±0,000=280,35 m.n.m B.p.v

Vypracoval:	Projektant:			Ing. Zdeněk Vaněček mob. 604 232041 e-mail: z.vanecek@seznam.cz Dolní Valy 511, 688 01 Uherský Brod
Ing. Zábrana	Ing. Vaněček			
Místo stavby:	Na Výsluní 2047, Uherský Brod		Okres: Uherské Hradiště	
Investor:	Město Uherský Brod, Masarykovo nám. 100, 688 17 Uherský Brod			
Stavba:	ZŠ Na Výsluní – bezbariérové řešení celé školy Na Výsluní 2047, Uherský Brod			Zakázka č.: –
				Datum : 01/2017
				Stupeň : RP
Část PD:	D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHN. A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ D.1. DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU SO 01 ZŠ			Formát : 22 x A4
				Měřítko : –
				Archivní č.:
	D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ			
Obsah:	TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET			D.1.2.001

Obsah

1 Technická zpráva ke statickému výpočtu 2
1.1 Popis konstrukce, konstrukční řešení 2
1.2 Navržené výrobky a materiály 4
1.3 Zatížení uvažovaná ve výpočtu: 4
1.4 Postup při výpočtu, modelování: 5
1.5 Podmínky pro dodavatele, účinnost dokumentace 5
1.5.1 Návrh zvláštních konstrukcí, detailů a technologických postupů 5
1.5.2 Technologické podmínky postupu prací 5
1.5.3 Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací 5
1.5.4 Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí 5
1.5.5 Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace 5
1.6 Použité podklady : 6
2 Statický výpočet 7
2.1 Rampa – pavilon „A“ 7
2.2 Výtah – pavilon „D“ 12

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

ÚVOD

Předmětem tohoto statického výpočtu je posouzení nových nosných konstrukcí stávajícího objektu Základní školy Na Výsluní, které budou realizovány v rámci rekonstrukce, výpočet vnitřních sil jednotlivých konstrukčních prvků, ověření jejich průřezů, posouzení deformací, stanovení reakcí podporových prvků a návrh založení. Statický výpočet je zpracován v rozsahu projektu pro stavební povolení a projektu pro realizaci stavby s respektováním platných norem ČSN a ČSN EN.

Ve statickém výpočtu jsou doloženy pouze výstupy nutné pro posouzení konstrukcí a úplnost statického výpočtu. Podrobné kompletní výstupy jsou archivovány u zpracovatele a na požádání mohou být vytištěny a doloženy.

1.1 POPIS KONSTRUKCE, KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Základní škola Na Výsluní je budova pavilónového typu, která byla dostavena v srpnu 1976. Skládá se z pěti pavilonů, spojených jednopodlažními krčky. Pod krčky i jednotlivými pavilony je systém teplovodních kanálů. Vstupní pavilón „A“ je jednopodlažní a je spojovacím krčkem „B1“ propojen s částí „F“, která je dvoupodlažní a částečně podsklepená. Části „C“, „D“ a „E“ jsou třípodlažní a jsou spojeny s částí „A“ pomoci spojovacích krčků. Zastřešení objektů je tvořeno plochou střechou.

Nosný systém objektu je tvořen železobetonovým skeletem – rámová konstrukce s prefabrikovanými stropy. Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny železobetonovými sloupy čtvercového průřezu 400/400mm. Stropní konstrukce je tvořena železobetonovými průvlaky a stropními panely tl. 250,0 mm. Po obvodě je systém doplněn betonovými ztužidly.

Obvodový plášť je tvořen cihelnými tvárnicemi CDK tl. 300,0 mm + kontaktním zateplovacím systémem tl. 120,0 mm. Příčky jsou provedeny z cihel dutých dvouděrovaných.

Stávající objekty jednotlivých pavilónů je založeny plošně na betonových základových patkách. Obvodový plášť je založen na základových betonových pasech. Dimenze stávajících základů nebyly ověřeny pomoci sond, velikosti jsou převzaty z původní výkresové dokumentace. V základech jsou dále provedeny kanálky. Nosnou konstrukci tvoří železobetonové stěny a základová deska různé tloušťky. Zastropení kanálků je tvořeno PZD deskami tl. pravděpodobně 100,0 mm.

Pro posouzení základové spáry nebyl proveden geologický posudek, vychází se ze zkušeností při zakládání sousedních objektů. Pro nově navrhované základy se předpokládá únosnost základové spáry R_d = 150,0 kPa (v hloubce do 1,5m). Při rekonstrukci se nepředpokládá zásah do stávajících základových konstrukcí.

V rámci rekonstrukce se provedou následující úpravy v jednotlivých pavilónech:

Pavilón „A“ :

V objektu se provedou dvě venkovní rampy ze železobetonu a jedna ocelová rampa ve spojovacím krčku. Dále se provedenou nové příčky v místě hygienického zařízení.

Konstrukce venkovních ramp je navržena jako železobetonová monolitická deska tl, 150,0 mm na základových pasech šířky 300,0 mm. Rampy jsou provedeny z betonu C25/30-XC2 a vyztuženy kari sítěmi SZ a vázanou výztuží 10505 (R).

Vnitřní rampa je navržena jako rámová ocelová konstrukce z válcovaných profilů U120 a 4HR 70/70/3,2. Rampa je doplněna trubkovým zábradlím. Kotvení je provedeno pomoci roznášecích nosníku HEA 100. Tyto nosníky jsou uloženy na obvodové stěny a tudíž nezatěžují stávající strop z prefabrikovaných panelů tl. 100,0 mm.

V místě stávajícího hygienického zařízení se provede vybourání stávajících příček a zařizovacích předmětů. Nové příčky budou provedeny z pórobetonových tvárnic tl. 150,0 mm a 100,0 mm. Příčky budou provedeny na stropních prefa deskách , které zastropují stávající kanálky. Světlost kanálku je 450,0 mm a 600,0 mm. Vyzděním nových příček nedojde k narušení statiky zastropení kanálků. Hmotnost nových příček nebude větší než stávajících.

Pavilón „C“ :

V rámci rekonstrukce bude provedena venkovní rampa a venkovní výtahová šachta.

Konstrukce venkovní rampy je navržena jako železobetonová monolitická deska tl, 150,0 mm na základových pasech šířky 300,0 mm. Rampa je provedena z betonu C25/30-XC2 a vyztužena kari sítěmi SZ a vázanou výztuží 10505 (R).

