


STATIKA 3

			
VYPRACOVAL: Ing. Pavel Tesař	KRESLIL:		ZODP. PROJEKTANT: Ing. Pavel Tesař
INVESTOR: AMZ Financial Groups s.r.o., Přívozní 1054/2 HOLEŠOVICE 170 00 Praha 7			FORMÁT: 33xA4 DATUM: 09/2017 STUPEŇ: DPS PROFESE: STATIKA
AKCE: Stavební úpravy spojené se snížením en. náročností objektů č. 37-38 v rámci areálu fy AMZ Financial Group s.r.o. - Pražská 298 Brandýs nad Labem			
Pražská 298 Brandýs nad Labem – st.pč 525/21 v k.ú. Brandýs nad Labem			
TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET			D.1.2.01

1. OBSAH

1. OBSAH	2
2. ÚVOD	3
2.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
2.2. ZADÁVACÍ PODMÍNKY	3
2.2.1. Použité podklady	3
2.2.2. Použité normy a předpisy	3
2.2.3. Použité výpočetní programy	5
2.3. PROVEDENÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ:	6
2.3.1. Kvalita dřevěných konstrukcí	6
2.3.2. Deformace dřevěných konstrukcí	8
2.4. KONSTRUKCE – všeobecně:	8
2.5. PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1911-1-X:	9
2.5.1. Kategorie	9
2.5.2. Uvažované hodnoty užitého zatížení (dle NA)	9
2.5.3. Klimatická zatížení	9
3. POPIS OBJEKTU – všeobecně	10
4. STAVEBNÍ ÚPRAVY:	10
5. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	11
5.1. Hodnocení stávajících. kcí s ohledem na přetížení	11
5.2. Základy	11
5.3. Vertikální konstrukce	11
5.4. Střecha	12
6. PLÁN KONTROLY SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ	12
7. DEFINICE DLE MATERIÁLU KONSTRUKCE	13
7.1. Nosné dřevěné konstrukce	13
7.2. Nosné základové a betonové konstrukce	13
7.3. Nosné zděné konstrukce	13
8. ZÁVĚR	13
9. STATICKÝ VÝPOČET	14
9.1. Sylabus zatížení	14
9.1.1. Zatížení sněhem	15
9.2. Základy	16
9.3. ŽB Věnc, průvlak	16
9.3.1. Věnc V3	16
9.3.2. Příklad P1	22
9.3.3. Příklad P2	27
10. POUŽITÉ MATERIÁLY	33

2. ÚVOD

Obsahem předkládané dokumentace je statické ověření objektu č. 37-38 v areálu fy AMZ Financial Group s.r.o. v Brandýse nad Labem v souvislosti s plánovanými stavebními úpravami, v rozsahu dokumentace pro provedení stavby. Dokumentace je provedena ve smyslu prováděcí vyhlášky číslo 62/2013 Sb.

2.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby	Stavební úpravy spojené se snížením en. náročnosti objektů č. 32 v rámci areálu fy AMZ Financial Group s.r.o. Pražská 298 Brandýs nad Labem
Místo stavby	Pražská 298, Brandýs nad Labem – st.pč 525/21 v k.ú. Brandýs nad Labem
Účel stavby	Skladovací prostory
Charakter stavby	Stavební úpravy
Investor	AMZ Financial Group s.r.o Přívozní 1054/2 HOLEŠOVICE 170 00 Praha 7
Stavební část	Atelier Schmied - Ing.arch Karel Schmied, Eliščino nábř.375 HK3. 500 03

2.2. ZADÁVACÍ PODMÍNKY

Konstrukce jsou navrženy podle platných ČSN. Nebyly předepsány zvláštní tolerance na provádění konstrukcí, předpokládá se dodržení platných norem.

2.2.1. Použité podklady

- | | | |
|---|---|---------|
| - | Architektonicko-stavební řešení objektu – Atelier Schmied | 08/2017 |
| - | Prohlídka IN SITU | 06/2017 |

2.2.2. Použité normy a předpisy

Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
-------------	------------------------------

Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požárů
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
ČSN EN 1991-1-5	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
ČSN EN 1991-1-6	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění

ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení

Betonové konstrukce – navrhování

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru

Beton - technologie

ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

ČSN 73 0202 Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení

ČSN 42 0139 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná žebírková betonářská ocel - Všeobecně

ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

ČSN 73 0212-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení

ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

ČSN 73 0212-5 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců

Dřevěné konstrukce – navrhování, provádění

ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1995-1-2 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru

ČSN EN 336 Konstrukční dřevo - Rozměry, dovolené odchylky

ČSN EN 338 Konstrukční dřevo - Třídy pevnosti

ČSN EN 380 Dřevěné konstrukce. Zkušební metody. Všeobecné zásady pro statické zatěžovací zkoušky

ČSN EN 383 Dřevěné konstrukce. Zkušební metody. Stanovení pevnosti stěn otvorů a charakteristik stlačitelnosti pro kolíkové spojovací prostředky

ČSN EN 384 Konstrukční dřevo - Stanovení charakteristických hodnot mechanických vlastností a hustoty

ČSN EN 408 Dřevěné konstrukce - Konstrukční dřevo a lepené lamelové dřevo - Stanovení některých fyzikálních a mechanických vlastností

ČSN EN 1059 Dřevěné konstrukce - Výrobní požadavky na prefabrikované příhradové nosníky se styčnickovými deskami s prolisovanými trny

ČSN EN 1438 Značky pro dřevo a výrobky na bázi dřeva

ČSN EN 1912 Konstrukční dřevo. Třídy pevnosti – přiřazení vizuálních tříd jakosti a dřevin.

ČSN EN 13271 Spojovací prostředky pro dřevo - Charakteristické únosnosti a moduly posunutí spoju se speciálními hmoždíky

ČSN EN 14081-1	Dřevěné konstrukce - Konstrukční dřevo obdélníkového průřezu tříděné podle pevnosti - Část 1: Obecné požadavky
ČSN EN 15228	Konstrukční dřevo - Konstrukční dřevo impregnované proti biologickému napadení

Zděné konstrukce – navrhování

ČSN EN 1996-1-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN EN 1996-1-2	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 1996-2	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
ČSN EN 1996-3	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 3: Zjednodušené metody výpočtu nevyztužených zděných konstrukcí

Zakládání konstrukcí

ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 1997-2	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 72 1006	Kontrola hutnění zemin a sypanin

Speciální konstrukce – navrhování

(ČSN 73 0038)	Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách
ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

2.2.3. Použité výpočetní programy

FIN EC	program pro rovinnou a prostorovou analýzu prutových konstrukcí deformační variantou MKP včetně dimenzování podle platných ČSN EN, FINE s.r.o.
EXCEL	pomocné tabulky pro dimenzování prvků

2.3. PROVEDENÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ:

Veškerá opatření uvedená v konstrukčních zásadách, provádění a kontrole normy ČSN EN 1995-1-1 platí jako nezbytné požadavky k návrhovým pravidlům uvedeným v tomto výpočtu. Konkrétní požadavky jsou vypsány v kapitole 10 normy ČSN EN 1995-1-1, zde zmiňujeme jen některé z nich.

Před použitím na stavbě má být dřevo vysušeno na nejbližší možnou vlhkost, odpovídající klimatickým podmínkám v dokončené konstrukci. Nepovažují-li se účinky jakéhokoliv sesychání za významné, nebo jestliže jsou části, které jsou nepřípustně poškozeny, vyměněny, může se připustit vyšší vlhkost během montáže za předpokladu, že je zajištěno, že dřevo může vyschnout na požadovanou vlhkost. Předpokládaná vlhkost zabudovaného dřeva koresponduje s třídou použití.

- Třída provozu 1 je charakterizována vlhkostí materiálů odpovídající teplotě 20°C a relativní vlhkosti okolního vzduchu přesahující 65% pouze po několik týdnů v roce. V třídě provozu 1 nepřesahuje průměrná vlhkost u většiny dřeva jehličnatých dřevin 12%.
- Třída provozu 2 je charakterizována vlhkostí materiálů odpovídající teplotě 20°C a relativní vlhkosti okolního vzduchu přesahující 85% pouze po několik týdnů v roce. Ve třídě provozu 2 nepřesahuje průměrná vlhkost u většiny dřeva jehličnatých dřevin 20%.
- Třída provozu 3 je charakterizována klimatickými podmínkami vedoucími k vyšší vlhkosti než ve třídě provozu 2.

Uvažované třídy provozu jsou zřejmé ze statického výpočtu, případně jsou zmíněny v technické zprávě nebo ve výkresech. Pokud zde není uvedeno jinak, uvažujeme výpočtově třídu provozu 2.

Předpokládáme, že bude prováděna kontrola dle kontrolního plánu dle ČSN EN 1995-1-1 a že kontrolní plán obsahuje:

- kontrolu výroby a odborného provedení mimo stavbu a na stavbě
- kontrolu po dokončení konstrukce

Veškeré řezivo bude impregnováno přípravkem s účinností proti dřevokazným houbám třídy Basidiomycetes, plísním a proti dřevokaznému hmyzu za dodržení veškerých zásad doporučených výrobcem pro dlouhodobou ochranu. Použít např. KATRIT DELTA, BOCHEMIT PLUS, LIGNOFIX SUPER, aj.

2.3.1. Kvalita dřevěných konstrukcí

Kvalita je definována vzhledem – tedy u klasických dřevěných prvků stálostí barvy (tzv. zamodráním), kvalitou povrchu (hraněné, hoblované) a pohledovostí (počty suků apod.). V rámci zabudování konstrukcí musí být zajištěna maximální absolutní vlhkost zabudovávaného řeziva (zpravidla max. 20%) a tvarovou stálostí prvku (rozměrové tolerance, zkroucení prvku apod.).

