{2,5}{2} + 0,25 \right) = 10,11 \text{ kN/m}$$

- PLNÉ DESKY + PODLAHA 3,0 m

$$g_{7k} = 0,15 \cdot 25 \cdot \frac{2,5}{2} + (0,15 \cdot 23 + 0,02 \cdot 19) \cdot \left(\frac{2,5}{2} + 0,25 \right) = 10,43 \text{ kN/m}$$

- PŘÍČKA CPP 150 mm

$$g_{8k} = 8,835 \cdot \frac{2,5}{2} = 11,044 \text{ kN}$$

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

138

b) PROMĚNNÉ

- UŽITNÉ KAT "E" POLE 6,0

$$q_{1k} = 5,0 \cdot 3,0 = 15 \text{ kN/m}$$

- UŽITNÉ KAT "E" POLE 3,0

$$q_{2k} = 4,0 \cdot 1,5 = 6 \text{ kN/m}$$

- UŽITNÉ KAT "A"

$$q_{3k} = 3,0 \cdot 1,5 = 4,5 \text{ kN/m}$$

c) REAKCE

$$R_{Lek} = 11,6 + 104,2 = 115,8 \text{ kN}$$

$$M_{Lek} = 6,2 \text{ kNm}$$

$$R_{Qek} = 37,7 \text{ kN}$$

$$M_{Qek} = 7,5 \text{ kNm}$$

} KAT E

$$R_{Qek} = 8,7 \text{ kN}$$

$$M_{Qek} = -1,7 \text{ kNm}$$

} KAT A

OBLAST PODESTY

$$g_k = 9,81 + 4,59 + 3,8 + 14,73 + 10,11 = 43,04 \text{ kN/m}$$

$$m_{gk} = 0,2(9,81 + 4,59 + 3,8) - 0,2 \cdot 10,11 = 1,616 \text{ kNm/m}$$

$$\Rightarrow \lambda_g = 0,0376 \text{ m}$$

OBLAST CHODBY (DESKA MONOLITICKÁ)

$$g_k = 9,81 + 4,59 + 3,8 + 8,835 + 10,11 = 37,145 \text{ kN/m}$$

$$\begin{aligned} m_{gk} &= 0,2(9,81 + 4,59 + 3,8) - 0,2 \cdot 10,11 - 0,175 \cdot 8,835 = \\ &= 0,0719 \text{ kNm/m} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \lambda_g = 1,935 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

139

OBLAST SDEĹZAR'

$$g_k = 9,81 + 4,59 + 3,8 + 8,835 + 10,43 = 37,465 \text{ kN/m}$$

$$m_{gk} = 0,2(9,81 + 4,59 + 3,8) - 0,2 \cdot 10,43 - 0,175 \cdot 8,835 =$$
$$= 7,875 \cdot 10^{-2} \text{ kNm/m}$$

$$\Rightarrow l_g = 0 \text{ m}$$

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

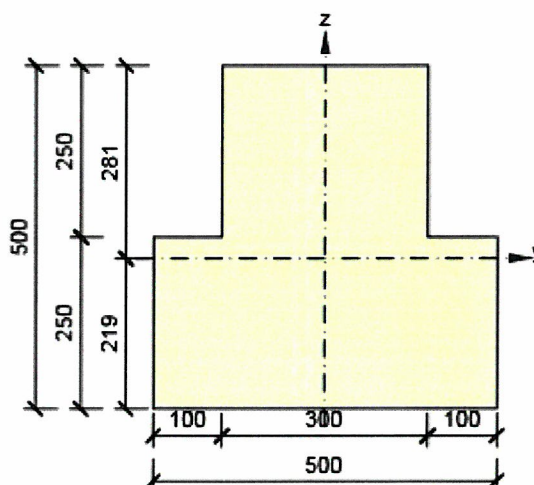
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Průvlak vnitřní - pole 6 + 1,25 m (přepočít po průzkumu)
Datum	30.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. T tvar obrácený 500, 500

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C25/30	
A	200000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	3971354167	[mm ⁴]
I _z	3166666667	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	141	[mm]
i _z	126	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený; E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený; V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený; E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený; V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

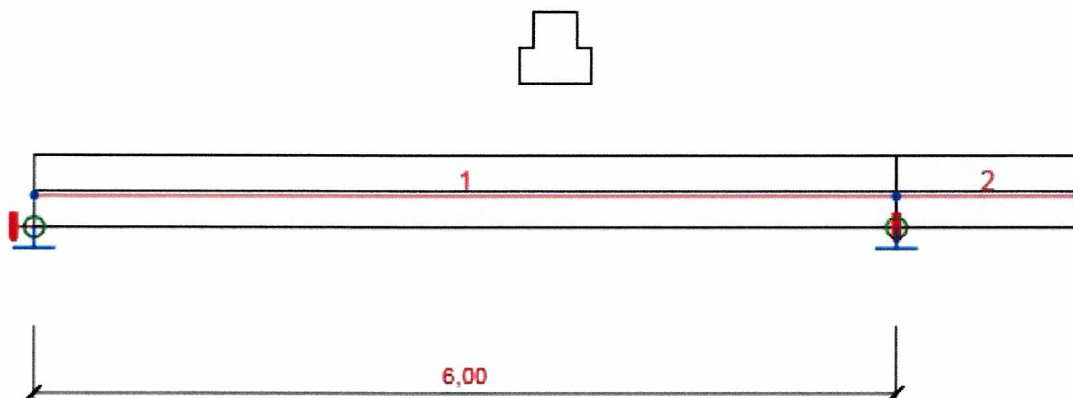


Schéma konstrukce

Směry zatížení a okrajové podmínky nemusí v rozvinutém pohledu souhlasit se skutečnými směry ve 3D

Prvky

Prvek	Délka [m]	Delta X [m]	Delta Y [m]	Průřez
1	6,00	6,00	0,00	1 - T tvar obrácený 500, 500
2	1,25	1,25	0,00	1 - T tvar obrácený 500, 500

Uzly

Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Podpora
1	0,00	0,00	0,00	XYZRx
2	6,00	0,00	0,00	YZRx
3	7,25	0,00	0,00	

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	0,0
Q technologie	Proměnné	LG2 technologie	0,0
Q provoz	Proměnné	LG3 provoz	0,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

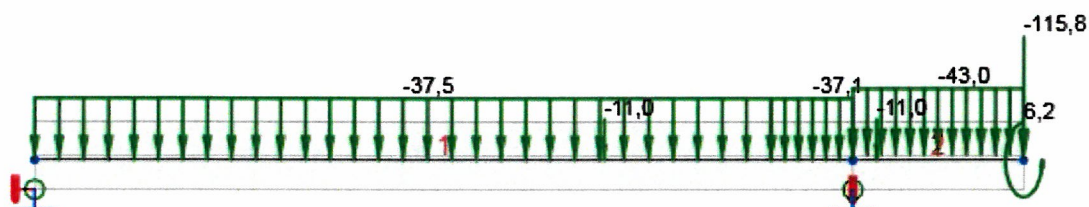
Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Y_q [-]	Ψ_0 [-]	Ψ_1 [-]	Ψ_2 [-]
LG2 technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80
LG3 provoz	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

6 Zatížení

Zatěžovací stav G



Zatěžovací stav G

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-37,5	-37,5	0,00	5,40	Globální Z	Délka	0,00	0,00	0,00	0,00
1	-37,1	-37,1	5,40	6,00	Globální Z	Délka	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-43,0	-43,0	0,00	1,25	Globální Z	Délka	0,04	0,04	0,00	0,00

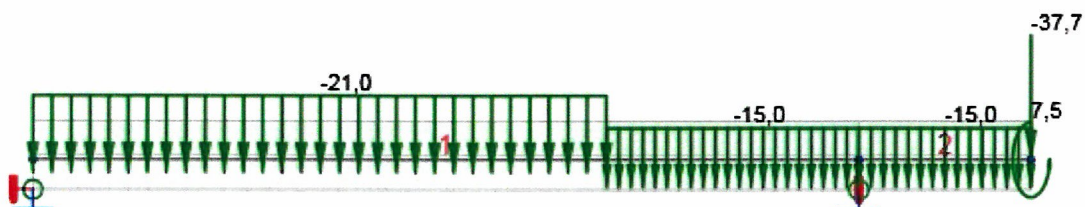
Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
2	-115,8	1,25	X	Globální Z	0,00	0,00
2	-11,0	0,18	X	Globální Z	0,20	0,00
1	-11,0	4,18	X	Globální Z	0,20	0,00

Bodová momentová zatížení

Prvek	Type	Value [kNm]	X [m]	Poloha
2	Mx	6,2	1,25	X

Zatěžovací stav Q technologie



Zatěžovací stav Q technologie

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-21,0	-21,0	0,00	4,18	Globální Z	Délka	-0,09	-0,09	0,00	0,00
1	-15,0	-15,0	4,18	6,00	Globální Z	Délka	-0,20	-0,20	0,00	0,00
2	-15,0	-15,0	0,00	1,25	Globální Z	Délka	-0,20	-0,20	0,00	0,00

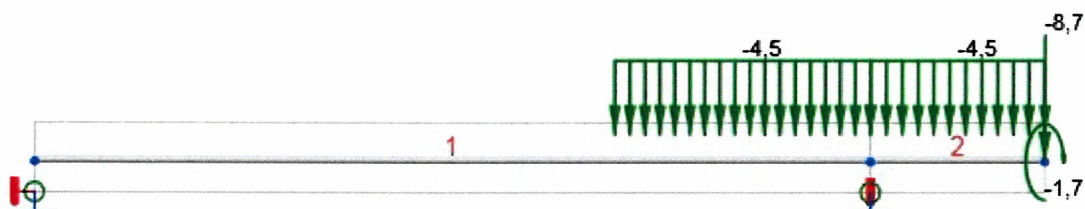
Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
2	-37,7	1,25	X	Globální Z	0,00	0,00

Bodová momentová zatížení

Prvek	Type	Value [kNm]	X [m]	Poloha
2	Mx	7,5	1,25	X

Zatěžovací stav Q provoz



Zatěžovací stav Q provoz

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-4,5	-4,5	4,18	6,00	Globální Z	Délka	0,20	0,20	0,00	0,00
2	-4,5	-4,5	0,00	1,25	Globální Z	Délka	0,20	0,20	0,00	0,00

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
2	-8,7	1,25	X	Globální Z	0,00	0,00

Bodová momentová zatížení

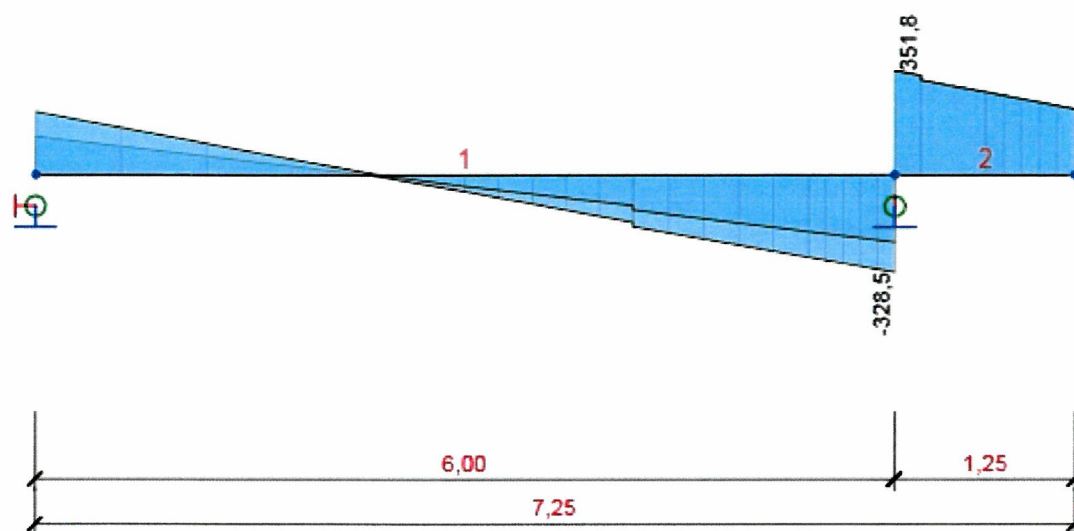
Prvek	Type	Value [kNm]	X [m]	Poloha
2	Mx	-1,7	1,25	X

7 Kombinace zatížení

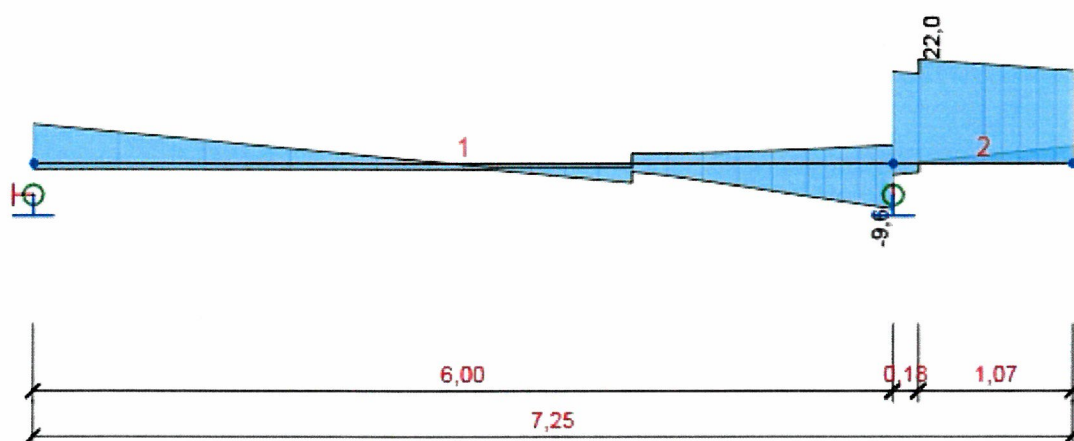
Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; G; Q technologie; Q provoz		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; G; Q technologie; Q provoz		
MSPČ	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
SW; G; Q technologie; Q provoz		
MSPK	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
SW; G; Q technologie; Q provoz		

8 Výsledky

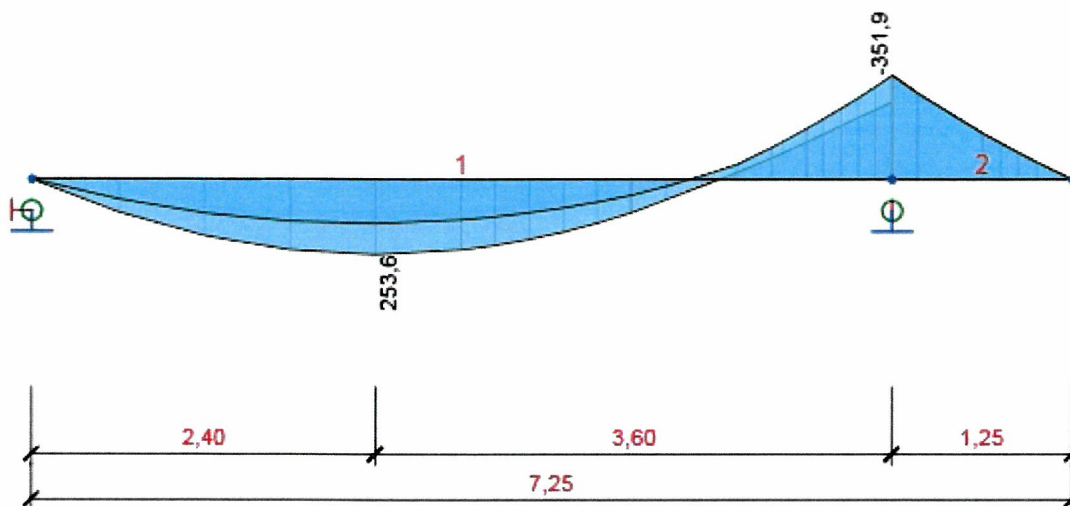
Obálky



Všechny kombinace, Vz [kN], Síly k těžišti



Všechny kombinace, Mx [kNm], Síly k těžišti

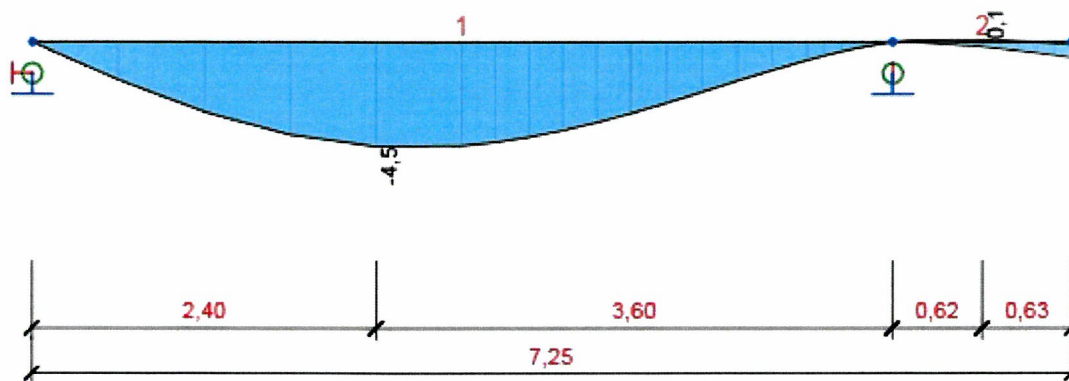


Všechny kombinace, M_y [kNm], Síly k těžišti

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	MSÚZ(4)	0,00	0,0	0,0	211,0	7,8	0,0	0,0
1	MSÚZ(4)	6,00	0,0	0,0	-328,5	-7,6	-351,9	0,0
1	MSÚZ(1)	0,00	0,0	0,0	212,2	8,1	0,0	0,0
1	MSÚZ(5)	6,00	0,0	0,0	-260,8	-9,6	-272,4	0,0
1	MSÚZ(5)	0,00	0,0	0,0	177,2	8,3	0,0	0,0
1	MSÚZ(1)	2,40	0,0	0,0	-0,8	1,3	253,6	0,0
2	MSÚZ(4)	0,00	0,0	0,0	351,8	16,4	-351,9	0,0
2	MSÚZ(11)	1,25	0,0	0,0	128,9	3,7	0,0	0,0
2	MSÚZ(11)	0,00	0,0	0,0	208,2	-2,4	-205,7	0,0
2	MSÚZ(1)	0,18	0,0	0,0	306,6	22,0	-279,2	0,0
2	MSÚZ(4)	1,25	0,0	0,0	222,0	17,8	0,0	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(4)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(5)	SW + G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(11)	SW + G + 1,5*Q provoz



Všechny kombinace, Posun uz [mm]

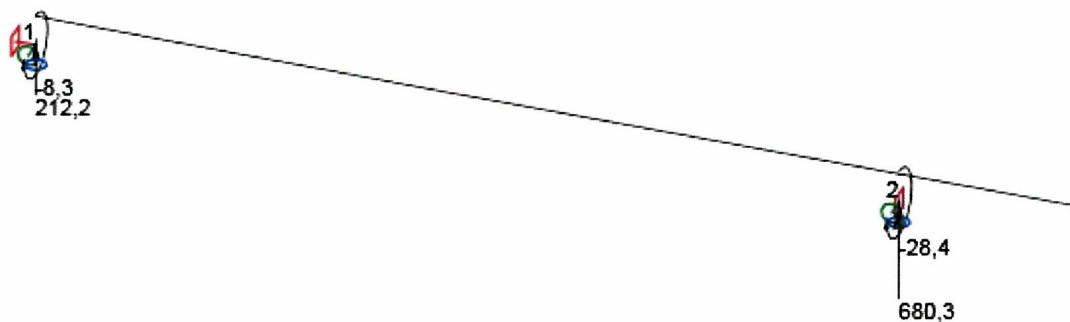
Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	f_{i_x} [mrad]	f_{i_y} [mrad]	f_{i_z} [mrad]
1	MSPCh(16)	0,00	0,4	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0
1	MSPCh(15)	0,00	0,6	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0
1	MSPCh(15)	2,40	0,6	0,0	-4,5	0,1	0,4	0,0
1	MSPCh(16)	4,17	0,4	0,0	-1,7	0,0	-1,1	0,0
1	MSPCh(15)	3,00	0,6	0,0	-4,4	0,1	-0,5	0,0
1	MSPCh(15)	4,67	0,6	0,0	-2,1	0,1	-1,9	0,0
2	MSPCh(16)	0,00	0,4	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
2	MSPCh(15)	0,00	0,6	0,0	0,0	0,0	-0,7	0,0
2	MSPCh(16)	1,25	0,4	0,0	-0,7	0,0	0,8	0,0
2	MSPCh(15)	0,62	0,6	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0
2	MSPCh(16)	0,17	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
2	MSPCh(15)	1,25	0,6	0,0	-0,1	0,2	0,4	0,0

Kombinace

Popis kritických účinků zatížení

MSPCh(16)	SW + G + Q provoz
MSPCh(15)	SW + G + Q technologie



Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	MSÚZ(11)	0,0	0,0	98,2	1,0	0,0	0,0
1	MSÚZ(1)	0,0	0,0	212,2	-8,1	0,0	0,0
1	MSÚZ(5)	0,0	0,0	177,2	-8,3	0,0	0,0
1	MSÚZ(9)	0,0	0,0	133,6	1,2	0,0	0,0
2	MSÚZ(1)	0,0	0,0	655,4	-28,4	0,0	0,0
2	MSÚZ(11)	0,0	0,0	387,6	6,0	0,0	0,0
2	MSÚZ(4)	0,0	0,0	680,3	-23,9	0,0	0,0

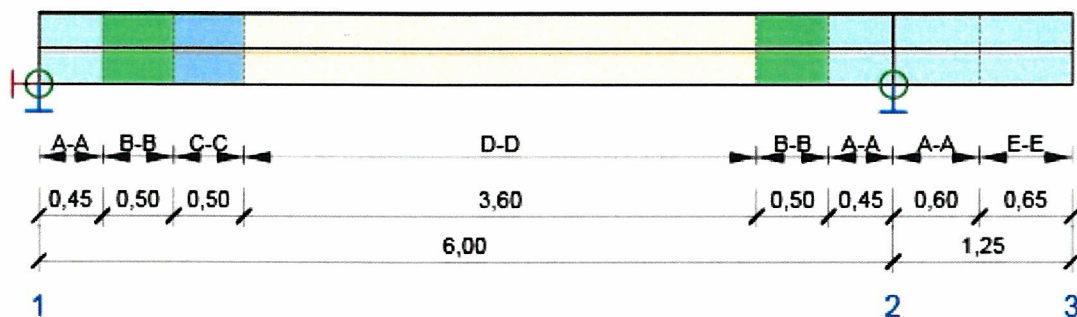
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(11)	SW + G + 1,5*Q provoz
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(5)	SW + G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(9)	1,35*SW + 1,35*G + 1,05*Q provoz
MSÚZ(4)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz

9 Posouzení betonu

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost	50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: A-A (5,55 - 6,00)						
MSÚZ(4)	0,0	-290,6	-269,6	-7,6	78,2	OK
Smyk, Zóna: A-A (6,00 - 6,60)						
MSÚZ(4)	0,0	-290,6	272,6	16,4	163,6	Nevyhovuje
Kroucení, Zóna: A-A (6,00 - 6,60)						
MSÚZ(1)	0,0	-253,3	260,8	22,0	61,8	OK
Interakce, Zóna: A-A (5,55 - 6,00)						
MSÚZ(4)	0,0	-290,6	-269,6	-7,6	1000,0	Nevyhovuje
Omezení napětí, Zóna: D-D (2,35 - 2,80)						
MSPK(30)	0,0	168,2	-1,0	0,5	131,4	Nevyhovuje
Šířka trhliny, Zóna: D-D (4,60 - 5,05)						
MSPK(29)	0,0	-52,8	-166,3	-1,9	75,2	OK

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,II}$ [mm]	$u_{z,It}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,89	-4,5	-8,7	-14,2	-15,0	24,0	62,4	OK

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Redistribuce a redukce

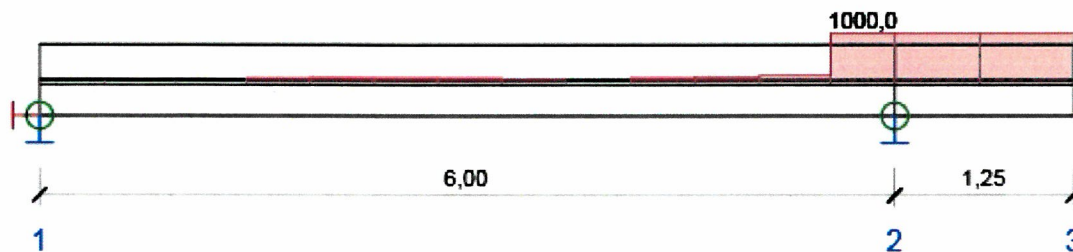
Vnitřní síly s vlivem redistribucí a redukcí

Kombinace: Všechny kombinace

Prvek	Dx [m]	Kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	3,00	MSÚZ(1)	0,0	0,0	-54,1	-0,4	246,4	0,0
2	0,00	MSÚZ(4)	0,0	0,0	272,6	16,4	-290,6	0,0
1	0,00	MSÚZ(1)	0,0	0,0	150,1	8,1	0,0	0,0
1	5,76	MSÚZ(4)	0,0	0,0	-269,6	-6,7	-255,9	0,0
2	0,17	MSÚZ(4)	0,0	0,0	272,6	16,2	-265,1	0,0
1	6,00	MSÚZ(3)	0,0	0,0	-219,7	-9,6	-223,5	0,0
2	0,18	MSÚZ(1)	0,0	0,0	260,8	22,0	-253,3	0,0
1	2,40	MSÚZ(1)	0,0	0,0	-0,8	1,3	261,0	0,0
1	6,00	MSÚZ(4)	0,0	0,0	-269,6	-7,6	-290,6	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(4)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSÚZ(3)	1,35*SW + G + 1,5*Q technologie

Posudek řezu



Souhrnné posouzení řezů

x začátek [m]	x konec [m]	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
0,00	0,45	A-A	Interakce	100,0	OK
0,45	0,95	B-B	Interakce	100,0	OK
0,95	1,45	C-C	Omezení napětí	95,0	OK
1,45	1,90	D-D	Omezení napětí	124,8	Nevyhovuje
1,90	2,35	D-D	Omezení napětí	130,7	Nevyhovuje
2,35	2,80	D-D	Omezení napětí	131,4	Nevyhovuje
2,80	3,25	D-D	Omezení napětí	125,5	Nevyhovuje
3,25	3,70	D-D	Omezení napětí	113,9	Nevyhovuje
3,70	4,15	D-D	Omezení napětí	91,3	OK
4,15	4,60	D-D	Interakce	132,1	Nevyhovuje
4,60	5,05	D-D	Interakce	155,3	Nevyhovuje
5,05	5,55	B-B	Interakce	174,5	Nevyhovuje
5,55	6,00	A-A	Interakce	1000,0	Nevyhovuje
6,00	6,60	A-A	Interakce	1000,0	Nevyhovuje
6,60	7,25	E-E	Interakce	1000,0	Nevyhovuje

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %





Posudek řezu pro zónu: A-A (0,00 m - 0,45 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce		MSÚZ(1)	0,0	84,9	0,0	150,1	6,8	100,0	OK
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									
MSÚZ(1)	0,0	84,9	0,0	150,1	6,8	59,2		OK	
Smyk									
MSÚZ(1)	0,0	84,9	0,0	150,1	6,8	79,8		OK	
Kroucení									
MSÚZ(5)	0,0	0,0	0,0	125,5	8,3	20,0		OK	
Interakce									
MSÚZ(1)	0,0	84,9	0,0	150,1	6,8	100,0		OK	
Omezení napětí									

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
MSPCh(15) Šířka trhliny	0,0	59,6	0,0	107,1	4,5	95,1	OK
MSPK(30)	0,0	55,5	0,0	99,7	3,4	30,3	OK





Upozornění

Typ posudku	Upozornění
 Interakce	Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezni únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
 Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
 Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
 Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Posudek řezu pro zónu: B-B (0,45 m - 0,95 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce		MSÚZ(1)	0,0	160,6	0,0	127,9	5,4	100,0	OK
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									
MSÚZ(1)	0,0	160,6	0,0	127,9	5,4	64,8		OK	
Smyk									
MSÚZ(1)	0,0	84,9	0,0	150,1	6,8	81,1		OK	
Kroucení									
MSÚZ(5)	0,0	71,0	0,0	125,5	7,0	16,9		OK	
Interakce									
MSÚZ(1)	0,0	160,6	0,0	127,9	5,4	100,0		OK	
Omezení napětí									
MSPK(30)	0,0	104,8	0,0	84,9	2,7	83,6		OK	
Šířka trhliny									
MSPK(30)	0,0	104,8	0,0	84,9	2,7	32,3		OK	

Upozornění





Typ posudku	Upozornění
 Interakce	Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezni únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
 Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
 Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
 Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Posudek řezu pro zónu: C-C (0,95 m - 1,45 m)

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí		MSPK(30)	0,0	139,8	0,0	55,3	1,9	95,0	OK
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									
MSÚZ(1)	0,0	214,9	0,0	83,5	4,0	58,6		OK	
Smyk									
MSÚZ(1)	0,0	160,6	0,0	127,9	5,4	68,5		OK	
Kroucení									
MSÚZ(5)	0,0	134,4	0,0	107,0	5,6	13,5		OK	
Interakce									
MSÚZ(1)	0,0	214,9	0,0	83,5	4,0	82,3		OK	
Omezení napětí									
MSPK(30)	0,0	139,8	0,0	55,3	1,9	95,0		OK	
Šířka trhliny									
MSPK(30)	0,0	139,8	0,0	55,3	1,9	23,9		OK	

Upozornění







Typ posudku	Upozornění
 Interakce	Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
 Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvolala napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
 Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
 Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Posudek řezu pro zónu: D-D (1,45 m - 1,90 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí		MSPK(30)	0,0	159,8	0,0	28,6	1,2	124,8	Nevyhovuje
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									
MSÚZ(1)	0,0	246,6	0,0	43,6	2,7	71,7		OK	
Smyk									
MSÚZ(1)	0,0	214,9	0,0	83,5	4,0	46,6		OK	
Kroucení									
MSÚZ(5)	0,0	180,0	0,0	70,1	4,2	10,1		OK	
Interakce									
MSÚZ(1)	0,0	214,9	0,0	83,5	4,0	92,1		OK	
Omezení napětí									
MSPK(30)	0,0	159,8	0,0	28,6	1,2	124,8		Nevyhovuje	
Šířka trhliny									
MSPK(30)	0,0	159,8	0,0	28,6	1,2	29,2		OK	

Upozornění






Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Typ posudku	Upozornění
 Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
 Interakce	Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezni únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
 Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
 Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
 Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)
 Omezení napětí	Posudek průřezu nevyhovuje. Vypočtené tlakové napětí betonu od kvazistálé kombinace je vyšší než mezni tlakové napětí betonu $k_2 f_{ck}$ podle článku 7.2 (2).

Posudek řezu pro zónu: D-D (1,90 m - 2,35 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí		MSPK(30)	0,0	167,3	0,0	2,0	0,6	130,7	Nevyhovuje
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									
MSÚZ(1)	0,0	259,6	0,0	3,6	1,4	75,4		OK	
Smyk									
MSÚZ(1)	0,0	246,6	0,0	43,6	2,7	24,3		OK	
Kroucení									
MSÚZ(5)	0,0	206,7	0,0	36,8	2,9	7,0		OK	
Interakce									
MSÚZ(1)	0,0	246,6	0,0	43,6	2,7	90,4		OK	
Omezení napětí									
MSPK(30)	0,0	167,3	0,0	2,0	0,6	130,7		Nevyhovuje	
Šířka trhliny									
MSPK(30)	0,0	167,3	0,0	2,0	0,6	30,9		OK	

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
 Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
 Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
 Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
 Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)
 Omezení napětí	Posudek průřezu nevyhovuje. Vypočtené tlakové napětí betonu od kvazistálé kombinace je vyšší než mezni tlakové napětí betonu $k_2 f_{ck}$ podle článku 7.2 (2).






Posudek řezu pro zónu: D-D (2,35 m - 2,80 m)

Rozhodující typ posudku	Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	MSPK(30)	0,0	168,2	0,0	-1,0	0,5	131,4	Nevyhovuje

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M							
MSÚZ(1)	0,0	261,0	0,0	-0,8	1,3	75,9	OK
Smyk							
MSÚZ(6)	0,0	241,0	0,0	-37,6	-0,1	21,0	OK
Kroucení							
MSÚZ(3)	0,0	224,6	0,0	4,4	1,6	4,0	OK
Interakce							
MSÚZ(1)	0,0	259,6	0,0	3,6	1,4	83,1	OK
Omezení napětí							
MSPK(30)	0,0	168,2	0,0	-1,0	0,5	131,4	Nevyhovuje
Šířka trhliny							
MSPK(30)	0,0	168,2	0,0	-1,0	0,5	31,1	OK

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
 Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
 Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
 Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
 Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)
 Omezení napětí	Posudek průřezu nevyhovuje. Vypočtené tlakové napětí betonu od kvazistálé kombinace je vyšší než mezní tlakové napětí betonu $k_2 f_{ck}$ podle článku 7.2 (2).






Posudek řezu pro zónu: D-D (2,80 m - 3,25 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí		MSPK(30)	0,0	160,7	0,0	-24,6	-0,1	125,5	Nevyhovuje
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									
MSÚZ(1)	0,0	251,3	0,0	-36,3	0,1	73,0		OK	
Smyk									
MSÚZ(4)	0,0	227,0	0,0	-77,5	-1,4	43,2		OK	
Kroucení									
MSÚZ(4)	0,0	227,0	0,0	-77,5	-1,4	3,4		OK	
Interakce									
MSÚZ(4)	0,0	227,0	0,0	-77,5	-1,4	88,8		OK	
Omezení napětí									
MSPK(30)	0,0	160,7	0,0	-24,6	-0,1	125,5		Nevyhovuje	
Šířka trhliny									
MSPK(30)	0,0	160,7	0,0	-24,6	-0,1	29,4		OK	

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
-------------	------------





Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Typ posudku	Upozornění
 Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
 Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
 Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
 Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)
 Omezení napětí	Posudek průřezu nevyhovuje. Vypočtené tlakové napětí betonu od kvazistálé kombinace je vyšší než mezní tlakové napětí betonu k_{2fck} podle článku 7.2 (2).

Posudek řezu pro zónu: D-D (3,25 m - 3,70 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí		MSPK(30)	0,0	145,9	0,0	-51,3	-0,8	113,9	Nevyhovuje
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									
MSÚZ(1)	0,0	230,7	0,0	-76,3	-1,1	67,1		OK	
Smyk									
MSÚZ(4)	0,0	184,6	0,0	-117,4	-2,7	65,4		OK	
Kroucení									
MSÚZ(4)	0,0	184,6	0,0	-117,4	-2,7	6,5		OK	
Interakce									
MSÚZ(1)	0,0	230,7	0,0	-76,3	-1,1	89,1		OK	
Omezení napětí									
MSPK(30)	0,0	145,9	0,0	-51,3	-0,8	113,9		Nevyhovuje	
Šířka trhliny									
MSPK(30)	0,0	145,9	0,0	-51,3	-0,8	26,2		OK	

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
 Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
 Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
 Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)
 Omezení napětí	Posudek průřezu nevyhovuje. Vypočtené tlakové napětí betonu od kvazistálé kombinace je vyšší než mezní tlakové napětí betonu k_{2fck} podle článku 7.2 (2).

Posudek řezu pro zónu: D-D (3,70 m - 4,15 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí		MSPK(30)	0,0	116,9	0,0	-77,9	-1,5	91,3	OK
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									18 / 20

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
MSÚZ(1) Smyk	0,0	188,9	0,0	-116,2	-2,4	54,9	OK
MSÚZ(4) Kroucení	0,0	124,1	0,0	-157,3	-4,0	87,3	OK
MSÚZ(4) Interakce	0,0	124,1	0,0	-157,3	-4,0	9,6	OK
MSÚZ(4) Omezení napětí	0,0	124,1	0,0	-157,3	-4,0	89,9	OK
MSPK(30) Šířka trhliny	0,0	116,9	0,0	-77,9	-1,5	91,3	OK
MSPK(30)	0,0	116,9	0,0	-77,9	-1,5	19,9	OK

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
⚠ Interakce	Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezni únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
⚠ Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
⚠ Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
⚠ Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Posudek řezu pro zónu: D-D (4,15 m - 4,60 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce		MSÚZ(4)	0,0	39,4	0,0	-210,5	-2,6	132,1	Nevyhovuje
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek		
Únosnost N-M-M									
MSÚZ(1)	0,0	128,8	0,0	-156,1	-3,7	37,4	OK		
Smyk									
MSÚZ(4)	0,0	39,4	0,0	-210,5	-2,6	124,8	Nevyhovuje		
Kroucení									
MSÚZ(4)	0,0	120,4	0,0	-159,6	-4,0	9,7	OK		
Interakce									
MSÚZ(4)	0,0	39,4	0,0	-210,5	-2,6	132,1	Nevyhovuje		
Omezení napětí									
MSPK(30)	0,0	75,7	0,0	-104,6	-2,2	59,1	OK		
Šířka trhliny									
MSPK(30)	0,0	75,7	0,0	-104,6	-2,2	10,9	OK		

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
⊗ Smyk	Návrhová únosnost ve smyku prvku bez smykové výztuže V _{rd,c} nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz 6.2.2

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Typ posudku	Upozornění
Smyk	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže, viz 6.2.3 (3)
Smyk	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože třmínky selhaly pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
Interakce	Posouzení kroucení nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz čl. 6.3.2 (5)
Interakce	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže namáhané kombinací smyku a kroucení podle čl. 6.2.3 (3) a 6.3.2 (3)
Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlínami, viz čl. 7.1 (2)
Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)


Posudek řezu pro zónu: D-D (4,60 m - 5,05 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce		MSÚZ(4)	0,0	-62,6	0,0	-248,5	-4,2	155,3	Nevyhovuje
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									
MSÚZ(6)	0,0	-65,6	0,0	-244,8	-4,2	50,9		OK	
Smyk									
MSÚZ(4)	0,0	-62,6	0,0	-248,5	-4,2	143,5		Nevyhovuje	
Kroucení									
MSÚZ(5)	0,0	-40,4	0,0	-199,3	-5,3	14,9		OK	
Interakce									
MSÚZ(4)	0,0	-62,6	0,0	-248,5	-4,2	155,3		Nevyhovuje	
Omezení napětí									
MSPCh(17)	0,0	-59,2	0,0	-179,7	-2,5	53,3		OK	
Šířka trhliny									
MSPK(29)	0,0	-52,8	0,0	-166,3	-1,9	75,2		OK	

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
Smyk	Návrhová únosnost ve smyku prvku bez smykové výztuže V _{rd,c} nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz 6.2.2
Smyk	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže, viz 6.2.3 (3)
Smyk, Kroucení	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože třmínky selhaly pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
Interakce	Posouzení kroucení nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz čl. 6.3.2 (5)
Interakce	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže namáhané kombinací smyku a kroucení podle čl. 6.2.3 (3) a 6.3.2 (3)
Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlínami, viz čl. 7.1 (2)









Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Typ posudku	Upozornění
 Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Posudek řezu pro zónu: B-B (5,05 m - 5,55 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce		MSÚZ(4)	0,0	-195,3	0,0	-269,6	-6,0	174,5	Nevyhovuje
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									
MSÚZ(6)	0,0	-196,3	0,0	-265,5	-6,0	59,7		OK	
Smyk									
MSÚZ(4)	0,0	-195,3	0,0	-269,6	-6,0	157,7		Nevyhovuje	
Kroucení									
MSÚZ(5)	0,0	-146,4	0,0	-215,6	-7,5	21,2		OK	
Interakce									
MSÚZ(4)	0,0	-195,3	0,0	-269,6	-6,0	174,5		Nevyhovuje	
Omezení napětí									
MSPK(29)	0,0	-142,6	0,0	-180,3	-3,0	89,8		OK	
Šířka trhliny									
MSPK(29)	0,0	-142,6	0,0	-180,3	-3,0	28,2		OK	

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
 Smyk	Návrhová únosnost ve smyku prvku bez smykové výztuže V _{rd,c} nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz 6.2.2
 Smyk	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže, viz 6.2.3 (3)
 Smyk, Kroucení	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože třmínky selhaly pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
 Interakce	Posouzení kroucení nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz čl. 6.3.2 (5)
 Interakce	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže namáhané kombinací smyku a kroucení podle čl. 6.2.3 (3) a 6.3.2 (3)
 Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
 Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlínami, viz čl. 7.1 (2)
 Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Posudek řezu pro zónu: A-A (5,55 m - 6,00 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce		MSÚZ(4)	0,0	-290,6	0,0	-269,6	-7,6	1000,0	Nevyhovuje
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									
MSÚZ(4)	0,0	-290,6	0,0	-269,6	-7,6	78,2		OK	
Smyk									

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
MSÚZ(4) Kroucení	0,0	-290,6	0,0	-269,6	-7,6	161,9	Nevyhovuje
MSÚZ(5) Interakce	0,0	-222,7	0,0	-215,6	-9,6	26,9	OK
MSÚZ(4) Omezení napětí	0,0	-290,6	0,0	-269,6	-7,6	1000,0	Nevyhovuje
MSPK(29) Šířka trhliny	0,0	-207,0	0,0	-180,3	-4,0	120,5	Nevyhovuje
MSPK(29)	0,0	-207,0	0,0	-180,3	-4,0	34,4	OK

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
Smyk	Návrhová únosnost ve smyku prvku bez smykové výztuže V _{rd,c} nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz 6.2.2
Smyk	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže, viz 6.2.3 (3)
Smyk, Kroucení	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože třmínky selhaly pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
Interakce	Posouzení kroucení nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz čl. 6.3.2 (5)
Interakce	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže namáhané kombinací smyku a kroucení podle čl. 6.2.3 (3) a 6.3.2 (3)
Interakce	Není možné přenést sílu v podélné výztuži způsobenou kroucením. Uvnitř třmínků pro kroucení není dostatečné množství podélné výztuže nebo je podélná výztuž plně využita kombinací normálové síly, ohybu a posouvající síly. Zvětšete prosím množství podélné výztuže.
Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)
Omezení napětí	Posudek průřezu nevyhovuje. Vypočtené tlakové napětí betonu od kvazistálé kombinace je vyšší než mezní tlakové napětí betonu k _{2fck} podle článku 7.2 (2).

Posudek řezu pro zónu: A-A (6,00 m - 6,60 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce		MSÚZ(4)	0,0	-290,6	0,0	272,6	16,4	1000,0	Nevyhovuje
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									
MSÚZ(4)	0,0	-290,6	0,0	272,6	16,4	78,2		OK	
Smyk									
MSÚZ(4)	0,0	-290,6	0,0	272,6	16,4	163,6		Nevyhovuje	
Kroucení									
MSÚZ(1)	0,0	-253,3	0,0	260,8	22,0	61,8		OK	
Interakce									
MSÚZ(4)	0,0	-290,6	0,0	272,6	16,4	1000,0		Nevyhovuje	
Omezení napětí									

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
MSPK(29) Šířka trhliny	0,0	-207,0	0,0	182,3	10,0	120,5	Nevyhovuje
MSPK(29)	0,0	-207,0	0,0	182,3	10,0	34,4	OK

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
✖ Smyk	Návrhová únosnost ve smyku prvku bez smykové výztuže $V_{rd,c}$ nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz 6.2.2
✖ Smyk	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže, viz 6.2.3 (3)
⚠ Smyk, Kroucení	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože třmínky selhaly pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
✖ Interakce	Posouzení kroucení nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz čl. 6.3.2 (5)
✖ Interakce	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže namáhané kombinací smyku a kroucení podle čl. 6.2.3 (3) a 6.3.2 (3)
✖ Interakce	Není možné přenést sílu v podélné výztuži způsobenou kroucením. Uvnitř třmínků pro kroucení není dostatečné množství podélné výztuže nebo je podélná výztuž plně využita kombinací normálové síly, ohybu a posouvající síly. Zvětšete prosím množství podélné výztuže.
⚠ Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
⚠ Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
⚠ Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)
✖ Omezení napětí	Posudek průřezu nevyhovuje. Vypočtené tlakové napětí betonu od kvazistálé kombinace je vyšší než mezní tlakové napětí betonu $k_2 f_{ck}$ podle článku 7.2 (2).

Posudek řezu pro zónu: E-E (6,60 m - 7,25 m)










Rozhodující typ posudku	Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	MSÚZ(4)	0,0	-154,4	0,0	272,6	18,6	1000,0	Nevyhovuje

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M							
MSÚZ(4)	0,0	-154,4	0,0	272,6	18,6	55,5	OK
Smyk							
MSÚZ(4)	0,0	-154,4	0,0	272,6	18,6	156,2	Nevyhovuje
Kroucení							
MSÚZ(1)	0,0	-147,7	0,0	260,8	21,0	59,2	OK
Interakce							
MSÚZ(4)	0,0	-154,4	0,0	272,6	18,6	1000,0	Nevyhovuje
Omezení napětí							
MSPK(29)	0,0	-109,8	0,0	182,3	12,0	66,5	OK
Šířka trhliny							
MSPK(29)	0,0	-109,8	0,0	182,3	12,0	23,0	OK

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
-------------	------------

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Typ posudku	Upozornění
 Smyk	Návrhová únosnost ve smyku prvku bez smykové výztuže Vrd,c nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz 6.2.2
 Smyk	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže, viz 6.2.3 (3)
 Smyk, Kroucení	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože třmínky selhaly pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
 Interakce	Posouzení kroucení nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz čl. 6.3.2 (5)
 Interakce	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže namáhané kombinací smyku a kroucení podle čl. 6.2.3 (3) a 6.3.2 (3)
 Interakce	Není možné přenést sílu v podélné výztuži způsobenou kroucením. Uvnitř třmínků pro kroucení není dostatečné množství podélné výztuže nebo je podélná výztuž plně využita kombinací normálové síly, ohybu a posouvající síly. Zvětšete prosím množství podélné výztuže.
 Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
 Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
 Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

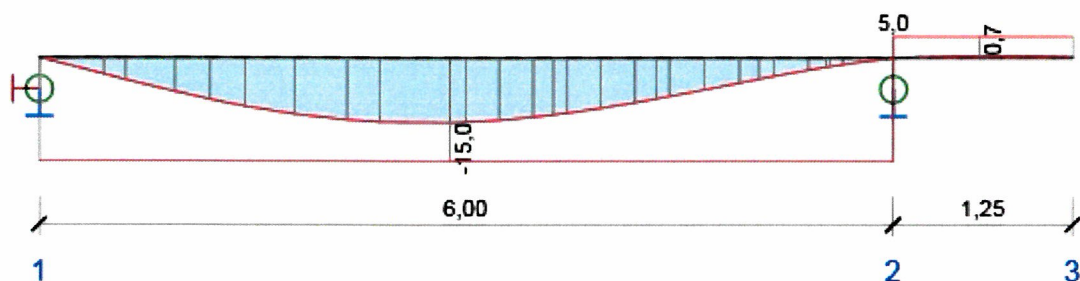
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(3)	1,35*SW + G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(4)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSÚZ(5)	SW + G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(6)	SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSPCh(15)	SW + G + Q technologie
MSPCh(17)	SW + G + Q technologie + Q provoz
MSPK(29)	SW + G + 0,8*Q technologie + 0,3*Q provoz
MSPK(30)	SW + G + 0,8*Q technologie

Posouzení průhybů

Kombinace	d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
Celkové průhyby						
MSPCh(15)	2,89	-4,5	-8,7	-14,2	-15,0	24,0

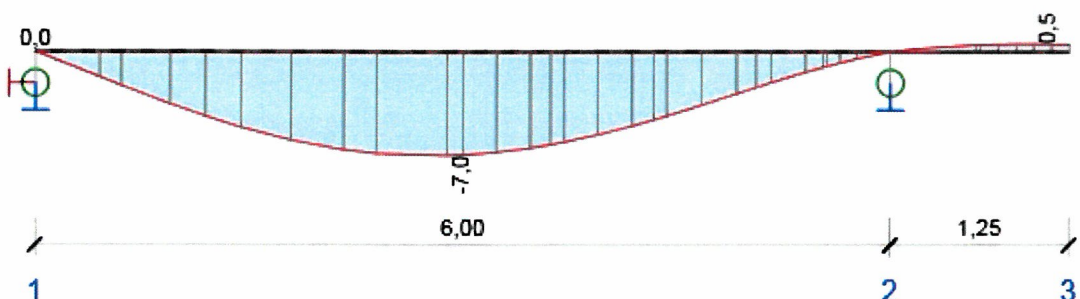
Průhyby: lokální extrém v polích

Kombinace: MSPCh(15), Celkové průhyby



d_x [m]	$u_{y,lin}$ [mm]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{y,st}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{y,ll}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{y,lt}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{y,lim} (\pm)$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
2,89	0,0	-4,5	0,0	-8,7	0,0	-14,2	0,0	-15,0	24,0	24,0
3,61	0,0	-3,9	0,0	-7,5	0,0	-12,4	0,0	-13,1	24,0	24,0
5,05	0,0	-1,4	0,0	-2,7	0,0	-4,6	0,0	-4,9	24,0	24,0
6,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0
6,60	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,6	0,0	0,7	5,0	5,0
7,25	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4	5,0	5,0

Kombinace: MSPCh(15), Přírůstek průhybu



Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

d_x [m]	$u_{y,lin}$ [mm]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{y,st}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{y,ll}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{y,incr}$ [mm]	$u_{z,incr}$ [mm]	$u_{y,lim} (\pm)$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
0,95	0,0	-2,4	0,0	-4,7	0,0	-7,4	0,0			
2,89	0,0	-4,5	0,0	-8,7	0,0	-14,2		-7,0		
4,33	0,0	-2,8	0,0	-5,3	0,0	-8,9	0,0			
6,60	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,6	0,0			
7,00	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4		0,5		

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
d_x	Staničení od počátku dimenzačního dílce
$u_{z,lin}$	Lineární průhyb ve směru osy z
$u_{z,st}$	Okamžitý průhyb ve směru osy z od celkového zatížení
$u_{z,ll}$	Dlouhodobý průhyb ve směru osy z od dlouhodobých zatížení včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{z,lt}$	Celkový průhyb ve směru osy z včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{z,incr}$	Přírůstek průhybu ve směru osy z
$u_{z,lim} (\pm)$	Mezní hodnota průhybu ve směru osy z
$u_{y,lin}$	Lineární průhyb ve směru osy y
$u_{y,st}$	Okamžitý průhyb ve směru osy y od celkového zatížení
$u_{y,ll}$	Dlouhodobý průhyb ve směru osy y od dlouhodobých zatížení včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{y,lt}$	Celkový průhyb ve směru osy y včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{y,incr}$	Přírůstek průhybu ve směru osy y
$u_{y,lim} (\pm)$	Mezní hodnota průhybu ve směru osy y

Tuhost : extrémny na dimenzačním dílci

Kombinace: MSPCh(15)

Pozice		Okamžité účinky dlouhodobých zatížení			Dlouhodobé účinky dlouhodobých zatížení			
Začátek [m]	Konec [m]	EA_x [MN]	EI_y [MNm ²]	EI_z [MNm ²]	EA_x [MN]	EI_y [MNm ²]	EI_z [MNm ²]	$\varphi (t,t_0)$ [-]
0,00	0,45	6988	157	107	2660	69	38	2,20
2,17	2,89	2378	63	26	1419	44	18	2,20
4,33	5,05	6949	149	112	2621	63	43	2,20
6,00	6,60	2955	68	53	1734	51	28	2,20
6,60	7,25	5273	115	91	2449	65	41	2,20

Pozice		Okamžité účinky celkových zatížení		
Začátek [m]	Konec [m]	EA_x [MN]	EI_y [MNm ²]	EI_z [MNm ²]
0,00	0,45	6988	157	107
2,17	2,89	2350	62	25
4,33	5,05	6949	149	112
6,00	6,60	2941	68	53
6,60	7,25	4766	104	84

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
EA_x	Axiální tuhost
EI_y	Ohybová tuhost okolo osy y
EI_z	Ohybová tuhost okolo osy z

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Symbol	Vysvětlení
$\phi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(15)	Celkem	SW + G + Q technologie
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q technologie

Data dimezačních dílců

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC1
Relativní vlhkost	65 %
Součinitel dotvarování	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký
Redistribuce momentů	Zapnuto
Redukce momentů	Zapnuto
Redukce smykové síly	Zapnuto
Omezený posudek interakce	Vypnuto

Data prvků nosníku

Pole	Rovina	Délka [m]	Posudek podle 7.4.1 (4)		Posudek podle 7.4.1 (5)	
			Posudek	Mezní průhyby [mm]	Posudek	Mezní průhyby [mm]
1	XZ	6,00	True	24,0	False	
2	XZ	1,25	True	5,0	False	
1	XY	6,00	True	24,0	False	
2	XY	1,25	True	5,0	False	

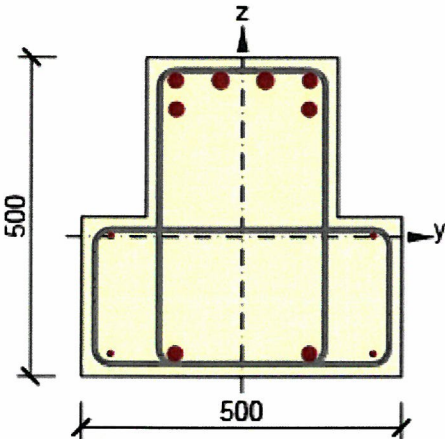
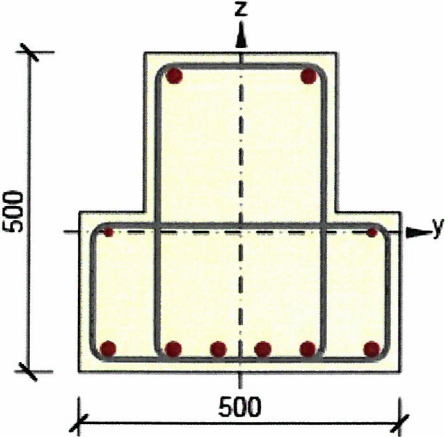
Definice podepření

Uzel	Šířka podpory [mm]	Nosník nebo deska je
1	500	Průběžný přes podporu
2	500	Průběžný přes podporu
3	400	Průběžný přes podporu

Zóny vyztužení

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení	Posudek
1	0,00	0,45	0,45	A-A	Ano
2	0,45	0,95	0,50	B-B	Ano
3	0,95	1,45	0,50	C-C	Ano
4	1,45	5,05	3,60	D-D	Ano
5	5,05	5,55	0,50	B-B	Ano
6	5,55	6,00	0,45	A-A	Ano
7	6,00	6,60	0,60	A-A	Ano
8	6,60	7,25	0,65	E-E	Ano

Vyztužení

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
A-A		<p>Výztuž:</p> <p>2\varnothing22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm 2\varnothing25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm 2\varnothing22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 200 mm 2\varnothing8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = 2 mm 2\varnothing8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = -183 mm 2\varnothing22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = -183 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>\varnothing10 (Upravený E 10 216) - 145 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení \varnothing10 (Upravený E 10 216) - 145 mm</p>
D-D		<p>Výztuž:</p> <p>2\varnothing22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm 2\varnothing12 (226mm²) (Upravený E 10 216), z = 0 mm 6\varnothing22 (2281mm²) (Upravený V 10 425), z = -183 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>\varnothing10 (Upravený E 10 216) - 145 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení \varnothing10 (Upravený E 10 216) - 145 mm</p>

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
B-B		<p>Výztuž:</p> <p>2022 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm 2025 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm 1022 (380mm²) (Upravený V 10 425), Pozice -105, 200 mm 2012 (226mm²) (Upravený E 10 216), z = 0 mm 4022 (1521mm²) (Upravený V 10 425), z = -183 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>010 (Upravený E 10 216) - 145 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení 010 (Upravený E 10 216) - 145 mm</p>
E-E		<p>Výztuž:</p> <p>2022 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm 2025 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm 2012 (226mm²) (Upravený E 10 216), z = 0 mm 4022 (1521mm²) (Upravený V 10 425), z = -183 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>010 (Upravený E 10 216) - 145 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení 010 (Upravený E 10 216) - 145 mm</p>
C-C		<p>Výztuž:</p> <p>2022 (760mm²) (V 10 425), z = 255 mm 2025 (982mm²) (V 10 425), z = 255 mm 2012 (226mm²) (E 10 216), z = 0 mm 6022 (2281mm²) (V 10 425), z = -183 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>010 (E 10 216) - 145 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení 010 (E 10 216) - 145 mm</p>

Materiál výztuže

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravené; E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravené; V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

170

ZATÍŽENÍ - POLE 4,75 m

a) STÁLE

- VLASTNÍ TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM

$$g_{0k} = (0,25 \cdot 0,4 + 0,25 \cdot 0,5) \cdot 25 = 5,625 \text{ kN/m}$$

- STROPNÍ DESKY DUTINOVÉ

$$g_{1k} = 9,81 \text{ kN/m}$$

- STROPNÍ DESKA ŽELEZOBETONOVÁ

$$g_{2k} = 17,19 \text{ kN/m}$$

- PODLAHA

$$g_{3k} = 4,59 \text{ kN/m}$$

- STĚNA + ZATEPLENÍ - 350 mm PLYNOSILIKÁT
+ 160 mm

$$g_{4k} = (0,85 \cdot 8,0 + 0,16 \cdot 2,0) \cdot 3,1 = 9,68 \text{ kN/m}$$

- ZDVOJENÁ PODLAHA

$$g_{5k} = 3,8 \text{ kN/m}$$

b) PROMĚNNÉ

- UŽITNÉ KAT "E" BATERIE

$$g_{1k} = 10,0 \cdot 3,0 = 30 \text{ kN/m}$$

- UŽITNÉ KAT "E" STAVĚLOVÁ MÍSTNOST

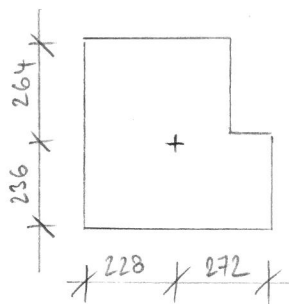
$$g_{2k} = 5,0 \cdot 3,0 = 15 \text{ kN/m}$$

OBLAST DUTINOVÝCH DESEK

$$g_k = 9,81 + 4,59 + 9,68 + 3,8 = 27,88 \text{ kN/m}$$

$$m g_k = (0,272 - 0,05) \cdot (9,81 + 4,59 + 3,8) = 4,04 \text{ kN/m}$$

$$\Rightarrow R_{gk} = \frac{4,04}{27,88} = 0,145 \text{ m}$$



Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"			List číslo:
Objekt:	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB		171
Obsah:	Statický výpočet pro provedení stavby	Datum: červen 2019	
Vypracoval:	Ing. Petr Klimeš	Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová	

OBLAST MONOLITICKÉ DESKY

$$g_k = 17,19 + 4,59 + 9,68 + 3,8 = 35,26 \text{ kN/m}$$

$$m g_k = (0,272 - 0,05) \cdot (17,19 + 4,59 + 3,8) = 5,68 \text{ kNm/m}$$

$$l_{gk} = \frac{5,68}{35,26} = 0,161 \text{ m}$$

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

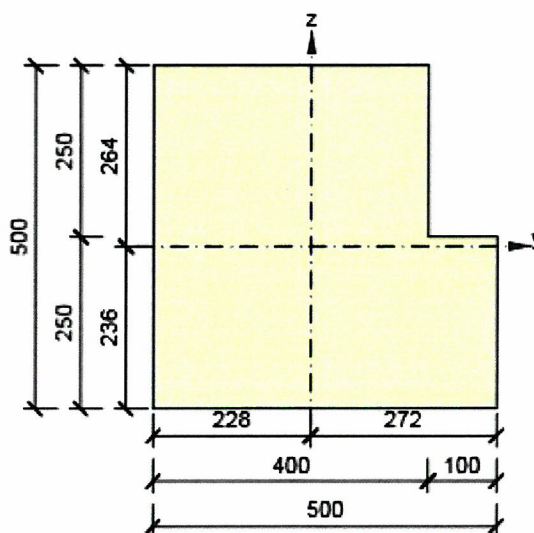
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Průvlak obvodový - pole 4,75 m (přepočet po průzkumu)
Datum	30.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. L tvar 500, 500

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C25/30	
A	225000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	4644097222	[mm ⁴]
I _z	4076388889	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	144	[mm]
i _z	135	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

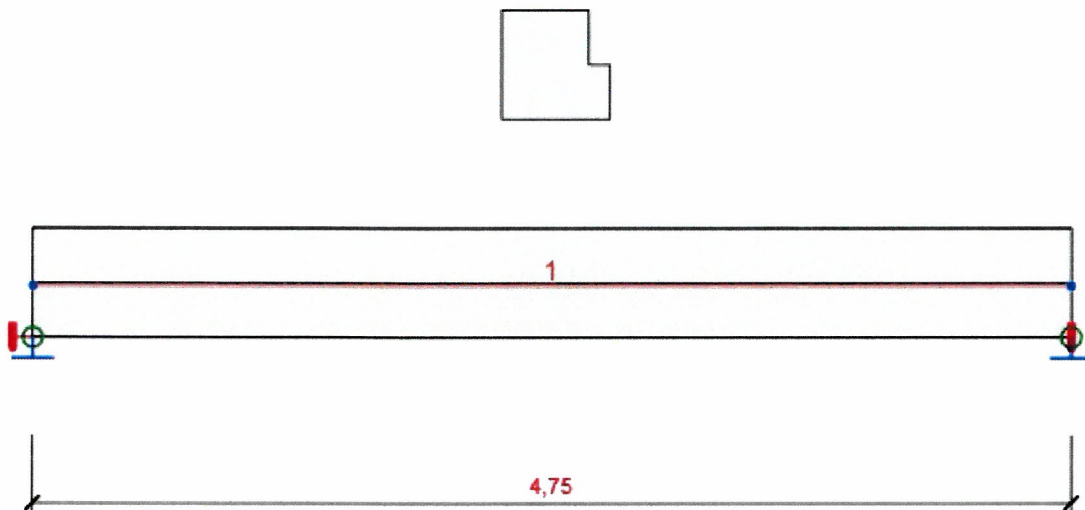


Schéma konstrukce

Směry zatížení a okrajové podmínky nemusí v rozvinutém pohledu souhlasit se skutečnými směry ve 3D

Prvky

Prvek	Délka [m]	Delta X [m]	Delta Y [m]	Průřez
1	4,75	4,75	0,00	1 - L tvar 500, 500

Uzly

Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Podpora
1	0,00	0,00	0,00	XYZRx
2	4,75	0,00	0,00	YZRx

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	0,0
Q technologie	Proměnné	LG2 technologie	0,0

Skupiny stálých zatížení

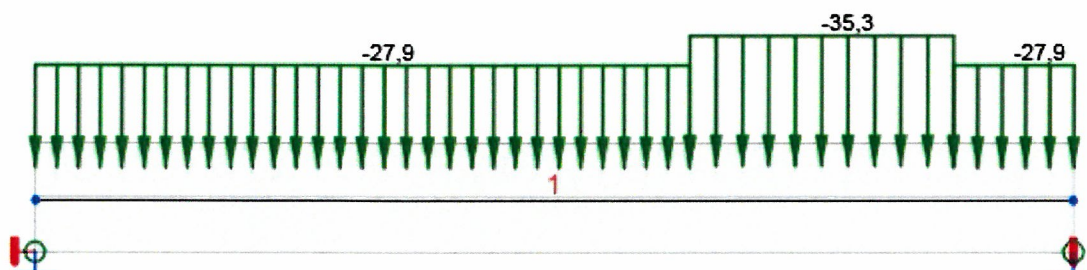
Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Y_q [-]	Ψ_0 [-]	Ψ_1 [-]	Ψ_2 [-]
LG2 technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80

6 Zatížení

Zatěžovací stav G

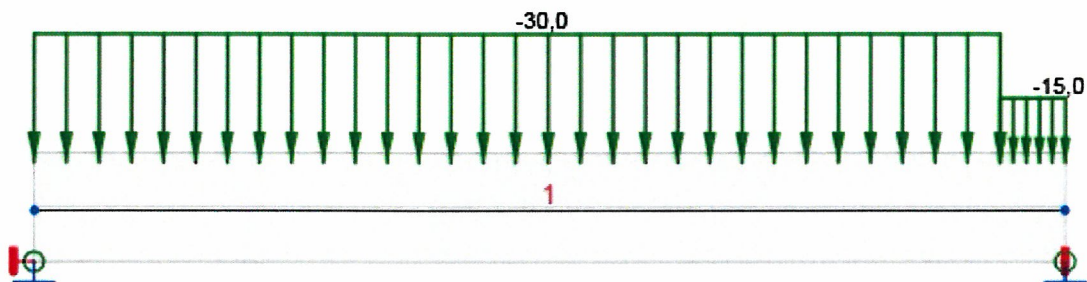


Zatěžovací stav G

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-27,9	-27,9	0,00	3,00	Globální Z	Délka	0,15	0,15	0,00	0,00
1	-35,3	-35,3	3,00	4,20	Globální Z	Délka	0,16	0,16	0,00	0,00
1	-27,9	-27,9	4,20	4,75	Globální Z	Délka	0,15	0,15	0,00	0,00

