




Investor: Střední odborné učiliště potravinářské, Jílové u Prahy Šenflukova 220, 254 01 Jílové u Prahy IČ: 14802015			
Generální projektant: Design 4 - projekty staveb, s.r.o.  sídlo společnosti: Sokolská 1183, 460 01, Liberec korespondenční adresa - provozovna: Trávnice 902, 511 01 Turnov			
Projektant části PD:  Kadlec a Veselý spol. s r.o. sídl společnosti: Milady Horákové 533/28, 170 00 Praha 7 kancelář: Staroměstské nám. 9/43, 293 01 Mladá Boleslav			
Místo stavby:	Šenflukova 220, parc. č. 1148, k.ú. Jílové u Prahy	Datum:	červen 2019
Kraj:	Středočeský	Číslo zakázky:	1913
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení a provedení stavby - DSP + DPS	Autorizace:	Paré č.:
HIP:	Ing. Jindřich Lechovský, Ing. Miroslav Fejfar		
Projektant:	Ing. Jakub Kadlec		
Odpovědný projektant:	Ing. Jakub Kadlec		
Název stavby:	SOUp Jílové - snížení energetické náročnosti budovy odborného výcviku a ředitelství - PD		
Stavební objekt:	SO 01 STAVEBNÍ ÚPRAVY OBJEKTU		
Část dokumentace:	D1.2 Stavebně konstrukční řešení		
Název dokumentu:	Statické posouzení		
		Číslo dokumentu:	Měřítko
		D.1.2.1	—

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D.1.2.a TECHNICKÁ ZPRÁVA

SOUP JÍLOVÉ – SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

ODBORNÉHO VÝCVIKU A ŘEDITELSTVÍ - PD

Dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby

Obsah:

	Identifikační údaje	3
a)	Popis konstrukcí, konstrukčního systému a průzkumy	3
a.0.	Úvod	3
a.0.1.	Rozsah dokumentace	3
a.1.	Staveniště	3
a.1.1.	Inženýrsko-geologický průzkum	3
a.1.2.	Stavebně technický průzkum objektu	3
a.2.	Popis stávajícího objektu	4
a.3.	Navrhované stavební úpravy stávajícího objektu	4
a.3.1.	Navrhované úpravy hlavního zastřešení	4
a.3.2.	Navrhované úpravy zastřešení chodby	5
a.3.3.	Navrhované úpravy stropních konstrukcí	5
a.3.4.	Navrhované úpravy zděných konstrukcí	5
a.3.5.	Stávající základové konstrukce	5
a.3.6.	Výkopy a zajištění stavební jámy	6
b)	Průřezové rozměry konstrukčních prvků	6
b.1.	Základové konstrukce	6
b.2.	Zdivo	6
b.3.	ŽB konstrukce	6
b.4.	Ocelové konstrukce	6
c)	Zatížitelnost a zatížení	6
c.1.	Stálá zatížení a vlastní tíha nosné konstrukce	6
c.2.	Užitná zatížení	7
c.3.	Klimatická zatížení	7
c.3.1.	Zatížení sněhem	7
c.3.2.	Zatížení větrem	7
c.4.	Technologická zatížení	7
c.5.	Kombinace zatížení	7
d)	Navržené výrobky a materiály	8
d.1.	Výrobky	8
d.2.	Materiály	8
d.3.	Materiálové charakteristiky	8
d.3.1.	Beton	8
d.3.2.	Výztuž	8
d.3.3.	Ocel	8
e)	Požadavky na konstrukce a provádění, technologické postupy, atd.	9

e.1.	Doplňující specifikace	9
e.1.1.	Návrh a posouzení konstrukcí	9
e.1.2.	Mechanická odolnost a stabilita	9
e.1.3.	Životnost konstrukcí	9
e.1.4.	Deformace nosných konstrukcí	9
e.1.4.1.	Deformace ocelových konstrukcí	9
e.1.4.2.	Sedání konstrukcí	9
e.1.5.	Dilatace	10
e.1.6.	Navrhovaná šířka trhlin	10
e.1.7.	Tolerance a provádění nosných konstrukcí	10
e.2.	Protikorozní ochrana – ocelová konstrukce	10
e.3.	Zakázané materiály	11
e.4.	Požadavky k postupu výstavby	11
e.4.1.	Dočasné zajištění konstrukcí	11
e.5.	Bourací práce	12
e.5.1.	Zásady pro provádění bouracích prací stávajících objektů	12
f)	Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí	12
f.1.	Kontrola zakrývaných konstrukcí - ostatní	12
h)	Požadavky na další stupně dokumentace a doplňující stavebně-technické průzkumy zajišťované zhotovitelem stavby	13
h.1.	Doplňující stavebně technický průzkum	13
h.2.	Realizační dokumentace	14
h.3.	Dílenská dokumentace ocelových konstrukcí	14
h.4.	Technologický postup prací vč. montážního podepření	14
h.5.	Zajištění stavební jámy	14
h.6.	Pasport stávajícího objektu	14
h.7.	Monitoring stávajících konstrukcí	14
i)	Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software .	14
i.1.	Podklady	14
i.2.	Použité normy, technické předpisy a odborná literatura	14
i.3.	Software	15
j)	Závěrečné ustanovení	15

Identifikační údaje

Název stavby:	SOUp Jílové – snížení energetické náročnosti budovy odborného výcviku a ředitelství - PD
Stupeň PD:	Dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby
Část PD:	D.1.2 Stavebně konstrukční řešení
Investor:	Střední odborné učiliště potravinářské, Jílové u Prahy Šenflukova 220, 254 01 Jílové u Prahy
Gen. projektant:	Design 4 – projekty staveb, s. r. o. Sokolská 1183, 460 01 Liberec Ing. Jindřich Lechovský, Ing. Miroslav Fejfar
Zpracovatel části:	Kadlec a Veselý spol. s r.o. Milady Horákové 533/28, 170 00 Praha 7 - Holešovice Ing. Jakub Kadlec – ČKAIT 0014003, Ing. Ivo Veselý
Číslo zakázky:	19-083

a) Popis konstrukcí, konstrukčního systému a průzkumy**a.0. Úvod**

Záměrem investora je rekonstrukce stávajícího objektu v areálu Středního odborného učiliště v Jílovém u Prahy. V rámci nosných konstrukcí stávajícího objektu dojde k přeposouzení dílčích úprav (nové překlady, nová střešní ocelová konstrukce podélné chodby, sanace poruch atp.).

a.0.1. Rozsah dokumentace

Předmětem této části dokumentace je navrhnout a posoudit úpravy nosné konstrukce stávajícího objektu v úrovni dokumentace pro stavební povolení a pro provádění stavby.

a.1. Staveniště**a.1.1. Inženýrsko-geologický průzkum**

V rámci předprojektové přípravy nebyl inženýrsko-geologický průzkum proveden.

Z hlediska rekonstrukce stávajícího objektu bude zachován stávající účel objektu, ani se nepředpokládá přitěžování základové spáry nad stávající úroveň. Vzhledem k tomu, že z výsledků Stavebně technického průzkumu nevyplynou žádné projevy nedostatečné únosnosti stávajících základů, ani nadměrné sedání objektu, je předpoklad projektu takový, že stávající základové konstrukce budou nadále vyhovovat.

a.1.2. Stavebně technický průzkum objektu

Závěrem stavebně-technického průzkumu je špatný technický stav objektu. Pro možnost realizace opatření ke snížení energetické náročnosti objektu bude nezbytné zasáhnout i do některých nosných konstrukcí objektu.