Konstrukce výtahové šachty je navržena jako zděná tvořená obvodovými stěnami z keramických přesných tvárnic tl. 300,0 mm, min. pevnosti P10 na tenkovrstvou maltu. V úrovni každé stropní konstrukce stávajícího objektu je šachta ztužena železobetonovými věnci. Zastropení šachty je tvořeno prefabrikovanými panely PZD tl. 140,0 mm, které jsou uložena na ztužujícím monolitickém věnci. Atika je zděná a zakončená monolitickým železobetonovým věncem. Výtahová šachta je založena plošně na základové železobetonové desce tl. 300,0 mm, která společně s betonovými monolitickými stěnami tl. 250,0 mm tvoří betonovou vanu. Na základovou desku je provedena hydroizolace a dno šachty je tvořeno železobetonovou deskou tl. 250,0 mm. Vnitřní stěny jsou po úroveň terénu provedeny jako železobetonové z bednících betonových tvárnic tl. 300,0 mm. Výtahová šachta bude v úrovni věnců spojena se stávajícím objektem pomoci ocelových úhelníků (viz detail na výkrese výtahové šachty). Kotvení do stávající stropní konstrukce bude provedeno pomoci lepených kotev 2xM12 a oválných otvorů ve svislém směru. Kotvení bude přenášet pouze vodorovné síly, aby nedošlo k vychýlení výtahové šachty směrem od objektu. Betonové základové konstrukce výtahové šachty budou provedeny z betonu C25/30-XC2 a budou vyztuženy ocelí 10505 (R). Věnce budou provedeny z betonu C25/30-XC1 a budou vyztuženy ocelí 10505 (R).

Pavilón „D“ :

V rámci rekonstrukce bude provedena venkovní rampa a venkovní výtahová šachta. Dále budou provedeny nové stropní konstrukce v návaznosti na výtahovou šachtu.

Konstrukce venkovní rampy je navržena jako železobetonová monolitická deska tl, 150,0 mm na základových pasech šířky 300,0 mm. Rampa je provedena z betonu C25/30-XC2 a vyztužena kari sítěmi SZ a vázanou výztuží 10505 (R).

Konstrukce výtahové šachty je navržena jako zděná tvořená obvodovými stěnami z keramických přesných tvárnic tl. 300,0 mm, min. pevnosti P10 na tenkovrstvou maltu. V úrovni každé stropní konstrukce stávajícího objektu je šachta ztužena železobetonovými věnci. Zastropení šachty je tvořeno prefabrikovanými panely PZD tl. 140,0 mm, které jsou uložena na ztužujícím monolitickém věnci. Atika je zděná a zakončená monolitickým železobetonovým věncem. Nad stávajícím spojovacím krčkem je provedena nová nástavba, která slouží jako spojovací komunikační prostor stávajícího objektu a výtahové šachty. Nosnou konstrukci stropu a střechy nástavby tvoří ocelové nosníky z válcovaných profilů 2xU, U nebo IPE. Na nosníky je uložen trapézový plech s výškou vlny 50,0 mm a železobetonová deska tl. 60,0 mm nebo 50,0 mm. Stropní konstrukce je uložena přes ocelové plotny na stávající betonový skelet (obvodové průvlaky) a do nového věnce výtahové

šachty. Střešní konstrukce je potom uložena na nové obvodové zdivo a do nového věnce výtahové šachty. Výtahová šachta je založena plošně na základové železobetonové desce tl. 300,0 mm, která společně s betonovými monolitickými stěnami tl. 250,0 mm tvoří betonovou vanu. Na základovou desku je provedena hydroizolace a dno šachty je tvořeno železobetonovou deskou tl. 250,0 mm. Vnitřní stěny jsou po úroveň terénu provedeny jako železobetonové z bednících betonových tvárnic tl. 300,0 mm. Betonové základové konstrukce výtahové šachty budou provedeny z betonu C25/30-XC2 a budou vyztuženy ocelí 10505 (R). Věnce a stropní desky do trapézového plechu budou provedeny z betonu C25/30-XC1 a budou vyztuženy ocelí 10505 (R).

Pavilón „F“ :

V rámci rekonstrukce bude provedena nová vertikální zvedací plošina pro imobilní (nosnost 315,0 kg) a nový základ. Ocelová konstrukce pro plošinu je dodávkou výrobce plošiny.

Ocelová konstrukce plošiny bude založena plošně na železobetonové monolitické desce tl. 200,0 mm. Deska bude uložena na podkladním betonu tl. 100,0 mm. Deska bude provedena z betonu C25/30-XC1 a vyztužena kari sítěmi SZ a výztuží 10505 (R).

1.2 NAVRŽENÉ VÝROBKY A MATERIÁLY

monolitické železobetonové konstrukce : C25/30 –XC1
monolitické nové základové konstrukce : C25/30 –XC2
Ocel: S235 (řada 37)

Vnitřní ocelové konstrukce budou opatřeny 1x základním nátěrem (40μm) a 2x vrchním nátěrem (2x40μm). Barevný odstín je určen investorem. Vnější konstrukce budou opatřeny žárovým zinkováním.

Ochrana OK bude provedena v souladu s předpisy a ustanoveními následujících norem:
ČSN 03 8260, ČSN – ISO – 12944 –1 až 8, ČSN – PENV 1090-1, ČSN – ISO – 8501-1
ČSN – ISO 8501-2

Při provádění betonových konstrukcí je nutné dodržovat ustanovení ČSN 73 2400 – Provádění betonových konstrukcí. Při provádění zděných konstrukcí je třeba dodržovat všechny technologické postupy stanovené výrobcem zdících prvků.

1.3 ZATÍŽENÍ UVAŽOVANÁ VE VÝPOČTU:

- vlastní tíha nosných konstrukcí	součinitel 1,35
- stálé zatížení	součinitel 1,35
- užitné zatížení (dle kategorie plochy)	součinitel 1,50
- sníh : II.oblast	součinitel 1,5
- vítr : II.oblast	součinitel 1,5

1.4 POSTUP PŘI VÝPOČTU, MODELOVÁNÍ:

Jednotlivé stropní nosníky byly modelovány samostatně jako prosté nosníky zatížené liniovým zatížením.

Zatížení v jednotlivých zatěžovacích stavech bylo zadáno v normových hodnotách, příslušné součinitele byly zadány při tvorbě kombinací zatěžovacích stavů.

Základové konstrukce pro výtahové šachty byly navrženy a vyztuženy dle podobných již realizovaných konstrukcí. Od výtahu nejsou známy přesné zatěžovací údaje (je známa pouze nosnost hydraulického výtahu – 630,0 kg).

1.5 PODMÍNKY PRO DODAVATELE, ÚČINNOST DOKUMENTACE

1.5.1 NÁVRH ZVLÁŠTNÍCH KONSTRUKCÍ, DETAILŮ A TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ

Nejsou navrhovány.

1.5.2 TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY POSTUPU PRACÍ

Sousední objekty i stávající objekty jsou v dobrém technickém stavu. Nejsou na nich viditelné žádné trhliny ani jinak poškozené nosné a nenosné konstrukce. Neprojevují se na nich ani imperfekce v základové spáře. Sousední objekty tedy nebudou přístavbou výtahů ani navrhovanými úpravami nikterak výrazně ohroženy. Mají své vlastní základové konstrukce i nosné konstrukce, které nebudou realizací úprav nikterak zásadně dotčeny. Stav okolních objektů bude během přístavby a rekonstrukce kontrolován stavebním dozorem a v případě příznaků poruch či nejasností technického charakteru bude přizván statik.