Zatěžovací stav Q technologie



Zatěžovací stav Q technologie

Liniová zatížení

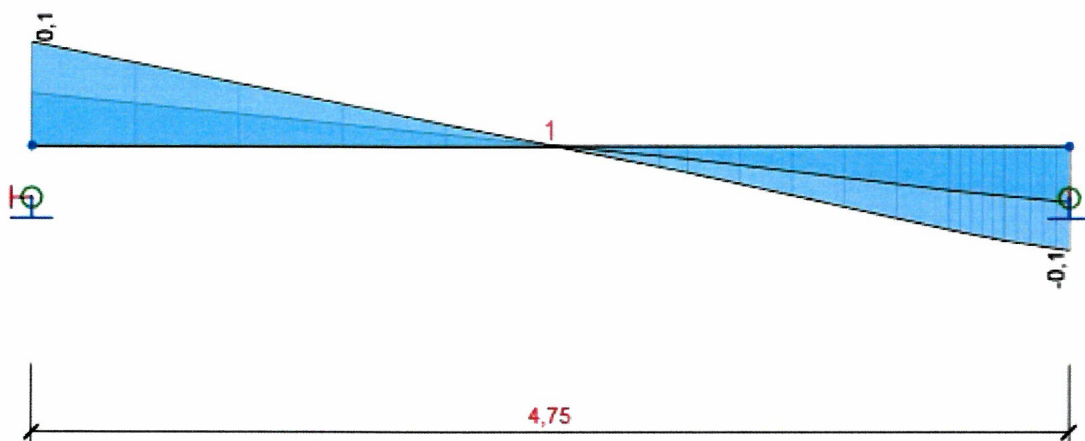
Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-30,0	-30,0	0,00	4,45	Globální Z	Délka	0,22	0,22	0,00	0,00
1	-15,0	-15,0	4,45	4,75	Globální Z	Délka	0,22	0,22	0,00	0,00

7 Kombinace zatížení

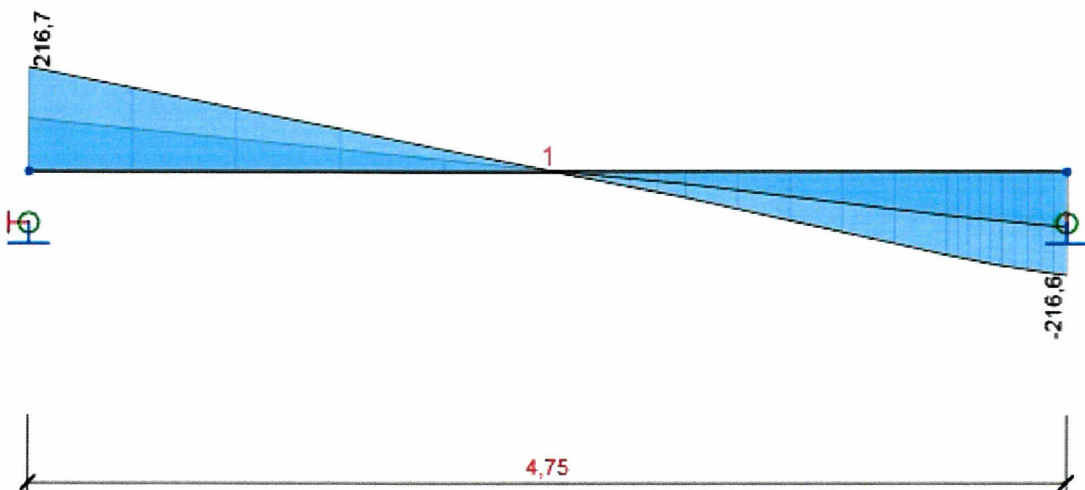
Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ SW; G; Q technologie	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
MSPCh SW; G; Q technologie	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
MSPČ SW; G; Q technologie	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
MSPK SW; G; Q technologie	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

8 Výsledky

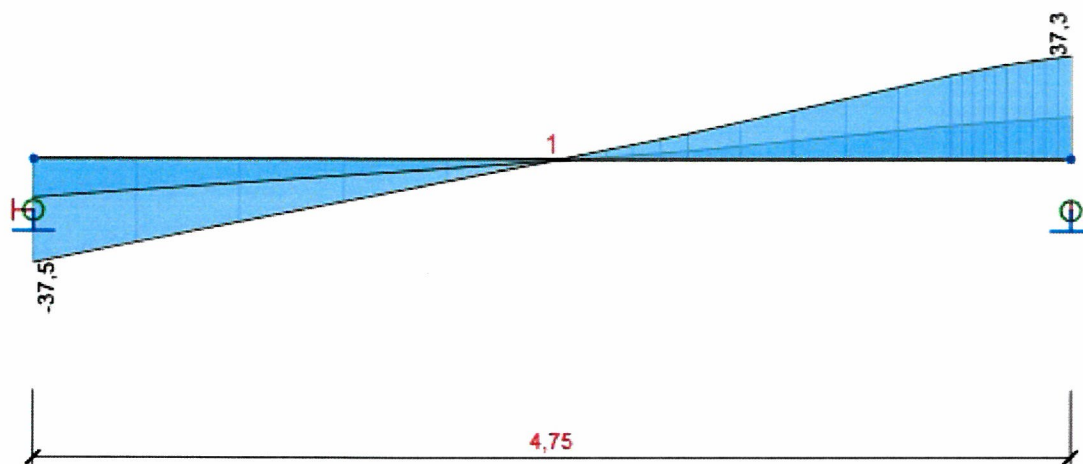
Obálky



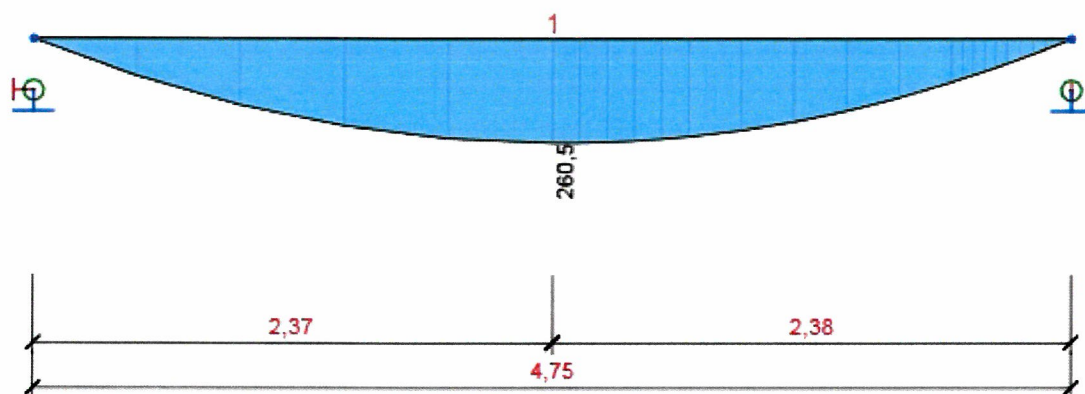
Všechny kombinace, V_y [kN], Síly k těžišti



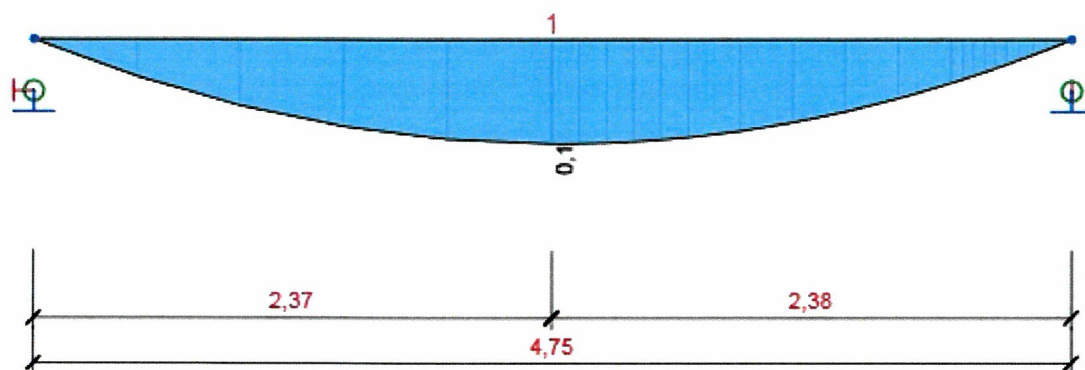
Všechny kombinace, V_z [kN], Síly k těžišti



Všechny kombinace, Mx [kNm], Síly k těžišti



Všechny kombinace, My [kNm], Síly k těžišti



Všechny kombinace, Mz [kNm], Síly k těžišti

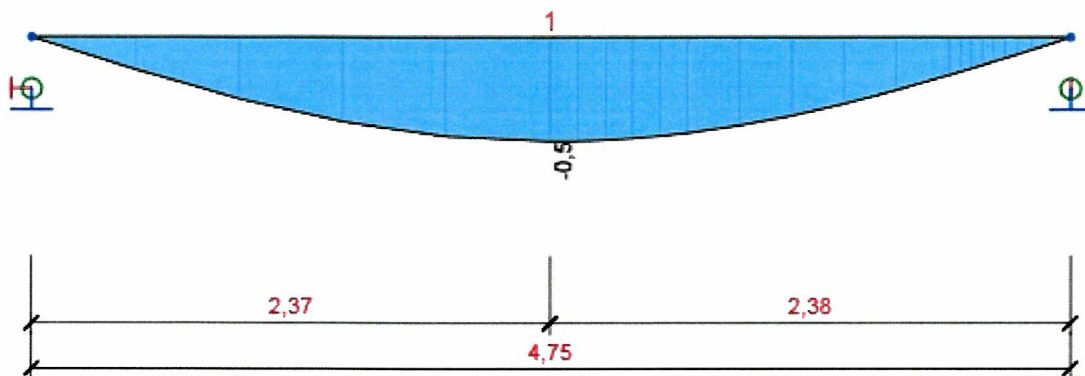
Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	0,1	216,7	-37,5	0,0	0,0
1	MSÚZ(2)	4,75	0,0	-0,1	-216,6	37,3	0,0	0,0
1	MSÚZ(2)	2,37	0,0	0,0	2,7	-0,5	260,5	0,1

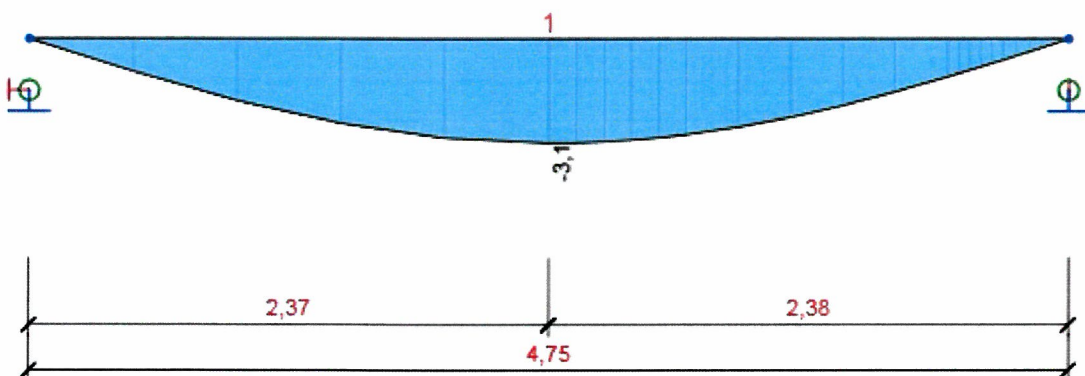
Kombinace

Popis kritických účinků zatížení

MSÚZ(2) 1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie



Všechny kombinace, Posun u_y [mm]



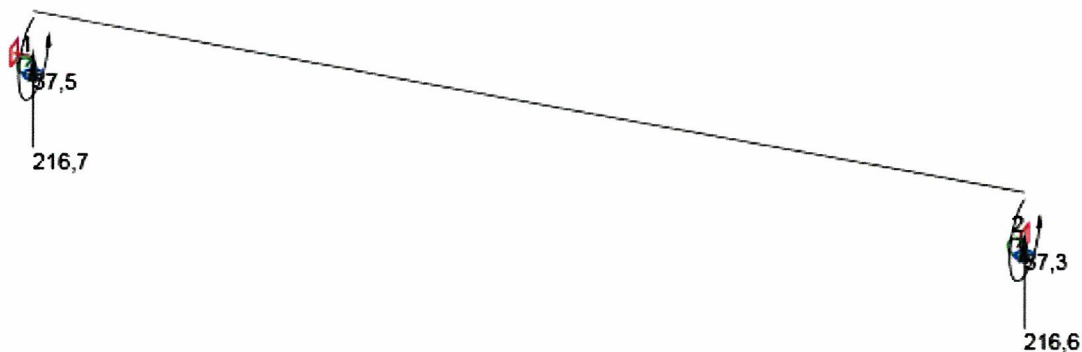
Všechny kombinace, Posun u_z [mm]

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	f_{i_x} [mrad]	f_{i_y} [mrad]	f_{i_z} [mrad]
1	MSPCh(8)	0,00	0,3	0,0	0,0	0,0	1,1	-0,2
1	MSPCh(9)	0,00	0,5	0,0	0,0	0,0	2,0	-0,3
1	MSPCh(9)	2,37	0,5	-0,5	-3,1	-0,3	0,0	0,0
1	MSPCh(9)	4,75	0,5	0,0	0,0	0,0	-2,1	0,4

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(8)	SW + G
MSPCh(9)	SW + G + Q technologie



Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	MSÚZ(3)	0,0	0,0	212,1	37,5	0,0	0,0
1	MSÚZ(2)	0,0	0,0	216,7	37,5	0,0	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	0,0	216,6	37,3	0,0	0,0
2	MSÚZ(3)	0,0	0,0	212,0	37,3	0,0	0,0

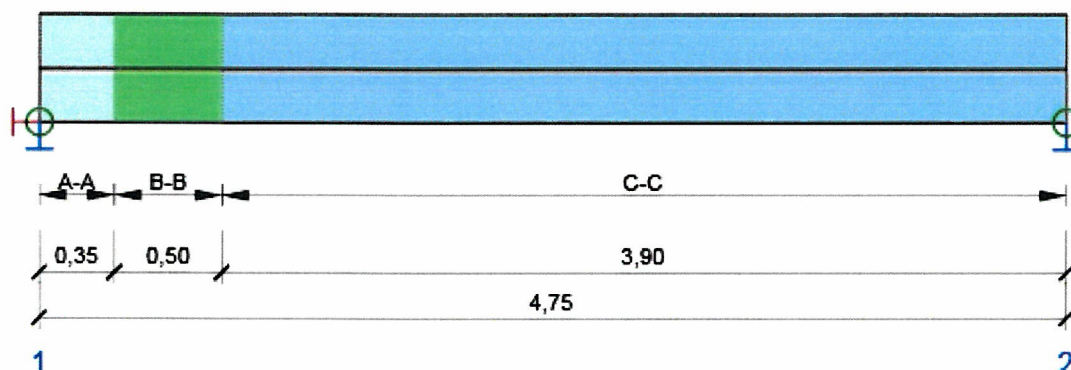
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(3)	SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie

9 Posouzení betonu

Národní norma

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: C-C (2,02 - 2,41)							
MSÚZ(2)	0,0	260,5	0,1	2,7	-0,5	76,0	OK
Smyk, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)							
MSÚZ(2)	0,0	68,4	0,0	158,1	-32,0	166,0	Nevyhovuje
Kroucení, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)							
MSÚZ(2)	0,0	0,0	0,0	158,1	-37,5	125,3	Nevyhovuje
Interakce, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)							
MSÚZ(2)	0,0	68,4	0,0	158,1	-32,0	273,1	Nevyhovuje
Omezení napětí, Zóna: C-C (2,02 - 2,41)							
MSPK(13)	0,0	166,8	0,1	2,0	-0,4	140,5	Nevyhovuje
Šířka trhliny, Zóna: C-C (2,02 - 2,41)							
MSPK(13)	0,0	166,8	0,1	2,0	-0,4	33,7	OK

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,II}$ [mm]	$u_{z,It}$ [mm]	$u_{z,lim}(\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,37	-3,1	-6,3	-10,1	-10,9	19,0	57,1	OK

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

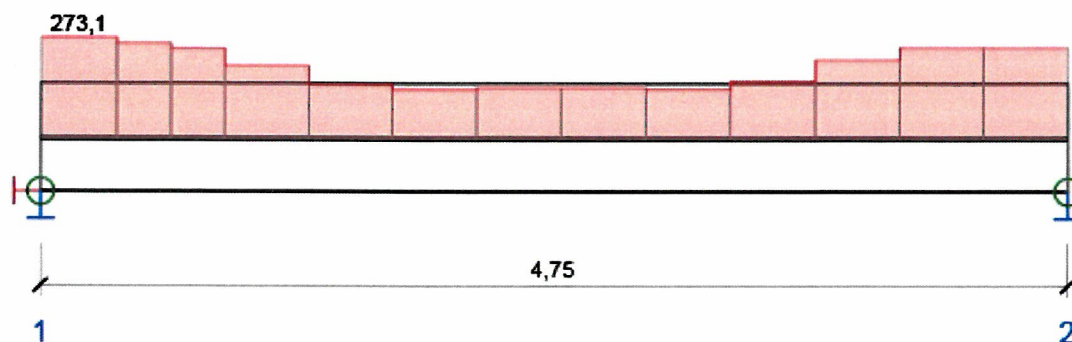
Redistribuce a redukce

Vnitřní síly s vlivem redistribucí a redukcí

Kombinace: Všechny kombinace

Prvek	Dx [m]	Kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	2,38	MSÚZ(2)	0,0	0,0	2,7	-0,5	260,5	0,1
1	4,45	MSÚZ(1)	0,0	0,0	-63,6	10,0	24,3	0,0
1	4,20	MSÚZ(2)	0,0	-0,1	-163,7	30,2	108,2	0,1
1	0,00	MSÚZ(2)	0,0	0,1	158,1	-37,5	0,0	0,0
1	4,30	MSÚZ(2)	0,0	-0,1	-163,7	31,8	90,4	0,0
1	4,75	MSÚZ(2)	0,0	-0,1	-163,7	37,3	0,0	0,0
1	2,37	MSÚZ(2)	0,0	0,0	2,7	-0,5	260,5	0,1
1	0,00	MSÚZ(1)	0,0	0,0	59,8	-10,4	0,0	0,0
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení						
MSÚZ(2)		1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie						
MSÚZ(1)		SW + G						

Posudek řezu



Souhrnné posouzení řezů

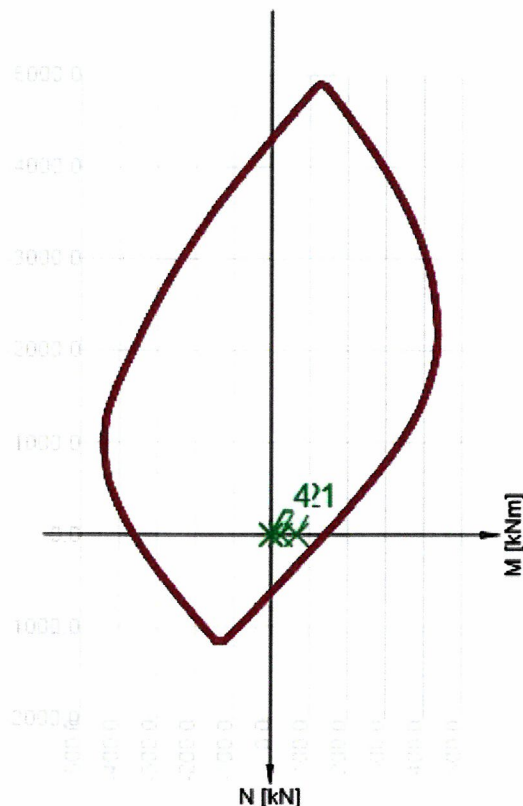
x začátek [m]	x konec [m]	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
0,00	0,35	A-A	Interakce	273,1	Nevyhovuje
0,35	0,60	B-B	Interakce	258,0	Nevyhovuje
0,60	0,85	B-B	Interakce	245,0	Nevyhovuje
0,85	1,24	C-C	Interakce	199,0	Nevyhovuje
1,24	1,63	C-C	Interakce	149,1	Nevyhovuje
1,63	2,02	C-C	Omezení napětí	135,8	Nevyhovuje
2,02	2,41	C-C	Omezení napětí	140,5	Nevyhovuje
2,41	2,80	C-C	Omezení napětí	140,4	Nevyhovuje
2,80	3,19	C-C	Omezení napětí	136,7	Nevyhovuje
3,19	3,58	C-C	Interakce	158,7	Nevyhovuje
3,58	3,97	C-C	Interakce	214,5	Nevyhovuje
3,97	4,36	C-C	Interakce	247,3	Nevyhovuje
4,36	4,75	C-C	Interakce	247,3	Nevyhovuje

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posudek řezu pro zónu: A-A (0,00 m - 0,35 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce		MSÚZ(2)	0,0	68,4	0,0	158,1	-32,0	273,1	Nevyhovuje
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									
MSÚZ(2)	0,0	68,4	0,0	158,1	-32,0	47,9		OK	
Smyk									
MSÚZ(2)	0,0	68,4	0,0	158,1	-32,0	166,0		Nevyhovuje	
Kroucení									
MSÚZ(2)	0,0	0,0	0,0	158,1	-37,5	125,3		Nevyhovuje	
Interakce									
MSÚZ(2)	0,0	68,4	0,0	158,1	-32,0	273,1		Nevyhovuje	
Omezení napětí									
MSPCh(9)	0,0	48,1	0,0	111,4	-22,2	21,2		OK	
Šířka trhliny									

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
MSPK(13)	0,0	0,0	0,0	101,1	-22,9	0,0	OK



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	68,4	0,0
2	MSÚZ(1)	0,0	25,8	0,0
3	MSÚZ(2)	0,0	0,0	0,0
4	MSÚZ(1)	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
✖ Smyk	Návrhová únosnost ve smyku prvku bez smykové výztuže $V_{rd,c}$ nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz 6.2.2
⚠ Smyk, Kroucení	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože třmínky selhaly pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
✖ Kroucení, Interakce	Posouzení kroucení nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz čl. 6.3.2 (5)
✖ Interakce	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže namáhané kombinací smyku a kroucení podle čl. 6.2.3 (3) a 6.3.2 (3)
⚠ Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)
⚠ Šířka trhliny	Vnitřní síly od kvazistálé kombinace jsou rovny nule. Z vypočtené roviny přetvoření, která je taktéž rovna nule, nelze vyhodnotit extrémní napětí a k nim správně nastavit limitní hodnoty.

Únosnost N-M-M

Ned/Nrd1/Nrd2[kN]	Medy/Mrd1y/Mrd2y[kNm]	Medz/Mrd1z/Mrd2z[kNm]	Hodnota [%]	Posudek
0,0/ 0,0/ 0,0	68,4/ 142,7/ -362,6	0,0/ 0,1/ -0,2	47,9	OK ^{14 / 20}

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Smyk

Celkem [kN]	V_{Ed} Redukované [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
185,2	158,1	95,3	734,5	53,5	95,3	166,0	Nevyhovuje

Kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
-37,5	29,9	112,3	14,7	29,9	125,3	Nevyhovuje

Interakce

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota		Posudek
					V+T [%]	V+T+M [%]	
0,0	68,4	0,0	158,1	-32,0	273,1	100,0	Nevyhovuje

Omezení napětí

Typ posudku	Část průřezu	Bod		σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
		X [mm]	Y [mm]				
7.2(3)-Quasi Krátkodobé	Vlákno betonu	172	264	-2,3	-11,3	20,5	OK
7.2(5)-Char Dlouhodobé	Výztužná vložka	-189	-202	35,6	168,0	21,2	OK

Šířka trhliny

Kombinace	Typ	w [mm]	w _{mez} [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Kvazi	Krátkodobé	0,000	0,400	0,0	OK
Kvazi	Dlouhodobé	0,000	0,400	0,0	OK

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

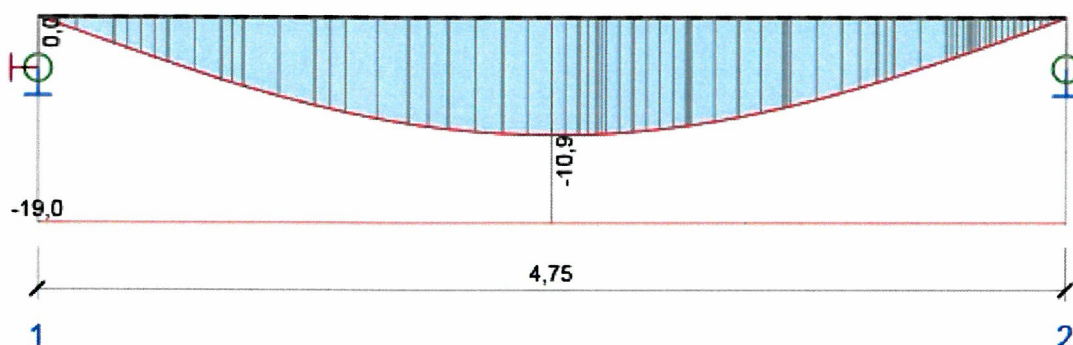
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	SW + G
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSPCh(9)	SW + G + Q technologie
MSPK(13)	SW + G + 0,8*Q technologie

Posouzení průhybů

Kombinace	d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
Celkové průhyby						
MSPCh(9)	2,37	-3,1	-6,3	-10,1	-10,9	19,0

Průhyby: lokální extrémy v polích

Kombinace: MSPCh(9), Celkové průhyby



d_x [m]	$u_{y,lin}$ [mm]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{y,st}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{y,ll}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{y,lt}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{y,lim} (\pm)$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
2,37	-0,5	-3,1	0,0	-6,3	0,0	-10,1	0,0	-10,9	19,0	19,0
3,45	-0,4	-2,4	0,0	-4,8	0,0	-7,8	0,0	-8,3	19,0	19,0
4,32	-0,1	-0,9	0,0	-1,7	0,0	-2,9	0,0	-3,1	19,0	19,0

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
d_x	Staničení od počátku dimenzačního dílce
$u_{z,lin}$	Lineární průhyb ve směru osy z
$u_{z,st}$	Okamžitý průhyb ve směru osy z od celkového zatížení
$u_{z,ll}$	Dlouhodobý průhyb ve směru osy z od dlouhodobých zatížení včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{z,lt}$	Celkový průhyb ve směru osy z včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{z,incr}$	Přírůstek průhybu ve směru osy z
$u_{z,lim} (\pm)$	Mezní hodnota průhybu ve směru osy z
$u_{y,lin}$	Lineární průhyb ve směru osy y
$u_{y,st}$	Okamžitý průhyb ve směru osy y od celkového zatížení
$u_{y,ll}$	Dlouhodobý průhyb ve směru osy y od dlouhodobých zatížení včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{y,lt}$	Celkový průhyb ve směru osy y včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{y,incr}$	Přírůstek průhybu ve směru osy y
$u_{y,lim} (\pm)$	Mezní hodnota průhybu ve směru osy y

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Tuhost : extrémny na dimenzačním dílci

Kombinace: MSPCh(9)

Pozice		Okamžité účinky dlouhodobých zatížení			Dlouhodobé účinky dlouhodobých zatížení			
Začátek [m]	Konec [m]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]	EI _z [MNm ²]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]	EI _z [MNm ²]	φ (t,t0) [-]
0,00	0,35	7775	176	140	2929	75	53	2,17
0,35	0,60	7780	177	143	2779	74	52	2,17
2,15	2,58	2717	68	44	1598	49	29	2,17
4,32	4,75	7736	172	144	2890	72	56	2,17

Pozice		Okamžité účinky celkových zatížení		
Začátek [m]	Konec [m]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]	EI _z [MNm ²]
0,00	0,35	7775	176	140
0,35	0,60	5610	127	97
2,15	2,58	2669	67	43
4,32	4,75	7736	172	144

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
EA _x	Axiální tuhost
EI _y	Ohybová tuhost okolo osy y
EI _z	Ohybová tuhost okolo osy z
φ (t,t0)	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(9)	Celkem	SW + G + Q technologie
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q technologie

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Data dimezačních dílců

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC1
Relativní vlhkost	65 %
Součinitel dotvarování	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký
Redistribuce momentů	Zapnuto
Redukce momentů	Zapnuto
Redukce smykové síly	Zapnuto
Omezený posudek interakce	Vypnuto

Data prvků nosníku

Pole	Rovina	Délka [m]	Posudek podle 7.4.1 (4)		Posudek podle 7.4.1 (5)	
			Posudek	Mezní průhyby [mm]	Posudek	Mezní průhyby [mm]
1	XZ	4,75	True	19,0	False	
1	XY	4,75	True	19,0	False	

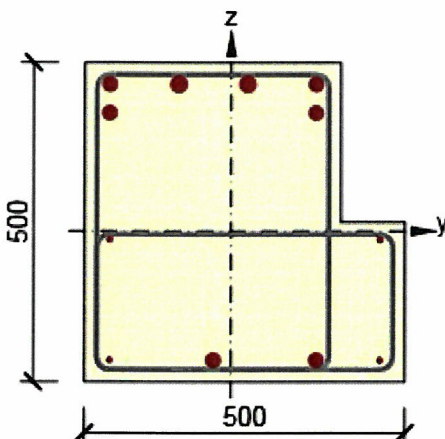
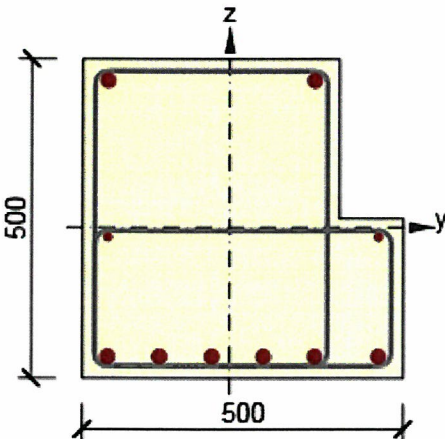
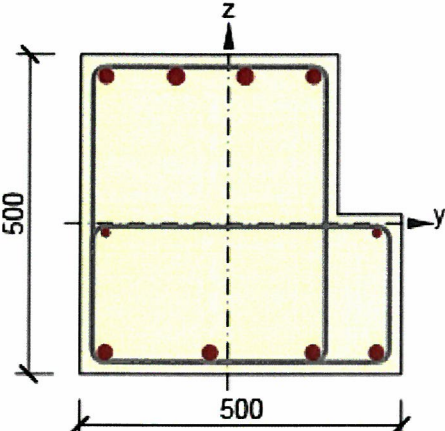
Definice podepření

Uzel	Šířka podpory [mm]	Nosník nebo deska je
1	400	Průběžný přes podporu
2	400	Průběžný přes podporu

Zóny vyztužení

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení	Posudek
1	0,00	0,35	0,35	A-A	Ano
2	0,35	0,85	0,50	B-B	Ano
3	0,85	4,75	3,90	C-C	Ano

Vyztužení

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
A-A		<p>Výztuž:</p> <p>2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm 2ø25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 185 mm 2ø8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = -13 mm 2ø8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = -202 mm 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = -202 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm</p>
C-C		<p>Výztuž:</p> <p>2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm 2ø12 (226mm²) (Upravený E 10 216), z = -15 mm 6ø22 (2281mm²) (Upravený V 10 425), z = -202 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm</p>
B-B		<p>Výztuž:</p> <p>2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm 2ø25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm 2ø12 (226mm²) (Upravený E 10 216), z = -15 mm 4ø22 (1521mm²) (Upravený V 10 425), z = -202 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm</p>

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\varepsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\varepsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\varepsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\varepsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

192

ZATÍŽENÍ - POLE 6 + 1,25 m

a) STÁLÉ

- VLASTNÍ TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM

$$g_{0k} = 5,625 \text{ kN/m}$$

- STŘEŠNÍ DESKY

$$g_{1k} = 9,81 \text{ kN/m}$$

- PODLAHA

$$g_{2k} = 4,59 \text{ kN/m}$$

- STĚNA + ZATEPLENÍ

$$g_{3k} = 9,68 \text{ kN/m}$$

- ZDOJENÁ PODLAHA

$$g_{4k} = 3,8 \text{ kN/m}$$

b) PROMĚNNÉ

- UŽITNÉ KAT "E"

$$g_{1k} = 15 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 9,81 + 4,59 + 9,68 + 3,8 = 27,88 \text{ kN/m}$$

$$m g_k = (0,272 - 0,05) \cdot (9,81 + 4,59 + 3,8) = 4,04 \text{ kNm/m}$$

$$\Rightarrow \Delta g_k = 0,145 \text{ m}$$

c) REAKCE VLOŽENÉ POLE 4,75 m

$$R_{BEK} = 13,1 + 72,9 = 86,0 \text{ kN}$$

$$M_{BEK} = 11,1 \text{ kNm}$$

$$R_{DEK} = 66,9 \text{ kN}$$

$$M_{DEK} = 14,9 \text{ kNm}$$

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

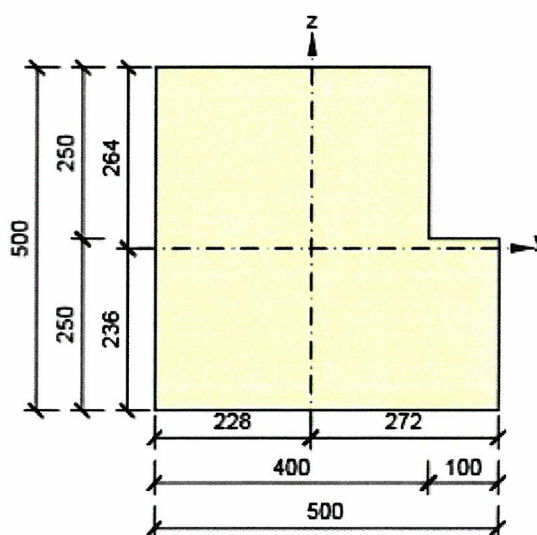
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Průvlak obvodový - pole 6 + 1,25 m (přepočet po průzkumu)
Datum	30.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. L tvar 500, 500

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C25/30	
A	225000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	4644097222	[mm ⁴]
I _z	4076388889	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	144	[mm]
i _z	135	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

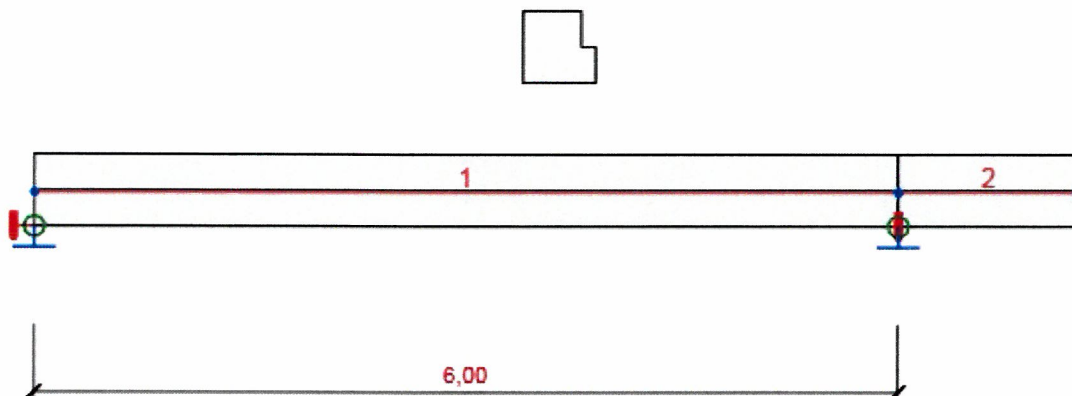


Schéma konstrukce

Směry zatížení a okrajové podmínky nemusí v rozvinutém pohledu souhlasit se skutečnými směry ve 3D

Prvky

Prvek	Délka [m]	Delta X [m]	Delta Y [m]	Průřez
1	6,00	6,00	0,00	1 - L tvar 500, 500
2	1,25	1,25	0,00	1 - L tvar 500, 500

Uzly

Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Podpora
1	0,00	0,00	0,00	XYZRx
2	6,00	0,00	0,00	YZRx
3	7,25	0,00	0,00	

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	0,0
Q technologie	Proměnné	LG2 technologie	0,0

Skupiny stálých zatížení

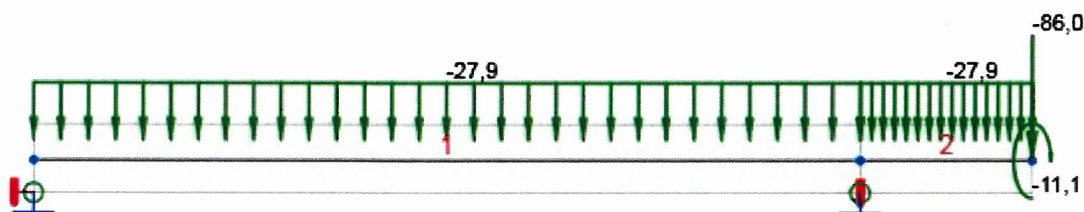
Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Y_q [-]	Ψ_0 [-]	Ψ_1 [-]	Ψ_2 [-]
LG2 technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80

6 Zatížení

Zatěžovací stav G



Zatěžovací stav G

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-27,9	-27,9	0,00	6,00	Globální Z	Délka	0,15	0,15	0,00	0,00
2	-27,9	-27,9	0,00	1,25	Globální Z	Délka	0,15	0,15	0,00	0,00

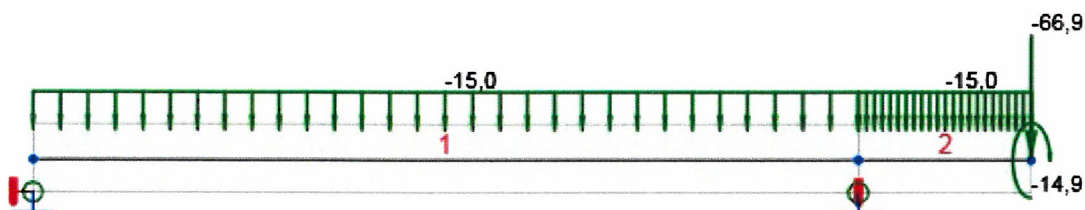
Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
2	-86,0	1,25	X	Globální Z	0,00	0,00

Bodová momentová zatížení

Prvek	Type	Value [kNm]	X [m]	Poloha
2	Mx	-11,1	1,25	X

Zatěžovací stav Q technologie



Zatěžovací stav Q technologie

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-15,0	-15,0	0,00	6,00	Globální Z	Délka	0,22	0,22	0,00	0,00
2	-15,0	-15,0	0,00	1,25	Globální Z	Délka	0,22	0,22	0,00	0,00

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
2	-66,9	1,25	X	Globální Z	0,00	0,00

Bodová momentová zatížení

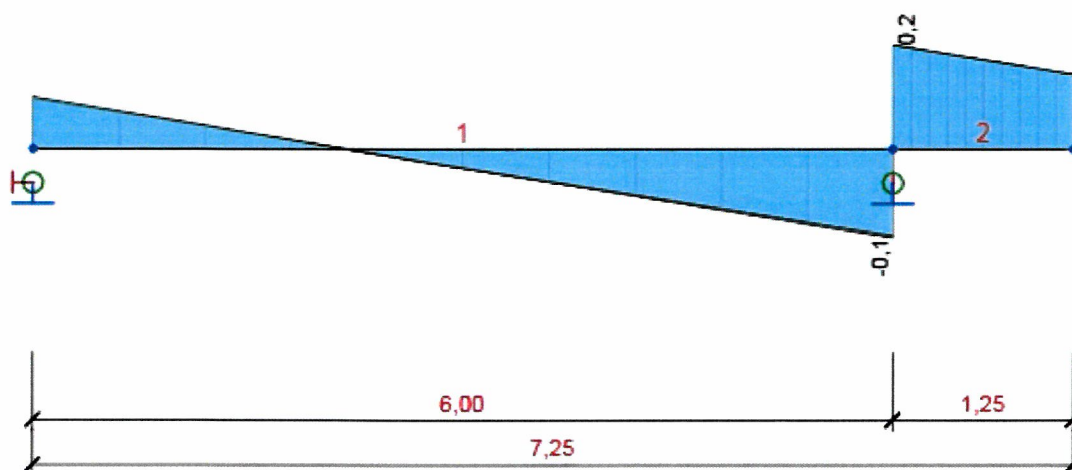
Prvek	Type	Value [kNm]	X [m]	Poloha
2	Mx	-14,9	1,25	X

7 Kombinace zatížení

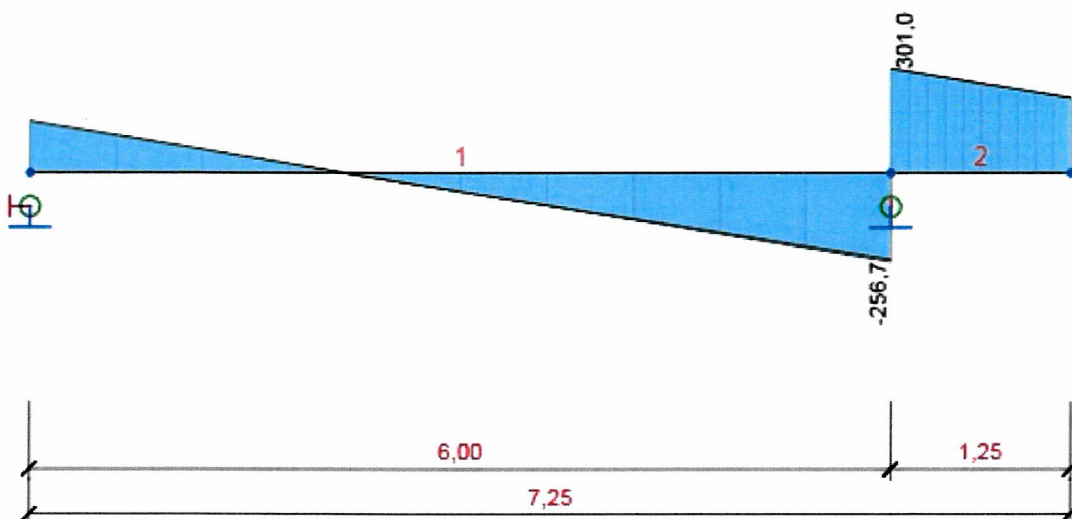
Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; G; Q technologie		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; G; Q technologie		
MSPČ	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
SW; G; Q technologie		
MSPK	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
SW; G; Q technologie		

8 Výsledky

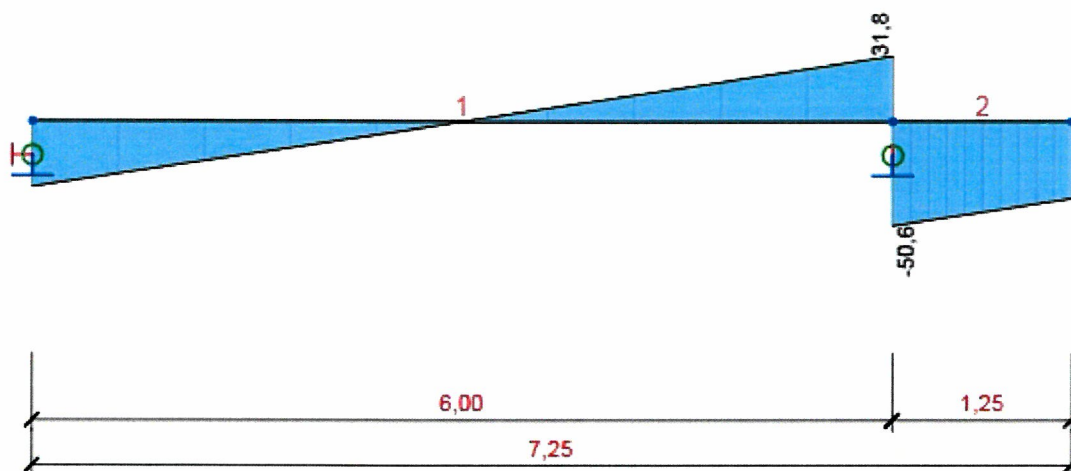
Obálky



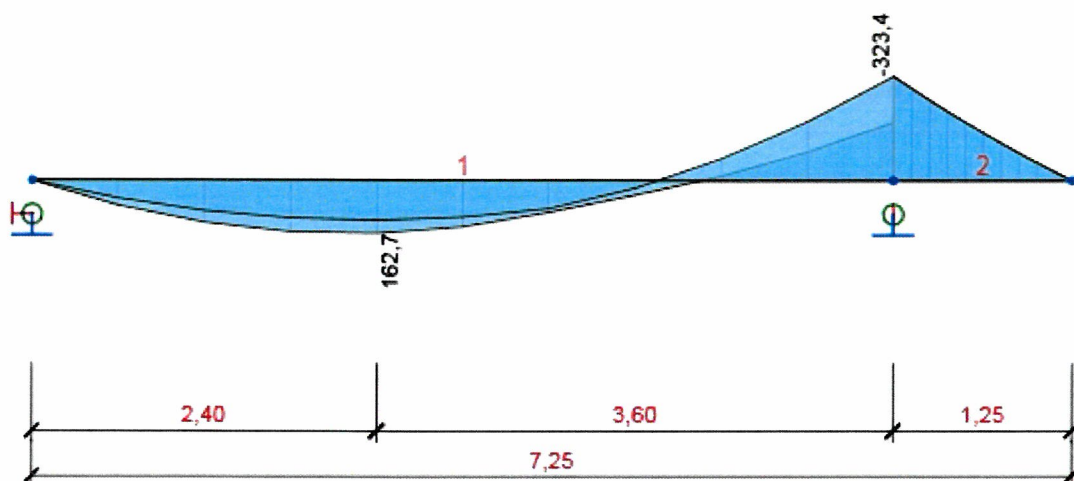
Všechny kombinace, V_y [kN], Síly k těžišti



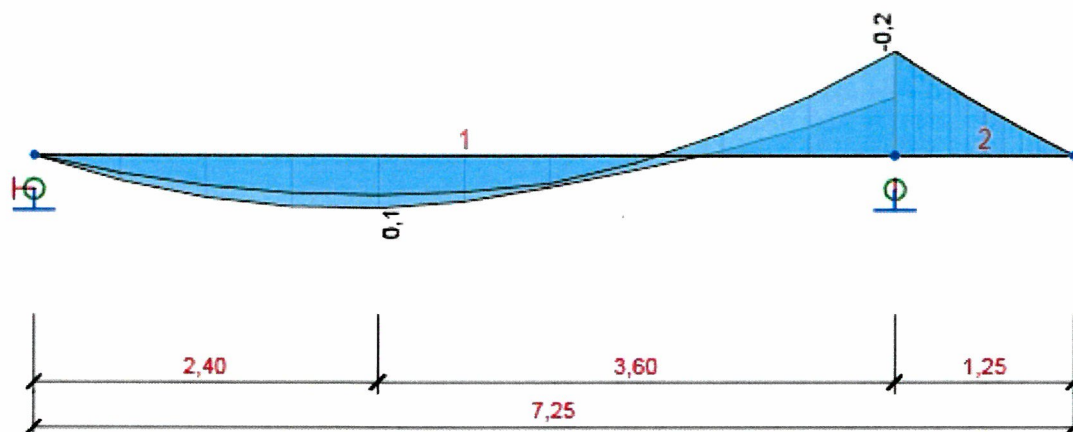
Všechny kombinace, V_z [kN], Síly k těžišti



Všechny kombinace, M_x [kNm], Síly k těžišti



Všechny kombinace, M_y [kNm], Síly k těžišti



Všechny kombinace, Mz [kNm], Síly k těžišti

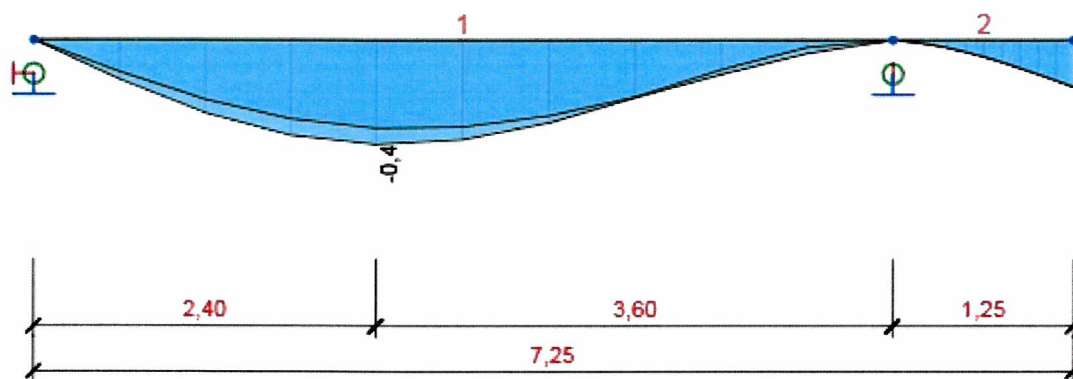
Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	0,1	148,9	-31,8	0,0	0,0
1	MSÚZ(2)	6,00	0,0	-0,1	-256,7	31,8	-323,4	-0,2
1	MSÚZ(2)	2,40	0,0	0,0	-13,3	-6,4	162,7	0,1
2	MSÚZ(2)	0,00	0,0	0,2	301,0	-50,6	-323,4	-0,2
2	MSÚZ(6)	1,25	0,0	0,1	116,1	-15,0	0,0	0,0
2	MSÚZ(2)	1,25	0,0	0,1	216,4	-37,3	0,0	0,0

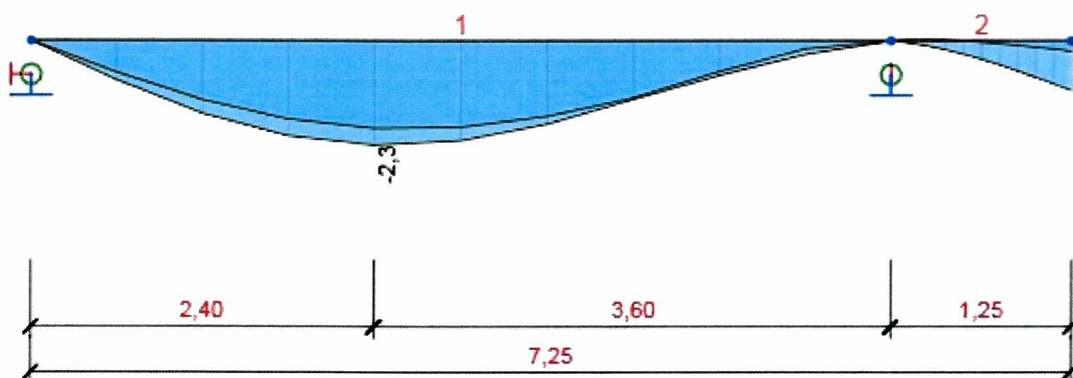
Kombinace

Popis kritických účinků zatížení

MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(6)	1,35*SW + 1,35*G



Všechny kombinace, Posun uy [mm]

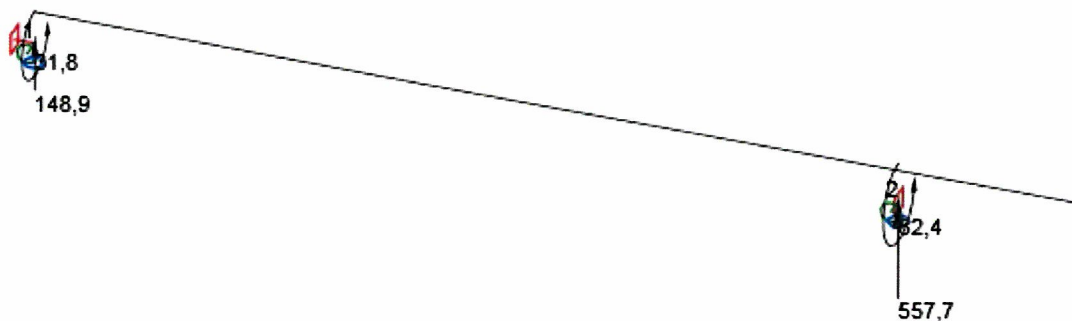


Všechny kombinace, Posun uz [mm]

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	f_{ix} [mrad]	f_{iy} [mrad]	f_{iz} [mrad]
1	MSPCh(7)	0,00	0,3	0,0	0,0	0,0	1,2	-0,2
1	MSPCh(8)	0,00	0,3	0,0	0,0	0,0	1,5	-0,2
1	MSPCh(8)	2,40	0,3	-0,4	-2,3	-0,3	0,1	0,0
1	MSPCh(8)	3,00	0,3	-0,4	-2,2	-0,3	-0,4	0,1
1	MSPCh(8)	4,20	0,3	-0,2	-1,3	-0,2	-1,0	0,2
2	MSPCh(7)	0,00	0,3	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0
2	MSPCh(8)	0,00	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
2	MSPCh(8)	1,25	0,3	-0,2	-1,1	-0,3	1,1	-0,2
2	MSPCh(7)	0,25	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(7)	SW + G
MSPCh(8)	SW + G + Q technologie



Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	0,0	148,9	31,8	0,0	0,0
1	MSÚZ(3)	0,0	0,0	143,4	31,8	0,0	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	0,0	557,7	82,4	0,0	0,0
2	MSÚZ(3)	0,0	0,0	549,2	82,4	0,0	0,0

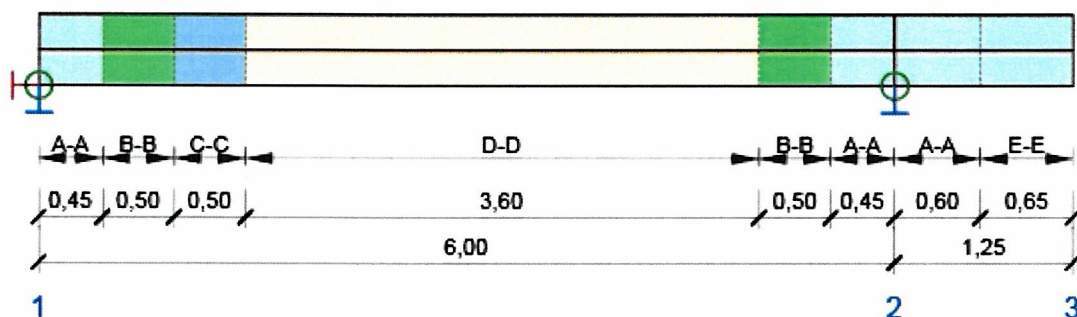
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(3)	SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie

9 Posouzení betonu

Národní norma

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: D-D (4,60 - 5,05)							
MSÚZ(3)	0,0	-116,2	-0,1	-188,3	21,7	90,0	OK
Smyk, Zóna: E-E (6,60 - 7,25)							
MSÚZ(2)	0,0	-148,5	-0,1	257,0	-44,0	234,9	Nevyhovuje
Kroucení, Zóna: A-A (6,00 - 6,60)							
MSÚZ(2)	0,0	-295,5	-0,1	257,0	-50,6	169,3	Nevyhovuje
Interakce, Zóna: A-A (6,00 - 6,60)							
MSÚZ(2)	0,0	-295,5	-0,1	257,0	-50,6	384,6	Nevyhovuje
Omezení napětí, Zóna: A-A (5,55 - 6,00)							
MSPK(12)	0,0	-191,5	-0,1	-141,7	20,5	142,3	Nevyhovuje
Šířka trhliny, Zóna: D-D (4,60 - 5,05)							
MSPK(12)	0,0	-69,7	0,0	-128,1	14,0	55,8	OK

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
7,25	-1,1	-2,4	-2,6	-3,0	5,0	59,7	OK

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Redistribuce a redukce

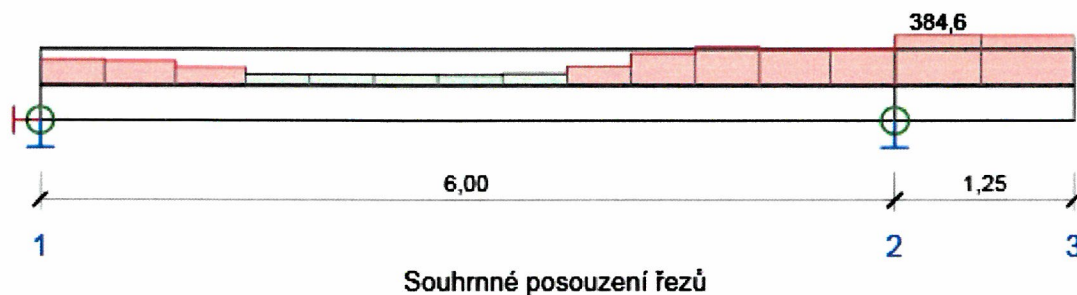
Vnitřní síly s vlivem redistribucí a redukcí

Kombinace: Všechny kombinace

Prvek	Dx [m]	Kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	0,00	MSÚZ(2)	0,0	0,1	105,0	-31,8	0,0	0,0
2	0,00	MSÚZ(2)	0,0	0,1	257,0	-50,6	-295,5	-0,1
1	5,80	MSÚZ(2)	0,0	-0,1	-212,8	29,7	-276,1	-0,1
1	5,40	MSÚZ(2)	0,0	-0,1	-212,8	25,4	-181,5	-0,1
2	0,65	MSÚZ(2)	0,0	0,1	257,0	-43,7	-142,1	-0,1
1	6,00	MSÚZ(2)	0,0	-0,1	-212,8	31,8	-295,5	-0,1
1	2,40	MSÚZ(2)	0,0	0,0	-13,3	-6,4	162,7	0,1

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie

Posudek řezu



x začátek [m]	x konec [m]	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
0,00	0,45	A-A	Interakce	200,5	Nevyhovuje
0,45	0,95	B-B	Interakce	190,7	Nevyhovuje
0,95	1,45	C-C	Interakce	144,0	Nevyhovuje
1,45	1,90	D-D	Omezení napětí	92,0	OK
1,90	2,35	D-D	Omezení napětí	94,3	OK
2,35	2,80	D-D	Omezení napětí	94,5	OK
2,80	3,25	D-D	Omezení napětí	87,3	OK
3,25	3,70	D-D	Interakce	97,0	OK
3,70	4,15	D-D	Interakce	151,6	Nevyhovuje
4,15	4,60	D-D	Interakce	246,3	Nevyhovuje
4,60	5,05	D-D	Interakce	297,8	Nevyhovuje
5,05	5,55	B-B	Interakce	274,7	Nevyhovuje
5,55	6,00	A-A	Interakce	284,7	Nevyhovuje
6,00	6,60	A-A	Interakce	384,6	Nevyhovuje
6,60	7,25	E-E	Interakce	382,9	Nevyhovuje

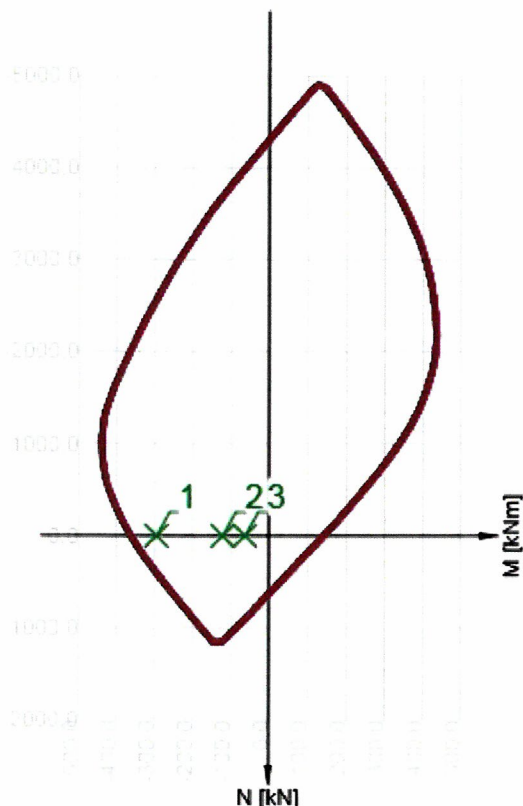
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posudek řezu pro zónu: A-A (6,00 m - 6,60 m)

Rozhodující typ posudku		Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce		MSÚZ(2)	0,0	-295,5	-0,1	257,0	-50,6	384,6	Nevyhovuje
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M									
MSÚZ(2)	0,0	-295,5	-0,1	257,0	-50,6	81,5		OK	
Smyk									
MSÚZ(2)	0,0	-295,5	-0,1	257,0	-50,6	215,4		Nevyhovuje	
Kroucení									
MSÚZ(2)	0,0	-295,5	-0,1	257,0	-50,6	169,3		Nevyhovuje	
Interakce									
MSÚZ(2)	0,0	-295,5	-0,1	257,0	-50,6	384,6		Nevyhovuje	
Omezení napětí									

13 / 2

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
MSPK(12) Šířka trhliny	0,0	-191,5	-0,1	166,8	-31,6	142,3	Nevyhovuje
MSPK(12)	0,0	-191,5	-0,1	166,8	-31,6	37,5	OK



	Extrém	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	-295,5	-0,1
2	MSÚZ(1)	0,0	-120,4	-0,1
3	MSÚZ(1)	0,0	-62,6	0,0

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
✗ Smyk	Návrhová únosnost ve smyku prvku bez smykové výztuže $V_{rd,c}$ nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz 6.2.2
⚠ Smyk, Kroucení	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože třmínky selhaly pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
✗ Kroucení, Interakce	Posouzení kroucení nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti betonu, viz čl. 6.3.2 (5)
✗ Interakce	Posouzení smyku nevyhovuje z důvodu nedostatečné únosnosti smykové výztuže namáhané kombinací smyku a kroucení podle čl. 6.2.3 (3) a 6.3.2 (3)
⚠ Omezení napětí, Šířka trhliny	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
⚠ Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
⚠ Omezení napětí	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

	Typ posudku	Upozornění
✖	Omezení napětí	Posudek průřezu nevyhovuje. Vypočtené tlakové napětí betonu od kvazistálé kombinace je vyšší než mezní tlakové napětí betonu k_{2fck} podle článku 7.2 (2).