Pro tzv. „lepené“ prvky jsou pak kritéria kvality uvedeny v přehledné tabulce:

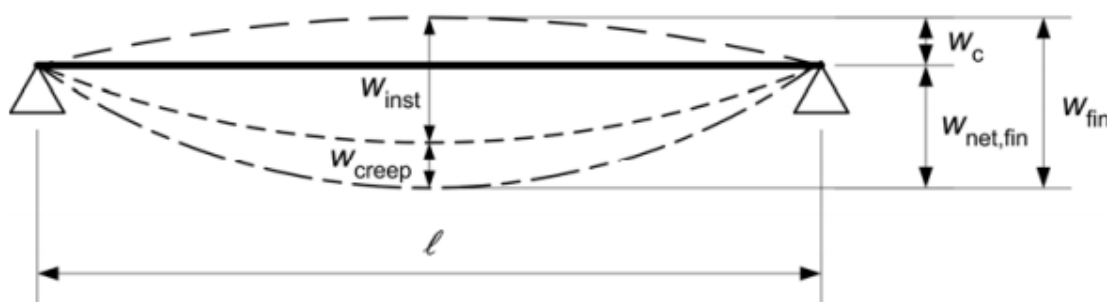
Kritéria třídění	S 10 TS podle DIN 4074-1		
Třída pevnosti	C24 podle DIN 1052: 2004-08, přiřazení ke třídění také podle DIN EN 1912		
Druh dřeva	Smrk (picea abies)		
Atributy	Požadavky		Poznámky a srovnání k DIN 4074-1
	pro viditelnou oblast použití SI	pro neviditelnou oblast použití NSI	
Vlhkost dřeva	15±3%	15±3%	zvýšený požadavek norm.: přípustná míra vlhkosti 20%
Druh řezu	odděleno od dřeně	odděleno od dřeně	dodatečný požadavek
	Protože dřeň kmenu stromu nevede přímo prostředkem, může být dřeň i přes pečlivý řez místně přítomna		
Přesnost rozměrů příčného řezu	DIN EN 336, rozměrová tolerance třída 2 10cm=+1mm,>10cm=+1,5mm		DIN 4074-1
Vlastnost povrchu	ohoblovaný, zkosené hrany	egalizovaný (mírné nedohoblování povoleno), zkosené hrany	dodatečný požadavek
Opracování konců	pravoúhle odříznuté	pravoúhle odříznuté	dodatečný požadavek
Obliny	nepřípustné	šikmo měřené, 10% menší strany příčného řezu	norm.: do 1/3
Stav suků	uvolněné a propadávající se suky nejsou přípustné, ojediněle nalomené suky a části suků od větví do průměru max. 20 mm	-----	dodatečný požadavek
Sukovitost	2/5 všech suků nesmí být přes 70 mm		DIN 4074-1
Zhytky kůry	nepřípustné	DIN 4074-1	dodatečný požadavek, kůra se přiřazuje k suku
Trhliny - radiální trhliny při sesychání - trhliny způsobené bleskem nebo mrazem, odlupčivá trhlina	šířka trhliny b 3% příslušného příčného řezu, ale ne více než 6 mm nepřípustné	1/2 nepřípustné	zvýšený požadavek SI norm.: do 1/2 DIN 4074-1
Změna zbarvení - namodralost - stabilní hněd a červené pruhy - červená, bílá hniloba	nepřípustné nepřípustné nepřípustné	přípustné 2/5 nepřípustné	zvýšený požadavek u SI norm.: přípustné zvýšený požadavek u SI norm. do 2/5 DIN 4074-1
Škoda způsobená okusem hmyzu	nepřípustné	chodby, okusu do průměru 2 mm přípustné (NEDOVOLUJEME)	zvýšený požadavek u SI norm. přípustné jako NSI
Smolník, pryskyřičnaté dřevo	šířka b 5 mm	-----	dodatečný požadavek
Zkroucení	8mm/2m	8mm/2mm	DIN 4074-1
Zakřivení	8mm/2m	8mm/2mm	DIN 4074-1
Tahové a tlakové dřevo	2/5 z průřezu	2/5 z průřezu	DIN 4074-1
Šířka letokruhů	6 mm	6 mm	DIN 4074-1

2.3.2. Deformace dřevěných konstrukcí

7.2 Mezní hodnoty průhybů nosníků

Složky průhybu, které jsou výsledkem kombinace zatížení (viz *kap. 2.2.3*), jsou znázorněny na *obr. 7.1*, ve kterém jsou značky definovány následovně:

w_c je nadvýšení (pokud se použije);
 w_{inst} okamžitý průhyb;
 w_{creep} průhyb od dotvarování;
 w_{fin} konečný průhyb;
 $w_{net,fin}$ čistý konečný průhyb.



Obr. 7.1 Složky průhybu

Čistý průhyb pod přímkou mezi podpěrami $w_{net,fin}$ se má uvažovat takto:

$$w_{net,fin} = w_{inst} + w_{creep} - w_c = w_{fin} - w_c \quad (7.2)$$

Doporučený rozsah mezních hodnot průhybů je pro nosníky o rozpětí ℓ uveden v *tab. 7.2* v závislosti na úrovni deformace považované za přijatelnou.

Tab. 7.2 Příklady mezních hodnot průhybů nosníků

	w_{inst}	$w_{net,fin}$	w_{fin}
Prostý nosník	$\ell/300$ až $\ell/500$	$\ell/250$ až $\ell/350$	$\ell/150$ až $\ell/300$
Vykonzolované nosníky	$\ell/150$ až $\ell/250$	$\ell/125$ až $\ell/175$	$\ell/75$ až $\ell/150$

2.4. KONSTRUKCE – všeobecně:

Při provádění veškerých stavebních prací je třeba se řídit závaznými ustanoveními platných norem a podmínkami bezpečnosti práce obsažené v Zákoníku práce a vyhláškách Státního úřadu inspekce práce.

- | | |
|-----------------|--|
| č. 591/2006 Sb. | Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích |
| č. 309/2006 Sb. | Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci |
| č. 362/2005 Sb. | Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu |

Stavbu budou provádět osoby s příslušnou odborností a zkušeností. Vedení stavby bude prováděno v souladu se Stavebním zákonem č. 350/2012 (kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb.).

Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy seznámeni před zahájením prací.

Předkládaná dokumentace je zhotovena v souladu s prováděcí vyhláškou č. 62/2013 Sb. (kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb.) O dokumentaci staveb.

2.5. PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1911-1-X:

2.5.1. Kategorie

Kategorie G	dopravní a parkovací plochy pro středně těžká vozidla ($30 \text{ kN} < \text{celková tíha vozidla} \leq 160 \text{ kN}$, na dvě nápravy), přístupové cesty; zásobovací oblasti, přístupové zóny pro požární mobilní techniku ($\leq 160 \text{ kN}$ celkové tíhy vozidla)
Kategorie H	střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav

2.5.2. Uvažované hodnoty užitého zatížení (dle NA)

	$q_k [\text{kN/m}^2]$	$Q_k [\text{kN}]$
kategorie G	5,50	120,00
kategorie H	0,75	1,00

2.5.3. Klimatická zatížení

Zatížení sněhem ... I. Sněhová oblast

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

Toto zatížení odpovídá cca **56 cm čerstvého sněhu; 28 cm ulehleho sněhu a 14 cm mokrého sněhu**. Provozovatel konstrukce je povinen v rámci údržby budovy v zimních měsících respektovat předpoklady tohoto výpočtu a v případě dosažení výše uvedených mezních vrstev sněhu provést individuální odstranění sněhu.

Zatížení větrem ... I. Větrová oblast

Základní rychlost větru $v_{b0} = 22,50 \text{ m/s}$

3. POPIS OBJEKTU – všeobecně

Předmětné objekty se nachází v areálu fy AMZ Group s.r.o. v Brandýse nad Labem. Celý areál sestává z několika halových objektů samostatně stojících i propojených. Řešené objekty č. 37 a 38 jsou vzájemně funkčně i stavebně propojeny a tvoří jeden dilatační celek postavený pravděpodobně v první polovině minulého století.

Jedná se o přízemní zděný objekt zastřešený sedlovou střechou s mírným spádem – cca 11°. Objekt půdorysně sestává ze dvou na sebe navazujících obdélníků o vnějších rozměrech cca 42,2 x 17,4 až 18 m (jedna hrana je šikmá) a 5,2 x 9,2 m. Hřeben střechy se nachází cca 6 m nad upraveným terénem. V současné době slouží budova jako garáže, případně skladovací prostory.

Z konstrukčního hlediska se jedná o stěnový systém, kde mají nosnou funkci obvodové stěny zredukované lokálně na stěnové pilíře. Na těchto stěnách jsou pak uloženy dřevěné sbíjené příhradové vazníky s celoplošným prkenným bedněním a hydroizolačním souvrstvím. Objekt je založen plošně na základových pasech, resp. patkách z kusového staviva.

Stav opotřebení fasády a zdiva odpovídá jeho stáří, nicméně na nosných stěnách nejsou patrné žádné významné poruchy statického charakteru. Střešní konstrukce je však již dožilá. Zatékáním do objektu došlo k degradaci některých prvků střechy a v současném stavu již není možné tuto střechu opravovat – v rámci stavebních úprav dojde k výměně nosné konstrukce střechy.

4. STAVEBNÍ ÚPRAVY:

Stavební úpravy spočívají především v zateplení objektu, aby došlo ke snížení energetické náročnosti objektu. Zároveň však dojde k výměně výplní otvorů, vrata budou nahrazena za sekční. Stávající nosné stěny budou opraveny, některé okenní otvory budou zazděny, ale největší zásah do nosných konstrukcí představuje kompletní výměna střechy.

Stávající střešní konstrukce bude postupně rozebrána, zhlaví stávajícího zdiva bude opatřeno novým ztužujícím ŽB věncem, který bude plnit i funkci překladu nad novými sekčními vraty. K věnci budou kotveny jednotlivé příhradové vazníky nové sedlové střechy. Při návrhu jsme uvažovali použití vazníků GANG – NAIL v osových vzdálenostech do 1 m. Výšku vazníků v hřebeni uvažujeme 1500 mm, v uložení min. 400 mm. Nové střešní souvrství včetně tepelné izolace bude ukládáno na celoplošný záklop z OSB desek. Na spodní pás bude zavěšen zateplený SDK podhled. Součástí nové střešní konstrukce budou i světlíky – podrobně popsány v architektonicko-stavební části PD.

Celkový účel užívání objektu se nemění.

5. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

5.1. Hodnocení stávajících. kcí s ohledem na přitížení

Přitížení objektu jako celku bude minimální, protože nedojde ke změně užívání objektu a užité zatížení bude zachováno. Novou skladbu střechy včetně tepelné izolace bezpečně přenesou nově navrhované příhradové vazníky a ŽB věnce ve zhlaví zdiva, stávající základové konstrukce byly na nový stav posouzeny a bylo prokázáno, že bezpečně vyhoví.