1.5.3 ZÁSADY PRO PROVÁDĚNÍ BOURACÍCH A PODCHYCOVACÍCH PRACÍ

V průběhu bouracích prací je nutno respektovat zákon č. 258/2000 Sb „Zákon o ochraně veřejného zdraví“, všechny platné prováděcí předpisy, platné požárně bezpečnostní a hygienické předpisy, týkající se ochrany zdraví pracujících, zejména pak :

- nařízení vlády 582/2000 Sb. „O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“
- vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a českého báňského úřadu č. 324/90 Sb. „O bezpečnosti práce technických zařízení při stavebních pracích“ (§ 62 - § 70).

1.5.4 POŽADAVKY NA KONTROLU ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ

V průběhu výstavby musí být dodrženy všechny požadavky předepsané v jednotlivých platných technických normách a předpisech pro provádění konstrukcí (betonových, ocelových, zděných, atd..).

1.5.5 SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ROZSAH A OBSAH DOKUMENTACE

Tato dokumentace je zpracována v rozsahu obvyklém pro stavební povolení. Nenahrazuje dodavatelskou dokumentaci ani dokumentaci pro přípravu stavby. V další fázi musí být zpracována před zahájením výstavby dodavatelská (výrobní a montážní) dokumentace navazujících ocelových

konstrukcí. Do monolitických konstrukcí je nutno osadit kotevní plotny specifikované v realizační, resp. dodavatelské dokumentaci ocelových konstrukcí i kotevní prvky zámečnických výrobků.

Výztuž monolitických konstrukcí musí být před betonáží zkontrolována statikem, nebo v jednoduchých případech TDI.

Všechny výrobky a materiály použité v nosné konstrukci musí mít platný certifikát a musí splňovat parametry definované platnými normami a předpisy v ČR.

Při provádění musí být dodrženy všechny platné normy (ČSN, ČSN-EN) a předpisy, včetně předpisů o bezpečnosti práce, souvisejících s prováděním stavby.

1.6 POUŽITÉ PODKLADY :

NORMY:

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – část 1-1: Vlastní tíha a užitná zatížení
- ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí – část 1-3: Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – část 1-4: Zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206 Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, včetně změn

PODKLADY:
projektová dokumentace stavební části

SOFTWARE:
FIN EC – beton
FIN EC – ocel

2 STATICKÝ VÝPOČET

2.1 RAMPA – PAVILON „A“

RAMPA - podlaha

Plocha kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1

POPIS STÁLÉHO ZATÍŽENÍ	tl.vrstvy m	obj.tíha kNm^{-3}	charakter. kNm^{-2}	γ	výpočt. kNm^{-2}
Skladba:					
PVC			0,10	1,35	0,14
2xOSB 18,0mm	0,036	8,00	0,29	1,35	0,39
stálé zatížení stropní kce CELKEM			**0,39**	**1,35**	**0,52**
			0,00	1,35	0,00
CELKEM STÁLÉ			**0,39**	**1,35**	**0,52**

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ		charakter. kNm^{-2}	γ	výpočt. kNm^{-2}
hlavní	užitné plocha kategorie C 300,0 kg/m2	3,00	1,50	4,50
vedlejší				

Ocelový stropní nosník - prostý nosník

účinné rozpětí L_{eff} = 2,00 m

zatěžovací šířka = 0,625 m profil 70/70/3,2

POPIS ZATÍŽENÍ			zatížení plošné kNm^{-2}	zat.šíř. (výška) m	charakter. kN/m	γ	výpočt. kN/m
stálé	Podlaha - skladba		0,39	0,63	0,24	1,35	0,33
	Příčka		0,00	0,00	0,00	1,35	0,00
	Celkem stálé bez vlastní tíhy prvku				0,24	1,35	0,33
	Vlastní tíha prvku				0,07	1,35	0,09
	CELKEM stálé zatížení				**0,31**	**1,35**	**0,42**
proměnné	hlavní	plocha C	3,00	0,63	**1,88**	**1,50**	**2,81**
	vedlejší		0,00	0,00	**0,00**	**1,50**	**0,00**

KOMBINACE ZATÍŽENÍ - trvalá návrhová situace, mezní stav STR

ZATÍŽENÍ		charakter. hodnota kN/m	souč. zatížení		ζ	ψ_0	návrhová kombinace zatížení		
			nepříznivá	příznivá			KZS A	KZS B	
							6.10	6.10a	6.10b
stálé	Celkem	0,31	1,35	1,00	0,85		0,42	0,42	0,36
proměnné	hl. - užitné C	1,88	1,50	0,00		0,70	2,81	1,97	2,81
	vl. -	0,00	1,50	0,00			0,00	0,00	0,00
CELKEM		**2,19**					3,23	2,39	**3,17**

vnitřní síly v prvku	charakteristické	γ	výpočtové
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ:			
ohybový moment M = 0,125*g*L_{eff}^2	**1,09 kNm**	**1,45**	**1,59 kNm**
posouvající síla Q = 0,5*g*L_{eff}	**2,19 kN**	**1,45**	**3,17 kN**

POSOUZENÍ PRŮHYBU - charakteristická kombinace

I_a = 6,23E-07 m4

E = 210000 MPa

$$\delta_a = \frac{5}{384}\frac{g_s \cdot L^4}{E \cdot I_a} = \boxed{3{,}48}\ \text{mm} \quad < \quad L/300 = \boxed{6{,}67}\ \text{mm}$$

Ocelový stropní nosník - prostý nosník

účinné rozpětí L_{eff} = 3,00 m

zatěžovací šířka = 1,000 m profil U 120

POPIS ZATÍŽENÍ			zatížení plošné kNm^{-2}	zat.šíř. (výška) m	charakter. kN/m	γ	výpočt. kN/m
stálé	Podlaha - skladba		0,39	1,00	0,39	1,35	0,52
	Příčka		0,00	0,00	0,00	1,35	0,00
	Celkem stálé bez vlastní tíhy prvku				0,39	1,35	0,52
	Vlastní tíha prvku				0,15	1,35	0,20
	CELKEM stálé zatížení				**0,54**	**1,35**	**0,73**
proměnné	hlavní	plocha C	3,00	1,00	**3,00**	**1,50**	**4,50**
	vedlejší		0,00	0,00	**0,00**	**1,50**	**0,00**

KOMBINACE ZATÍŽENÍ - trvalá návrhová situace, mezní stav STR

ZATÍŽENÍ		charakter. hodnota kN/m	souč. zatížení		ζ	ψ_0	návrhová kombinace zatížení		
			nepříznivá	příznivá			KZS A	KZS B	
							6.10	6.10a	6.10b
stálé	Celkem	0,54	1,35	1,00	0,85		0,73	0,73	0,62
proměnné	hl. - užitné C	3,00	1,50	0,00		0,70	4,50	3,15	4,50
	vl. -	0,00	1,50	0,00			0,00	0,00	0,00
CELKEM		**3,54**					5,23	3,88	**5,12**

vnitřní síly v prvku	charakteristické	γ	výpočtové
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ:			
ohybový moment M = 0,125*g*L_{eff}^2	**3,98 kNm**	**1,45**	**5,76 kNm**
posouvající síla Q = 0,5*g*L_{eff}	**5,31 kN**	**1,45**	**7,68 kN**