Únosnost N-M-M

Ned/Nrd1/Nrd2[kN]	Medy/Mrd1y/Mrd2y[kNm]	Medz/Mrd1z/Mrd2z[kNm]	Hodnota [%]	Posudek
0,0/ 0,0/ 0,0	-295,5/ -362,5/ 142,7	-0,1/ -0,2/ 0,1	81,5	OK

Smyk

Celkem [kN]	V_{Ed}		$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
	Redukované [kN]							
301,0	257,0		119,3	706,2	51,4	119,3	215,4	Nevyhovuje

Kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
-50,6	29,9	112,3	14,7	29,9	169,3	Nevyhovuje

Interakce

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota		Posudek
					V+T [%]	V+T+M [%]	
0,0	-295,5	-0,1	257,0	-50,6	384,6	100,0	Nevyhovuje

Omezení napětí

Typ posudku	Část průřezu	Bod		σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
		X [mm]	Y [mm]				
7.2(3)-Quasi Krátkodobé	Vláknobetonu	-228	-236	-16,0	-11,3	142,3	Nevyhovuje
7.2(3)-Quasi Dlouhodobé	Vláknobetonu	-228	-236	-9,8	-11,3	87,2	OK

Šířka trhliny

Kombinace	Typ	w [mm]	w _{mez} [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Kvazi	Krátkodobé	0,150	0,400	37,5	OK
Kvazi	Dlouhodobé	0,148	0,400	37,0	OK

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

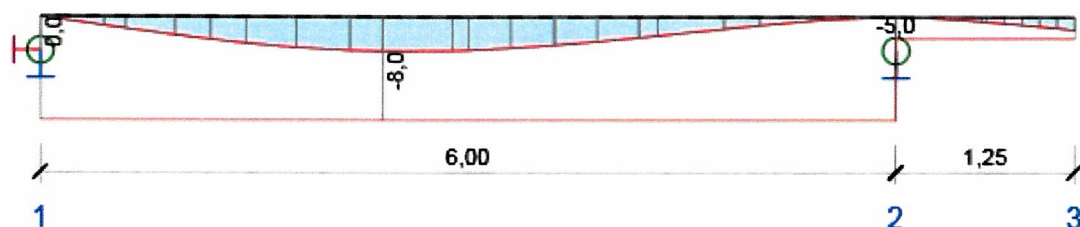
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	SW + G
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSPK(12)	SW + G + 0,8*Q technologie

Posouzení průhybů

Kombinace	d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
Celkové průhyby						
MSPCh(8)	7,25	-1,1	-2,4	-2,6	-3,0	5,0

Průhyby: lokální extrém v polích

Kombinace: MSPCh(8), Celkové průhyby



d_x [m]	$u_{y,lin}$ [mm]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{y,st}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{y,ll}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{y,lt}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{y,lim} (\pm)$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
2,40	-0,4	-2,3	0,0	-3,8	0,0	-7,8	0,0	-8,0	24,0	24,0
2,89	-0,4	-2,2	0,0	-3,7	0,0	-7,6	0,0	-7,9	24,0	24,0
3,61	-0,3	-1,8	0,0	-2,9	0,0	-6,4	0,0	-6,5	24,0	24,0
6,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0
7,25	-0,2	-1,1	0,0	-2,4	0,0	-2,6	0,0	-3,0	5,0	5,0

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
d_x	Staničení od počátku dimenzačního dílce
$u_{z,lin}$	Lineární průhyb ve směru osy z
$u_{z,st}$	Okamžitý průhyb ve směru osy z od celkového zatížení
$u_{z,ll}$	Dlouhodobý průhyb ve směru osy z od dlouhodobých zatížení včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{z,lt}$	Celkový průhyb ve směru osy z včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{z,incr}$	Přírůstek průhybu ve směru osy z
$u_{z,lim} (\pm)$	Mezní hodnota průhybu ve směru osy z
$u_{y,lin}$	Lineární průhyb ve směru osy y
$u_{y,st}$	Okamžitý průhyb ve směru osy y od celkového zatížení
$u_{y,ll}$	Dlouhodobý průhyb ve směru osy y od dlouhodobých zatížení včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{y,lt}$	Celkový průhyb ve směru osy y včetně vlivu dotvarování betonu
$u_{y,incr}$	Přírůstek průhybu ve směru osy y
$u_{y,lim} (\pm)$	Mezní hodnota průhybu ve směru osy y

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Tuhost : extrémny na dimenzačním dílci

Kombinace: MSPCh(8)

Pozice		Okamžité účinky dlouhodobých zatížení			Dlouhodobé účinky dlouhodobých zatížení			
Začátek [m]	Konec [m]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]	EI _z [MNm ²]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]	EI _z [MNm ²]	φ (t,t0) [-]
0,00	0,45	7775	176	140	2929	75	52	2,17
0,45	0,95	7856	179	146	3005	79	58	2,17
2,17	2,89	3138	78	51	1755	53	32	2,17
4,33	5,05	7736	172	144	2890	72	56	2,17
5,55	6,00	2977	70	58	1743	52	33	2,17
6,00	6,60	3043	71	59	1769	52	33	2,17
6,60	7,25	7780	177	143	2934	77	56	2,17

Pozice		Okamžité účinky cekových zatížení		
Začátek [m]	Konec [m]	EA _x [MN]	EI _y [MNm ²]	EI _z [MNm ²]
0,00	0,45	7775	176	140
0,45	0,95	7236	164	132
2,17	2,89	3066	77	50
4,33	5,05	7736	172	144
5,55	6,00	2942	69	57
6,00	6,60	2996	70	58
6,60	7,25	7780	177	143

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
EA _x	Axiální tuhost
EI _y	Ohybová tuhost okolo osy y
EI _z	Ohybová tuhost okolo osy z
φ (t,t0)	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(8)	Celkem	SW + G + Q technologie
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q technologie

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Data dimezačních dílců

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC1
Relativní vlhkost	65 %
Součinitel dotvarování	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký
Redistribuce momentů	Zapnuto
Redukce momentů	Zapnuto
Redukce smykové síly	Zapnuto
Omezený posudek interakce	Vypnuto

Data prvků nosníku

Pole	Rovina	Délka [m]	Posudek podle 7.4.1 (4)		Posudek podle 7.4.1 (5)	
			Posudek	Mezní průhyby [mm]	Posudek	Mezní průhyby [mm]
1	XZ	6,00	True	24,0	False	
2	XZ	1,25	True	5,0	False	
1	XY	6,00	True	24,0	False	
2	XY	1,25	True	5,0	False	

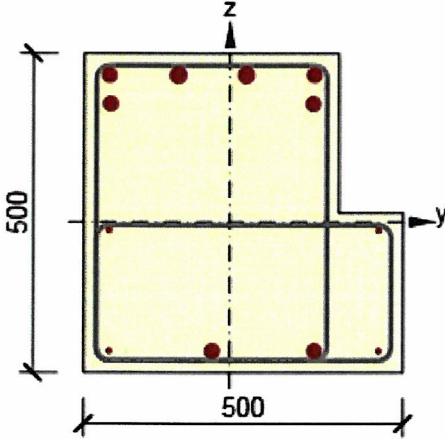
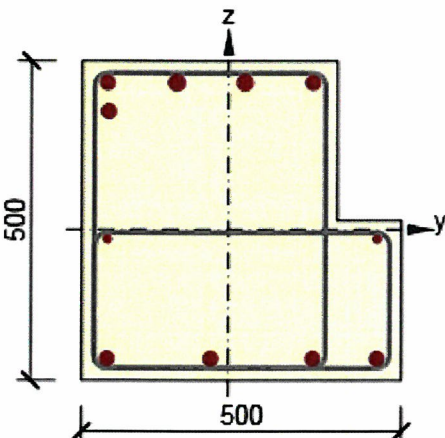
Definice podepření

Uzel	Šířka podpory [mm]	Nosník nebo deska je
1	400	Průběžný přes podporu
2	400	Průběžný přes podporu
3	400	Průběžný přes podporu

Zóny vyztužení

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení	Posudek
1	0,00	0,45	0,45	A-A	Ano
2	0,45	0,95	0,50	B-B	Ano
3	0,95	1,45	0,50	C-C	Ano
4	1,45	5,05	3,60	D-D	Ano
5	5,05	5,55	0,50	B-B	Ano
6	5,55	6,00	0,45	A-A	Ano
7	6,00	6,60	0,60	A-A	Ano
8	6,60	7,25	0,65	E-E	Ano

Vyztužení

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
A-A		<p>Výztuž:</p> <p>2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm 2ø25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 185 mm 2ø8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = -13 mm 2ø8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = -202 mm 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = -202 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm</p>
B-B		<p>Výztuž:</p> <p>2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm 2ø25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm 1ø22 (380mm²) (Upravený V 10 425), Pozice -187, 185 mm 2ø12 (226mm²) (Upravený E 10 216), z = -15 mm 4ø22 (1521mm²) (Upravený V 10 425), z = -202 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm</p>

Název	Vyztužený průřez	Vyztužení
C-C		<p>Výztuž:</p> <p>2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm 2ø25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm 2ø12 (226mm²) (Upravený E 10 216), z = -15 mm 6ø22 (2281mm²) (Upravený V 10 425), z = -202 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm</p>
D-D		<p>Výztuž:</p> <p>2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm 2ø12 (226mm²) (Upravený E 10 216), z = -15 mm 6ø22 (2281mm²) (Upravený V 10 425), z = -202 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm</p>
E-E		<p>Výztuž:</p> <p>2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm 2ø25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm 2ø12 (226mm²) (Upravený E 10 216), z = -15 mm 4ø22 (1521mm²) (Upravený V 10 425), z = -202 mm</p> <p>Třmínky:</p> <p>ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø8 (Upravený E 10 216) - 140 mm</p>

Materiál výztuže

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 1e-4$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 1e-4$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 1e-4$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 1e-4$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 1e-4$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 1e-4$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví				

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

214

VYNÁŠECÍ ROŠT - OCELOVÝ

- PRO NOVĚ UVAŽOVANÁ ZATÍŽENÍ NEVYHOVUJÍ
STROPNÍ DESKY (MONOLITICKÉ + PREFABRIKOVANÉ)
A PRŮVLAKY

- NUTNÉ ZESÍLENÍ / ZMĚNA SCHÉMATU ZATÍŽENÍ

- ZESÍLENÍ PRŮVLAKŮ A DESEK NENÍ BEZ
ZNÁČNÝCH ZASÁHU DO NENOSNÝCH KČÍ MOŽNÉ

MATERIÁL: OCEL S235
DŘEVO C24 (KVH HRANOLY)
CEMENTO TRÍSKOVÉ DESKY P+D

GEOMETRIE: VIZ REPORT + VÝKRESY

ZATÍŽENÍ:

a) STÁLE

• VLASTNÍ TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM

• SKLADBA PODLAHY

- ROŠT DŘEVO $a = 414 \text{ mm}$ 100/60

$$q_1 = 0,06 \cdot 5 / 0,414 = 0,0725 \text{ kN/m}^2$$

- DESKY CEMENTOTŘÍSKOVÉ 22+16

$$(0,022 + 0,016) \cdot 14 = 0,532 \text{ kN/m}^2$$

- PVC + STĚRKA 2 mm (LEPIDLO) 0,05 kN/m²

$$\Sigma g_{1k} = 0,655 \text{ kN/m}^2$$

• PŘÍČKY SDK

- UVAŽOVÁNA DVOUPLAŠŤOVÁ TL 150 mm

$$g_{2k} = (0,75 + 0,08 \cdot 0,3) \cdot 3,3 = 2,56 \text{ kN/m}$$

• POŽÁRNÍ OBKLAD - CEMENTOTŘÍSKOVÝ 20 mm

$$\text{HEA/HEB 240} = 0,24 \cdot 4 \cdot 0,02 \cdot 14 = 0,269 \text{ kN/m}$$

$$\text{HEA 200/HEA 160} = 0,2 \cdot 4 \cdot 0,02 \cdot 14 = 0,224 \text{ kN/m}$$

$$\text{IPE 160/IPE 80} = (2 \cdot 0,16 + 2 \cdot 0,09) \cdot 0,02 \cdot 14 = 0,14 \text{ kN/m}$$

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

215

A) PROMĚNNÉ

- UŽITNÉ - STAVĚDLOVÁ ÚSTŘEDNA

KAT. "E"

$$q_{1k} = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

- UŽITNÉ - DIAGNOSTIKA

KAT "A"

$$q_{2k} = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

- UŽITNÉ - NAPÁJECÍ ZDROJE

KAT "E"

$$q_{3k} = 10,0 \text{ kN/m}^2$$

DETAILNÍ ROZBOR

SKŘÍNĚ

1,0 x 0,6

$$q_{4k} = 16,7 \text{ kN/m}^2$$

SKŘÍNĚ

0,8 x 0,6 + 0,6 x 0,6

$$q_{5k} = 9,2 \text{ kN/m}^2$$

OBSLUHA

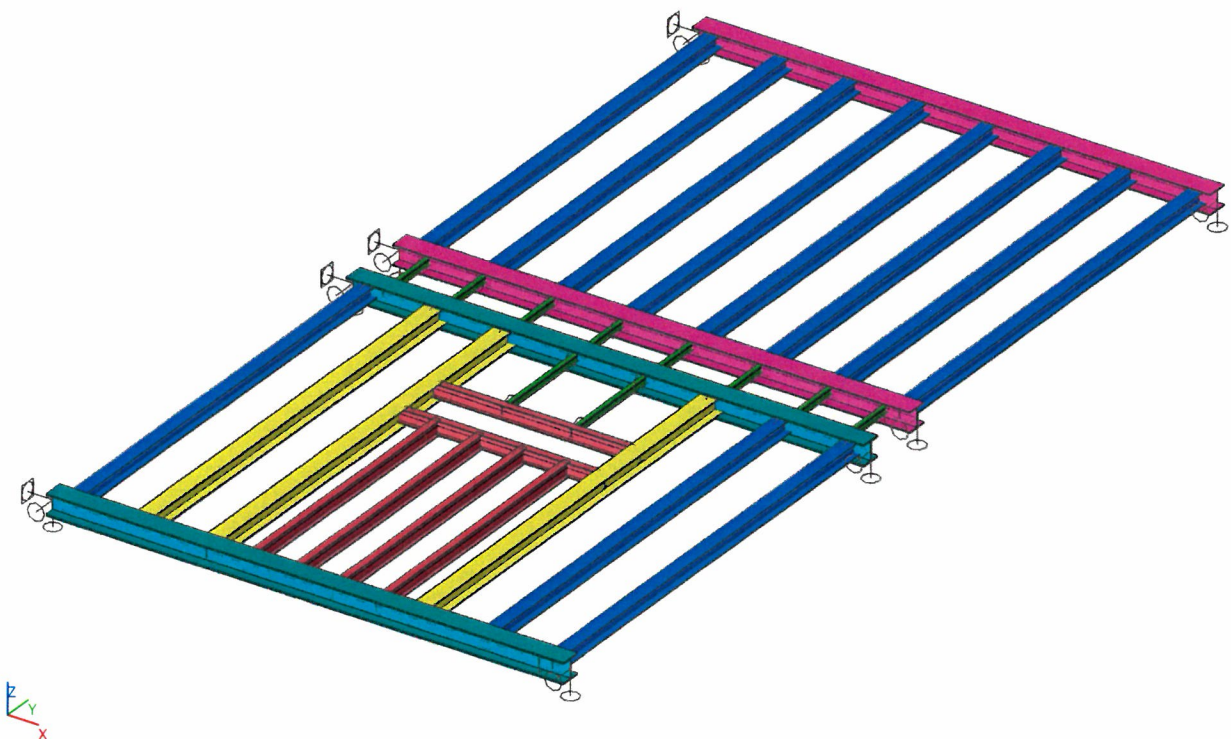
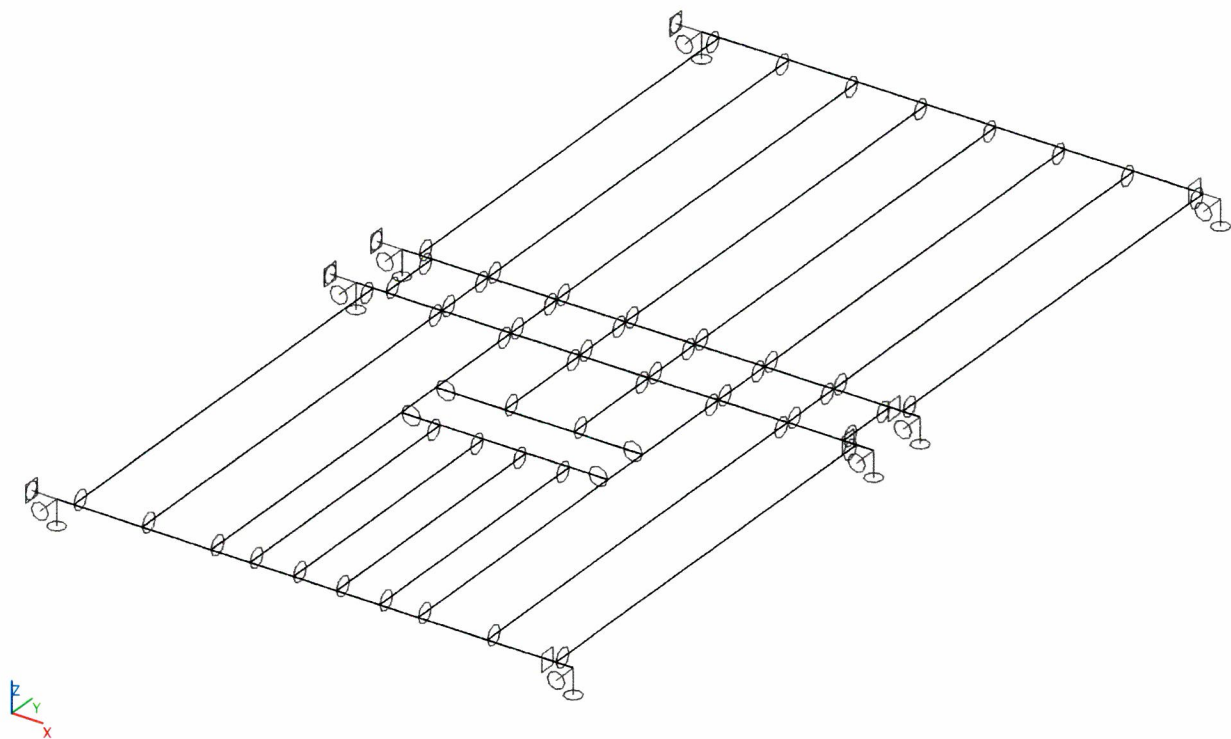
$$q_{6k} = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

KOMBINACE ZATÍŽENÍ

MSÚ: DLE 6.10a + 6.10b

MSP: CHARAKTERISTICKÁ

UPOZORNĚNÍ: ZMĚNA ROZMÍSTĚNÍ SKŘÍNÍ TECHNOLOGIE



Materiály

Ocel EC3

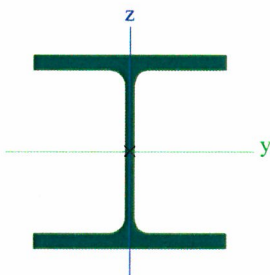
Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	■

Průřezy

217

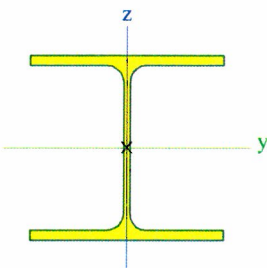
CS1		
Typ	HEB240	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	1,0600e-02	
A _y [m ²], A _z [m ²]	7,8218e-03	2,5536e-03
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,1260e-04	3,9230e-05
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	9,3830e-04	3,2690e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,0530e-03	4,9840e-04
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	4,8695e-07	1,0270e-06
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	120	120
α [deg]	0,00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,48e+05	2,48e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,17e+05	1,17e+05
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,3800e+00	1,3838e+00

Obrázek



CS2		
Typ	HEA200	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	5,3800e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	3,8781e-03	1,3287e-03
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,6900e-05	1,3400e-05
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,8900e-04	1,3400e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	4,2917e-04	2,0375e-04
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	1,0800e-07	2,1000e-07
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	100	95
α [deg]	0,00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,01e+05	1,01e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4,79e+04	4,79e+04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,1400e+00	1,1360e+00

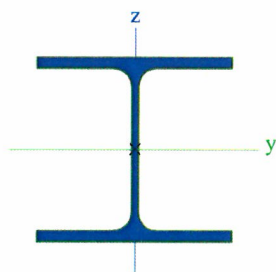
Obrázek



CS3		
Typ	HEA160	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	3,8800e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,8071e-03	9,8390e-04
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,6700e-05	6,1600e-06
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,2000e-04	7,7000e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,4500e-04	1,1750e-04
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	3,1410e-08	1,2200e-07
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	80	76
α [deg]	0,00	

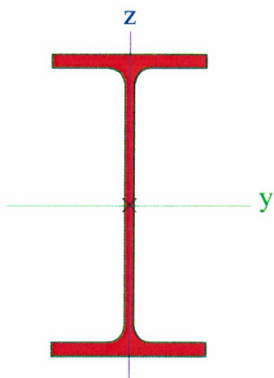
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	5,77e+04	5,77e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	2,77e+04	2,77e+04
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	9,0600e-01	9,0613e-01

Obrázek



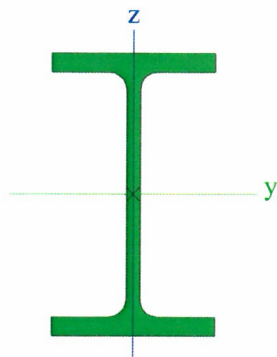
CS4		
Typ	IPE160	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	2,0100e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1,2605e-03	8,1173e-04
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	8,6900e-06	6,8300e-07
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	1,0900e-04	1,6700e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	1,2400e-04	2,6100e-05
I_w [m ⁶], I_t [m ⁴]	3,9600e-09	3,6000e-08
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	41	80
α [deg]	0,00	
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	2,91e+04	2,91e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	6,14e+03	6,14e+03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	6,2248e-01	6,2248e-01

Obrázek



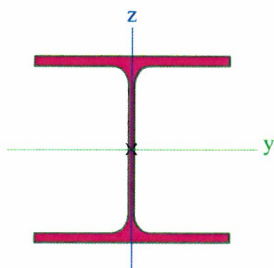
CS5		
Typ	IPE80	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	7,6400e-04	
A_y [m ²], A_z [m ²]	5,0423e-04	3,0878e-04
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	8,0100e-07	8,4900e-08
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,0000e-05	3,6900e-06
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	2,3200e-05	5,8000e-06
I_w [m ⁶], I_t [m ⁴]	1,2000e-10	7,0000e-09
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	23	40
α [deg]	0,00	
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	5,46e+03	5,46e+03
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1,37e+03	1,37e+03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	3,2778e-01	3,2778e-01

Obrázek



CS6		
Typ	HEA240	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	7,6800e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,5540e-03	1,8522e-03
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	7,7600e-05	2,7700e-05
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,7500e-04	2,3100e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7,4583e-04	3,5167e-04
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	3,2849e-07	4,1600e-07
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	120	115
α [deg]	0,00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,75e+05	1,75e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	8,27e+04	8,27e+04
A _t [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,3700e+00	1,3688e+00

Obrázek



Zatěžovací stavy

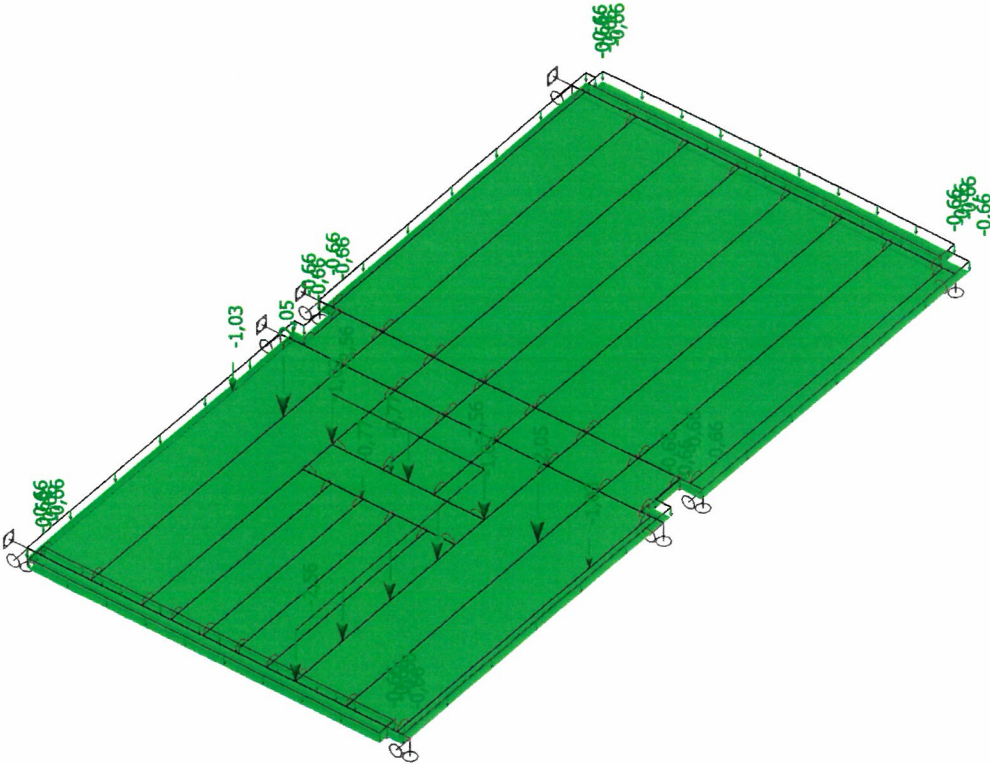
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS2a	pozarní obklad	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	užitné staveďlo Standard	Proměnné Statické	SZ2		Střednědobé	Žádný
ZS4	užitné staveďlo Standard	Proměnné Statické	SZ2		Střednědobé	Žádný
ZS5	užitné staveďlo Standard	Proměnné Statické	SZ2		Střednědobé	Žádný
ZS6	užitné staveďlo Standard	Proměnné Statické	SZ2		Střednědobé	Žádný
ZS7	užitné napájení detailní Standard	Proměnné Statické	SZ2		Dlouhodobé	Žádný
ZS8	užitné diagnostika Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS9	užitné napájení obsluha Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS10	užitné napájení plošně Standard	Proměnné Statické	SZ2		Střednědobé	Žádný

Skupiny zatížení

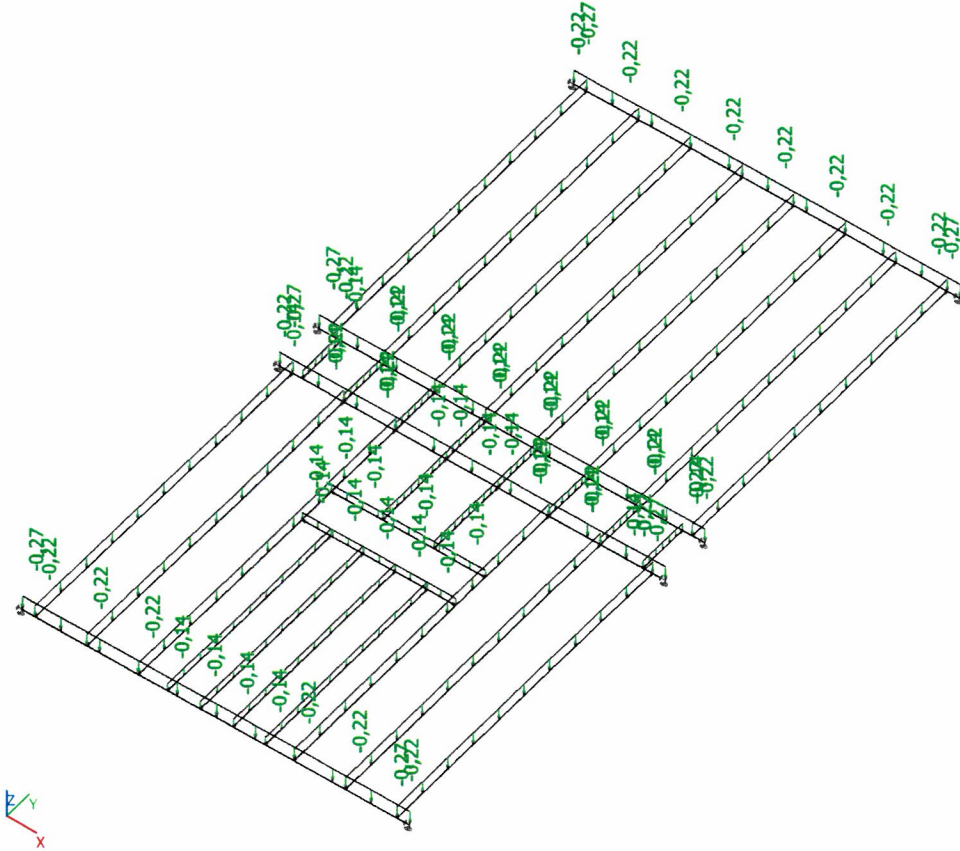
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat E : sklady
SZ3	Proměnné	Standard	Kat A : obytné

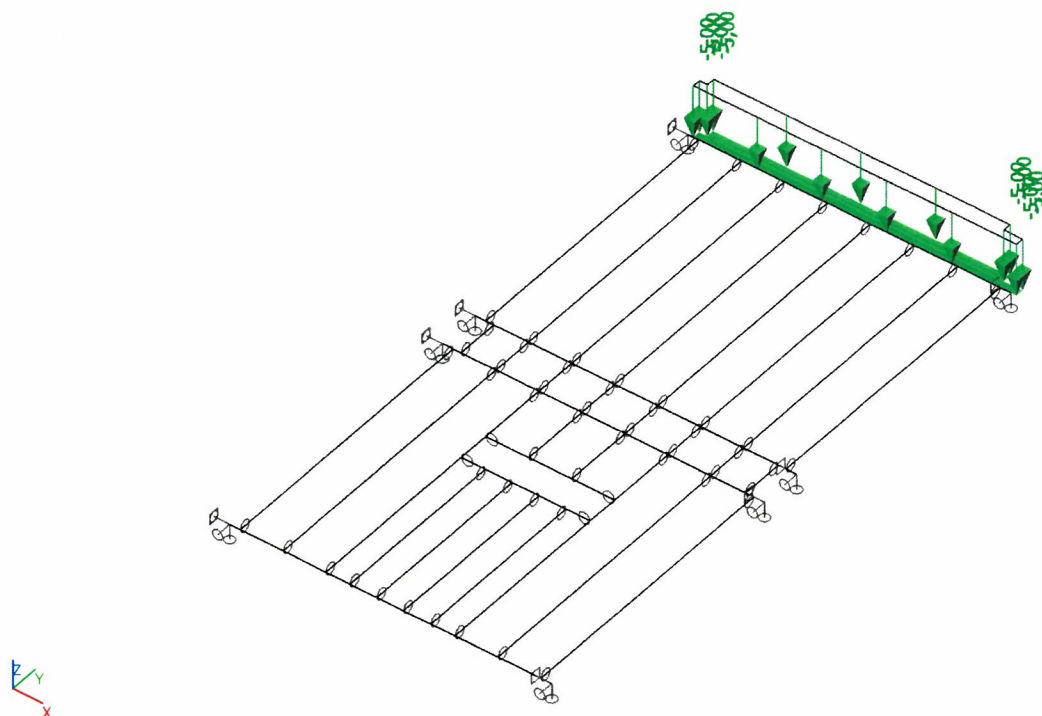
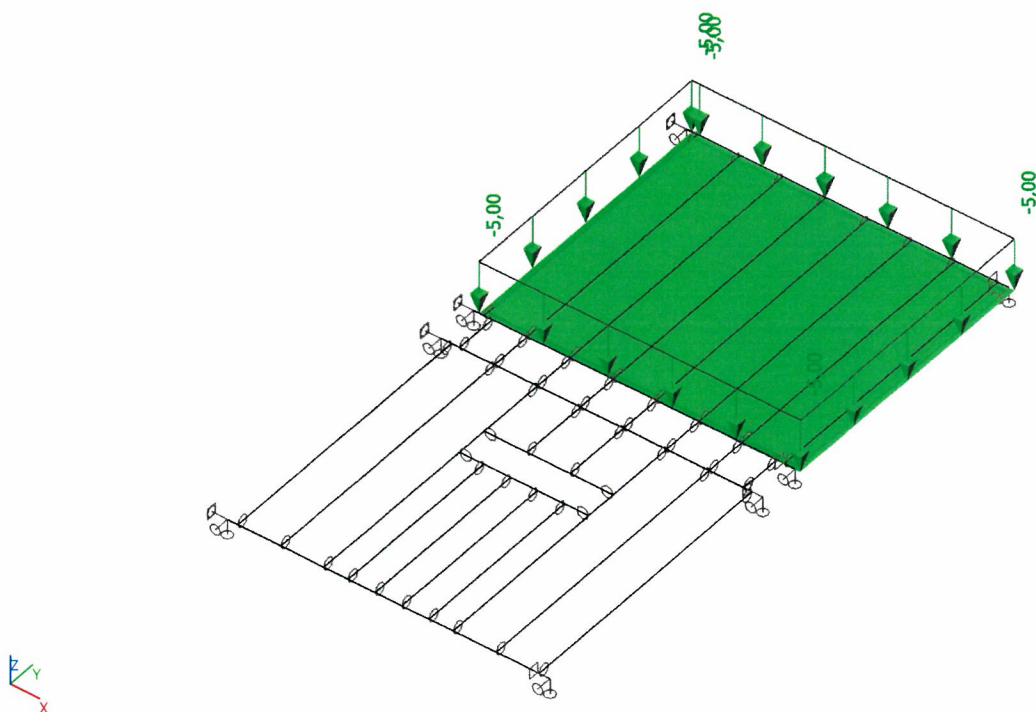
Kombinace

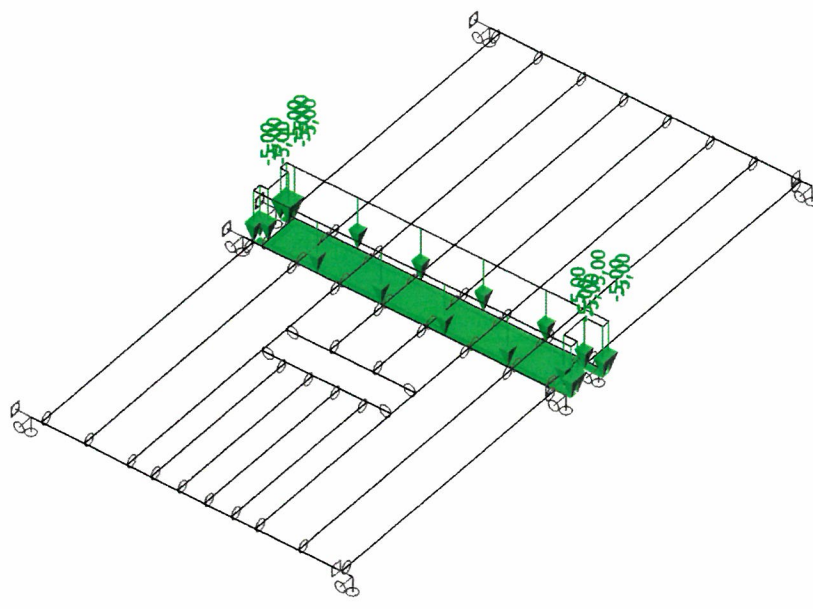
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - ostatní stálé ZS2a - požární obklad ZS3 - užitné stavědlo ZS4 - užitné stavědlo ZS5 - užitné stavědlo ZS6 - užitné stavědlo ZS7 - užitné napájení detailní ZS8 - užitné diagnostika ZS9 - užitné napájení obsluha	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO2	MSP	EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - ostatní stálé ZS2a - požární obklad ZS3 - užitné stavědlo ZS4 - užitné stavědlo ZS5 - užitné stavědlo ZS6 - užitné stavědlo ZS7 - užitné napájení detailní ZS8 - užitné diagnostika ZS9 - užitné napájení obsluha	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO3	MSÚ 2	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - ostatní stálé ZS2a - požární obklad ZS3 - užitné stavědlo ZS4 - užitné stavědlo ZS5 - užitné stavědlo ZS6 - užitné stavědlo ZS8 - užitné diagnostika ZS10 - užitné napájení plošně	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO4	MSP 2	EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - ostatní stálé ZS2a - požární obklad ZS3 - užitné stavědlo ZS4 - užitné stavědlo ZS5 - užitné stavědlo ZS6 - užitné stavědlo ZS8 - užitné diagnostika ZS10 - užitné napájení plošně	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO5	reakce užitné kat E detailní	Obálka - použitelnost	ZS3 - užitné stavědlo ZS4 - užitné stavědlo ZS5 - užitné stavědlo ZS6 - užitné stavědlo ZS7 - užitné napájení detailní ZS9 - užitné napájení obsluha	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO6	reakce užitné kat E plošné	Obálka - použitelnost	ZS3 - užitné stavědlo ZS4 - užitné stavědlo ZS5 - užitné stavědlo ZS6 - užitné stavědlo ZS10 - užitné napájení plošně	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00



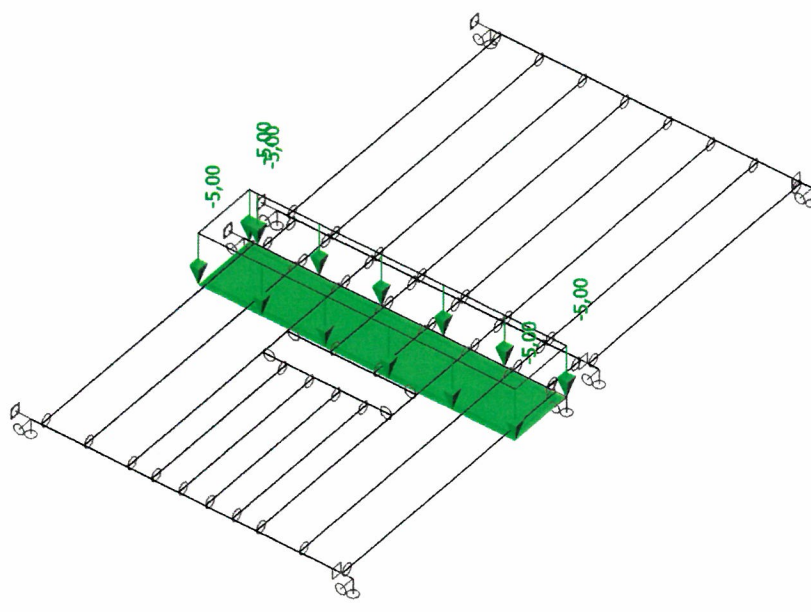
ZS2a / Požární obklad



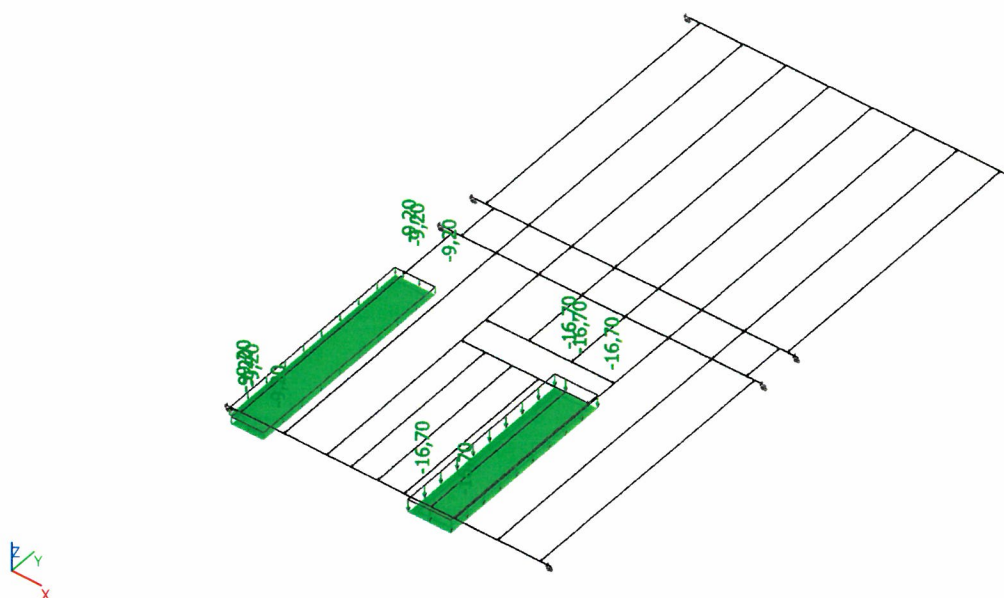
ZS3 / Užité staveďlo pole 1**ZS4 / Užité staveďlo pole 2**



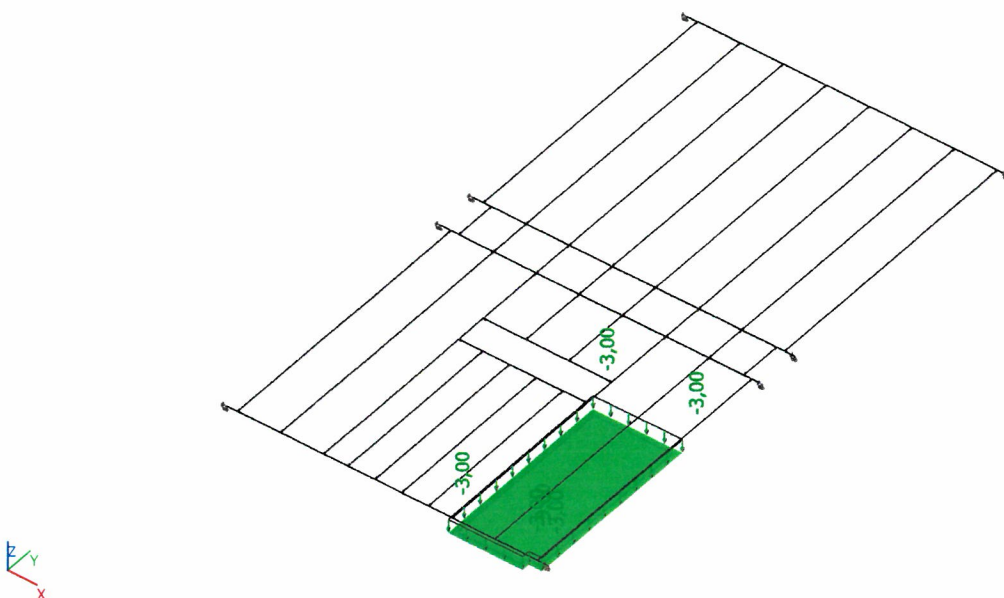
ZS6 / Užité stavební pole 4

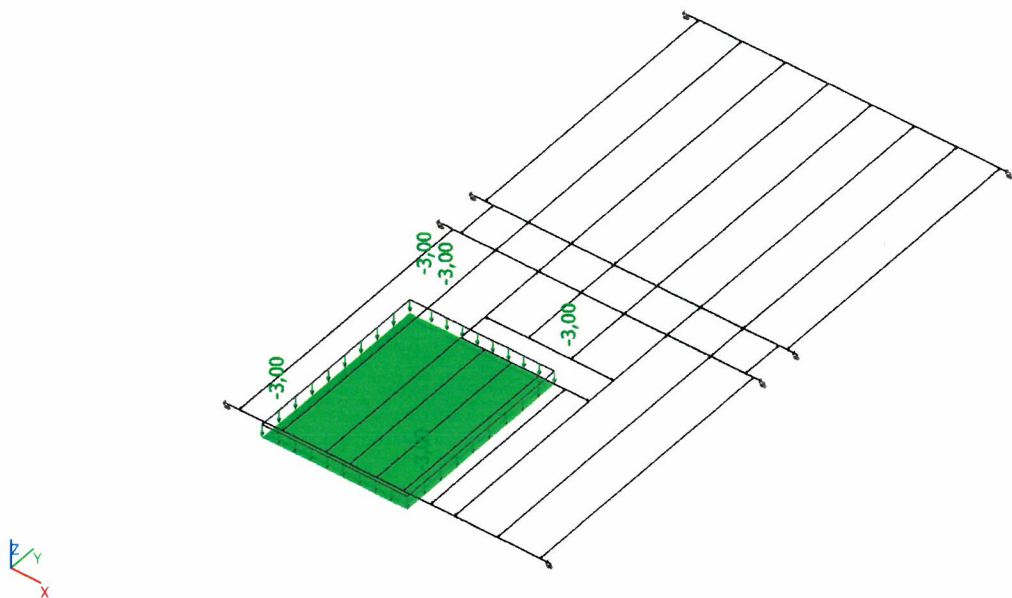


ZS7 / Užité napájení detailní

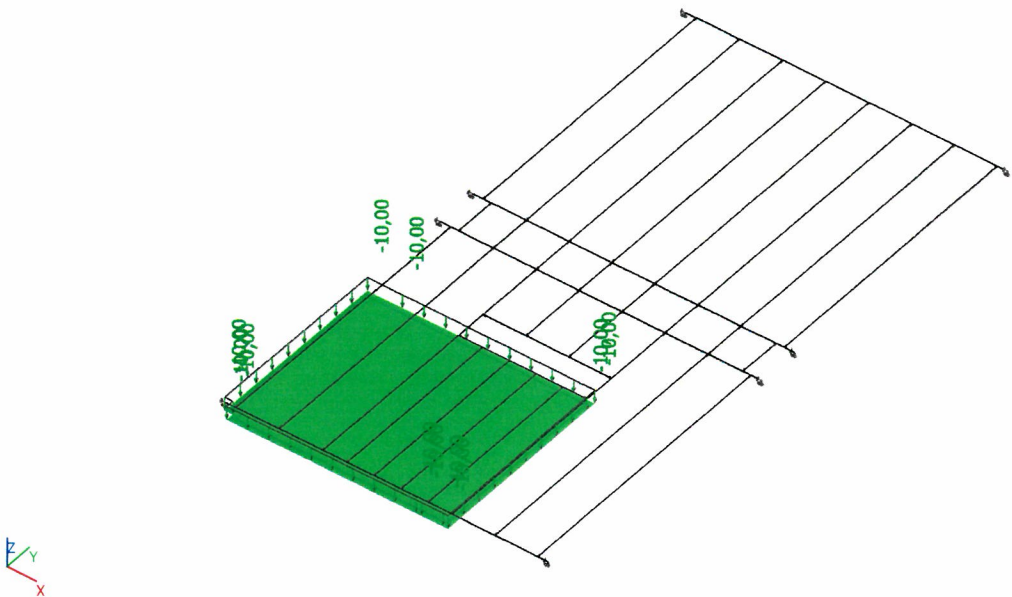


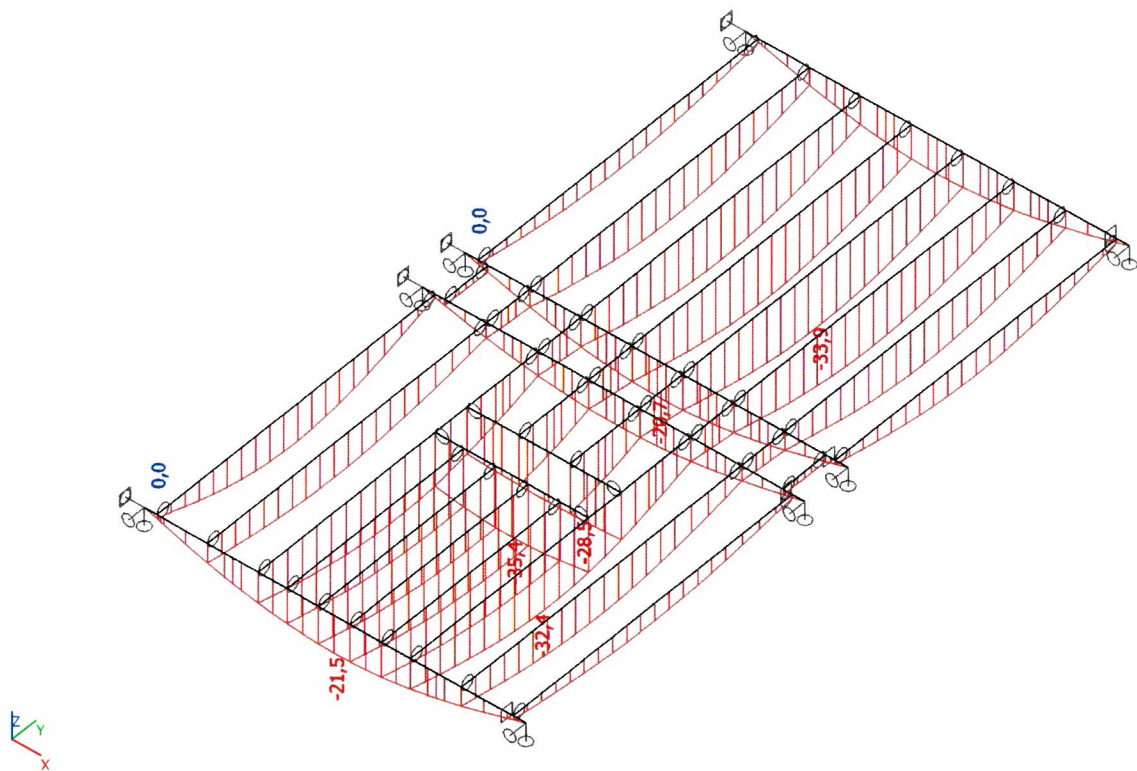
ZS8 / Užité diagnostika





ZS10 / Užité napájení plošné

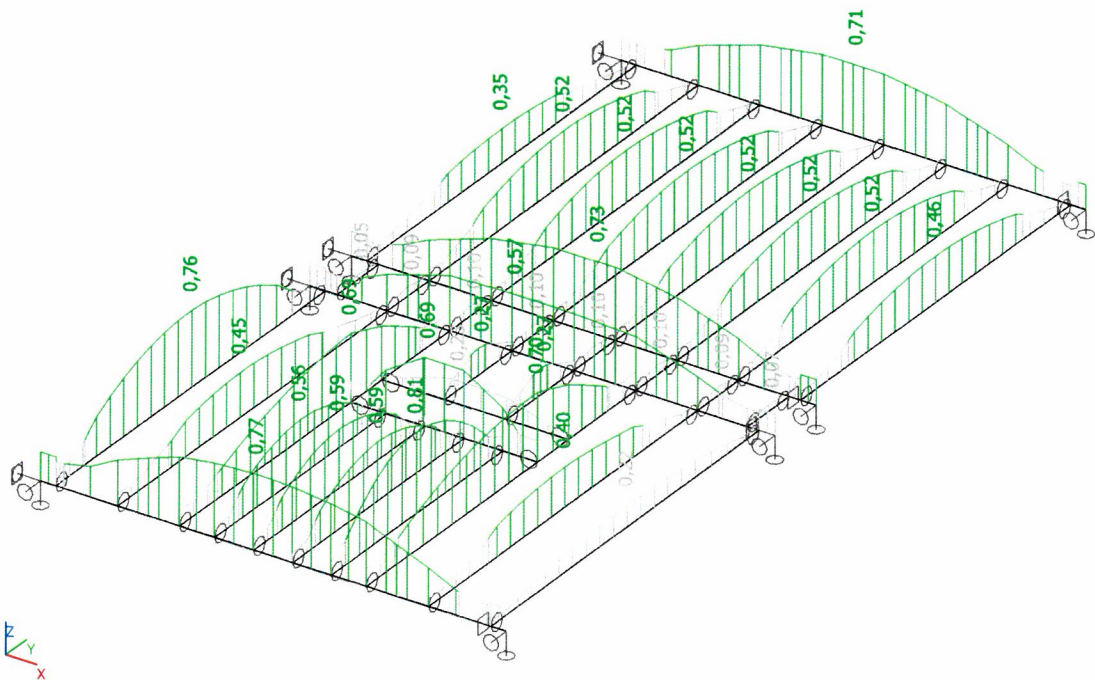




Posudek oceli MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Průřez
Výběr : Vše
Třída : Všechny MSU

Dílec	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B1	CS1 - HEB240	S 235	CO3/3	2,750	0,77	0,77	0,00
B3	CS6 - HEA240	S 235	CO3/3	3,133	0,73	0,73	0,00
B43	CS3 - HEA160	S 235	CO1/14	2,633	0,76	0,63	0,76
B48	CS5 - IPE80	S 235	CO3/2	0,650	0,27	0,27	0,00
B82	CS4 - IPE160	S 235	CO1/1	1,650	0,81	0,53	0,81
B101	CS2 - HEA200	S 235	CO3/2	3,300	0,70	0,70	0,70



Relativní deformace

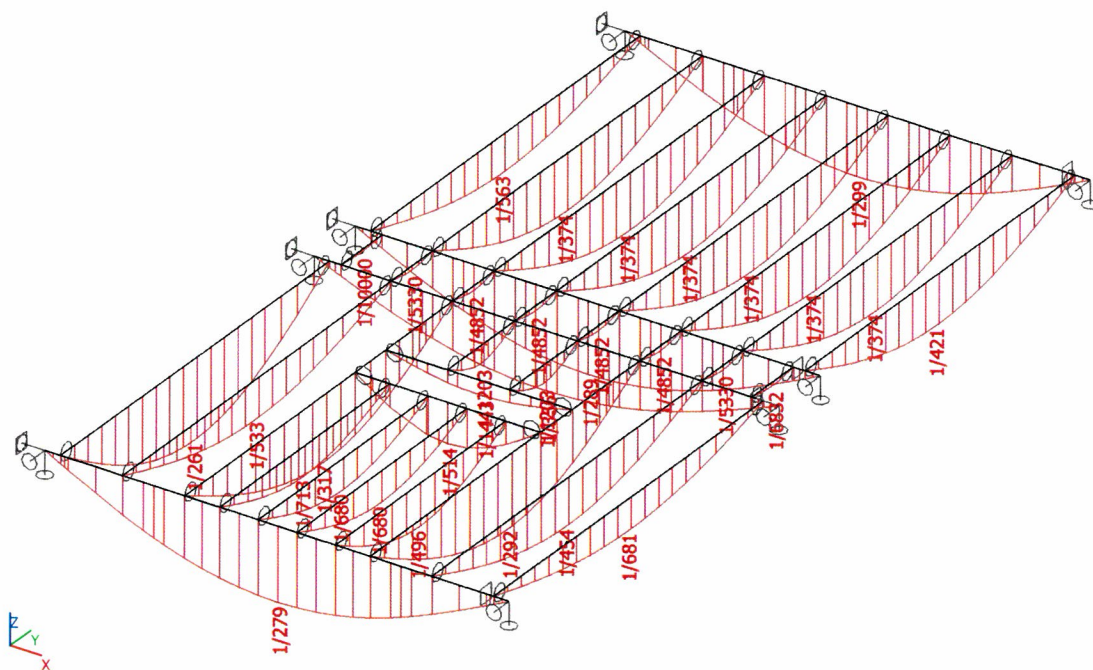
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

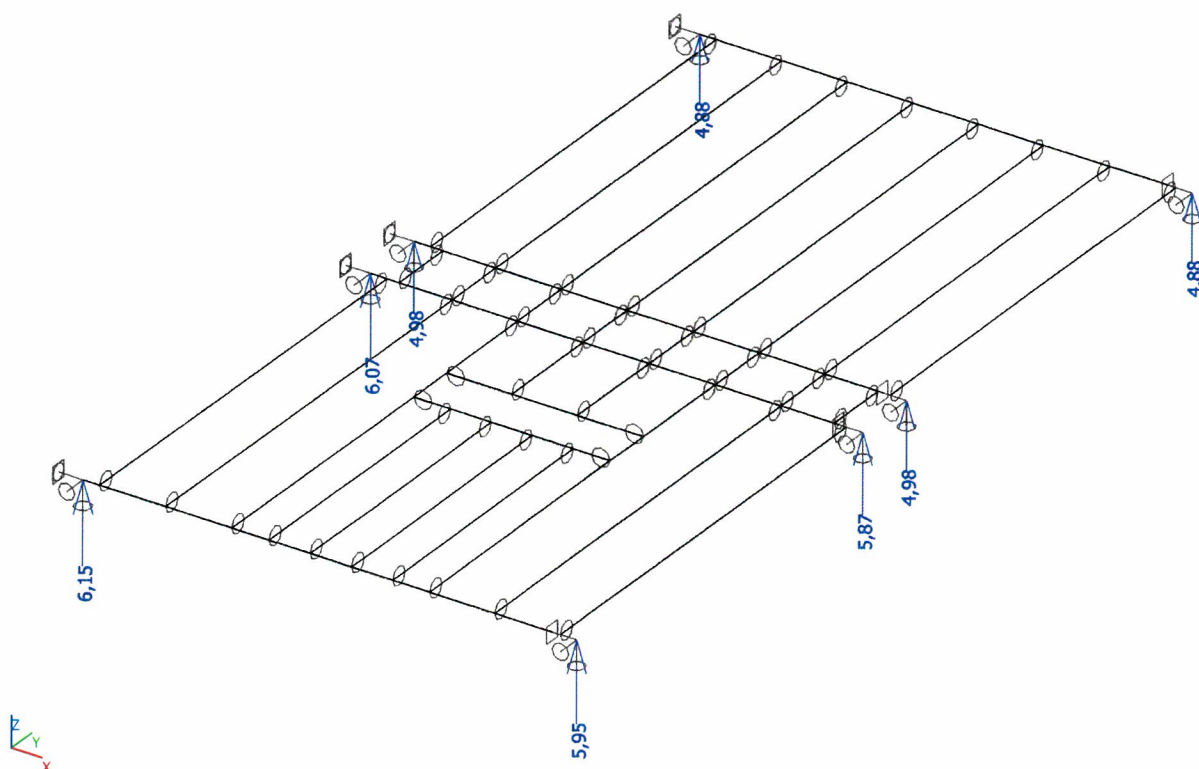
Třída : Všechny MSP

228

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uy [-]	Posudek uz [-]
B1	0,000	CO2/21	0,0	0	0,0	0	0,00	0,00
B1	3,000	CO4/22	0,0	0	-21,5	1/279	0,00	0,72
B21	0,533	CO5/23	0,0	0	0,0	1/10000	0,00	0,00
B43	2,633	CO2/24	0,0	0	-19,9	1/261	0,00	0,77
B23	0,533	CO5/23	0,0	0	0,0	1/10000	0,00	0,00

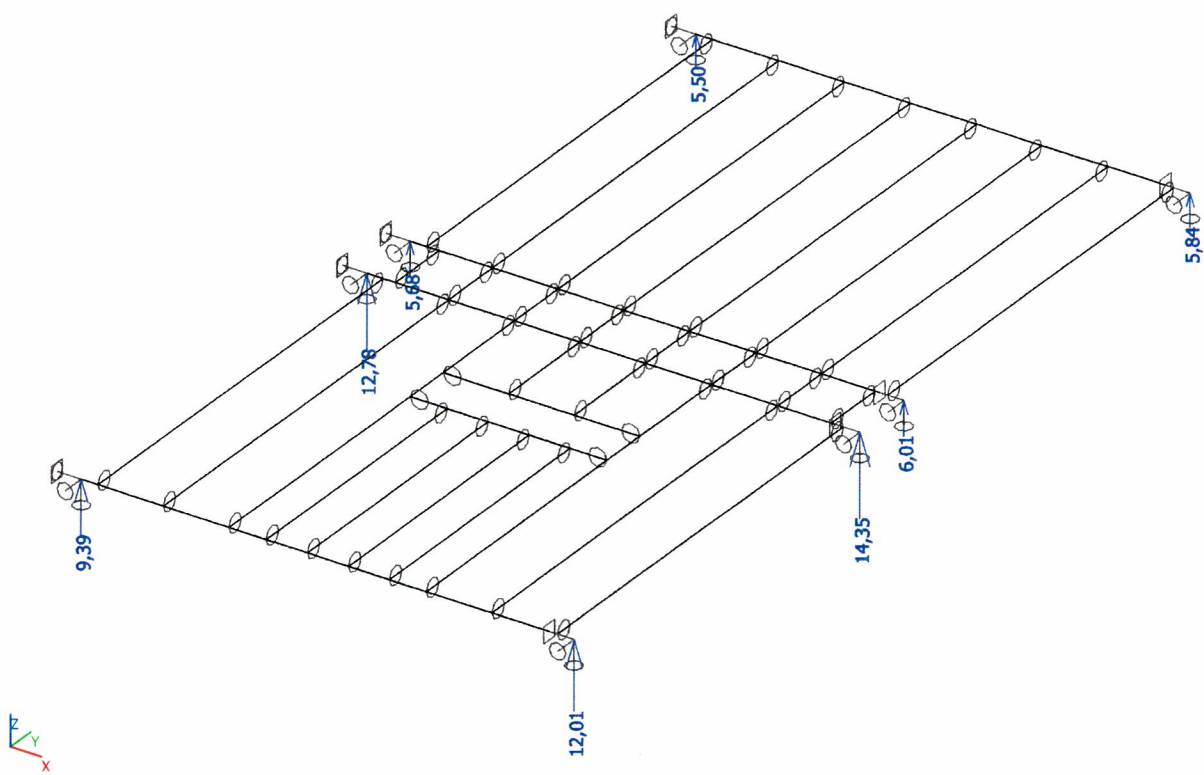


Reakce; Rz vlastní tíha

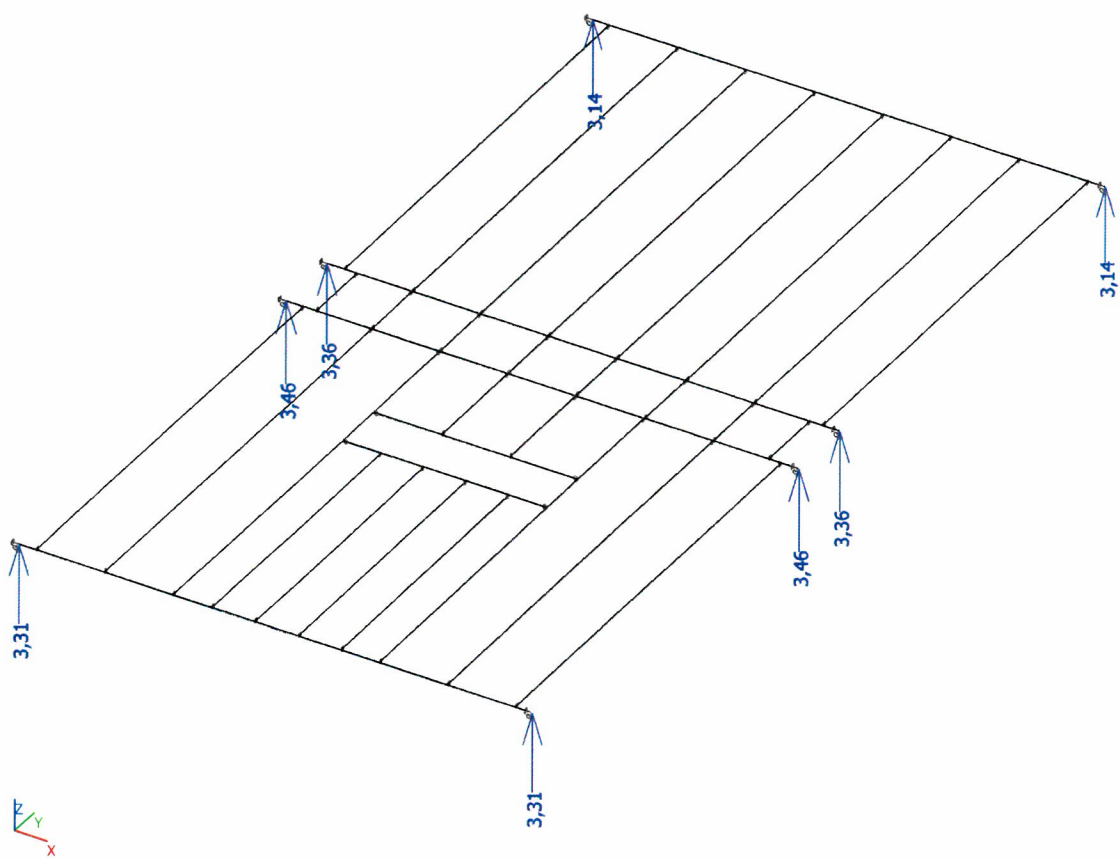


Reakce; Rz ostatní stálé

229

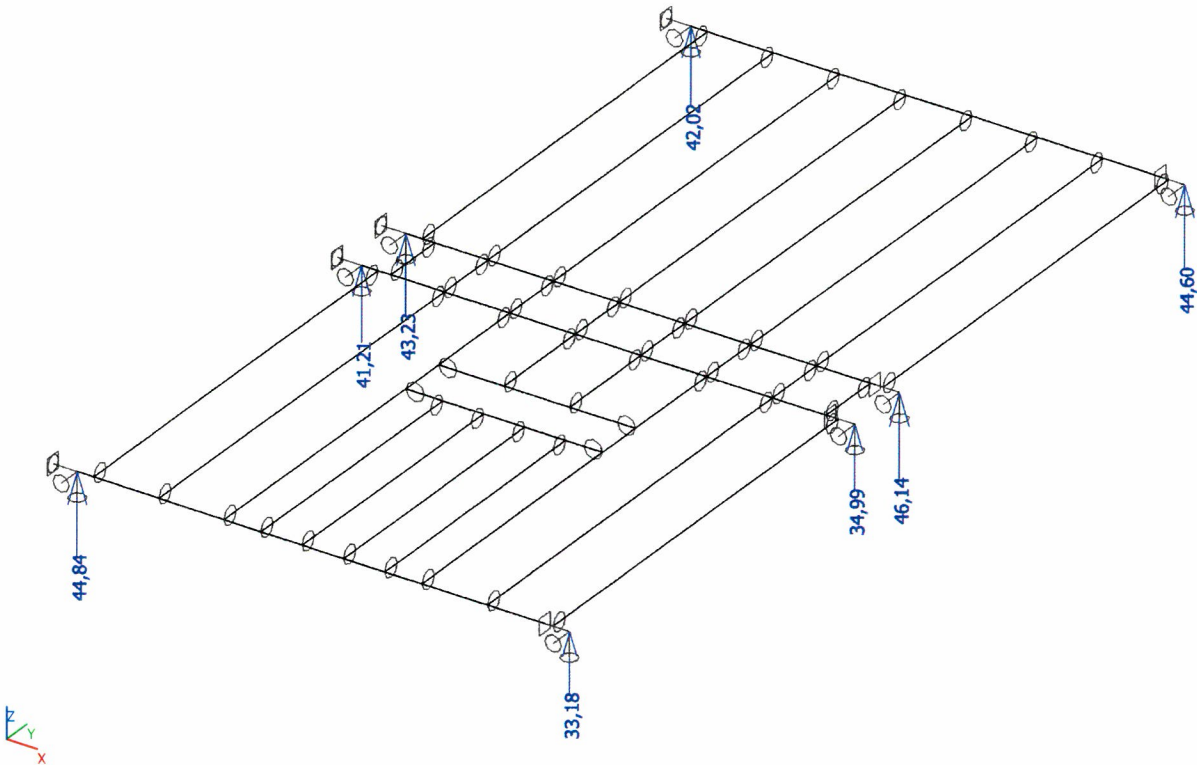


Reakce; Rz požární obklad

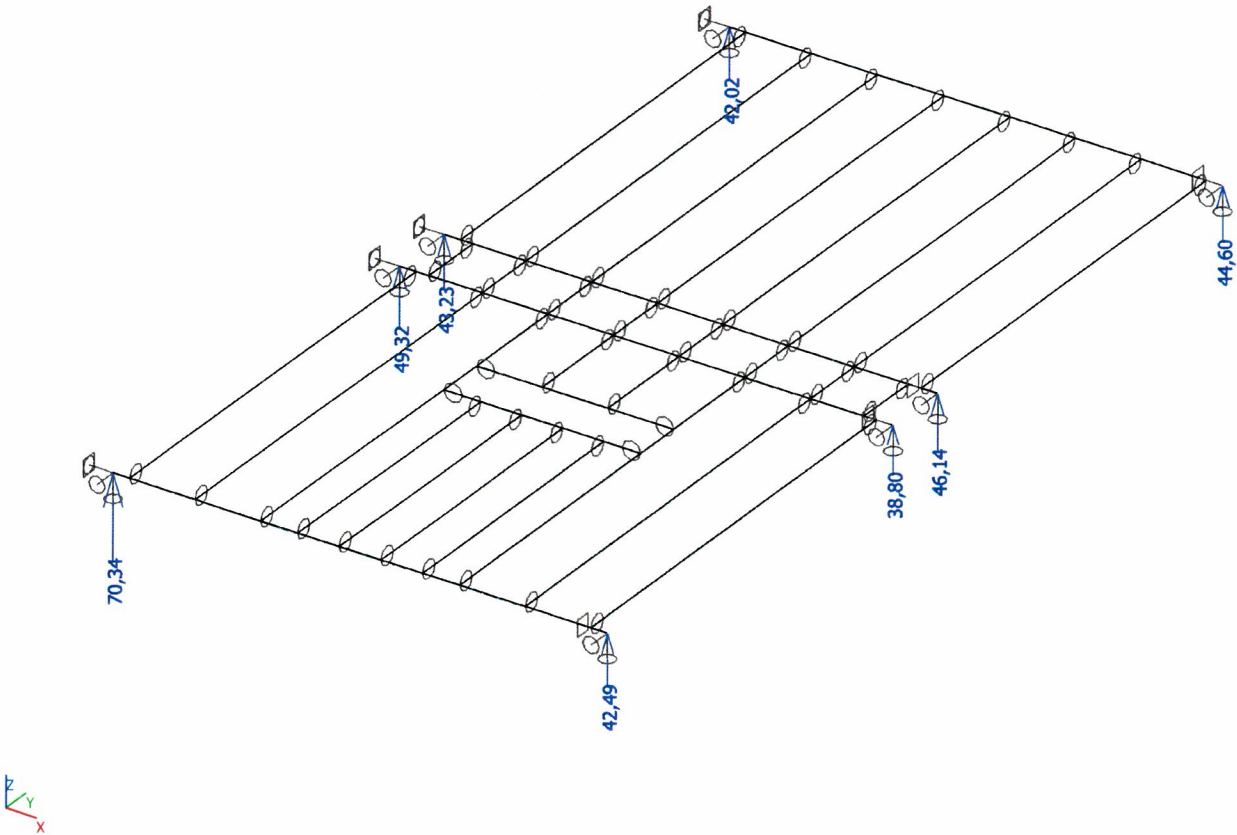


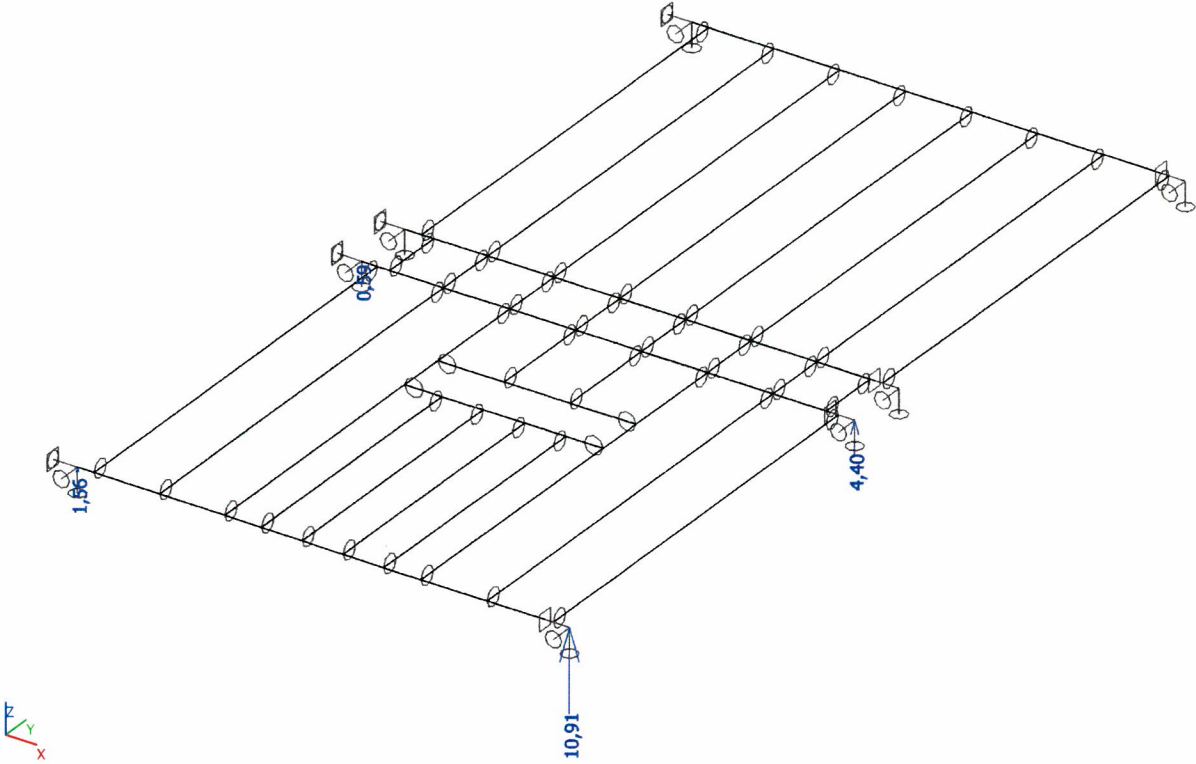
Reakce; Rz užité kat. E detailní

230



Reakce; Rz užité kat. E plošné





Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

232

PŘÍPOJ HEA 200 NA HEB 240

$$V_{Ed} = 47,31 \text{ kN}$$

STRŽIH ŠROUBŮ - 2x M16 5.6

$$F_{v,Rd} = 2 \cdot 32,5 = 65 \text{ kN} \geq V_{Ed}$$

OTLAČENÍ - PL 12 + 2x M16 5.6 ; $t_{min} = 12 \text{ mm}$
- MALE' ROZTEČE

$$F_{b,Rd} = 48,8 \cdot 1,2 = 58,56 \text{ kN} \geq V_{Ed}$$

SVAR - 3x 100 mm ; $a = 3 \text{ mm}$

$$\tau_{II} = \frac{V_{Ed}}{a \cdot l} = \frac{47,31 \cdot 10^3}{0,003 \cdot 0,1} = 157,7 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \tau_{\parallel} = \frac{V_{Ed}}{2 \cdot a \cdot l} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{47,31 \cdot 10^3}{2 \cdot 0,003 \cdot 0,1} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = 55,76 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel} + \tau_{II})^2} \leq \frac{f_u}{\beta_w \gamma_{M2}}$$

$$\sqrt{55,76^2 + 3(55,76^2 + 157,7^2)} \leq \frac{360}{0,8 \cdot 1,25}$$

$$295,03 \leq 360 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} \leq 0,9 \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}} = 0,9 \cdot \frac{360}{1,25}$$

$$53,88 \leq 259,2 \text{ MPa}$$

POSOUZENÍ OSLABENÉHO PRŮŘEZU

$$V_{y,Rd} = \frac{A_{v,eff} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{(0,1 \cdot 0,012 - 2 \cdot 0,018 \cdot 0,012) \cdot 235 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 1,0}$$

$$= 104,20 \text{ kN} \geq V_{Ed}$$

PŘÍPOJ HEA 160 NA HEB 240

$$V_{Ed} = 26,32 \text{ kN}$$

STRŽIH ŠROUBŮ - 2x M12 5.6

$$F_{v,Rd} = 2 \cdot 17,4 = 34,8 \text{ kN} \geq V_{Ed}$$

OTLAČENÍ - PL 8 + 2x M12 5.6 ; $t_{min} = 6 \text{ mm}$
- DOPORUČENÉ ROZTEČE

$$F_{b,Rd} = 57,3 \cdot 0,6 = 34,38 \text{ kN} \geq V_{Ed}$$

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

233

SVAR - $2 \times 160 \text{ mm}$; $a = 3 \text{ mm}$

$$F_{w,Rd} = 2 \cdot 52 \cdot 1,6 = 166,4 \text{ kN} \geq V_{Ed}$$

POSOUZENÍ OSLABENÉHO PRŮŘEZU HEA 160

$$V_{y,Rd} = \frac{(0,1 \cdot 0,006 - 2 \cdot 0,013 \cdot 0,006) \cdot 235 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 60,24 \text{ kN}$$

$$V_{y,Rd} \geq V_{Ed}$$

PŘÍPOJ IPE 160 NA HEA 200 (IPE 160)

$$V_{Ed} = 28,16 \text{ kN}$$

STRŽIH ŠROUBŮ - $2 \times M12 \text{ } 5.6$

$$F_{t,Rd} = 2 \cdot 17,4 = 34,8 \text{ kN} \geq V_{Ed}$$

OTLAČENÍ - PL 8 + $2 \times M12 \text{ } 5.6$; $t_{min} = 5 \text{ mm}$
- DOPORUČENÉ ROZTEČE

$$F_{b,Rd} = \frac{2,5 \cdot \alpha \cdot f_u \cdot a \cdot t}{\gamma_{M2}} = \frac{2,5 \cdot 0,77 \cdot 360 \cdot 10^3 \cdot 0,012 \cdot 0,005}{1,25} = 33,26 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} \geq V_{Ed}$$

