


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			
AKCE: Stavební úpravy spojené se snížením en. náročností objektů č. 30-31 v rámci areálu fy AMZ Financial Group s.r.o. - Pražská 298 Brandýs nad Labem			FORMÁT: 26xA4 DATUM: 09/2017 STUPEŇ: DPS PROFESE: STATIKA
Pražská 298 Brandýs nad Labem – st.pč 525/26 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 OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ:	6
2.3.1. Třídy provedení	6
2.3.2. Stupně přípravy povrchu	7
2.3.3. Žárově zinkované konstrukce	8
2.3.4. Geometrické tolerance	8
2.3.5. Kontrola, zkoušení a oprava	8
2.3.6. Provedení OK kcí s ohledem na požární zatížení	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 přitížení	11
5.2. Základy	11
5.3. Vertikální konstrukce	11
5.4. Střecha	12
6. PLÁN KONTROLY SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ	13
7. DEFINICE DLE MATERIÁLU KONSTRUKCE	13
7.1. Nosné základové a betonové konstrukce	13
7.2. Nosné zděné konstrukce	13
7.3. Nosné ocelové konstrukce	13
7.4. Nosné dřevěné konstrukce	14
8. ZÁVĚR	14
9. STATICKÝ VÝPOČET	15
9.1. Sylabus zatížení	15
9.1.1. Zatížení sněhem	16
9.2. Nosná konstrukce střechy	17
9.2.1. Vazba přístavku	17
9.2.2. Ocelový vazník	20
10. POUŽITÉ MATERIÁLY	26

2. ÚVOD

Obsahem předkládané dokumentace je statické ověření objektů č. 30-31 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. 30-31 v rámci areálu fy AMZ Financial Group s.r.o. Pražská 298 Brandýs nad Labem
Místo stavby	Pražská 298, Brandýs nad Labem – st. pč 525/26 v k.ú. Brandýs nad Labem
Účel stavby	Skladovací a výrobní 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 | 07/2017 |
| - | 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

Ocelové konstrukce – navrhování, provádění

ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru

ČSN EN 1090-1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců

ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

ČSN ISO 11303 Koroze kovů a slitin - Směrnice pro volbu způsobů ochrany proti atmosférické korozi

ČSN EN ISO 12944-2 Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí

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

D.1.2. 01 - TECHNICKÁ ZPRÁVA A SATATICKÝ VÝPOČET

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 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 spojí 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 OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ:

Výpočet spolehlivosti konstrukce dle výše citovaných norem je proveden s předpokladem, že bude uplatňována odpovídající úroveň stavebních prací a systém řízení jakosti dle ČSN EN 1090-2 – Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce. Technické požadavky na ocelové konstrukce. Zatřídění konstrukce má být provedeno dle Přílohy B:

Tabulka B.1 – Navržená kritéria pro kategorie použitelnosti

Kategorie	Kritéria
SC1	<ul style="list-style-type: none"> Konstrukce a dílce navržené pouze na kvazistatické zatížení (příklad: pozemní stavby) Konstrukce a dílce s přípoji navržené pro seizmické zatížení v oblastech s nízkou seizmickou aktivitou a v DCL[*] Konstrukce a dílce navržené na únavové zatížení od jeřábů (třída S_c)^{**}
SC2	<ul style="list-style-type: none"> Konstrukce a dílce navržené na únavu podle EN 1993. (příklady: Silniční a železniční mosty, jeřáby (třídy S₁ až S₈)^{**}, konstrukce vystavené vibracím vyvolaným větrem, zatížené davem lidí nebo rotačním strojem) Konstrukce a dílce s přípoji navržené na seizmické zatížení v oblastech se střední nebo vysokou seizmickou aktivitou a v DCM[*] a DCH[*]
[*] DCL, DCM, DCH: třídy duktility podle EN 1998-1.	
^{**} Pro klasifikaci únavového zatížení od jeřábů viz EN 1991-3 a EN 13001-1.	

Konstrukce nebo část konstrukce může obsahovat dílce nebo konstrukční detaily, které patří do rozdílných kategorií použitelnosti.

B.2.2.3 Rizika spojená s prováděním konstrukce

Výrobní kategorie lze stanovit na základě tabulky B.2.

Tabulka B.2 – Navržená kritéria pro výrobní kategorie

Kategorie	Kritéria
PC1	<ul style="list-style-type: none"> Nesvařované dílce vyrobené z výrobků jakékoliv pevnostní třídy oceli Svařované dílce vyrobené z výrobků z oceli nižší pevnostní třídy než S355
PC2	<ul style="list-style-type: none"> Svařované dílce vyrobené z výrobků z oceli S355 a vyšší pevnostní třídy Základní dílce pro celistvost konstrukce, které se svařují na staveništi Dílce tvářené za tepla nebo tepelně zpracované během výroby Dílce příhradových nosníků z kruhových dutých průřezů CHS vyžadující tvarové řezané konce

2.3.1. Třídy provedení

Jsou čtyři třídy provedení vztažené k výrobním kategoriím, kategoriím použití a třídami následků od 1 do 4, označené jako EXC1 až EXC4, pro které požadavek přísnosti vzrůstá od EXC1 do EXC4. Pokud v technické zprávě nebo ve výkresech není třída provedení pro danou konstrukci uvedena, bude použita třída EXC2. Požadavky ve vztahu k třídám provedení jsou v Tabulce A. 3 normy ČSN EN 1090-2.

Tabulka B.3 uvádí doporučenou matici pro výběr třídy provedení ze stanovené třídy následků a vybrané výrobní kategorie a kategorie použitelnosti.

Tabulka B.3 – Doporučená matice pro stanovení tříd provedení

Třídy následků		CC1		CC2		CC3	
Kategorie použitelnosti		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Výrobní kategorie	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC3 ^a
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC4
^a EXC4 se má použít na zvláštní konstrukce nebo konstrukce s extrémními následky při porušení, jak požadují národní ustanovení.							

2.3.2. Stupně přípravy povrchu

Jsou tři stupně přípravy povrchu, označené P1 až P3 podle ISO 8501-3, pro které požadavek přísnosti vzrůstá od P1 do P3. Stupně přípravy povrchu jsou vztaženy k očekávané životnosti protikorozi ochrany a kategorii korozi agresivity. Pokud není v technické zprávě nebo ve výkresech uvedeno jinak, pak předpokládáme životnost protikorozi ochrany 15let a korozi kategorii dle ČSN EN ISO 12944-2. Pokud není v technické zprávě nebo ve výkresech uvedeno jinak, pak předpokládáme životnost protikorozi ochrany 15let a korozi kategorii C2. Pro tyto kritéria je třída přípravy povrchu definována stupněm „P1“.

Tento projekt neřeší detailní požadavky pro protikorozi ochranné systémy, které předpokládáme provedeny v souladu s normami EN ISO 12 944 a přílohou F normy ČSN EN 1090-2 pro natírané konstrukce, resp. normami EN ISO 1461, EN ISO 14713 a přílohou F normy ČSN EN 1090-2 pro povrchy pozinkované ponorem.