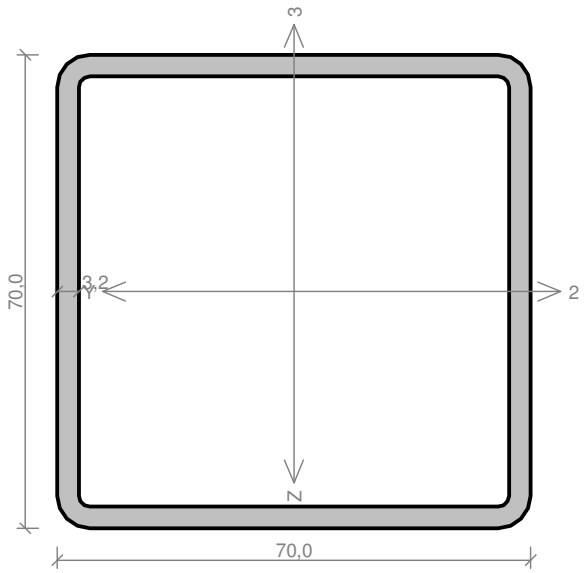
POSOUZENÍ PRŮHYBU - charakteristická kombinace

I_a = 3,64E-06 m4

E = 210000 MPa

$$\delta_a = \frac{5}{384}\frac{g_s \cdot L^4}{E \cdot I_a} = \boxed{4{,}88}\ \text{mm} \quad < \quad L/300 = \boxed{10{,}00}\ \text{mm}$$

70/70/3,2



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu	: γ_{M0}	=	1,000
Únosnost průřezu při posuzování stability	: γ_{M1}	=	1,000
Únosnost oslabeného průřezu	: γ_{M2}	=	1,250

Průřez MSH 70 x 70 x 3.2
Průřezová plocha: A = 8,440E02 mm^2
Poloha těžiště:
y_T = 35,0 mm z_T = 35,0 mm
Momenty setrvačnosti:
I_y = 6,230E05 mm^4 I_z = 6,230E05 mm^4
Průřezové moduly:
$W_{y,1}$ = -1,762E04 mm^3 $W_{z,1}$ = 1,762E04 mm^3
$W_{y,2}$ = 1,762E04 mm^3 $W_{z,2}$ = -1,762E04 mm^3
Moment tuhosti v prostém kroucení:
I_k = 9,538E05 mm^4
Plastické průřezové moduly:
$W_{pl,y}$ = 2,083E04 mm^3 $W_{pl,z}$ = 2,083E04 mm^3

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

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu
Zatěžovací případ s největším využitím
Zat. případ 1

N	=	-1,000	kN				
V_z	=	3,170	kN	M_y	=	1,590	kNm
V_y	=	0,000	kN	M_z	=	0,000	kNm
T_t	=	0,000	kNm				
T_ω	=	0,000	kNm	B	=	0,000	kNm^2

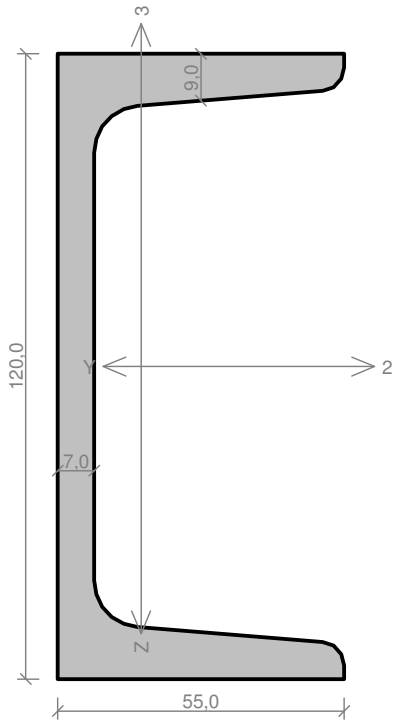
Parametry vzpěru
Délka dílce: 2,000 m
L_z = 2,000 m k_z = 1,000 $L_{cr,z}$ = 2,000 m
L_y = 2,000 m k_y = 1,000 $L_{cr,y}$ = 2,000 m

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1
Posudek smyku od posouvající síly V_z:
3,170 kN < 58,005 kN **Vyhovuje**
Vnitřní síly: N = -1,000 kN; M_y = 1,590 kNm; M_z = 0,000 kNm
Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:
Vzpěr Y: Únosnosti: N_R = -159,625 kN; $M_{y,R}$ = 4,896 kNm
| 0,006 + 0,325 + 0,000 | = | 0,331 | < 1 **Vyhovuje**
Vzpěr Z: Únosnosti: N_R = -159,625 kN; $M_{y,R}$ = 4,896 kNm
| 0,006 + 0,325 + 0,000 | = | 0,331 | < 1 **Vyhovuje**
Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 73,6 mezní štíhlost: 200,0
Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

33,1 % VYHOVUJE

U120



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu : γ_{M0} = 1,000
Únosnost průřezu při posuzování stability : γ_{M1} = 1,000
Únosnost oslabeného průřezu : γ_{M2} = 1,250

Průřez U(UPN) 120
Průřezová plocha: A = 1,700E03 mm^2
Poloha těžiště:
y_T = 16,0 mm z_T = 60,0 mm
Momenty setrvačnosti:
I_y = 3,640E06 mm^4 I_z = 4,320E05 mm^4
Průřezové moduly:
$W_{y,1}$ = -6,072E04 mm^3 $W_{z,1}$ = 1,106E04 mm^3
$W_{y,2}$ = 6,072E04 mm^3 $W_{z,2}$ = -2,681E04 mm^3
Moment tuhosti v prostém kroucení:
I_k = 4,150E04 mm^4
Výsečový moment setrvačnosti:
I_ω = 9,000E08 mm^6
Plastické průřezové moduly:
$W_{pl,y}$ = 7,260E04 mm^3 $W_{pl,z}$ = 2,120E04 mm^3

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

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu
Zatěžovací případ s největším využitím
Zat. případ 1

N	=	-1,000	kN				
V_z	=	7,680	kN	M_y	=	5,760	kNm
V_y	=	0,000	kN	M_z	=	0,000	kNm
T_t	=	0,000	kNm				
T_ω	=	0,000	kNm	B	=	0,000	kNm^2

Parametry vzpěru
Délka dílce: 3,000 m
L_z = 0,625 m k_z = 1,000 $L_{cr,z}$ = 0,625 m
L_y = 3,000 m k_y = 1,000 $L_{cr,y}$ = 3,000 m

Parametry klopení
Součinitele uložení konců: k_y = - k_z = 1.0 k_w = 1.0
l_{z1} = 0,625 m M_y: Tvar č.4 z_P = 1,000
l_{y1} = Nezadáno M_z: Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1
Posudek smyku od posouvající síly V_z:
7,680 kN < 115,868 kN **Vyhovuje**
Vnitřní síly: N = -1,000 kN; M_y = 5,760 kNm; M_z = 0,000 kNm
Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:
Vzpěr Y: Únosnosti: N_R = -291,896 kN; $M_{y,R}$ = 14,312 kNm
| 0,003 + 0,402 + 0,000 | = | 0,406 | < 1 **Vyhovuje**
Vzpěr Z: Únosnosti: N_R = -354,771 kN; $M_{y,R}$ = 14,312 kNm
| 0,003 + 0,402 + 0,000 | = | 0,405 | < 1 **Vyhovuje**
Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 64,8 mezní štíhlost: 200,0
Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

40,6 % VYHOVUJE

2.2 VÝTAH – PAVILON „D“

Výtah o nosnosti 630,0 kg navržen dle podobných konstrukcí. Jsou posouzeny nové stropy, které budou sloužit i jako vodorovné ztužení výtahové šachty (propojení šachty se stávajícím objektem).