- Po vybourání výplní ze skleněných tvárnic bude nutná rekonstrukce nadokenních překladů, které jsou osazeny pod skleněnými tvárnicemi.
- Některé dodatečné vyzdívky v obvodovém plášti bude nezbytné dodatečně staticky zajistit eventuálně přezdít.
- Střešní spojovací chodby bude kompletně ubourána včetně svislé dřevěné rámové konstrukce vyplněné skleněnými tvárnicemi.
- Konstrukce hlavní střechy je z ocelových vazníků, které není možné přitížit, zateplení může být provedeno pouze formou výměny stávajícího izolantu za nový, podhledy a střešní krytina budou zachovány stávající bez úprav.

- Dodatečná břemena (VZT jednotky) je možné instalovat pouze na podlahu nebo na masivní příčné nosné stěny, ev. na novou konstrukci střechy spojovací chodby.
- Dešťové svody okolo objektu jsou vyústěny přímo u fasády, zdivo v těchto místech je značně zdegradované. Projektant upozorňuje, že investor by měl souběžnou akcí vyřešit areálovou dešťovou kanalizaci a napojení dešťových svodů. V opačném případě nelze zaručit dlouhodobou životnost navrhovaných opatření.

a.2. Popis stávajícího objektu

Stávající objekt v areálu stavebníka je pravidelného obdélníkového půdorysu o maximálních půdorysných rozměrech 67,9x14,6m a maximální výšce 8,3m nad upraveným terénem při severozápadní straně objektu. Hlavní část objektu zastřešená ocelovými sedlovými vazníky je pouze šířky 12,3m. Zbývající šířku 2,3m tvoří výškově snížený přístavek podélné chodby při objektu s pultovým zastřešením směrem od objektu.

Konstrukčně je hlavní objekt tvořen ŽB pilíři rozměru 300x450mm a na ně uloženými ocelovými sedlovými vazníky. Vzhledem k prorýsování trhlin na fasádě se lze důvodně domnívat, že po obvodu objektu ve vrcholu ŽB sloupů probíhá ztužující ŽB žebro. Obvodové výplňové zdivo tl.300mm tvoří ztužující funkci nosného systému a zároveň se podílí na vynášení stropních konstrukcí nad 1.NP v částech objektu. Tento obvodový systém je doplněn vnitřními stěnami tl.250 a 300mm vynášejícími jednak stropní konstrukce nad 1.NP, tak i schodiště. Vzhledem k lokálním odhalením zdiva se předpokládá provedení ze zdiva z plných pálených cihel na maltu.

Podélná chodba je tvořena dřevěnou trámovou konstrukcí uloženou obvodové zdivo.

a.3. Navrhované stavební úpravy stávajícího objektu

V rámci rekonstrukce bude docházet pouze k lokálním úpravám, které nemají vliv na celkovou stabilitu objektu. Popis jednotlivých úprav je podrobně popsán v následujících kapitolách.

a.3.1. Navrhované úpravy hlavního zastřešení

Stavebně technický průzkum neposkytl a ani nemohl poskytnout vzhledem k zakrytí konstrukce její stav nosných prvků a jejich spojů. V rámci rekonstrukce objektu dojde pouze k obnově stropů zavěšených na ocelových vaznicích krovu tak, že část skladeb bude snesena a nahrazena doplněnou novou tepelně izolační skladbou. Předpoklad projektu je takový, že obnovou skladby nedojde k významnému přetížení nosné konstrukce zastřešení, přesto v rámci rekonstrukce bude provedena způsobilou osobou podrobná kontrola nosné konstrukce zastřešení. Zkoumán bude především stav nosných prvků (koroze), jejich spojů a styčníků, uložení konstrukce na svislé nosné prvky a podobně. V případě, že prohlídka neodhalí žádné známky významného poškození nebo přetížení (zvýšený průhyb, ztráta stability prvků, poškození spojů atp.), lze konstatovat na základě ČSN ISO 13 882 následující:

Konstrukce navržené a provedené podle dříve platných norem, nebo, pokud nebyly použity normy, navržené a provedené na základě osvědčených stavebních zkušeností, lze považovat za bezpečné pro všechna zatížení kromě mimořádných (včetně seizmických) za předpokladu, že pečlivá prohlídka neodhalí žádné známky významného poškození, přetížení nebo degradace; posoudí se konstrukční systém včetně kritických detailů a jejich ověření z hlediska přenosu napětí; konstrukce vykazuje uspokojivé chování v průběhu dostatečně dlouhého časového období, ve kterém došlo v důsledku užívání a účinků prostředí k výskytu nepříznivých zatížení; odhad degradace, při kterém se uvažuje současný stav a plánovaná údržba, zajišťuje dostatečnou trvanlivost; po dostatečně dlouhém časovém období nenastanou změny, které by mohly významně zvýšit zatížení konstrukce nebo ovlivnit její trvanlivost, a žádné takové změny nejsou očekávány.

Minimální předpoklad projektové dokumentace je takový, že u střešní nosné konstrukce budou provedeny nové protikorozní opatření. V případě jakýchkoli nejasností bude přivolán statik, na jehož rozhodnutí a opatřeních bude dále postupováno.

a.3.2. Navrhované úpravy zastřešení chodby

Střecha spojovací chodby bude kompletně ubourána včetně svislé dřevěné rámové konstrukce vyplněné skleněnými tvárnicemi. Nahrazena bude ocelovými rámy v rozteči hlavních ŽB sloupů objektu tvořenými rámovými stojkami IPE-120 a rámovými příčlemi IPE-160. Kotvení ke zdivu v patě sloupku (na zdivu navrhujeme provést nový ŽB věnec minimální výšky 200mm vyztužený podélnými profily 2x2Ø12 a třmínky Ø6 v rozteči 200mm) a k hlavním sloupům bude provedeno za pomoci čelních a patních desek P10 a vlepenými chemickými kotvami. V případě sloupku 4 kotvami M10 jakosti 8.8, v případě rámové příčle 4 kotvami M12 jakosti 8.8. Hloubka vlepení bude minimálně 120mm. Na takto připravené rámy budou instalovány vaznice IPE-160 (vnitřní) a UPE-140 (obvodové). Připojení vaznic bude provedeno mezi rámové příčle za pomoci styčnickových plechů (žiletka) P8 a dvojice šroubů M16 (8.8).

Ve vybraných místech pod vzduchotechnickými jednotkami budou instalovány na stropnice rámy z UPE-120 s kotevními otvory pro VZT jednotky a navařenými sloupky z jeklu 60x60x4,0 pro připojení na stropnice.

Na takto připravenou ocelovou konstrukci bude připevněn trapézový plech TR 50/250/0,63 tvořící bednění střešního pláště.

Příčná stabilita ocelové konstrukce je zajištěna rámovým působením. Podélně konstrukce bude zajištěna stropnicí v rámovém rohu, která bude pevně zakotvena do ŽB věnců na pilířích obvodového zdiva. Provedení navrhujeme provést tak, že ŽB věnec bude proveden pod úroveň dolní pásnice stropnice, přičemž vždy na koncích pilířů budou do horní hrany věnců osazeny ocelové plechy P8, ke kterým bude dolní pásnice podélné stropnice přivařena.

Konstrukce chráněná ve vnitřním prostředí bude protikorozně chráněna nátěrem. Rošty VZT jednotek včetně sloupků budou chráněny žárovým pozinkem.