SVAR - $2 \times 130 \text{ mm}$; $a = 3 \text{ mm}$

$$F_{w,Rd} = 2 \cdot 52 \cdot 1,3 = 135,2 \text{ kN} \geq V_{Ed}$$

POSOUZENÍ OSLABENÉHO PRŮŘEZU IPE 160

$$V_{y,Rd} = \frac{(0,1 \cdot 0,005 - 2 \cdot 0,013 \cdot 0,005) \cdot 235 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 50,2 \text{ kN} \geq V_{Ed}$$

PŘÍPOJ IPE 80 NA HEA 240 (IPE 160)

$$V_{Ed} = 4,53 \text{ kN}$$

STRŽIH ŠROUBŮ - $2 \times M12 \text{ } 5.6$

$$F_{t,Rd} = 2 \cdot 17,4 = 34,8 \text{ kN} \geq V_{Ed}$$

OTLAČENÍ - PL 8 + $2 \times M12 \text{ } 5.6$; $t_{min} = 3,8 \text{ mm}$
- MALE' ROZTEČE

$$F_{b,Rd} = 38,2 \cdot 0,38 = 14,52 \text{ kN} \geq V_{Ed}$$

$$\alpha = 0,77$$

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"				List č.
Objekt:	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB			234
Obsah:	Statický výpočet pro provedení stavby	Datum:	červen 2019	
Vypracoval:	Ing. Petr Klimeš	Kontroloval:	Ing. Barbora Hándlová	
<div> <div> </div> <div> SVAR - 2 × 160 mm ; a = 3 mm $F_{w,Rd} = 2 \cdot 52 \cdot 1,6 = 166,4 \text{ kN} \geq V_{Ed}$ POSOUZENÍ OSLABENÉHO PRŮŘEZU IPE 80 $V_{v,Rd} = \frac{(0,05 \cdot 0,0038 - 2 \cdot 0,013 \cdot 0,0038) \cdot 235 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 12,37 \text{ kN} \geq V_{Ed}$ </div> </div>				

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

235

PODPŮRNÝ ROŠT - DŘEVĚNÝ

- ROŠT Z KVH HRANOLŮ

ROZPĚTÍ POLÍ NOSNÍKU MAX 0,8m

VÝLOŽENÍ KONZOLE MAX 0,3m

 $h_k = 414 \text{ mm}$ ZAT. ŠÍŘKA

- POD TECH. SKŘÍŇĚ BUDE UMÍSTĚN ROZDĚLČÍ
ROŠT, KTERÝ ROZNESE ZATÍŽENÍ OD JEDNOTLIVÝCH
SKŘÍŇÍ ROVNOMĚRNĚ NA DŘEVĚNÉ NOSNÍKY

DŘEVO C24; MAX. VLHKOST 15% \Rightarrow KVHZATÍŽENÍ

a) STÁLE

• VLASTNÍ TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM

• PODLAHA

$$g_{1k} = (0,582 + 0,05) \cdot 0,42 = 0,245 \text{ kN/m}$$

b) PROMĚNNÉ

• UŽITNÉ KAT "E" - DLOUHODOBÉ

$$g_{1k} = 10 \cdot 0,42 = 4,2 \text{ kN/m}$$

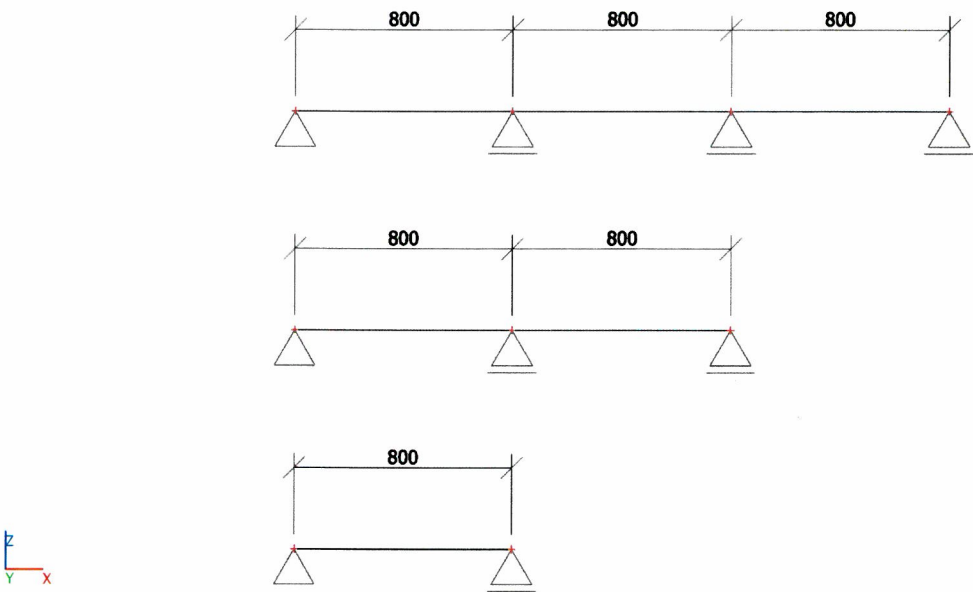
• UŽITNÉ KAT "A" - KRÁTKODOBÉ

$$Q_k = 1,0 \text{ kN}$$

KOMBINACE ZATÍŽENÍ

MSÚ: DLE 6.10a + 6.10b

MSP: CHARAKTERISTICKÁ



Materiály

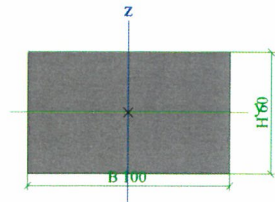
Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
	ρ [kg/m ³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo 420,0	0 0,00	1,1000e+04 6,9000e+02	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	■

Průřezy

CS1		
Typ	OBDEL	
Detailní	100; 60	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
A [m ²]	6,0000e-03	
A _v [m ²], A _z [m ²]	5,0000e-03	5,0000e-03
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,8000e-06	5,0000e-06
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,0000e-05	1,0000e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7,3521e-05	1,2254e-04
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	3,4399e-10	4,4985e-06
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	50	30
α [deg]	0,00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,54e+03	1,54e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,57e+03	2,57e+03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,2000e-01	3,2000e-01

Obrázek



Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Výběrová	Kat E : sklady
SZ3	Proměnné	Výběrová	Kat A : obytné

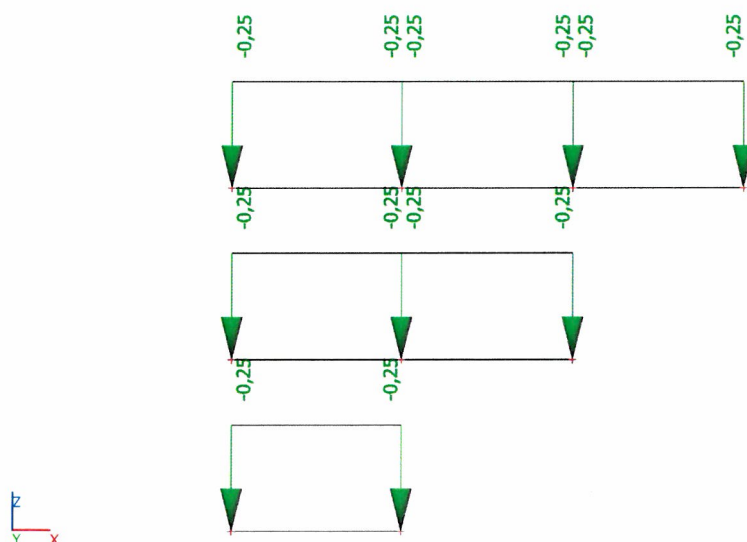
Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	užitné technologie plné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Dlouhodobé	Žádný
ZS4	užitné technologie sach 1 Standard	Proměnné Statické	SZ2		Dlouhodobé	Žádný
ZS5	užitné technologie sach 2 Standard	Proměnné Statické	SZ2		Dlouhodobé	Žádný
ZS6	užitné provoz var 1 Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný
ZS7	užitné provoz var 2 Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný

Kombinace

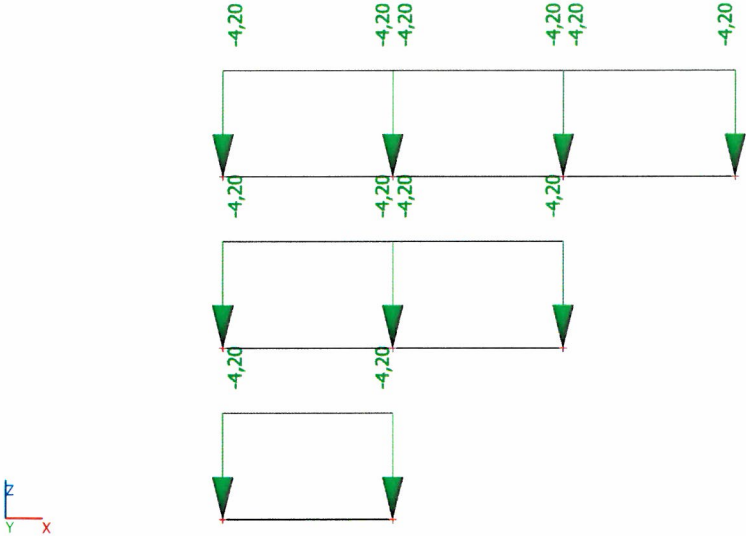
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSÚ	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - ostatní stálé ZS3 - užitné technologie plné ZS4 - užitné technologie sach 1 ZS5 - užitné technologie sach 2 ZS6 - užitné provoz var 1 ZS7 - užitné provoz var 2	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO2	MSP	EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - ostatní stálé ZS3 - užitné technologie plné ZS4 - užitné technologie sach 1 ZS5 - užitné technologie sach 2 ZS6 - užitné provoz var 1 ZS7 - užitné provoz var 2	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

ZS2

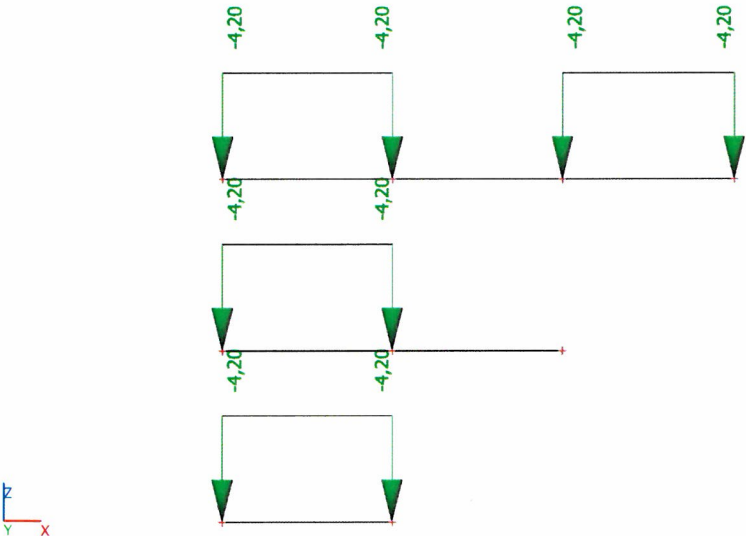


ZS3

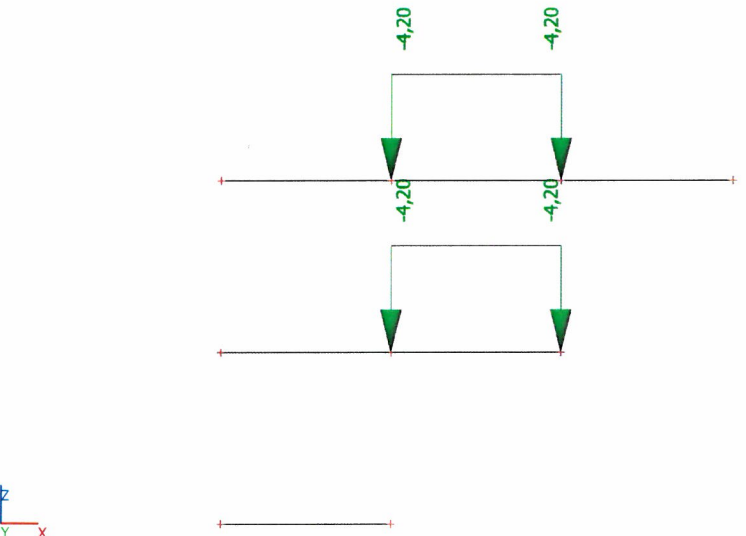
238

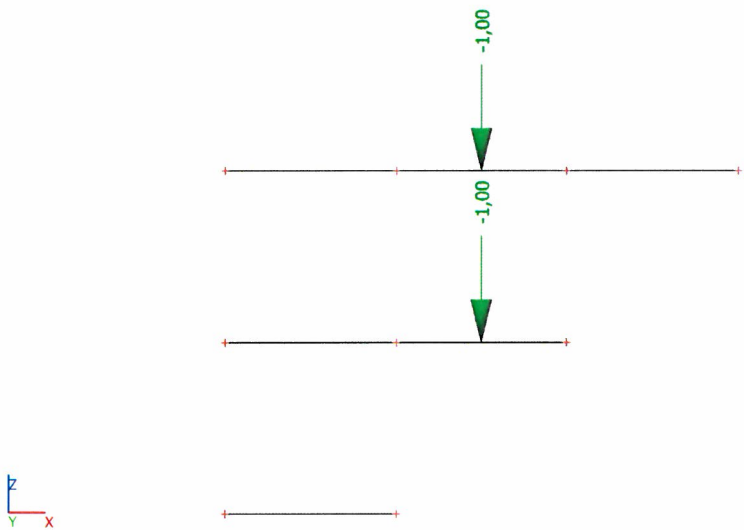
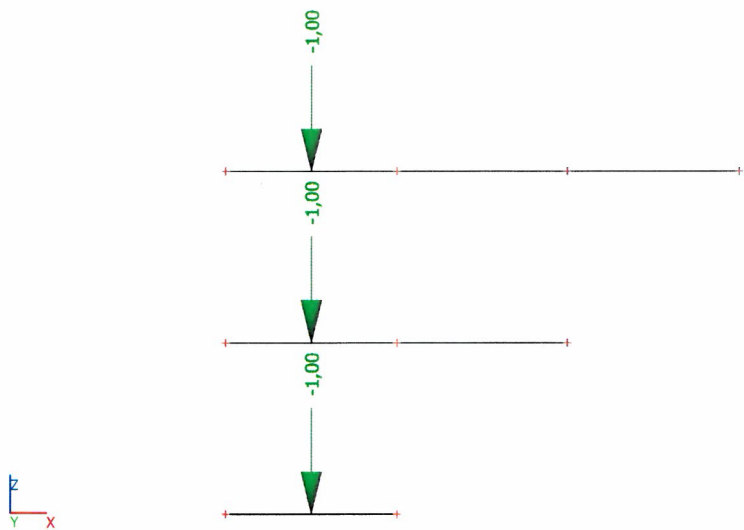


ZS4



ZS5





Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS
Výběr : Vše
Kombinace : CO1

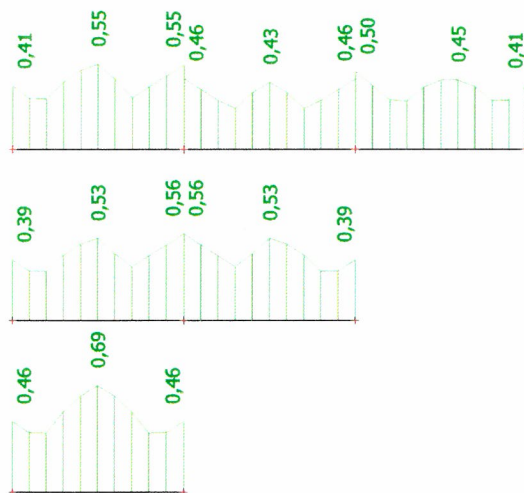
Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CS1 - OBDEL	0,000	CO1/1	0,00	0,15	0,00
B2	CS1 - OBDEL	0,800	CO1/2	0,00	-4,17	-0,62
B5	CS1 - OBDEL	0,000	CO1/3	0,00	4,17	-0,62
B1	CS1 - OBDEL	0,400	CO1/2	0,00	0,75	0,83

Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Kombinace : CO1

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]
B1	CS1 - OBDEL	C24 (EN 338)	0,400	CO1/1	0,69	0,69	0,00



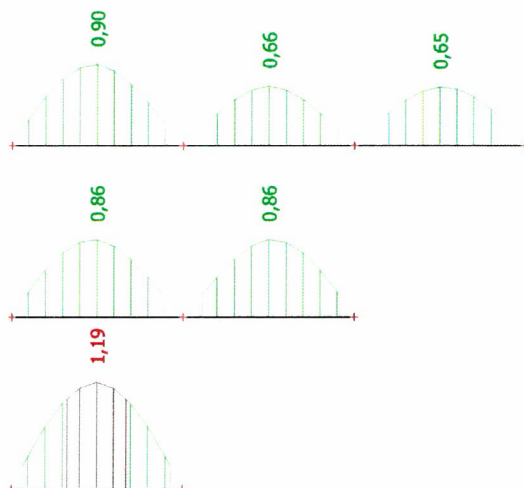
Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k_{def} [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B1	CS1 - OBDEL C24 (EN 338)	0,400	CO2/1	1,19	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
			0,60		-1,9	1/420	1,19	-2,6	1/302	0,99
B2	CS1 - OBDEL C24 (EN 338)	0,400	CO2/2	0,86	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
			0,60		-1,4	1/578	0,86	-1,9	1/417	0,72
B3	CS1 - OBDEL C24 (EN 338)	0,400	CO2/2	0,90	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
			0,60		-1,4	1/553	0,90	-2,0	1/398	0,75
B4	CS1 - OBDEL C24 (EN 338)	0,400	CO2/3	0,66	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
			0,60		-1,1	1/756	0,66	-1,5	1/548	0,55
B5	CS1 - OBDEL C24 (EN 338)	0,400	CO2/3	0,86	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
			0,60		-1,4	1/578	0,86	-1,9	1/417	0,72
B6	CS1 - OBDEL C24 (EN 338)	0,400	CO2/2	0,65	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
			0,60		-1,0	1/769	0,65	-1,5	1/521	0,58



..... NENÍ MOŽNÉ UKLÁDAT KVH HRANOLY POUZE PŘES JEDNO POLE

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

241

VÝPOČET PRŮVLAKŮ PŘI TOUŽENÍ ZESILUJÍCÍOCELOVÉ KONSTRUKCE

- V RÁMCI ZESÍLENÍ BUDE ODSTRANĚNA STÁVAJÍCÍ SKLADBA PODLAHY TL. 50 mm Z DŮVODU ODLEHČENÍ KONSTRUKCÍ, UMOŽNĚNÍ PRŮHYBU OCELOVÉ KONSTRUKCE A ZAŘOVNÍ ZACHOVÁNÍ CO NEJVĚTŠÍ SVĚTLÉ VÝŠKY MÍSTNOSTI

POSOUZENÍ VNITŘNÍHO PRŮVLAKUZATÍŽENÍ - POLE 4,75m

a) STÁLE

- VLASTNÍ TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM

- STROPNÍ DESKY DUTINOVÉ $g_{1k} = 9,81 \text{ kN/m}$

- STROPNÍ DESKA ŽB. $g_{2k} = 17,19 \text{ kN/m}$

- OMÍTKA $g_{3k} = 0,02 \cdot 19 \cdot 3,0 = 1,14 \text{ kN/m}$

- STĚNA 250 CPP $g_{4k} = 14,73 \text{ kN/m}$

- PODESTA $g_{5k} = 7,813 \text{ kN/m}$

- RAMENO $g_{6k} = 10,4 \text{ kN}$

- PODLAHA PODESTY $g_{7k} = 1,913 \text{ kN/m}$

b) PROMĚNNÉ

- UŽITNÉ KAT "A" SCHODIŠTĚ

$$g_{1k} = 3,75 \text{ kN/m}$$

c) REAKCE OK

$$R_{BEK} = 21,3 \text{ kN}$$

STÁLE

$$R_{QEK} = 42,49 \text{ kN}$$

UŽITNÉ KAT "E"

$$R_{QEIL} = 10,91 \text{ kN}$$

UŽITNÉ KAT "A"

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

242

OBLAST MEZIPOSESTY

$$g_k = 9,81 + 14,73 + 7,813 + 1,913 + 1,14 = 35,406 \text{ kN/m}$$

$$m_{gk} = 0,2(9,81 + 1,14) - 0,2(7,813 + 1,913) = 0,245 \text{ kNm/m}$$

$$\Rightarrow l_{gk} = \frac{m_{gk}}{g_k} = \frac{0,245}{35,406} = 0 \text{ m}$$

OBLAST RAMENE (DESKY DUTINOVÉ)

$$g_k = 9,81 + 14,73 + 1,14 = 25,68 \text{ kN/m}$$

$$m_{gk} = 0,2(9,81 + 1,14) = 2,19 \text{ kNm/m}$$

$$l_{gk} = 0,0853 \text{ m}$$

OBLAST RAMENE (DESKA MONOLITICKÁ)

$$g_k = 17,19 + 14,73 + 1,14 = 33,06 \text{ kN/m}$$

$$m_{gk} = 0,2(17,19 + 1,14) = 3,666 \text{ kNm/m}$$

$$l_{gk} = 0,1109 \text{ m}$$

OBLAST POSESTY

$$g_k = 9,81 + 14,73 + 7,813 + 1,913 + 1,14 = 35,406 \text{ kN/m}$$

$$m_{gk} = 0,245$$

$$l_{gk} = 0 \text{ m}$$

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

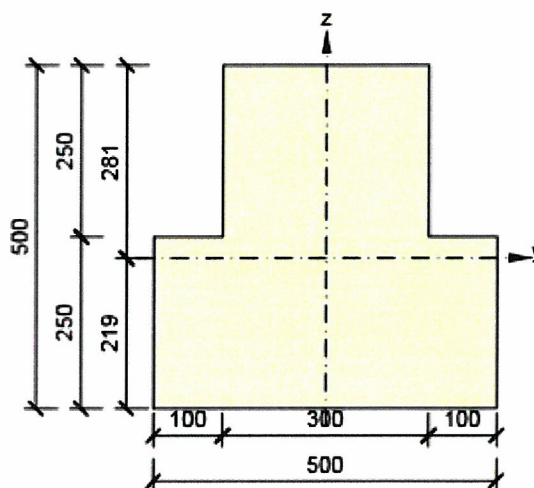
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Průvlak vnitřní + OK (bez podlahy) - pole 4,75 m (přepočten po průřezu)
Datum	30.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. T tvar obrácený 500, 500

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C25/30	
A	200000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	3971354167	[mm ⁴]
I _z	3166666667	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	141	[mm]
i _z	126	[mm]



3 Materiál

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravené; E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravené; V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravené; E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravené; V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

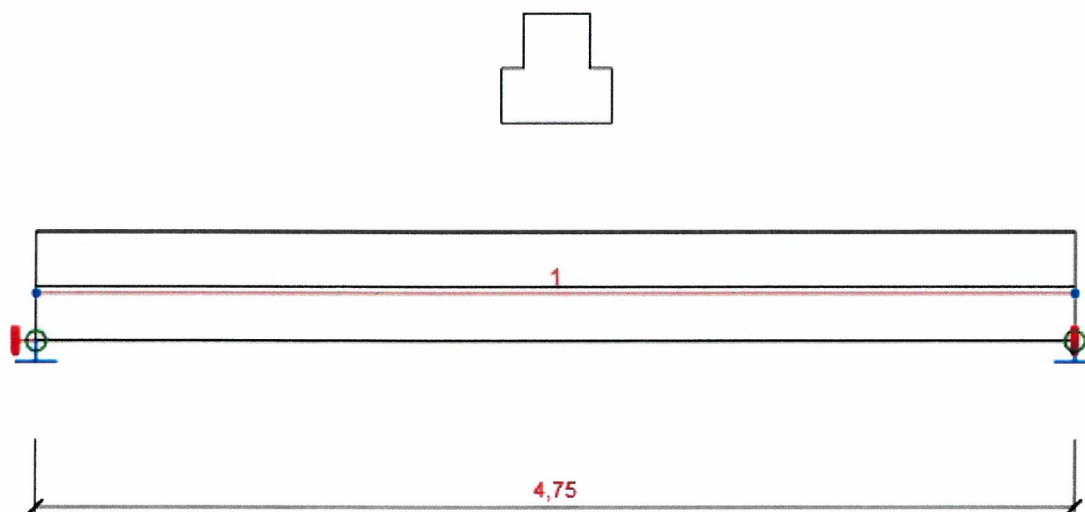


Schéma konstrukce

Směry zatížení a okrajové podmínky nemusí v rozvinutém pohledu souhlasit se skutečnými směry ve 3D

Prvky

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Prvek	Délka [m]	Delta X [m]	Delta Y [m]	Průřez
1	4,75	4,75	0,00	1 - T tvar obrácený 500, 500

Uzly

Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Podpora
1	0,00	0,00	0,00	XYZRx
2	4,75	0,00	0,00	YZRx

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	0,0
Q technologie	Proměnné	LG2 technologie	0,0
Q provoz	Proměnné	LG3 provoz	0,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Y _q [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
LG2 technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80
LG3 provoz	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

6 Zatížení

Zatěžovací stav G

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-35,4	-35,4	0,00	1,25	Globální Z	Délka	0,00	0,00	0,00	0,00
1	-25,7	-25,7	1,25	3,00	Globální Z	Délka	0,09	0,09	0,00	0,00
1	-33,1	-33,1	3,00	4,20	Globální Z	Délka	0,11	0,11	0,00	0,00
1	-35,4	-35,4	4,20	4,75	Globální Z	Délka	0,00	0,00	0,00	0,00

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
1	-10,4	1,25	X	Globální Z	-0,20	0,00
1	-10,4	4,50	X	Globální Z	-0,20	0,00
1	-21,3	0,40	X	Globální Z	0,03	0,00

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Zatěžovací stav Q technologie

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
1	-42,5	0,40	X	Globální Z	0,03	0,00

Zatěžovací stav Q provoz

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-3,8	-3,8	0,00	1,25	Globální Z	Délka	-0,20	-0,20	0,00	0,00
1	-3,8	-3,8	4,50	4,75	Globální Z	Délka	-0,20	-0,20	0,00	0,00

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
1	-5,9	1,25	X	Globální Z	-0,20	0,00
1	-5,9	4,50	X	Globální Z	-0,20	0,00
1	-10,9	0,40	X	Globální Z	0,03	0,00

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ SW; G; Q technologie; Q provoz	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
MSPCh SW; G; Q technologie; Q provoz	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
MSPČ SW; G; Q technologie; Q provoz	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
MSPK SW; G; Q technologie; Q provoz	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	MSÚZ(1)	0,00	0,0	0,0	216,6	-1,5	0,0	0,0
1	MSÚZ(2)	4,75	0,0	0,0	-151,0	1,8	0,0	0,0
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	0,0	231,1	-2,6	0,0	0,0
1	MSÚZ(6)	1,25	0,0	0,0	39,3	-5,2	136,2	0,0
1	MSÚZ(3)	4,20	0,0	0,0	-93,8	6,4	63,1	0,0
1	MSÚZ(2)	2,15	0,0	0,0	-3,2	-2,4	168,8	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,15*SW + 1,15*G + 1,5*Q technologie + 1,5*Q provoz
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSÚZ(6)	1,35*SW + 1,35*G + 1,05*Q provoz
MSÚZ(3)	SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _y [mm]	u _z [mm]	f _i _x [mrad]	f _i _y [mrad]	f _i _z [mrad]
1	MSPCh(20)	0,00	0,3	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0
1	MSPCh(17)	0,00	0,4	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0
1	MSPCh(17)	2,37	0,4	0,0	-2,5	0,0	-0,1	0,0
1	MSPCh(18)	2,88	0,4	0,0	-2,2	-0,1	-0,5	0,0
1	MSPCh(17)	4,75	0,4	0,0	0,0	0,0	-1,6	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(20)	SW + G
MSPCh(17)	SW + G + Q technologie + Q provoz
MSPCh(18)	SW + G + Q technologie

Reakce

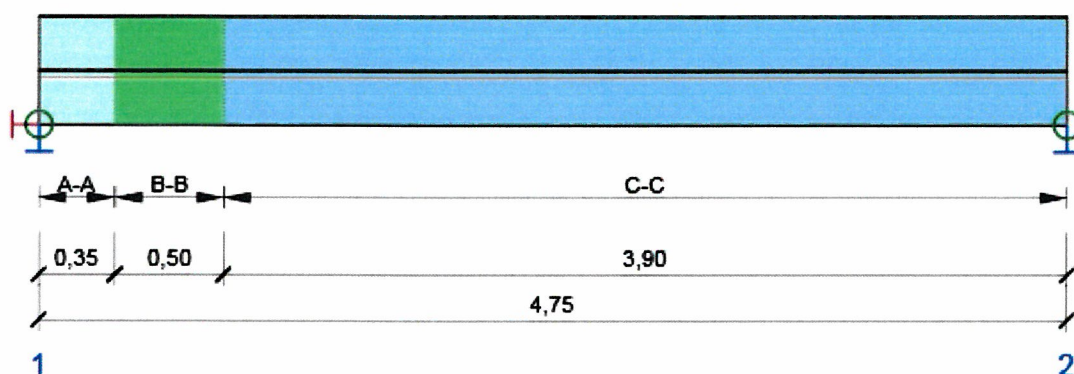
Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	0,0	231,1	2,6	0,0	0,0
1	MSÚZ(4)	0,0	0,0	141,5	-0,2	0,0	0,0
1	MSÚZ(16)	0,0	0,0	211,4	4,2	0,0	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	0,0	151,0	1,8	0,0	0,0
2	MSÚZ(4)	0,0	0,0	114,8	0,0	0,0	0,0
2	MSÚZ(16)	0,0	0,0	140,9	3,6	0,0	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSÚZ(4)	SW + G + 1,5*Q provoz
MSÚZ(16)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie

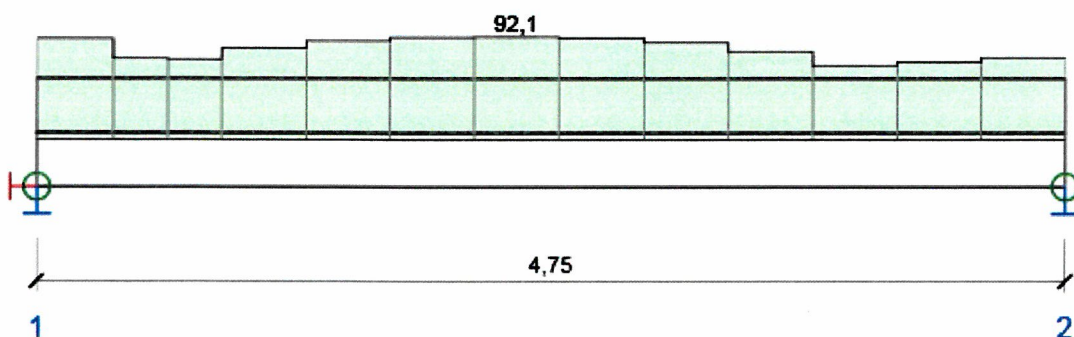
Národní norma

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)						
MSÚZ(2)	0,0	76,8	132,7	-2,9	53,5	OK
Smyk, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)						
MSÚZ(2)	0,0	0,0	153,2	-2,6	83,1	OK
Kroucení, Zóna: C-C (3,97 - 4,36)						
MSÚZ(3)	0,0	63,1	-93,8	6,4	15,5	OK
Interakce, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)						
MSÚZ(2)	0,0	76,8	132,7	-2,9	90,5	OK
Omezení napětí, Zóna: C-C (2,02 - 2,41)						
MSPK(29)	0,0	118,0	0,1	-1,6	92,1	OK
Šířka trhliny, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)						
MSPK(29)	0,0	49,6	91,7	-2,4	26,5	OK
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení					

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSÚZ(3)	SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSPK(29)	SW + G + 0,8*Q technologie + 0,3*Q provoz

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,37	-2,5	-4,4	-8,0	-8,4	19,0	44,3	OK

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(17)	Celkem	SW + G + Q technologie + Q provoz
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q technologie + 0,30*Q provoz

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

250

ZATÍŽENÍ - POLE 6+1,25m

a) STÁLE

• VLASTNÍ TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM

• STROPNÍ DESKY 6,0m $g_{1k} = 9,81 \text{ kN/m}$ • STĚNA 250 CPP $g_{2k} = 14,73 \text{ kN/m}$ • PŘÍČKA 150 CPP $g_{3k} = 8,835 \text{ kN/m}$ • MONOLITICKÁ DESKA / PODESTA $g_{4k} = 10,11 \text{ kN/m}$ • PLNÉ DESKY + PODLAHA 5,0m $g_{5k} = 10,43 \text{ kN/m}$ • OMÍTKA $g_{6k} = 1,14 \text{ kN/m}$ • PŘÍČKA $g_{7k} = 11,044 \text{ kN}$

b) PROMĚNNÉ

• UŽITNÉ KAT "E" $q_{1k} = 6 \text{ kN/m}$ • UŽITNÉ KAT "A" $q_{2k} = 4,5 \text{ kN/m}$

c) REAKCE

• POLE 4,75m

$$R_{Bek} = 11,6 + 88,7 = 100,3 \text{ kN}$$

$$M_{Bek} = 2,6 \text{ kNm}$$

$$R_{Aek} = 3,6 \text{ kN}$$

$$M_{Aek} = 0,1 \text{ kNm}$$

} KAT "E"

$$R_{Aek} = 9,6 \text{ kN}$$

$$M_{Aek} = -1,7 \text{ kNm}$$

} KAT "A"

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vpracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

251

• OCELOVÁ KONSTRUKCE

$$R_{b1EK} = 23,68 \text{ kN}$$

$$R_{b2EK} = 14,35 \text{ kN}$$

$$R_{b3EK} = 13,86 \text{ kN}$$

$$R_{Q1EK} = 38,8 \text{ kN}$$

$$R_{Q2EK} = 46,14 \text{ kN}$$

$$R_{Q3EK} = 44,60 \text{ kN}$$

KAT "E"

$$R_{Q1EK} = 4,4 \text{ kN}$$

$$R_{Q2EK}; R_{Q3EK} = 0 \text{ kN}$$

KAT "A"

OBLAST PODESTY

$$g_k = 9,81 + 14,73 + 10,11 + 1,14 = 35,79 \text{ kN/m}$$

$$m_{gk} = 0,2(9,81 - 10,11 + 1,14) = 0,168 \text{ kNm/m}$$

$$\Rightarrow \lambda_{gk} = \frac{0,168}{35,79} \approx 0 \text{ m}$$

OBLAST CHODBY (DESKA MONOLITICKÁ)

$$g_k = 9,81 + 8,835 + 10,11 + 1,14 = 29,895 \text{ kN/m}$$

$$m_{gk} = 0,2(9,81 - 10,11 + 1,14) - 0,175 \cdot 8,835 = -1,378 \text{ kNm/m}$$

$$\lambda_{gk} = \frac{-1,378}{29,895} = -0,0461 \text{ m}$$

OBLAST SĎELZARĚ

$$g_k = 9,81 + 8,835 + 10,43 + 1,14 = 30,215 \text{ kN/m}$$

$$m_{gk} = 0,2(9,81 - 10,43 + 1,14) - 0,175 \cdot 8,835 = -1,442 \text{ kNm/m}$$

$$\lambda_{gk} = -0,0477 \text{ m}$$

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

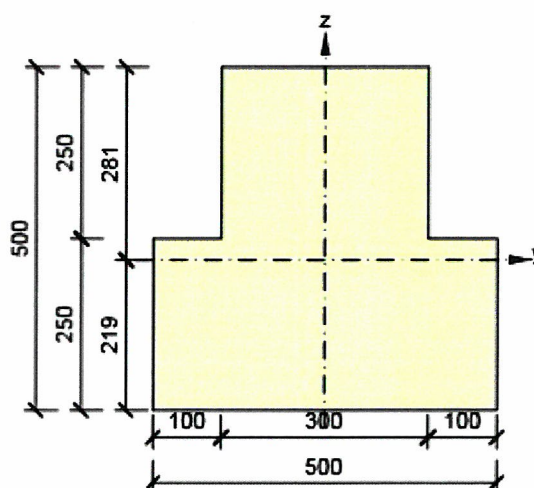
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Průvlak vnitřní + OK (bez podlahy) - pole 6 + 1,25 m (přepočít po průřezu)
Datum	30.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. T tvar obrácený 500, 500

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C25/30	
A	200000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	3971354167	[mm ⁴]
I _z	3166666667	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	141	[mm]
i _z	126	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	0,20	2500
$\varepsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravené E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\varepsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravené V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\varepsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravené E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\varepsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravené V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\varepsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\varepsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\varepsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

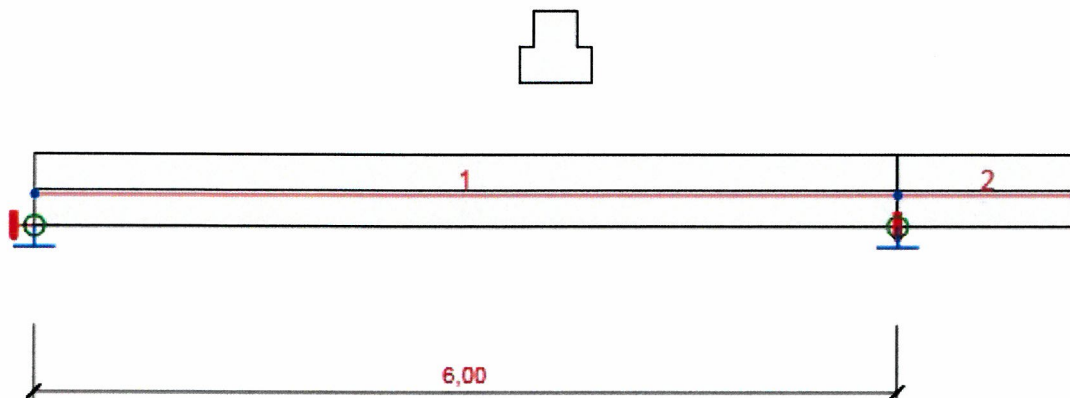


Schéma konstrukce

Směry zatížení a okrajové podmínky nemusí v rozvinutém pohledu souhlasit se skutečnými směry ve 3D

Prvky

Prvek	Délka [m]	Delta X [m]	Delta Y [m]	Průřez
1	6,00	6,00	0,00	1 - T tvar obrácený 500, 500
2	1,25	1,25	0,00	1 - T tvar obrácený 500, 500

Uzly

Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Podpora
1	0,00	0,00	0,00	XYZRx
2	6,00	0,00	0,00	YZRx
3	7,25	0,00	0,00	

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	0,0
Q technologie	Proměnné	LG2 technologie	0,0
Q provoz	Proměnné	LG3 provoz	0,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,65

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Y _q [-]	Ψ ₀ [-]	Ψ ₁ [-]	Ψ ₂ [-]
LG2 technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80
LG3 provoz	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

6 Zatížení

Zatěžovací stav G

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-30,2	-30,2	0,00	5,40	Globální Z	Délka	0,05	0,05	0,00	0,00
1	-29,9	-29,9	5,40	6,00	Globální Z	Délka	0,05	0,05	0,00	0,00
2	-35,8	-35,8	0,00	1,25	Globální Z	Délka	0,00	0,00	0,00	0,00

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
2	-100,3	1,25	X	Globální Z	0,00	0,00
2	-11,0	0,18	X	Globální Z	0,20	0,00
1	-11,0	4,18	X	Globální Z	0,20	0,00
2	-23,7	0,40	X	Globální Z	-0,03	0,00
1	-14,4	5,60	X	Globální Z	-0,03	0,00
1	-13,9	0,40	X	Globální Z	-0,03	0,00

Bodová momentová zatížení

Prvek	Type	Value [kNm]	X [m]	Poloha
2	Mx	2,6	1,25	X

Zatěžovací stav Q technologie

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-6,0	-6,0	0,00	4,18	Globální Z	Délka	0,20	0,20	0,00	0,00

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
2	-3,6	1,25	X	Globální Z	0,00	0,00
2	-38,8	0,40	X	Globální Z	-0,03	0,00
1	-46,1	5,60	X	Globální Z	-0,03	0,00
1	-44,6	0,40	X	Globální Z	-0,03	0,00

Bodová momentová zatížení

Prvek	Type	Value [kNm]	X [m]	Poloha
2	Mx	0,1	1,25	X

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Zatěžovací stav Q provoz

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-4,5	-4,5	4,18	6,00	Globální Z	Délka	0,20	0,20	0,00	0,00
2	-4,5	-4,5	0,00	1,25	Globální Z	Délka	0,20	0,20	0,00	0,00

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
2	-9,6	1,25	X	Globální Z	0,00	0,00
2	-4,4	0,40	X	Globální Z	-0,03	0,00

Bodová momentová zatížení

Prvek	Type	Value [kNm]	X [m]	Poloha
2	Mx	-1,7	1,25	X

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ SW; G; Q technologie; Q provoz	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
MSPCh SW; G; Q technologie; Q provoz	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
MSPČ SW; G; Q technologie; Q provoz	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
MSPK SW; G; Q technologie; Q provoz	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	MSÚZ(1)	0,00	0,0	0,0	212,4	-9,8	0,0	0,0
1	MSÚZ(1)	6,00	0,0	0,0	-307,1	9,7	-275,7	0,0
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	0,0	214,1	-9,5	0,0	0,0
1	MSÚZ(1)	0,40	0,0	0,0	104,2	-10,4	80,5	0,0
1	MSÚZ(1)	5,60	0,0	0,0	-197,8	10,8	-157,0	0,0
1	MSÚZ(2)	2,48	0,0	0,0	-11,4	-2,3	179,5	0,0
2	MSÚZ(1)	0,00	0,0	0,0	335,2	0,1	-275,7	0,0
2	MSÚZ(5)	1,25	0,0	0,0	100,3	2,6	0,0	0,0
2	MSÚZ(11)	0,00	0,0	0,0	215,3	-3,1	-194,5	0,0
2	MSÚZ(2)	0,18	0,0	0,0	290,0	5,9	-203,4	0,0
2	MSÚZ(1)	1,25	0,0	0,0	150,9	1,9	0,0	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(5)	1,35*SW + G
MSÚZ(11)	SW + G + 1,5*Q provoz

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _y [mm]	u _z [mm]	f _i _x [mrad]	f _i _y [mrad]	f _i _z [mrad]
1	MSPCh(16)	0,00	0,3	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0
1	MSPCh(14)	0,00	0,5	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0
1	MSPCh(14)	2,48	0,5	0,0	-3,3	-0,1	0,2	0,0
1	MSPCh(15)	3,24	0,4	0,0	-2,9	-0,1	-0,6	0,0
1	MSPCh(14)	4,67	0,5	0,0	-1,6	-0,1	-1,4	0,0
2	MSPCh(16)	0,00	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
2	MSPCh(14)	0,00	0,5	0,0	0,0	0,0	-0,5	0,0
2	MSPCh(16)	1,25	0,3	0,0	-0,8	0,0	0,9	0,0
2	MSPCh(14)	0,40	0,5	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0
2	MSPCh(16)	0,17	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
2	MSPCh(14)	1,25	0,5	0,0	-0,1	0,0	0,3	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(16)	SW + G + Q provoz
MSPCh(14)	SW + G + Q technologie
MSPCh(15)	SW + G + Q technologie + Q provoz

Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	MSÚZ(17)	0,0	0,0	106,0	5,7	0,0	0,0
1	MSÚZ(2)	0,0	0,0	214,1	9,5	0,0	0,0
1	MSÚZ(1)	0,0	0,0	212,4	9,8	0,0	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	0,0	611,3	5,3	0,0	0,0
2	MSÚZ(17)	0,0	0,0	435,7	11,3	0,0	0,0
2	MSÚZ(1)	0,0	0,0	642,3	9,6	0,0	0,0

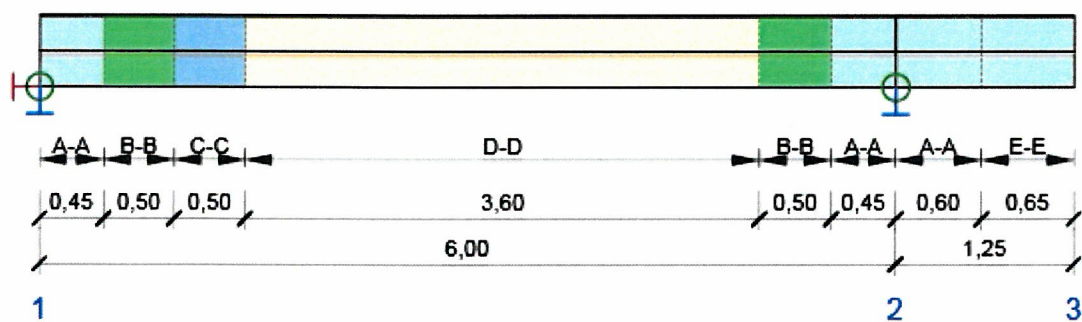
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(17)	1,15*SW + 1,15*G + 1,5*Q provoz
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz

9 Posouzení betonu

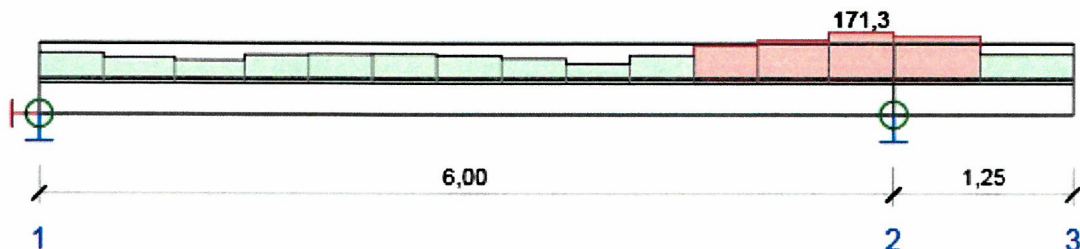
Národní norma

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: A-A (0,00 - 0,45)						
MSÚZ(2)	0,0	86,9	103,1	-10,0	60,6	OK
Smyk, Zóna: A-A (6,00 - 6,60)						
MSÚZ(1)	0,0	-219,3	264,1	0,1	158,0	Nevyhovuje
Kroucení, Zóna: A-A (5,55 - 6,00)						
MSÚZ(1)	0,0	-141,8	-197,8	10,8	30,4	OK
Interakce, Zóna: A-A (5,55 - 6,00)						
MSÚZ(1)	0,0	-219,3	-240,7	9,7	171,3	Nevyhovuje
Omezení napětí, Zóna: A-A (0,00 - 0,45)						
MSPCh(14)	0,0	60,9	75,2	-7,1	97,2	OK
Šířka trhlíny, Zóna: D-D (4,60 - 5,05)						
MSPK(29)	0,0	-47,9	-109,4	4,7	65,5	OK
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení					
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie					
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz					
MSPCh(14)	SW + G + Q technologie					
MSPK(29)	SW + G + 0,3*Q provoz					

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,II}$ [mm]	$u_{z,It}$ [mm]	$u_{z,lim}(\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,48	-3,3	-5,8	-10,4	-10,9	24,0	45,3	OK

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(14)	Celkem	SW + G + Q technologie
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q technologie

Obsah

ŘEZ D-D - DETAILNÍ POSUDEK VČETNĚ VLIVU OHYBU

- 1 Data projektu
- 2 Posouzení řezů
- 2.1 Řez S 1
- 3 Seznam dimenzačních dílců
- 4 Seznam vyztužených průřezů
- 5 Seznam použitých materiálů

- V ŘEZU D-D 1x OHYB V22

1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Popis	Průvlak vnitřní + OK (bez podlahy) - pole 6 + 1,25 m (přepočít po průřezu s vlivem ohybu)
Autor	Ing. Petr Klimeš
Datum vytvoření protokolu	30.5.2019

Národní norma

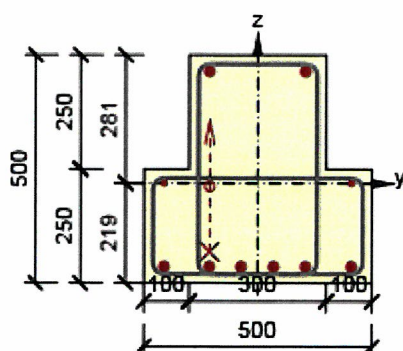
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



Beton: C25/30
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž:
 2 ϕ 22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm
 2 ϕ 12 (226mm²) (Upravený E 10 216), z = 0 mm
 6 ϕ 22 (2281mm²) (Upravený V 10 425), z = -183 mm
 Ohyby vložek:
 1 ϕ 22 (380mm²) (Upravený V 10 425), Pozice -105, -150 mm, α = 45,0 °
 Třmínky:
 ϕ 10 (Upravený E 10 216) - 145 mm
 ϕ 10 (Upravený E 10 216) - 145 mm

Krytí:
 Dolní povrch: 15 mm
 Ostatní povrchy: 15 mm
 Horní povrch: 15 mm

2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	-169,2	9,3	-56,5	0,0
Redukce	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Redistribuce	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	13,7	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-45,1	0,0
Redukce	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-40,1	0,0
Redukce	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.1.1.2 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Základní MSÚ	0,0	0,0	-169,2	9,3	-42,8	0,0
Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-45,1	0,0
Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-40,1	0,0

2.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-42,8	0,0	169,2	9,3	92,4	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-42,8	0,0			33,2	OK
Smyk	0,0			169,2	9,3	54,3	OK
Kroucení					9,3	22,4	OK

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-42,8	0,0	169,2	9,3	92,4	OK
Omezení napětí	0,0	-45,1	0,0			39,6	OK
Šířka trhliny	0,0	-40,1	0,0			50,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění	
⚠	Maximální účinná průřezová plocha smykové výztuže podle čl. 6.2.3 (3) byla překročena
⚠	Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
⚠	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
⚠	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
⚠	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

2.1.1.4 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
0,0	-42,8	0,0	Nu-Mu-Mu	33,2	100,0	OK

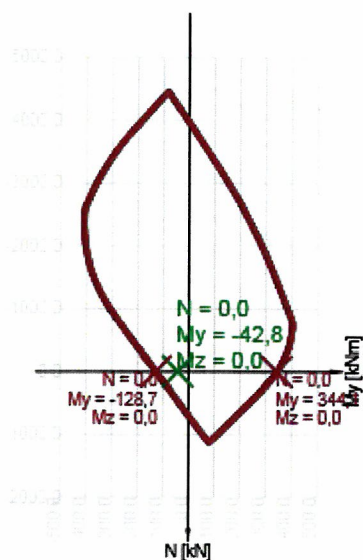
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	-42,8	-128,7	344,1
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění

Řez N - My



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
Typ	Nu-Mu-Mu: Únosnost průřezu je určena za předpokladu proporcionální změny všech složek působících vnitřních sil (excentricita normálové síly zůstává konstantní) až do okamžiku dosažení interakční plochy. Změnu působících vnitřních sil lze interpretovat jako pohyb podél přímky spojující počátek souřadné soustavy (0,0,0) a bod určený působícími vnitřními silami (N_{Ed} , $M_{Ed,y}$, $M_{Ed,z}$). Dva průsečíky této přímky s interakční plochou, které lze nalézt, reprezentují dvě sady sil na mezi únosnosti. V každém průsečíku určí program tři síly na mezi únosnosti: návrhovou únosnost NRD a odpovídající návrhové únosnosti v ohybu MRdy, MRdz.
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
F_{Ed}	Návrhová hodnota působící síly od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
F_{Rd1}	První sada sil na mezi únosnosti odpovídající prvnímu průsečíku na interakční ploše
F_{Rd2}	Druhá sada sil na mezi únosnosti odpovídající druhému průsečíku na interakční ploše

2.1.1.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
169,2	0,0	311,7	bez redukce	6.2.3(3)	54,3	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]
169,2	70,5	477,4	596,2	311,7	311,7


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} [-]
3	1463	986	300	442	408	21,8	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_t [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,67	0,15	0,01	0,0	143,6	0,4	0,54	0,60

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení ohybů

n_b [-]	a_{swb} [mm ² /m]	α_b [°]	c [mm]	$V_{Rd, sb}$ [kN]
1,43		380	45,0	1429
				126,0

Upozornění

Upozornění
 Maximální účinná průřezová plocha smykové výztuže podle čl. 6.2.3 (3) byla překročena

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
V_{Rd}	Výsledná návrhová únosnost ve smyku
Posudek zóny	Typ zóny, ve které se provádí posouzení
Článek	Číslo ustanovení normy (typ metody) použité pro posouzení smyku
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$V_{Rd,r}$	Maximální návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést bez uplatnění redukce součinitelem Beta podle (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující smykové výztuže na mezi kluzu
n_c	Počet větví smykové výztuže
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky
A_{sl}	Průřezová plocha tažené podélné výztuže
b_w	Šířka průřezu v místě těžiště průřezu
d	Účinná výška průřezu
z	Rameno vnitřních sil
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α_{cw}	Součinitel, kterým se zohledňuje stav napětí v tlačeném pásu
$C_{Rd,c}$	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k_1	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
ρ_l	Stupeň vyztužení podélnou tahovou výztuží
σ_{cp}	Normálové napětí v průřezu od zatížení nebo předpětí omezené 0.2 fcd
σ_{wd}	Návrhové napětí smykové výztuže podle poznámky 2 čl. 6.2.3 (3)
v_{min}	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
v	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
v_1	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
n_b	Počet ohybů, které jsou účinné v průmětu smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
a_{swb}	Průřezová plocha ohybů vložek na jednotku délky
α_b	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
c	Průmět smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
$V_{Rd,sb}$	Návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorujících ohybů na mezi kluzu

2.1.1.6 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
9,3	41,4	22,4	100,0	OK

Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
9,3	18,8	48,8	41,4	41,4

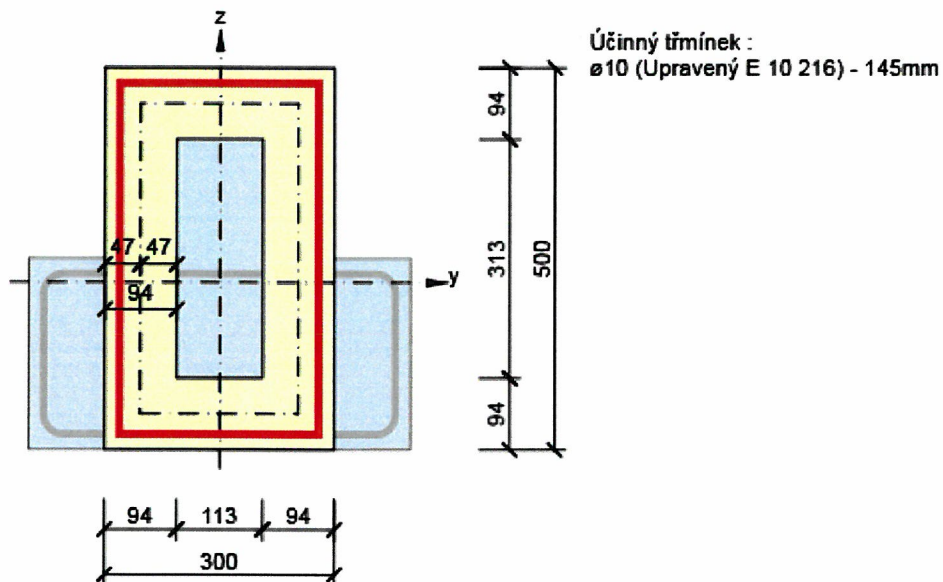
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
83789	1225	94	542	2281	0	21,8

Upozornění

Žádná upozornění

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího kroutícího momentu (s účinky předpětí)
T_{Rd}	Rozhodující návrhový kroutící moment na mezi únosnosti
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$T_{Rd,c}$	Návrhový kroutící moment při vzniku trhlin
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
$T_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximálního kroutícího momentu, kterou prvek může přenést při namáhání výztuže vzdorující kroucení na mezi kluzu
A_k	Plocha omezená střednicemi spojených stěn průřezu, včetně ploch vnitřních otvorů
u_k	Obvod plochy A_k
t_{eff}	Účinná tloušťka stěny
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použité k posouzení kroucení
A_{sl}	Plocha podélné výztuže nacházející se uvnitř třímínku účinného na kroucení
A_{sp}	Plocha předpínací výztuže nacházející se uvnitř třímínku účinného na kroucení
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu

2.1.1.7 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota V+T [%]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-42,8	0,0	169,2	9,3	78,6	92,4	92,4	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
70,5	18,8	477,4	48,8	289,5	54,5	54,5	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
3267	593,0	1125,5	52,7	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
----------------------------------	------------------	----------------------	----------------	------------	---------

a_{sw} [mm ² /m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
542	77,8	98,9	78,6	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
60,2	423,0	170,0	6,5	3,7	7	92,4	100,0	OK

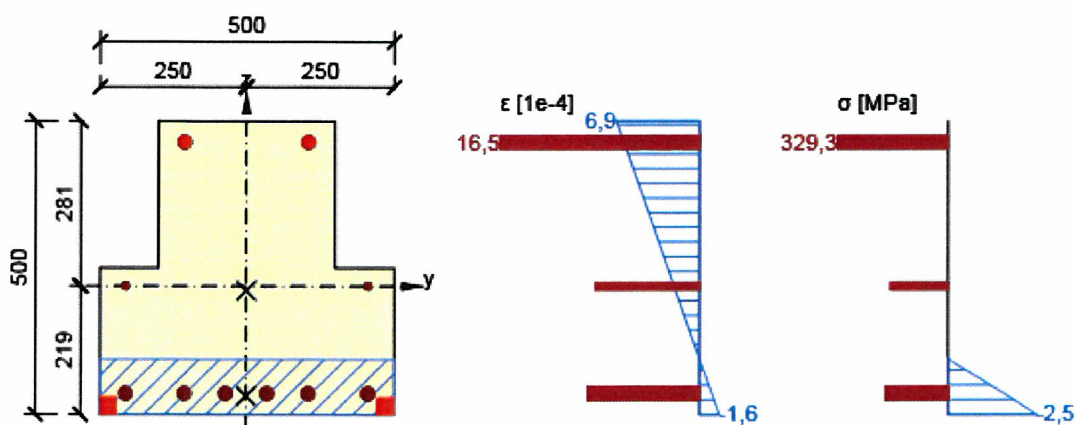
Podrobné posouzení výztuže

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
7	105	245	10,2	16,5	+nekonečno	204,0	329,3	356,5	92,4	OK