Lze tedy v souladu s normou ČSN ISO 13822 – „Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí“ lze po přihlednutí k dobrému stavu spodních konstrukcí obecně konstatovat jejich dostatečnou únosnost pro provedení stavebních úprav. Vzhledem ke stáří objektu lze navíc předpokládat zvýšení únosnosti základové půdy díky konsolidaci o cca 10% - tyto hodnoty nebyly taktéž překročeny.

5.2. Základy

Stávající objekt je založen plošným způsobem na základových pasech pravděpodobně z prostého betonu, příp. kusového staviva. Stávající základové pasy budou přitíženy pouze cca do 5% a díky konsolidaci základové půdy vyhoví na nově projektovaný stav a není třeba je žádným způsobem sanovat. Žádné další zásahy do stávajících základů se neuvažují.

Přes výše uvedenou skutečnost byly stávající základy ověřeny i výpočtem. Tento výpočet základových konstrukcí jsme provedli dle I. Geotechnické kategorie s uvažovanou únosností základové půdy 150kPa. Výpočtem bylo též prokázáno, že základové pasy o šířce rovné samotné tl. zdiva bezpečně vyhoví na nově projektovaný stav.

5.3. Vertikální konstrukce

Stávající nosné svíslé konstrukce jsou dle dostupných informací provedeny z cihelného zdiva tl. 300 až 440 mm, které je navíc lokálně ztuženo zděnými pilíři o průřezu 600 x 750 mm.

Ve stávajícím zdivu musí být zjištěny všechny dutiny, kavery, komínové průduchy, zazděné nefunkční instalace, nenosné vyzdívky z dutých cihel, případné cizorodé předměty (dřevo, korodované nosníky apod.). Zdivo bude sanováno tak, že všechny cizorodé předměty budou odstraněny a všechny dutiny a nevyužívané komínové průduchy budou dozděny. Veškeré dozdívky nosného zdiva nutno zásadně provádět „naplno“ v plné tloušťce zdi, tj. otvory nelze pouze vyzdít v lici zdiva příčkami nebo jinak „zamaskovat“. Výjimkou jsou pouze přiznané niky v místech otvorů s řádně provedenými nadpražími. Nové zdivo nutno vázat ke stávajícímu zdivu cihelnou vazbou do vysekaných kapes nejvýše po 0,30 m výšky. Ostění navržených otvorů v nosných zdech nutno vybourávat citlivě, spáry mezi cihlami provést z malty M10, v případě, že bude bouráním narušena vazba, je nutno odbourat celou narušenou část a ostění dozdit z plných cihel na maltu M10 s úplnou cihelnou vazbou. Tento požadavek platí zvlášť v místech soustředěných zatížení vrchní konstrukcí. Vyzdívky všech stávajících otvorů v nosných zdech musí být provedeny natěsno pod nadpraží (za použití expanzní vysoko pevnostní malty), které bude důsledně zbaveno omítky. Zdivo bude obecně celkově očištěno, dozilé spáry mezi cihlami budou vyškrabány do hloubky cca 20 mm.

Případné trhliny budou pevně vyklínovány dubovými klínky po cca 0,30 m, vyčištěny, vypláchnuty proudem vody a vyplněny do hloubky sanační maltou (v zavhlé konzistenci, maltu do spár napěchovat). Po jejím zatvrdnutí budou klínky odstraněny a trhliny doplněny. Uvedené zásady pro sanaci stávajícího zdiva platí pro celý objekt.

Překlady nad běžnými otvory zůstanou zachovány, u sekčních vrat, kde je třeba upravit výšku otvoru, bude původní překlad vybourán a nahrazen překladem železobetonovým. Tyto ŽB překlady budou součástí ztužujícího věnce probíhajícího po obvodě celého objektu. Šířka věnců odpovídá šířce stěn. Výška věnců je 250 mm, lokálně je s ohledem na vzdálenost nosných pilířů výška věnce zvýšena na 300 mm. Překlad nad sekčními vraty má výšku 400 mm – viz výkresová část PD. Materiálově předpokládáme věnce z betonu C20/25-XC1 vyztužené vázanou výztuží B500 s krytím 25 mm. ŽB věnce budou v maximálně namáhaném průřezu vyztuženy hlavní výztuží 4ø16 u horního povrchu, 4ø14 u spodního povrchu a třmínky ø8/200 mm. Běžné věnce jsou vyztuženy hlavní výztuží 2x3 ø10 + třmínky ø6/200 mm. Maximálně namáhaný překlad o průřezu 400 x 400 mm bude vyztužen hlavní výztuží 4ø10 u horního povrchu, 4ø14 u spodního povrchu a třmínky ø8/200 mm.

5.4. Střecha

Stávající konstrukce střechy bude snesena v celém rozsahu a bude nahrazena střechou novou, která bude tvarově odpovídat původní konstrukci.

Nová nosná konstrukce střechy je navržena z jednotlivých vazníků GANG – NAIL v osových vzdálenostech do 1 m. Vazníky budou uloženy na obvodovém ztužujícím věnci a budou kotveny např. pomocí úhelníků BOVA s hmoždinkou do betonu Ø10 mm. Vazníky jsou vzájemně rozepřeny ztužením ve svislé rovině, tzv. Ondřejovými kříži 24/120 mm, toto ztužení je doplněno systémovým ztužením tzv. krabici, kdy mezi dvěma vazníky jsou pomocí paravazníků propojeny horní i dolní pás. Geometrický tvar sedlového vazníku je patrný z výkresové části PD – horní pás je ve sklonu cca 7°, výška vazníku v uložení je min. 400 mm a v hřebeni předpokládáme celkovou výšku vazníku 1500 mm. Pomocí vazníků je zastřešena i přístavba – viz výkresová část PD. Při návrhu bylo uvažováno s lehkou povlakovou krytinou. Podrobně bude nová střešní konstrukce řešena dodavatelem vazníků v jeho dílenské dokumentaci.

Veškeré řezivo bude impregnováno přípravkem s účinností proti dřevokazným houbám třídy Basidiomycetes, plísním a proti dřevokaznému hmyzu za dodržení veškerých zásad doporučených výrobcem pro dlouhodobou ochranu. Použít např. KATRIT DELTA, BOCHEMIT PLUS, LIGNOFIX SUPER, aj.

6. PLÁN KONTROLY SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ

Stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí stavby z hlediska jejich budoucího využití.

Požadavky na kontrolu konstrukcí jsou určeny na základě současně platných norem, podle managementu spolehlivosti staveb. Dle ČSN EN 1990 je konstrukce zařazena následovně:

Třída následků	CC2 (střední následky, budovy pro veřejnost)
Třída spolehlivosti	RC2
Úroveň kontroly při navrhování	DSL2 (běžná kontrola obvyklými postupy)
Úroveň kontroly při provádění	IL2 (běžná kontrola dle postupů organizace)

Kontrola stavby a jednotlivých konstrukcí bude prováděna na základě vyhotoveného a schváleného plánu dodavatele stavby.

V této části projektu jsou stanoveny min. požadavky na plán kontroly tak, aby byla zajištěna požadovaná spolehlivost konstrukce danou třídou následků. Kontrola provedených konstrukcí podle této projektové dokumentace bude prováděna nezávislým expertem na náklady stavebníka.

7. DEFINICE DLE MATERIÁLU KONSTRUKCE

7.1. Nosné dřevěné konstrukce

Nosné dřevěné konstrukce budou provedeny dle ČSN 73 2810 Dřevěné stavební konstrukce. Provádění.

Dřevěné nosné konstrukce budou kontrolovány dle zařídění konstrukce v intervalu 5/10let; kontroluje se soulad konstrukce a předpokladů statického výpočtu (statické schéma, zatížení, změny v průběhu životnosti) a stav konstrukce (výsušné trhliny, napadení hnilobou, škůdci, stav detailů apod.).

7.2. Nosné základové a betonové konstrukce

Nosné základové betonové konstrukce budou provedeny dle ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí.

ŽB nosné konstrukce budou kontrolovány dle zařídění konstrukce v intervalu 5/10let; kontroluje se soulad konstrukce a předpokladů statického výpočtu (statické schéma, zatížení, změny v průběhu životnosti) a stav konstrukce (trhliny, karbonatace betonu, porušení a koroze výztuže apod.).

7.3. Nosné zděné konstrukce

Nosné zděné konstrukce budou provedeny dle ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva.

Zděné nosné konstrukce budou kontrolovány dle zařídění konstrukce v intervalu 5/10let; kontroluje se soulad konstrukce a předpokladů statického výpočtu (statické schéma, zatížení, změny v průběhu životnosti) a stav konstrukce (trhliny zdiva, vydrolení malty, rozpad zdiva apod.).

8. ZÁVĚR

Veškeré odchylky od navrženého řešení anebo zjištění neshod zpracované projektové dokumentace musí být v rámci autorského dozoru předem konzultovány a odsouhlaseny projektantem, záznam bude proveden do stavebního deníku.

Plánované stavební úpravy, tak jak jsou navrženy, neohrozí statiku budovy a neohrozí ani budovy v jejím okolí.