Veškeré ocelové konstrukce budou provedeny z oceli S235 JR, trapézový plech S320 GD, jakost spojovacího materiálu bude 8.8, výztuž bude použita třídy B 500B.

a.3.3. Navrhované úpravy stropních konstrukcí

Netýká se, do stropních nosných konstrukcí nebude zasahováno, ani nedochází ke změně účelu objektu.

a.3.4. Navrhované úpravy zděných konstrukcí

V rámci rekonstrukce objektu bude docházet k lokálním následujícím úpravám:

Po vybourání výplní ze skleněných tvárnic bude provedena náhrada stávajících poškozených nadokenních překladů, které jsou osazeny pod nimi. Stávající překlady budou vybourány a nahrazeny za nové tvořené dvojicí profilů UPE-120, mezi nimiž bude provedena vybetonávka z betonu třídy C 20/25 – XC1 s vloženou výztuží ve formě KARI sítě Ø8-100x100 při dolním povrchu. Uložení ocelových nosníků bude provedeno na vzdálenost 200mm za líc ostění výplňové obvodové stěny. Pro zajištění stability dvojice ocelových profilů budou profily v rozteči 0,5m spojeny přivařenou pásovinou 50/5 mezi dolními a horními pásnicemi profilů.

Některé dodatečné vyzdívky či výplňové zdivo v obvodovém plášti bude nezbytné dodatečně staticky zajistit eventuálně přezdít zdivem z plných pálených cihel P15 na MVC5,0. Případné trhliny (především na rozhraní zdivo X ŽB) budou sešity za pomoci helikální výztuže Ø6 v rozteči maximálně 250mm vlepené do proříznuté spáry. Zakotvení helikální výztuže bude provedeno na minimální vzdálenost 500mm od trhliny ve zdivu a 200mm v ŽB.

a.3.5. Stávající základové konstrukce

Stavebně technický stav ani dimenze stávajících základových konstrukcí nebyl v době zpracování projektové dokumentace znám. Vzhledem k tomu, že nedochází ke změně účelu objektu, předpokládá se stávající stav základů za vyhovující. Přesto v rámci rekonstrukce doporučujeme na vybraných místech provést sondy pro stanovení jejich stavebně technického stavu pro budoucí účely stavebníka.

V případě odkrytí základových konstrukcí a odhalení základové spáry je v průběhu rekonstrukce nezbytné zajistit její ochranu před podmáčením vlivem srážek a ostatními klimatickými vlivy (např. promrzání).

a.3.6. Výkopy a zajištění stavební jámy

V rámci rekonstrukce bude docházet pouze k vytváření otevřených výkopů v rámci výměny soklové skladby obvodové stěny a případně v rámci dodatečných hydroizolačních opatření. Předpokládá se, že veškeré výkopy budou svahovány, krátkodobě ve sklonu 2:1, dlouhodobě 1:1.

Zároveň v případě, že bude docházet k dlouhodobému odhalování delších úseků základových pasů, budou konstrukce, především základové ochráněny před zatékáním a zasakováním srážkových vod a před promrzáním. V žádném případě nesmí docházet k odhalování základové spáry objektu.

b) Průřezové rozměry konstrukčních prvků

Detailní popis průřezových rozměrů konstrukčních prvků je uveden ve výkresové dokumentaci a ve statickém výpočtu.

b.1. Základové konstrukce

stávající základové pasy	šířka neznámá
--------------------------	---------------

b.2. Zdivo

obvodové výplňové zdivo	tl. 300mm
vnitřní nosné zdivo	tl. 250; 300mm
nosné zdivo chodby	tl. 250mm

b.3. ŽB konstrukce

pilíře	300x450mm
--------	-----------

b.4. Ocelové konstrukce

konstrukce sedlových vazníků	neznámá
chodba – rámová příčel	IPE-160
chodba – rámový sloupek	IPE-120
chodba – stropnice	IPE-160; UPE-140
sloupky VZT roštu	JÄ 60x60x4,0
VZT rošt	UPE-120
TR plech	50/250/0,63

c) Zatížitelnost a zatížení

Zatížení je detailně uvedeno a zobrazeno ve statickém výpočtu.

Zatížení je stanoveno v souladu s ČSN EN 1990 A ČSN EN 1991.

c.1. Stálá zatížení a vlastní tíha nosné konstrukce

Vlastní tíha nosné konstrukce je uvažována ve výpočetních modelech.

Zatížení skladbou konstrukcí je uvažováno podle ČSN EN 1991 „Zatížení konstrukcí“ a/nebo podle zadání investora. Stálé zatížení je uvažováno charakteristickými hodnotami takto:

Střecha STŘ01	0,10kN/m ²
Střecha STŘ02	0,57kN/m ²
Strop STR01	0,37kN/m ²
Strop STR02	0,26kN/m ²
Obvodová stěna	8,07kN/m ²

Součinitel zatížení je v souladu s ČSN EN 1991 uvažován $\gamma_q=1,35$.

c.2. Užitná zatížení

Zatížení je uvažováno podle ČSN EN 1991 „Zatížení konstrukcí“ a/nebo podle zadání investora. Užitné zatížení stropů je uvažováno charakteristickými hodnotami takto:

Nepřístupné střechy – dle kat. H	0,75 kN/m ²
Kancelářské prostory – dle kat. B	2,50 kN/m ²
Učebny – dle kat. C1	3,00 kN/m ²
Přístupové prostory	5,00 kN/m ²

Součinitel zatížení je v souladu s ČSN EN 1991 uvažován $\gamma_f=1,50$.

c.3. Klimatická zatížení

c.3.1. Zatížení sněhem

Objekt se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 „Zatížení konstrukcí – zatížení sněhem“ v II. sněhové oblasti, pro kterou platí normová hodnota $s_k=1,0\text{kN/m}^2$.

Součinitel zatížení pro zatížení sněhem je $\gamma_q=1,5$.

c.3.2. Zatížení větrem

Objekt se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-4 „Zatížení konstrukcí – zatížení větrem“ v II. větrové oblasti, ve které se uvažuje normová hodnota rychlosti větru $v_{bo}=25,0\text{ m/s}$.

Součinitel zatížení pro zatížení větrem je $\gamma_q=1,5$.

c.4. Technologická zatížení

Zatížení technologiemi je uvažováno podle zadání technologické části (VZT jednotky na pultové části střechy).

Přesné hodnoty zatížení jsou uvedeny ve statickém výpočtu.

Součinitel zatížení je v souladu s ČSN EN 1991 uvažován $\gamma_q=1,50$.

c.5. Kombinace zatížení

Základní kombinaci zatížení jsou uvažována v souladu ČSN EN 1990 včetně zavedení redukčních součinitelů dle základní normy a Národního aplikačního dokumentu (NAD).

Kombinace zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace (základní kombinace)

Nepříznivá kombinace:

Soubor A – EQU (statická rovnováha)

Výraz (6.10): $1,35 \cdot G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Soubor B – STR / GEO (návrh nosných prvků / odolnost základové půdy)

Výraz (6.10a): $1,35 \cdot G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Výraz (6.10b): $1,35 \cdot 0,85 \cdot G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Příznivá kombinace:

Výraz (6.10a): $1,00 \cdot G_{k,j,\text{inf}}$

Výraz (6.10b): $1,00 \cdot G_{k,j,\text{inf}} + 1,5 \cdot Q_{k,1}$

Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace

Výraz (6.11a a b): $G_{k,j} + A_d + (\psi_{1,1} \text{ nebo } \psi_{2,1}) * Q_{k,1} + \psi_{2,i} * Q_{k,i}$

Kombinace charakteristická

Výraz (6.14b): $G_{k,j} + Q_{k,1} + \psi_{0,i} * Q_{k,i}$

Kombinace kvazistálá pro dlouhodobé účinky a vzhled konstrukce

Výraz (6.16b): $G_{k,j} + \psi_{2,i} * Q_{k,i}$

d) Navržené výrobky a materiály**d.1. Výrobky**

Navrhované systémové výrobky popisované v projektové dokumentaci jsou uvedeny jako referenční. V rámci dodavatelské dokumentace mohou být zaměněny za výrobky jiných dodavatelů za předpokladu splnění minimálně shodných parametrů rozhodných pro jejich návrh a posouzení.