Upozornění

Upozornění	
	Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
M_{Edy}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
M_{Edz}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího krouticího momentu (s účinky předpětí)
Hodnota V+T	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota V+T+M	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk, ohyb a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvků bez smykové výztuže
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
rce. 6.31	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.31) EN 1992-1-1
rce. 6.29	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.29) EN 1992-1-1
A_{sl}	Průřezová plocha podélné výztuže použitá pro posouzení smyku a/nebo kroucení. V případě kroucení je to plocha výztuže uvnitř třmínku, která je účinná na únosnost v krutu.
F_{sl}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
$F_{sl,lim}$	Mezní hodnota tahové síly v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení ($F_{sl,lim}=A_{sl} \cdot f_{yd}$)
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použitá k posouzení interakce smyku a kroucení
F_{sw}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením ve smykové výztuži použité k posouzení interakce smyku a kroucení
$F_{sw,lim}$	Mezní hodnota tahové síly ve smykové výztuži účinné na interakci smyku a kroucení ($F_{sw,lim}=A_{sw} \cdot f_{ywd}$)
F_b	Výslednice sil v podélné výztuži od ohybu a normálové síly
$\Delta F_{id,s}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená posouvající silou spočtená jako $V_{Ed} \cdot \cot \theta$
$\Delta F_{id,t}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená kroucením
$\Delta \epsilon_s$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou
$\Delta \epsilon_t$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené kroucením
Extrém ve vložce	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
$\Delta \epsilon_{st}$	Přídavné poměrné přetvoření podélné výztuže způsobené posouvající silou a kroucením
ϵ	Poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
ϵ_{lim}	Mezní hodnota poměrného přetvoření podélné výztuže/kabelu
$\Delta \sigma_{st}$	Přídavné tahové napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou a kroucením
σ	Napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v podélné výztuži/kabelu

2.1.1.8 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	7	130,0	328,0	39,6	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	7	37,9	328,0	11,5	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(3)-Quasi	1	-250	-219	0,0	-40,1	0,0	-3,6	-11,3	32,2	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	105	245	0,0	-45,1	0,0	130,0	328,0	39,6	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákn	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	1	-250	-219	0,0	-40,1	0,0	-1,3	-11,3	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	7	105	245	0,0	-45,1	0,0	37,9	328,0	11,5	OK

Součinitel dotvarování

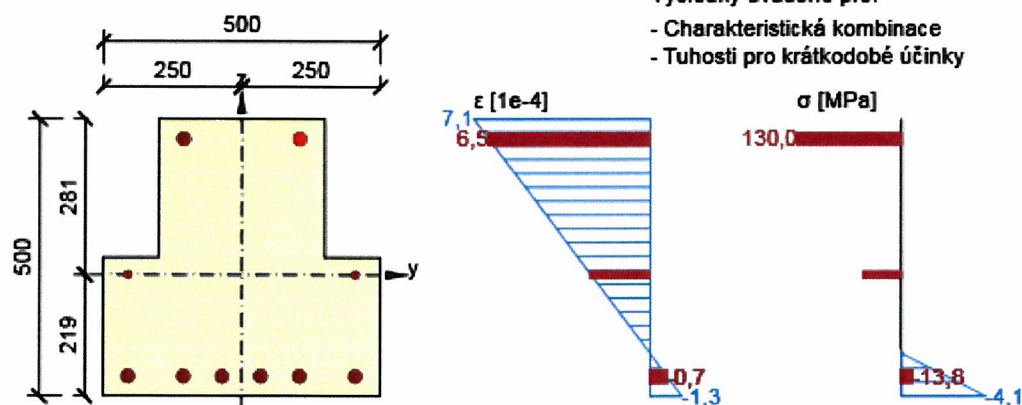
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{ft}	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	200	200000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,20

Upozornění

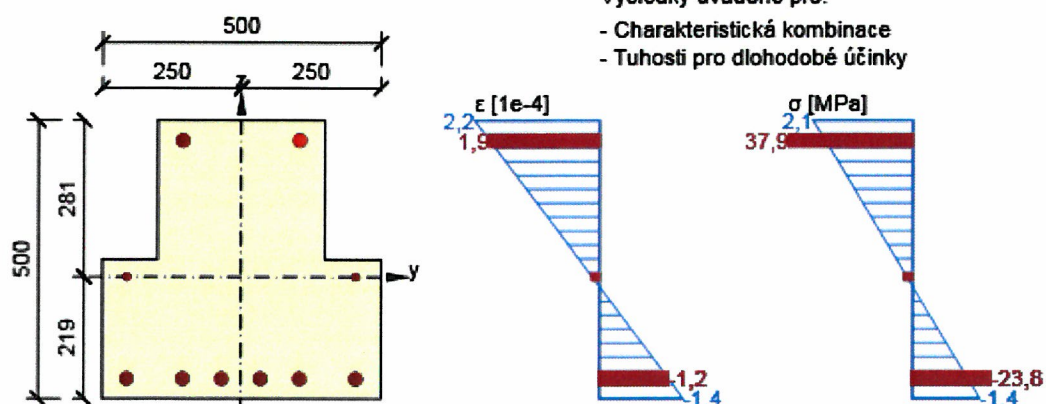
Upozornění

- ⚠ Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvolala napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
- ⚠ Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
- ⚠ Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Typ posudku	Číslo ustanovení normy a typ kombinace použité pro posouzení omezení napětí
Část průřezu	Specifikace části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel), ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Index	Číslo vlákna betonu, výztužné vložky nebo předpjatého kabelu, ve kterých byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
σ	Napětí vypočtené v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Vlákno	Číslo vlákna betonu, ve kterém byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
N	Normálová síla pro příslušnou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro příslušnou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro příslušnou kombinaci zatížení
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použit γ_R	Použit součinitel odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

2.1.1.9 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	0,0	-40,1	0,0	0,200	0,400	50,0	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	0,0	-40,1	0,0	0,000	0,400	0,0	100,0	OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky



x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
77	90	464	27000	760	0,03
k_1 [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	3,6	0,90	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	ϕ [mm]	σ_s [MPa]
25	6,3	-1,1	550	22	115,6

Součinitel dotvarování

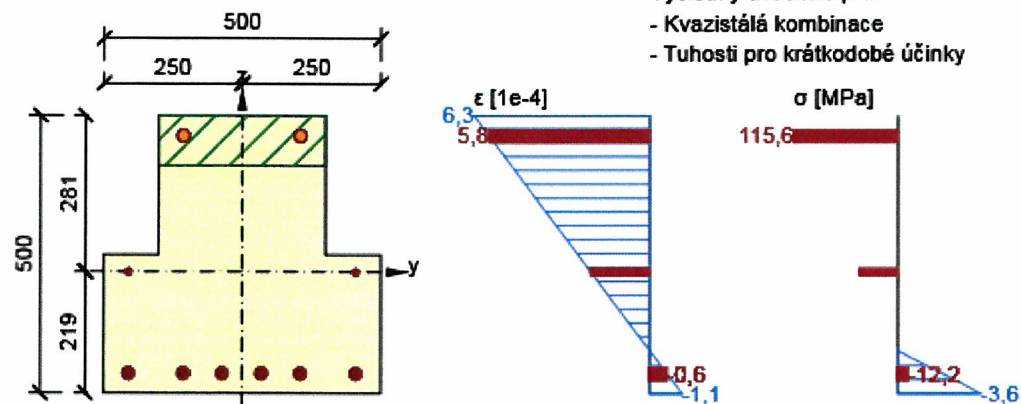
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_R	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	200	200000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,20

Upozornění

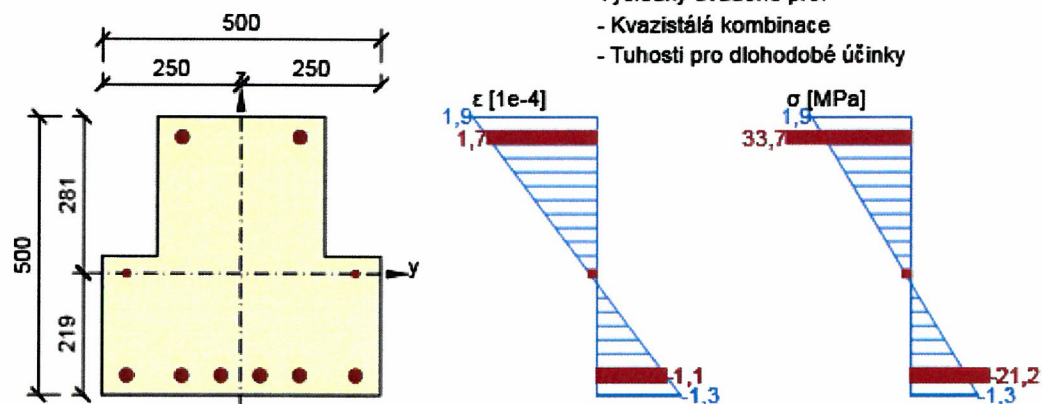
Upozornění

-  Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvolala napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
-  Pro dlouhodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Kombinace	Kombinace použitá pro výpočet včetně součinitelů r_{sup} nebo r_{inf} podle čl. 5.10.9
N	Normálová síla pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro kvazistálou kombinaci zatížení
w_k	Šířka trhlin vypočtená podle čl. 7.3.4
w_{lim}	Mezní hodnota šířky trhlin podle tabulky 7.1N
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
x	Výška zóny tláčeného betonu (poloha neutrální osy)
$h_{c,eff}$	Výška účinné plochy taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž (7.3.2 (3))
d	Účinná výška průřezu
$A_{c,eff}$	Účinná plocha taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž
$A_{s,eff}$	Účinná plocha betonářské a předpínací výztuže nacházející se uvnitř účinné plochy taženého betonu
$\rho_{p,eff}$	Poměr účinné plochy betonářské a předpínací výztuže a účinné plochy taženého betonu
k_t	Součinitel závisící na době trvání zatížení (7.3.4 (2))
k_1	Součinitel, kterým se zohledňují vlastnosti výztuže se soudržností (7.3.4 (3))
k_2	Součinitel, kterým se zohledňuje rozdělení poměrného přetvoření (7.3.4 (3))
c	Tloušťka krycí vrstvy podélné výztuže
ϵ_1	Větší tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
ϵ_2	Méně tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
$s_{r,max}$	Maximální výsledná vzdálenost trhlin
Φ	Průměr výztužné vložky nebo ekvivalentní průměr výztužné vložky, pokud jsou v průřezu použity vložky různých průměrů
σ_s	Maximální napětí v tahové výztuži stanovené v průřezu porušeném trhlinou
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2Ac/u$, kde Ac je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použití γ_{It}	Použití součinitel odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

2.1.1.10 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Využití _{pod} [%]	Využití _{smyk} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-42,8	0,0	60,0	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 (9.2.1.1 (1)) [%]	0,49	0,17	34,1	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1(3)) [%]	1,63	4,00	40,8	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	48	26	55,0	OK
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	210	350	60,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení smykovou výztuží (9.2.2 (5)) [%]	0,45	0,10	22,4	OK
Maximální vzdálenost třmínků (9.2.2 (6)) [mm]	145	331	43,8	OK
Maximální příčná vzdálenost větví třmínků (9.2.2 (8)) [mm]	260	331	78,5	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 [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
300	442	200000	200000	396,2	344,5	25,0	2,6	16,7

Upozornění

Žádná upozornění

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
$Využití_{pod}$	Extrémní poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady pro podélnou výztuž
$Využití_{smyk}$	Extrémní poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady pro smykovou výztuž
Rozhodující	Rozhodující poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady
Mez	Mezní poměr veličin reprezentujících konstrukční zásady
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Typ	Typ kontrolované konstrukční zásady
Hodnota _{vypp}	Vypočtená nebo zadaná veličina vyjadřující danou konstrukční zásadu
Hodnota _{mez}	Mezní hodnota veličiny vyjadřující danou konstrukční zásadu
Využití	Poměr vypočtené či zadané veličiny vyjadřující danou konstrukční zásadu a její požadované mezní hodnoty

3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

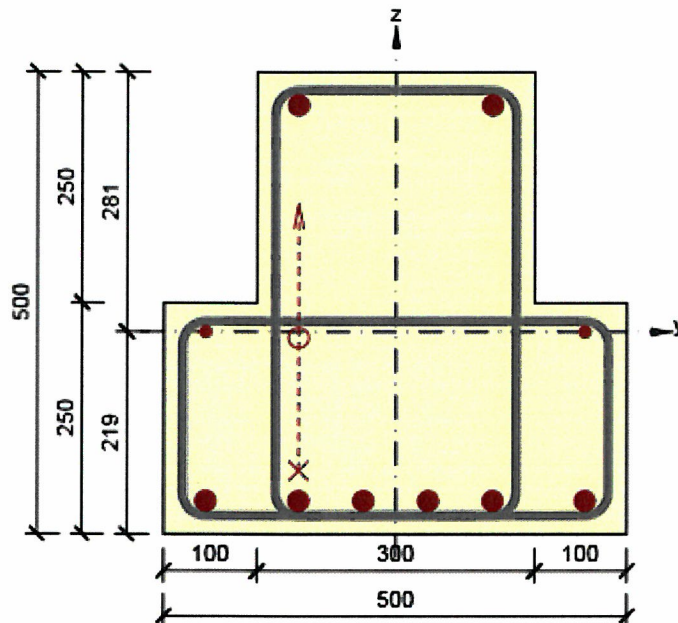
Typ dílce	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC1
Relativní vlhkost	65 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Data pro ohybovou štíhlost

Světélá vzdálenost mezi líci podpor (5.3.2.2 (1)) m	Šířka podpírajícího prvku (5.3.2.2 (1))		Způsob podepření	
	Vlevo mm	Vpravo mm	Vlevo	Vpravo
1,00	400	400	Nespojitý prvek	Nespojitý prvek

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

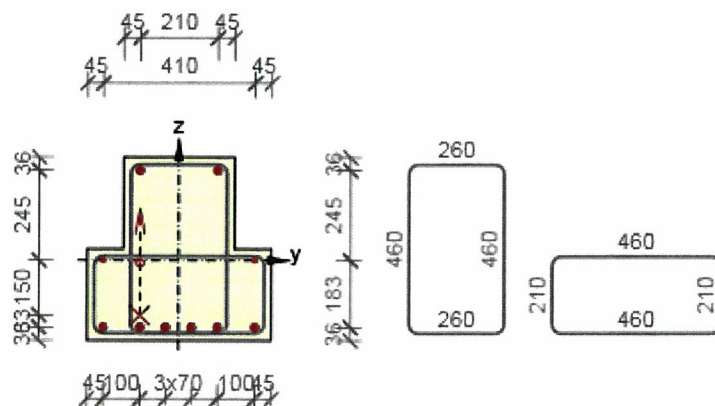
Průřez tvaru T (500 / 500 / 300 / 250mm), Materiál: C25/30

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
200000	0	0	3971354167	3166666667	0	0	141	126

Krytí k hranám průřezu

1	15 mm
2	15 mm
3	15 mm
4	15 mm
5	15 mm
6	15 mm
7	15 mm
8	15 mm



Podélná výztuž
[kg/m]

Ohyby vložek
[kg/m]

Smyková výztuž
[kg/m]

Celková hmotnost
[kg/m]

Výztuž / m³ betonu
[kg/m³]

Podélná výztuž [kg/m]	Ohyby vložek [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m³]
26	3	12	40	202

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]	Ohyb	s _b [mm]	α _{xz} [°]	α _{yz} [°]
7	22	Upravený V 10 425	105	245	Ne	0	0,0	0,0
8	22	Upravený V 10 425	-105	245	Ne	0	0,0	0,0
9	12	Upravený E 10 216	205	0	Ne	0	0,0	0,0
10	12	Upravený E 10 216	-205	0	Ne	0	0,0	0,0
1	22	Upravený V 10 425	-205	-183	Ne	0	0,0	0,0
2	22	Upravený V 10 425	-105	-183	Ne	0	0,0	0,0
3	22	Upravený V 10 425	-35	-183	Ne	0	0,0	0,0
4	22	Upravený V 10 425	35	-183	Ne	0	0,0	0,0
5	22	Upravený V 10 425	105	-183	Ne	0	0,0	0,0
6	22	Upravený V 10 425	205	-183	Ne	0	0,0	0,0
11	22	Upravený V 10 425	-105	-150	Ano	1000	45,0	0,0

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	10	Upravený E 10 216	145	Ano	Ano	Ano	4,00
2	10	Upravený E 10 216	145	Ano	Ne	Ne	4,00

Třmínek	Vrchol	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-130	261
1	2	-130	-199
1	3	130	-199
1	4	130	261
2	1	-230	11
2	2	-230	-199
2	3	230	-199
2	4	230	11

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	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]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou 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

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

ŘEZ B-B - DETAILNÍ POSUDEK VČETNĚ VLIVU OHYBU

- 1 Data projektu
- 2 Posouzení řezů
- 2.1 Řez S 1
- 3 Seznam dimenzačních dílců
- 4 Seznam vyztužených průřezů
- 5 Seznam použitých materiálů

- V ŘEZU B-B 1x OHYB V22

1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Popis	Průvlak vnitřní + OK (bez podlahy) - pole 6 + 1,25 m (přepočet po průzkumu s vlivem ohybu)
Autor	Ing. Petr Klimeš
Datum vytvoření protokolu	30.5.2019

Národní norma

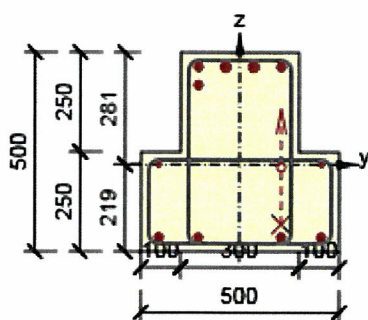
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



Beton: C25/30
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž:
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm
 2ø25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm
 1ø22 (380mm²) (Upravený V 10 425), Pozice -105, 200 mm
 2ø12 (226mm²) (Upravený E 10 216), z = 0 mm
 4ø22 (1521mm²) (Upravený V 10 425), z = -183 mm
 Ohyby vložek:
 1ø22 (380mm²) (Upravený V 10 425), Pozice 105, -150 mm, α = 45,0°

Třmínky:
 ø10 (Upravený E 10 21 mm)
 ø10 (Upravený E 10 21 mm)
 Krytí:
 Dolní povrch: 15 mm
 Ostatní povrchy: 15 mm
 Horní povrch: 15 mm

2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	-195,2	10,7	-147,4	0,0
Redukce	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Redistribuce	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	15,1	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-112,6	0,0
Redukce	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-104,0	0,0
Redukce	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.1.1.2 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Základní MSÚ	0,0	0,0	-195,2	10,7	-132,3	0,0
Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-112,6	0,0
Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-104,0	0,0

2.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-132,3	0,0	195,2	10,7	98,9	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	0,0	-132,3	0,0			40,2	OK
Smyk	0,0			195,2	10,7	63,3	OK
Kroucení					10,7	25,8	OK

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-132,3	0,0	195,2	10,7	98,9	OK
Omezení napětí	0,0	-104,0	0,0			65,5	OK
Šířka trhliny	0,0	-104,0	0,0			19,3	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění

- ! Maximální účinná průřezová plocha smykové výztuže podle čl. 6.2.3 (3) byla překročena
- ! Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
- ! Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
- ! Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
- ! Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

2.1.1.4 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
0,0	-132,3	0,0	Nu-Mu-Mu	40,2	100,0	OK

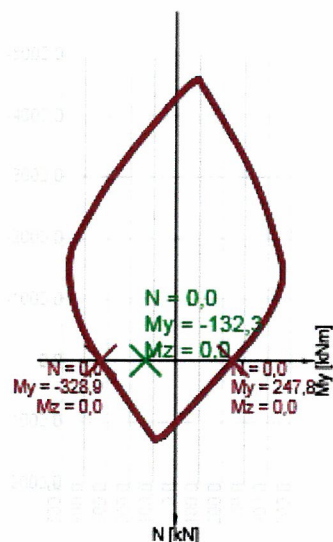
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	-132,3	-328,9	247,8
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění

Řez N - My



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
Typ	Nu-Mu-Mu: Únosnost průřezu je určena za předpokladu proporcionální změny všech složek působících vnitřních sil (excentricita normálové síly zůstává konstantní) až do okamžiku dosažení interakční plochy. Změnu působících vnitřních sil lze interpretovat jako pohyb podél přímky spojující počátek souřadné soustavy (0,0,0) a bod určený působícími vnitřními silami (N_{Ed} , $M_{Ed,y}$, $M_{Ed,z}$). Dva průsečíky této přímky s interakční plochou, které lze nalézt, reprezentují dvě sady sil na mezi únosnosti. V každém průsečíku určí program tři síly na mezi únosnosti: návrhovou únosnost NRD a odpovídající návrhové únosnosti v ohybu MRdy, MRdz.
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
F_{Ed}	Návrhová hodnota působící síly od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
F_{Rd1}	První sada sil na mezi únosnosti odpovídající prvnímu průsečíku na interakční ploše
F_{Rd2}	Druhá sada sil na mezi únosnosti odpovídající druhému průsečíku na interakční ploše

2.1.1.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
195,2	0,0	308,2	bez redukce	6.2.3(3)	63,3	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]
195,2	95,1	472,0	609,9	308,2	308,2


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	1463	2348	300	452	404	21,8	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	1,67	0,15	0,02	0,0	166,9	0,4	0,54	0,60

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení ohybů

n_b [-]	a_{swb} [mm ² /m]	α_b [°]	c [mm]	$V_{Rd,wb}$ [kN]
1,41		380	45,0	1413
				124,5

Upozornění

Upozornění
 Maximální účinná průřezová plocha smykové výztuže podle čl. 6.2.3 (3) byla překročena

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
V_{Rd}	Výsledná návrhová únosnost ve smyku
Posudek zóny	Typ zóny, ve které se provádí posouzení
Článek	Číslo ustanovení normy (typ metody) použité pro posouzení smyku
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$V_{Rd,r}$	Maximální návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést bez uplatnění redukce součinitelem Beta podle (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující smykové výztuže na mezi kluzu
n_c	Počet větví smykové výztuže
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky
A_{sl}	Průřezová plocha tažené podélné výztuže
b_w	Šířka průřezu v místě těžiště průřezu
d	Účinná výška průřezu
z	Rameno vnitřních sil
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α_{cw}	Součinitel, kterým se zohledňuje stav napětí v tlaceném pásu
$C_{Rd,c}$	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k_1	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
ρ_l	Stupeň vyztužení podélnou tahovou výztuží
σ_{cp}	Normálové napětí v průřezu od zatížení nebo předpětí omezené 0.2 fcd
σ_{wd}	Návrhové napětí smykové výztuže podle poznámky 2 čl. 6.2.3 (3)
v_{min}	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
v	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
v_1	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
n_b	Počet ohybů, které jsou účinné v průmětu smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
a_{swb}	Průřezová plocha ohybů vložek na jednotku délky
α_b	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
c	Průmět smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
$V_{Rd,sb}$	Návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující ohybů na mezi kluzu

2.1.1.6 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
10,7	41,4	25,8	100,0	OK

Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
10,7	18,8	48,8	41,4	41,4

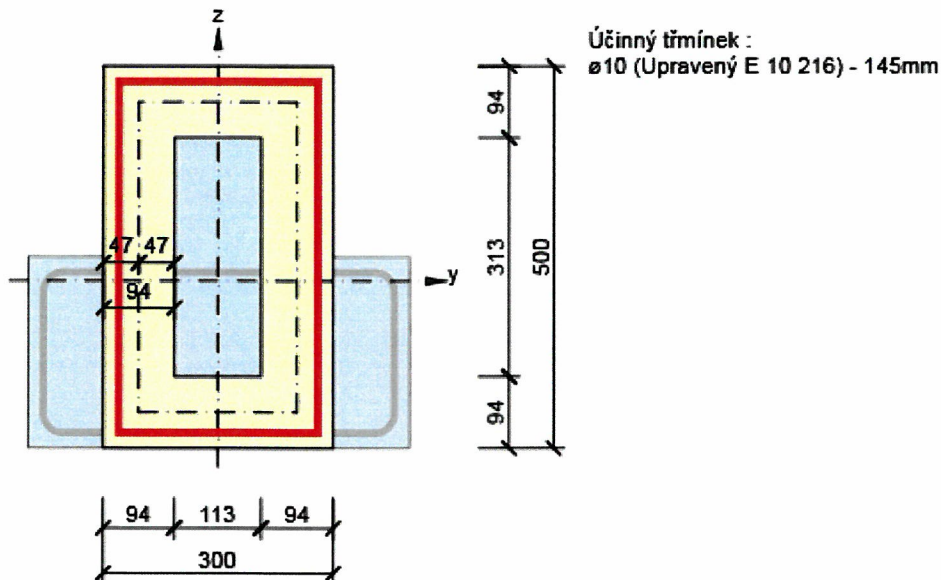
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
83789	1225	94	542	2882	0	21,8

Upozornění

Žádná upozornění

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího kroutícího momentu (s účinky předpětí)
T_{Rd}	Rozhodující návrhový kroutící moment na mezi únosnosti
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$T_{Rd,c}$	Návrhový kroutící moment při vzniku trhlin
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
$T_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximálního kroutícího momentu, kterou prvek může přenést při namáhání výztuže vzdorující kroucení na mezi kluzu
A_k	Plocha omezená střednicemi spojených stěn průřezu, včetně ploch vnitřních otvorů
u_k	Obvod plochy A_k
t_{eff}	Účinná tloušťka stěny
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použité k posouzení kroucení
A_{sl}	Plocha podélné výztuže nacházející se uvnitř třímínku účinného na kroucení
A_{sp}	Plocha předpínací výztuže nacházející se uvnitř třímínku účinného na kroucení
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu

2.1.1.7 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota V+T [%]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-132,3	0,0	195,2	10,7	91,4	98,9	98,9	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
95,1	18,8	472,0	48,8	262,1	63,3	63,3	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
3869	683,6	1340,0	51,0	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
----------------------------------	------------------	----------------------	----------------	------------	---------

a_{sw} [mm ² /m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
542	90,4	98,9	91,4	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
236,5	488,0	195,6	6,3	3,4	7	98,9	100,0	OK

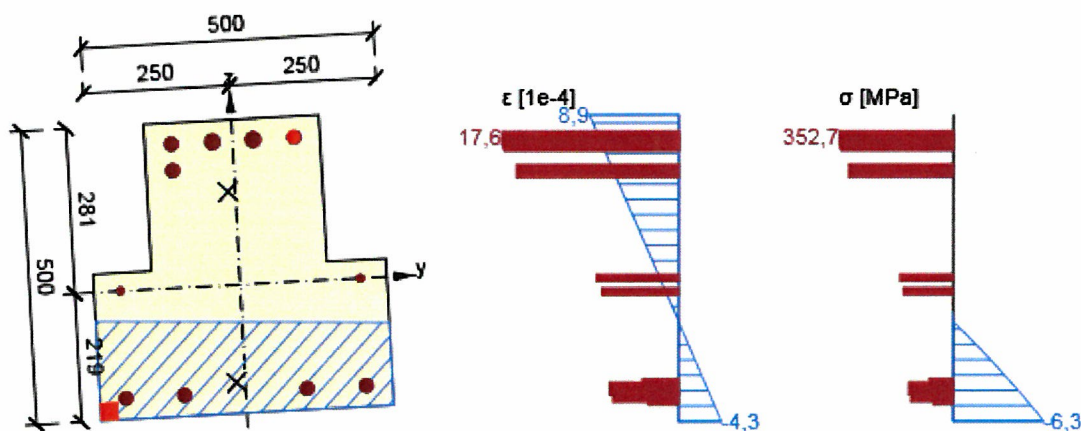
Podrobné posouzení výztuže

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
7	105	245	9,7	17,6	+nekonečno	194,0	352,7	356,5	98,9	OK

Upozornění

Upozornění	
	Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
M_{Edy}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
M_{Edz}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího kroutícího momentu (s účinky předpětí)
Hodnota V+T	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota V+T+M	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk, ohyb a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
rce. 6.31	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.31) EN 1992-1-1
rce. 6.29	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.29) EN 1992-1-1
A_{sl}	Průřezová plocha podélné výztuže použitá pro posouzení smyku a/nebo kroucení. V případě kroucení je to plocha výztuže uvnitř třmínku, která je účinná na únosnost v krutu.
F_{sl}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
$F_{sl,lim}$	Mezní hodnota tahové síly v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení ($F_{sl,lim}=A_{sl}*f_{yd}$)
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použitá k posouzení interakce smyku a kroucení
F_{sw}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením ve smykové výztuži použité k posouzení interakce smyku a kroucení
$F_{sw,lim}$	Mezní hodnota tahové síly ve smykové výztuži účinné na interakci smyku a kroucení ($F_{sw,lim}=A_{sw}*f_{ywd}$)
F_b	Výslednice sil v podélné výztuži od ohybu a normálové síly
$\Delta F_{td,s}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená posouvající silou spočtená jako $V_{Ed} * \cot \theta$
$\Delta F_{td,t}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená kroucením
$\Delta \epsilon_s$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou
$\Delta \epsilon_t$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené kroucením
Extrém ve vložce	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
$\Delta \epsilon_{st}$	Přídavné poměrné přetvoření podélné výztuže způsobené posouvající silou a kroucením
ϵ	Poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
ϵ_{lim}	Mezní hodnota poměrného přetvoření podélné výztuže/kabelu
$\Delta \sigma_{st}$	Přídavné tahové napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou a kroucením
σ	Napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v podélné výztuži/kabelu

2.1.1.8 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	1	-7,4	-11,3	65,5	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	7	137,2	328,0	41,8	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(3)-Quasi	1	-250	-219	0,0	-104,0	0,0	-7,4	-11,3	65,5	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	105	245	0,0	-112,6	0,0	130,8	328,0	39,9	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákn	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	1	-250	-219	0,0	-104,0	0,0	-4,1	-11,3	36,3	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	105	245	0,0	-112,6	0,0	137,2	328,0	41,8	OK

Součinitel dotvarování

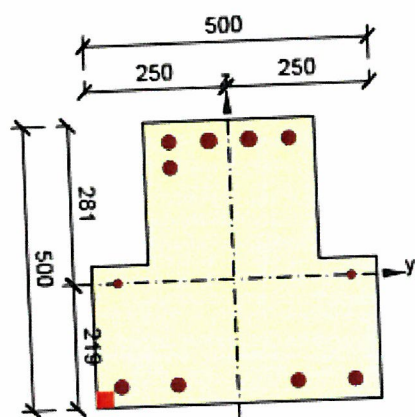
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_R	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	200	200000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,20

Upozornění

Upozornění

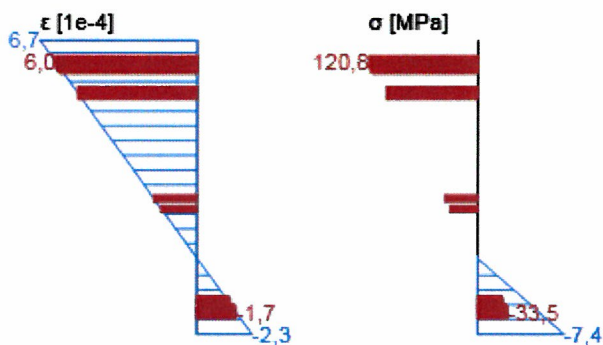
- ! Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvolala napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
- ! Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
- ! Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

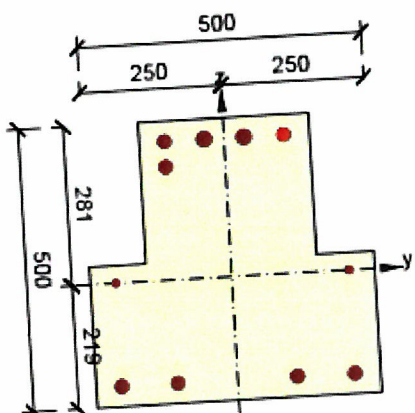


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

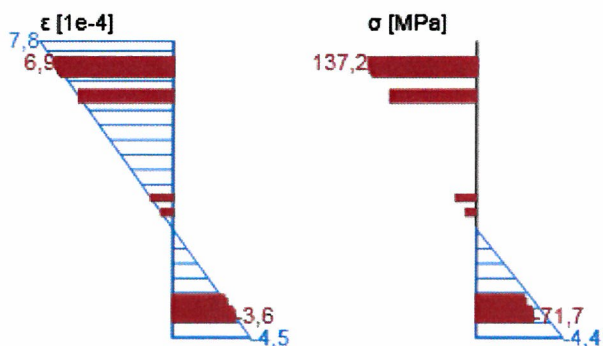


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Typ posudku	Číslo ustanovení normy a typ kombinace použité pro posouzení omezení napětí
Část průřezu	Specifikace části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel), ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Index	Číslo vlákna betonu, výztužné vložky nebo předpjatého kabelu, ve kterých byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
σ	Napětí vypočtené v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Vlákno	Číslo vlákna betonu, ve kterém byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
N	Normálová síla pro příslušnou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro příslušnou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro příslušnou kombinaci zatížení
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použití γ_R	Použití součinitele odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

2.1.1.9 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	0,0	-104,0	0,0	0,077	0,400	19,3	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	0,0	-104,0	0,0	0,067	0,400	16,8	100,0	OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
134	126	467	35869	2122	0,06
k_1 [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	4,8	0,88	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
25	6,7	-2,3	159	23	120,8

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
192	111	471	30443	2122	0,07
k_1 [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	4,6	0,88	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
25	7,2	-4,1	148	23	126,7

Součinitel dotvarování

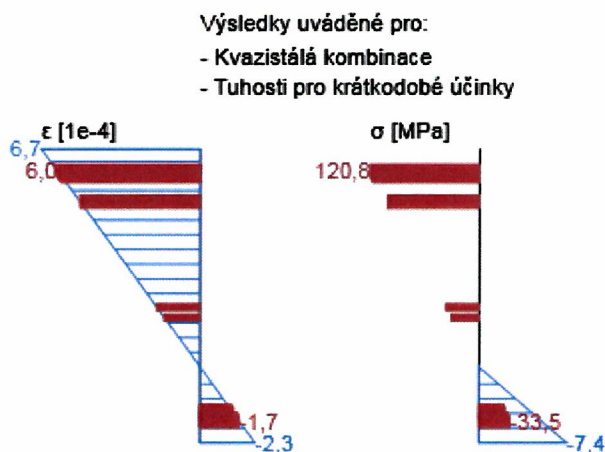
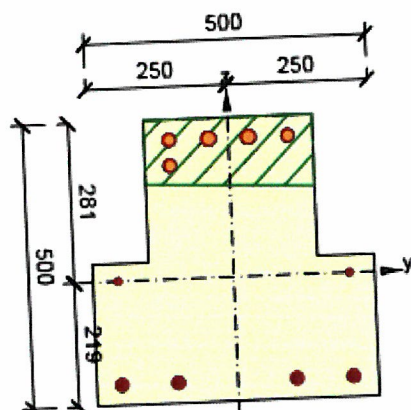
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{ft}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	200	200000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,20

Upozornění

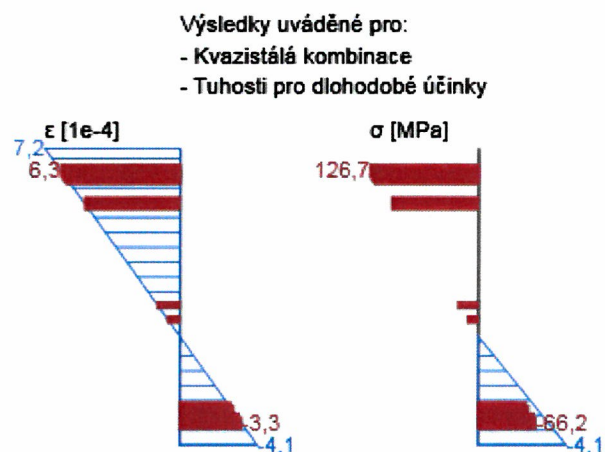
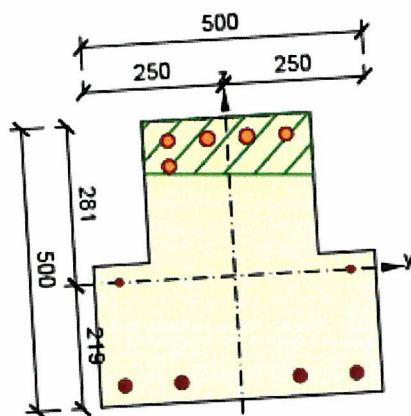
Upozornění

! Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvolala napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Kombinace	Kombinace použitá pro výpočet včetně součinitelů γ nebo γ_{red} podle čl. 5.10.9
N	Normálová síla pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro kvazistálou kombinaci zatížení
w_k	Šířka trhlin vypočtená podle čl. 7.3.4
w_{lim}	Mezní hodnota šířky trhlin podle tabulky 7.1N
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
x	Výška zóny tlakého betonu (poloha neutrální osy)
$h_{c,eff}$	Výška účinné plochy taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž (7.3.2 (3))
d	Účinná výška průřezu
$A_{c,eff}$	Účinná plocha taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž
$A_{s,eff}$	Účinná plocha betonářské a předpínací výztuže nacházející se uvnitř účinné plochy taženého betonu
$\rho_{p,eff}$	Poměr účinné plochy betonářské a předpínací výztuže a účinné plochy taženého betonu
k_t	Součinitel závisící na době trvání zatížení (7.3.4 (2))
k_1	Součinitel, kterým se zohledňují vlastnosti výztuže se soudržností (7.3.4 (3))
k_2	Součinitel, kterým se zohledňuje rozdělení poměrného přetvoření (7.3.4 (3))
c	Tloušťka krycí vrstvy podélné výztuže
ϵ_1	Větší tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
ϵ_2	Menší tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
$s_{r,max}$	Maximální výsledná vzdálenost trhlin
Φ	Průměr výztužné vložky nebo ekvivalentní průměr výztužné vložky, pokud jsou v průřezu použity vložky různých průměrů
σ_s	Maximální napětí v tahové výztuži stanovené v průřezu porušeném trhlinou
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2Ac/u$, kde Ac je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použití γ_{lt}	Použití součinitel odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

2.1.1.10 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Využití _{pod} [%]	Využití _{smyk} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-132,3	0,0	66,7	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 (9.2.1.1 (1)) [%]	1,17	0,17	14,3	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1(3)) [%]	1,93	4,00	48,4	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	45	30	66,7	OK
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	210	350	60,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení smykovou výztuží (9.2.2 (5)) [%]	0,45	0,10	22,3	OK
Maximální vzdálenost třmínků (9.2.2 (6)) [mm]	145	339	42,8	OK
Maximální příčná vzdálenost větví třmínků (9.2.2 (8)) [mm]	260	339	76,7	OK
Minimální vnitřní průměr zaoblení třmínku (8.3 (2)) [-]	4,00	4,00	100,0	OK

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Projekt číslo: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
300	452	200000	200000	398,3	346,4	25,0	2,6	16,7

Upozornění

Žádná upozornění

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
$Využití_{pod}$	Extrémní poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady pro podélnou výztuž
$Využití_{smyk}$	Extrémní poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady pro smykovou výztuž
Rozhodující	Rozhodující poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady
Mez	Mezní poměr veličin reprezentujících konstrukční zásady
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Typ	Typ kontrolované konstrukční zásady
Hodnota _{vyt}	Vypočtená nebo zadaná veličina vyjadřující danou konstrukční zásadu
Hodnota _{mez}	Mezní hodnota veličiny vyjadřující danou konstrukční zásadu
Využití	Poměr vypočtené či zadané veličiny vyjadřující danou konstrukční zásadu a její požadované mezní hodnoty

3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

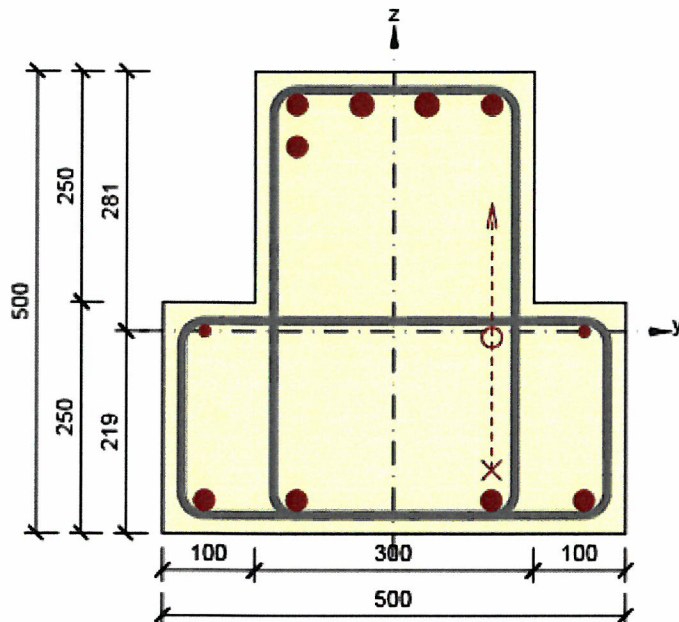
Typ dílce	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC1
Relativní vlhkost	65 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Data pro ohybovou štíhlost

Světlá vzdálenost mezi líci podpor (5.3.2.2 (1)) m	Šířka podpírajícího prvku (5.3.2.2 (1))		Způsob podepření	
	Vlevo mm	Vpravo mm	Vlevo	Vpravo
1,00	400	400	Nespojitý prvek	Nespojitý prvek

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

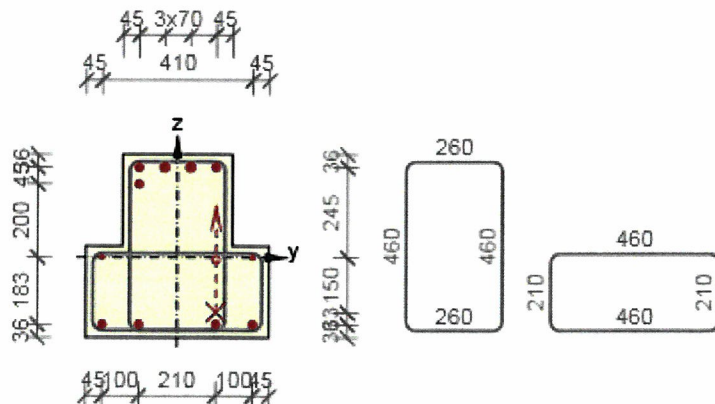
Průřez tvaru T (500 / 500 / 300 / 250mm), Materiál: C25/30

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
200000	0	0	3971354167	3166666667	0	0	141	126

Krytí k hranám průřezu

1	15 mm
2	15 mm
3	15 mm
4	15 mm
5	15 mm
6	15 mm
7	15 mm
8	15 mm



Podélná výztuž
[kg/m]

Ohyby vložek
[kg/m]

Smyková výztuž
[kg/m]

Celková hmotnost
[kg/m]

Výztuž / m³ betonu
[kg/m³]

Podélná výztuž [kg/m]	Ohyby vložek [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m³]
30	3	12	45	226

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]	Ohyb	s _b [mm]	α _{xz} [°]	α _{yz} [°]
9	12	Upravený E 10 216	205	0	Ne	0	0,0	0,0
10	12	Upravený E 10 216	-205	0	Ne	0	0,0	0,0
1	22	Upravený V 10 425	-205	-183	Ne	0	0,0	0,0
2	22	Upravený V 10 425	-105	-183	Ne	0	0,0	0,0
5	22	Upravený V 10 425	105	-183	Ne	0	0,0	0,0
6	22	Upravený V 10 425	205	-183	Ne	0	0,0	0,0
11	22	Upravený V 10 425	105	-150	Ano	1000	45,0	0,0
7	22	Upravený V 10 425	105	245	Ne	0	0,0	0,0
8	25	Upravený V 10 425	35	245	Ne	0	0,0	0,0
12	25	Upravený V 10 425	-35	245	Ne	0	0,0	0,0
13	22	Upravený V 10 425	-105	245	Ne	0	0,0	0,0
14	22	Upravený V 10 425	-105	200	Ne	0	0,0	0,0

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	10	Upravený E 10 216	145	Ano	Ano	Ano	4,00
2	10	Upravený E 10 216	145	Ano	Ne	Ne	4,00
Třmínek	Vrchol		Y [mm]		Z [mm]		
1	1		-130		261		
1	2		-130		-199		
1	3		130		-199		
1	4		130		261		
2	1		-230		11		
2	2		-230		-199		
2	3		230		-199		
2	4		230		11		

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	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]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou 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

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

ŘEZ A-A(1) - DETAILNÍ POSUDEK VČETNĚ VLIVU OHYBŮ

- 1 Data projektu
- 2 Posouzení řezů
- 2.1 Řez S 1
- 3 Seznam dimenzačních dílců
- 4 Seznam vyztužených průřezů
- 5 Seznam použitých materiálů

- V ŘEZU A-A 2x OHYB V22

1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Popis	Průvlak vnitřní + OK (bez podlahy) - pole 6 + 1,25 m (přepočít po průřezu s vlivem ohybů)
Autor	Ing. Petr Klimeš
Datum vytvoření protokolu	30.5.2019

Národní norma

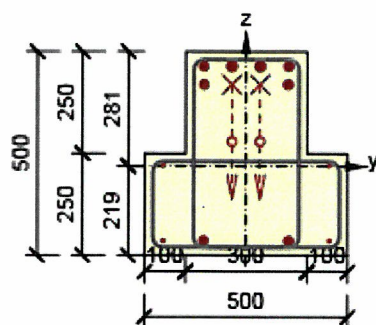
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



Beton: C25/30
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž:
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm
 2ø25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 200 mm
 2ø8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = 2 mm
 2ø8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = -183 mm
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = -183 mm
 Ohyby vložek:
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 200 mm, α = 45,0 °

Třmínky:
 ø10 (Upravený E 10 216) mm
 ø10 (Upravený E 10 216) mm
 Krytí:
 Dolní povrch: 15 mm
 Ostatní povrchy: 15 mm
 Horní povrch: 15 mm

2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	-307,1	9,7	-275,7	0,0
Redukce	Základní MSÚ	0,0	0,0	66,4	0,0	40,1	0,0
Redistribuce	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-205,9	0,0
Redukce	Charakteristická	0,0	0,0	45,4	0,0	29,4	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-189,8	0,0
Redukce	Kvazistálá	0,0	0,0	38,4	0,0	26,9	0,0

2.1.1.2 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Základní MSÚ	0,0	0,0	-240,7	9,7	-219,3	0,0
Charakteristická	0,0	0,0	45,4	0,0	-176,5	0,0
Kvazistálá	0,0	0,0	38,4	0,0	-162,9	0,0

2.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-219,3	0,0	240,7	9,7	100,0	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-219,3	0,0			59,0	OK
Smyk	0,0			240,7	9,7	59,9	OK
Kroucení					9,7	24,8	OK

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-219,3	0,0	240,7	9,7	100,0	OK
Omezení napětí	0,0	-162,9	0,0			94,8	OK
Šířka trhliny	0,0	-162,9	0,0			26,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění	
⚠	Maximální účinná průřezová plocha smykové výztuže podle čl. 6.2.3 (3) byla překročena
⚠	Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
⚠	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
⚠	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
⚠	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

2.1.1.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

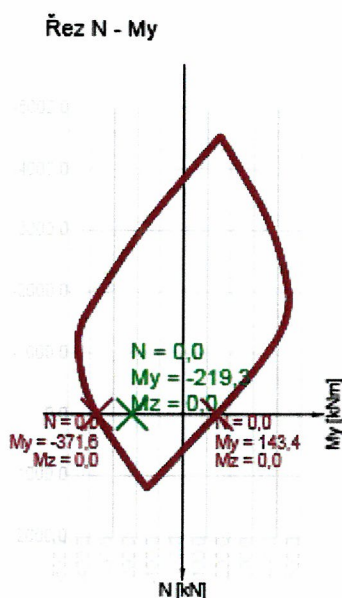
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-219,3	0,0	Nu-Mu-Mu	59,0	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	-219,3	-371,6	143,4
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
Typ	Nu-Mu-Mu: Únosnost průřezu je určena za předpokladu proporcionální změny všech složek působících vnitřních sil (excentricita normálové síly zůstává konstantní) až do okamžiku dosažení interakční plochy. Změnu působících vnitřních sil lze interpretovat jako pohyb podél přímky spojující počátek souřadné soustavy (0,0,0) a bod určený působícími vnitřními silami (N_{Ed} , $M_{Ed,y}$, $M_{Ed,z}$). Dva průsečíky této přímky s interakční plochou, které lze nalézt, reprezentují dvě sady sil na mezi únosnosti. V každém průsečíku určí program tři síly na mezi únosnosti: návrhovou únosnost NRd a odpovídající návrhové únosnosti v ohybu MRdy, MRdz.
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
F_{Ed}	Návrhová hodnota působící síly od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
F_{Rd1}	První sada sil na mezi únosnosti odpovídající prvnímu průsečíku na interakční ploše
F_{Rd2}	Druhá sada sil na mezi únosnosti odpovídající druhému průsečíku na interakční ploše

2.1.1.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
240,7	0,0	402,8	s redukcí	6.2.3(3)	59,9	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

$V_{Ed,red}$ [kN]	$V_{Ed,tot}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
240,7	307,1	98,3	513,0	608,0	402,8	402,8


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} [-]
4	1844	2603	300	450	394	23,0	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	1,67	0,15	0,02	0,0	164,7	0,4	0,54	0,60

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení ohybů

n_b [-]	a_{swb} [mm ² /m]	α_b [°]	c [mm]	$V_{Rd, sb}$ [kN]
2,65		760	45,0	1324
				233,5

Upozornění

Upozornění
 Maximální účinná průřezová plocha smykové výztuže podle čl. 6.2.3 (3) byla překročena

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
V_{Rd}	Výsledná návrhová únosnost ve smyku
Posudek zóny	Typ zóny, ve které se provádí posouzení
Článek	Číslo ustanovení normy (typ metody) použité pro posouzení smyku
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Ed,red}$	Návrhová hodnota působící smykové síly s vlivem redistribuce
$V_{Ed,tot}$	Návrhová hodnota působící smykové síly bez vlivu redistribuce
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$V_{Rd,r}$	Maximální návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést bez uplatnění redukce součinitelem Beta podle (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující smykové výztuže na mezi kluzu
n_c	Počet větví smykové výztuže
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky
A_{sl}	Průřezová plocha tažené podélné výztuže
b_w	Šířka průřezu v místě těžiště průřezu
d	Účinná výška průřezu
z	Rameno vnitřních sil
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α_{cw}	Součinitel, kterým se zohledňuje stav napětí v tlaceném pásu
$C_{Rd,c}$	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k_1	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
ρ_l	Stupeň vyztužení podélnou tahovou výztuží
σ_{cp}	Normálové napětí v průřezu od zatížení nebo předpětí omezené 0.2 fcd
σ_{wd}	Návrhové napětí smykové výztuže podle poznámky 2 čl. 6.2.3 (3)
v_{min}	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
v	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
v_1	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
n_b	Počet ohybů, které jsou účinné v průmětu smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
a_{swb}	Průřezová plocha ohybů vložek na jednotku délky
α_b	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
c	Průmět smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
$V_{Rd,sb}$	Návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorujících ohybů na mezi kluzu

2.1.1.6 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
9,7	39,1	24,8	100,0	OK

Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
9,7	18,8	50,8	39,1	39,1

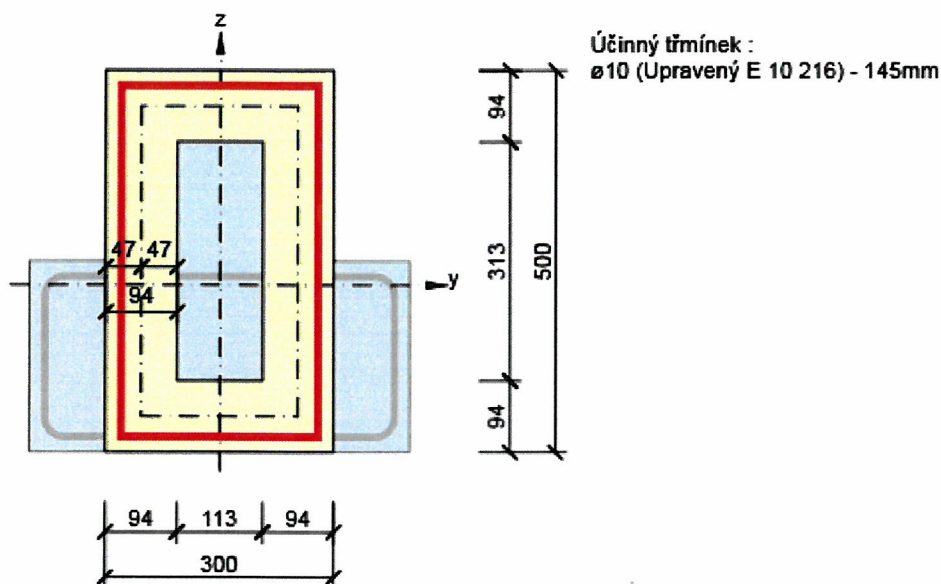
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
83789	1225	94	542	3263	0	23,0

Upozornění

Žádná upozornění

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího krouticího momentu (s účinky předpětí)
T_{Rd}	Rozhodující návrhový krouticí moment na mezi únosnosti
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
$T_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximálního krouticího momentu, kterou prvek může přenést při namáhání výztuže vzdorující kroucení na mezi kluzu
A_k	Plocha omezená střednicemi spojených stěn průřezu, včetně ploch vnitřních otvorů
U_k	Obvod plochy A_k
t_{eff}	Účinná tloušťka stěny
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použité k posouzení kroucení
A_{sl}	Plocha podélné výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
A_{sp}	Plocha předpínací výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu

2.1.1.7 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota V+T [%]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-219,3	0,0	240,7	9,7	90,2	100,0	100,0	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
98,3	18,8	513,0	50,8	296,4	66,0	66,0	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
3464	735,7	1199,9	61,3	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
542	89,2	98,9	90,2	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
459,2	568,3	167,4	12,5	11,0	5	100,0	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

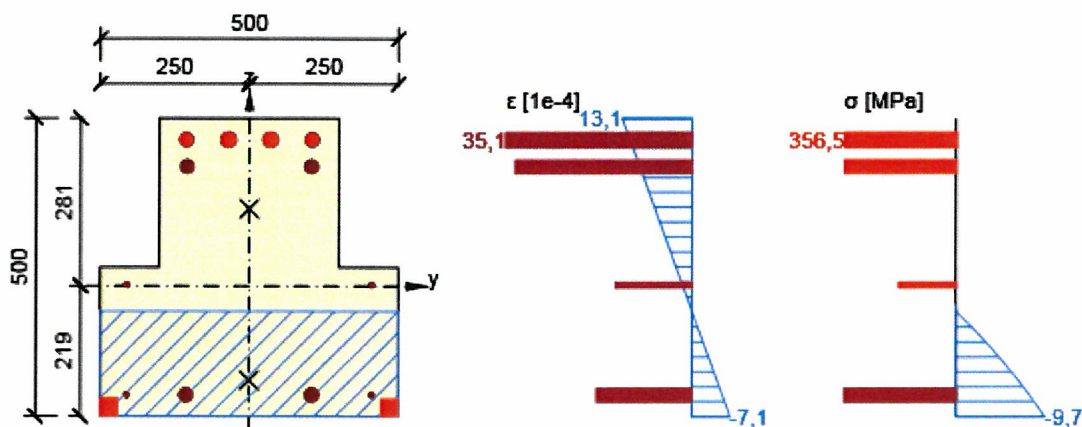
Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
5	105	245	23,5	35,1	+nekonečno	124,5	356,5	356,5	100,0	OK

Upozornění

Upozornění

⚠ Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
M_{Edy}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
M_{Edz}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího kroutícího momentu (s účinky předpětí)
Hodnota V+T	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota V+T+M	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk, ohyb a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
rce. 6.31	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.31) EN 1992-1-1
rce. 6.29	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.29) EN 1992-1-1
A_{sl}	Průřezová plocha podélné výztuže použitá pro posouzení smyku a/nebo kroucení. V případě kroucení je to plocha výztuže uvnitř třmínku, která je účinná na únosnost v krutu.
F_{sl}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
$F_{sl,lim}$	Mezní hodnota tahové síly v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení ($F_{sl,lim}=A_{sl} \cdot f_{yd}$)
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použitá k posouzení interakce smyku a kroucení
F_{sw}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením ve smykové výztuži použité k posouzení interakce smyku a kroucení
$F_{sw,lim}$	Mezní hodnota tahové síly ve smykové výztuži účinné na interakci smyku a kroucení ($F_{sw,lim}=A_{sw} \cdot f_{ywd}$)
F_b	Výslednice sil v podélné výztuži od ohybu a normálové síly
$\Delta F_{td,s}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená posouvající silou spočtená jako $V_{Ed} \cdot \cot \theta$
$\Delta F_{td,t}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená kroucením
$\Delta \epsilon_s$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou
$\Delta \epsilon_t$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené kroucením
Extrém ve vložce	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
$\Delta \epsilon_{st}$	Přídavné poměrné přetvoření podélné výztuže způsobené posouvající silou a kroucením
ϵ	Poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
ϵ_{lim}	Mezní hodnota poměrného přetvoření podélné výztuže/kabelu
$\Delta \sigma_{st}$	Přídavné tahové napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou a kroucením
σ	Napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v podélné výztuži/kabelu

2.1.1.8 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	1	-10,7	-11,3	94,8	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	5	189,3	328,0	57,7	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(3)-Quasi	1	-250	-219	0,0	-162,9	0,0	-10,7	-11,3	94,8	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	5	105	245	0,0	-176,5	0,0	179,6	328,0	54,8	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(3)-Quasi	1	-250	-219	0,0	-162,9	0,0	-6,5	-11,3	57,6	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	5	105	245	0,0	-176,5	0,0	189,3	328,0	57,7	OK

Součinitel dotvarování

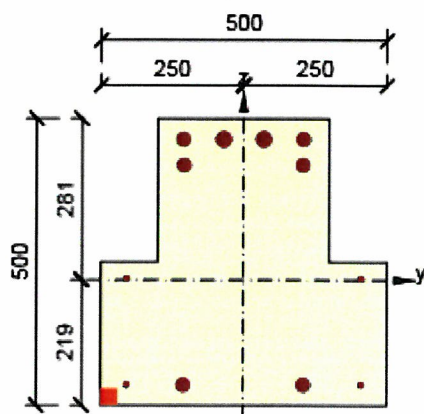
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_R	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	200	200000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,20

Upozornění

Upozornění

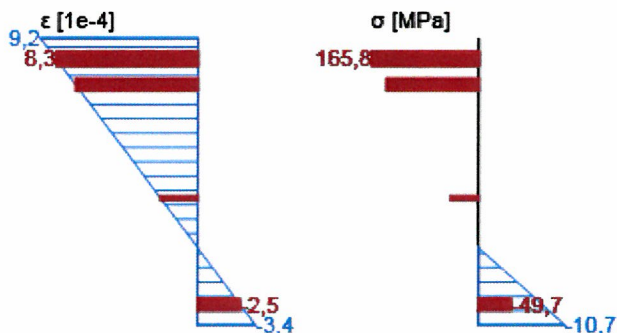
- ! Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvolala napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
- ! Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
- ! Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

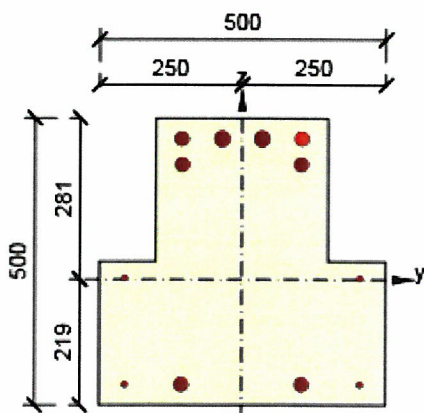


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

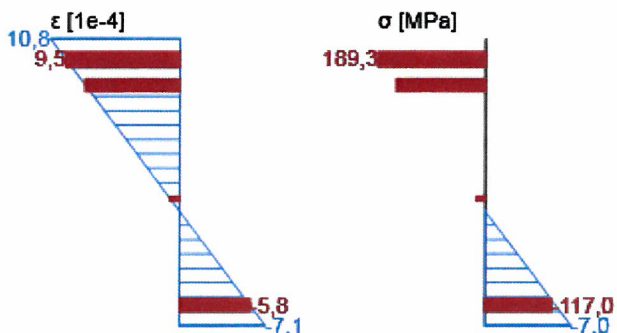


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Typ posudku	Číslo ustanovení normy a typ kombinace použité pro posouzení omezení napětí
Část průřezu	Specifikace části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel), ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Index	Číslo vlákna betonu, výztužné vložky nebo předpjatého kabelu, ve kterých byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
σ	Napětí vypočtené v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Vlákno	Číslo vlákna betonu, ve kterém byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
N	Normálová síla pro příslušnou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro příslušnou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro příslušnou kombinaci zatížení
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použití γ_R	Použití součinitele odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

2.1.1.9 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	0,0	-162,9	0,0	0,105	0,400	26,2	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	0,0	-162,9	0,0	0,095	0,400	23,7	100,0	OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
135	121	452	36237	2502	0,07
k_t [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	7,2	0,92	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
24	9,2	-3,4	145	23	165,8

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
199	100	452	30053	2502	0,08
k_t [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	7,1	0,92	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
24	9,9	-6,6	134	23	174,7

Součinitel dotvarování

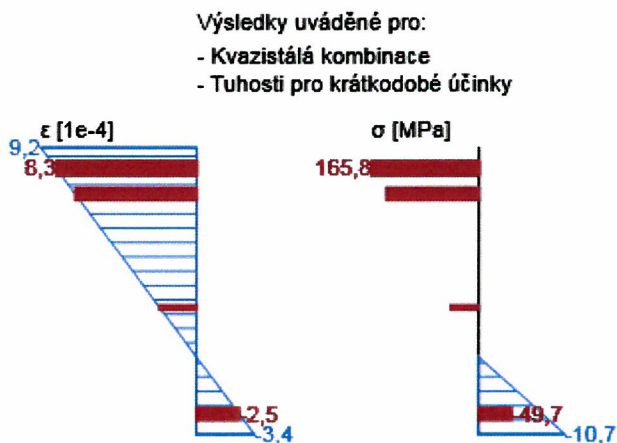
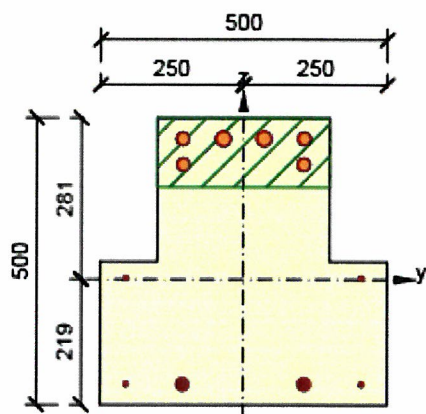
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_{ft}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	200	200000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,20

Upozornění

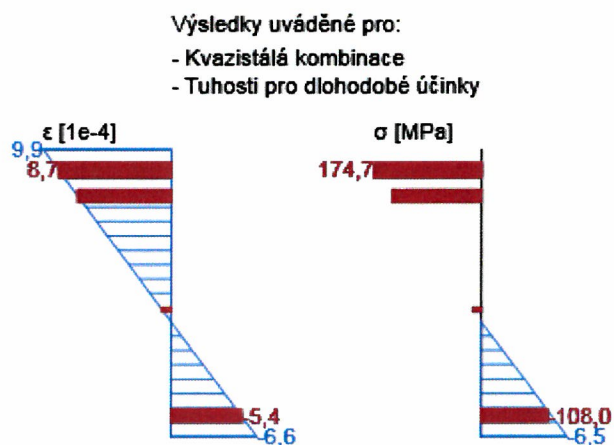
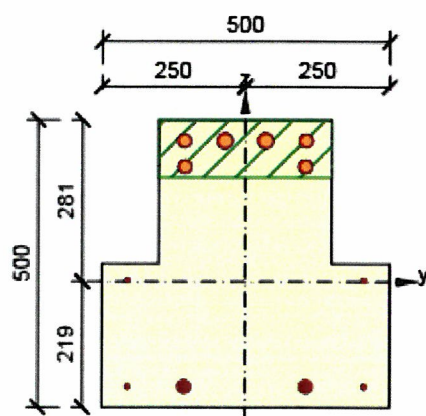
Upozornění

! Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvolala napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Kombinace	Kombinace použitá pro výpočet včetně součinitelů rsup nebo rinf podle čl. 5.10.9
N	Normálová síla pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro kvazistálou kombinaci zatížení
w_k	Šířka trhlin vypočtená podle čl. 7.3.4
w_{lim}	Mezní hodnota šířky trhlin podle tabulky 7.1N
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
x	Výška zóny tlaceného betonu (poloha neutrální osy)
$h_{c,eff}$	Výška účinné plochy taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž (7.3.2 (3))
d	Účinná výška průřezu
$A_{c,eff}$	Účinná plocha taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž
$A_{s,eff}$	Účinná plocha betonářské a předpínací výztuže nacházející se uvnitř účinné plochy taženého betonu
$\rho_{p,eff}$	Poměr účinné plochy betonářské a předpínací výztuže a účinné plochy taženého betonu
k_t	Součinitel závisící na době trvání zatížení (7.3.4 (2))
k_1	Součinitel, kterým se zohledňují vlastnosti výztuže se soudržností (7.3.4 (3))
k_2	Součinitel, kterým se zohledňuje rozdělení poměrného přetvoření (7.3.4 (3))
c	Tloušťka krycí vrstvy podélné výztuže
ϵ_1	Větší tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
ϵ_2	Menší tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
$s_{r,max}$	Maximální výsledná vzdálenost trhlin
Φ	Průměr výztužné vložky nebo ekvivalentní průměr výztužné vložky, pokud jsou v průřezu použity vložky různých průměrů
σ_s	Maximální napětí v tahové výztuži stanovené v průřezu porušeném trhlinou
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použít γ_{II}	Použít součinitel odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

2.1.1.10 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Využití _{pod} [%]	Využití _{smyk} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-219,3	0,0	66,7	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 (9.2.1.1 (1)) [%]	1,30	0,17	12,9	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1(3)) [%]	1,73	4,00	43,3	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	45	30	66,7	OK
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	210	350	60,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení smykovou výztuží (9.2.2 (5)) [%]	0,54	0,10	18,6	OK
Maximální vzdálenost třmínků (9.2.2 (6)) [mm]	145	338	42,9	OK
Maximální příčná vzdálenost větví třmínků (9.2.2 (8)) [mm]	260	338	77,0	OK
Minimální vnitřní průměr zaoblení třmínku (8.3 (2)) [-]	4,00	4,00	100,0	OK