STUPNĚ KOROZNÍ AGRESIVITY ATMOSFÉRY A PŘÍKLADY TYPICKÝCH PROSTŘEDÍ

Tabulka 2/1 Stupně korozi agresivity atmosféry a příklady typických prostředí podle ČSN EN ISO 12944-2

Stupně	Úbytky hmotnosti na jednotku plochy / úbytky tloušťky (pro první rok expozice)				Příklady typických prostředí mírných klimatických pásem (pouze informativní)	
korozi	Uhlíková ocel		Zinek		Venkovní	Vnitřní
agresivity	Úbytek hmotnosti [g/m ²]	Úbytek tloušťky [μm]	Úbytek hmotnosti [g/m ²]	Úbytek tloušťky [μm]		
C1 velmi nízká	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	-	Vytápěné budovy s čistou atmosférou, např. kanceláře, provozní prostory budov ČD, obchody
C2 nízká	> 10 až 200	> 1,3 až 25	> 0,7 až 5	> 0,1 až 0,7	Atmosféry s nízkou úrovní znečištění, převážně venkovské prostředí	Nevytápěné budovy, kde může docházet ke kondenzaci, např. sklady
C3 střední	> 200 až 400	> 25 až 50	> 5 až 15	> 0,7 až 2,1	Městské a průmyslové atmosféry s mírným znečištěním oxidem siřičitým	Výrobní prostory s vysokou vlhkostí a malým znečištěním ovzduší, např. remízy, depa, výrobní potravin, prádelny
C4 vysoká	> 400 až 650	> 50 až 80	> 15 až 30	> 2,1 až 4,2	Průmyslové prostředí	Chemické provozy
C5-I velmi vysoká (průmyslová)	> 650 až 1500	> 80 až 200	> 30 až 60	> 4,2 až 8,4	Průmyslové prostředí s vysokou vlhkostí a agresivní atmosférou	Budovy nebo prostředí s převážně trvalou kondenzací a s vysokým znečištěním ovzduší např. myčky vozů
<p>Ustálená korozi rychlost hliníku v atmosférických podmínkách nepřekračuje do stupně C-3 0,2 μm/rok, při vyšších stupních agresivity prostředí je nutno posuzovat agresivitu a korozi rychlost hliníku individuálně</p> <p>Poznámky:</p> <p>1) Hodnoty úbytků použité pro stupně korozi agresivity jsou identické s údaji ČSN ISO 9223.</p> <p>2) V atmosférických prostředích určených stupni korozi agresivity C4 a C5 lze předpokládat zvýšení korozi rychlostí, důležité jsou místní korozi vlivy.</p> <p>3) Uvedené hodnoty korozi rychlostí slouží mimo jiné i pro navrhování a hodnocení tloušťky kovových povlaků s ohledem na požadovanou životnost. V těchto případech je však nutno zohlednit i minimální tloušťky doporučené pro jednotlivé kovy.</p> <p>4) Pro OK mostních objektů platí čl. 16 až 18</p>						

2.3.3. Žárově zinkované konstrukce

Pokud jsou ocelové konstrukce navrženy jako žárově zinkované, předpokládáme jejich provedení dle normy ČSN EN ISO 1461. Tyto konstrukce budou na stavbě montované šroubovými spoji. Případné opravy na staveništi je možné provádět pouze v souladu s bodem 6.3 normy ČSN EN ISO 1461. Oprava po svařování žárově zinkovaných konstrukcí bude provedena žárovým stříkáním zinku (dle ISO 2063) nebo nanesením vhodného nátěru obsahujícího pigment práškového zinku dle ISO 3549.

2.3.4. Geometrické tolerance

Geometrické úchyly jsou děleny na „základní tolerance“, které jsou zásadní pro mechanickou únosnost a stabilitu smontované konstrukce a na funkční tolerance požadované pro splnění dalších kritérií jako je přesnost a vzhled.

Základní tolerance musí být v souladu s přílohou D. 1 normy ČSN EN 1090-2. Stanovené hodnoty jsou dovolené úchyly. Jestliže skutečné úchyly přesahují dovolené hodnoty, s naměřenou hodnotou bude jednáno jako s neshodou podle kapitoly 12 normy ČSN EN 1090-2. V některých případech je možnost překročenou úchyly základních tolerancí ponechat v souladu s návrhem konstrukce, jestliže překročená úchylna je posouzena přepočtem. Jestliže to není možné, musí se neshoda opravit.

Funkční tolerance jsou dány v D. 2 normy ČSN EN 1090-2. Obecně jsou hodnoty uvedeny pro dvě toleranční třídy. Jestliže není v technické zprávě nebo ve výkresech stanoveno jinak, bude použita toleranční třída „1“.

2.3.5. Kontrola, zkoušení a oprava

Kontrola, zkoušení a opravy se musí provádět v průběhu prací podle specifikace, třídy provedení a v souladu s požadavky na jakost uvedenými v normě ČSN EN 1090-2 – kapitola 12, resp. příloha A3. Všechny kontroly a zkoušení se musí provádět podle předem stanoveného plánu s dokumentovanými postupy. Zvláštní kontrolní zkoušení a s tím spojené opravy se musí dokumentovat.

2.3.6. Provedení OK kcí s ohledem na požární zatížení

Pokud není níže v tomto dokumentu uvedeno jinak, ocelová konstrukce není dimenzována na požární zatížení. Případná požadovaná požární odolnost bude docílena vhodnými opatřeními (obklady, nátěry apod.) dle projektu požární ochrany.

V případě, že mechanická odolnost po příslušnou dobu požáru bude docílena samotnou ocelovou konstrukcí (= dimenzováno na mimořádnou kombinaci zatížení požárem), pak předpokládáme dodržení veškerých požadavků a doporučení v normě ČSN EN 1993-1-2 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru. Zejména upozorňujeme na nutnost provedení styčníků dle doporučení přílohy „D“ normy ČSN EN 1993-1-2.

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 E1	plochy, kde může dojít k hromadění zboží, včetně přístupových ploch, plochy pro skladování včetně skladů knih a dalších dokumentů
Kategorie H	střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav

2.5.2. Uvažované hodnoty užitého zatížení (dle NA)

	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
kategorie E		
- E1	7,5	7,00
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

Předmětný objekt 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. 30 a 31 jsou vzájemně propojeny, i když je každý proveden s jiným konstrukčním systémem. Ocelová hala č. 30 byla do současné podoby přestavěna v druhé pol. minulého století, ŽB hala č. 31 byla vystavěna pravděpodobně v pol. minulého století.