d.2. MateriályBeton

Interiérové ŽB konstrukce C20/25 XC1 - D_{\max} 22 - Cl 0,40

Výztuž B 500B (10.505(R), síť (W))

Ocel S 235 JR

Trapézové plechy S 320 GD

Kotvy, spojovací materiál 8.8

Dozdívky stáv. zdiva plné pálené zdivo P15 + MVC 5,0

d.3. Materiálové charakteristiky**d.3.1. Beton**

Návrh uvažuje tyto charakteristiky v souladu s ČSN EN 1992-1-1:

Specifická hustota betonu = 2500 kg/m³

Dílčí koeficient materiálu $\gamma_{Mb} = 1,5$

C20/25 $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$ $f_{ck, \text{cube}} = 25 \text{ MPa}$ $E_{cm} = 30\,500 \text{ MPa}$

d.3.2. Výztuž

Návrh uvažuje tyto charakteristiky:

B 500B $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ $E_s = 200\,000 \text{ MPa}$

d.3.3. Ocel

Návrh uvažuje tyto charakteristiky:

Specifická hustota oceli = 7850 kg/m³

Dílčí koeficient materiálu $\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1,0$

Pevnostní stupeň oceli:

Pro tloušťku $t < 40 \text{ mm}$

Ocel S 235 $f_y = 235 \text{ Mpa}$ $f_u = 360 \text{ Mpa}$ $E = 210\,000 \text{ Mpa}$

e) Požadavky na konstrukce a provádění, technologické postupy, atd.

e.1. Doplnující specifikace

e.1.1. Návrh a posouzení konstrukcí

Návrh nových konstrukčních prvků byl proveden s výpočetní podporou systému Scia Engineer 2018 (metoda konečných prvků) s přenosem dat do systému Allplan 2019, ve kterém je celý projekt graficky zpracován.

Nosné konstrukce objektu budou posouzeny a navrženy dle sady norem ČSN EN. Zatřídění, provádění, tolerance a ochrana nosných konstrukcí, je stanoveno dle platných norem ČSN a ČSN EN.

Nosné konstrukce splňují všechny požadavky a spolehlivě přenesou veškeré zatížení do základových konstrukcí a jejich prostřednictvím do základové půdy, a to na základě informací a podkladů.

e.1.2. Mechanická odolnost a stabilita

Stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek

- a) zřícení stavby nebo její části
- b) větší stupeň nepřístupného přetvoření
- c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce
- d) poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině

e.1.3. Životnost konstrukcí

Konstrukce jsou v souladu s ČSN EN 1990 navrženy s předpokládanou návrhovou životností 50 let.

e.1.4. Deformace nosných konstrukcí

e.1.4.1. Deformace ocelových konstrukcí

Jsou respektovány svislé a vodorovné deformace nosné konstrukce stanovené normou ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby:

Svislé mezní deformace:

Překlady, trámy

$$\delta_{\max} = L/250$$

$$\delta_2 = L/250$$

Poznámka: δ_{\max} – největší průhyb vztažený k přímkce spojující podpory

δ_2 – průhyb nosníků od proměnných a časový nárůst průhybů od stálých zatížení

Následně připojované stavební konstrukce musí tyto průhyby respektovat.

Deformace ocelových konstrukcí je uvažována v souladu s ČSN EN 1993-1-1 od charakteristické kombinace zatížení.

e.1.4.2. Sedání konstrukcí

Sedání je omezeno ustanovením ČSN EN 1997-1 „Navrhování geotechnických konstrukcí“ na hodnotu 60 mm pro vícepodlažní skeletové budovy s výplňovým zdivem. Nerovnoměrné sednutí dvou sousedních základů je omezeno na $\Delta s/L = 0,0015$, kde Δs , je rozdíl mezi sednutím dvou sousedních základů a L je vzdálenost mezi dvěma sousedními základy.

e.1.5. Dilatace

Celý objekt je navržen jako jeden dilatační úsek.

e.1.6. Navrhovaná šířka trhlin

Konstrukce jsou dimenzovány v souladu s ČSN EN 1992-1-1, ČSN EN 206 a ČSN P 73 2404 s maximální přípustnou trhlinou o velikosti $w_k=0,40$ mm pro vliv prostředí X0 a XC1 (beton uvnitř budov s velmi nízkou nebo nízkou vlhkostí).

Limitní šířka trhlin je uvažována v souladu s ČSN EN 1992-1-1 od kvazistálé kombinace zatížení.

e.1.7. Tolerance a provádění nosných konstrukcí**Tolerance betonové konstrukce**

Provádění nosných betonových konstrukcí je navrženo v souladu s normou ČSN EN 13670: Provádění betonových konstrukcí.

Tolerance ocelové konstrukce

Jsou respektovány tolerance uvedené v normách pro navrhování a v normách pro provádění ocelových konstrukcí. V souladu s normou ČSN EN 1090-2 jsou dodrženy geometrické tolerance základní a funkční tolerance třídy 1.

Stanovení třídy provedení ocelové konstrukce

Zatřídění ocelových konstrukcí je stanoveno dle ČSN EN 1990 a ČSN EN 1090-2

Kategorie návrhové životnosti pořadové číslo 4: 50let (budovy bytové, občanské a další běžné stavby), NA.1, tab. 2.1.CZ

Třída následků CC2 – Obytné a administrativní budovy a budovy určené pro veřejnost, kde jsou následky poruchy středně závažné (nap. kancelářské budovy) (dle ČSN EN 1990)

Kategorie použitelnosti je stanovena dle ČSN EN 1090-2, příloha B

Kategorie použitelnosti SC1, tab. B.1

Výrobní kategorie PC1, tab. B.2

Stanovení třídy provedení, tab. B.3

Pro třídu následků CC2 → SC1 → PC1 je stanovena třída provedení EXC2.

e.2. Protikorozní ochrana – ocelová konstrukce

Ocelové konstrukce jsou zatříděny dle klasifikace ČSN EN ISO 12944-2:10/1998, tabulka 1.

Chráněná nosná konstrukce

Konstrukce jsou chráněny, jsou zateplené ve vnitřním prostředí budovy. Ve vnitřních prostorech je redukován vliv znečištění, místně vysoká rychlost koroze může být způsobena nedostatečným odvětráním, možnou vysokou relativní vlhkostí nebo kondenzací. Tyto vlivy jsou řešeny společně se stavební částí na základě místních podmínek, mikroklimatu a navržených opatření.

Konstrukce jsou vystaveny stupni korozní agresivity:

C1 – velmi nízká, vytápěné budovy s čistou atmosférou

C3 – střední, venkovní prostředí, městská atmosféra, prostředí po dobu transportu a montáže konstrukce

Nechráněná nosná konstrukce

Konstrukce jsou umístěny ve vnějším prostředí, kde není redukován vliv znečištění, místně vysoká rychlost koroze může být způsobena nedostatečným odvětráním, možnou vysokou relativní vlhkostí nebo kondenzací. Tyto vlivy jsou řešeny společně se stavební částí na základě místních podmínek, mikroklimatu a navržených opatření.

Konstrukce jsou vystaveny stupni korozní agresivity:

C3 – střední, venkovní prostředí, městská atmosféra, prostředí po dobu transportu a montáže konstrukce vč. finálního působení konstrukce

Předpoklad projektu je takový, že veškeré chráněné konstrukce budou ochráněny nátěrovými systémy a veškeré nechráněné konstrukce žárovým pozinkem.

Nátěrové systémy budou stanoveny podle ČSN EN ISO 12944-4 Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – část 4: Typy povrchů podkladů a jejich příprava a ČSN EN ISO 12944-5 Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – část 5: Ochranné nátěrové systémy.

V případě žárového pozinku bude postupováno v souladu s ČSN EN 14616, 15311, 14713 a ČSN EN ISO 14922.