STROP VÝTAHU - plochá střecha

Sníh II.oblast

POPIS STÁLÉHO ZATÍŽENÍ	tl.vrstvy m	obj.tíha kNm^{-3}	charakter. kNm^{-2}	γ	výpočt. kNm^{-2}
Skladba:					
hydroizolační fólie			0,10	1,35	0,14
tepelná izolace	0,200	1,50	0,30	1,35	0,41
betonová mazanina ve spádu	0,075	23,00	1,73	1,35	2,33
stálé zatížení stropní kce CELKEM			**2,13**	**1,35**	**2,87**
PZD tl. 140,0mm	0,140	25,00	3,50	1,35	4,73
CELKEM STÁLÉ			**5,63**	**1,35**	**7,59**

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ		charakter. kNm^{-2}	γ	výpočt. kNm^{-2}
hlavní	sníh II.oblast 0,8*100,0 = 80,0 kg/m2	0,80	1,50	1,20
vedlejší	vítr-tlak	0,20	1,50	0,30

STROPNÍ PANEL - kombinace zatížení

trvalá návrhová siruace, dimenzování podle mezního stavu únosnosti STR

ZATÍŽENÍ		charakter. hodnota kNm^{-2}	souč. zatížení		ζ	ψ_0	návrhová kombinace zatížení		
			nepříznivá	příznivá			KZS A	KZS B	
							6.10	6.10a	6.10b
stálé	skladba	2,13	1,35	1,00	0,85		2,87	2,87	2,44
	vl.tíha	3,50	1,35	1,00			4,73	4,73	4,02
	CELKEM	5,63	1,35	1,00			7,59	7,59	6,45
proměnné	hl. - sníh	0,80	1,50	0,00		0,50	1,20	0,60	1,20
	vl. - vítr	0,20	1,50	0,00		0,60	0,18	0,18	0,18
CELKEM		**6,63**					8,97	**8,37**	7,83

světlé rozpětí = 2,10 m

	charakter. kNm^{-2}	γ	výpočt. kNm^{-2}
max. plošné zatížení bez vlastní tíhy konstrukce stropu	3,13	1,26	3,95

Zvolen panel PZD 239/290/140 V5 (užitné zatížení 5,0 kN/m^2)

Posouzení stropu výtahu platí i pro pavilon „C“.

STROP +7,260 m (plochá střecha)

Sníh II.oblast

POPIS STÁLÉHO ZATÍŽENÍ	tl.vrstvy m	obj.tíha kNm^{-3}	charakter. kNm^{-2}	γ	výpočt. kNm^{-2}
Skladba:					
hydroizolační fólie			0,10	1,35	0,14
tepelná izolace	0,200	1,50	0,30	1,35	0,41
betonová mazanina ve spádu	0,075	23,00	1,73	1,35	2,33
železobetonová deska tl. 50,0mm	0,050	25,00	1,25	1,35	1,69
zalití vln	0,030	25,00	0,75	1,35	1,01
tr.plech			0,10	1,35	0,14
podhled			0,17	1,35	0,23
stálé zatížení stropní kce CELKEM			**4,40**	**1,35**	**5,93**
Podvěsy			0,00	1,35	0,00
CELKEM STÁLÉ			**4,40**	**1,35**	**5,93**

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ		charakter. kNm^{-2}	γ	výpočt. kNm^{-2}
hlavní	sníh II.oblast 0,8*100,0 = 80,0 kg/m2	0,80	1,50	1,20
vedlejší	vítr-tlak	0,20	1,50	0,30

TR. PLECH - kombinace zatížení

trvalá návrhová siruace, dimenzování podle mezního stavu únosnosti STR

ZATÍŽENÍ		charakter. hodnota kNm^{-2}	souč. zatížení		ζ	ψ_0	návrhová kombinace zatížení		
			nepříznivá	příznivá			KZS A	KZS B	
							6.10	6.10a	6.10b
stálé	skladba	2,17	1,35	1,00	0,85		2,93	2,93	2,49
	vl.tíha	0,10	1,35	1,00			0,14	0,14	0,11
	CELKEM	2,27	1,35	1,00			3,06	3,06	2,60
proměnné	hl. - sníh	0,00	1,50	0,00		0,50	0,00	0,00	0,00
	vl. - vítr	0,00	1,50	0,00		0,60	0,00	0,00	0,00
CELKEM		**2,27**					3,06	**3,06**	2,60

Navržen TR plech 50/250/0,88 jako prostý nosník, rozpětí 1,80m, pozitivní poloha

maximální provozní zatížení při průhybu l/200 =	**3,99 kN/m2**
maximální výpočtové zatížení =	**7,03 kN/m2**

Ocelový stropní obvodový průvlak - prostý nosník, rozpětí 4,5m

účinné rozpětí L_{eff} = 4,50 m

zatěžovací šířka = 0,90 m profil 2xU180

POPIS ZATÍŽENÍ			zatížení plošné kNm^{-2}	zat.šíř. (výška) m	charakter. kN/m	γ	výpočt. kN/m
stálé	Strop - skladba		4,40	0,90	3,96	1,35	5,34
	Atika				3,00	1,35	4,05
	Celkem stálé bez vlastní tíhy prvku				6,96	1,35	9,39
	Vlastní tíha prvku				0,50	1,35	0,68
	CELKEM stálé zatížení				**7,46**	**1,35**	**10,06**
proměnné	hlavní	sníh	0,80	0,90	**0,72**	**1,50**	**1,08**
	vedlejší	vítr	0,20	0,90	**0,18**	**1,50**	**0,27**