Oba objekty jsou jednopodlažní halové, přičemž hala č. 30 je jednodílná zastřešená sedlovou střechou s mírným spádem – do 5°. Hala č. 31 je dvoulodní s pilovou střechou, resp. se sedlovými střechami nad každou lodí. Tyto střechy mají spád cca 11°. Hřeben haly č. 30 se nachází cca 10 m nad upraveným terénem, u haly č. 31 je hřeben sedlových střech ve výšce cca 8,9 m nad upraveným terénem. Oba objekty mají obdélníkový půdorys s rozměry cca 31,7 x 24 m (objekt č. 30), resp. 42,6 x 24 m (objekt č. 31). Podél objektu č. 31 jsou provedeny jednopodlažní zděné přístavky zastřešené pultovou střechou. Šířka těchto přístavků je cca 4 – 4,3 m – viz výkresová část PD.

Hala č. 30 je navržena jako ocelová konstrukce s příhradovými ocelovými vazníky po 6 m. Střešní plášť je uložen na křemelinových deskách mezi úhelníky. Tyto desky jsou vynášeny vaznicemi z I profilů. Vlastní vazník je svařovaný z úhelníků a je uložen na ocelových sloupech po obvodě haly. Stěny haly jsou vyzděné z cihel plných mezi ocelové paždíky. Založení haly předpokládáme plošné na základových patkách. Konstrukční systém haly č. 31 je kombinovaný – nosnou konstrukci tvoří těžký ŽB skelet v kombinaci s obvodovým zdívkem. Stropní ŽB vazníky jsou uloženy na masivním středním monolitickém průvlaku a zděných obvodových stěnách v kroku 3m. Střední průvlak je pak vynášen ŽB sloupy po cca 9 m. Střešní plášť je uložen na ŽB deskách, na spodní hraně vazníků je zavěšen hrdiskový podhled. Založení objektu předpokládáme plošné na základových patkách, resp. pasech. Přístavky jsou jednoduché zděné objekty zastřešené pultovou střechou tvořenou dřevěnými krokveny.

Z exteriéru nejsou na fasádě viditelné žádné vážnější trhliny a poruchy, stav a opotřebení objektu odpovídá jeho stáří. Na nosných částech nejsou patrné žádné významné poruchy statického charakteru. Objekt jako celek je stabilizovaný.

4. STAVEBNÍ ÚPRAVY:

Stavební úpravy spočívají především v zateplení objektu, aby došlo ke snížení energetické náročnosti objektu. Zároveň dojde k výměně výplní otvorů, včetně světlíků, některé otvory budou redukovány. Nedojde však ke změnám dispozic, ani k zásahům do nosných konstrukcí.

Střešní konstrukce obj. č. 30 bude zateplena z interiéru – tepelná izolace bude vkládána na SDK podhled uložený na spodní pásnici vazníků. U objektu č. 31 předpokládáme zateplení střešního pláště z vnějšku. Předkládaná stavebně konstrukční část projektové dokumentace řeší tedy především přetížení objektu i dílčích konstrukčních celků a s tím spojená případná statická opatření. Celkový účel užívání objektu se nemění.

5. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

5.1. Hodnocení stávajících kci s ohledem na přitížení

Přítížení objektu č. 31 jako celku bude minimální, protože nedojde ke změně užívání objektu a užité zatížení bude zachováno. Přítížení novým kontaktním zateplovacím systémem přitíží masivní betonové prvky max. v řádů jednotek procent, což je zanedbatelné a není je třeba dále posuzovat. Jednotlivé uvažované hmotnosti skladeb viz sylabus zatížení tohoto dokumentu níže, kde tyto hodnoty nesmějí být překročeny.

V souladu s normou ČSN ISO 13822 – „Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí“ lze po přihlédnutí 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.

U lehké ocelové haly je přitížení SDK podhledem se zateplením významnější. Těmito stavebními úpravami je dotčen především příhradový vazník, který byl na nový zatěžovací stav přeposouzen a byly navrženy statická opatření spočívající především v doplnění prostorového ztužení pomocí úhelníků ve třetinách rozpětí. Pro základové patky, do kterých jsou vetknuty sloupy a jsou tedy namáhány především vodorovným zatížením a momentem je zvýšení svislé složky zatížení příznivější než původní stav a není je třeba dále posuzovat.

5.2. Základy

Stávající objekt je založen plošným způsobem na základových pasech, resp. patkách pravděpodobně z prostého betonu. Stávající základové konstrukce haly č. 31 budou přitíženy pouze cca do 4% a díky konsolidaci základové půdy vyhoví na nově projektovaný stav a není třeba je žádným způsobem sanovat. U haly č. 30 dojde zvýšením svislé složky zatížení k příznivějšímu stavu a nemusí být rovněž dále přeposouzeny.

5.3. Vertikální konstrukce

Nosné vertikální konstrukce jsou u betonové haly tvořeny obvodovým zdívkem z cihel plných tl. 300 mm, u přístavků je tl. zdiva 450 mm. Vnitřní nosné sloupy mají jednotný průřez 450 x 450 mm. U ocelové haly jsou sloupy provedeny z otevřených svařovaných profilů. Tyto sloupy jsou opatřeny vodorovnými ocelovými pažďíky, mezi které je vyzděn obvodový plášť z cihel plných. V rámci stavebních úprav nedochází k žádným zásahům do těchto nosných konstrukcí. Celkové přitížení maximálně namáhaných vertikálních konstrukcí kontaktním zateplovacím systémem se pohybuje v řádu jednotek procent a nejsou nutná žádná statická opatření spojená s provedením plánovaných stavebních úprav v objektu.

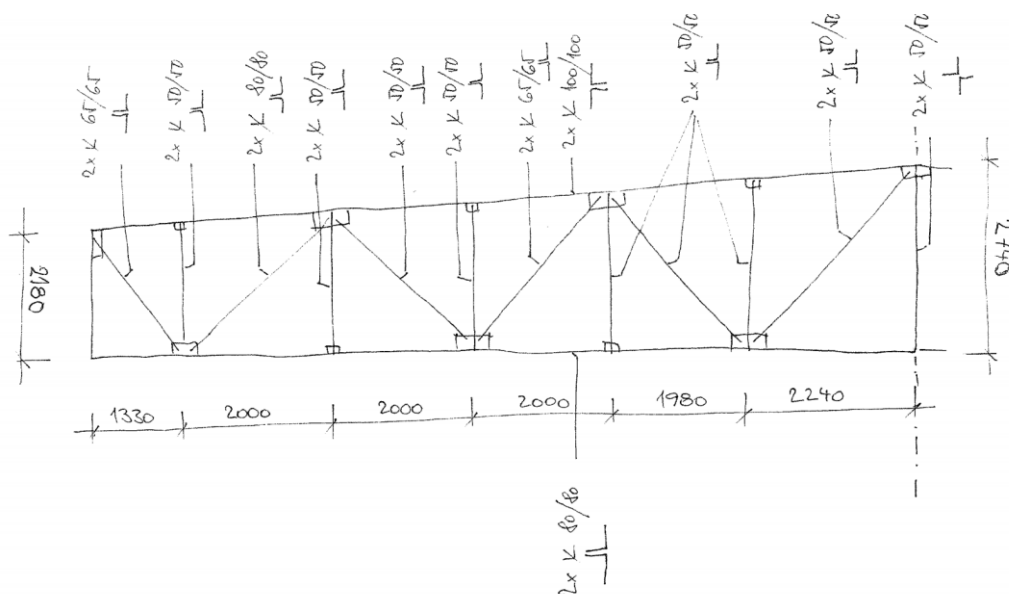
5.4. Střecha

U objektu č. 31 je nosná konstrukce střechy tvořena sedlovými ŽB vazníky v osových vzdálenostech 3 m. Tyto masivní vazníky mají uprostřed rozpětí výšku cca 1,6 m a je na nich uložen střešní plášť přes ŽB desky tl. 50 mm. Ke spodní hraně vazníků je kotven těžký podhled z vložek HURDIS. Jednotlivé vazníky jsou ukládány na obvodovém zdivu, resp. na masivním středovém průvlaku. Pro tento těžký ŽB skelet je přitížení tepelnou izolací zanedbatelný a na nové přitížení vyhoví.