Volbu ochrany ocelové konstrukce je potřeba řešit detailně v dodavatelské dokumentaci po projednání s objednatelem. Kritéria, která ovlivňují volbu vhodného ochranného systému, jsou:

- Stupeň korozní agresivity C1/C3, po dobu transportu a montáže C3
- Návrhová životnost protikorozní ochrany

Návrhová životnost se dělí na kategorie

- a) nízká (L) 2÷5let
- b) střední (M) 5÷15let
- c) vysoká (H) více jak 15let
- Omezený přístup k ocelové konstrukci (podhledy, požární obklady, izolace, apod.)

Příprava podkladu bude provedena v souladu s ČSN EN ISO 12944-4, doporučený stupeň přípravy Sa 2½.

V případě nátěrového systému bude nátěrový systém v souladu s ČSN EN ISO 12944-5 proveden minimálně ve dvou vrstvách se jmenovitou tloušťkou suchého povlaku základního nátěru 80µm a celkovou tloušťkou systému minimálně 120µm.

Zvýšenou pozornost je případně nutné věnovat systému nátěrů svařených profilů do uzavřeného profilu.

Systém ochrany a zvolená životnost nátěrového systému bude odsouhlasen objednatelem.

e.3. Zakázané materiály

Konstrukce budou navrženy z materiálů zdravotně nezávadných. Jejich nezávadnost bude prokázána atestem Státní zkušebny.

e.4. Požadavky k postupu výstavby**e.4.1. Dočasné zajištění konstrukcí**

V případě zásahů do nosných konstrukcí budou provedena taková opatření, aby nedošlo ke ztrátě stability konstrukce a jejího zřícení.

Technologický postup prací vč. montážního podepření zpracuje v rámci dodavatelské dokumentace zhotovitel a předloží ho generálnímu projektantovi ke schválení.

e.5. Bourací práce

Samotná rekonstrukce objektu nebude vyžadovat velký rozsah bourání, v žádném případě nebudou bourány samostatné svislé nosné prvky (zděné stěny a pilíře), ani hlavní vodorovné konstrukce.

V rámci objektu dojde ke snesení lehké střešní konstrukce nad podélnou chodbou pomyslné přístavby objektu. Z dalších zásahů je možné zmínit náhrady překladů pod luxferovými výplněmi za nové.

Jakékoli bourací procesy, i malého rozsahu, se budou řídit obecnými principy popsány v následující kapitole.

e.5.1. Zásady pro provádění bouracích prací stávajících objektů

Tato dokumentace nenahrazuje dokumentaci bouracích prací.

- V průběhu odstraňování částí konstrukcí budou veškeré materiály tříděny, recyklovány, dekontaminovány atd. v souladu s požadavky a předpisy dotčených částí
- V průběhu prací bude prováděn neustálý monitoring odstraňovaných konstrukcí, v případě, že by došlo ke ztrátě stability odstraňovaných konstrukcí v takovém rozsahu, že by to ohrožovalo sousední objekty, provedou se opatření, která zajistí ochranu okolních konstrukcí.
- Provádění demolic v těsné blízkosti sousedních objektů bude prováděno se zvýšenou opatrností. Konstrukce se v žádném případě nesmí strhávat těžkou mechanizací, ale budou se postupně rozebírat tak, aby nedošlo k poškození sousedních konstrukcí.
- Provádění demolic uvnitř demolovaného území musí být prováděno tak, aby demolované části neohrožovaly celkovou statickou stabilitu demolovaného objektu a nedošlo tak k neřízené demolicí.
- Pokud se v průběhu demolic objeví nové, v současné době nepředvídatelné skutečnosti, které by mohly nějakým způsobem ohrožovat okolí nebo budou mít vztah na postup prací, budou přerušeny práce a přizváni projektanti včetně statika.
- Materiál z demolic nebude ukládán na stropní desky, ale bude průběžně odstraňován a odvážen.
- Odstraňování jednotlivých konstrukčních prvků musí být prováděno tak a v takovém pořadí, aby nedošlo k nekontrolovatelné demolicí, tj. ztrátě stability a únosnosti konstrukcí pod demolovanými částmi.
- Při odstrojování a bourání částí stavby je nutné dbát zvláštní pozornost na trubní a kabelové sítě.
- Před zahájením prací musí být v zájmovém území zjištěny a trvale vytýčeny všechny zde vedené inženýrské sítě (včetně jejich specifikace, hloubky uložení, stavu, způsobu ochrany před poškozením, možnosti odpojení a zaslepení a podmínek správců pro povolení prací v jejich blízkosti). Současně je nutné zdokumentovat aktuální stav všech na staveništi ponechaných nebo v jeho blízkosti vedených inženýrských sítí, které by mohly být stavbou a stavebními úpravami dotčeny.
- Před zahájením prací musí být kolidující inženýrské sítě a vedení stavbou ohrožené přeloženy, resp. ochráněny před poškozením, a ponechané části potrubí zaslepeny.
- Před zahájením prací je nutné ověřit polohu, stav, způsob ochrany a možnost odpojení všech inženýrských sítí vedených v prostoru staveniště včetně podmínek správců sítí pro povolení prací v jejich blízkosti a povinností při odevzdání pracoviště.

f) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**f.1. Kontrola zakrývaných konstrukcí - ostatní**

Konstrukce, které budou trvale zakryty nebo zabetonovány a nepřístupné je třeba před zakrytím prověřit.

Výztuž v železobetonových prvcích bude před betonáží zkontrolována a přejímka bude stvrzena osobou k tomu určenou a to zápisem do stavebního deníku.

Ocelové konstrukce budou za běžného provozu zakryté a nepřístupné. Před zakrytím ocelových prvků v konstrukci je nutné zkontrolovat soulad skutečného provedení na stavbě s projektovou dokumentací a zaznamenat výsledky do stavebního deníku.

Kontrola a údržba ocelových konstrukcí je stanovena platnou normou ČSN 73 2604:04/2012 Ocelové konstrukce – kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských.

Prohlídky ocelových konstrukcí, jejich rozsah, podrobnost a četnost jsou stanoveny v odstavci 6.2 a 6.3 výše uvedené normy.

Kontrola souladu skutečného stavu konstrukce a zatížení s dokumentací

Výchozí prohlídka (prováděná v rámci přejímky konstrukce)

Běžná prohlídka se provádí dle čl. 6.3.1.

- pro třídu následků CC2: 1x za 5 let

Podrobná prohlídka se provádí dle čl. 6.3.1.

- pro třídu následků CC2: na základě doporučení běžné nebo mimořádné prohlídky, nejméně 1x za 10 let

Mimořádná prohlídka

- při živelných pohromách
- výbuchu
- zatékání

Prohlídka použitelnosti

Doporučujeme provádět vizuální kontrolu celistvosti a případných nadměrných průhybů v rámci běžné údržby domu. Výjimkou budou případy zatečení srážkové vody do konstrukce. V takovém případě bude nutné odkrytí konstrukce a podrobnější kontrola konstrukce. Zvýšenou pozornost je nutné ocelové konstrukci věnovat při provádění a před zakrytím – je nutné kontrolovat soulad s PD (dimenze profilů, přípoje, provedení svarů, kvalitu nátěru, atd..).

Ocelové konstrukce musí být před uvedením do provozu a po celou dobu životnosti pravidelně kontrolovány a udržovány v řádném technickém stavu.

h) Požadavky na další stupně dokumentace a doplňující stavebně-technické průzkumy zajišťované zhotovitelem stavby

h.1. Doplňující stavebně technický průzkum

Doposud provedený stavebně technický průzkum byl proveden v omezeném rozsahu. Neposkytl, a ani nemohl poskytnout, veškeré informace o stávajících konstrukcích. Je nutné počítat s tím, že v průběhu prací bude zapotřebí na náklady zhotovitele v rámci provádění stavby dle potřeby operativně doplňovat dílčími doplňkovými průzkumy potřebné informace, zejména na základě nově zjištěných okolností.