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Projekt číslo: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
300	450	200000	200000	398,4	346,4	25,0	2,6	16,7

Upozornění

Žádná upozornění

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
$Využití_{pod}$	Extrémní poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady pro podélnou výztuž
$Využití_{smyk}$	Extrémní poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady pro smykovou výztuž
Rozhodující	Rozhodující poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady
Mez	Mezní poměr veličin reprezentujících konstrukční zásady
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Typ	Typ kontrolované konstrukční zásady
Hodnota _{vyp}	Vypočtená nebo zadaná veličina vyjadřující danou konstrukční zásadu
Hodnota _{mez}	Mezní hodnota veličiny vyjadřující danou konstrukční zásadu
Využití	Poměr vypočtené či zadané veličiny vyjadřující danou konstrukční zásadu a její požadované mezní hodnoty

3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

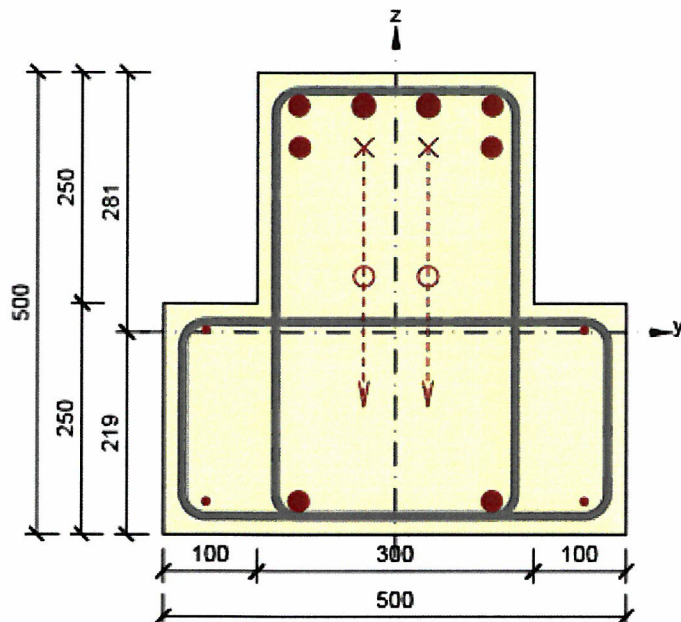
Typ dílce	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC1
Relativní vlhkost	65 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Data pro ohybovou štíhlost

Světlá vzdálenost mezi líci podpor (5.3.2.2 (1)) m	Šířka podírajícího prvku (5.3.2.2 (1))		Způsob podepření	
	Vlevo mm	Vpravo mm	Vlevo	Vpravo
1,00	400	400	Nespojitý prvek	Nespojitý prvek

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

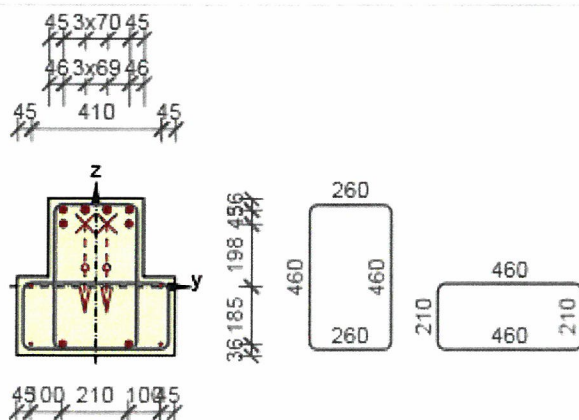
Průřez tvaru T (500 / 500 / 300 / 250mm), Materiál: C25/30

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
200000	0	0	3971354167	3166666667	0	0	141	126

Krytí k hranám průřezu

1	15 mm
2	15 mm
3	15 mm
4	15 mm
5	15 mm
6	15 mm
7	15 mm
8	15 mm



Podélná výztuž
[kg/m]

Ohyby vložek
[kg/m]

Smyková výztuž
[kg/m]

Celková hmotnost
[kg/m]

Výztuž / m3 betonu
[kg/m³]

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Projekt číslo: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Podélná výztuž [kg/m]	Ohyby vložek [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m³]
27	6	12	45	225

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]	Ohyb	s _b [mm]	α _{xz} [°]	α _{yz} [°]
7	8	Upravený E 10 216	205	2	Ne	0	0,0	0,0
8	8	Upravený E 10 216	-205	2	Ne	0	0,0	0,0
1	8	Upravený E 10 216	-205	-183	Ne	0	0,0	0,0
2	22	Upravený V 10 425	-105	-183	Ne	0	0,0	0,0
3	22	Upravený V 10 425	105	-183	Ne	0	0,0	0,0
4	8	Upravený E 10 216	205	-183	Ne	0	0,0	0,0
5	22	Upravený V 10 425	105	245	Ne	0	0,0	0,0
6	25	Upravený V 10 425	35	245	Ne	0	0,0	0,0
13	25	Upravený V 10 425	-35	245	Ne	0	0,0	0,0
14	22	Upravený V 10 425	-105	245	Ne	0	0,0	0,0
16	22	Upravený V 10 425	-104	200	Ne	0	0,0	0,0
17	22	Upravený V 10 425	-35	200	Ano	1000	45,0	0,0
18	22	Upravený V 10 425	35	200	Ano	1000	45,0	0,0
19	22	Upravený V 10 425	104	200	Ne	0	0,0	0,0

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	10	Upravený E 10 216	145	Ano	Ano	Ano	4,00
2	10	Upravený E 10 216	145	Ano	Ne	Ne	4,00

Třmínek	Vrchol	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-130	261
1	2	-130	-199
1	3	130	-199
1	4	130	261
2	1	-230	11
2	2	-230	-199
2	3	230	-199
2	4	230	11

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	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]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou 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

Obsah

ŘEZ A-A(2) - DETAILNÍ POSUDEK VČETNĚ VLIVU OHYBŮ

- 1 Data projektu
- 2 Posouzení řezů
- 2.1 Řez S 1
- 3 Seznam dimenzačních dílců
- 4 Seznam vyztužených průřezů
- 5 Seznam použitých materiálů

- V ŘEZU A-A 2x OHYB V22

1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Popis	Průvlak vnitřní + OK (bez podlahy) - pole 6 + 1,25 m (přepočít po průřezu s vlivem ohybů)
Autor	Ing. Petr Klimeš
Datum vytvoření protokolu	30.5.2019

Národní norma

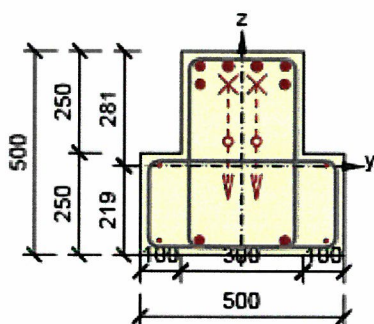
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



Beton: C25/30
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž:
 2 ϕ 22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm
 2 ϕ 25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 245 mm
 2 ϕ 22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 200 mm
 2 ϕ 8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = 2 mm
 2 ϕ 8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = -183 mm
 2 ϕ 22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = -183 mm
 Ohyby vložek:
 2 ϕ 22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 200 mm, $\alpha = 45,0^\circ$

Třmínky:
 ϕ 10 (Upravený E 10 216) mm
 ϕ 10 (Upravený E 10 216) mm
 Krytí:
 Dolní povrch: 15 mm
 Ostatní povrchy: 15 mm
 Horní povrch: 15 mm

2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	-335,2	0,1	-275,7	0,0
Redukce	Základní MSÚ	0,0	0,0	71,1	0,0	40,1	0,0
Redistribuce	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-205,9	0,0
Redukce	Charakteristická	0,0	0,0	50,2	0,0	29,4	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-189,8	0,0
Redukce	Kvazistálá	0,0	0,0	42,0	0,0	26,9	0,0

2.1.1.2 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Základní MSÚ	0,0	0,0	-264,1	0,1	-219,3	0,0
Charakteristická	0,0	0,0	50,2	0,0	-176,5	0,0
Kvazistálá	0,0	0,0	42,0	0,0	-162,9	0,0

2.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-219,3	0,0	264,1	0,1	100,0	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-219,3	0,0			59,0	OK
Smyk	0,0			264,1	0,1	68,7	OK
Kroucení					0,1	0,2	OK

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-219,3	0,0	264,1	0,1	100,0	OK
Omezení napětí	0,0	-162,9	0,0			94,8	OK
Šířka trhliny	0,0	-162,9	0,0			26,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění

- ⚠ Maximální účinná průřezová plocha smykové výztuže podle čl. 6.2.3 (3) byla překročena
- ⚠ Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
- ⚠ Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
- ⚠ Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
- ⚠ Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

2.1.1.4 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
0,0	-219,3	0,0	Nu-Mu-Mu	59,0	100,0	OK

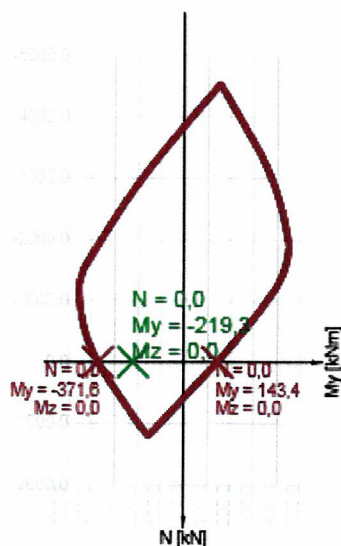
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	-219,3	-371,6	143,4
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění

Řez N - My



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
Typ	Nu-Mu-Mu: Únosnost průřezu je určena za předpokladu proporcionální změny všech složek působících vnitřních sil (excentricita normálové síly zůstává konstantní) až do okamžiku dosažení interakční plochy. Změnu působících vnitřních sil lze interpretovat jako pohyb podél přímky spojující počátek souřadné soustavy (0,0,0) a bod určený působícími vnitřními silami (N_{Ed} , $M_{Ed,y}$, $M_{Ed,z}$). Dva průsečíky této přímky s interakční plochou, které lze nalézt, reprezentují dvě sady sil na mezi únosnosti. V každém průsečíku určí program tři síly na mezi únosnosti: návrhovou únosnost NRd a odpovídající návrhové únosnosti v ohybu MRdy, MRdz.
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
F_{Ed}	Návrhová hodnota působící síly od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
F_{Rd1}	První sada sil na mezi únosnosti odpovídající prvnímu průsečíku na interakční ploše
F_{Rd2}	Druhá sada sil na mezi únosnosti odpovídající druhému průsečíku na interakční ploše

2.1.1.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
264,1	0,0	422,5	s redukcí	6.2.3(3)	68,7	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

$V_{Ed,red}$ [kN]	$V_{Ed,tot}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
264,1	335,2	98,3	487,8	608,0	422,5	422,5


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} [-]
4	1844	2603	300	450	394	21,8	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	1,67	0,15	0,02	0,0	125,3	0,4	0,54	0,60

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení ohybů

n_b [-]	a_{swb} [mm ² /m]	α_b [°]	c [mm]	$V_{Rd, sb}$ [kN]
2,76		760	45,0	1379
				243,2

Upozornění

Upozornění
 Maximální účinná průřezová plocha smykové výztuže podle čl. 6.2.3 (3) byla překročena

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
V_{Rd}	Výsledná návrhová únosnost ve smyku
Posudek zóny	Typ zóny, ve které se provádí posouzení
Článek	Číslo ustanovení normy (typ metody) použité pro posouzení smyku
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Ed,red}$	Návrhová hodnota působící smykové síly s vlivem redistribuce
$V_{Ed,tot}$	Návrhová hodnota působící smykové síly bez vlivu redistribuce
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$V_{Rd,r}$	Maximální návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést bez uplatnění redukce součinitelem Beta podle (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující smykové výztuže na mezi kluzu
n_c	Počet větví smykové výztuže
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky
A_{sl}	Průřezová plocha tažené podélné výztuže
b_w	Šířka průřezu v místě těžiště průřezu
d	Účinná výška průřezu
z	Rameno vnitřních sil
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α_{cw}	Součinitel, kterým se zohledňuje stav napětí v tlaceném pásu
$C_{Rd,c}$	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k_1	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
ρ_l	Stupeň vyztužení podélnou tahovou výztuží
σ_{cp}	Normálové napětí v průřezu od zatížení nebo předpětí omezené 0.2 fcd
σ_{wd}	Návrhové napětí smykové výztuže podle poznámky 2 čl. 6.2.3 (3)
v_{min}	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
v	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
v_1	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
n_b	Počet ohybů, které jsou účinné v průmětu smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
a_{swb}	Průřezová plocha ohybů vložek na jednotku délky
α_b	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
c	Průmět smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
$V_{Rd,sb}$	Návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorujících ohybů na mezi kluzu

2.1.1.6 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,1	41,4	0,2	100,0	OK

Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
0,1	18,8	48,8	41,4	41,4

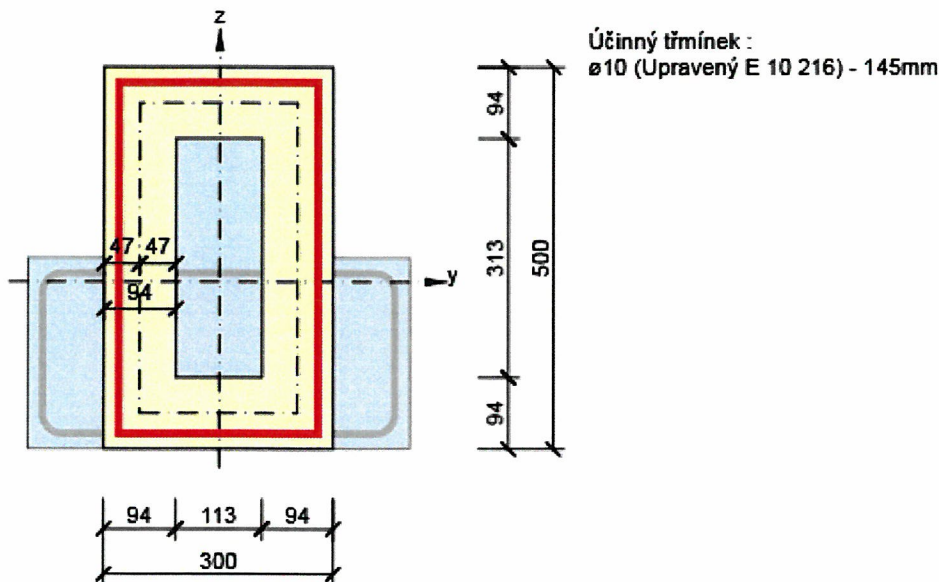
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
83789	1225	94	542	3263	0	21,8

Upozornění

Žádná upozornění

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího krouticího momentu (s účinky předpětí)
T_{Rd}	Rozhodující návrhový krouticí moment na mezi únosnosti
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztahovaná k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
$T_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximálního krouticího momentu, kterou prvek může přenést při namáhání výztuže vzdorující kroucení na mezi kluzu
A_k	Plocha omezená střednicemi spojených stěn průřezu, včetně ploch vnitřních otvorů
u_k	Obvod plochy A_k
t_{eff}	Účinná tloušťka stěny
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použité k posouzení kroucení
A_{sl}	Plocha podélné výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
A_{sp}	Plocha předpínací výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu

2.1.1.7 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota V+T [%]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-219,3	0,0	264,1	0,1	68,6	100,0	100,0	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
98,3	18,8	487,8	48,8	269,2	54,3	54,3	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
3464	662,1	1199,9	55,2	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
542	67,9	98,9	68,6	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
459,2	660,3	1,8	18,2	0,1	5	100,0	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

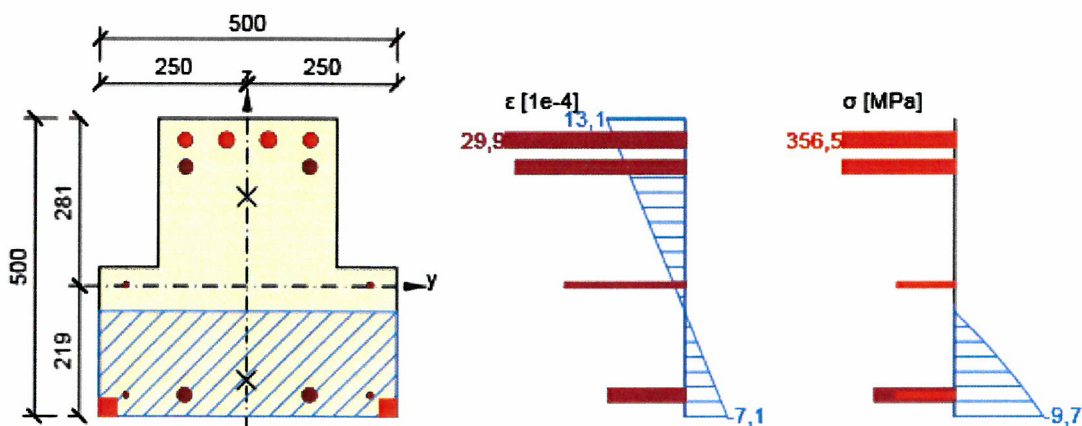
Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
5	105	245	18,3	29,9	+nekonečno	124,5	356,5	356,5	100,0	OK

Upozornění

Upozornění

⚠ Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
M_{Edy}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
M_{Edz}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího kroutícího momentu (s účinky předpětí)
Hodnota V+T	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota V+T+M	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk, ohyb a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
rce. 6.31	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.31) EN 1992-1-1
rce. 6.29	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.29) EN 1992-1-1
A_{sl}	Průřezová plocha podélné výztuže použitá pro posouzení smyku a/nebo kroucení. V případě kroucení je to plocha výztuže uvnitř třmínku, která je účinná na únosnost v krutu.
F_{sl}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
$F_{sl,lim}$	Mezní hodnota tahové síly v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení ($F_{sl,lim}=A_{sl} \cdot f_{yd}$)
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použitá k posouzení interakce smyku a kroucení
F_{sw}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením ve smykové výztuži použité k posouzení interakce smyku a kroucení
$F_{sw,lim}$	Mezní hodnota tahové síly ve smykové výztuži účinné na interakci smyku a kroucení ($F_{sw,lim}=a_{sw} \cdot f_{ywd}$)
F_b	Výslednice sil v podélné výztuži od ohybu a normálové síly
$\Delta F_{td,s}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená posouvající silou spočtená jako $V_{Ed} \cdot \cot \theta$
$\Delta F_{td,t}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená kroucením
$\Delta \epsilon_s$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou
$\Delta \epsilon_t$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené kroucením
Extrém ve vložce	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
$\Delta \epsilon_{st}$	Přídavné poměrné přetvoření podélné výztuže způsobené posouvající silou a kroucením
ϵ	Poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
ϵ_{lim}	Mezní hodnota poměrného přetvoření podélné výztuže/kabelu
$\Delta \sigma_{st}$	Přídavné tahové napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou a kroucením
σ	Napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v podélné výztuži/kabelu

2.1.1.8 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	1	-10,7	-11,3	94,8	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	5	189,3	328,0	57,7	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(3)-Quasi	1	-250	-219	0,0	-162,9	0,0	-10,7	-11,3	94,8	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	5	105	245	0,0	-176,5	0,0	179,6	328,0	54,8	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákn	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	1	-250	-219	0,0	-162,9	0,0	-6,5	-11,3	57,6	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	5	105	245	0,0	-176,5	0,0	189,3	328,0	57,7	OK

Součinitel dotvarování

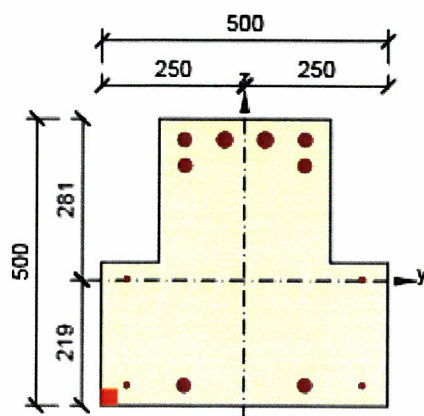
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_R	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	200	200000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,20

Upozornění

Upozornění

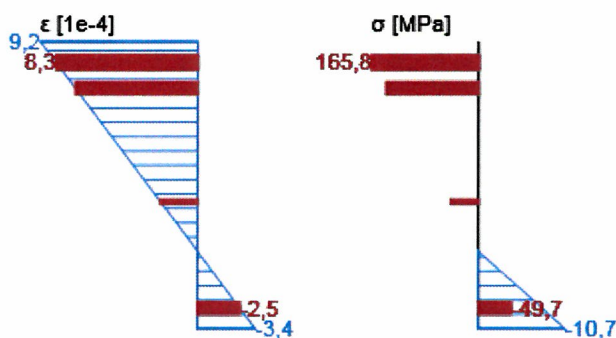
- ! Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvolala napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je pothán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
- ! Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
- ! Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

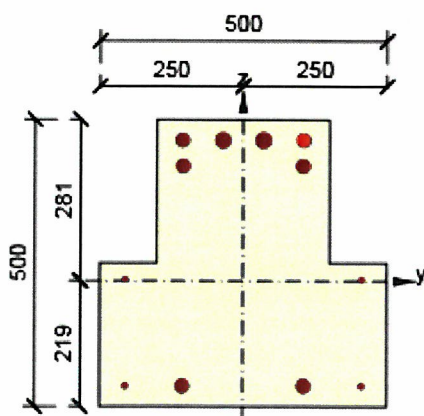


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

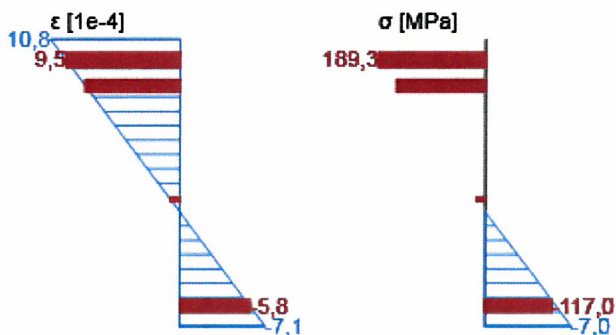


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Typ posudku	Číslo ustanovení normy a typ kombinace použité pro posouzení omezení napětí
Část průřezu	Specifikace části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel), ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Index	Číslo vlákna betonu, výztužné vložky nebo předpjatého kabelu, ve kterých byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
σ	Napětí vypočtené v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Vlákno	Číslo vlákna betonu, ve kterém byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
N	Normálová síla pro příslušnou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro příslušnou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro příslušnou kombinaci zatížení
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použití γ_{lt}	Použití součinitele odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

2.1.1.9 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	0,0	-162,9	0,0	0,105	0,400	26,2	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	0,0	-162,9	0,0	0,095	0,400	23,7	100,0	OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
135	121	452	36237	2502	0,07
k_t [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	7,2	0,92	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
24	9,2	-3,4	145	23	165,8

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
199	100	452	30053	2502	0,08
k_t [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	7,1	0,92	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
24	9,9	-6,6	134	23	174,7

Součinitel dotvarování

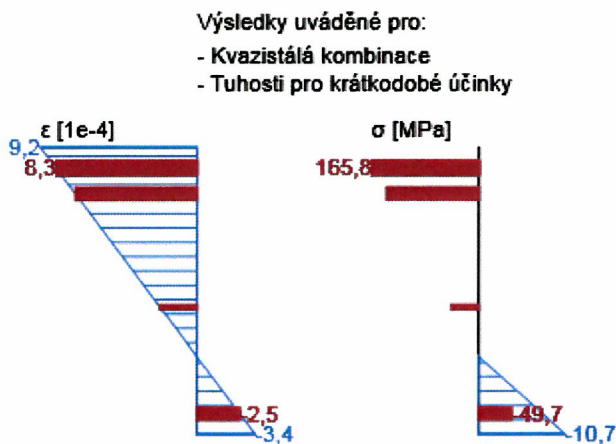
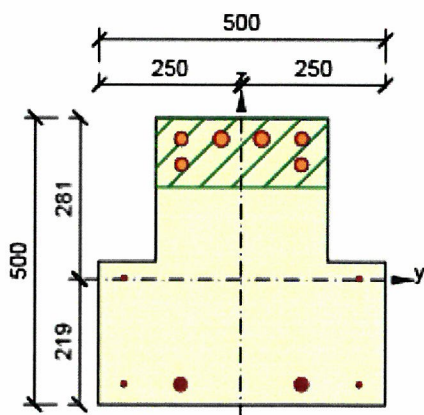
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	200	200000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,20

Upozornění

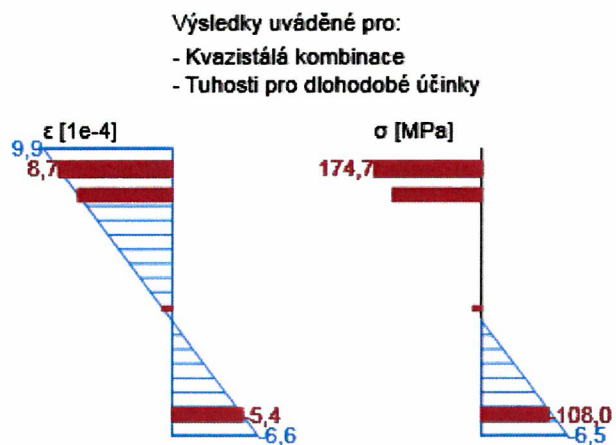
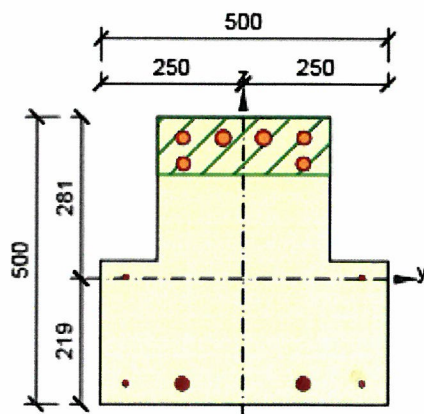
Upozornění

! Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Kombinace	Kombinace použitá pro výpočet včetně součinitelů γ nebo γ_{red} podle čl. 5.10.9
N	Normálová síla pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro kvazistálou kombinaci zatížení
w_k	Šířka trhlin vypočtená podle čl. 7.3.4
w_{lim}	Mezní hodnota šířky trhlin podle tabulky 7.1N
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
x	Výška zóny tláčeného betonu (poloha neutrální osy)
$h_{c,\text{eff}}$	Výška účinné plochy taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž (7.3.2 (3))
d	Účinná výška průřezu
$A_{c,\text{eff}}$	Účinná plocha taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž
$A_{s,\text{eff}}$	Účinná plocha betonářské a předpínací výztuže nacházející se uvnitř účinné plochy taženého betonu
$\rho_{p,\text{eff}}$	Poměr účinné plochy betonářské a předpínací výztuže a účinné plochy taženého betonu
k_t	Součinitel závisící na době trvání zatížení (7.3.4 (2))
k_1	Součinitel, kterým se zohledňují vlastnosti výztuže se soudržností (7.3.4 (3))
k_2	Součinitel, kterým se zohledňuje rozdělení poměrného přetvoření (7.3.4 (3))
c	Tloušťka krycí vrstvy podélné výztuže
ϵ_1	Větší tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
ϵ_2	Menší tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
$s_{r,\text{max}}$	Maximální výsledná vzdálenost trhlin
Φ	Průměr výztužné vložky nebo ekvivalentní průměr výztužné vložky, pokud jsou v průřezu použity vložky různých průměrů
σ_s	Maximální napětí v tahové výztuži stanovené v průřezu porušeném trhlinou
h_0	Náhradní rozměr průřezu $= 2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použít γ_{ft}	Použít součinitel odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

2.1.1.10 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{\text{Ed},y}$ [kNm]	$M_{\text{Ed},z}$ [kNm]	Využití _{pod} [%]	Využití _{smyk} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-219,3	0,0	66,7	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 (9.2.1.1 (1)) [%]	1,30	0,17	12,9	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1(3)) [%]	1,73	4,00	43,3	OK
Minimální světlost vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	45	30	66,7	OK
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	210	350	60,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení smykovou výztuží (9.2.2 (5)) [%]	0,54	0,10	18,6	OK
Maximální vzdálenost třmínků (9.2.2 (6)) [mm]	145	338	42,9	OK
Maximální příčná vzdálenost větvi třmínků (9.2.2 (8)) [mm]	260	338	77,0	OK
Minimální vnitřní průměr zaoblení třmínku (8.3 (2)) [-]	4,00	4,00	100,0	OK

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Projekt číslo: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
300	450	200000	200000	398,4	346,4	25,0	2,6	16,7

Upozornění

Žádná upozornění

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
$Využití_{pod}$	Extrémní poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady pro podélnou výztuž
$Využití_{smyk}$	Extrémní poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady pro smykovou výztuž
Rozhodující	Rozhodující poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady
Mez	Mezní poměr veličin reprezentujících konstrukční zásady
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Typ	Typ kontrolované konstrukční zásady
Hodnota _{vyt}	Vypočtená nebo zadaná veličina vyjadřující danou konstrukční zásadu
Hodnota _{mez}	Mezní hodnota veličiny vyjadřující danou konstrukční zásadu
Využití	Poměr vypočtené či zadané veličiny vyjadřující danou konstrukční zásadu a její požadované mezní hodnoty

3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

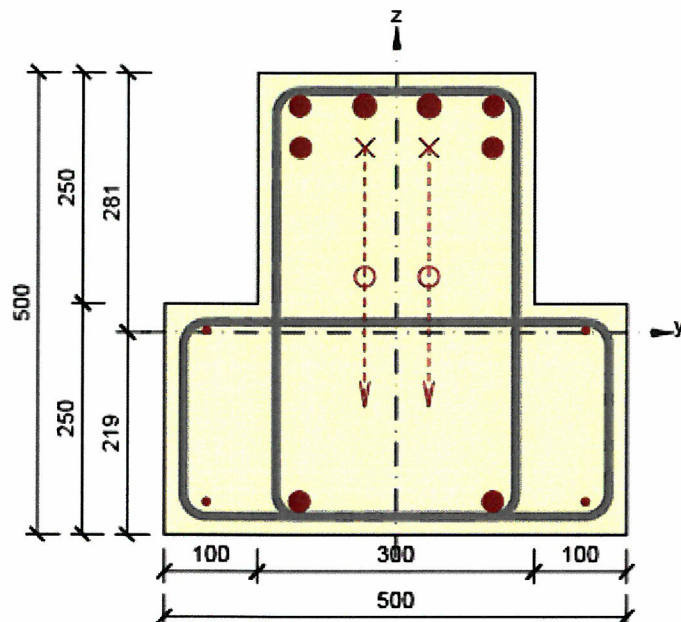
Typ dílce	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC1
Relativní vlhkost	65 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Data pro ohybovou štíhlost

Světlá vzdálenost mezi líci podpor (5.3.2.2 (1)) m	Šířka podírajícího prvku (5.3.2.2 (1))		Způsob podepření	
	Vlevo mm	Vpravo mm	Vlevo	Vpravo
1,00	400	400	Nespojitý prvek	Nespojitý prvek

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

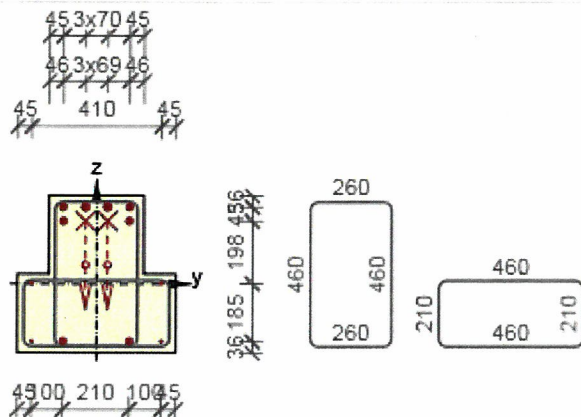
Průřez tvaru T (500 / 500 / 300 / 250mm), Materiál: C25/30

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
200000	0	0	3971354167	3166666667	0	0	141	126

Krytí k hranám průřezu

1	15 mm
2	15 mm
3	15 mm
4	15 mm
5	15 mm
6	15 mm
7	15 mm
8	15 mm



Podélná výztuž
[kg/m]

Ohyby vložek
[kg/m]

Smyková výztuž
[kg/m]

Celková hmotnost
[kg/m]

Výztuž / m3 betonu
[kg/m³]

Podélná výztuž [kg/m]	Ohyby vložek [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m³]
27	6	12	45	225

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]	Ohyb	S _b [mm]	α _{xz} [°]	α _{yz} [°]
7	8	Upravený E 10 216	205	2	Ne	0	0,0	0,0
8	8	Upravený E 10 216	-205	2	Ne	0	0,0	0,0
1	8	Upravený E 10 216	-205	-183	Ne	0	0,0	0,0
2	22	Upravený V 10 425	-105	-183	Ne	0	0,0	0,0
3	22	Upravený V 10 425	105	-183	Ne	0	0,0	0,0
4	8	Upravený E 10 216	205	-183	Ne	0	0,0	0,0
5	22	Upravený V 10 425	105	245	Ne	0	0,0	0,0
6	25	Upravený V 10 425	35	245	Ne	0	0,0	0,0
13	25	Upravený V 10 425	-35	245	Ne	0	0,0	0,0
14	22	Upravený V 10 425	-105	245	Ne	0	0,0	0,0
16	22	Upravený V 10 425	-104	200	Ne	0	0,0	0,0
17	22	Upravený V 10 425	-35	200	Ano	1000	45,0	0,0
18	22	Upravený V 10 425	35	200	Ano	1000	45,0	0,0
19	22	Upravený V 10 425	104	200	Ne	0	0,0	0,0

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	10	Upravený E 10 216	145	Ano	Ano	Ano	4,00
2	10	Upravený E 10 216	145	Ano	Ne	Ne	4,00

Třmínek	Vrchol	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-130	261
1	2	-130	-199
1	3	130	-199
1	4	130	261
2	1	-230	11
2	2	-230	-199
2	3	230	-199
2	4	230	11

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	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]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou 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

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

328

POSOUZENÍ OBVODOVÉHO PRŮVLAKUZATÍŽENÍ - POLE 4,75m

a) STÁLE

• VLASTNÍ TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM

• STROPNÍ DESKY DUTINOVÉ $g_{1k} = 9,81 \text{ kN/m}$ • STROPNÍ DESKA ŽB. $g_{2k} = 17,19 \text{ kN/m}$ • STĚNA + ZATEPLENÍ $g_{3k} = 9,68 \text{ kN/m}$ • OMÍTKA $g_{4k} = 1,14 \text{ kN/m}$

b) REAKCE OK

$$R_{BEK} = 18,85 \text{ kN}$$

$$R_{QEK} = 70,34 \text{ kN} \quad \text{UŽITNÉ KAT "E"}$$

$$R_{QEK} = 1,56 \text{ kN} \quad \text{UŽITNÉ KAT "A"}$$

OBLAST DUTINOVÝCH DESEK

$$g_k = 9,81 + 9,68 + 1,14 = 20,63 \text{ kN/m}$$

$$m g_k = (0,272 - 0,05) \cdot (9,81 + 1,14) = 2,431 \text{ kNm/m}$$

$$l_{gk} = 0,1178 \text{ m}$$

OBLAST MONOLITICKÉ DESKY

$$g_k = 17,19 + 9,68 + 1,14 = 28,01 \text{ kN/m}$$

$$m g_k = (0,272 - 0,05) \cdot (17,19 + 1,14) = 4,069 \text{ kNm/m}$$

$$l_{gk} = 0,1453 \text{ m}$$

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

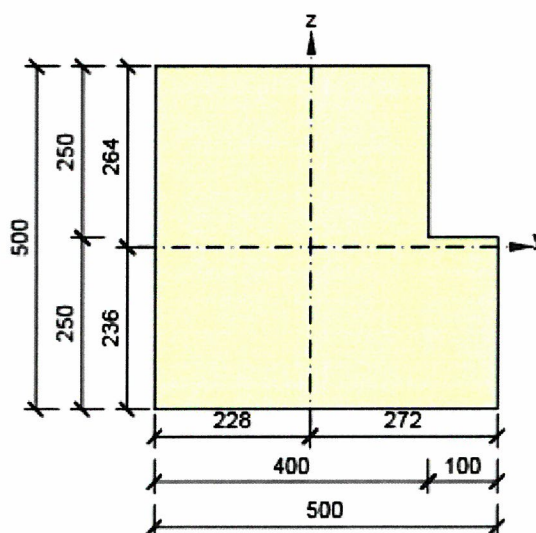
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Průvlak obvodový + OK (bez podlahy) - pole 4,75 m (přepočten po průřezu)
Datum	30.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. L tvar 500, 500

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C25/30	
A	225000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	4644097222	[mm ⁴]
I _z	4076388889	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	144	[mm]
i _z	135	[mm]



3 Materiál

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	0,20	2500
$\varepsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\varepsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\varepsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\varepsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\varepsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\varepsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\varepsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

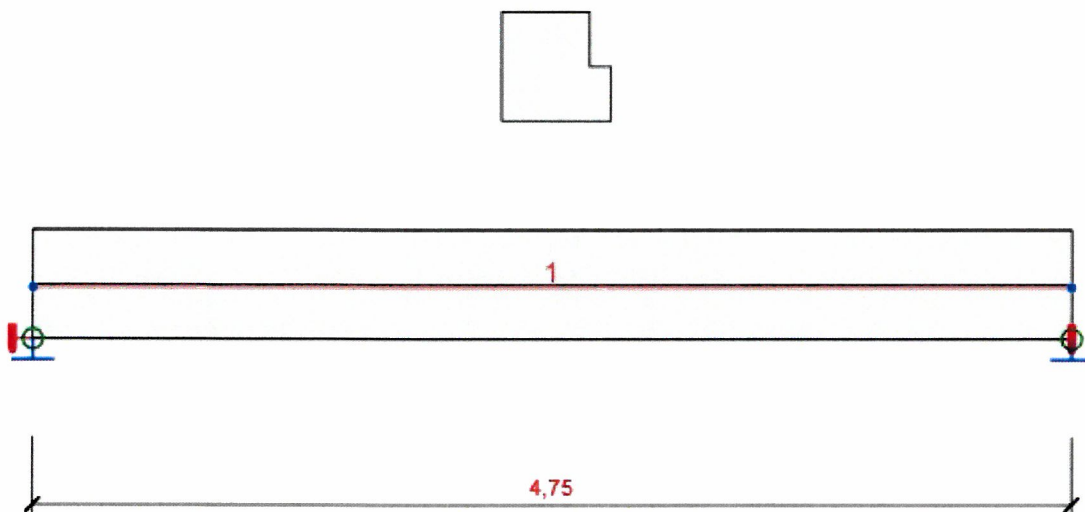


Schéma konstrukce

Směry zatížení a okrajové podmínky nemusí v rozvinutém pohledu souhlasit se skutečnými směry ve 3D

Prvky

Prvek	Délka [m]	Delta X [m]	Delta Y [m]	Průřez
1	4,75	4,75	0,00	1 - L tvar 500, 500

Uzly

Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Podpora
1	0,00	0,00	0,00	XYZRx
2	4,75	0,00	0,00	YZRx

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	0,0
Q technologie	Proměnné	LG2 technologie	0,0
Q provoz	Proměnné	LG3 provoz	0,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Y_q [-]	Ψ_0 [-]	Ψ_1 [-]	Ψ_2 [-]
LG2 technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80
LG3 provoz	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

6 Zatížení

Zatěžovací stav G

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-20,6	-20,6	0,00	3,00	Globální Z	Délka	0,12	0,12	0,00	0,00
1	-28,0	-28,0	3,00	4,20	Globální Z	Délka	0,15	0,15	0,00	0,00
1	-20,6	-20,6	4,20	4,75	Globální Z	Délka	0,12	0,12	0,00	0,00

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
1	-18,9	0,40	X	Globální Z	0,03	0,00

Zatěžovací stav Q technologie

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
1	-70,3	0,40	X	Globální Z	0,03	0,00

Zatěžovací stav Q provoz

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
1	-1,6	0,40	X	Globální Z	0,03	0,00

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ SW; G; Q technologie; Q provoz	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
MSPCh SW; G; Q technologie; Q provoz	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
MSPČ SW; G; Q technologie; Q provoz	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
MSPK SW; G; Q technologie; Q provoz	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	MSÚZ(1)	0,00	0,0	0,1	208,2	-11,5	0,0	0,0
1	MSÚZ(1)	4,75	0,0	-0,1	-104,1	10,1	0,0	0,0
1	MSÚZ(1)	1,98	0,0	0,0	5,7	-1,7	133,5	0,1

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _y [mm]	u _z [mm]	f _i _x [mrad]	f _i _y [mrad]	f _i _z [mrad]
1	MSPCh(8)	0,00	0,2	0,0	0,0	0,0	0,9	-0,2
1	MSPCh(7)	0,00	0,3	0,0	0,0	0,0	1,2	-0,2
1	MSPCh(7)	2,37	0,3	-0,3	-1,7	-0,1	0,0	0,0
1	MSPCh(7)	2,50	0,3	-0,3	-1,7	-0,1	-0,1	0,0
1	MSPCh(7)	4,75	0,3	0,0	0,0	0,0	-1,1	0,2

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(8)	SW + G
MSPCh(7)	SW + G + Q technologie + Q provoz

Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	MSÚZ(1)	0,0	0,0	208,2	11,5	0,0	0,0
1	MSÚZ(2)	0,0	0,0	203,6	11,5	0,0	0,0
2	MSÚZ(1)	0,0	0,0	104,1	10,1	0,0	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	0,0	99,5	10,1	0,0	0,0

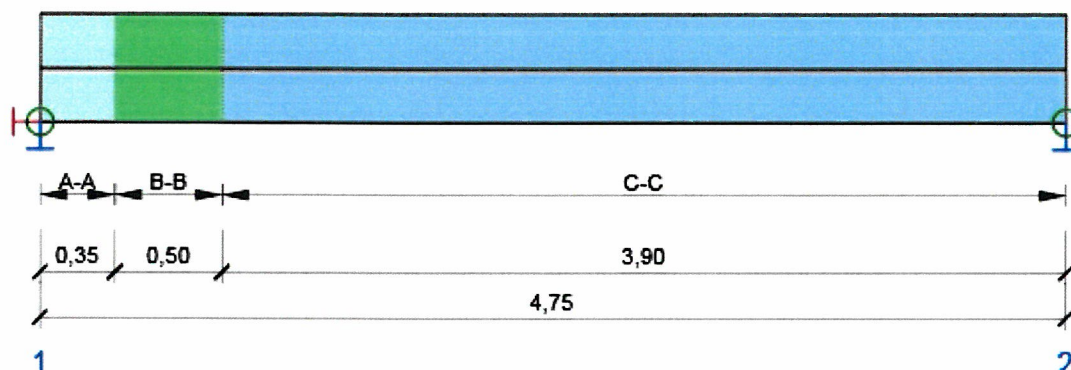
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSÚZ(2)	SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz

9 Posouzení betonu

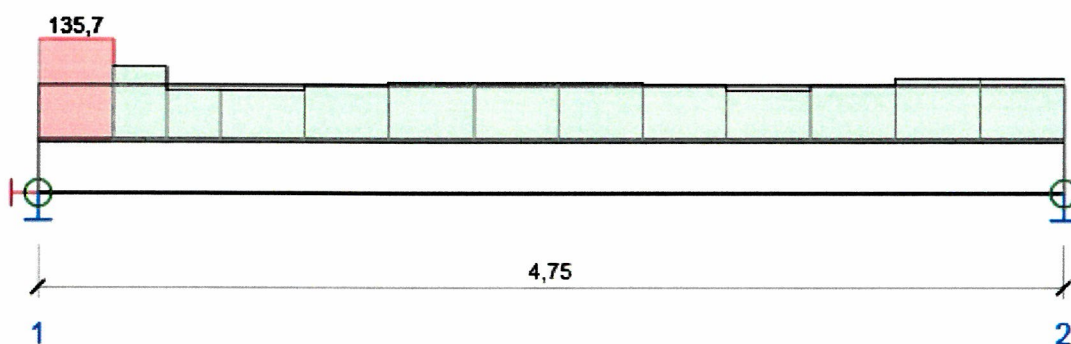
Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost	50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)							
MSÚZ(1)	0,0	70,4	0,0	96,4	-10,3	49,3	OK
Smyk, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)							
MSÚZ(1)	0,0	70,4	0,0	96,4	-10,3	101,2	Nevyhovuje
Kroucení, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)							
MSÚZ(1)	0,0	0,0	0,0	108,7	-11,5	38,4	OK
Interakce, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)							
MSÚZ(1)	0,0	70,4	0,0	96,4	-10,3	135,7	Nevyhovuje
Omezení napětí, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)							
MSPCh(7)	0,0	49,7	0,0	70,1	-7,5	86,9	OK
Šířka trhliny, Zóna: A-A (0,00 - 0,35)							
MSPK(17)	0,0	44,9	0,0	67,6	-7,1	29,8	OK
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení						
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz						
MSPCh(7)	SW + G + Q technologie + Q provoz						
MSPK(17)	SW + G + 0,8*Q technologie + 0,3*Q provoz						

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,II}$ [mm]	$u_{z,It}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
2,37	-1,7	-2,6	-5,6	-5,8	19,0	30,6	OK

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(7)	Celkem	SW + G + Q technologie + Q provoz
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q technologie + 0,30*Q provoz

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

ŘEZ A-A - DETAILNÍ POSUDEK VČETNĚ VLIVU OHYBŮ

- 1 Data projektu
- 2 Posouzení řezů
- 2.1 Řez S 1
- 3 Seznam dimenzačních dílců
- 4 Seznam vyztužených průřezů
- 5 Seznam použitých materiálů

- VŘEZU A-A 2x OHYB V22

1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Popis	Průvlak obvodový + OK (bez podlahy) - pole 4,75 m (přepočít po průzkumu s vlivem ohybu)
Autor	Ing. Petr Klimeš
Datum vytvoření protokolu	30.5.2019

Národní norma

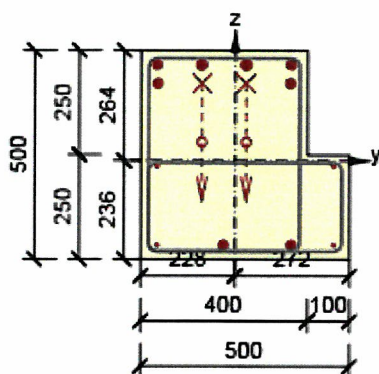
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



Beton: C25/30
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž:
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm
 2ø25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 185 mm
 2ø8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = -13 mm
 2ø8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = -202 mm
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = -202 mm
 Ohyby vložek:
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 185 mm, α = 45,0 °

Třmínky:
 ø8 (Upravený E 10 216 mm
 ø8 (Upravený E 10 216 mm
 Krytí:
 Ostatní povrchy: 15 mm
 Dolní povrch: 15 mm
 Horní povrch: 15 mm

2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,1	195,8	-10,3	70,4	0,0
Redukce	Základní MSÚ	0,0	0,0	-99,4	0,0	0,0	0,0
Redistribuce	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	49,7	0,0
Redukce	Charakteristická	0,0	0,0	-68,1	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	44,9	0,0
Redukce	Kvazistálá	0,0	0,0	-56,7	0,0	0,0	0,0

2.1.1.2 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Základní MSÚ	0,0	0,1	96,4	-10,3	70,4	0,0
Charakteristická	0,0	0,0	-68,1	0,0	49,7	0,0
Kvazistálá	0,0	0,0	-56,7	0,0	44,9	0,0

2.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	70,4	0,0	96,4	-10,3	100,0	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	70,4	0,0			49,3	OK
Smyk	0,0			96,4	-10,3	28,1	OK
Kroucení					-10,3	28,0	OK

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	70,4	0,0	96,4	-10,3	100,0	OK
Omezení napětí	0,0	49,7	0,0			86,8	OK
Šířka trhliny	0,0	44,9	0,0			29,8	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění

- ⚠ Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
- ⚠ Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
- ⚠ Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
- ⚠ Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

2.1.1.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

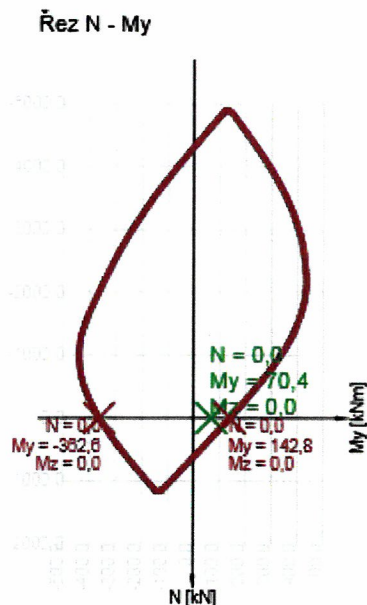
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	70,4	0,0	Nu-Mu-Mu	49,3	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	70,4	142,8	-362,6
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
Typ	Nu-Mu-Mu: Únosnost průřezu je určena za předpokladu proporcionální změny všech složek působících vnitřních sil (excentricita normálové síly zůstává konstantní) až do okamžiku dosažení interakční plochy. Změnu působících vnitřních sil lze interpretovat jako pohyb podél přímky spojující počátek souřadné soustavy (0,0,0) a bod určený působícími vnitřními silami (N_{Ed} , $M_{Ed,y}$, $M_{Ed,z}$). Dva průsečíky této přímky s interakční plochou, které lze nalézt, reprezentují dvě sady sil na mezi únosnosti. V každém průsečíku určí program tři síly na mezi únosnosti: návrhovou únosnost NRD a odpovídající návrhové únosnosti v ohybu MRdy, MRdz.
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
F_{Ed}	Návrhová hodnota působící síly od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
F_{Rd1}	První sada sil na mezi únosnosti odpovídající prvnímu průsečíku na interakční ploše
F_{Rd2}	Druhá sada sil na mezi únosnosti odpovídající druhému průsečíku na interakční ploše

2.1.1.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
96,4	0,0	374,9	s redukcí	6.2.3(3)	28,1	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

$V_{Ed,red}$ [kN]	$V_{Ed,tot}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
96,4	195,8	95,3	696,4	807,2	374,9	374,9

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} [-]
4	1478	1341	400	448	408	21,8	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_t [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,67	0,15	0,01	0,0	104,1	0,4	0,54	0,60

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení ohybů

n_b [-]	a_{swb} [mm ² /m]	α_b [°]	c [mm]	$V_{Rd, sb}$ [kN]
2,86		760	45,0	1428
				251,8

Upozornění

Žádná upozornění

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
V_{Rd}	Výsledná návrhová únosnost ve smyku
Posudek zóny	Typ zóny, ve které se provádí posouzení
Článek	Číslo ustanovení normy (typ metody) použitý pro posouzení smyku
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Ed,red}$	Návrhová hodnota působící smykové síly s vlivem redistribuce
$V_{Ed,tot}$	Návrhová hodnota působící smykové síly bez vlivu redistribuce
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$V_{Rd,r}$	Maximální návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést bez uplatnění redukce součinitelem Beta podle (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující smykové výztuže na mezi kluzu
n_c	Počet větví smykové výztuže
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky
A_{sl}	Průřezová plocha tažené podélné výztuže
b_w	Šířka průřezu v místě těžiště průřezu
d	Účinná výška průřezu
z	Rameno vnitřních sil
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α_{cw}	Součinitel, kterým se zohledňuje stav napětí v tlačném pásu
$C_{Rd,c}$	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k_1	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
ρ_l	Stupeň vyztužení podélnou tahovou výztuží
σ_{cp}	Normálové napětí v průřezu od zatížení nebo předpětí omezené 0.2 fcd
σ_{wd}	Návrhové napětí smykové výztuže podle poznámky 2 čl. 6.2.3 (3)
v_{min}	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
v	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
v_1	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
n_b	Počet ohybů, které jsou účinné v průmětu smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
a_{swb}	Průřezová plocha ohybů vložek na jednotku délky
α_b	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
c	Průmět smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
$V_{Rd,sb}$	Návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorujícími ohyby na mezi kluzu

2.1.1.6 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-10,3	36,8	28,0	100,0	OK

Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
-10,3	29,9	77,5	36,8	36,8

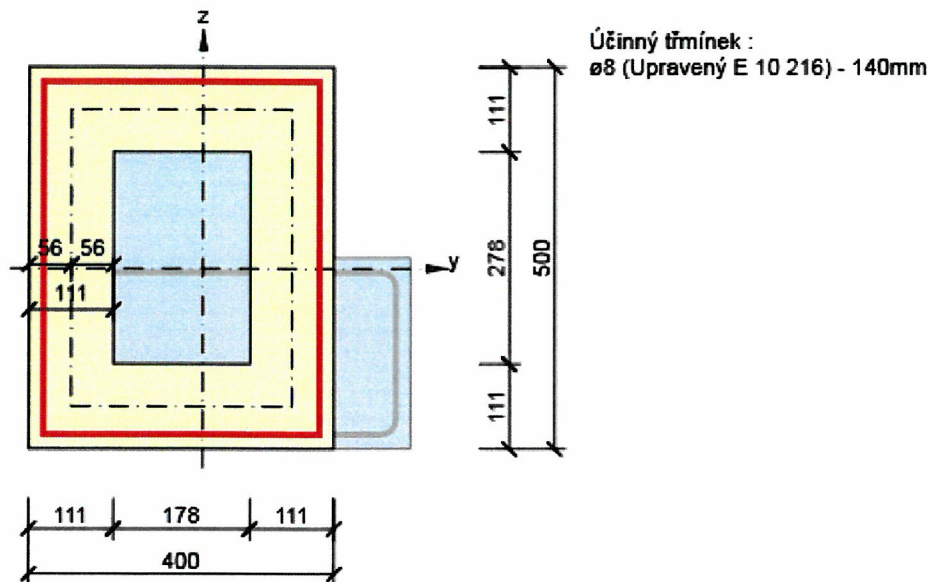
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
112346	1356	111	359	3363	0	21,8

Upozornění

Žádná upozornění

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího kroutícího momentu (s účinky předpětí)
T_{Rd}	Rozhodující návrhový krouticí moment na mezi únosnosti
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
$T_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximálního kroutícího momentu, kterou prvek může přenést při namáhání výztuže vzdorující kroucení na mezi kluzu
A_k	Plocha omezená střednicemi spojených stěn průřezu, včetně ploch vnitřních otvorů
u_k	Obvod plochy A_k
t_{eff}	Účinná tloušťka stěny
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použité k posouzení kroucení
A_{sl}	Plocha podélné výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
A_{sp}	Plocha předpínací výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu

2.1.1.7 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota V+T [%]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	70,4	0,0	96,4	-10,3	57,0	100,0	100,0	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
95,3	29,9	696,4	77,5	135,6	27,1	27,1	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
3464	396,4	1199,9	33,0	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
359	37,4	65,6	57,0	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
95,5	241,0	155,4	3,6	2,4	5	100,0	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

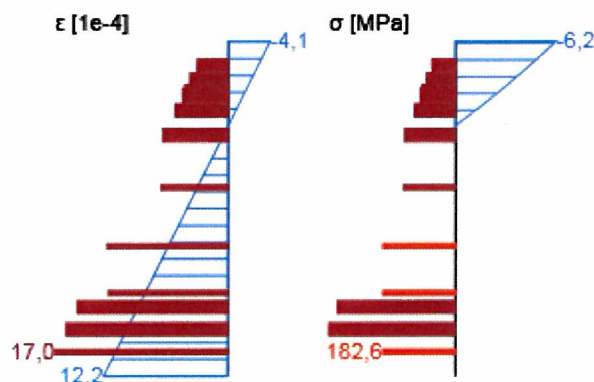
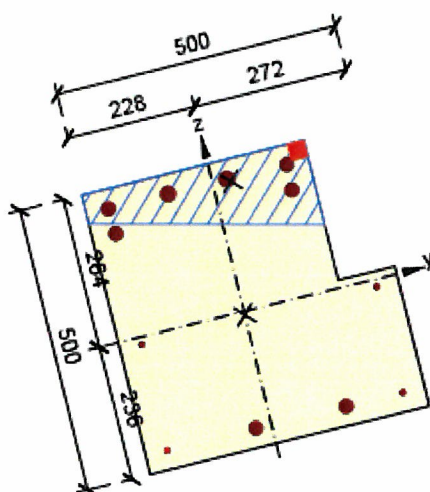
Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
5	-189	-202	6,0	17,0	+nekonečno	0,0	182,6	182,6	100,0	OK

Upozornění

Upozornění

! Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
M_{Edy}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
M_{Edz}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího krouticího momentu (s účinky předpětí)
Hodnota V+T	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota V+T+M	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk, ohyb a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
rce. 6.31	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.31) EN 1992-1-1
rce. 6.29	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.29) EN 1992-1-1
A_{sl}	Průřezová plocha podélné výztuže použitá pro posouzení smyku a/nebo kroucení. V případě kroucení je to plocha výztuže uvnitř třmínku, která je účinná na únosnost v krutu.
F_{sl}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
$F_{sl,lim}$	Mezní hodnota tahové síly v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení ($F_{sl,lim}=A_{sl} \cdot f_{yd}$)
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použitá k posouzení interakce smyku a kroucení
F_{sw}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením ve smykové výztuži použité k posouzení interakce smyku a kroucení
$F_{sw,lim}$	Mezní hodnota tahové síly ve smykové výztuži účinné na interakci smyku a kroucení ($F_{sw,lim}=A_{sw} \cdot f_{ywd}$)
F_b	Výslednice sil v podélné výztuži od ohybu a normálové síly
$\Delta F_{td,s}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená posouvající silou spočtená jako $V_{Ed} \cdot \cot \theta$
$\Delta F_{td,t}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená kroucením
$\Delta \epsilon_s$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou
$\Delta \epsilon_t$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené kroucením
Extrém ve vložce	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
$\Delta \epsilon_{st}$	Přídavné poměrné přetvoření podélné výztuže způsobené posouvající silou a kroucením
ϵ	Poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
ϵ_{lim}	Mezní hodnota poměrného přetvoření podélné výztuže/kabelu
$\Delta \sigma_{st}$	Přídavné tahové napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou a kroucením
σ	Napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v podélné výztuži/kabelu

2.1.1.8 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	5	145,8	168,0	86,8	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	5	36,8	168,0	21,9	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(3)-Quasi	6	172	264	0,0	44,9	0,0	-6,2	-11,3	55,4	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	5	-189	-202	0,0	49,7	0,0	145,8	168,0	86,8	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(3)-Quasi	6	172	264	0,0	44,9	0,0	-1,7	-11,3	15,2	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	5	-189	-202	0,0	49,7	0,0	36,8	168,0	21,9	OK

Součinitel dotvarování

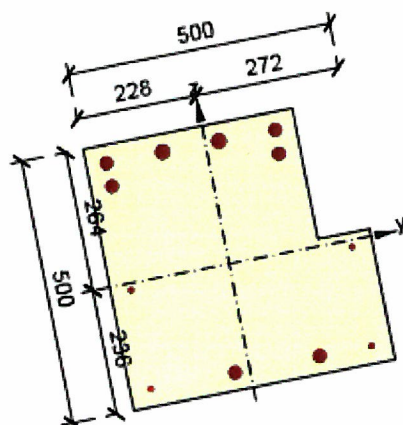
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_R	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	225	225000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,17

Upozornění

Upozornění

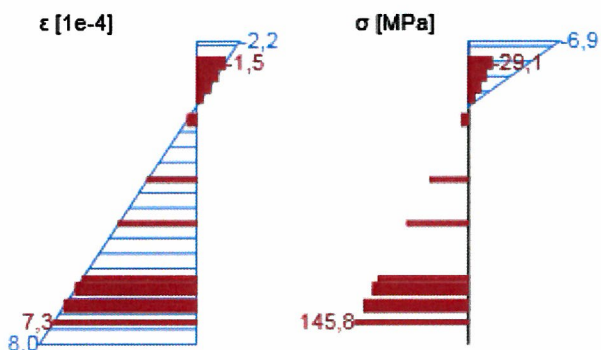
-  Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
-  Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
-  Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

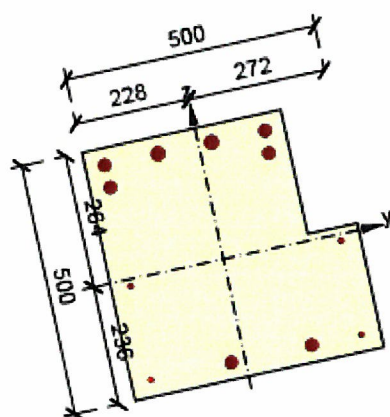


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

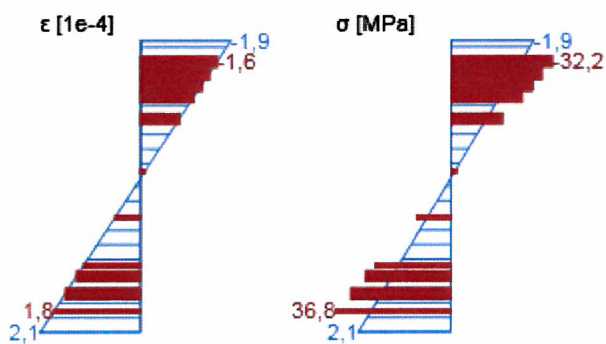


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Typ posudku	Číslo ustanovení normy a typ kombinace použité pro posouzení omezení napětí
Část průřezu	Specifikace části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel), ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Index	Číslo vlákna betonu, výztužné vložky nebo předpjatého kabelu, ve kterých byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
σ	Napětí vypočtené v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Vlákno	Číslo vlákna betonu, ve kterém byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
N	Normálová síla pro příslušnou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro příslušnou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro příslušnou kombinaci zatížení
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použit γ_R	Použit součinitele odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\phi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

2.1.1.9 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	0,0	44,9	0,0	0,119	0,400	29,8	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	0,0	44,9	0,0	0,000	0,400	0,0	100,0	OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
122	149	482	51031	861	0,02
k_1 [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	4,0	0,92	0,50	3,01	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	ϕ [mm]	σ_s [MPa]
30	7,3	-2,0	302	18	131,7

Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_R	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	225	225000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,17

Upozornění

Upozornění

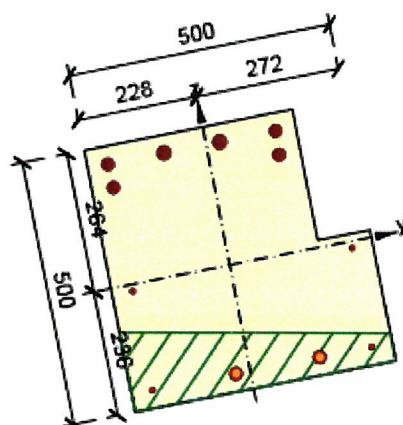


Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvolala napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.