KOMBINACE ZATÍŽENÍ - trvalá návrhová situace, mezní stav STR

ZATÍŽENÍ		charakter. hodnota kN/m	souč. zatížení		ζ	ψ_0	návrhová kombinace zatížení		
			nepříznivá	příznivá			KZS A	KZS B	
							6.10	6.10a	6.10b
stálé	Celkem	7,46	1,35	1,00	0,85		10,06	10,06	8,56
proměnné	hl. - užitné C	0,72	1,50	0,00		0,70	1,08	0,76	1,08
	vl. -	0,00	1,50	0,00		0,50	0,00	0,00	0,00
CELKEM		**8,18**					11,14	**10,82**	9,64

vnitřní síly v prvku	charakteristické	γ	výpočtové
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ:			
ohybový moment M = 0,125*g*L_{eff}^2	**20,69 kNm**	**1,32**	**27,39 kNm**
posouvající síla Q = 0,5*g*L_{eff}	**18,39 kN**	**1,32**	**24,35 kN**

POSOUZENÍ PRŮHYBU - charakteristická kombinace

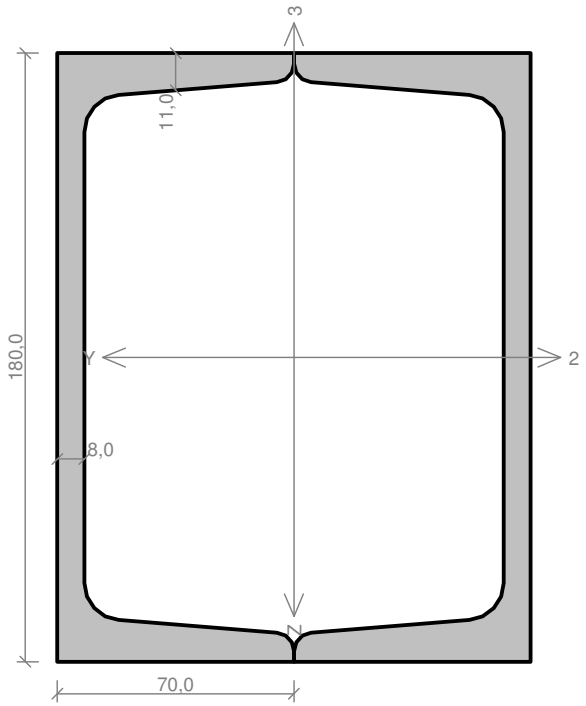
I_a = 2,70E-05 m4

E = 210000 MPa

$$\delta_a = \frac{5}{384}\frac{g_s \cdot L^4}{E \cdot I_a} =$$

7,70 mm < L/300 = 15,00 mm

nosník 2xU180



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu	: γ_{M0}	=	1,000
Únosnost průřezu při posuzování stability	: γ_{M1}	=	1,000
Únosnost oslabeného průřezu	: γ_{M2}	=	1,250

Průřez 2 x U(UPN) 180
Průřezová plocha: A = 5,600E03 mm^2
Poloha těžiště:
y_T = 70,0 mm z_T = 90,0 mm
Momenty setrvačnosti:
I_y = 2,700E07 mm^4 I_z = 1,673E07 mm^4
Průřezové moduly:
$W_{y,1}$ = -3,000E05 mm^3 $W_{z,1}$ = 2,390E05 mm^3
$W_{y,2}$ = 3,000E05 mm^3 $W_{z,2}$ = -2,390E05 mm^3
Moment tuhosti v prostém kroucení:
I_k = 3,005E07 mm^4
Výsečový moment setrvačnosti:
I_ω = 4,412E09 mm^6
Plastické průřezové moduly:
$W_{pl,y}$ = 3,582E05 mm^3 $W_{pl,z}$ = 2,837E05 mm^3

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

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu
Zatěžovací případ s největším využitím
strop

N	=	-1,000	kN				
V_z	=	31,400	kN	M_y	=	35,320	kNm
V_y	=	0,000	kN	M_z	=	0,000	kNm
T_t	=	0,000	kNm				
T_ω	=	0,000	kNm	B	=	0,000	kNm^2

Parametry vzpěru
Délka dílce: 4,500 m
L_z = 4,500 m k_z = 1,000 $L_{cr,z}$ = 4,500 m
L_y = 4,500 m k_y = 1,000 $L_{cr,y}$ = 4,500 m

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: strop; **Třída průřezu:** 1
Posudek smyku od posouvající síly V_z:
31,400 kN < 366,871 kN **Vyhovuje**
Vnitřní síly: N = -1,000 kN; M_y = 35,320 kNm; M_z = 0,000 kNm
Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:
Vzpěr Y: Únosnosti: N_R = -1121,690 kN; $M_{y,R}$ = 84,184 kNm
| 0,001 + 0,420 + 0,000 | = | 0,420 | < 1 **Vyhovuje**
Vzpěr Z: Únosnosti: N_R = -985,863 kN; $M_{y,R}$ = 84,184 kNm
| 0,001 + 0,420 + 0,000 | = | 0,421 | < 1 **Vyhovuje**
Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 82,3 mezní štíhlost: 200,0
Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

42,1 % VYHOVUJE

Ocelový stropní průvlak - prostý nosník, rozpětí 4,5m

účinné rozpětí L_{eff} = 4,50 m

zatěžovací šířka = 1,50 m profil IPE 200

POPIS ZATÍŽENÍ			zatížení plošné kNm^{-2}	zat.šíř. (výška) m	charakter. kN/m	γ	výpočt. kN/m
stálé	Strop - skladba		4,40	1,50	6,59	1,35	8,90
	Příčka		0,00	0,00	0,00	1,35	0,00
	Celkem stálé bez vlastní tíhy prvku				6,59	1,35	8,90
	Vlastní tíha prvku				0,20	1,35	0,27
	CELKEM stálé zatížení				**6,79**	**1,35**	**9,17**
proměnné	hlavní	sníh	0,80	1,50	**1,20**	**1,50**	**1,80**
	vedlejší	vítr	0,20	1,50	**0,30**	**1,50**	**0,45**

KOMBINACE ZATÍŽENÍ - trvalá návrhová situace, mezní stav STR

ZATÍŽENÍ		charakter. hodnota kN/m	souč. zatížení nepříznivá	souč. zatížení příznivá	ζ	ψ_0	návrhová kombinace zatížení KZS A 6.10	KZS B 6.10a	KZS B 6.10b
stálé	Celkem	6,79	1,35	1,00	0,85		9,17	9,17	7,79
proměnné	hl. - užitné C	1,20	1,50	0,00		0,70	1,80	1,26	1,80
	vl. -	0,00	1,50	0,00		0,50	0,00	0,00	0,00
CELKEM		**7,99**					10,97	**10,43**	9,59

vnitřní síly v prvku	charakteristické	γ	výpočtové
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ:			
ohybový moment M = 0,125*g*L_{eff}^2	**20,23 kNm**	**1,30**	**26,40 kNm**
posouvající síla Q = 0,5*g*L_{eff}	**17,98 kN**	**1,30**	**23,47 kN**