Pultová střecha přístavků má jednotlivé krokve v dimenzi 12/20 cm z řeziva tř. S10 (C24) jsou v kci krovu umístěny v osových vzdálenostech do 1,0 m. Tyto prvky na nové přitížení rovněž vyhoví.

U ocelové haly tvoří hlavní nosnou konstrukci střechy svařované ocelové příhradové vazníky po 6 m, na které jsou ukládány v rastru cca 2m ocelové vaznice z I profilů a přes ně dále křemelinové desky.

Novým podhledem došlo k přitížení samotného vazníku. Tento vazník byl zaměřen vlastníkem objektu



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 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.).

7.2. 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.).

7.3. Nosné ocelové konstrukce

Ocelové konstrukce budou provedeny dle ČSN EN 1090-2 - Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce. V rámci návrhu, výroby a montáže ocelových konstrukcí musí být tyto zařazeny do skupin dle tzv. tříd následků, kritérií použitelnosti a kritérií výrobní kategorie. Před uvedením konstrukce do provozu musí být provedena v souladu s ČSN 73 2604 tzv. výchozí prohlídka. Ocelové konstrukce budou po dobu své životnosti kontrolovány dle ČSN 73 2604 - Ocelové konstrukce - Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb.

Četnost kontrol, jejich způsob a evidence je definován platnou normou, kontroly musí „navazovat“ na tzv. výchozí prohlídku konstrukce.

7.4. Nosné dřevěné konstrukce

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

Dřevěné nosné konstrukce budou kontrolovány dle zatřídění 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.).

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

Sedlová střecha ocelové haly	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
Křemelinové desky	0,06	7,5	0,450	1,35	0,608
Tepelná izolace	0,3	0,75	0,225	1,35	0,304
Podhled			0,150	1,35	0,203
CELKEM			1,025	1,35	1,384

Sedlová střecha betonové haly	tl. [m]	ρ [kN/m ³]	g_n [kN/m ²]	γ_f	g_d [kN/m ²]
Lehká střešní krytina			0,150	1,35	0,203
Tepelná izolace	0,2	0,8	0,160	1,35	0,216
ŽB deska	0,05	25	1,250	1,35	1,688
Podhled Hurdis			0,600	1,35	0,810
CELKEM			2,160	1,35	2,916

Pultová střecha přístavků	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
Celoplošné bednění	0,032	7	0,224	1,35	0,302
Tepelná izolace	0,3	0,8	0,240	1,35	0,324
Podhled			0,300	1,35	0,405
CELKEM			0,964	1,35	1,301

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	0,30	7,2	18	38,88	1,35	52,49 kN

ZSQ01E UŽITNÉ

	q_n [kN/m ²]	γ_f	q_d [kN/m ²]
Kategorie E - Skladovací prostory	7,500	1,5	11,250

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	= 5,0 °
Sklon střechy α_2	= 5,0 °
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:

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

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

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

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

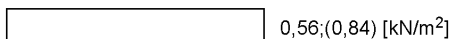
$$s_2 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

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

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

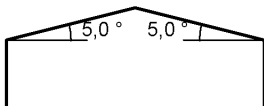
Případ (i)



Případ (ii)



Případ (iii)



9.2. Nosná konstrukce střechy

9.2.1. Vazba přístavku

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka [m]	Natočení [°]	Materiál
1	Nosník	2	----	1	obdélník 120x200	4,614	0,00	S10 (C24) - jehličnaté

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu A [mm²]	Smyk. plocha A _z [mm²]	Mom. setrv. I _{yh} [mm⁴]	Sklon hl. os. φ [°]
obdélník 120x200	24000	20000	80,0000E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti E [MPa]	Smykový modul G [MPa]	Koef. tepl. rozt. α _t [1/K]	Měrná tíha γ [kN/m³]
S10 (C24) - jehličnaté	11,00E+03	690,0E+00	5,000E-06	4,20

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ _f (γ _{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 skladba	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	S3 silové-proměnné střednědobé sněh	Silové	Proměnné střednědobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00

* γ_{f,inf} pro příznivé působící stálá zatížení

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

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

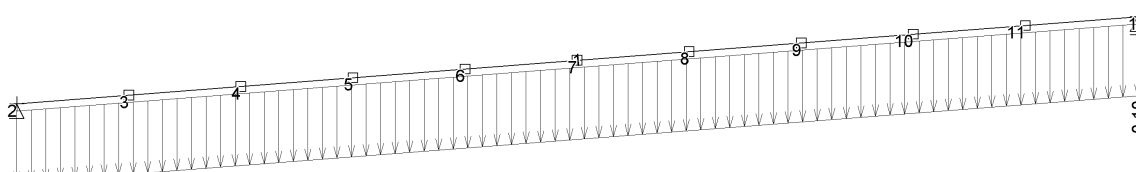
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; základní kombinace
	γ _{f,sup,1} *G1 + γ _{f,sup,2} *G2
2	S3;G1+G2; základní kombinace
	γ _{f,sup,1} *G1 + γ _{f,sup,2} *G2 + γ _{f,sup,3} *S3

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

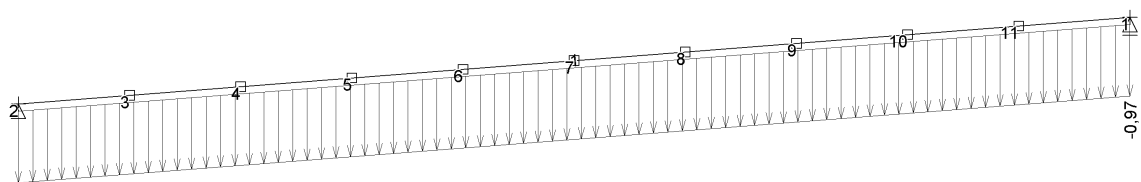
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2
2	S3;G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + S3
3	G1+G2; kvazistálá kombinace
	G1 + G2
4	G1+G2+S3; kvazistálá kombinace
	G1 + G2 + ψ _{2,3} *S3