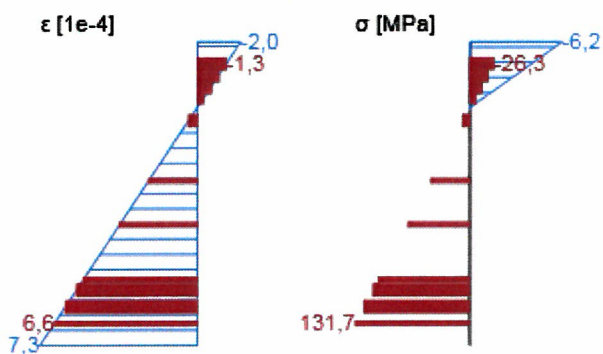
Pro dlouhodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

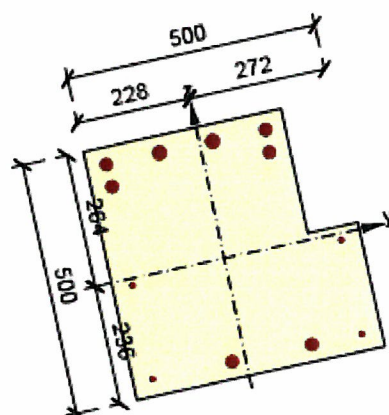


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

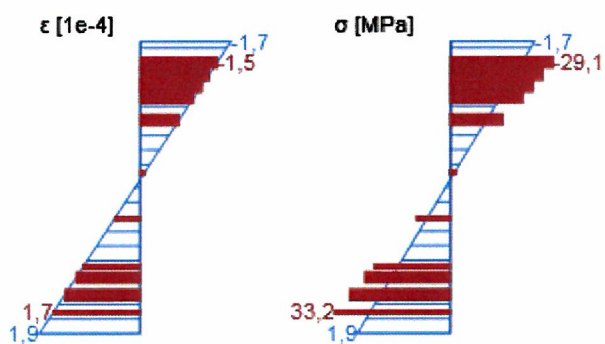


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Kombinace	Kombinace použitá pro výpočet včetně součinitelů γ nebo γ_{red} podle čl. 5.10.9
N	Normálová síla pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro kvazistálou kombinaci zatížení
w_k	Šířka trhlin vypočtená podle čl. 7.3.4
w_{lim}	Mezní hodnota šířky trhlin podle tabulky 7.1N
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
x	Výška zóny tlčeného betonu (poloha neutrální osy)
$h_{c,eff}$	Výška účinné plochy taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž (7.3.2 (3))
d	Účinná výška průřezu
$A_{c,eff}$	Účinná plocha taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž
$A_{s,eff}$	Účinná plocha betonářské a předpínací výztuže nacházející se uvnitř účinné plochy taženého betonu
$\rho_{p,eff}$	Poměr účinné plochy betonářské a předpínací výztuže a účinné plochy taženého betonu
k_1	Součinitel závisící na době trvání zatížení (7.3.4 (2))
k_1	Součinitel, kterým se zohledňují vlastnosti výztuže se soudržností (7.3.4 (3))
k_2	Součinitel, kterým se zohledňuje rozdělení poměrného přetvoření (7.3.4 (3))
c	Tloušťka krycí vrstvy podélné výztuže
ϵ_1	Větší tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
ϵ_2	Méně tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
$s_{r,max}$	Maximální výsledná vzdálenost trhlin
Φ	Průměr výztužné vložky nebo ekvivalentní průměr výztužné vložky, pokud jsou v průřezu použity vložky různých průměrů
σ_s	Maximální napětí v tahové výztuži stanovené v průřezu porušeném trhlinou
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použití γ_{lt}	Použití součinitel odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

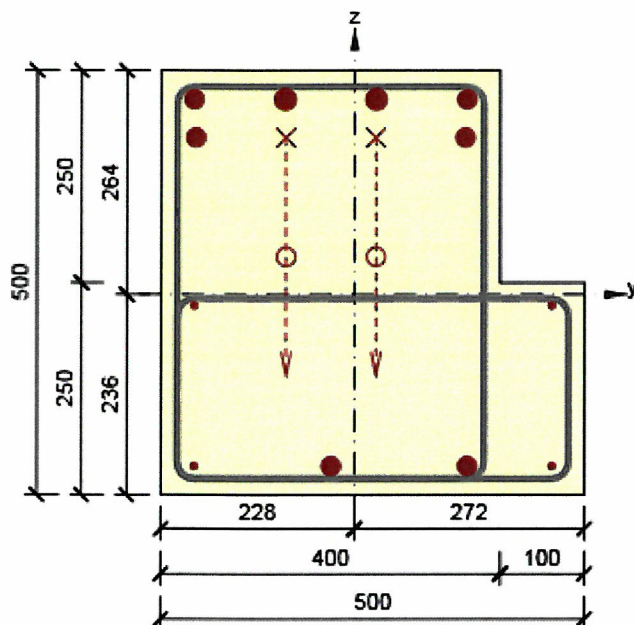
Typ dílce	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC1
Relativní vlhkost	65 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Data pro ohybovou štíhlost

Světlá vzdálenost mezi líci podpor (5.3.2.2 (1)) m	Šířka podírajícího prvku (5.3.2.2 (1))		Způsob podepření	
	Vlevo mm	Vpravo mm	Vlevo	Vpravo
1,00	400	400	Nespojitý prvek	Nespojitý prvek

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

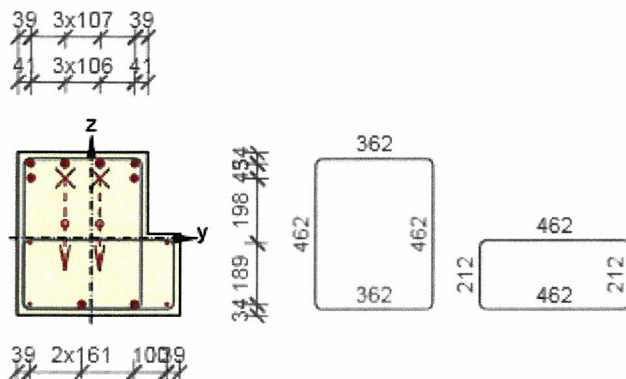
Průřez tvaru L (500 / 500 / 400 / 250mm), Materiál: C25/30

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
225000	0	0	4644097222	4076388889	0	0	144	135

Krytí k hranám průřezu

1	15 mm
2	15 mm
3	15 mm
4	15 mm
5	15 mm
6	15 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Ohyby vložek [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m ³ betonu [kg/m ³]
27	6	8	42	185

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]	Ohyb	S _b [mm]	α _{xz} [°]	α _{yz} [°]
9	8	Upravený E 10 216	233	-13	Ne	0	0,0	0,0
10	8	Upravený E 10 216	-189	-13	Ne	0	0,0	0,0
1	22	Upravený V 10 425	133	230	Ne	0	0,0	0,0
2	25	Upravený V 10 425	26	230	Ne	0	0,0	0,0
3	25	Upravený V 10 425	-81	230	Ne	0	0,0	0,0
4	22	Upravený V 10 425	-189	230	Ne	0	0,0	0,0
11	22	Upravený V 10 425	131	185	Ne	0	0,0	0,0
12	22	Upravený V 10 425	25	185	Ano	1000	45,0	0,0
13	22	Upravený V 10 425	-81	185	Ano	1000	45,0	0,0
14	22	Upravený V 10 425	-187	185	Ne	0	0,0	0,0
5	8	Upravený E 10 216	-189	-202	Ne	0	0,0	0,0
6	22	Upravený V 10 425	-28	-202	Ne	0	0,0	0,0
7	22	Upravený V 10 425	133	-202	Ne	0	0,0	0,0
8	8	Upravený E 10 216	233	-202	Ne	0	0,0	0,0

Třmínky

Třmíněk	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	8	Upravený E 10 216	140	Ano	Ano	Ano	4,00
2	8	Upravený E 10 216	140	Ano	Ne	Ne	4,00
Třmíněk			Vrchol		Y [mm]	Z [mm]	
1			1		-209	245	
1			2		-209	-217	
1			3		153	-217	
1			4		153	245	
2			1		-209	-5	
2			2		-209	-217	
2			3		253	-217	
2			4		253	-5	

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	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]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou 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

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

353

ZATÍŽENÍ - POLE 6+1,25 m

a) STÁLE

• VLASTNÍ TÍHA - GENEROVÁNO SOFTWAREM

• STROPNÍ DESKY $g_{1k} = 9,81 \text{ kN/m}$ • STĚNA + ZATEPLENÍ $g_{2k} = 9,68 \text{ kN/m}$ • OMÍTKA $g_{3k} = 1,14 \text{ kN/m}$

b) REAKCE POLE 4,75 m

$$R_{B EK} = 13,1 + 57,3 = 70,4 \text{ kN}$$

$$M_{B EK} = 7,3 \text{ kNm}$$

$$R_{Q EK} = 5,9 \text{ kN}$$

$$M_{Q EK} = 0,1 \text{ kNm}$$

KAT "E"

$$R_{Q EK} = 0,1 \text{ kN}$$

$$M_{Q EK} = 0 \text{ kNm}$$

KAT "A"

c) REAKCE OK

$$R_{B1 EK} = 22,31 \text{ kN}$$

$$R_{B2 EK} = 14,02 \text{ kN}$$

$$R_{B3 EK} = 13,52 \text{ kN}$$

$$R_{Q1 EK} = 49,32 \text{ kN}$$

$$R_{Q2 EK} = 43,23 \text{ kN}$$

$$R_{Q3 EK} = 42,02 \text{ kN}$$

KAT "E"

$$R_{Q1 EK} = 0,59 \text{ kN}$$

$$R_{Q2 EK}; R_{Q3 EK} = 0 \text{ kN}$$

KAT "A"

$$g_{EK} = 9,81 + 9,68 + 1,14 = 20,63 \text{ kN/m}$$

$$m_{g EK} = (0,272 - 0,05) \cdot (9,81 + 1,14) = 2,431 \text{ kNm/m}$$

$$l_{g EK} = 0,1178 \text{ m}$$

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

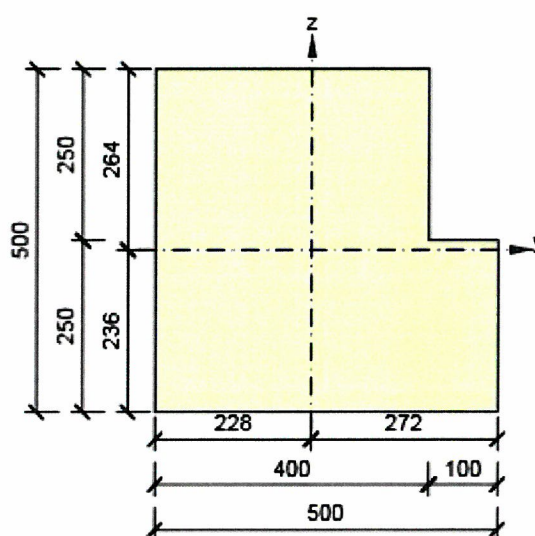
1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor	Ing. Petr Klimeš
Popis	Průvlak obvodový + OK (bez podlahy) - pole 6 + 1,25 m (přepočten po průzkumu)
Datum	30.5.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. L tvar 500, 500

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C25/30	
A	225000	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	4644097222	[mm ⁴]
I _z	4076388889	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	144	[mm]
i _z	135	[mm]



3 Materiál

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					

4 Geometrie

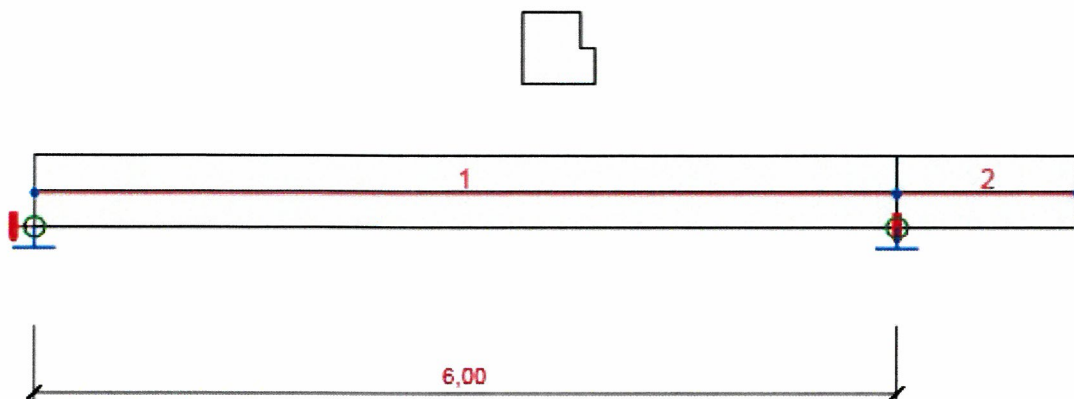


Schéma konstrukce

Směry zatížení a okrajové podmínky nemusí v rozvinutém pohledu souhlasit se skutečnými směry ve 3D

Prvky

Prvek	Délka [m]	Delta X [m]	Delta Y [m]	Průřez
1	6,00	6,00	0,00	1 - L tvar 500, 500
2	1,25	1,25	0,00	1 - L tvar 500, 500

Uzly

Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Podpora
1	0,00	0,00	0,00	XYZRx
2	6,00	0,00	0,00	YZRx
3	7,25	0,00	0,00	

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	0,0
Q technologie	Proměnné	LG2 technologie	0,0
Q provoz	Proměnné	LG3 provoz	0,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	YG, sub [-]	YG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,65

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	γ_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
LG2 technologie	Standardní	1,50	1,00	0,90	0,80
LG3 provoz	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

6 Zatížení

Zatěžovací stav G

Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Umístění	Ey začátek [m]	Ey konec [m]	Ez začátek [m]	Ez konec [m]
1	-20,6	-20,6	0,00	6,00	Globální Z	Délka	0,12	0,12	0,00	0,00
2	-20,6	-20,6	0,00	1,25	Globální Z	Délka	0,12	0,12	0,00	0,00

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
2	-70,4	1,25	X	Globální Z	0,00	0,00
2	-22,3	0,40	X	Globální Z	0,03	0,00
1	-14,0	5,60	X	Globální Z	0,03	0,00
1	-13,5	0,40	X	Globální Z	0,03	0,00

Bodová momentová zatížení

Prvek	Type	Value [kNm]	X [m]	Poloha
2	Mx	-7,3	1,25	X

Zatěžovací stav Q technologie

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
2	-5,9	1,25	X	Globální Z	0,00	0,00
2	-49,3	0,40	X	Globální Z	0,03	0,00
1	-43,2	5,60	X	Globální Z	0,03	0,00
1	-42,0	0,40	X	Globální Z	0,03	0,00

Bodová momentová zatížení

Prvek	Type	Value [kNm]	X [m]	Poloha
2	Mx	-0,1	1,25	X

Zatěžovací stav Q provoz

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Ey [m]	Ez [m]
2	-0,1	1,25	X	Globální Z	0,00	0,00
2	-0,6	0,40	X	Globální Z	0,03	0,00

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; G; Q technologie; Q provoz		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; G; Q technologie; Q provoz		
MSPČ	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
SW; G; Q technologie; Q provoz		
MSPK	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
SW; G; Q technologie; Q provoz		

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	MSÚZ(1)	0,00	0,0	0,1	154,1	-11,9	0,0	0,0
1	MSÚZ(1)	6,00	0,0	-0,1	-222,7	11,9	-199,5	-0,1
1	MSÚZ(2)	0,00	0,0	0,1	154,2	-11,9	0,0	0,0
1	MSÚZ(2)	1,96	0,0	0,0	3,7	-3,4	107,6	0,1
2	MSÚZ(1)	0,00	0,0	0,1	252,8	-16,7	-199,5	-0,1
2	MSÚZ(8)	1,25	0,0	0,0	70,4	-7,3	0,0	0,0
2	MSÚZ(1)	1,25	0,0	0,1	104,0	-10,0	0,0	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(8)	1,35*SW + G

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _y [mm]	u _z [mm]	f _i _x [mrad]	f _i _y [mrad]	f _i _z [mrad]
1	MSPCh(11)	0,00	0,2	0,0	0,0	0,0	0,9	-0,2
1	MSPCh(9)	0,00	0,3	0,0	0,0	0,0	1,1	-0,2
1	MSPCh(9)	2,48	0,3	-0,3	-1,6	-0,1	0,0	0,0
1	MSPCh(9)	3,00	0,3	-0,3	-1,6	-0,1	-0,2	0,0
1	MSPCh(9)	4,56	0,3	-0,1	-0,7	-0,1	-0,7	0,1
2	MSPCh(11)	0,00	0,2	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
2	MSPCh(9)	0,00	0,3	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
2	MSPCh(10)	1,25	0,3	-0,1	-0,4	-0,1	0,5	-0,1

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(11)	SW + G
MSPCh(9)	SW + G + Q technologie

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Číslo projektu: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(10)	SW + G + Q technologie + Q provoz

Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	MSÚZ(2)	0,0	0,0	154,2	11,9	0,0	0,0
1	MSÚZ(7)	0,0	0,0	148,6	11,9	0,0	0,0
2	MSÚZ(2)	0,0	0,0	474,8	28,6	0,0	0,0
2	MSÚZ(7)	0,0	0,0	467,1	28,7	0,0	0,0
2	MSÚZ(1)	0,0	0,0	475,6	28,7	0,0	0,0

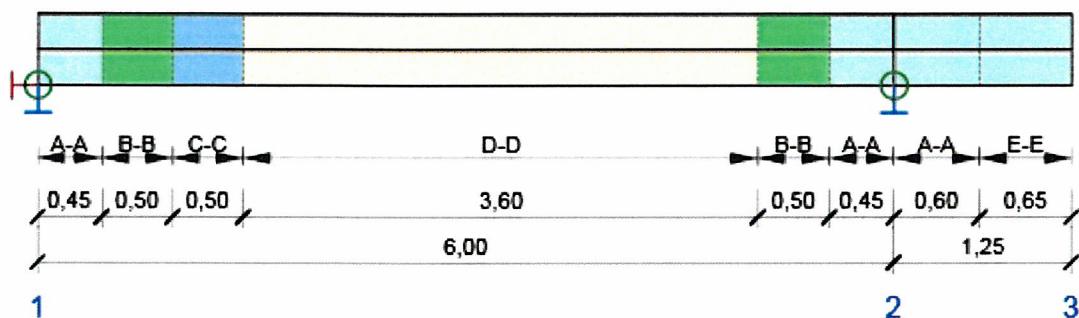
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(2)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie
MSÚZ(7)	SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz

9 Posouzení betonu

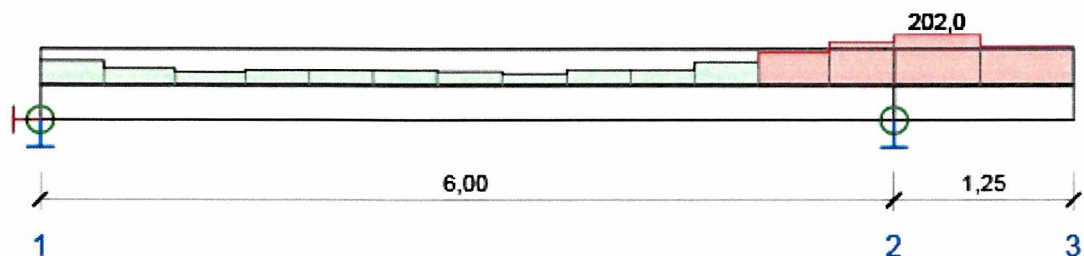
Národní norma

Národní norma EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost 50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Souhrnné posouzení řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: A-A (6,00 - 6,60)							
MSÚZ(1)	0,0	-175,7	-0,1	174,3	-16,7	48,5	OK
Smyk, Zóna: A-A (6,00 - 6,60)							
MSÚZ(1)	0,0	-175,7	-0,1	174,3	-16,7	146,1	Nevyhovuje
Kroucení, Zóna: A-A (6,00 - 6,60)							
MSÚZ(1)	0,0	-175,7	-0,1	174,3	-16,7	56,0	OK
Interakce, Zóna: A-A (6,00 - 6,60)							
MSÚZ(1)	0,0	-175,7	-0,1	174,3	-16,7	202,0	Nevyhovuje
Omezení napětí, Zóna: A-A (6,00 - 6,60)							
MSPK(24)	0,0	-123,1	-0,1	123,3	-12,0	91,5	OK
Šířka trhliny, Zóna: A-A (6,00 - 6,60)							
MSPK(24)	0,0	-123,1	-0,1	123,3	-12,0	22,3	OK
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení						
MSÚZ(1)	1,35*SW + 1,35*G + 1,5*Q technologie + 1,05*Q provoz						
MSPK(24)	SW + G + 0,8*Q technologie + 0,3*Q provoz						

Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
7,25	-0,4	-1,0	-1,1	-1,2	5,0	24,2	OK

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(10)	Celkem	SW + G + Q technologie + Q provoz
	Dlouhodobé	SW + G + 0,80*Q technologie + 0,30*Q provoz

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

ŘEZ B-B - DETAILNÍ POSUDEK VČETNĚ VLIVU OHYBU

- 1 Data projektu
- 2 Posouzení řezů
- 2.1 Řez S 1
- 3 Seznam dimenzačních dílců
- 4 Seznam vyztužených průřezů
- 5 Seznam použitých materiálů

- V ŘEZU B-B 1 x OHYB V22

1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Popis	Průvlak obvodový + OK (bez podlahy) - pole 6 + 1,25 m (přepočít po průřezu s vlivem ohybu)
Autor	Ing. Petr Klimeš
Datum vytvoření protokolu	30.5.2019

Národní norma

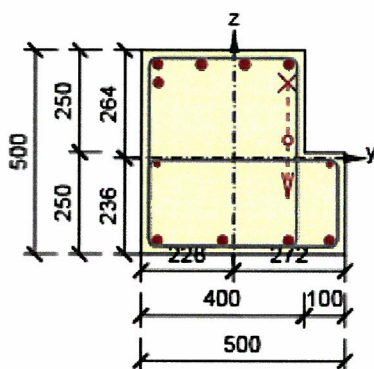
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



Beton: C25/30
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž:
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm
 2ø25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm
 1ø22 (380mm²) (Upravený V 10 425), Pozice -187, 185 mm
 2ø12 (226mm²) (Upravený E 10 216), z = -15 mm
 4ø22 (1521mm²) (Upravený V 10 425), z = -202 mm
 Ohyby vložek:
 1ø22 (380mm²) (Upravený V 10 425), Pozice 131, 185 mm, α = 45,0 °

Třmínky:
 ø8 (Upravený E 10 216) mm
 ø8 (Upravený E 10 216) mm
 Krytí:
 Ostatní povrchy: 15 mm
 Dolní povrch: 15 mm
 Horní povrch: 15 mm

2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	-0,1	-123,1	8,4	-107,4	-0,1
Redukce	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Redistribuce	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-36,6	0,0
Redukce	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,2	0,0
Redukce	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.1.1.2 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Základní MSÚ	0,0	-0,1	-123,1	8,4	-107,4	-0,1
Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-36,6	0,0
Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-35,2	0,0

2.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-107,4	-0,1	123,1	8,4	76,2	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	0,0	-107,4	-0,1			32,9	OK
Smyk	0,0			123,1	8,4	50,0	OK
Kroucení					8,4	22,8	OK

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-107,4	-0,1	123,1	8,4	76,2	OK
Omezení napětí	0,0	-35,2	0,0			16,2	OK
Šířka trhliny	0,0	-35,2	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění	
⚠	Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
⚠	Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)
ℹ	Pro krátkodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)

2.1.1.4 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
0,0	-107,4	-0,1	Nu-Mu-Mu	32,9	100,0	OK

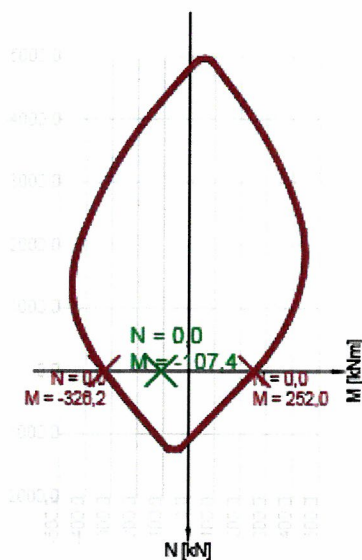
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	-107,4	-326,2	252,0
M_z [kNm]	-0,1	-0,3	0,2

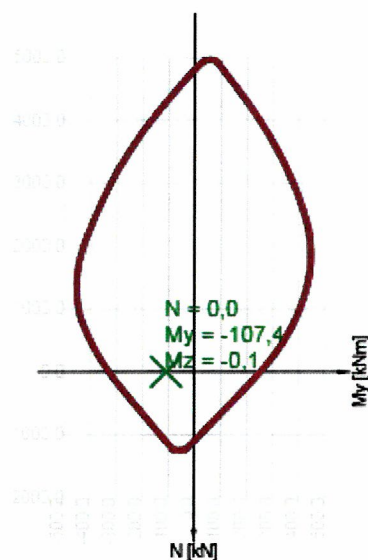
Upozornění

Žádná upozornění

Řez N - M_y



Řez N - M_y



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
Typ	Nu-Mu-Mu: Únosnost průřezu je určena za předpokladu proporcionální změny všech složek působících vnitřních sil (excentricita normálové síly zůstává konstantní) až do okamžiku dosažení interakční plochy. Změnu působících vnitřních sil lze interpretovat jako pohyb podél přímky spojující počátek souřadné soustavy (0,0,0) a bod určený působícími vnitřními silami (N_{Ed} , $M_{Ed,y}$, $M_{Ed,z}$). Dva průsečíky této přímky s interakční plochou, které lze nalézt, reprezentují dvě sady sil na mezi únosnosti. V každém průsečíku určí program tři síly na mezi únosnosti: návrhovou únosnost N_{Rd} a odpovídající návrhové únosnosti v ohybu $M_{Rd,y}$, $M_{Rd,z}$.
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
F_{Ed}	Návrhová hodnota působící síly od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
F_{Rd1}	První sada sil na mezi únosnosti odpovídající prvnímu průsečíku na interakční ploše
F_{Rd2}	Druhá sada sil na mezi únosnosti odpovídající druhému průsečíku na interakční ploše

2.1.1.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
123,1	0,0	246,4	bez redukce	6.2.3(3)	50,0	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]
123,1	115,5	651,0	817,0	246,4	246,4

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	1098	2348	400	454	404	21,8	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	1,66	0,15	0,01	0,0	139,2	0,4	0,54	0,60

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení ohybů

n_b [-]	a_{swb} [mm ² /m]	α_b [°]	c [mm]	$V_{Rd,wb}$ [kN]
1,41		380	45,0	1413
				124,6

Upozornění

Žádná upozornění

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
V_{Rd}	Výsledná návrhová únosnost ve smyku
Posudek zóny	Typ zóny, ve které se provádí posouzení
Článek	Číslo ustanovení normy (typ metody) použité pro posouzení smyku
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$V_{Rd,r}$	Maximální návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést bez uplatnění redukce součinitelem Beta podle (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující smykové výztuže na mezi kluzu
n_c	Počet větví smykové výztuže
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky
A_{sl}	Průřezová plocha tažené podélné výztuže
b_w	Šířka průřezu v místě těžiště průřezu
d	Účinná výška průřezu
z	Rameno vnitřních sil
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α_{cw}	Součinitel, kterým se zohledňuje stav napětí v tlaceném pásu
$C_{Rd,c}$	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k_1	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
ρ_l	Stupeň vyztužení podélnou tahovou výztuží
σ_{cp}	Normálové napětí v průřezu od zatížení nebo předpětí omezené 0.2 fcd
σ_{wd}	Návrhové napětí smykové výztuže podle poznámky 2 čl. 6.2.3 (3)
v_{min}	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
v	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
v_1	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
n_b	Počet ohybů, které jsou účinné v průmětu smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
a_{swb}	Průřezová plocha ohybů vložek na jednotku délky
α_b	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
c	Průmět smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
$V_{Rd,sb}$	Návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující ohybů na mezi kluzu

2.1.1.6 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
8,4	36,8	22,8	100,0	OK

Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
8,4	29,9	77,5	36,8	36,8

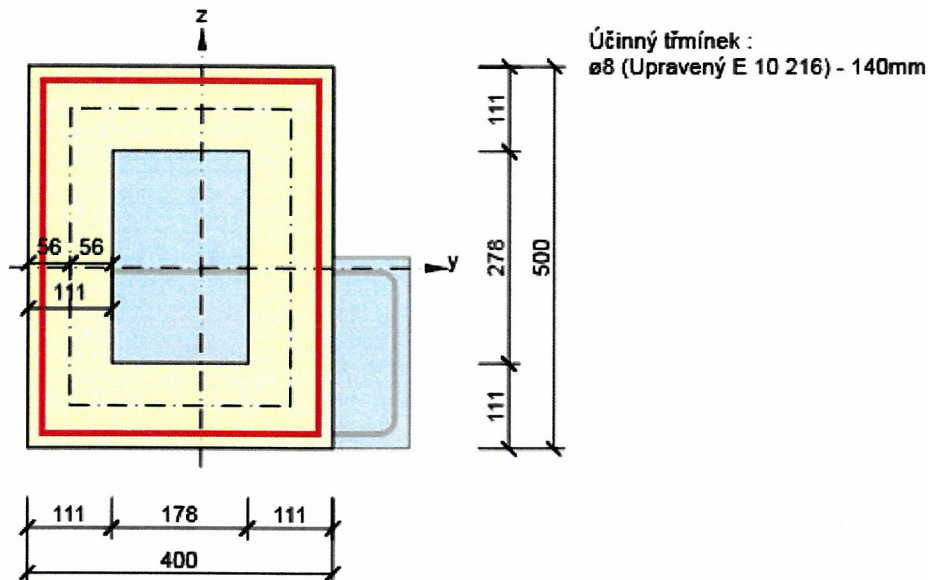
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
112346	1356	111	359	3376	0	21,8

Upozornění

Žádná upozornění

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího kroutícího momentu (s účinky předpětí)
T_{Rd}	Rozhodující návrhový krouticí moment na mezi únosnosti
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
$T_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximálního kroutícího momentu, kterou prvek může přenést při namáhání výztuže vzdorující kroucení na mezi kluzu
A_k	Plocha omezená střednicemi spojených stěn průřezu, včetně ploch vnitřních otvorů
U_k	Obvod plochy A_k
t_{eff}	Účinná tloušťka stěny
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použité k posouzení kroucení
A_{sl}	Plocha podélné výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
A_{sp}	Plocha předpínací výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu

2.1.1.7 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota V+T [%]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-107,4	-0,1	123,1	8,4	76,2	73,6	76,2	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
115,5	29,9	651,0	77,5	134,7	29,8	29,8	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
3869	434,5	1340,0	32,4	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
----------------------------------	------------------	----------------------	----------------	------------	---------

a_{sw} [mm ² /m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
359	50,0	65,6	76,2	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
194,4	307,8	126,7	4,0	1,9	1	73,6	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

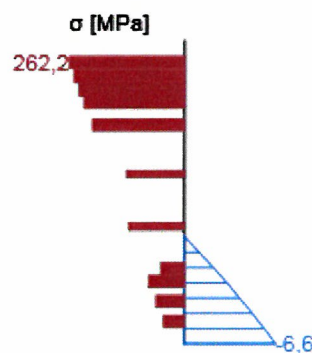
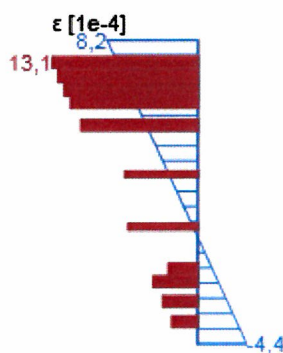
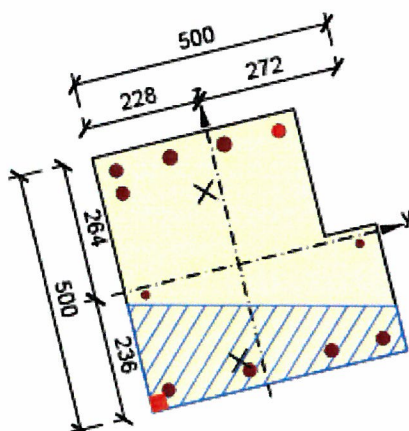
Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	133	230	5,9	13,1	+nekonečno	117,1	262,2	356,5	73,6	OK

Upozornění

Upozornění

! Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
M_{Edy}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
M_{Edz}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího kroutícího momentu (s účinky předpětí)
Hodnota V+T	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota V+T+M	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk, ohyb a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
rc. 6.31	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.31) EN 1992-1-1
rc. 6.29	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.29) EN 1992-1-1
A_{sl}	Průřezová plocha podélné výztuže použitá pro posouzení smyku a/nebo kroucení. V případě kroucení je to plocha výztuže uvnitř třmínku, která je účinná na únosnost v krutu.
F_{sl}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
$F_{sl,lim}$	Mezní hodnota tahové síly v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení ($F_{sl,lim}=A_{sl} \cdot f_{yd}$)
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použitá k posouzení interakce smyku a kroucení
F_{sw}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením ve smykové výztuži použité k posouzení interakce smyku a kroucení
$F_{sw,lim}$	Mezní hodnota tahové síly ve smykové výztuži účinné na interakci smyku a kroucení ($F_{sw,lim}=A_{sw} \cdot f_{ywd}$)
F_b	Výslednice sil v podélné výztuži od ohybu a normálové síly
$\Delta F_{td,s}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená posouvající silou spočtená jako $V_{Ed} \cdot \cot \theta$
$\Delta F_{td,t}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená kroucením
$\Delta \epsilon_s$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou
$\Delta \epsilon_t$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené kroucením
Extrém ve vložce	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
$\Delta \epsilon_{st}$	Přídavné poměrné přetvoření podélné výztuže způsobené posouvající silou a kroucením
ϵ	Poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
ϵ_{lim}	Mezní hodnota poměrného přetvoření podélné výztuže/kabelu
$\Delta \sigma_{st}$	Přídavné tahové napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou a kroucením
σ	Napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v podélné výztuži/kabelu

2.1.1.8 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	2	-1,8	-11,3	16,2	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	2	-1,4	-11,3	12,3	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(3)-Quasi	2	-228	-236	0,0	-35,2	0,0	-1,8	-11,3	16,2	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	1	133	230	0,0	-36,6	0,0	10,6	328,0	3,2	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(3)-Quasi	2	-228	-236	0,0	-35,2	0,0	-1,4	-11,3	12,3	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	133	230	0,0	-36,6	0,0	24,3	328,0	7,4	OK

Součinitel dotvarování

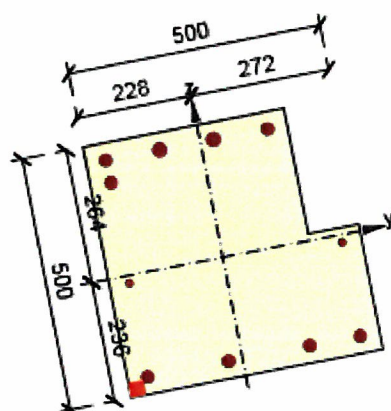
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_{it}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	225	225000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,17

Upozornění

Upozornění

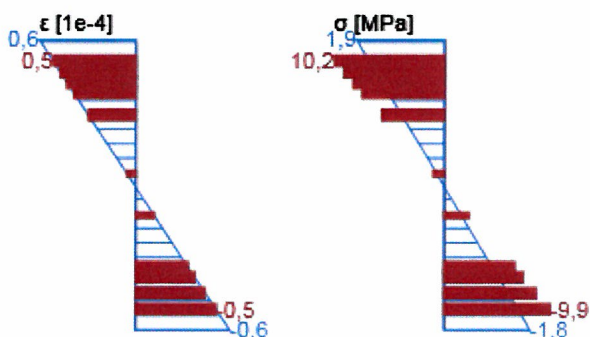
! Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

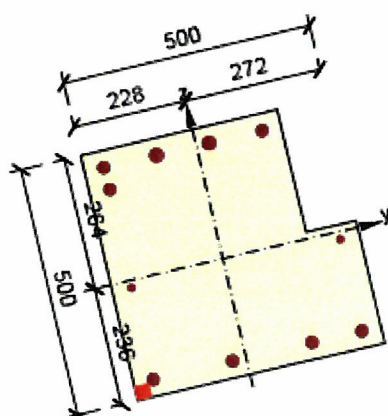


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

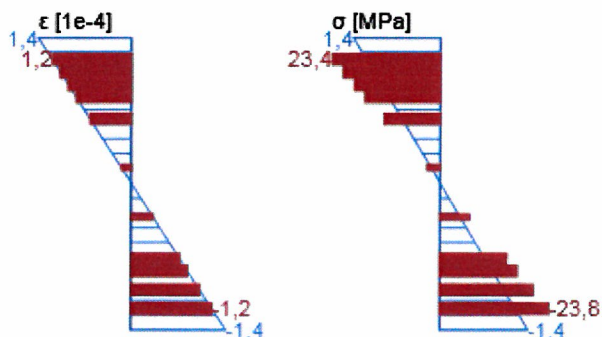


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Typ posudku	Číslo ustanovení normy a typ kombinace použité pro posouzení omezení napětí
Část průřezu	Specifikace části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel), ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Index	Číslo vlákna betonu, výztužné vložky nebo předpjatého kabelu, ve kterých byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
σ	Napětí vypočtené v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Vlákno	Číslo vlákna betonu, ve kterém byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
N	Normálová síla pro příslušnou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro příslušnou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro příslušnou kombinaci zatížení
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použití γ_R	Použití součinitele odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

2.1.1.9 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	0,0	-35,2	0,0	0,000	0,400	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	0,0	-35,2	0,0	0,000	0,400	0,0	100,0	OK

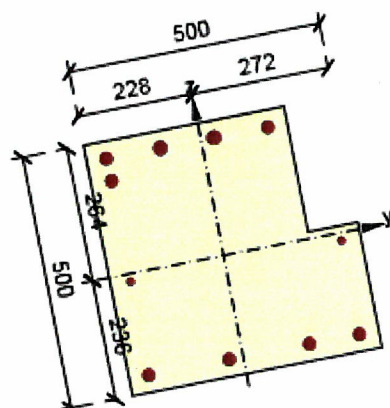
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použití γ_R	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	225	225000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,17

Upozornění

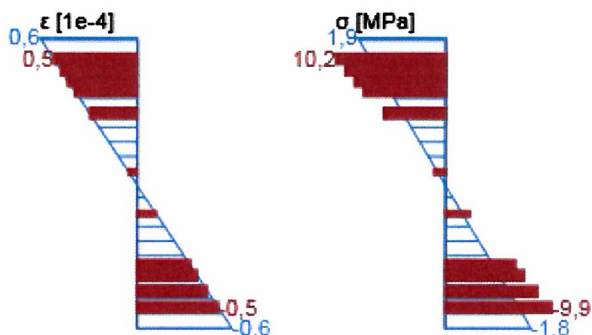
Upozornění	
	Pro krátkodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)
	Pro dlouhodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

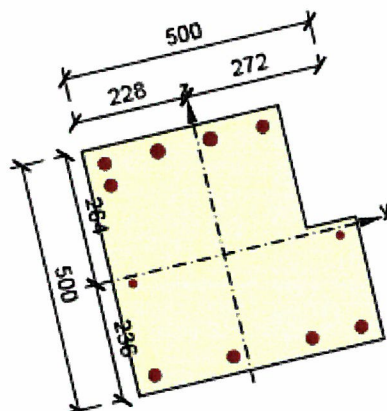


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

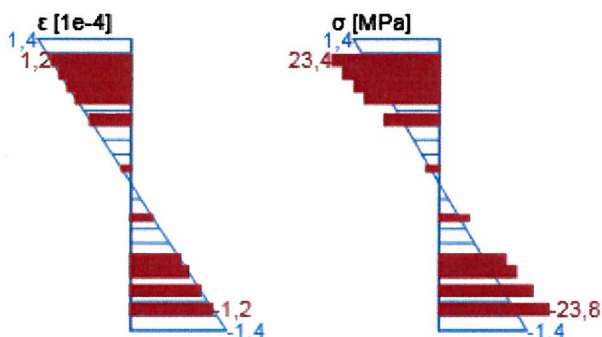


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Kombinace	Kombinace použitá pro výpočet včetně součinitelů γ nebo γ_{red} podle čl. 5.10.9
N	Normálová síla pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro kvazistálou kombinaci zatížení
w_k	Šířka trhlin vypočtená podle čl. 7.3.4
w_{lim}	Mezní hodnota šířky trhlin podle tabulky 7.1N
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použití γ_{lt}	Použití součinitel odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

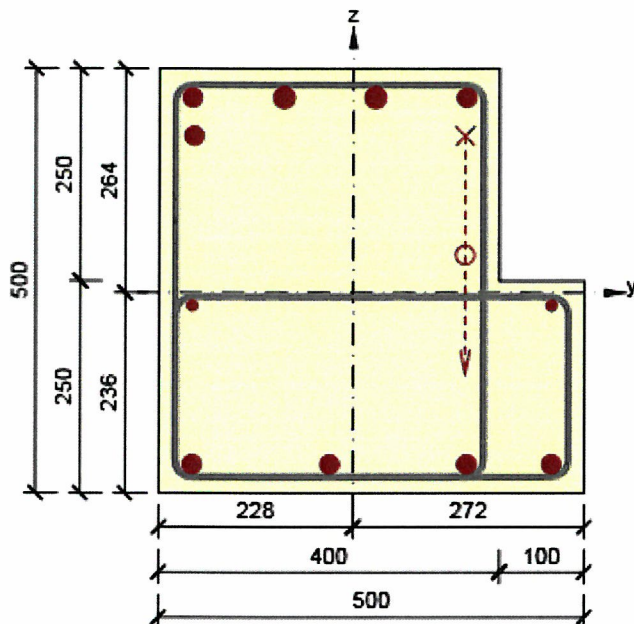
Typ dílce	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC1
Relativní vlhkost	65 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Data pro ohybovou štíhlost

Světélá vzdálenost mezi lici podpor (5.3.2.2 (1)) m	Šířka podpírajícího prvku (5.3.2.2 (1))		Způsob podepření	
	Vlevo mm	Vpravo mm	Vlevo	Vpravo
1,00	400	400	Nespojitý prvek	Nespojitý prvek

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

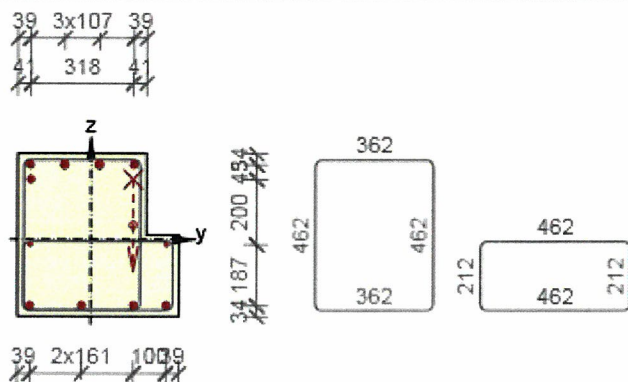
Průřez tvaru L (500 / 500 / 400 / 250mm), Materiál: C25/30

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	I _y [mm]	I _z [mm]
225000	0	0	4644097222	4076388889	0	0	144	135

Krytí k hranám průřezu

1	15 mm
2	15 mm
3	15 mm
4	15 mm
5	15 mm
6	15 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Ohyby vložek [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
30	3	8	42	186

Podélná výztuž

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Projekt číslo: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]	Ohyb	S _b [mm]	α _{xz} [°]	α _{yz} [°]
9	12	Upravený E 10 216	233	-15	Ne	0	0,0	0,0
10	12	Upravený E 10 216	-189	-15	Ne	0	0,0	0,0
1	22	Upravený V 10 425	133	230	Ne	0	0,0	0,0
2	25	Upravený V 10 425	26	230	Ne	0	0,0	0,0
3	25	Upravený V 10 425	-81	230	Ne	0	0,0	0,0
4	22	Upravený V 10 425	-189	230	Ne	0	0,0	0,0
11	22	Upravený V 10 425	131	185	Ano	1000	45,0	0,0
12	22	Upravený V 10 425	-187	185	Ne	0	0,0	0,0
5	22	Upravený V 10 425	-189	-202	Ne	0	0,0	0,0
6	22	Upravený V 10 425	-28	-202	Ne	0	0,0	0,0
7	22	Upravený V 10 425	133	-202	Ne	0	0,0	0,0
8	22	Upravený V 10 425	233	-202	Ne	0	0,0	0,0

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	8	Upravený E 10 216	140	Ano	Ano	Ano	4,00
2	8	Upravený E 10 216	140	Ano	Ne	Ne	4,00
Třmínek	Vrchol		Y [mm]		Z [mm]		
1	1		-209	245			
1	2		-209	-217			
1	3		153	-217			
1	4		153	245			
2	1		-209	-5			
2	2		-209	-217			
2	3		253	-217			
2	4		253	-5			

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	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]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou 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

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

ŘEZ A-A(1) - DETAILNÍ POSUDEK VČETNĚ VLIVU OHYBŮ

- 1 Data projektu
- 2 Posouzení řezů
- 2.1 Řez S 1
- 3 Seznam dimenzačních dílců
- 4 Seznam vyztužených průřezů
- 5 Seznam použitých materiálů

- V ŘEZU A-A 2x OHYB V22

1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Popis	Průvlak obvodový + OK (bez podlahy) - pole 6 + 1,25 m (přepočít po průzkumu s vlivem ohybu)
Autor	Ing. Petr Klimeš
Datum vytvoření protokolu	30.5.2019

Národní norma

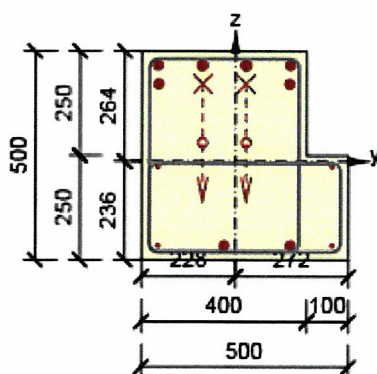
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



Beton: C25/30
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž:
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm
 2ø25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 185 mm
 2ø8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = -13 mm
 2ø8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = -202 mm
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = -202 mm
 Ohyby vložek:
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 185 mm, α = 45,0 °

Třmínky:
 ø8 (Upravený E 10 216) mm
 ø8 (Upravený E 10 216) mm
 Krytí:
 Ostatní povrchy: 15 mm
 Dolní povrch: 15 mm
 Horní povrch: 15 mm

2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	-0,1	-222,7	11,9	-199,5	-0,1
Redukce	Základní MSÚ	0,0	0,0	62,8	0,0	23,8	0,0
Redistribuce	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-144,8	-0,1
Redukce	Charakteristická	0,0	0,0	42,9	0,0	17,1	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-139,1	-0,1
Redukce	Kvazistálá	0,0	0,0	36,5	0,0	16,0	0,0

2.1.1.2 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Základní MSÚ	0,0	-0,1	-159,9	11,9	-175,7	-0,1
Charakteristická	0,0	0,0	42,9	0,0	-127,7	-0,1
Kvazistálá	0,0	0,0	36,5	0,0	-123,1	-0,1

2.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-175,7	-0,1	159,9	11,9	100,0	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-175,7	-0,1			48,5	OK
Smyk	0,0			159,9	11,9	44,1	OK
Kroucení					11,9	32,3	OK

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-175,7	-0,1	159,9	11,9	100,0	OK
Omezení napětí	0,0	-123,1	-0,1			91,5	OK
Šířka trhliny	0,0	-123,1	-0,1			22,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění

- ⚠ Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
- ⚠ Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
- ⚠ Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlínami, viz čl. 7.1 (2)
- ⚠ Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

2.1.1.4 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
0,0	-175,7	-0,1	Nu-Mu-Mu	48,5	100,0	OK

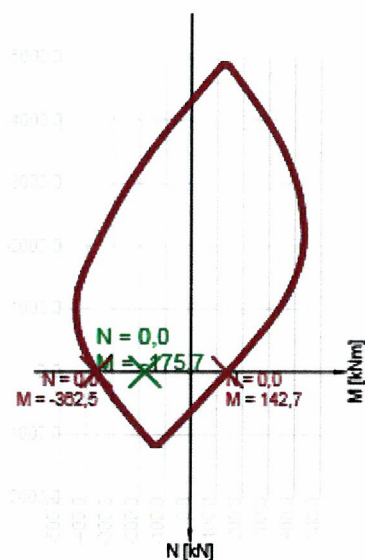
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	-175,7	-362,5	142,7
M_z [kNm]	-0,1	-0,2	0,1

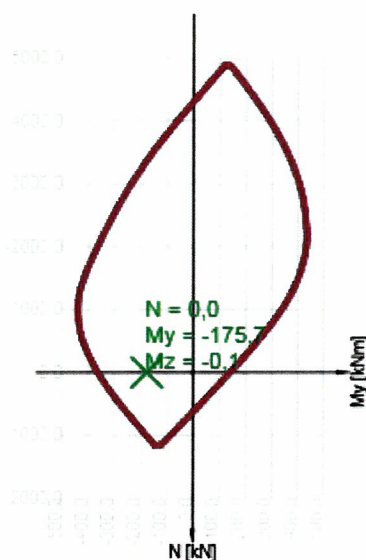
Upozornění

Žádná upozornění

Řez N - M_yz



Řez N - My



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
Typ	Nu-Mu-Mu: Únosnost průřezu je určena za předpokladu proporcionální změny všech složek působících vnitřních sil (excentricita normálové síly zůstává konstantní) až do okamžiku dosažení interakční plochy. Změnu působících vnitřních sil lze interpretovat jako pohyb podél přímky spojující počátek souřadné soustavy (0,0,0) a bod určený působícími vnitřními silami (N_{Ed} , $M_{Ed,y}$, $M_{Ed,z}$). Dva průsečíky této přímky s interakční plochou, které lze nalézt, reprezentují dvě sady sil na mezi únosnosti. V každém průsečíku určí program tři síly na mezi únosnosti: návrhovou únosnost N_{Rd} a odpovídající návrhové únosnosti v ohybu $M_{Rd,y}$, $M_{Rd,z}$.
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
F_{Ed}	Návrhová hodnota působící síly od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
F_{Rd1}	První sada sil na mezi únosnosti odpovídající prvnímu průsečíku na interakční ploše
F_{Rd2}	Druhá sada sil na mezi únosnosti odpovídající druhému průsečíku na interakční ploše

2.1.1.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
159,9	0,0	362,8	s redukcí	6.2.3(3)	44,1	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

$V_{Ed,red}$ [kN]	$V_{Ed,tot}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
159,9	222,7	119,3	674,0	814,1	362,8	362,8

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} [-]
4	1478	2603	400	452	395	21,8	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	1,66	0,15	0,01	0,0	149,9	0,4	0,54	0,60

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení ohybů

n_b [-]	a_{swb} [mm ² /m]	α_b [°]	c [mm]	$V_{Rd,sb}$ [kN]
2,76		760	45,0	1382
				243,7

Upozornění

Žádná upozornění

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
V_{Rd}	Výsledná návrhová únosnost ve smyku
Posudek zóny	Typ zóny, ve které se provádí posouzení
Článek	Číslo ustanovení normy (typ metody) použité pro posouzení smyku
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Ed,red}$	Návrhová hodnota působící smykové síly s vlivem redistribuce
$V_{Ed,tot}$	Návrhová hodnota působící smykové síly bez vlivu redistribuce
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$V_{Rd,r}$	Maximální návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést bez uplatnění redukce součinitelem Beta podle (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující smykové výztuže na mezi kluzu
n_c	Počet větví smykové výztuže
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky
A_{sl}	Průřezová plocha tažené podélné výztuže
b_w	Šířka průřezu v místě těžiště průřezu
d	Účinná výška průřezu
z	Rameno vnitřních sil
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α_{cw}	Součinitel, kterým se zohledňuje stav napětí v tlaceném pásu
$C_{Rd,c}$	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k_1	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
ρ_l	Stupeň vyztužení podélnou tahovou výztuží
σ_{cp}	Normálové napětí v průřezu od zatížení nebo předpětí omezené 0.2 fcd
σ_{wd}	Návrhové napětí smykové výztuže podle poznámky 2 čl. 6.2.3 (3)
v_{min}	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
v	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
v_1	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
n_b	Počet ohybů, které jsou účinné v průmětu smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
a_{swb}	Průřezová plocha ohybů vložek na jednotku délky
α_b	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
c	Průmět smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
$V_{Rd,sb}$	Návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující ohybů na mezi kluzu

2.1.1.6 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
11,9	36,8	32,3	100,0	OK

Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
11,9	29,9	77,5	36,8	36,8

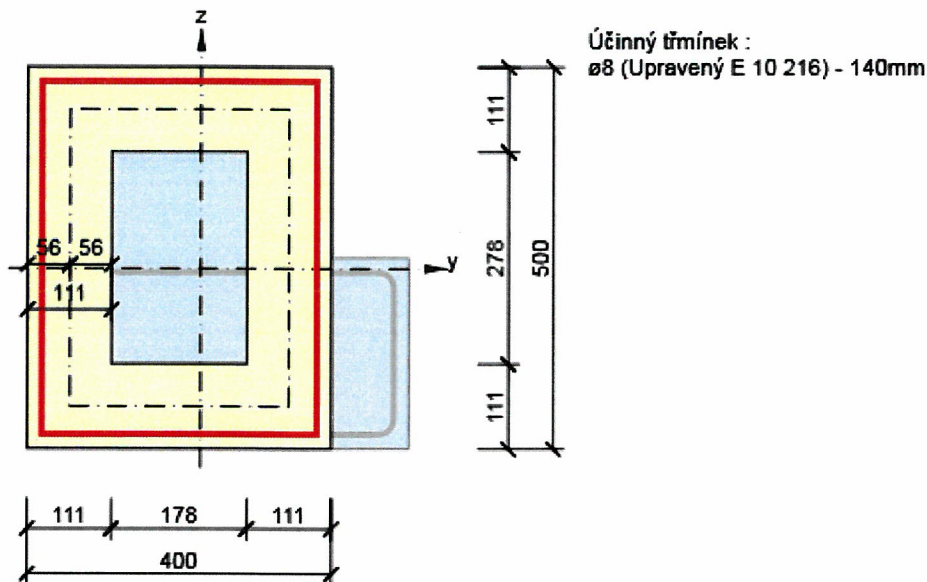
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
112346	1356	111	359	3363	0	21,8

Upozornění

Žádná upozornění

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího krouticího momentu (s účinky předpětí)
T_{Rd}	Rozhodující návrhový krouticí moment na mezi únosnosti
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
$T_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximálního krouticího momentu, kterou prvek může přenést při namáhání výztuže vzdorující kroucení na mezi kluzu
A_k	Plocha omezená střednicemi spojených stěn průřezu, včetně ploch vnitřních otvorů
u_k	Obvod plochy A_k
t_{eff}	Účinná tloušťka stěny
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použité k posouzení kroucení
A_{sl}	Plocha podélné výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
A_{sp}	Plocha předpínací výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu

2.1.1.7 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota V+T [%]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-175,7	-0,1	159,9	11,9	82,1	100,0	100,0	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
119,3	29,9	674,0	77,5	173,8	39,1	39,1	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
3464	579,3	1199,9	48,3	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
359	53,8	65,6	82,1	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
370,7	399,8	179,5	5,8	2,9	1	100,0	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

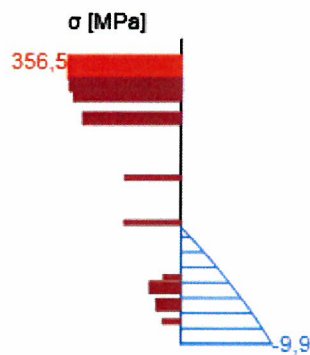
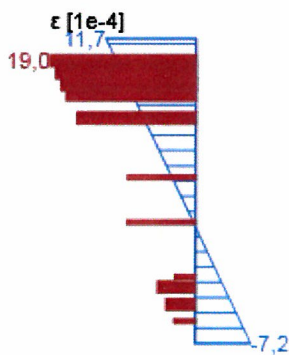
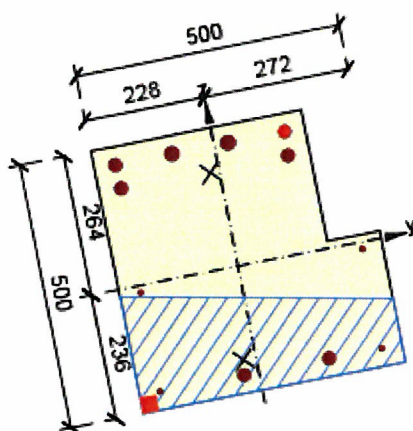
Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	133	230	8,6	19,0	+nekonečno	149,9	356,5	356,5	100,0	OK

Upozornění

Upozornění

⚠ Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
M_{Edy}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
M_{Edz}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího kroutícího momentu (s účinky předpětí)
Hodnota V+T	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota V+T+M	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk, ohyb a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
rce. 6.31	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.31) EN 1992-1-1
rce. 6.29	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.29) EN 1992-1-1
A_{sl}	Průřezová plocha podélné výztuže použitá pro posouzení smyku a/nebo kroucení. V případě kroucení je to plocha výztuže uvnitř třmínku, která je účinná na únosnost v krutu.
F_{sl}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
$F_{sl,lim}$	Mezní hodnota tahové síly v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení ($F_{sl,lim}=A_{sl} \cdot f_{yd}$)
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použitá k posouzení interakce smyku a kroucení
F_{sw}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením ve smykové výztuži použité k posouzení interakce smyku a kroucení
$F_{sw,lim}$	Mezní hodnota tahové síly ve smykové výztuži účinné na interakci smyku a kroucení ($F_{sw,lim}=A_{sw} \cdot f_{ywd}$)
F_b	Výslednice sil v podélné výztuži od ohybu a normálové síly
$\Delta F_{ld,s}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená posouvající silou spočtená jako $V_{Ed} \cdot \cot \theta$
$\Delta F_{ld,t}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená kroucením
$\Delta \epsilon_s$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou
$\Delta \epsilon_t$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené kroucením
Extrém ve vložce	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
$\Delta \epsilon_{st}$	Přídavné poměrné přetvoření podélné výztuže způsobené posouvající silou a kroucením
ϵ	Poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
ϵ_{lim}	Mezní hodnota poměrného přetvoření podélné výztuže/kabelu
$\Delta \sigma_{st}$	Přídavné tahové napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou a kroucením
σ	Napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v podélné výztuži/kabelu

2.1.1.8 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	2	-10,3	-11,3	91,5	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	2	-6,3	-11,3	56,1	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(3)-Quasi	2	-228	-236	0,0	-123,1	-0,1	-10,3	-11,3	91,5	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	133	230	0,0	-127,7	-0,1	139,5	328,0	42,5	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(3)-Quasi	2	-228	-236	0,0	-123,1	-0,1	-6,3	-11,3	56,1	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	133	230	0,0	-127,7	-0,1	155,5	328,0	47,4	OK

Součinitel dotvarování

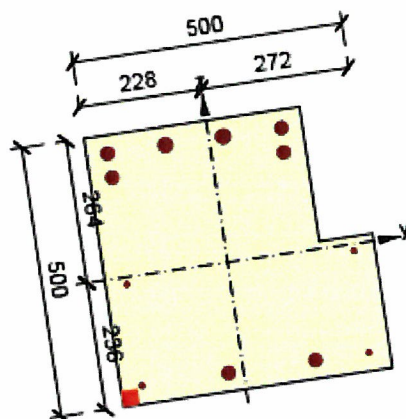
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_R	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	225	225000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,17

Upozornění

Upozornění

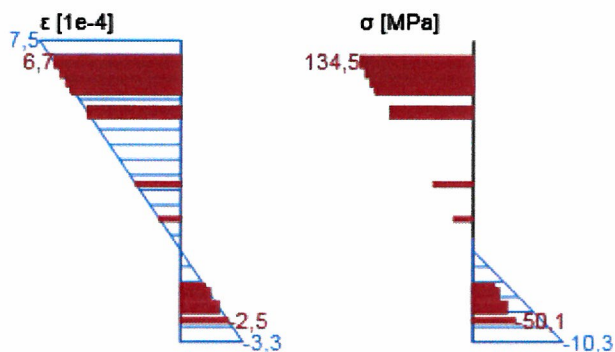
-  Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
-  Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
-  Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

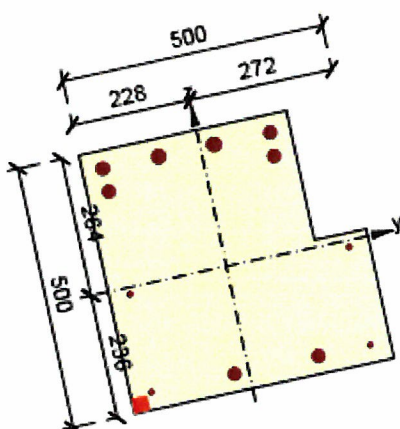


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

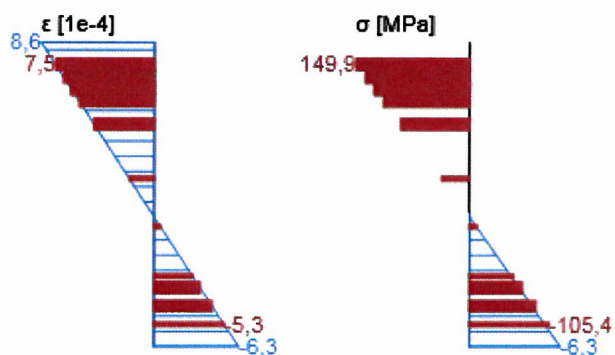


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Typ posudku	Číslo ustanovení normy a typ kombinace použité pro posouzení omezení napětí
Část průřezu	Specifikace části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel), ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Index	Číslo vlákna betonu, výztužné vložky nebo předpjatého kabelu, ve kterých byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
σ	Napětí vypočtené v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Vlákno	Číslo vlákna betonu, ve kterém byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
N	Normálová síla pro příslušnou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro příslušnou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro příslušnou kombinaci zatížení
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použití γ_{lt}	Použití součinitele odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\phi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

2.1.1.9 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	0,0	-123,1	-0,1	0,089	0,400	22,2	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	0,0	-123,1	-0,1	0,085	0,400	21,3	100,0	OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
169	129	488	39882	2122	0,05
k_1 [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	5,4	0,92	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
23	7,5	-3,3	164	23	134,5

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
244	110	505	27408	1742	0,06
k_1 [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	5,7	0,92	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
23	8,6	-6,3	151	24	149,9

Součinitel dotvarování

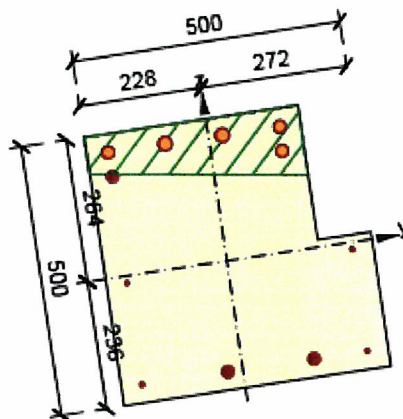
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_R	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	225	225000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,17

Upozornění

Upozornění

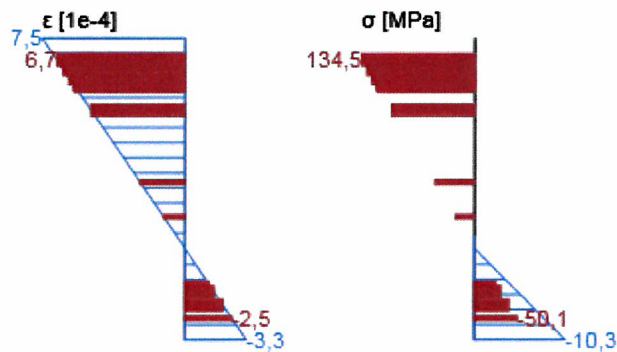
! Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvolala napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

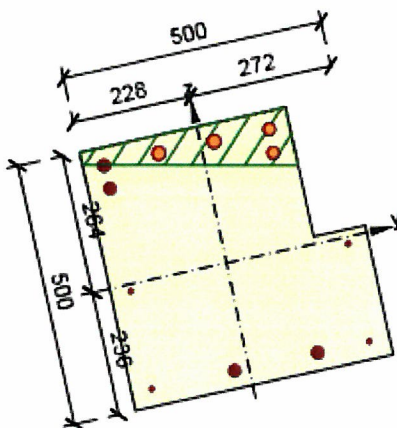


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

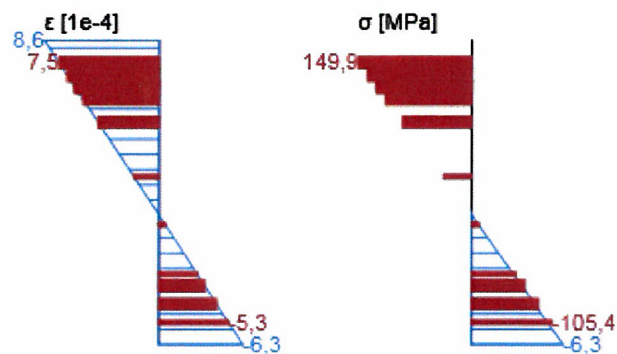


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Kombinace	Kombinace použitá pro výpočet včetně součinitelů γ a ψ podle čl. 5.10.9
N	Normálová síla pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro kvazistálou kombinaci zatížení
w_k	Šířka trhlin vypočtená podle čl. 7.3.4
w_{lim}	Mezní hodnota šířky trhlin podle tabulky 7.1N
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
x	Výška zóny tláčeného betonu (poloha neutrální osy)
$h_{c,eff}$	Výška účinné plochy taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž (7.3.2 (3))
d	Účinná výška průřezu
$A_{c,eff}$	Účinná plocha taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž
$A_{s,eff}$	Účinná plocha betonářské a předpínací výztuže nacházející se uvnitř účinné plochy taženého betonu
$\rho_{p,eff}$	Poměr účinné plochy betonářské a předpínací výztuže a účinné plochy taženého betonu
k_t	Součinitel závisící na době trvání zatížení (7.3.4 (2))
k_1	Součinitel, kterým se zohledňují vlastnosti výztuže se soudržností (7.3.4 (3))
k_2	Součinitel, kterým se zohledňuje rozdělení poměrného přetvoření (7.3.4 (3))
c	Tloušťka krycí vrstvy podélné výztuže
ϵ_1	Větší tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
ϵ_2	Menší tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
$s_{r,max}$	Maximální výsledná vzdálenost trhlin
Φ	Průměr výztužné vložky nebo ekvivalentní průměr výztužné vložky, pokud jsou v průřezu použity vložky různých průměrů
σ_s	Maximální napětí v tahové výztuži stanovené v průřezu porušeném trhlinou
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použití γ	Použití součinitel odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

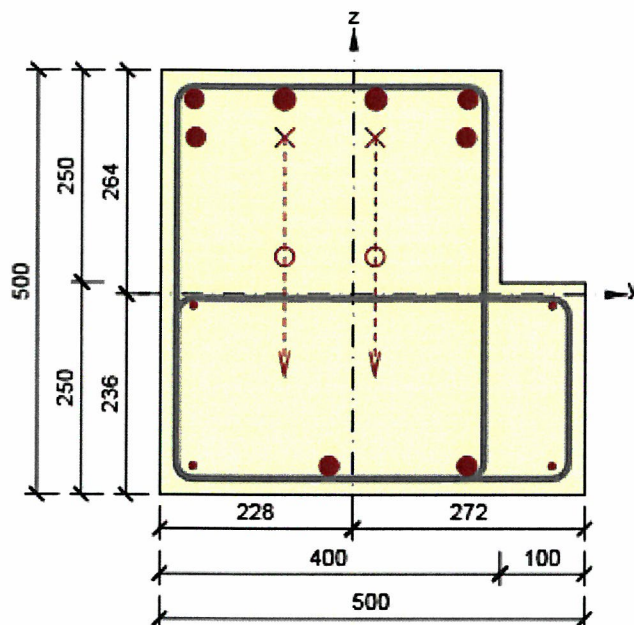
Typ dílce	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC1
Relativní vlhkost	65 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Data pro ohybovou štíhlost

Světlá vzdálenost mezi líci podpor (5.3.2.2 (1)) m	Šířka podpírajícího prvku (5.3.2.2 (1))		Způsob podepření	
	Vlevo mm	Vpravo mm	Vlevo	Vpravo
1,00	400	400	Nespojitý prvek	Nespojitý prvek