9. STATICKÝ VÝPOČET

9.1. Syllabus zatížení

SYLABUS ZATÍŽENÍ

vypracováno dle ČSN EN 1990, 1991-1-1

ZSG00 VLASTNÍ TÍHA $\gamma_F = 1,35$
- vlastní hmotnost je generována ve výpočtovém programu

ZSG01 SKLADBA - STÁLÉ

Stropní konstrukce	tl. [m]	ρ [kN/m ³]	g_n [kN/m ²]	γ_f	g_d [kN/m ²]
Dřevěný záklop	0,05	5	0,250	1,35	0,338
CELKEM	0,05 m		0,250	1,35	0,338
CELKEM				1,35	
Sedlová střecha	tl. [m]	ρ [kN/m ³]	g_n [kN/m ²]	γ_f	g_d [kN/m ²]
Lehká střešní krytina			0,200	1,35	0,270
Tepelná izolace	0,19	0,7	0,133	1,35	0,180
Celoplošný prkenný záklop	0,024	6	0,144	1,35	0,194
Tepelná izolace	0,3	0,4	0,120	1,35	0,162
Podhled			0,150	1,35	0,203
CELKEM			0,747	1,35	1,008

ZSG02 KONSTRUKCE

Stěny včetně omítky	tl. [m]	v. [m]	ρ [kN/m ³]	g_n [kN/m]	γ_f	g_d [kN/m]
Obvodová stěna	0,58	12,6	15	109,62	1,35	147,99 kN

ZSQ01E UŽITNÉ

	q_n [kN/m ²]	γ_f	q_d [kN/m ²]
Kategorie E - Skladovací prostory	4,000	1,5	6,000

ZSQ01H UŽITNÉ

	q_n [kN/m ²]	γ_f	q_d [kN/m ²]
Kategorie H - střechy nepřístupné	0,750	1,5	1,125

ZSQ01S Sníh I. sněhová oblast $s_k = 0,7$ kN/m²

ZSQ01W Vítr I. větrná oblast $v_{b0} = 22,5$ m/s

9.1.1. Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:	I
Charakteristická hodnota zatížení s_k	= 0,70 kN/m ²
Typ krajiny:	normální
Součinitel expozice C_e	= 1,00
Tepelný součinitel C_t	= 1,00
Součinitel zatížení γ_f	= 1,50

Tvar zastřešení: sedlová střecha

Sklon střechy α_1	= 11,0 °
Sklon střechy α_2	= 11,0 °
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_1)$	= 0,80
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_2)$	= 0,80

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ (0,84 kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ (0,84 kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 0,28 \text{ kN/m}^2 \text{ (0,42 kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ (0,84 kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ (0,84 kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,28 \text{ kN/m}^2 \text{ (0,42 kN/m}^2 \text{)}$$

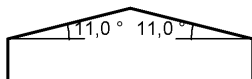
Případ (i)



Případ (ii)



Případ (iii)



9.2. Základy

VLASTNÍ TÍHA

Šířka základu $b = 0,40 \text{ m}$
Výška základu $h = 1,00 \text{ m}$

g_n [kN/m]	γ_f	g_d [kN/m]
10	1	10

STÁLÉ

	tl. [m]	z.š. [m]	ρ [kN/m ³]	g_n [kN/m]	γ_f	g_d [kN/m]
Stěna 1NP	0,44	4,30	18	34,06	1,0	34,06
Krov		8,80	0,8	7,04	1,0	7,04
CELKEM STÁLÉ				41,10		41,10

NAHODILÉ

	z.š. [m]	kN/m^2	g_n [kN/m]	γ_f	g_d [kN/m]
Krov	8,80	0,75	6,60	1,3	8,58
CELKEM NAHODILÉ			6,60		8,58
CELKEM ZATÍZENÍ V_{de}			57,70 kN/m		59,68 kN/m

POSOUZENÍ

$V_{de}/b = 149,19 \text{ kPa} < R_{dt} = 150,00 \text{ kPa}$ Vyhovuje

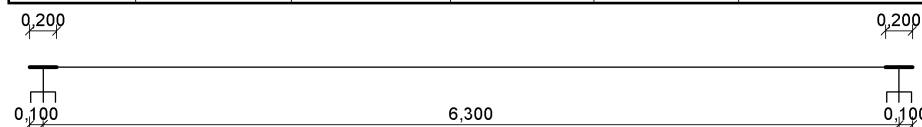
9.3. ŽB Věvec, průvlak

9.3.1. Věvec V3

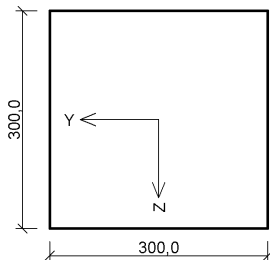
Geometrie

Délka dílce = 6,30m

x [m]	Typ uzlu	Šířka [m]	A/L [m]	I/L [m ³]	Odsazení [m]
0,000	vetknutí	0,200	-	-	0,100
6,300	vetknutí	0,200	-	-	0,100



Průřez



Materiály

Beton: C 20/25

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

Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500

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

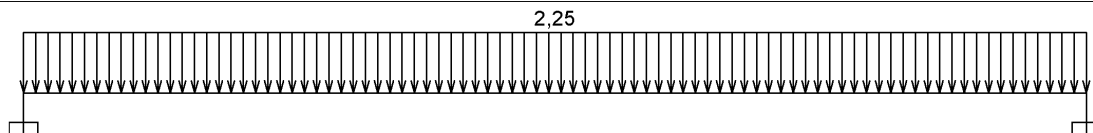
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	H	0,70	0,20	0,00

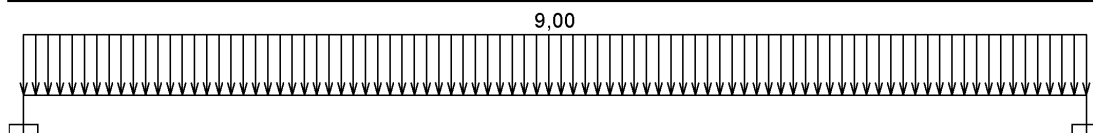
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

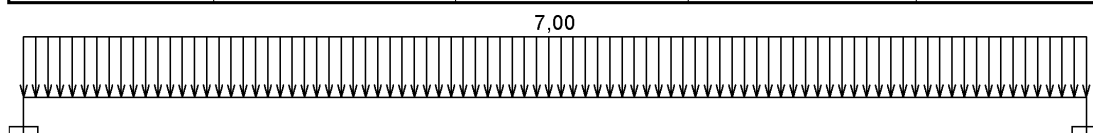
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	6,300	2,25kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	6,300	9,00kN/m	-



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	6,300	7,00kN/m	-



Kombinace

1.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2$
2	Q3;G1+G2; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$

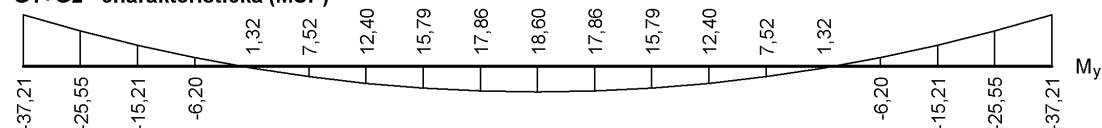
Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

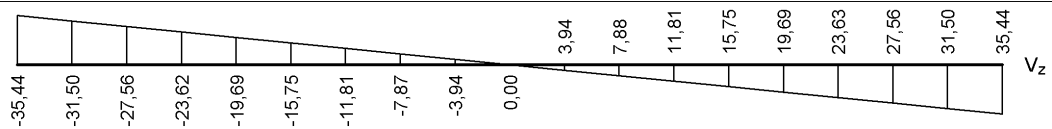
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace
	$G1 + G2$
2	Q3;G1+G2; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + Q3$
3	G1+G2; častá kombinace
	$G1 + G2$
4	Q3;G1+G2; častá kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{1,3} \cdot Q3$
5	G1+G2; kvazistálá kombinace
	$G1 + G2$

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
6	G1+G2+Q3; kvazistálá kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{2,3} \cdot Q3$

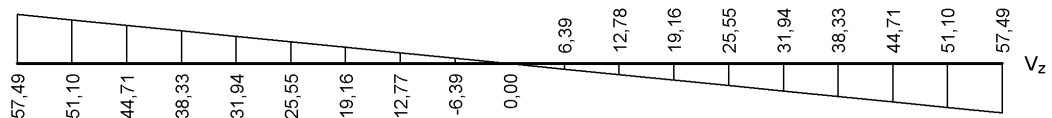
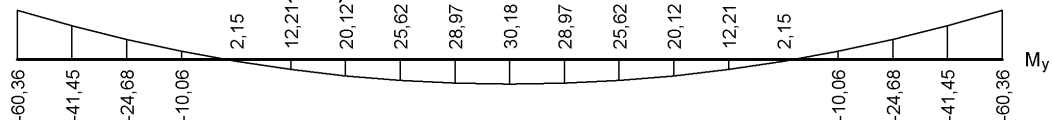
Vnitřní síly

G1+G2 - charakteristická (MSP)

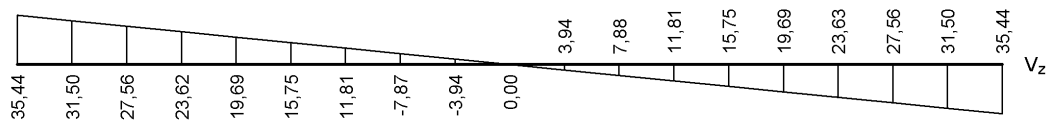
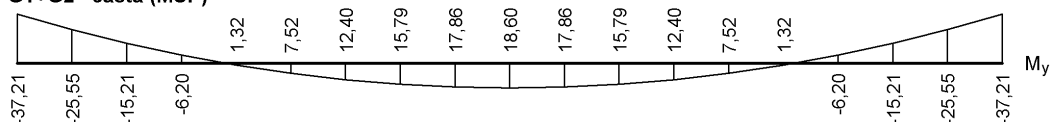




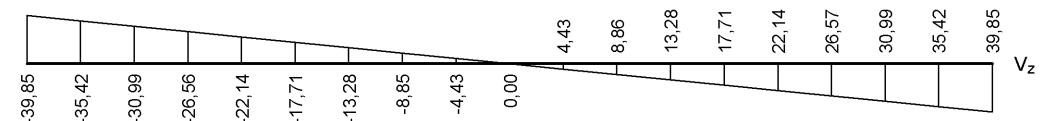
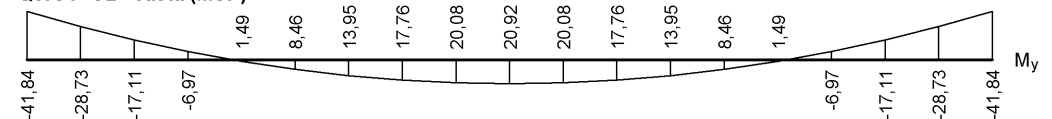
Q3:G1+G2 - charakteristická (MSP)



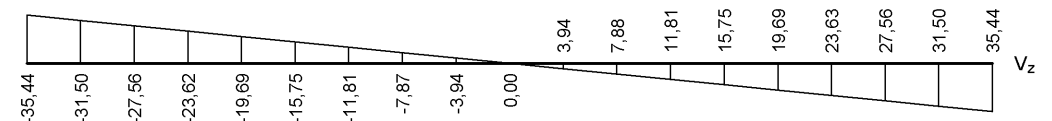
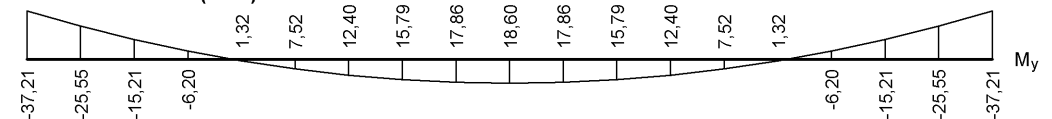
G1+G2 - částá (MSP)