POSOUZENÍ PRŮHYBU - charakteristická kombinace

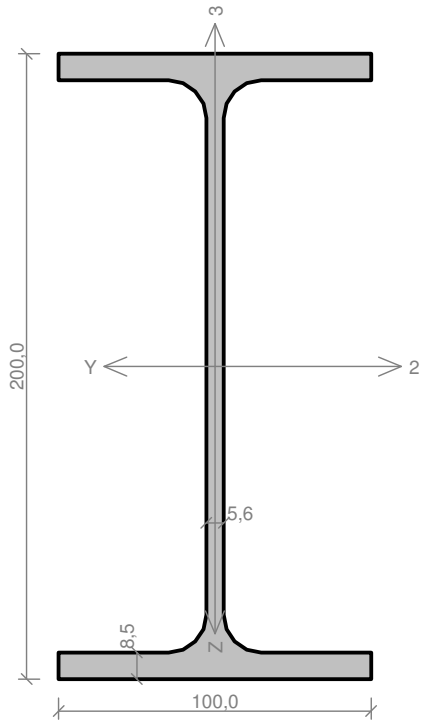
I_a = 1,94E-05 m4

E = 210000 MPa

$$\delta_a = \frac{5}{384}\frac{g_s \cdot L^4}{E \cdot I_a} =$$

10,47 mm < L/300 = 15,00 mm

střecha_IPE200



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu : γ_{M0} = 1,000
Únosnost průřezu při posuzování stability : γ_{M1} = 1,000
Únosnost oslabeného průřezu : γ_{M2} = 1,250

Průřez IPE 200
Průřezová plocha: A = 2,848E03 mm^2
Poloha těžiště:
y_T = 50,0 mm z_T = 100,0 mm
Momenty setrvačnosti:
I_y = 1,943E07 mm^4 I_z = 1,424E06 mm^4
Průřezové moduly:
$W_{y,1}$ = -1,943E05 mm^3 $W_{z,1}$ = 2,847E04 mm^3
$W_{y,2}$ = 1,943E05 mm^3 $W_{z,2}$ = -2,847E04 mm^3
Moment tuhosti v prostém kroucení:
I_k = 6,980E04 mm^4
Výsečový moment setrvačnosti:
I_ω = 1,299E10 mm^6
Plastické průřezové moduly:
$W_{pl,y}$ = 2,206E05 mm^3 $W_{pl,z}$ = 4,461E04 mm^3

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

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu
Zatěžovací případ s největším využitím
Zat. případ 1

N	=	-1,000	kN		
V_z	=	23,470	kN	M_y =	26,400 kNm
V_y	=	0,000	kN	M_z =	0,000 kNm
T_t	=	0,000	kNm		
T_ω	=	0,000	kNm	B =	0,000 kNm^2

Parametry vzpěru
Délka dílce: 4,500 m
L_z = 1,000 m k_z = 1,000 $L_{cr,z}$ = 1,000 m
L_y = 4,500 m k_y = 1,000 $L_{cr,y}$ = 4,500 m

Parametry klopení
Součinitele uložení konců: k_y = - k_z = 1.0 k_w = 1.0
l_{z1} = 2,250 m M_y: Tvar č.4 z_P = 1,000
l_{y1} = Nezadáno M_z: Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1
Posudek smyku od posouvající síly V_z:
23,470 kN < 189,894 kN **Vyhovuje**
Vnitřní síly: N = -1,000 kN; M_y = 26,400 kNm; M_z = 0,000 kNm
Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:
Vzpěr Y: Únosnosti: N_R = -600,593 kN; $M_{y,R}$ = 38,288 kNm
| 0,002 + 0,690 + 0,000 | = | 0,691 | < 1 **Vyhovuje**
Vzpěr Z: Únosnosti: N_R = -598,744 kN; $M_{y,R}$ = 38,288 kNm
| 0,002 + 0,690 + 0,000 | = | 0,691 | < 1 **Vyhovuje**
Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 54,5 mezní štíhlost: 200,0
Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

69,1 % VYHOVUJE

STROP + 3,510m

Plocha kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1

POPIS STÁLÉHO ZATÍŽENÍ	tl.vrstvy m	obj.tíha kNm^{-3}	charakter. kNm^{-2}	γ	výpočt. kNm^{-2}
Skladba:					
ker.dlažba	0,012	24,00	0,29	1,35	0,39
bet. mazanina	0,038	24,00	0,91	1,35	1,23
žb.deska	0,060	25,00	1,50	1,35	2,03
zalití vln	0,030	25,00	0,75	1,35	1,01
tr.plech			0,10	1,35	0,14
podhled			0,15	1,35	0,20
stálé zatížení stropní kce CELKEM			**3,70**	**1,35**	**5,00**
Podvěsy			0,00	1,35	0,00
CELKEM STÁLÉ			**3,70**	**1,35**	**5,00**

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ		charakter. kNm^{-2}	γ	výpočt. kNm^{-2}
hlavní	užitné plocha kategorie C 400,0 kg/m2	4,00	1,50	6,00
vedlejší				

TR. PLECH - kombinace zatížení

trvalá návrhová siruace, dimenzování podle mezního stavu únosnosti STR

ZATÍŽENÍ		charakter. hodnota kNm^{-2}	souč. zatížení		ζ	ψ_0	návrhová kombinace zatížení		
			nepříznivá	příznivá			KZS A	KZS B	
							6.10	6.10a	6.10b
stálé	skladba	2,40	1,35	1,00	0,85		3,24	3,24	2,75
	vl.tíha	0,10	1,35	1,00			0,14	0,14	0,11
	CELKEM	2,50	1,35	1,00			3,38	3,38	2,87
proměnné	hl. -užitné C	0,00	1,50	0,00		0,70	0,00	0,00	0,00
	vl. -	0,00	1,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
CELKEM		**2,50**					3,38	**3,38**	2,87

Navržen TR plech 50/250/0,88 jako prostý nosník, rozpětí 1,80m, pozitivní poloha

maximální provozní zatížení při průhybu l/200 =	**3,99 kN/m2**
maximální výpočtové zatížení =	**7,03 kN/m2**

Ocelový stropní obvodový průvlak - prostý nosník, rozpětí 4,5m

účinné rozpětí L_{eff} = 4,50 m

zatěžovací šířka = 0,90 m profil 2xU180

POPIS ZATÍŽENÍ			zatížení plošné kNm^{-2}	zat.šíř. (výška) m	charakter. kN/m	γ	výpočt. kN/m
stálé	Strop - skladba		4,40	0,90	3,96	1,35	5,34
	Příčka		1,00	3,00	3,00	1,35	4,05
	Celkem stálé bez vlastní tíhy prvku				6,96	1,35	9,39
	Vlastní tíha prvku				0,50	1,35	0,68
	CELKEM stálé zatížení				**7,46**	**1,35**	**10,06**
proměnné	hlavní	plocha C	4,00	0,90	**3,60**	**1,50**	**5,40**
	vedlejší		0,00	0,00	**0,00**	**1,50**	**0,00**