Především se jedná o zjištění těchto informací:

- celková kontrola stávající ocelové konstrukce zastřešení, která je v současnosti zcela nepřístupná
- kontrola provázání zdiva na sebe navazujících stěn (bude provedeno po očištění zdiva od stávajících omítek)
- sondážní práce základových konstrukcí pro zjištění stavebně technického stavu základových konstrukcí vč. určení geometrie a hloubky založení (např. při rekonstrukci dešťových svodů a kanalizace v okolí objektu)

O veškerých prohlídkách bude zhotoven zápis nebo zpráva a budou odpovědnou osobou dodavatele porovnány s předpoklady projektové dokumentace. V případě zjištění zhoršených závěrů bude kontaktován zodpovědný projektant části, v jehož součinnosti v rámci autorského dozoru stavby budou stanoveny opatření pro zajištění požadované životnosti, mechanické odolnosti či stability.

h.2. Realizační dokumentace

Zhotovitelem stavby bude zajištěna realizační dokumentace. Jedná se o dílenskou dokumentaci ocelových konstrukcí a podrobných výkresů výztuží. Ty budou zpracovány na základě zpracované DPS.

Dodavatelská dokumentace bude předložena projektantovi DPS k odsouhlasení.

h.3. Dílenská dokumentace ocelových konstrukcí

Zhotovitelem stavby bude zajištěna dílenská dokumentace ocelových konstrukcí. V dokumentaci musí být rozkresleny veškeré prvky.

Dílenská dokumentaci musí být odsouhlasená generálním projektantem.

h.4. Technologický postup prací vč. montážního podepření

Dodavatel předloží projektantovi před prováděním k odsouhlasení technologický postup prací vč. dokumentace montážního podepření.

h.5. Zajištění stavební jámy

U samotné rekonstrukce objektu se nepředpokládá využívání pažení pro zajištění stavební jámy. V případě provádění výkopů budou veškeré výkopy prováděny se svahováním. Při dlouhodobém výkopu doporučujeme svahování stavební jámy 2:1, krátkodobě 1:1.

V případě, že bude pažení výkopu nutné, bude navrženo a podrobně zpracováno v rámci dodavatelské dokumentace.

V případě odkrytí základového zdiva a odhalení základové spáry je v průběhu rekonstrukce nezbytné zajistit její ochranu před podmáčením vlivem srážek.

h.6. Pasport stávajícího objektu

Před realizací uvažovaného stavebního záměru doporučujeme provést statickou pasportizaci stávajícího objektu, a to především pak s ohledem na možný vznik poruch v konstrukcích.

Opodstatněnost těchto prací a případně jejich rozsah bude stanoven na základě investorského rozhodnutí.

h.7. Monitoring stávajících konstrukcí

V průběhu prací na rekonstrukci objektu bude prováděn průběžný monitoring nosných konstrukcí. V rámci monitoringu budou sledovány konstrukce, poruchy a jejich případný rozvoj.

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

i.1. Podklady

- [1] Průběžné konzultace se zpracovatelem architektonické a stavební části projektu
- [2] Stavební výkresy v rozpracovanosti ve stupni DSP+DPS – Design 4, s. r. o. (06/2019)
- [3] Stavebně technický průzkum – Design 4, s. r. o. (06/2019)
- [4] Další podklady – technické informace ohledně hmotnosti VZT potrubí a jednotek

i.2. Použité normy, technické předpisy a odborná literatura

- [1] ČSN EN 1990 - Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

- [3] ČSN EN 1992 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- [4] ČSN 73 1201 – 09/2010 - Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- [5] ČSN EN 1993 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- [6] ČSN EN 1996 - Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
- [7] ČSN EN 1997 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- [8] ČSN EN 1090 - Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí
- [9] ČSN EN 206 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [10] ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
- [11] ČSN ISO 13822 - Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [12] ČSN 73 0210-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

i.3. Software

- Výpočetní program MKP – SCIA Engineer v18
- MS Office (Word, Excel)
- Allplan 20019, grafické zpracování

j) Závěrečné ustanovení

Veškeré stavební práce budou prováděny odbornou firmou k této činnosti způsobilou. Během provozu stavby je nutno dodržovat všechny články platných ČSN a předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví, zejména zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění zákona č. 181/2007 Sb., zákona č. 261/2007 Sb., zákona č.296/2007 Sb., zákona č.362/2007 Sb., nálezů Ústavního soudu vyhlášeného ve Sbírce zákonů pod č.116/2008 Sb., zákona č.121/2008 Sb., zákona č.126/2008 Sb., zákona č.294/2008 Sb., zákona č.305/2008 Sb. zákona č.306/2008 Sb., zákon č. 309/2006 Sb.,ve znění zákona č.362/2007 Sb. a zákona č.189/2008 Sb., nařízení vlády č.494/2001 Sb., nařízení vlády č.495/2001 Sb., nařízení vlády č.101/2005 Sb., nařízení vlády č.362/2005 Sb., a nařízení vlády č. 591/2006 Sb..

Pro zajištění bezpečnosti práce na jednotlivých pracovištích je nutné, aby byly zpracovány provozní předpisy pro jednotlivá pracoviště. V předpisech budou bezpečnostní a hygienické pokyny pro veškerou činnost na pracovištích to znamená používání pracovních pomůcek, obsluha zařízení. Před započítím prací musí být všichni pracovníci seznámeni se všemi související bezpečnostními předpisy a nařízeními. Pracovníci musí být vybaveni všemi potřebnými ochrannými pomůckami a prostředky.

V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuální doplnění nebo úpravu projektu.

Veškeré konstrukce musí splňovat platné české zákony, normy, hygienické předpisy a nařízení.

Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.

Při provádění stavebních prací i během provozu stavby je nutno dodržovat všechny závazné články platných ČSN a předpisů BOZ.

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ
D.1.2.c STATICKÉ POSOUZENÍ

SOUP JÍLOVÉ – SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
ODBORNÉHO VÝCVIKU A ŘEDITELSTVÍ - PD
Dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby

OBSAH:

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PROJEKTU	3
2. ÚVOD.....	3
3. ROZSAH DOKUMENTACE	3
4. VÝCHOZÍ PŘEDPOKLADY	3
5. TECHNICKÝ POPIS OBJEKTU.....	4
5.1. Popis stávajícího objektu	4
5.2. Navrhované stavební úpravy stávajícího objektu	4
6. PODKLADY.....	7
7. SEZNAM POUŽITÝCH NOREM, LITERATURY A SOFTWARE.....	7
7.1. Normy	7
7.2. Software.....	7
8. METODOLOGIE A POUŽITÝ SOFTWARE.....	8
9. ZATÍŽENÍ.....	9
9.1. Stálá zatížení	9
9.2. Užitná zatížení	10
9.3. Zatížení sněhem	11
9.4. Zatížení větrem.....	12
9.5. Technologická zatížení	16
10. PRŮZKUM.....	17
10.1. Inženýrsko-geologický průzkum	17
10.2. Stavebně technický průzkum v objektu	17
11. NÁVRH A POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ.....	18
11.1. Návrhová životnost	18
11.2. Deformace nosných konstrukcí	18
11.3. Sedání konstrukcí a nerovnoměrné sedání.....	18
11.4. Tolerance a provádění nosných konstrukcí.....	18
11.5. Dimenzování betonových konstrukcí.....	19
11.6. Materiály	19
12. PARAMETRY MATERIÁLŮ.....	20
12.1. Beton.....	20
12.2. Výztuž	20
12.3. Ocel.....	20
12.4. Zdivo	20
13. KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ CHODBY.....	21
13.1. Geometrie	21
13.2. Zatížení	21
13.3. Návrhové vnitřní síly	23