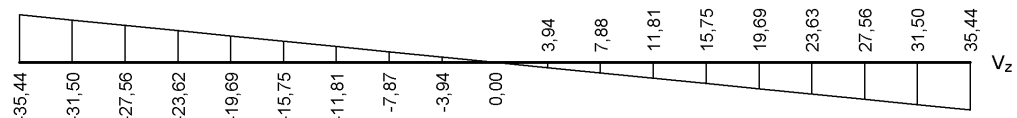
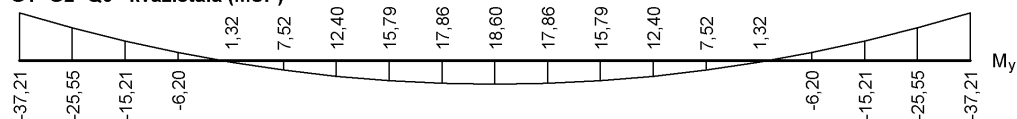
Q3:G1+G2 - částá (MSP)



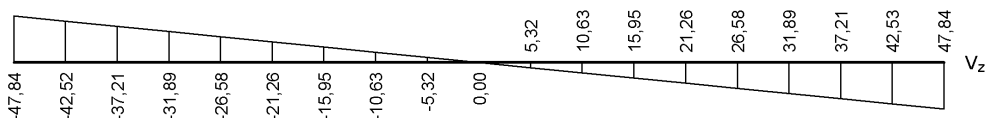
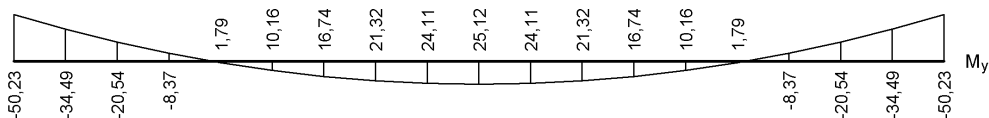
G1+G2 - kvazistálá (MSP)



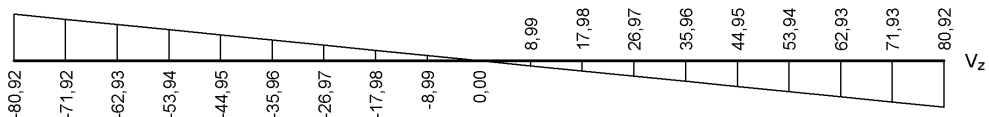
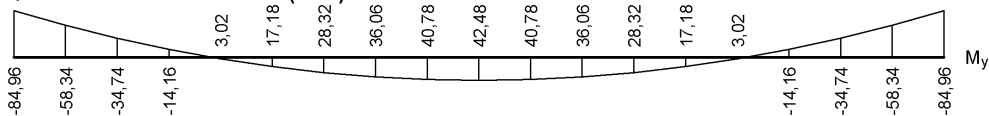
G1+G2+Q3 - kvazistálá (MSP)



G1+G2 - základní návrhová (MSÚ)



Q3:G1+G2 - základní návrhová (MSÚ)



Podélná výztuž

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	6,300	33,0	14	4
Horní	0,000	6,300	33,0	16	4

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 6,30m)

Obvodové trminky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Krytí: 25,0 mm

1.3 Posouzení mezního stavu únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačená výztuž uvažována; redukce momentu - líc podpory

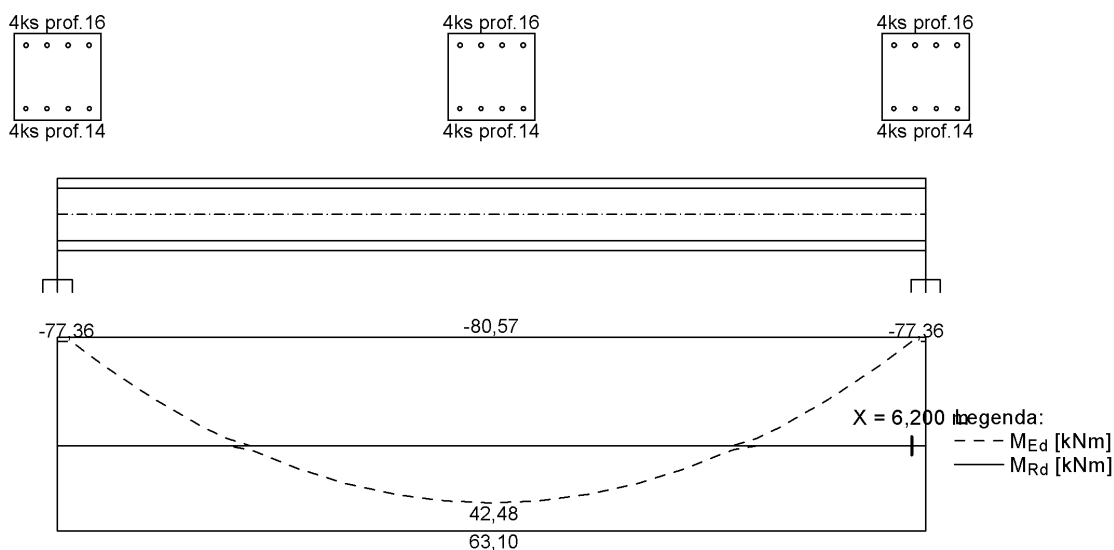
Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,0104 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0158 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kritický řez v bodě $x = 6,200\text{m}$
 $M_{Ed} = -77,36\text{kNm} \leq M_{Rd} = -80,57\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$
Ohyb dílce VYHOVUJE



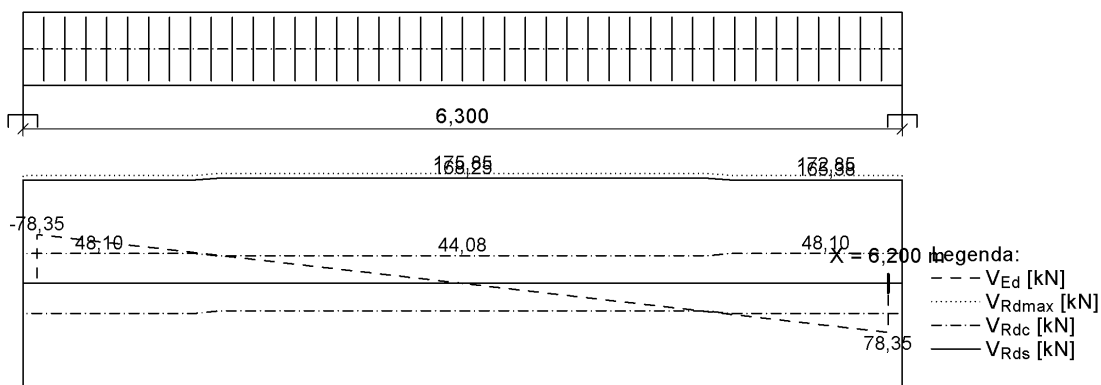
Smyk

Typ prvku: nosník
 Kritický řez v bodě $x = 6,200\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000716 \leq \rho_w = 0,00223 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$
 Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 195,0\text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$
 Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 195,0\text{ mm}$
 $V_{Ed} = 78,35\text{kN} \leq V_{Rd} = 165,38\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$
Smyk dílce VYHOVUJE

Obvodové třmínky: 2x8mm
 ks: 42; 0,150m



Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	profil [mm]	Počátek		Konec		Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Dolní	14	-164,29	0,140	-164,29	0,140	6,100	6,380
Horní	16	434,78	0,928	434,78	0,928	6,300	8,156

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

1.4 Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

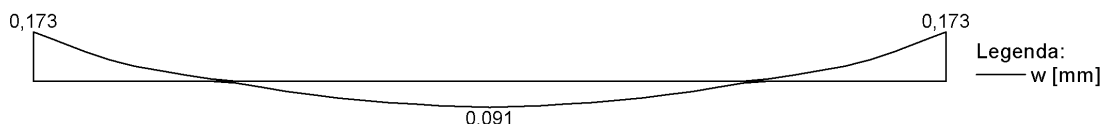
Trhliny

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

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,173\text{mm}$

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

Šířka trhlin VYHOVUJE



Průhyb

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

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

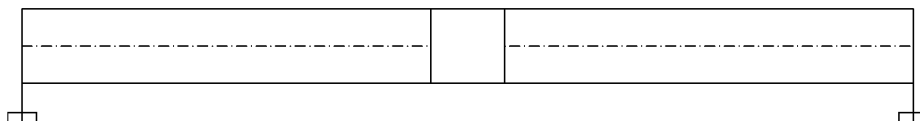
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 8,4mm v bodě $x = 3,150\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 12,6mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

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

Největší tlakové napětí v betonu:

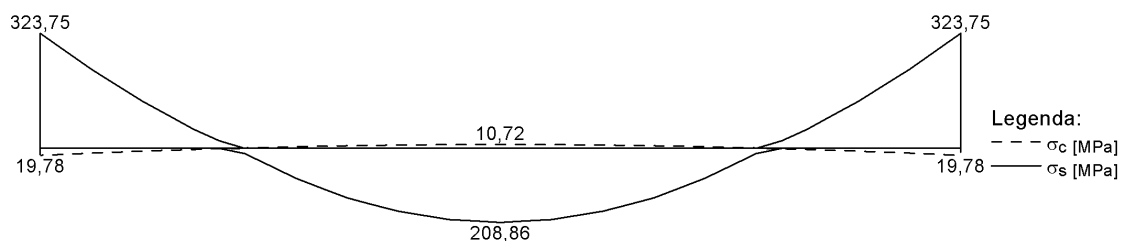
$\sigma_c = 19,8\text{MPa} > k_1 \times f_{ck} = 12,0\text{MPa} \Rightarrow$ Nesplněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 19,8\text{MPa} > k_2 \times f_{ck} = 9,0\text{MPa} \Rightarrow$ Nelineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 323,8\text{MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0\text{MPa} \Rightarrow$ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