KOMBINACE ZATÍŽENÍ - trvalá návrhová situace, mezní stav STR

ZATÍŽENÍ		charakter. hodnota kN/m	souč. zatížení		ζ	ψ_0	návrhová kombinace zatížení		
			nepříznivá	příznivá			KZS A	KZS B	
							6.10	6.10a	6.10b
stálé	Celkem	7,46	1,35	1,00	0,85		10,06	10,06	8,56
proměnné	hl. - užitné C	3,60	1,50	0,00		0,70	5,40	3,78	5,40
	vl. -	0,00	1,50	0,00		0,50	0,00	0,00	0,00
CELKEM		**11,06**					15,46	13,84	**13,96**

vnitřní síly v prvku	charakteristické	γ	výpočtové
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ:			
ohybový moment M = 0,125*g*L_{eff}^2	**27,98 kNm**	**1,26**	**35,32 kNm**
posouvající síla Q = 0,5*g*L_{eff}	**24,87 kN**	**1,26**	**31,40 kN**

POSOUZENÍ PRŮHYBU - charakteristická kombinace

I_a = 3,82E-05 m4

E = 210000 MPa

$$\delta_a = \frac{5}{384}\frac{g_s \cdot L^4}{E \cdot I_a} =$$

7,36 mm < L/300 = 15,00 mm

Ocelový stropní průvlak - prostý nosník, rozpětí 3,2m

účinné rozpětí L_{eff} = 3,20 m

zatěžovací šířka = 1,50 m profil IPE 180

POPIS ZATÍŽENÍ			zatížení plošné kNm^{-2}	zat.šíř. (výška) m	charakter. kN/m	γ	výpočt. kN/m
stálé	Strop - skladba		3,70	1,50	5,55	1,35	7,49
	Příčka		0,00	2,85	0,00	1,35	0,00
	Celkem stálé bez vlastní tíhy prvku				5,55	1,35	7,49
	Vlastní tíha prvku				0,20	1,35	0,27
	CELKEM stálé zatížení				**5,75**	**1,35**	**7,76**
proměnné	hlavní	plocha C	4,00	1,50	**6,00**	**1,50**	**9,00**
	vedlejší		0,00	0,00	**0,00**	**1,50**	**0,00**

KOMBINACE ZATÍŽENÍ - trvalá návrhová situace, mezní stav STR

ZATÍŽENÍ		charakter. hodnota kN/m	souč. zatížení		ζ	ψ_0	návrhová kombinace zatížení		
			nepříznivá	příznivá			KZS A	KZS B	
							6.10	6.10a	6.10b
stálé	Celkem	5,75	1,35	1,00	0,85		7,76	7,76	6,60
proměnné	hl. - užitné C	6,00	1,50	0,00		0,70	9,00	6,30	9,00
	vl. -	0,00	1,50	0,00		0,50	0,00	0,00	0,00
CELKEM		**11,75**					16,76	14,06	**15,60**

vnitřní síly v prvku	charakteristické	γ	výpočtové
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ:			
ohybový moment M = 0,125*g*L_{eff}^2	**15,04 kNm**	**1,33**	**19,97 kNm**
posouvající síla Q = 0,5*g*L_{eff}	**18,80 kN**	**1,33**	**24,96 kN**

POSOUZENÍ PRŮHYBU - charakteristická kombinace

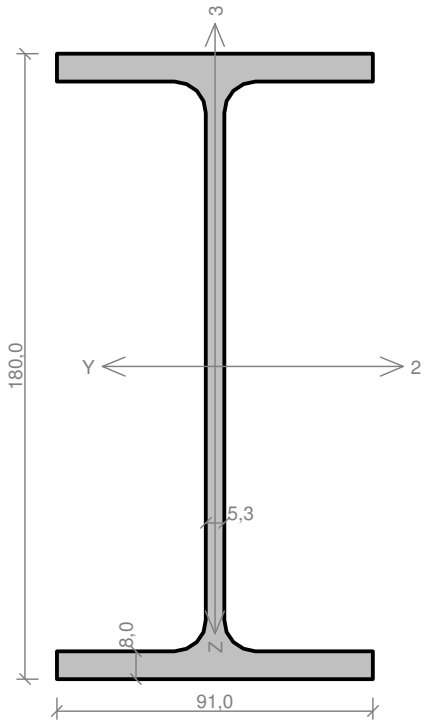
I_a = 1,32E-05 m4

E = 210000 MPa

$$\delta_a = \frac{5}{384}\frac{g_s \cdot L^4}{E \cdot I_a} =$$

5,79 mm < L/300 = 10,67 mm

strop_IPE180



Norma **EN 1993-1-1/Česko**.

Únosnost průřezu	:	γ_{M0}	= 1,000
Únosnost průřezu při posuzování stability	:	γ_{M1}	= 1,000
Únosnost oslabeného průřezu	:	γ_{M2}	= 1,250

Průřez IPE 180
Průřezová plocha: A = 2,395E03 mm^2
Poloha těžiště:
y_T = 45,5 mm z_T = 90,0 mm
Momenty setrvačnosti:
I_y = 1,317E07 mm^4 I_z = 1,009E06 mm^4
Průřezové moduly:
$W_{y,1}$ = -1,463E05 mm^3 $W_{z,1}$ = 2,216E04 mm^3
$W_{y,2}$ = 1,463E05 mm^3 $W_{z,2}$ = -2,216E04 mm^3
Moment tuhosti v prostém kroucení:
I_k = 4,790E04 mm^4
Výsečový moment setrvačnosti:
I_ω = 7,430E09 mm^6
Plastické průřezové moduly:
$W_{pl,y}$ = 1,664E05 mm^3 $W_{pl,z}$ = 3,460E04 mm^3

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

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu
Zatěžovací případ s největším využitím
Zat. případ 1

N	=	-1,000	kN				
V_z	=	24,960	kN	M_y	=	19,970	kNm
V_y	=	0,000	kN	M_z	=	0,000	kNm
T_t	=	0,000	kNm				
T_ω	=	0,000	kNm	B	=	0,000	kNm^2

Parametry vzpěru
Délka dílce: 3,200 m

L_z = 1,000 m	k_z = 1,000	$L_{cr,z}$ = 1,000 m
L_y = 3,200 m	k_y = 1,000	$L_{cr,y}$ = 3,200 m

Parametry klopení
Součinitele uložení konců: k_y = - k_z = 1.0 k_w = 1.0
l_{z1} = 1,800 m M_y: Tvar č.4 z_P = 1,000
l_{y1} = Nezadáno M_z: Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1
Posudek smyku od posouvající síly V_z:
24,960 kN < 152,691 kN **Vyhovuje**
Vnitřní síly: N = -1,000 kN; M_y = 19,970 kNm; M_z = 0,000 kNm
Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:
Vzpěr Y: Únosnosti: N_R = -527,027 kN; $M_{y,R}$ = 30,858 kNm
| 0,002 + 0,647 + 0,000 | = | 0,649 | < 1 **Vyhovuje**
Vzpěr Z: Únosnosti: N_R = -492,924 kN; $M_{y,R}$ = 30,858 kNm
| 0,002 + 0,647 + 0,000 | = | 0,649 | < 1 **Vyhovuje**
Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 48,7 mezní štíhlost: 200,0
Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

64,9 % VYHOVUJE