13.4.	Deformace	24
13.5.	Trapézový plech	24
13.6.	Návrh a posouzení.....	26
13.7.	Rošt pod VZT jednotku	30
14.	NADPRAŽÍ JIHOZÁPADNÍ STĚNY.....	33
14.1.	Geometrie	33
14.2.	Zatížení	33
14.3.	Návrhové vnitřní síly	33
14.4.	Deformace	34
14.5.	Návrh a posouzení.....	35

STATICKÉ POSOUZENÍ

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PROJEKTU

Název stavby:	SOUp Jílové – snížení energetické náročnosti budovy odborného výcviku a ředitelství - PD
Stupeň PD:	Dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby
Část PD:	D.1.2 Stavebně konstrukční řešení
Investor:	Střední odborné učiliště potravinářské, Jílové u Prahy Šenflukova 220, 254 01 Jílové u Prahy
Gen. projektant:	Design 4 – projekty staveb, s. r. o. Sokolská 1183, 460 01 Liberec Ing. Jindřich Lechovský, Ing. Miroslav Fejfar
Zpracovatel části:	Kadlec a Veselý spol. s r.o. Milady Horákové 533/28, 170 00 Praha 7 - Holešovice Ing. Jakub Kadlec – ČKAIT 0014003, Ing. Ivo Veselý
Číslo zakázky:	19-083

2. ÚVOD

Záměrem investora je rekonstrukce stávajícího objektu v areálu Středního odborného učiliště v Jílovém u Prahy. V rámci nosných konstrukcí stávajícího objektu dojde k přeposouzení dílčích úprav (nové překlady, nová střešní ocelová konstrukce podélné chodby, sanace poruch atp.).

3. ROZSAH DOKUMENTACE

Předmětem této části dokumentace je navrhnout a posoudit úpravy nosné konstrukce stávajícího objektu v úrovni dokumentace pro stavební povolení a pro provádění stavby.

4. VÝCHOZÍ PŘEDPOKLADY

- Dokumentace je zpracována v podrobnostech dokumentace pro stavební povolení.
- Stavbu provádějí osoby s příslušnou kvalifikací a zkušeností v oboru, stavební zákon je respektován. Kontrola při výrobě i provádění je zajištěna.
- Stavební materiály se užívají v souladu s technickými listy, §156 stavebního zákona 183/2006 je respektován.
- Závazné i nezávazné normy EN, ČSN jsou respektovány, spolu se souvisejícími právními předpisy, stavebním zákonem č. 183/2006 Sb. v platném znění a prováděcími předpisy.
- Stavba se provádí podle dokumentace pro provádění stavby. Veškeré změny budou konzultovány s odpovědným projektantem. Dosažení projektem požadované jakosti je základní podmínkou spolehlivosti stavby.

- Po dobu stavby se budou provádět kontroly zakrývaných částí, výsledky budou zaznamenány do stavebního deníku.
- Postup výstavby je v souladu s technickou zprávou.

5. TECHNICKÝ POPIS OBJEKTU

5.1. Popis stávajícího objektu

Stávající objekt v areálu stavebníka je pravidelného obdélníkového půdorysu o maximálních půdorysných rozměrech 67,9x14,6m a maximální výšce 8,3m nad upraveným terénem při severozápadní straně objektu. Hlavní část objektu zastřešená ocelovými sedlovými vazníky je pouze šířky 12,3m. Zbývající šířku 2,3m tvoří výškově snížený přístavek podélné chodby při objektu s pultovým zastřešením směrem od objektu.

Konstrukčně je hlavní objekt tvořen ŽB pilíři rozměru 300x450mm a na ně uloženými ocelovými sedlovými vazníky. Vzhledem k prorýsování trhlin na fasádě se lze důvodně domnívat, že po obvodě objektu ve vrcholu ŽB sloupů probíhá ztužující ŽB žebro. Obvodové výplňové zdivo tl.300mm tvoří ztužující funkci nosného systému a zároveň se podílí na vynášení stropních konstrukcí nad 1.NP v částech objektu. Tento obvodový systém je doplněn vnitřními stěnami tl.250 a 300mm vynášejíci jednak stropní konstrukce nad 1.NP, tak i schodiště. Vzhledem k lokálnímu odhalení zdiva se předpokládá provedení ze zdiva z plných pálených cihel na maltu.

Podélná chodba je tvořena dřevěnou trémovou konstrukcí uloženou obvodové zdivo.

5.2. Navrhované stavební úpravy stávajícího objektu

V rámci rekonstrukce bude docházet pouze k lokálním úpravám, které nemají vliv na celkovou stabilitu objektu. Popis jednotlivých úprav je podrobně popsán v následujících kapitolách.

5.2.1. Navrhované úpravy hlavního zastřešení

Stavebně technický průzkum neposkytl a ani nemohl poskytnout vzhledem k zakrytí konstrukce její stav nosných prvků a jejich spojů. V rámci rekonstrukce objektu dojde pouze k obnově stropů zavěšených na ocelových vazních krovech tak, že část skladeb bude snesena a nahrazena doplněnou novou tepelně izolační skladbou. Předpoklad projektu je takový, že obnovou skladby nedojde k významnému přetížení nosné konstrukce zastřešení, přesto v rámci rekonstrukce bude provedena způsobilou osobou podrobná kontrola nosné konstrukce zastřešení. Zkoumán bude především stav nosných prvků (koroze), jejich spojů a styčnic, uložení konstrukce na svislé nosné prvky a podobně. V případě, že prohlídka neodhalí žádné známky významného poškození nebo přetížení (zvýšený průhyb, ztráta stability prvků, poškození spojů atp.), lze konstatovat na základě ČSN ISO 13 882 následující:

Konstrukce navržené a provedené podle dříve platných norem, nebo, pokud nebyly použity normy, navržené a provedené na základě osvědčených stavebních zkušeností, lze považovat za bezpečné pro všechna zatížení kromě mimořádných (včetně seizmických) za předpokladu, že pečlivá prohlídka neodhalí žádné známky významného poškození, přetížení nebo degradace; posoudí se konstrukční systém včetně kritických detailů a jejich ověření z hlediska přenosu napětí; konstrukce vykazuje uspokojivé chování v průběhu dostatečně dlouhého časového období, ve kterém došlo v důsledku užívání a účinků prostředí k výskytu

nepříznivých zatížení; odhad degradace, při kterém se uváží současný stav a plánovaná údržba, zajišťuje dostatečnou trvanlivost; po dostatečně dlouhé časové období nenastanou změny, které by mohly významně zvýšit zatížení konstrukce nebo ovlivnit její trvanlivost, a žádné takové změny nejsou očekávány.

Minimální předpoklad projektové dokumentace je takový, že u střešní nosné konstrukce budou provedeny nové protikorozní opatření. V případě jakýchkoli nejasností bude přivolán statik, na jehož rozhodnutí a opatřeních bude dále postupováno.

5.2.2. Navrhované úpravy zastřešení chodby

Střecha spojovací chodby bude kompletně ubourána včetně svislé dřevěné rámové konstrukce vyplněné skleněnými tvárnicemi. Nahrazena bude ocelovými rámy v rozteči hlavních ŽB sloupů objektu tvořenými rámovými stojkami IPE-120 a rámovými příčlemi IPE-160. Kotvení ke zdivu v patě sloupku (na zdivu navrhujeme provést nový ŽB věnec minimální výšky 200mm vyztužený podélnými profily 2x2Ø12 a třmínky Ø6 v rozteči 200mm) a k hlavním sloupům bude provedeno za pomoci čelních a patních desek P10 a vlepenými chemickými kotvami. V případě sloupku 4 kotvami M10 jakosti 8.8, v případě rámové příčle 4 kotvami M12 jakosti 8.8. Hloubka vlepení bude minimálně 120mm. Na takto připravené rámy budou instalovány vaznice IPE-160 (vnitřní) a UPE-140 (obvodové). Připojení vaznic bude provedeno mezi rámové příčle za pomoci styčnickových plechů (žiletky) P8 a dvojice šroubů M16 (8.8).