ZATÍŽENÍ

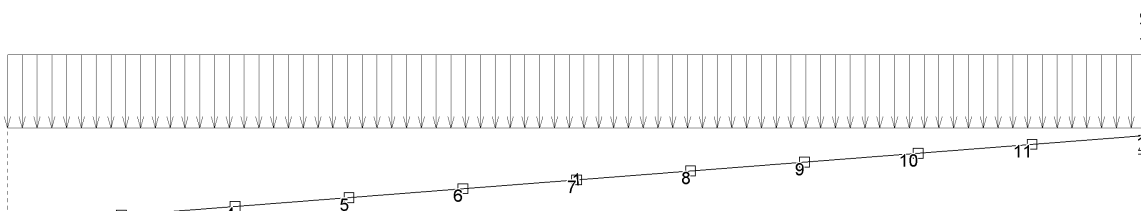
- VI. tíha



- Skladba - stálé

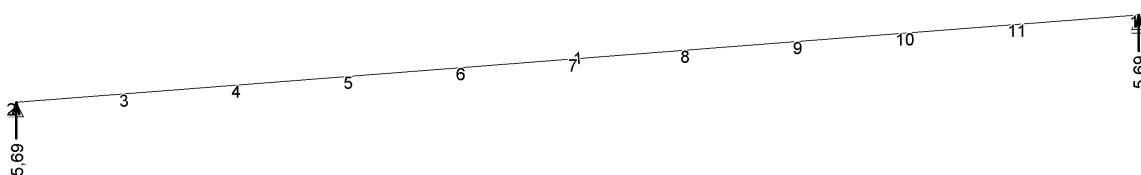


- Sníh

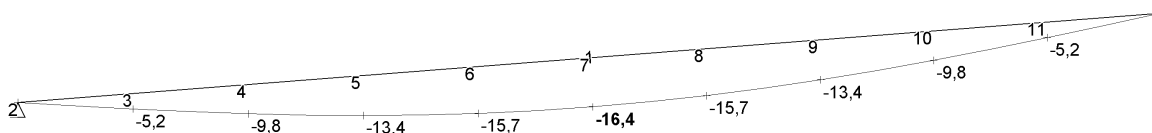


REAKCE

- Provozní



DEFORMACE

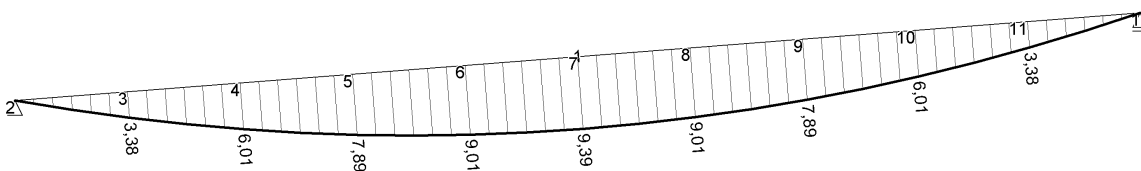


Maximální průhyb $U_{max} = 16,4 \text{ mm}$

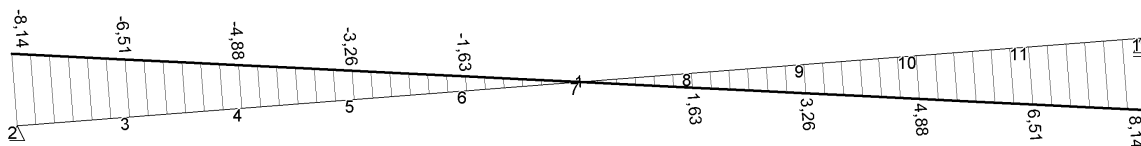
$U_{lim} = 4600/250 = 18,4 \text{ mm} > U_{max}$ – VYHOVUJE

VNITŘNÍ SÍLY

- Ohybový moment



- Posouvající síla



POSOUZENÍ KROKVÍ

Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (2,307m)																															
	<p>Norma EN 1995-1-1/Česko</p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$</p> <p>Třída provozu: 2</p> <p>Průřez: obdélník 120x200</p> <p>Rozměry: Výška průřezu $h = 200,0$ mm Šířka průřezu $b = 120,0$ mm</p> <p>Materiál: S10 (C24) - jehličnaté Druh dřeva: rostlé</p> <p>Materiálové charakteristiky:</p> <table><tr><td>Pevnost v ohybu</td><td>$f_{m,k}$</td><td>: 24,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td><td>$f_{t,0,k}$</td><td>: 14,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td><td>$f_{c,0,k}$</td><td>: 21,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost ve smyku</td><td>$f_{v,k}$</td><td>: 4,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td><td>$f_{c,90,k}$</td><td>: 2,5 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td><td>$f_{t,90,k}$</td><td>: 0,4 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti</td><td>$E_{0,mean}$</td><td>: 11000 MPa</td></tr><tr><td>5% kvantil modulu pružnosti</td><td>$E_{0,05}$</td><td>: 7400 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti ve smyku</td><td>G_{mean}</td><td>: 690 MPa</td></tr><tr><td>Charakteristická hodnota hustoty</td><td>ρ_k</td><td>: 350,0 kg/m³</td></tr></table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,0 MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa	Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa	Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m ³
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa																													
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,0 MPa																													
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa																													
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa																													
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa																													
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa																													
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa																													
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa																													
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 690 MPa																													
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 350,0 kg/m ³																													
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu: Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.2 - S3;G1+G2 Střednědobé zatížení $N = 0,000$ kN $M_y = 9,390$ kNm $V_z = 0,000$ kN $M_z = 0,000$ kNm $V_y = 0,000$ kN</p>																															
<p>Vzpěr: Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr $L_z = 4,614$ m Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 4,614$ m Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$</p>	<p>Klopení: Klopení M_y: $l_{z1} = 4,614$ m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Nahoře Klopení M_z: $l_{y1} = 4,614$ m Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením Poloha zatížení: Uprostřed výšky</p>																														
<p>Výsledky posouzení Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3;G1+G2 Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 9,390$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN</p> <p>Posudek ohybu: Únosnosti: $M_{y,R} = 11,815$ kNm $0,795 + 0,000 = 0,795 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 133,2</p> <p>Průřez vyhovuje</p>																															
VYHOVUJE																															