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

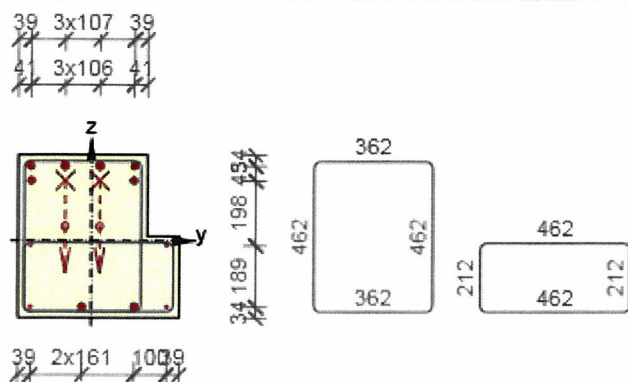
Průřez tvaru L (500 / 500 / 400 / 250mm), Materiál: C25/30

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
225000	0	0	4644097222	4076388889	0	0	144	135

Krytí k hranám průřezu

1	15 mm
2	15 mm
3	15 mm
4	15 mm
5	15 mm
6	15 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Ohyby vložek [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m ³ betonu [kg/m ³]
27	6	8	42	185

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]	Ohyb	S _b [mm]	α _{xz} [°]	α _{yz} [°]
9	8	Upravený E 10 216	233	-13	Ne	0	0,0	0,0
10	8	Upravený E 10 216	-189	-13	Ne	0	0,0	0,0
1	22	Upravený V 10 425	133	230	Ne	0	0,0	0,0
2	25	Upravený V 10 425	26	230	Ne	0	0,0	0,0
3	25	Upravený V 10 425	-81	230	Ne	0	0,0	0,0
4	22	Upravený V 10 425	-189	230	Ne	0	0,0	0,0
11	22	Upravený V 10 425	131	185	Ne	0	0,0	0,0
12	22	Upravený V 10 425	25	185	Ano	1000	45,0	0,0
13	22	Upravený V 10 425	-81	185	Ano	1000	45,0	0,0
14	22	Upravený V 10 425	-187	185	Ne	0	0,0	0,0
5	8	Upravený E 10 216	-189	-202	Ne	0	0,0	0,0
6	22	Upravený V 10 425	-28	-202	Ne	0	0,0	0,0
7	22	Upravený V 10 425	133	-202	Ne	0	0,0	0,0
8	8	Upravený E 10 216	233	-202	Ne	0	0,0	0,0

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	8	Upravený E 10 216	140	Ano	Ano	Ano	4,00
2	8	Upravený E 10 216	140	Ano	Ne	Ne	4,00

Třmínek	Vrchol	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-209	245
1	2	-209	-217
1	3	153	-217
1	4	153	245
2	1	-209	-5
2	2	-209	-217
2	3	253	-217
2	4	253	-5

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	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]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou 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

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

ŘEZ A-A(2) - DETAILNÍ POSUDEK VČETNĚ VLIVU OHYBŮ

- 1 Data projektu
- 2 Posouzení řezů
- 2.1 Řez S 1
- 3 Seznam dimenzačních dílců
- 4 Seznam vyztužených průřezů
- 5 Seznam použitých materiálů

- V ŘEZU A-A 2x OHYB V22

1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Popis	Průvlak obvodový + OK (bez podlahy) - pole 6 + 1,25 m (přepočít po průzkumu s vlivem ohybu)
Autor	Ing. Petr Klimeš
Datum vytvoření protokolu	30.5.2019

Národní norma

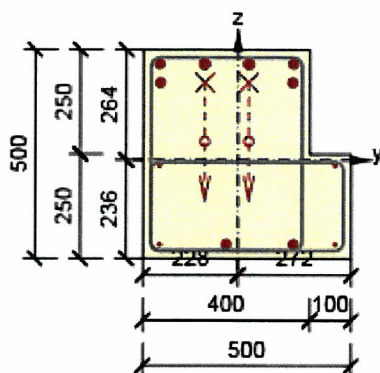
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



Beton: C25/30
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž:
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm
 2ø25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 185 mm
 2ø8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = -13 mm
 2ø8 (101mm²) (Upravený E 10 216), z = -202 mm
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = -202 mm
 Ohyby vložek:
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 185 mm, α = 45,0 °

Třmínky:
 ø8 (Upravený E 10 216 mm
 ø8 (Upravený E 10 216 mm
 Krytí:
 Ostatní povrchy: 15 mm
 Dolní povrch: 15 mm
 Horní povrch: 15 mm

2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,1	252,8	-16,7	-199,5	-0,1
Redukce	Základní MSÚ	0,0	0,0	-78,5	0,0	23,8	0,0
Redistribuce	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-144,8	-0,1
Redukce	Charakteristická	0,0	0,0	-54,2	0,0	17,1	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-139,1	-0,1
Redukce	Kvazistálá	0,0	0,0	-46,5	0,0	16,0	0,0

2.1.1.2 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Základní MSÚ	0,0	0,1	174,3	-16,7	-175,7	-0,1
Charakteristická	0,0	0,0	-54,2	0,0	-127,7	-0,1
Kvazistálá	0,0	0,0	-46,5	0,0	-123,1	-0,1

2.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-175,7	-0,1	174,3	-16,7	100,0	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-175,7	-0,1			48,5	OK
Smyk	0,0			174,3	-16,7	44,2	OK
Kroucení					-16,7	45,3	OK

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-175,7	-0,1	174,3	-16,7	100,0	OK
Omezení napětí	0,0	-123,1	-0,1			91,5	OK
Šířka trhliny	0,0	-123,1	-0,1			22,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění

- ! Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
- ! Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
- ! Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
- ! Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

2.1.1.4 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
0,0	-175,7	-0,1	Nu-Mu-Mu	48,5	100,0	OK

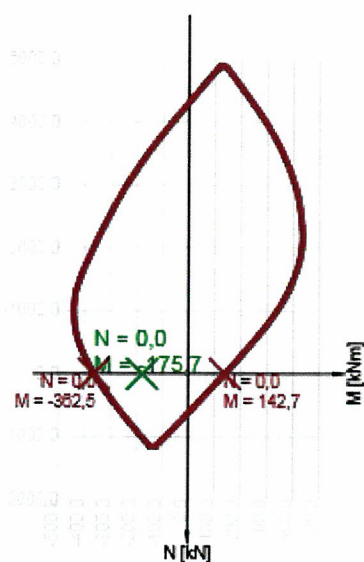
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	-175,7	-362,5	142,7
M_z [kNm]	-0,1	-0,2	0,1

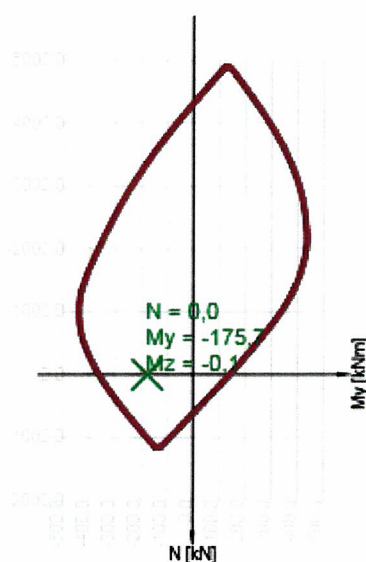
Upozornění

Žádná upozornění

Řez N - Mvyls



Řez N - My



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
Typ	Nu-Mu-Mu: Únosnost průřezu je určena za předpokladu proporcionální změny všech složek působících vnitřních sil (excentricita normálové síly zůstává konstantní) až do okamžiku dosažení interakční plochy. Změnu působících vnitřních sil lze interpretovat jako pohyb podél přímky spojující počátek souřadné soustavy (0,0,0) a bod určený působícími vnitřními silami (N_{Ed} , $M_{Ed,y}$, $M_{Ed,z}$). Dva průsečíky této přímky s interakční plochou, které lze nalézt, reprezentují dvě sady sil na mezi únosnosti. V každém průsečíku určí program tři síly na mezi únosnosti: návrhovou únosnost N_{Rd} a odpovídající návrhové únosnosti v ohybu $M_{Rd,y}$, $M_{Rd,z}$.
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
F_{Ed}	Návrhová hodnota působící síly od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
F_{Rd1}	První sada sil na mezi únosnosti odpovídající prvnímu průsečíku na interakční ploše
F_{Rd2}	Druhá sada sil na mezi únosnosti odpovídající druhému průsečíku na interakční ploše

2.1.1.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
174,3	0,0	394,4	s redukcí	6.2.3(3)	44,2	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

$V_{Ed,red}$ [kN]	$V_{Ed,tot}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
174,3	252,8	119,3	606,6	814,1	394,4	394,4

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} [-]
4	1478	2603	400	452	395	21,8	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	1,66	0,15	0,01	0,0	181,8	0,4	0,54	0,54

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení ohybů

n_b [-]	a_{swb} [mm ² /m]	α_b [°]	c [mm]	$V_{Rd,wb}$ [kN]
2,76	760	45,0	1382	264,9

Upozornění

Žádná upozornění

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
V_{Rd}	Výsledná návrhová únosnost ve smyku
Posudek zóny	Typ zóny, ve které se provádí posouzení
Článek	Číslo ustanovení normy (typ metody) použité pro posouzení smyku
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Ed,red}$	Návrhová hodnota působící smykové síly s vlivem redistribuce
$V_{Ed,tot}$	Návrhová hodnota působící smykové síly bez vlivu redistribuce
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$V_{Rd,r}$	Maximální návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést bez uplatnění redukce součinitelem Beta podle (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující smykové výztuže na mezi kluzu
n_c	Počet větví smykové výztuže
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky
A_{sl}	Průřezová plocha tažené podélné výztuže
b_w	Šířka průřezu v místě těžiště průřezu
d	Účinná výška průřezu
z	Rameno vnitřních sil
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α_{cw}	Součinitel, kterým se zohledňuje stav napětí v tlaceném pásu
$C_{Rd,c}$	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k_1	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
ρ_l	Stupeň vyztužení podélnou tahovou výztuží
σ_{cp}	Normálové napětí v průřezu od zatížení nebo předpětí omezené 0.2 fcd
σ_{wd}	Návrhové napětí smykové výztuže podle poznámky 2 čl. 6.2.3 (3)
v_{min}	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
v	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
v_1	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
n_b	Počet ohybů, které jsou účinné v průmětu smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
a_{swb}	Průřezová plocha ohybů vložek na jednotku délky
α_b	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
c	Průmět smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
$V_{Rd,sb}$	Návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující ohybů na mezi kluzu

2.1.1.6 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-16,7	36,8	45,3	100,0	OK

Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
-16,7	29,9	77,5	36,8	36,8

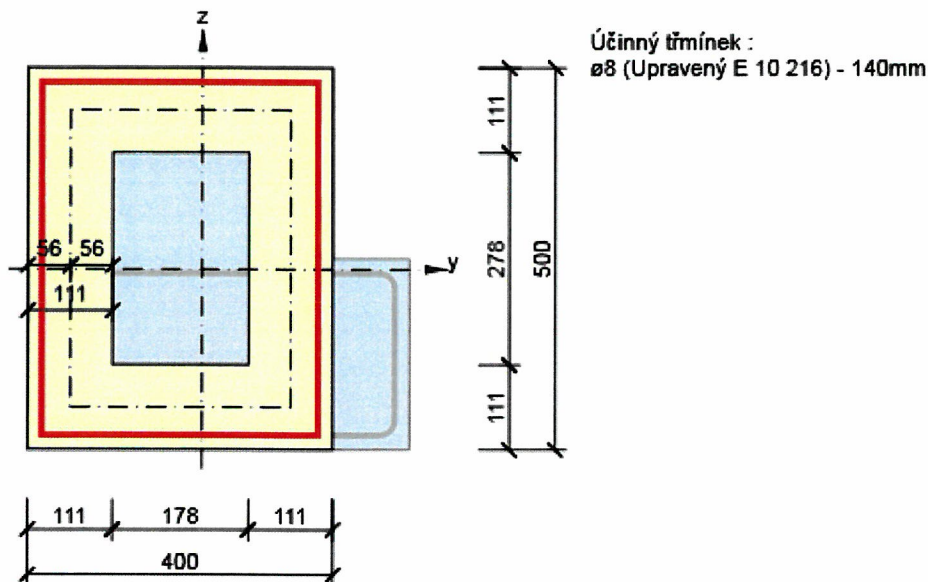
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
112346	1356	111	359	3363	0	21,8

Upozornění

Žádná upozornění

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího krouticího momentu (s účinky předpětí)
T_{Rd}	Rozhodující návrhový krouticí moment na mezi únosnosti
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
$T_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximálního krouticího momentu, kterou prvek může přenést při namáhání výztuže vzdorující kroucení na mezi kluzu
A_k	Plocha omezená střednicemi spojených stěn průřezu, včetně ploch vnitřních otvorů
u_k	Obvod plochy A_k
t_{eff}	Účinná tloušťka stěny
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použité k posouzení kroucení
A_{sl}	Plocha podélné výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
A_{sp}	Plocha předpínací výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu

2.1.1.7 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota V+T [%]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-175,7	-0,1	174,3	-16,7	99,6	100,0	100,0	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
119,3	29,9	606,6	77,5	202,0	50,3	50,3	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
3464	687,7	1199,9	57,3	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
359	65,3	65,6	99,6	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
370,7	435,8	251,9	6,3	7,0	1	100,0	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

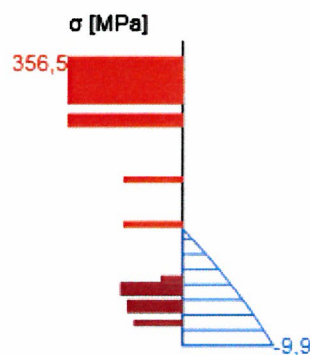
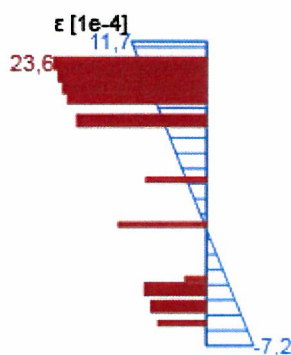
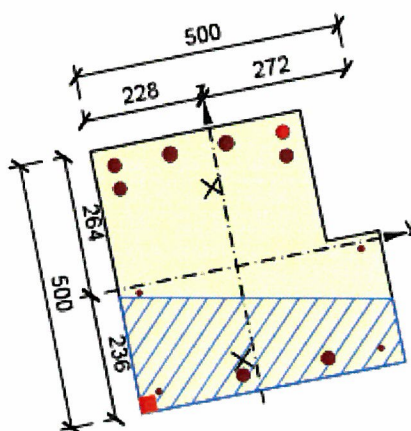
Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	133	230	13,3	23,6	+nekonečno	149,9	356,5	356,5	100,0	OK

Upozornění

Upozornění

⚠ Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
M_{Edy}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
M_{Edz}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího kroutícího momentu (s účinky předpětí)
Hodnota V+T	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota V+T+M	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk, ohyb a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$T_{Rd,c}$	Návrhový kroutící moment při vzniku trhlin
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
rce. 6.31	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.31) EN 1992-1-1
rce. 6.29	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.29) EN 1992-1-1
A_{sl}	Průřezová plocha podélné výztuže použitá pro posouzení smyku a/nebo kroucení. V případě kroucení je to plocha výztuže uvnitř třmínku, která je účinná na únosnost v krutu.
F_{sl}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
$F_{sl,lim}$	Mezní hodnota tahové síly v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení ($F_{sl,lim}=A_{sl} \cdot f_{yd}$)
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použitá k posouzení interakce smyku a kroucení
F_{sw}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením ve smykové výztuži použité k posouzení interakce smyku a kroucení
$F_{sw,lim}$	Mezní hodnota tahové síly ve smykové výztuži účinné na interakci smyku a kroucení ($F_{sw,lim}=A_{sw} \cdot f_{ywd}$)
F_b	Výslednice sil v podélné výztuži od ohybu a normálové síly
$\Delta F_{td,s}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená posouvající silou spočtená jako $V_{Ed} \cdot \cot \theta$
$\Delta F_{td,t}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená kroucením
$\Delta \epsilon_s$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou
$\Delta \epsilon_t$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené kroucením
Extrém ve vložce	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
$\Delta \epsilon_{st}$	Přídavné poměrné přetvoření podélné výztuže způsobené posouvající silou a kroucením
ϵ	Poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
ϵ_{lim}	Mezní hodnota poměrného přetvoření podélné výztuže/kabelu
$\Delta \sigma_{st}$	Přídavné tahové napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou a kroucením
σ	Napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v podélné výztuži/kabelu

2.1.1.8 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	2	-10,3	-11,3	91,5	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	2	-6,3	-11,3	56,1	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(3)-Quasi	2	-228	-236	0,0	-123,1	-0,1	-10,3	-11,3	91,5	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	133	230	0,0	-127,7	-0,1	139,5	328,0	42,5	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(3)-Quasi	2	-228	-236	0,0	-123,1	-0,1	-6,3	-11,3	56,1	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	133	230	0,0	-127,7	-0,1	155,5	328,0	47,4	OK

Součinitel dotvarování

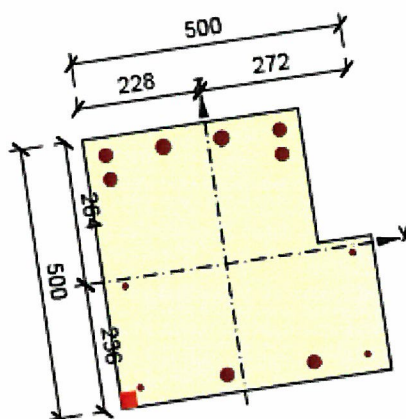
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použití γ_R	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	225	225000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,17

Upozornění

Upozornění

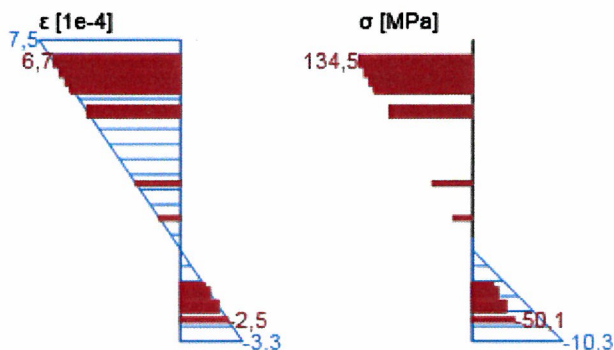
-  Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
-  Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
-  Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

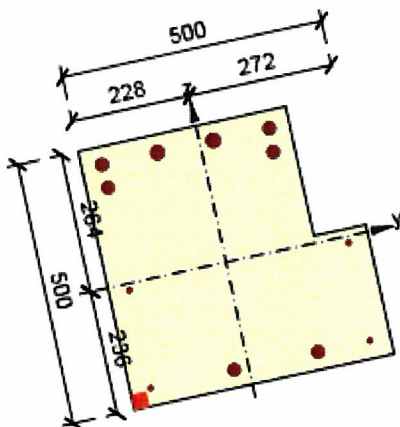


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

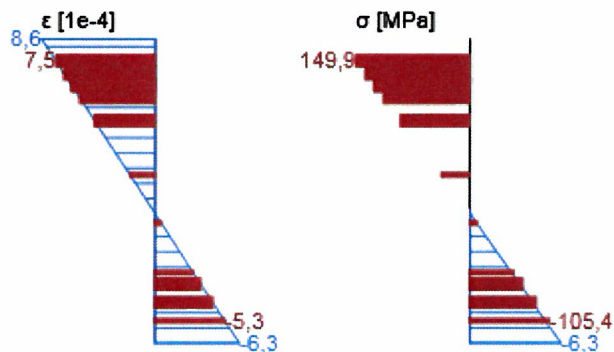


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Typ posudku	Číslo ustanovení normy a typ kombinace použité pro posouzení omezení napětí
Část průřezu	Specifikace části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel), ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Index	Číslo vlákna betonu, výztužné vložky nebo předpjatého kabelu, ve kterých byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
σ	Napětí vypočtené v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Vlákno	Číslo vlákna betonu, ve kterém byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
N	Normálová síla pro příslušnou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro příslušnou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro příslušnou kombinaci zatížení
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použití γ_{lt}	Použití součinitele odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

2.1.1.9 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	0,0	-123,1	-0,1	0,089	0,400	22,2	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	0,0	-123,1	-0,1	0,085	0,400	21,3	100,0	OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$p_{p,eff}$ [-]
169	129	488	39882	2122	0,05
k_t [-]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	5,4	0,92	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
23	7,5	-3,3	164	23	134,5

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$p_{p,eff}$ [-]
244	110	505	27408	1742	0,06
k_t [-]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	5,7	0,92	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
23	8,6	-6,3	151	24	149,9

Součinitel dotvarování

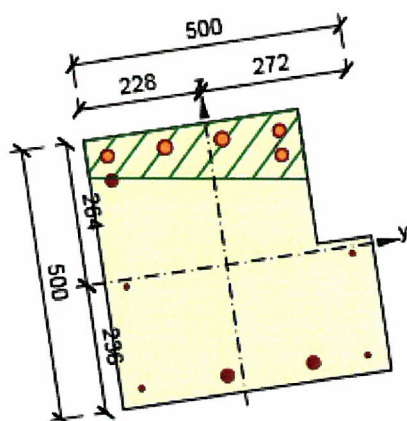
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_{it}	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	225	225000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,17

Upozornění

Upozornění

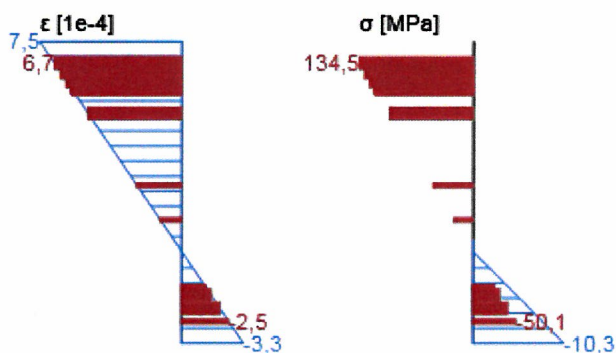
! Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

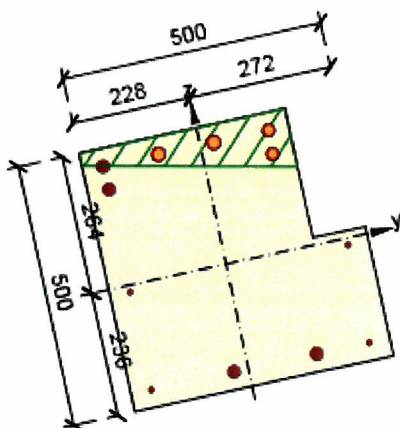


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

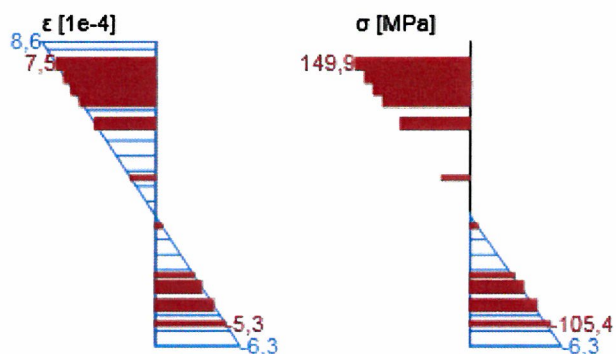


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Kombinace	Kombinace použitá pro výpočet včetně součinitelů r_{snp} nebo r_{inf} podle čl. 5.10.9
N	Normálová síla pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro kvazistálou kombinaci zatížení
w_k	Šířka trhlin vypočtená podle čl. 7.3.4
w_{lim}	Mezní hodnota šířky trhlin podle tabulky 7.1N
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
x	Výška zóny tlaceného betonu (poloha neutrální osy)
$h_{c,eff}$	Výška účinné plochy taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž (7.3.2 (3))
d	Účinná výška průřezu
$A_{c,eff}$	Účinná plocha taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž
$A_{s,eff}$	Účinná plocha betonářské a předpínací výztuže nacházející se uvnitř účinné plochy taženého betonu
$\rho_{p,eff}$	Poměr účinné plochy betonářské a předpínací výztuže a účinné plochy taženého betonu
k_t	Součinitel závisící na době trvání zatížení (7.3.4 (2))
k_1	Součinitel, kterým se zohledňují vlastnosti výztuže se soudržností (7.3.4 (3))
k_2	Součinitel, kterým se zohledňuje rozdělení poměrného přetvoření (7.3.4 (3))
c	Tloušťka krycí vrstvy podélné výztuže
ϵ_1	Větší tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
ϵ_2	Menší tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
$s_{r,max}$	Maximální výsledná vzdálenost trhlin
Φ	Průměr výztužné vložky nebo ekvivalentní průměr výztužné vložky, pokud jsou v průřezu použity vložky různých průměrů
σ_s	Maximální napětí v tahové výztuži stanovené v průřezu porušeném trhlinou
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použití γ_{II}	Použití součinitel odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

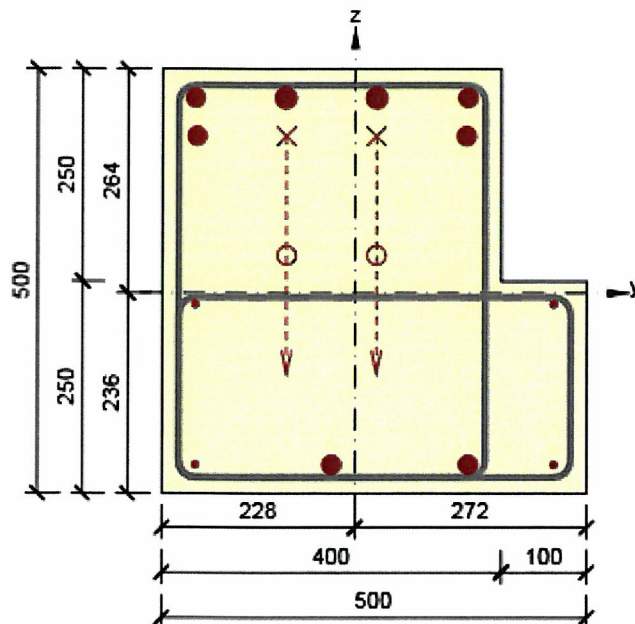
Typ dílce	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC1
Relativní vlhkost	65 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Data pro ohybovou štihllost

Světlá vzdálenost mezi líci podpor (5.3.2.2 (1)) m	Šířka podpírajícího prvku (5.3.2.2 (1))		Způsob podepření	
	Vlevo mm	Vpravo mm	Vlevo	Vpravo
1,00	400	400	Nespojitý prvek	Nespojitý prvek

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

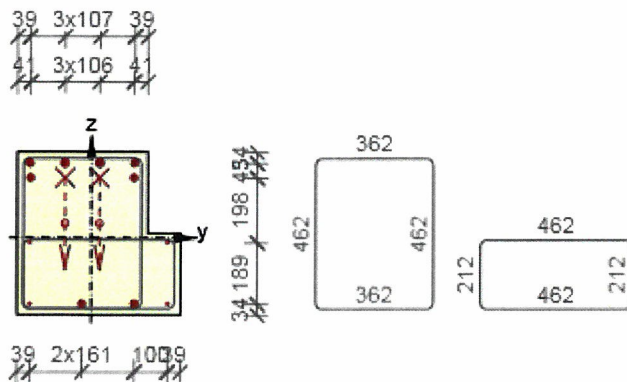
Průřez tvaru L (500 / 500 / 400 / 250mm), Materiál: C25/30

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
225000	0	0	4644097222	4076388889	0	0	144	135

Krytí k hranám průřezu

1	15 mm
2	15 mm
3	15 mm
4	15 mm
5	15 mm
6	15 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Ohyby vložek [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m ³ betonu [kg/m ³]
27	6	8	42	185

Podélná výztuž

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
 Projekt číslo: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
 Autor: Ing. Petr Klimeš

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]	Ohyb	S _b [mm]	α _{xz} [°]	α _{yz} [°]
9	8	Upravený E 10 216	233	-13	Ne	0	0,0	0,0
10	8	Upravený E 10 216	-189	-13	Ne	0	0,0	0,0
1	22	Upravený V 10 425	133	230	Ne	0	0,0	0,0
2	25	Upravený V 10 425	26	230	Ne	0	0,0	0,0
3	25	Upravený V 10 425	-81	230	Ne	0	0,0	0,0
4	22	Upravený V 10 425	-189	230	Ne	0	0,0	0,0
11	22	Upravený V 10 425	131	185	Ne	0	0,0	0,0
12	22	Upravený V 10 425	25	185	Ano	1000	45,0	0,0
13	22	Upravený V 10 425	-81	185	Ano	1000	45,0	0,0
14	22	Upravený V 10 425	-187	185	Ne	0	0,0	0,0
5	8	Upravený E 10 216	-189	-202	Ne	0	0,0	0,0
6	22	Upravený V 10 425	-28	-202	Ne	0	0,0	0,0
7	22	Upravený V 10 425	133	-202	Ne	0	0,0	0,0
8	8	Upravený E 10 216	233	-202	Ne	0	0,0	0,0

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	8	Upravený E 10 216	140	Ano	Ano	Ano	4,00
2	8	Upravený E 10 216	140	Ano	Ne	Ne	4,00
Třmínek			Vrchol		Y [mm]	Z [mm]	
1			1		-209	245	
1			2		-209	-217	
1			3		153	-217	
1			4		153	245	
2			1		-209	-5	
2			2		-209	-217	
2			3		253	-217	
2			4		253	-5	

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	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]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou 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

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Autor: Ing. Petr Klimeš

Obsah

ŘEZ E-E - DETAILNÍ POSUDEK VČETNĚ VLIVU OHYBU
- V ŘEZU E-E 1x OHYB V22

- 1 Data projektu
- 2 Posouzení řezů
- 2.1 Řez S 1
- 3 Seznam dimenzačních dílců
- 4 Seznam vyztužených průřezů
- 5 Seznam použitých materiálů

1 Data projektu

Název projektu	"Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"
Projekt číslo	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB
Popis	Průvlak obvodový + OK (bez podlahy) - pole 6 + 1,25 m (přepočít po průřezu s vlivem ohybu)
Autor	Ing. Petr Klimeš
Datum vytvoření protokolu	30.5.2019

Národní norma

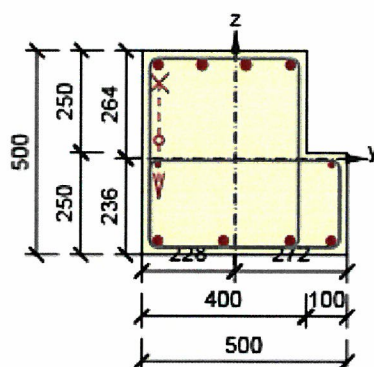
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

2 Posouzení řezů

2.1 Řez S 1

2.1.1 Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



Beton: C25/30
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž:
 2ø22 (760mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm
 2ø25 (982mm²) (Upravený V 10 425), z = 230 mm
 2ø12 (226mm²) (Upravený E 10 216), z = -15 mm
 4ø22 (1521mm²) (Upravený V 10 425), z = -202 mm
 Ohyby vložek:
 1ø22 (380mm²) (Upravený V 10 425), Pozice -187, 185 mm, α = 45,0°

Třmínky:
 ø8 (Upravený E 10 216) mm
 ø8 (Upravený E 10 216) mm
 Krytí:
 Ostatní povrchy: 15 mm
 Dolní povrch: 15 mm
 Horní povrch: 15 mm

2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,1	126,9	-12,1	-75,1	0,0
Redukce	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Redistribuce	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-55,2	0,0
Redukce	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-54,4	0,0
Redukce	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.1.1.2 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Základní MSÚ	0,0	0,1	126,9	-12,1	-75,1	0,0
Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-55,2	0,0
Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-54,4	0,0

2.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-75,1	0,0	126,9	-12,1	86,7	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	0,0	-75,1	0,0			27,0	OK
Smyk	0,0			126,9	-12,1	50,4	OK
Kroucení					-12,1	32,9	OK

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-75,1	0,0	126,9	-12,1	86,7	OK
Omezení napětí	0,0	-54,4	0,0			41,6	OK
Šířka trhliny	0,0	-54,4	0,0			10,9	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění

- ⚠ Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
- ⚠ Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
- ⚠ Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
- ⚠ Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

2.1.1.4 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
0,0	-75,1	0,0	Nu-Mu-Mu	27,0	100,0	OK

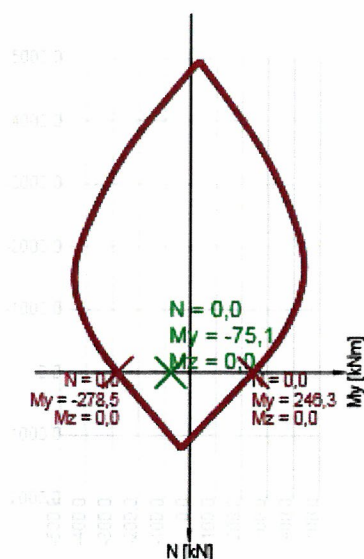
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	-75,1	-278,5	246,3
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění

Řez N - My



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
Typ	Nu-Mu-Mu: Únosnost průřezu je určena za předpokladu proporcionální změny všech složek působících vnitřních sil (excentricita normálové síly zůstává konstantní) až do okamžiku dosažení interakční plochy. Změnu působících vnitřních sil lze interpretovat jako pohyb podél přímky spojující počátek souřadné soustavy (0,0,0) a bod určený působícími vnitřními silami (N_{Ed} , $M_{Ed,y}$, $M_{Ed,z}$). Dva průsečíky této přímky s interakční plochou, které lze nalézt, reprezentují dvě sady sil na mezi únosnosti. V každém průsečíku určí program tři síly na mezi únosnosti: návrhovou únosnost N_{Rd} a odpovídající návrhové únosnosti v ohybu $M_{Rd,y}$, $M_{Rd,z}$.
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
F_{Ed}	Návrhová hodnota působící síly od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
F_{Rd1}	První sada sil na mezi únosnosti odpovídající prvnímu průsečíku na interakční ploše
F_{Rd2}	Druhá sada sil na mezi únosnosti odpovídající druhému průsečíku na interakční ploše

2.1.1.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
126,9	0,0	251,9	bez redukce	6.2.3(3)	50,4	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]
126,9	109,4	665,4	825,2	251,9	251,9

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	1098	1968	400	458	413	21,8	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	1,66	0,15	0,01	0,0	158,4	0,4	0,54	0,60

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení ohybů

n_b [-]	a_{swb} [mm ² /m]	α_b [°]	c [mm]	$V_{Rd, sb}$ [kN]
1,44		380	45,0	1445
				127,4

Upozornění

Žádná upozornění

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
V_{Rd}	Výsledná návrhová únosnost ve smyku
Posudek zóny	Typ zóny, ve které se provádí posouzení
Článek	Číslo ustanovení normy (typ metody) použité pro posouzení smyku
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$V_{Rd,r}$	Maximální návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést bez uplatnění redukce součinitelem Beta podle (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující smykové výztuže na mezi kluzu
n_c	Počet větví smykové výztuže
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky
A_{sl}	Průřezová plocha tažené podélné výztuže
b_w	Šířka průřezu v místě těžiště průřezu
d	Účinná výška průřezu
z	Rameno vnitřních sil
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α_{cw}	Součinitel, kterým se zohledňuje stav napětí v tlačeném pásu
$C_{Rd,c}$	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k_1	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
ρ_l	Stupeň vyztužení podélnou tahovou výztuží
σ_{cp}	Normálové napětí v průřezu od zatížení nebo předpětí omezené 0.2 fcd
σ_{wd}	Návrhové napětí smykové výztuže podle poznámky 2 čl. 6.2.3 (3)
v_{min}	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
v	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
v_1	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
n_b	Počet ohybů, které jsou účinné v průmětu smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
a_{swb}	Průřezová plocha ohybů vložek na jednotku délky
α_b	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
c	Průmět smykové trhliny ve směru smykové výztuže do podélné osy nosníku
$V_{Rd, sb}$	Návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorujících ohybů na mezi kluzu

2.1.1.6 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-12,1	36,8	32,9	100,0	OK

Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
-12,1	29,9	77,5	36,8	36,8

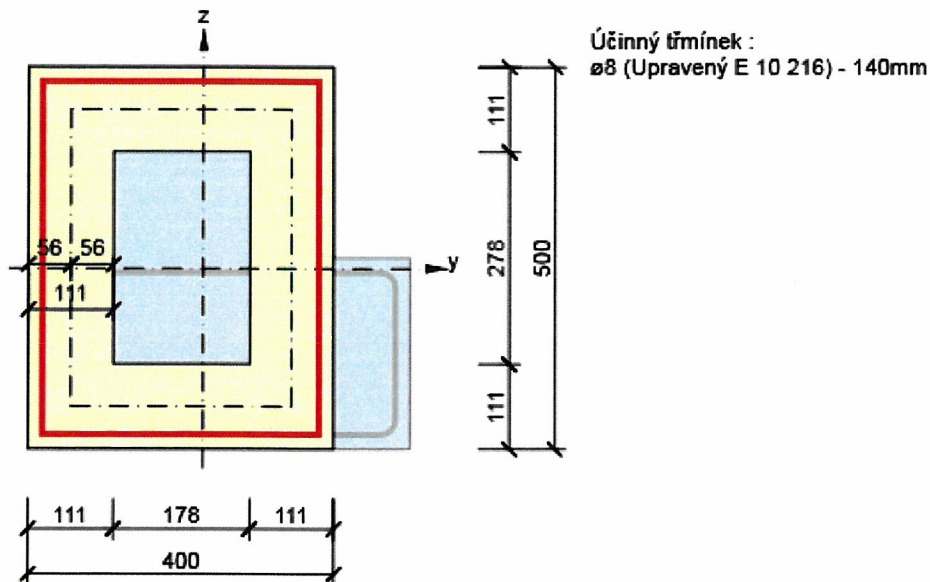
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
112346	1356	111	359	2996	0	21,8

Upozornění

Žádná upozornění

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího krouticího momentu (s účinky předpětí)
T_{Rd}	Rozhodující návrhový krouticí moment na mezi únosnosti
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlín
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
$T_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximálního krouticího momentu, kterou prvek může přenést při namáhání výztuže vzdorující kroucení na mezi kluzu
A_k	Plocha omezená střednicemi spojených stěn průřezu, včetně ploch vnitřních otvorů
U_k	Obvod plochy A_k
t_{eff}	Účinná tloušťka stěny
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použité k posouzení kroucení
A_{sl}	Plocha podélné výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
A_{sp}	Plocha předpínací výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu

2.1.1.7 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota V+T [%]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-75,1	0,0	126,9	-12,1	86,7	73,3	86,7	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
109,4	29,9	665,4	77,5	156,5	34,7	34,7	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
3489	499,8	1204,5	41,5	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
----------------------------------	------------------	----------------------	----------------	------------	---------

a_{sw} [mm ² /m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
359	56,9	65,6	86,7	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
130,9	317,3	182,5	4,5	3,0	1	73,3	100,0	OK

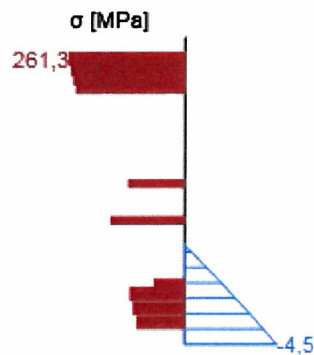
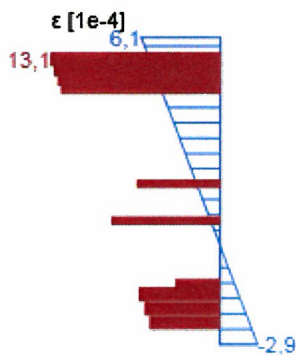
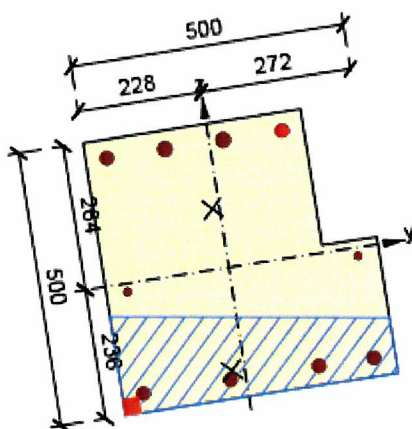
Podrobné posouzení výztuže

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	133	230	7,6	13,1	+nekonečno	151,9	261,3	356,5	73,3	OK

Upozornění

Upozornění	
	Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
M_{Edy}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
M_{Edz}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
T_{Ed}	Návrhová hodnota působícího krouticího momentu (s účinky předpětí)
Hodnota V+T	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota V+T+M	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk, ohyb a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$T_{Rd,c}$	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
$T_{Rd,max}$	Návrhová únosnost v kroucení
rce. 6.31	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.31) EN 1992-1-1
rce. 6.29	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.29) EN 1992-1-1
A_{sl}	Průřezová plocha podélné výztuže použitá pro posouzení smyku a/nebo kroucení. V případě kroucení je to plocha výztuže uvnitř třmínku, která je účinná na únosnost v krutu.
F_{sl}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
$F_{sl,lim}$	Mezní hodnota tahové síly v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení ($F_{sl,lim}=A_{sl} \cdot f_{yd}$)
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použitá k posouzení interakce smyku a kroucení
F_{sw}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením ve smykové výztuži použité k posouzení interakce smyku a kroucení
$F_{sw,lim}$	Mezní hodnota tahové síly ve smykové výztuži účinné na interakci smyku a kroucení ($F_{sw,lim}=A_{sw} \cdot f_{ywd}$)
F_b	Výslednice sil v podélné výztuži od ohybu a normálové síly
$\Delta F_{td,s}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená posouvající silou spočtená jako $V_{Ed} \cdot \cot \theta$
$\Delta F_{td,t}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená kroucením
$\Delta \epsilon_s$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou
$\Delta \epsilon_t$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené kroucením
Extrém ve vložce	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
$\Delta \epsilon_{st}$	Přídavné poměrné přetvoření podélné výztuže způsobené posouvající silou a kroucením
ϵ	Poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
ϵ_{lim}	Mezní hodnota poměrného přetvoření podélné výztuže/kabelu
$\Delta \sigma_{st}$	Přídavné tahové napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou a kroucením
σ	Napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v podélné výztuži/kabelu

2.1.1.8 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	2	-4,7	-11,3	41,6	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	2	-2,1	-11,3	18,7	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(3)-Quasi	2	-228	-236	0,0	-54,4	0,0	-4,7	-11,3	41,6	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	133	230	0,0	-55,2	0,0	76,0	328,0	23,2	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(3)-Quasi	2	-228	-236	0,0	-54,4	0,0	-2,1	-11,3	18,7	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	1	133	230	0,0	-55,2	0,0	36,7	328,0	11,2	OK

Součinitel dotvarování

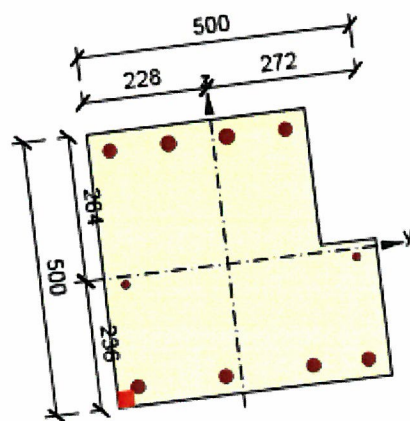
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_k	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	225	225000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,17

Upozornění

Upozornění

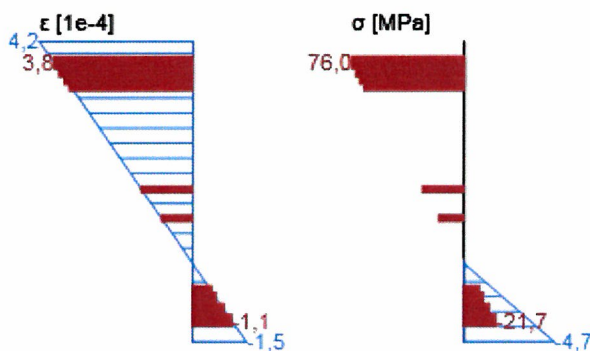
- ! Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvolala napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
- ! Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
- ! Podmínka omezení tlakových napětí v betonu při charakteristické kombinaci zatížení platí pouze pro konstrukce vystavené stupňům vlivu prostředí XD, XF a XS, viz 7.2 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

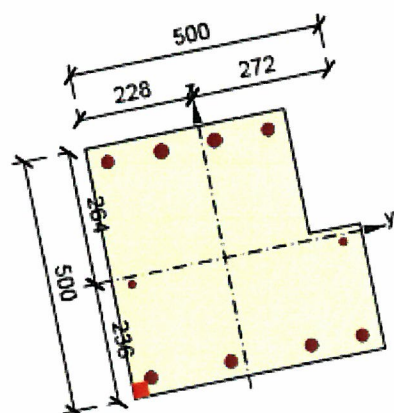


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

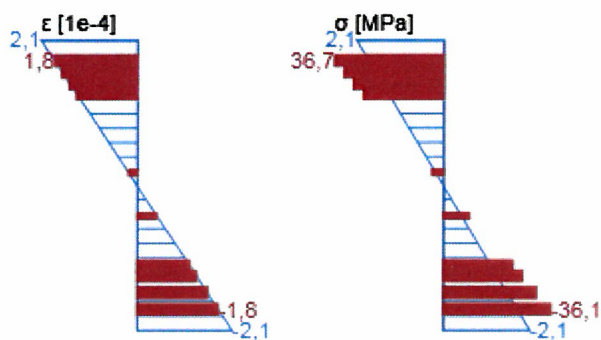


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Typ posudku	Číslo ustanovení normy a typ kombinace použité pro posouzení omezení napětí
Část průřezu	Specifikace části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel), ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Index	Číslo vlákna betonu, výztužné vložky nebo předpjatého kabelu, ve kterých byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
σ	Napětí vypočtené v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Vlákno	Číslo vlákna betonu, ve kterém byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
N	Normálová síla pro příslušnou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro příslušnou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro příslušnou kombinaci zatížení
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použití γ_{lt}	Použití součinitele odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

2.1.1.9 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	0,0	-54,4	0,0	0,044	0,400	10,9	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	0,0	-54,4	0,0	0,000	0,400	0,0	100,0	OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky



x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
143	134	488	44153	1742	0,04
k_t [-]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	2,3	0,89	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
23	4,2	-1,5	192	24	76,0

Součinitel dotvarování

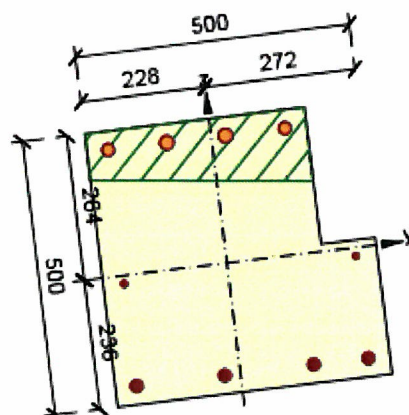
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použití γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	225	225000	2000	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,17

Upozornění

Upozornění

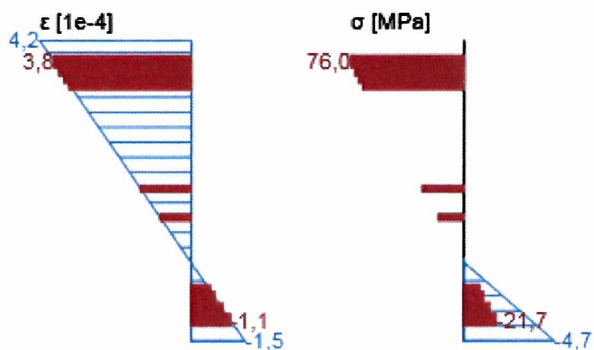
-  Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvolala napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
-  Pro dlouhodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

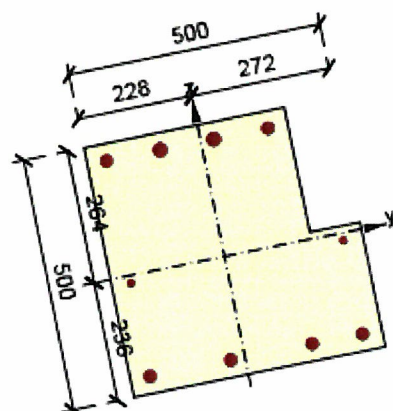


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

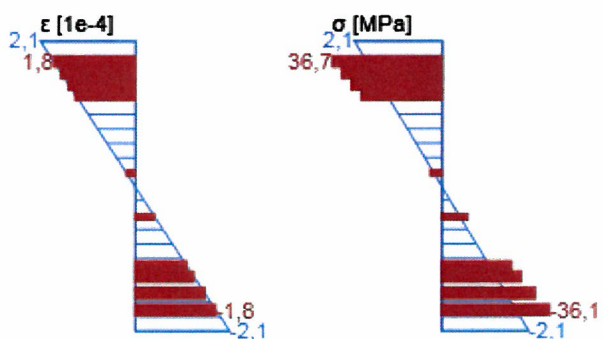


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Kombinace	Kombinace použitá pro výpočet včetně součinitelů γ a ψ nebo γ a ψ podle čl. 5.10.9
N	Normálová síla pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro kvazistálou kombinaci zatížení
w_k	Šířka trhlin vypočtená podle čl. 7.3.4
w_{lim}	Mezní hodnota šířky trhlin podle tabulky 7.1N
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
x	Výška zóny tláčeného betonu (poloha neutrální osy)
$h_{c,eff}$	Výška účinné plochy taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž (7.3.2 (3))
d	Účinná výška průřezu
$A_{c,eff}$	Účinná plocha taženého betonu obklopující betonářskou nebo předpínací výztuž
$A_{s,eff}$	Účinná plocha betonářské a předpínací výztuže nacházející se uvnitř účinné plochy taženého betonu
$\rho_{p,eff}$	Poměr účinné plochy betonářské a předpínací výztuže a účinné plochy taženého betonu
k_t	Součinitel závisící na době trvání zatížení (7.3.4 (2))
k_1	Součinitel, kterým se zohledňují vlastnosti výztuže se soudržností (7.3.4 (3))
k_2	Součinitel, kterým se zohledňuje rozdělení poměrného přetvoření (7.3.4 (3))
c	Tloušťka krycí vrstvy podélné výztuže
ϵ_1	Větší tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
ϵ_2	Méně tahové poměrné přetvoření na okrajích vyšetřovaného průřezu, stanovené v průřezu, který je celý oslaben trhlinou
$s_{r,max}$	Maximální výsledná vzdálenost trhlin
Φ	Průměr výztužné vložky nebo ekvivalentní průměr výztužné vložky, pokud jsou v průřezu použity vložky různých průměrů
σ_s	Maximální napětí v tahové výztuži stanovené v průřezu porušeném trhlinou
h_0	Náhradní rozměr průřezu = $2A_c/u$, kde A_c je průřezová plocha betonu, u je obvod části průřezu vystavené vysychání
A_c	Průřezová plocha betonu
u	Obvod části vystavené vysychání
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t_0	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t_s	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
Použít γ_{lt}	Použít součinitel odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
$\varphi(t, t_0)$	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

3 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

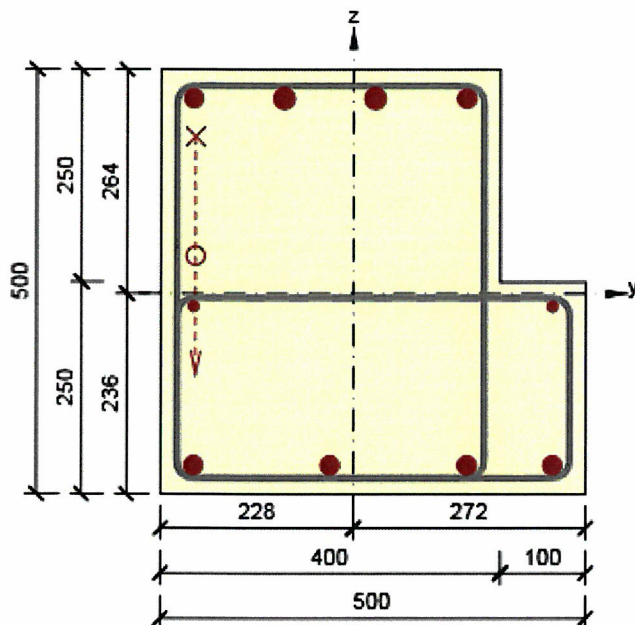
Typ dílce	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC1
Relativní vlhkost	65 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Data pro ohybovou štíhlost

Světlá vzdálenost mezi líci podpor (5.3.2.2 (1)) m	Šířka podírajícího prvku (5.3.2.2 (1))		Způsob podepření	
	Vlevo mm	Vpravo mm	Vlevo	Vpravo
1,00	400	400	Nespojitý prvek	Nespojitý prvek

4 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

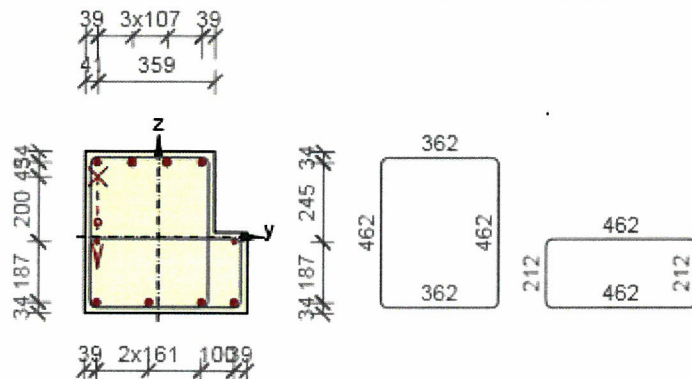
Průřez tvaru L (500 / 500 / 400 / 250mm), Materiál: C25/30

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
225000	0	0	4644097222	4076388889	0	0	144	135

Krytí k hranám průřezu

1	15 mm
2	15 mm
3	15 mm
4	15 mm
5	15 mm
6	15 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Ohyby vložek [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
27	3	8	39	173

Podélná výztuž

Projekt: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

Projekt číslo: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Autor: Ing. Petr Klimeš

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]	Ohyb	s _b [mm]	α _{xz} [°]	α _{yz} [°]
9	12	Upravený E 10 216	233	-15	Ne	0	0,0	0,0
10	12	Upravený E 10 216	-189	-15	Ne	0	0,0	0,0
1	22	Upravený V 10 425	133	230	Ne	0	0,0	0,0
2	25	Upravený V 10 425	26	230	Ne	0	0,0	0,0
3	25	Upravený V 10 425	-81	230	Ne	0	0,0	0,0
4	22	Upravený V 10 425	-189	230	Ne	0	0,0	0,0
5	22	Upravený V 10 425	-189	-202	Ne	0	0,0	0,0
6	22	Upravený V 10 425	-28	-202	Ne	0	0,0	0,0
7	22	Upravený V 10 425	133	-202	Ne	0	0,0	0,0
8	22	Upravený V 10 425	233	-202	Ne	0	0,0	0,0
12	22	Upravený V 10 425	-187	185	Ano	1000	45,0	0,0

Třminky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	8	Upravený E 10 216	140	Ano	Ano	Ano	4,00
2	8	Upravený E 10 216	140	Ano	Ne	Ne	4,00
Třmínek	Vrchol		Y [mm]		Z [mm]		
1	1		-209		245		
1	2		-209		-217		
1	3		153		-217		
1	4		153		245		
2	1		-209		-5		
2	2		-209		-217		
2	3		253		-217		
2	4		253		-5		

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	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]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Upravený E 10 216	210,0	500,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 2,42$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Hladká, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví					
Upravený V 10 425	410,0	569,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,24$, $\epsilon_{uk} = 1400,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou 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

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vpracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

426

POSOUZENÍ SLOUPŮ/ZÁKLADŮ

- NOVÉ ZATÍŽENÍ PŘENESENO DO SLOUPŮ
PŘES PRŮVLAKY POMOCÍ POSOUVAJÍCÍ SÍLY
- V PŘÍPADĚ RÁMOVÉHO PŮSOBENÍ BUDE PO
ÚPRAVĚ PŮSOBIT MENŠÍ MOMENTOVÉ ZATÍŽENÍ

- K OVĚŘENÍ BILANCE ZATÍŽENÍ UVAŽOVÁN
PŘEDPOKLAD STÁVAJÍCÍHO REÁLNÉHO UŽITNÉHO
ZATÍŽENÍ VE 2.NP V MÍSTNOSTI DIAGNOSTIKY,
ZDROJŮ A STAVĚDOVÉ ÚSTŘEDNÝ 300 kg/m^2

KOMBINACE ZATÍŽENÍ 6.10

SLOUP ROHOVÝ - ZDROJE

STÁVAJÍCÍ ZATÍŽENÍ

- UŽITNÉ $3,0 \cdot 3 \cdot 3 = 27 \text{ kN}$
- PODLAHA $0,05 \cdot 23 \cdot 3 \cdot 3 = 10,35 \text{ kN}$

NOVÉ ZATÍŽENÍ

- REAKCE MSP $90,75 \text{ kN}$
- REAKCE MSÚ $133,3 \text{ kN}$

BILANCE ZATÍŽENÍ

$$\text{MSP} \quad 90,75 - (27 + 10,35) = 53,4 \text{ kN}$$

$$\text{MSÚ} \quad 133,3 - 1,35 \cdot 10,35 - 1,5 \cdot 27 = 78,83 \text{ kN}$$

SLOUP ROHOVÝ - STAVĚDLO

STÁVAJÍCÍ ZATÍŽENÍ - VÍZ ZDROJE

NOVÉ ZATÍŽENÍ

- REAKCE MSP $55,54 \text{ kN}$
- REAKCE MSÚ $81,29 \text{ kN}$

BILANCE ZATÍŽENÍ

$$\text{MSP} \quad 55,54 - (27 + 10,35) = 18,19 \text{ kN}$$

$$\text{MSÚ} \quad 81,29 - 1,35 \cdot 10,35 - 1,5 \cdot 27 = 26,82 \text{ kN}$$

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"			List číslo:
Objekt:	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB		427
Obsah:	Statický výpočet pro provedení stavby	Datum: červen 2019	
Vypracoval:	Ing. Petr Klimeš	Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová	

SLOUP STŘEDNÍ OBVODOVÝ

STÁVAJÍCÍ ZATÍŽENÍ

- VŽITNÉ $3,0 \cdot 3 \cdot 6 = 54 \text{ kN}$
- PODLAHA $1,15 \cdot 3 \cdot 6 = 20,7 \text{ kN}$

NOVÉ ZATÍŽENÍ

- REAKCE MSP $72,23 + 57,25 = 129,48 \text{ kN}$
- REAKCE MSÚ $105,0 + 83,77 = 188,77 \text{ kN}$

BILANCE ZATÍŽENÍ

$$\text{MSP} \quad 129,48 - (20,7 + 54) = 54,78 \text{ kN}$$

$$\text{MSÚ} \quad 188,77 - 1,35 \cdot 20,7 - 1,5 \cdot 54 = 79,83 \text{ kN}$$

SLOUP VNITŘNÍ - DIAGNOSTIKA

STÁVAJÍCÍ ZATÍŽENÍ - VIZ ZDROJE

NOVÉ ZATÍŽENÍ

- REAKCE MSP $74,68 \text{ kN}$
- REAKCE MSÚ $108,83 \text{ kN}$

BILANCE ZATÍŽENÍ

$$\text{MSP} \quad 74,68 - (10,35 + 27) = 37,33 \text{ kN}$$

$$\text{MSÚ} \quad 108,83 - 1,35 \cdot 10,35 - 1,5 \cdot 27 = 54,36 \text{ kN}$$

SLOUP VNITŘNÍ - STAVĚDLO

STÁVAJÍCÍ ZATÍŽENÍ

- VŽITNÉ $3,0 \cdot (3 + 1,5) \cdot 3 = 40,5 \text{ kN}$
- PODLAHA $10,35 \text{ kN}$

NOVÉ ZATÍŽENÍ

- REAKCE MSP $58,46 \text{ kN}$
- REAKCE MSÚ $85,61 \text{ kN}$
- VŽITNÉ STAVĚDLO $4,0 \cdot 1,5 \cdot 3 = 18 \text{ kN}$

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"			List číslo: 428
Objekt:	SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB		
Obsah:	Statický výpočet pro provedení stavby	Datum: červen 2019	
Vypracoval:	Ing. Petr Klimeš	Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová	

BILANCE ZATÍŽENÍ

$$MSP \quad 58,46 + 1,0 \cdot 18 - 1,0 \cdot (10,35 + 40,5) = 25,61 \text{ kN}$$

$$MSÚ \quad 85,61 + 1,5 \cdot 18 - 1,35 \cdot 10,35 - 1,5 \cdot 40,5 = 37,89 \text{ kN}$$

SLOUP STŘEDNÍ VNITŘNÍ

STÁVAJÍCÍ ZATÍŽENÍ

$$\bullet \text{ VĚTNE} \quad 3,0 \cdot 6 \cdot 4,5 = 81 \text{ kN}$$

$$\bullet \text{ PODLAHA} \quad 1,15 \cdot 3 \cdot 6 = 20,7 \text{ kN}$$

NOVÉ ZATÍŽENÍ

$$\bullet \text{ REAKCE MSP} \quad 66,89 + 60,49 = 127,38 \text{ kN}$$

$$\bullet \text{ REAKCE MSÚ} \quad 96,78 + 88,58 = 185,36 \text{ kN}$$

$$\bullet \text{ VĚTNE POLE } 3,0 \text{ m}$$

$$4,0 \cdot 1,25 \cdot 1,5 + 3,0 \cdot 4,75 \cdot 1,5 = 28,88 \text{ kN}$$

BILANCE ZATÍŽENÍ

$$MSP \quad 127,38 + 28,88 \cdot 1,0 - 1,0 \cdot 81 - 1,0 \cdot 20,7 = 54,56 \text{ kN}$$

$$MSÚ \quad 185,36 + 1,5 \cdot 28,88 - 1,35 \cdot 20,7 - 1,5 \cdot 81 = 79,24 \text{ kN}$$

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

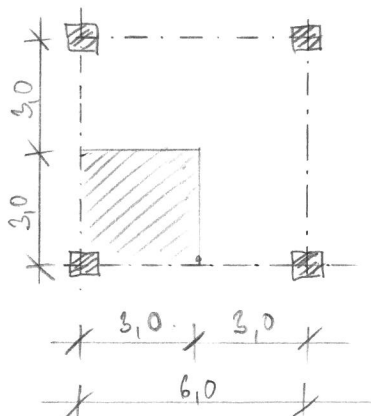
Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

429



ZATÍŽENÍ - SLOUP ROHOVÝ (ZDROJE)

- STŘECHA (KAZETOVÉ DESKY) $0,06 \cdot 25 \cdot 3 \cdot 3 = 13,5 \text{ kN}$

- VAZNÍK $0,904 \cdot 25 \cdot 3 = 67,8 \text{ kN}$

- ATIKA $0,15 \cdot 1,2 \cdot 8 \cdot (3+3) = 8,64 \text{ kN}$

- STROP NAD 3. NP

ŽB. DESKY + ZÁŠYP + MAZANINA + OMÍTKA

$$(4,28 + 0,12 \cdot 23 + 0,02 \cdot 19) \cdot 3 \cdot 3 = 66,8 \text{ kN}$$

- SNÍH - OBLAST IV $2,0 \text{ kN/m}^2$

$$2,0 \cdot 0,8 \cdot 3 \cdot 3 = 14,4 \text{ kN}$$

- PRŮVLAK 4x

$$(0,5^2 - 0,25 \cdot 0,1) \cdot 25 \cdot 3 \cdot 4 = 67,5 \text{ kN}$$

- ŽDIVO OBVODOVÉ + OMÍTKY

$$0,3 \cdot 8 \cdot (2,5 + 3,1 + 2,8) \cdot (3+3) = 120,96 \text{ kN}$$

- STROP NAD 1.NP, 2.NP, 1.PP

$$(4,28 + 0,02 \cdot 19 + 0,05 \cdot 23) \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 157 \text{ kN}$$

- PŘÍČKY + VŽITNÉ

$$[(1,5 + 1,0) \cdot 1 + 3,0 \cdot 2] \cdot 3 \cdot 3 = 76,5 \text{ kN}$$

- SLOUPY

$$0,5^2 \cdot 25 \cdot (2,8 \cdot 2 + 3,1 + 2,5) = 70 \text{ kN}$$

$$N_{EK} = 1,0 (13,5 + 67,8 + 8,64 + 66,8 + 67,5 + 120,96 + 157 + 70) + 1,0 (14,4 + 76,5) = 663 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 1,35 (13,5 + 67,8 + 8,64 + 66,8 + 67,5 + 120,96 + 157 + 70) + 1,50 (14,4 + 76,5) = 909 \text{ kN}$$

Stavba: "Rekonstrukce žst. Sklené nad Oslavou"

List číslo:

Objekt: SO 02-15-01 Žst. Sklené nad Oslavou, stavební úpravy ve VB

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: červen 2019

Vypracoval: Ing. Petr Klimeš

Kontroloval: Ing. Barbora Hándlová

430

POMĚR PŘÍTÍŽENÍ:

NEJVÍCE PŘÍTÍŽENÝ SLOUP / NEJMÉNĚ ZATÍŽENÝ

ROHOVÝ - ZDROJE

$$MSP \quad \frac{53,4}{663} = 0,08 \rightarrow 8,05\%$$

$$MSÚ \quad \frac{78,83}{909} = 0,087 \rightarrow 8,67\%$$

- VELIKOST MAXIMÁLNÍHO PŘÍTÍŽENÍ JE DO 10%
ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE

- KONSTRUKCE (SLOUPY + ZÁKLADY) NEBUDOU VÝZNAMNĚ
PŘÍTÍŽENY

=> POSTUP DLE KAP. 8 ČSN ISO 13822

- PŘI PODROBNÉ VIZUÁLNÍ PROHLÍDCE NEBYLY
ODHALENY ZNÁMKY POŠKOZENÍ, PŘETÍŽENÍ A
DEGRADACE

- KONSTRUKCE JE ČASEM DOSTATEČNĚ OVĚŘENÁ
= STÁŘÍ cca 40 LET

=> SLOUPY A ZÁKLADY VYHOVUJÍ