Napětí na dílci VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

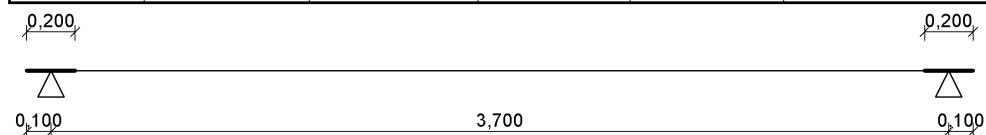
9.3.2. Překlad P1

2.1 Vstupní data

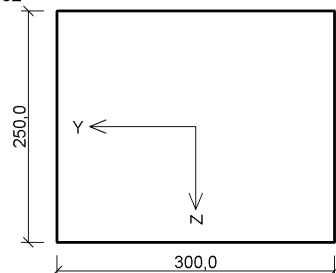
Geometrie

Délka dílce = 3,70m

x [m]	Typ uzlu	Šířka [m]	A/L [m]	I/L [m ³]	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,200	-	-	0,100
3,700	kloub	0,200	-	-	0,100



Průřez



Materiály

Beton: C 20/25

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

Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500

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

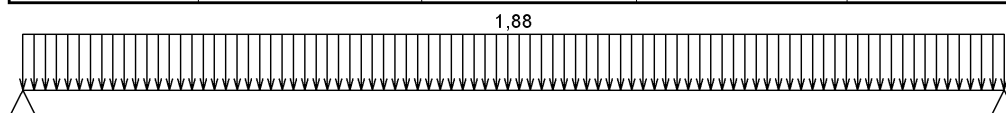
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	H	0,70	0,20	0,00

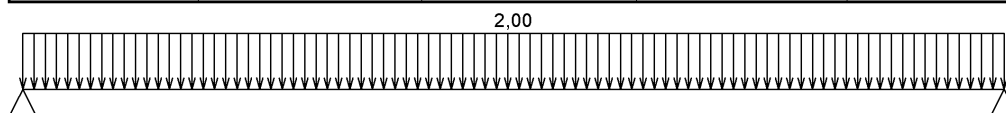
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

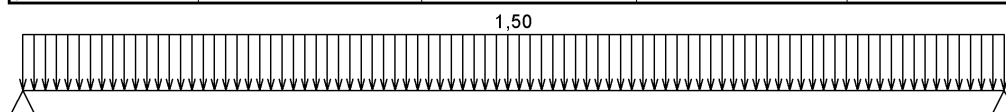
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,700	1,88kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,700	2,00kN/m	-



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,700	1,50kN/m	-



Kombinace

2.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace Složení
1	G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2$
2	Q3;G1+G2; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$

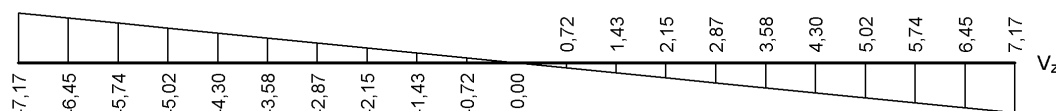
Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2
2	Q3;G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2 + Q3

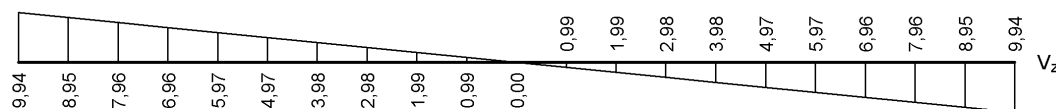
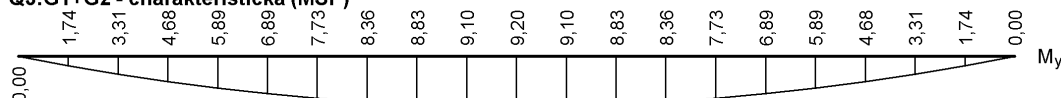
Číslo	Název a druh kombinace Složení
3	G1+G2; častá kombinace G1 + G2
4	Q3;G1+G2; častá kombinace G1 + G2 + $\psi_{1,3} \cdot Q3$
5	G1+G2; kvazistálá kombinace G1 + G2
6	G1+G2+Q3; kvazistálá kombinace G1 + G2 + $\psi_{2,3} \cdot Q3$

Vnitřní síly

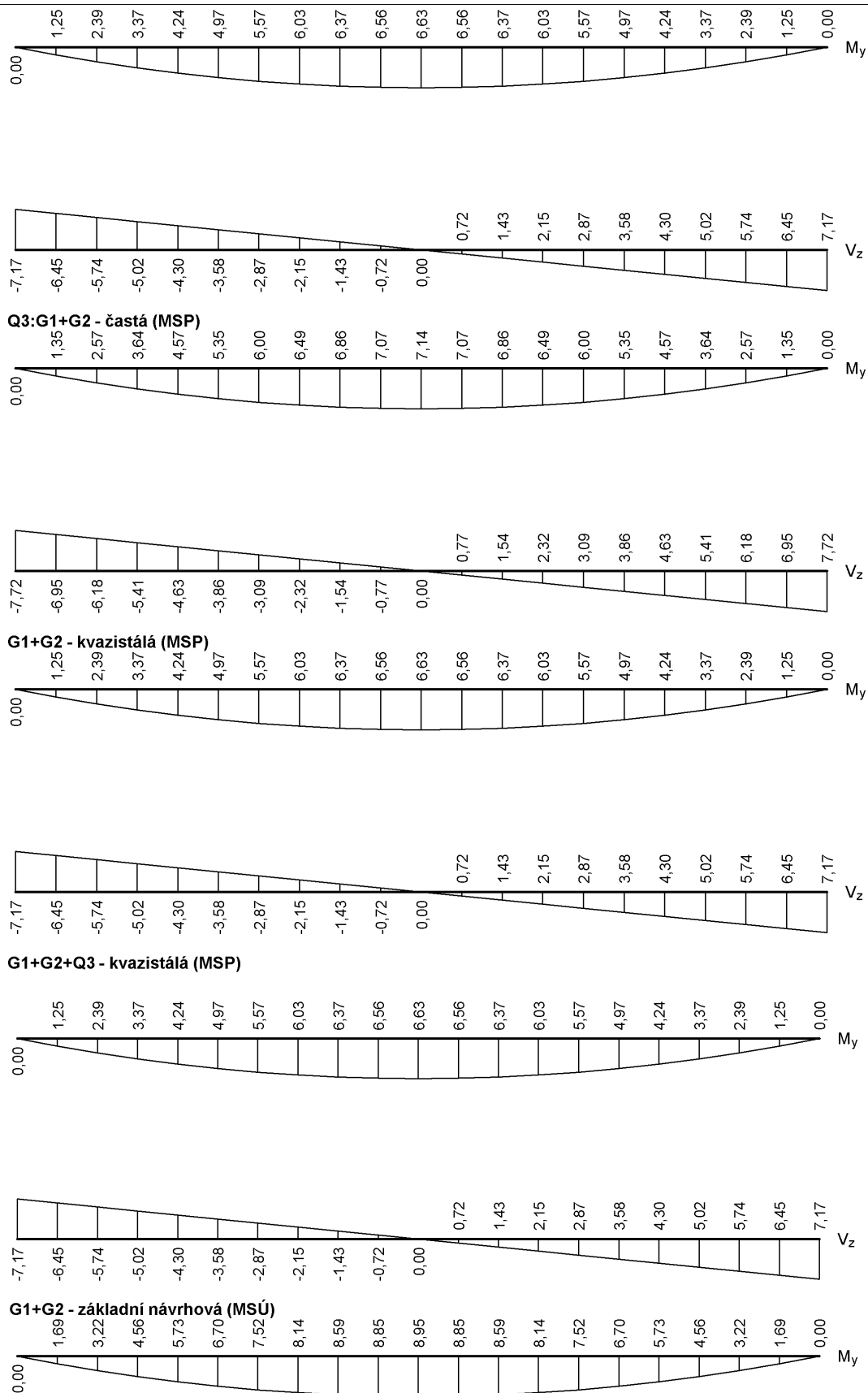
G1+G2 - charakteristická (MSP)

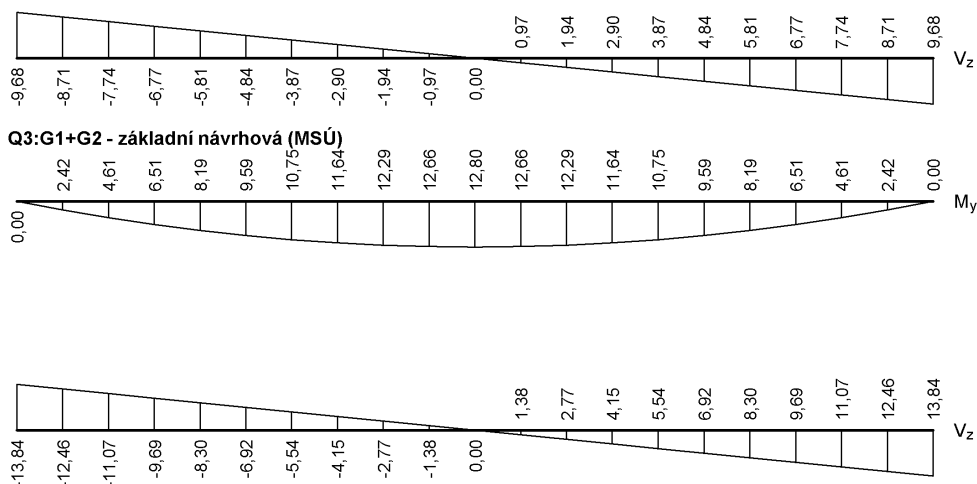


Q3;G1+G2 - charakteristická (MSP)



G1+G2 - častá (MSP)





Podélná výztuž

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	3,700	31,0	10	4
Horní	0,000	3,700	31,0	10	4

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 3,70m)

Obvodové tříminky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Krytí: 25,0 mm

2.3 Posouzení mezního stavu únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačená výztuž uvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

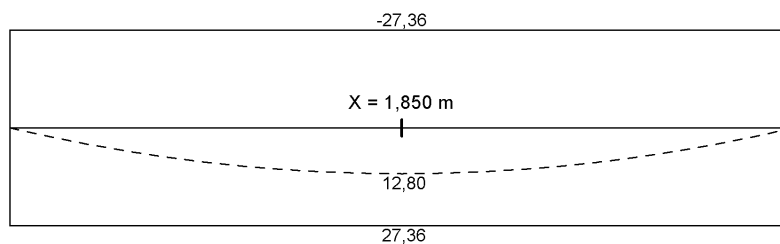
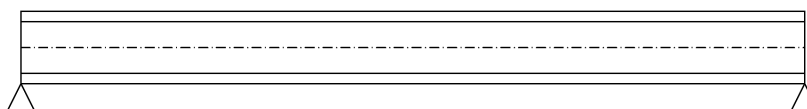
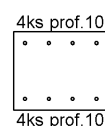
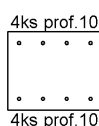
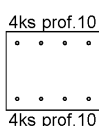
$$\rho_{s,t} = 0,00489 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00838 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kritický řez v bodě $x = 1,850\text{m}$

$$M_{Ed} = 12,80\text{kNm} \leq M_{Rd} = 27,36\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb dílce **VYHOVUJE**