9.2.2. Ocelový vazník

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka [m]	Natočení [°]	Materiál
1	Nosník	1	o----o	3	2 x L 80 x 80 x 8	2,180	0,00	EN 10210-1 : S 235
2	Nosník	3	o----o	15	2 x L 100 x 100 x 8	11,564	0,00	EN 10210-1 : S 235
3	Nosník	15	o----o	27	2 x L 100 x 100 x 8	11,564	0,00	EN 10210-1 : S 235
4	Nosník	27	o----o	29	2 x L 80 x 80 x 8	2,180	0,00	EN 10210-1 : S 235
5	Nosník	29	o----o	1	2 x L 80 x 80 x 8	23,100	0,00	EN 10210-1 : S 235
6	Nosník	5	o----o	51	2 x L 50 x 50 x 4	2,245	0,00	EN 10210-1 : S 235
7	Nosník	7	o----o	49	2 x L 50 x 50 x 4	2,341	0,00	EN 10210-1 : S 235
8	Nosník	9	o----o	47	2 x L 50 x 50 x 4	2,438	0,00	EN 10210-1 : S 235
9	Nosník	11	o----o	45	2 x L 50 x 50 x 4	2,535	0,00	EN 10210-1 : S 235
10	Nosník	13	o----o	43	2 x L 50 x 50 x 4	2,631	0,00	EN 10210-1 : S 235
11	Nosník	15	o----o	41	2 x L 50 x 50 x 4	2,740	0,00	EN 10210-1 : S 235
12	Nosník	17	o----o	39	2 x L 50 x 50 x 4	2,631	0,00	EN 10210-1 : S 235
13	Nosník	19	o----o	37	2 x L 50 x 50 x 4	2,535	0,00	EN 10210-1 : S 235
14	Nosník	21	o----o	35	2 x L 50 x 50 x 4	2,438	0,00	EN 10210-1 : S 235
15	Nosník	23	o----o	33	2 x L 50 x 50 x 4	2,341	0,00	EN 10210-1 : S 235
16	Nosník	25	o----o	31	2 x L 50 x 50 x 4	2,245	0,00	EN 10210-1 : S 235
17	Nosník	3	o----o	51	2 x L 65 x 65 x 6	2,559	0,00	EN 10210-1 : S 235
18	Nosník	7	o----o	51	2 x L 80 x 80 x 8	3,071	0,00	EN 10210-1 : S 235
19	Nosník	7	o----o	47	2 x L 50 x 50 x 4	3,086	0,00	EN 10210-1 : S 235
20	Nosník	11	o----o	47	2 x L 65 x 65 x 6	3,221	0,00	EN 10210-1 : S 235
21	Nosník	11	o----o	43	2 x L 50 x 50 x 4	3,221	0,00	EN 10210-1 : S 235
22	Nosník	15	o----o	43	2 x L 50 x 50 x 4	3,540	0,00	EN 10210-1 : S 235
23	Nosník	15	o----o	39	2 x L 50 x 50 x 4	3,540	0,00	EN 10210-1 : S 235
24	Nosník	19	o----o	39	2 x L 50 x 50 x 4	3,221	0,00	EN 10210-1 : S 235
25	Nosník	19	o----o	35	2 x L 65 x 65 x 6	3,221	0,00	EN 10210-1 : S 235
26	Nosník	23	o----o	35	2 x L 50 x 50 x 4	3,086	0,00	EN 10210-1 : S 235
27	Nosník	23	o----o	31	2 x L 80 x 80 x 8	3,078	0,00	EN 10210-1 : S 235
28	Nosník	27	o----o	31	2 x L 65 x 65 x 6	2,553	0,00	EN 10210-1 : S 235

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
2 x L 80 x 80 x 8	2460	1182	1,45000E+06	0,00
2 x L 100 x 100 x 8	3100	1467	2,90000E+06	0,00
2 x L 50 x 50 x 4	778	371	180,400E+03	0,00
2 x L 65 x 65 x 6	1506	724	586,000E+03	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m ³]
EN 10210-1 : S 235	210,0E+03	81,00E+03	12,00E-06	78,50

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ _f (γ _{f,inf})*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	Q2 silové-proměnné střednědobé	Silové	Proměnné střednědobé	1,50	-	H	0,70	0,20	0,00
3	G3 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-

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

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

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

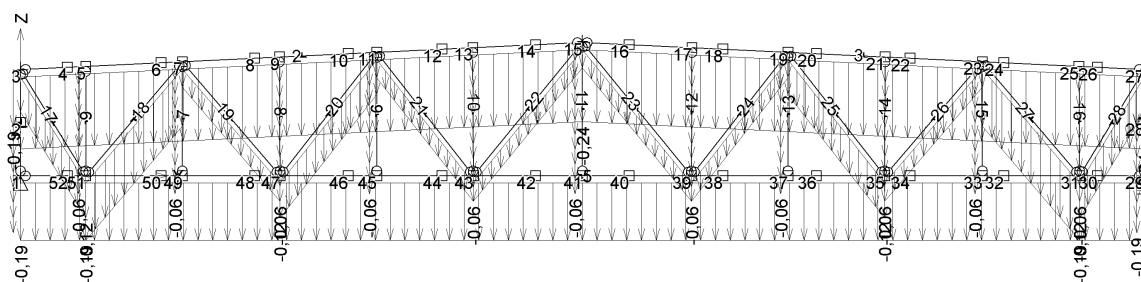
Číslo	Název a druh kombinace Složení
1	G1+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,3} * G3$
2	Q2:G1+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * Q2 + \gamma_{f,sup,3} * G3$

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

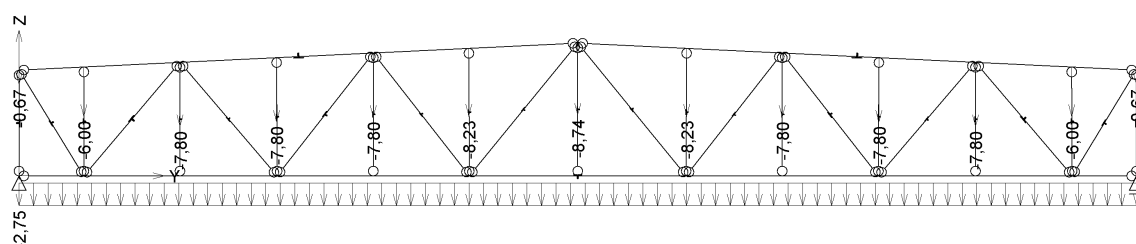
Číslo	Název a druh kombinace
1	G1+G3; charakteristická kombinace G1 + G3
2	Q2:G1+G3; charakteristická kombinace G1 + Q2 + G3
3	G1+G3; kvazistálá kombinace G1 + G3
4	G1+Q2+G3; kvazistálá kombinace G1 + $\psi_{2,2}$ *Q2 + G3

ZATÍŽENÍ

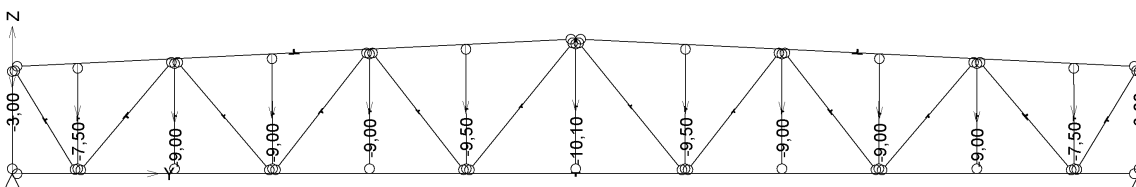
- Vl. tíha



- Skladba - stálé

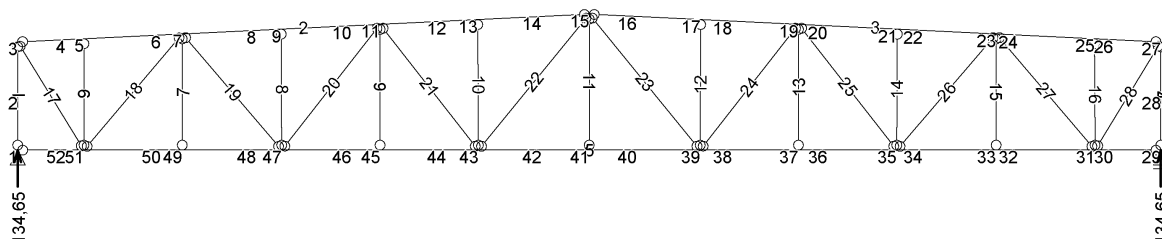


- Užité

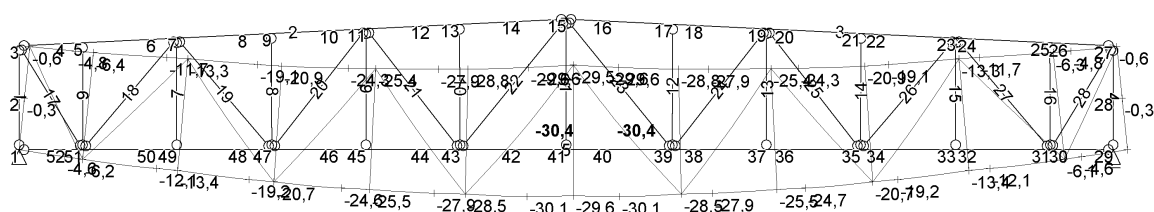


REAKCE

- Provozní



DEFORMACE

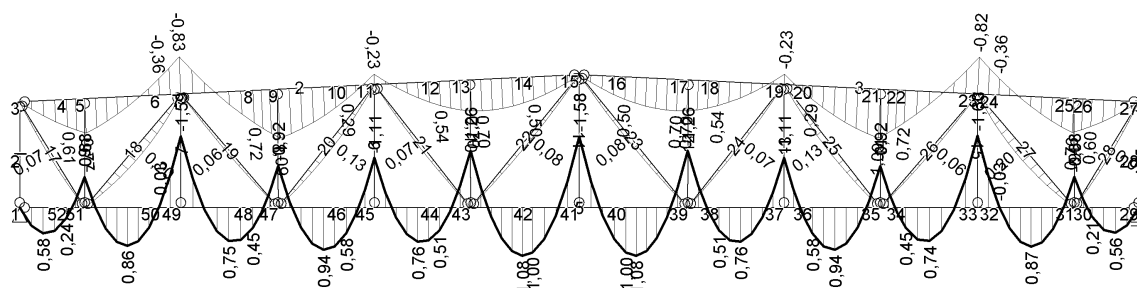


Maximální průhyb $U_{max} = 30,4 \text{ mm}$

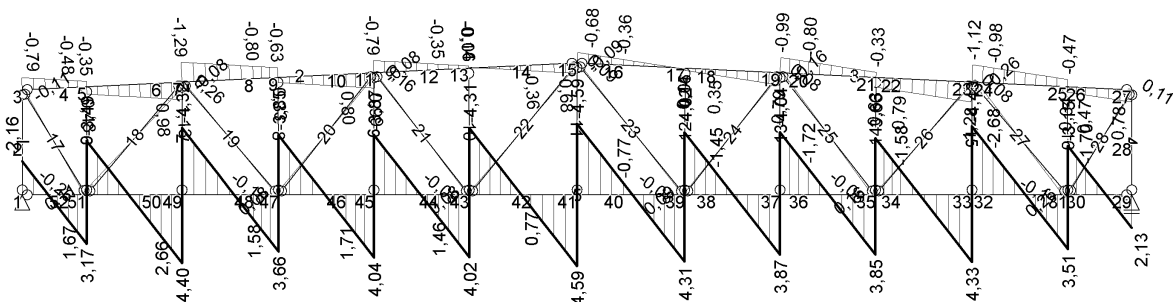
$U_{lim} = 23100/250 = 92,4 \text{ mm} > U_{max}$ – VYHOVUJE