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

Smyk

Typ prvku: nosník
Kritický řez v bodě $x = 0,100\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000716 \leq \rho_w = 0,00126 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

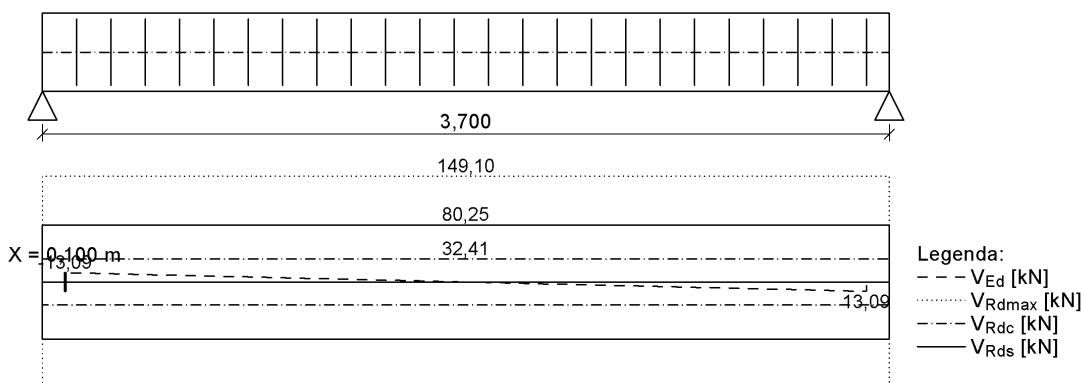
Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 160,5\text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 160,5\text{ mm}$

$V_{Ed} = 13,09\text{kN} \leq V_{Rd} = 80,25\text{kN} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Smyk dílce VYHOVUJE

Obvodové třmínky: 2x6mm
ks: 24; 0,150m



Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	profil [mm]	Počátek		Konec		Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Dolní	10	66,85	0,100	66,85	0,100	3,500	3,700
Horní	10	434,78	0,338	434,78	0,338	3,700	4,376

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

2.4 Posouzení mezního stavu použitelnosti

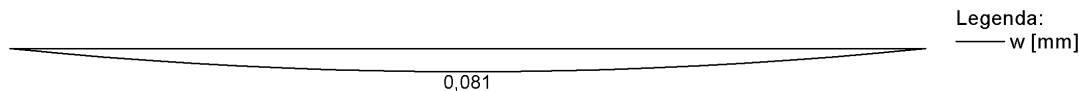
Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro zatěžovací případ č. 6; G1+G2+Q3

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,081\text{ mm}$

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

Šířka trhlin VYHOVUJE



Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro zatěžovací případ č.: 6; G1+G2+Q3

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

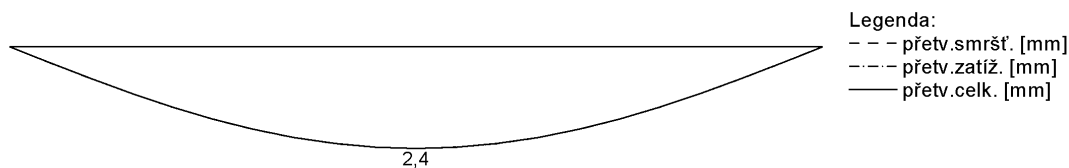
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce je 2,4mm v bodě $x = 1,850\text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je 7,4mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

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

Největší tlakové napětí v betonu:

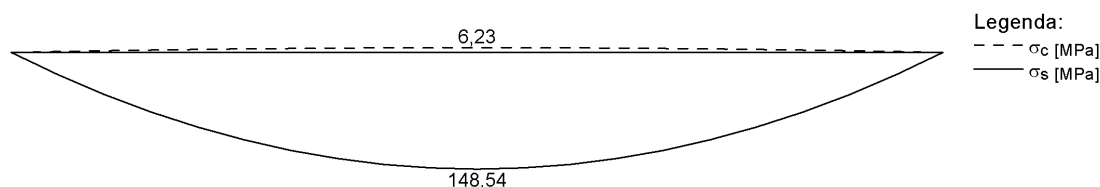
$$\sigma_c = 6,2 \text{ MPa} < k_1 \times f_{ck} = 12,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS}$$

$$\sigma_c = 6,2 \text{ MPa} < k_2 \times f_{ck} = 9,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Lineární dotvarování}$$

Největší tahové napětí ve výztuži:

$$\sigma_s = 148,5 \text{ MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou}$$

Napětí na dílci VYHOVUJE



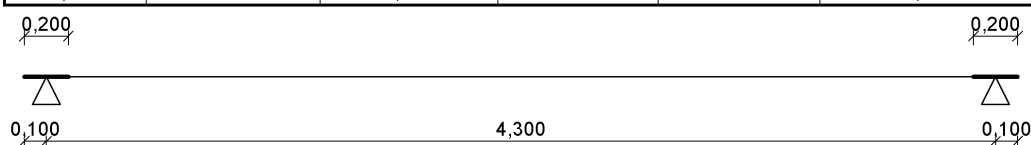
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

9.3.3. Překlad P2

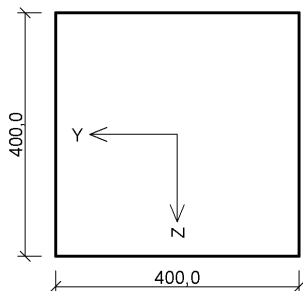
Geometrie

Délka dílce = 4,30m

x [m]	Typ uzlu	Šířka [m]	A/L [m]	I/L [m³]	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,200	-	-	0,100
4,300	kloub	0,200	-	-	0,100



Průřez



Materiály

Beton: C 20/25

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

Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500

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

Zatěžovací stavy

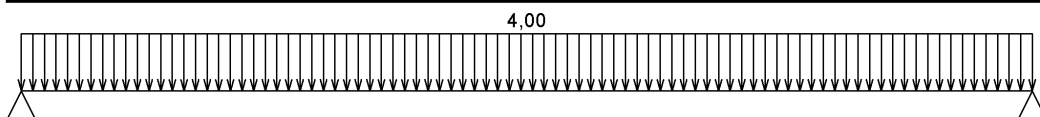
č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	H	0,70	0,20	0,00

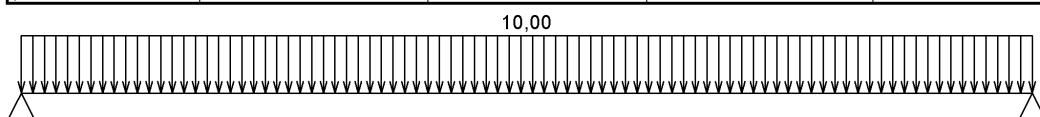
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

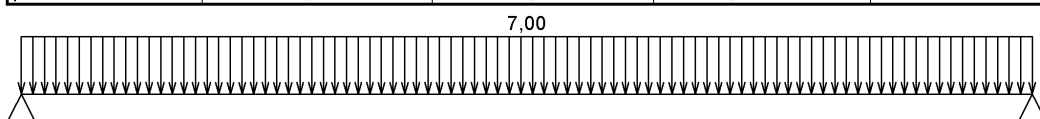
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	4,300	4,00kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	4,300	10,00kN/m	-



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	4,300	7,00kN/m	-



Kombinace

3.2 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

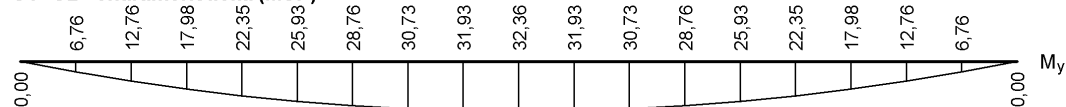
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2$
2	Q3:G1+G2; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$

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

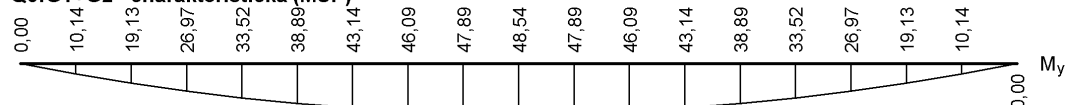
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2
2	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3
3	G1+G2; častá kombinace
	G1 + G2
4	Q3:G1+G2; častá kombinace
	G1 + G2 + $\psi_{1,3} * Q3$
5	G1+G2; kvazistálá kombinace
	G1 + G2
6	G1+G2+Q3; kvazistálá kombinace
	G1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

Vnitřní síly

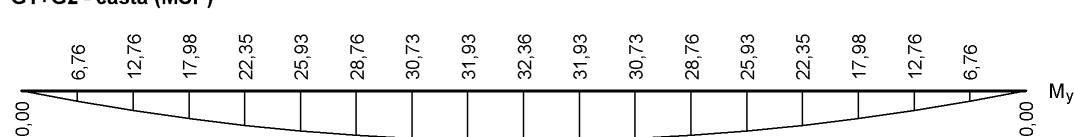
G1+G2 - charakteristická (MSP)



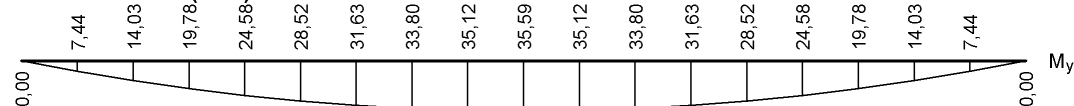
Q3:G1+G2 - charakteristická (MSP)