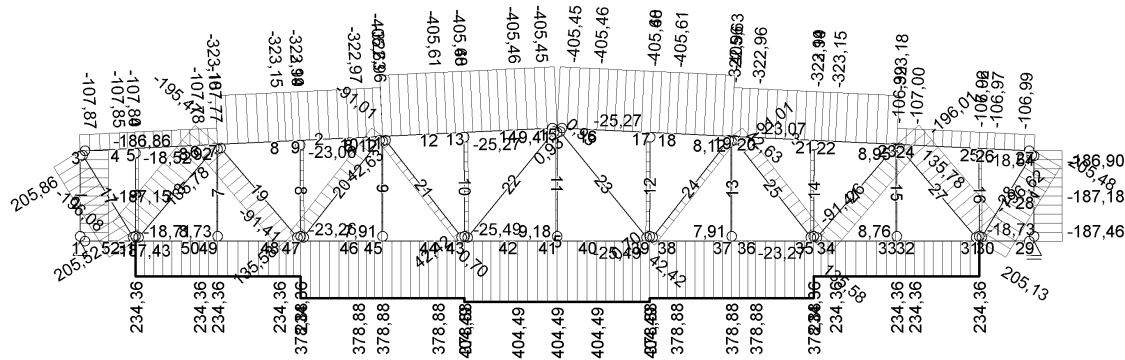
VNITŘNÍ SÍLY

- Ohybový moment



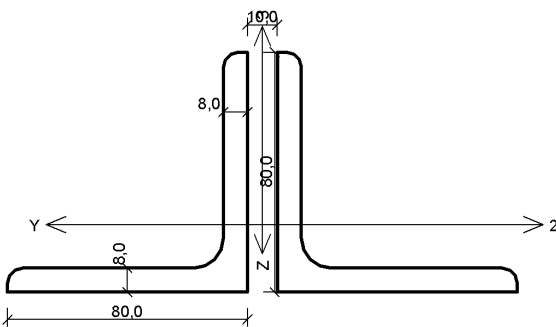
- Posouvající síla



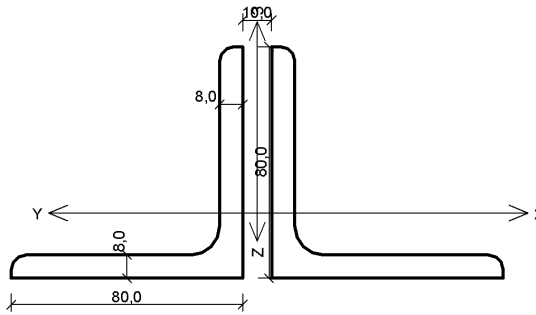


Kritický řez dílce "2:DD" - průřez 1 (9,524m)	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česka</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez 2 x L 100 x 100 x 8 Průřezová plocha: $A = 3,100E03 \text{ mm}^2$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,900E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 6,134E06 \text{ mm}^4$ Vzdálenost dílčích průřezů: $d = 10,0 \text{ mm}$ Dílčí průřez L 100 x 100 x 8 Průřezová plocha: $A = 1,550E03 \text{ mm}^2$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,450E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,450E06 \text{ mm}^4$ Vzdálenost vložek: $I_1 = 1,000 \text{ m}$ Rozměry vložek: $h = 100,0 \text{ mm}$ $b = 100,0 \text{ mm}$</p> <p>Materiál: EN 10210-1: S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.2 - Q2:G1+G3</p> <p> $N = -405,478 \text{ kN}$ $V_z = 0,010 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ </p> <p> $M_y = 0,703 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ </p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 11,564 m</p> <p> $L_z = 2,000 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 2,000 \text{ m}$ $L_y = 2,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 2,000 \text{ m}$ </p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q2:G1+G3; Třída průřezu: 4</p> <p>Posudek smyku od posouvající síly V_z: $0,010 \text{ kN} < 210,497 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek vybočení kolmo k hmotné ose y: $405,478 \text{ kN} < 568,566 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek kritické síly $N_{cr,z}$: $405,478 \text{ kN} < 3178,461 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek tuhosti spojek S_y: $405,478 \text{ kN} < 6010,589 \text{ kN}$ Vyhovuje</p> <p>Posudek tuhosti členěného průřezu: $0,128 + 0,067 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Vnitřní síly: $N = -405,478 \text{ kN}$; $M_y = 0,703 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$</p> <p>Posudek namáhání kombinace tlaku a ohybu uprostřed délky pásu: Vnitřní síly na dílčím prutu: $N_{ch} = 219,184 \text{ kN}$; $M_{y,ch} = 0,351 \text{ kNm}$ Únosnosti: $N_R = 313,194 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 5,044 \text{ kNm}$ $0,700 + 0,070 + 0,000 = 0,769 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Posudek kombinace tlaku a ohybu v místě spojek: Vnitřní síly na dílčím prutu: $N_{ch} = -202,739 \text{ kN}$; $M_{y,ch} = 0,351 \text{ kNm}$; $M_{z,ch} = 0,791 \text{ kNm}$ Únosnosti: $N_R = -313,194 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 5,044 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = 5,044 \text{ kNm}$ $0,647 + 0,070 + 0,157 = 0,874 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Střihlost dílce: 65,4</p> <p>Průřez vyhovuje</p>	
<p>VYHOVUJE</p>	

POSOUZENÍ DOLNÍHO PÁSU

Kritický řez dílce "5:DD" - průřez 1 (11,550m)	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez 2 x L 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,460E03 \text{ mm}^2$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,450E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,310E06 \text{ mm}^4$ Vzdálenost dílčích průřezů: $d = 10,0 \text{ mm}$ Dílčí průřez L 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 1,230E03 \text{ mm}^2$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 7,250E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,250E05 \text{ mm}^4$ Vzdálenost vložek: $l_1 = 0,500 \text{ m}$ Rozměry vložek: $h = 100,0 \text{ mm}$ $b = 100,0 \text{ mm}$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$</p>
	<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.2 - Q2:G1+G3 $N = 404,486 \text{ kN}$ $V_z = 4,592 \text{ kN}$ $M_y = -1,577 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 23,100 m $L_z = 23,100 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 23,100 \text{ m}$ $L_y = 23,100 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 23,100 \text{ m}$</p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q2:G1+G3; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od posouvající síly V_z: $4,592 \text{ kN} < 166,439 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 404,486 \text{ kN}$; $M_y = -1,577 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek namáhání kombinace tahu a ohybu: Vnitřní síly na dílčím prutu: $N_{ch} = 202,243 \text{ kN}$; $M_{y,ch} = -0,789 \text{ kNm}$ Únosnosti: $N_R = 289,050 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -5,472 \text{ kNm}$ $0,700 + 0,144 + 0,000 = 0,844 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 951,5</p> <p>Průřez vyhovuje</p>	
<p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p>	

POSOUZENÍ VZPĚRY

Kritický řez dílce "18:DD" - průřez 1 (3,071m)	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez 2 x L 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 2,460E03 \text{ mm}^2$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,450E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,310E06 \text{ mm}^4$ Vzdálenost dílčích průřezů: $d = 10,0 \text{ mm}$ Dílčí průřez L 80 x 80 x 8 Průřezová plocha: $A = 1,230E03 \text{ mm}^2$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 7,250E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,250E05 \text{ mm}^4$ Vzdálenost vložek: $l_1 = 0,500 \text{ m}$ Rozměry vložek: $h = 100,0 \text{ mm}$ $b = 100,0 \text{ mm}$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.2 - Q2:G1+G3</p> <p>$N = -196,076 \text{ kN}$ $V_z = 0,259 \text{ kN}$ $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,071 m</p> <p>$L_z = 3,071 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,071 \text{ m}$ $L_y = 3,071 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,071 \text{ m}$</p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q2:G1+G3; Třída průřezu: 3 Posudek smyku od posouvajících sil V_z: $0,259 \text{ kN} < 166,439 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek vybočení kolmo k hmotné ose y: $196,076 \text{ kN} < 234,098 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek kritické síly $N_{cr,z}$: $196,076 \text{ kN} < 690,473 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek tuhosti spojek S_y: $196,076 \text{ kN} < 12021,178 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek tuhosti členěného průřezu: $0,284 + 0,016 < 1$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -196,076 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek namáhání kombinace tlaku a ohybu uprostřed délky pásu: Vnitřní síly na dílčím prutu: $N_{ch} = 116,567 \text{ kN}$ Únosnosti: $N_R = 274,526 \text{ kN}$ $0,425 + 0,000 + 0,000 = 0,425 < 1$ Vyhovuje Posudek kombinace tlaku a ohybu v místě spojek: Vnitřní síly na dílčím prutu: $N_{ch} = -98,038 \text{ kN}$; $M_{z,ch} = 0,220 \text{ kNm}$ Únosnosti: $N_R = -274,526 \text{ kN}$; $M_{z,R} = 3,175 \text{ kNm}$ $0,357 + 0,000 + 0,069 = 0,426 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 126,5</p> <p>Průřez vyhovuje</p>	
VYHOVUJE	

10. POUŽITÉ MATERIÁLY

Vertikální konstrukce	...	zdívo P15 na M2,5
	...	ocel S 235
Střecha	...	beton – kvalita neověřena
	...	ocel S 235
	...	řezivo tř. S10 (C24)
	...	beton – kvalita neověřena

Ve Znojmě dne 15. 09. 2017

Vypracoval: Ing. Pavel Tesář