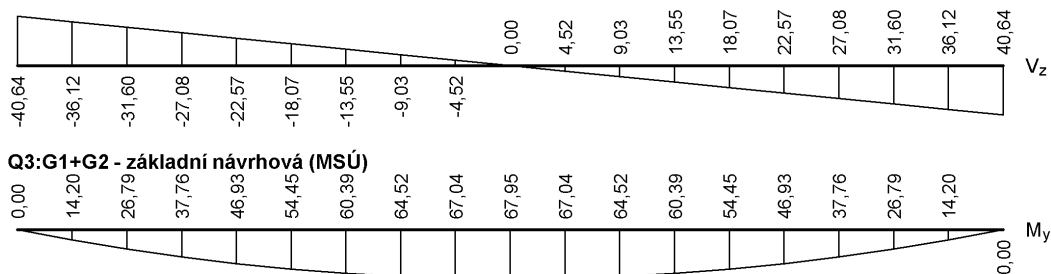
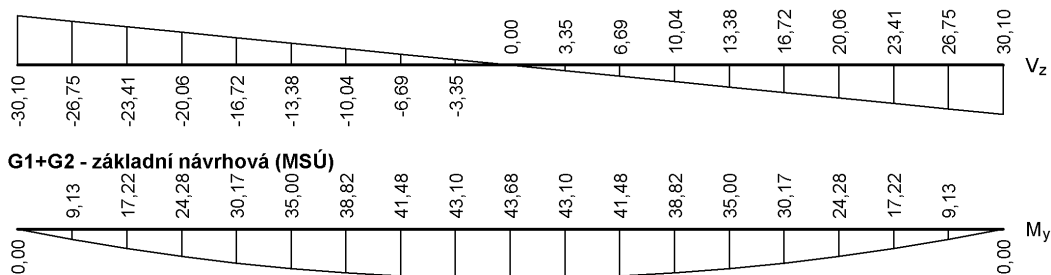
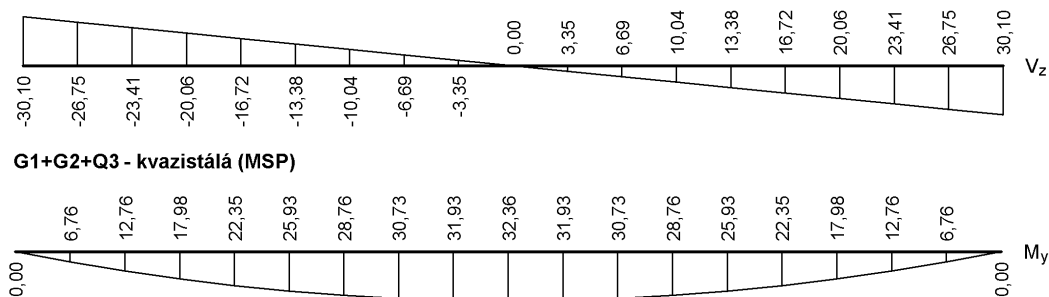
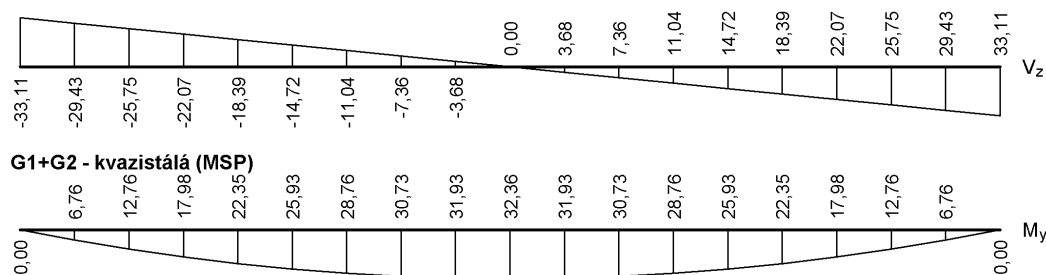


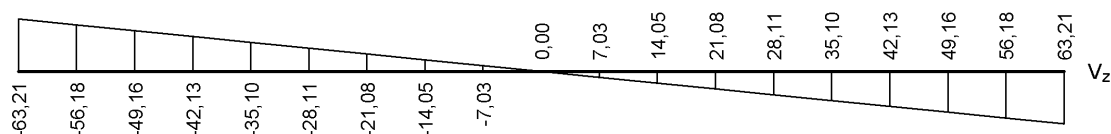
G1+G2 - částá (MSP)



Q3:G1+G2 - částá (MSP)







Podélná výztuž

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	4,300	33,0	14	4
Horní	0,000	4,300	33,0	10	4

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 4,30m)

Obvodové třmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Krytí: 25,0 mm

3.3 Posouzení mezního stavu únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

Ohyb

Tlačená výztuž uvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

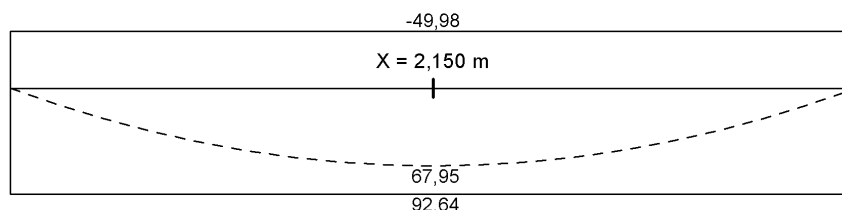
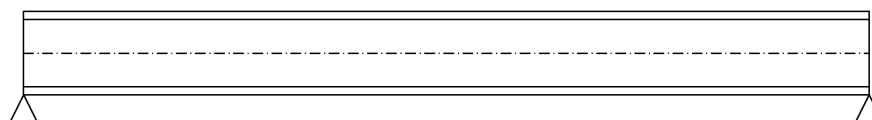
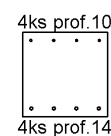
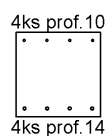
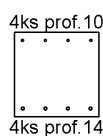
$$\rho_{s,t} = 0,00428 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00581 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kritický řez v bodě $x = 2,150\text{m}$

$$M_{Ed} = 67,95\text{kNm} \leq M_{Rd} = 92,64\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb dílce VYHOVUJE



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

Smyk

Typ prvku: nosník

Kritický řez v bodě $x = 4,200\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

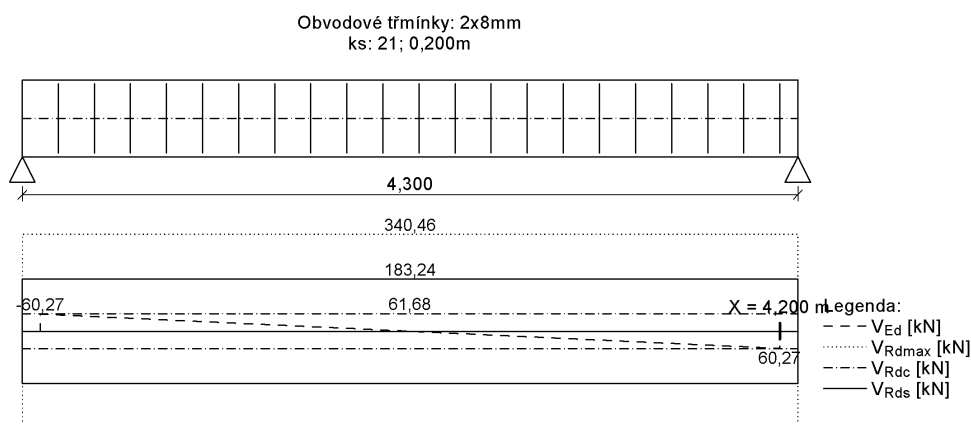
$$\rho_{w,min} = 0,000716 \leq \rho_w = 0,00126 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 271,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 271,5 \text{ mm}$$

$$V_{Ed} = 60,27\text{kN} \leq V_{Rd} = 183,24\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Smyk dílce VYHOVUJE



Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	profil [mm]	Počátek		Konec		Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Dolní	14	138,54	0,172	138,54	0,172	4,100	4,443
Horní	10	434,78	0,483	434,78	0,483	4,300	5,266

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

3.4 Posouzení mezního stavu použitelnosti

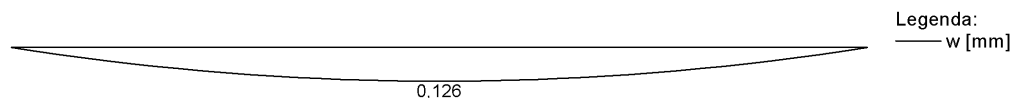
Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro zatěžovací případ č. 6; G1+G2+Q3

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,126$ mm

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

Šířka trhlin VYHOVUJE



Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro zatěžovací případ č. 6; G1+G2+Q3

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

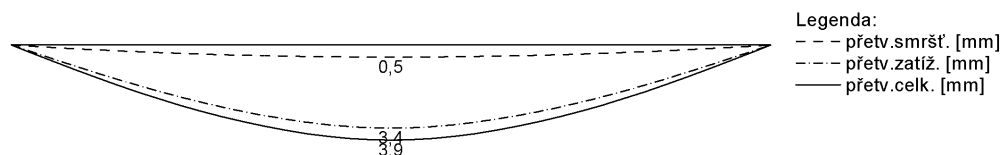
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce je 3,9 mm v bodě $x = 2,150$ m

Maximální povolená deformace dílce je 8,6 mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

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

Největší tlakové napětí v betonu:

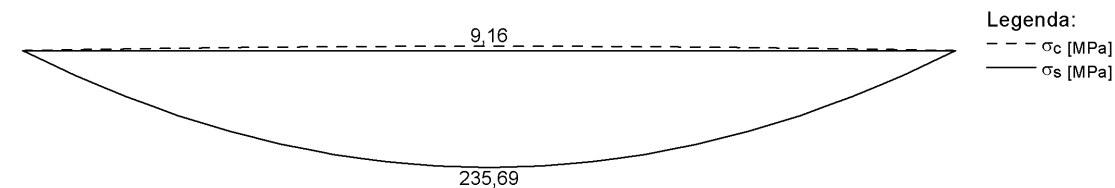
$\sigma_c = 9,2 \text{ MPa} < k_1 \times f_{ck} = 12,0 \text{ MPa} \Rightarrow$ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 9,2 \text{ MPa} > k_2 \times f_{ck} = 9,0 \text{ MPa} \Rightarrow$ Nelineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 235,7 \text{ MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0 \text{ MPa} \Rightarrow$ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

Napětí na dílci VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

10. POUŽITÉ MATERIÁLY

Vertikální konstrukce	...	zdívo P15 na M 2,5
	...	beton C20/25-XC1 (výztuž B 500)
Střecha	...	řezivo tř. S10 (C24)

Ve Znojmě dne 13. 09. 2017

Vypracoval: Ing. Pavel Tesář