Ve vybraných místech pod vzduchotechnickými jednotkami budou instalovány na stropnice rámy z UPE-120 s kotevními otvory pro VZT jednotky a navařenými sloupky z jeklu 60x60x4,0 pro připojení na stropnice.

Na takto připravenou ocelovou konstrukci bude připevněn trapézový plech TR 50/250/0,63 tvořící bednění střešního pláště.

Příčná stabilita ocelové konstrukce je zajištěna rámovým působením. Podélně konstrukce bude zajištěna stropnicí v rámovém rohu, která bude pevně zakotvena do ŽB věnců na pilířích obvodového zdiva. Provedení navrhujeme provést tak, že ŽB věnec bude proveden pod úroveň dolní pásnice stropnice, přičemž vždy na koncích pilířů budou do horní hrany věnců osazeny ocelové plechy P8, ke kterým bude dolní pásnice podélné stropnice přivařena.

Konstrukce chráněná ve vnitřním prostředí bude protikorozně chráněna nátěrem. Rošty VZT jednotek včetně sloupků budou chráněny žárovým pozinkem.

Veškeré ocelové konstrukce budou provedeny z oceli S235 JR, trapézový plech S320 GD, jakost spojovacího materiálu bude 8.8, výztuž bude použita třídy B 500B.

5.2.3. Navrhované úpravy stropních konstrukcí

Netýká se, do stropních nosných konstrukcí nebude zasahováno, ani nedochází ke změně účelu objektu.

5.2.4. Navrhované úpravy zděných konstrukcí

V rámci rekonstrukce objektu bude docházet k lokálním následujícím úpravám:

Po vybourání výplní ze skleněných tvárnic bude provedena náhrada stávajících poškozených nadokenních překladů, které jsou osazeny pod nimi. Stávající překlady budou vybourány a nahrazeny za nové tvořené dvojicí profilů UPE-120, mezi nimiž bude provedena vybetonávka z betonu třídy C 20/25 – XC1 s vloženou

výztuží ve formě KARI sítě Ø8-100x100 při dolním povrchu. Uložení ocelových nosníků bude provedeno na vzdálenost 200mm za líc ostění výplňové obvodové stěny. Pro zajištění stability dvojice ocelových profilů budou profily v rozteči 0,5m spojeny přivařenou pásovinou 50/5 mezi dolními a horními pásnicemi profilů. Některé dodatečné vyzdívky či výplňové zdivo v obvodovém plášti bude nezbytné dodatečně staticky zajistit eventuálně přezdít zdivem z plných pálených cihel P15 na MVC5,0. Případné trhliny (především na rozhraní zdivo X ŽB) budou sešity za pomoci helikální výztuže Ø6 v rozteči maximálně 250mm vlepené do proříznuté spáry. Zakotvení helikální výztuže bude provedeno na minimální vzdálenost 500mm od trhliny ve zdivu a 200mm v ŽB.

5.2.5. Stávající základové konstrukce

Stavebně technický stav ani dimenze stávajících základových konstrukcí nebyl v době zpracování projektové dokumentace znám. Vzhledem k tomu, že nedochází ke změně účelu objektu, předpokládá se stávající stav základů za vyhovující. Přesto v rámci rekonstrukce doporučujeme na vybraných místech provést sondy pro stanovení jejich stavebně technického stavu pro budoucí účely stavebníka.

V případě odkrytí základových konstrukcí a odhalení základové spáry je v průběhu rekonstrukce nezbytné zajistit její ochranu před podmáčením vlivem srážek a ostatními klimatickými vlivy (např. promrzání).

5.2.6. Výkopy a zajištění stavební jámy

V rámci rekonstrukce bude docházet pouze k vytváření otevřených výkopů v rámci výměny soklové skladby obvodové stěny a případně v rámci dodatečných hydroizolačních opatření. Předpokládá se, že veškeré výkopy budou svahovány, krátkodobě ve sklonu 2:1, dlouhodobě 1:1.

Zároveň v případě, že bude docházet k dlouhodobému odhalování delších úseků základových pasů, budou konstrukce, především základové ochráněny před zatékáním a zasakováním srážkových vod a před promrzáním. V žádném případě nesmí docházet k odhalování základové spáry objektu.

6. PODKLADY

- (1) Průběžné konzultace se zpracovatelem architektonické a stavební části projektu
- (2) Stavební výkresy v rozpracovanosti ve stupni DSP+DPS – Design 4, s. r. o. (06/2019)
- (3) Stavebně technický průzkum – Design 4, s. r. o. (06/2019)
- (4) Další podklady – technické informace ohledně hmotnosti VZT potrubí a jednotek

7. SEZNAM POUŽITÝCH NOREM, LITERATURY A SOFTWARE

7.1. Normy

- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN 73 1201 – 09/2010 - Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1996 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN EN 1090 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí
- ČSN EN 206 Beton - specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

7.2. Software

- Výpočetní program MKP – SCIA Engineer v18
- MS Office (Word, Excel)
- Allplan 20019, grafické zpracování

8. METODOLOGIE A POUŽITÝ SOFTWARE

Programové vybavení kanceláře:

Scia Engineer 2017 – Lineární a nelineární analýza, programy FINE (GEO, BETON, OCEL...)

Pro dokumentaci je využit 3D program AutoCad, MS Office (Word, Excel)

Základní kombinaci zatížení jsou uvažována v souladu ČSN EN 1990 včetně zavedení redukčních součinitelů dle základní normy a Národního aplikačního dokumentu (NAD).

Kombinace zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace (základní kombinace)

Nepříznivá kombinace:

Soubor A – EQU (statická rovnováha)

Výraz (6.10): $1,35 \cdot G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Soubor B – STR / GEO (návrh nosných prvků / odolnost základové půdy)

Výraz (6.10a): $1,35 \cdot G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Výraz (6.10b): $1,35 \cdot 0,85 \cdot G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Příznivá kombinace:

Výraz (6.10a): $1,00 \cdot G_{k,j,\text{inf}}$

Výraz (6.10b): $1,00 \cdot G_{k,j,\text{inf}} + 1,5 \cdot Q_{k,1}$

Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace

Výraz (6.11a a b): $G_{k,j} + A_d + (\psi_{1,1} \text{ nebo } \psi_{2,1}) \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

Kombinace charakteristická pro nevratné mezní stavy

Výraz (6.14b): $G_{k,j} + Q_{k,1} + \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Kombinace častá pro vratné mezní stavy

Výraz (6.14b): $G_{k,j} + \psi_{1,i} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

Kombinace kvazistálá pro dlouhodobé účinky a vzhled konstrukce

Výraz (6.16b): $G_{k,j} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

9. ZATÍŽENÍ

9.1. Stálá zatížení

Zatížení bude uvažováno podle ČSN EN 1991 nebo podle zadání investora. Vlastní tíha konstrukcí je převzata z produktových materiálů výrobců, skladby podlah a střechy byly odhadnuty dle pokynu objednatele:

Střecha STŘ01	0,10kN/m ²
Střecha STŘ02	0,57kN/m ²
Strop STR01	0,37kN/m ²
Strop STR02	0,26kN/m ²
Obvodová stěna	8,07 kN/m ²

Součinitel pro stálá zatížení (vlastní tíha konstrukce, skladby, fasády atd.) je $\gamma_q=1,35$.

Skladby konstrukcí

1. Skladby střech

1.1. skladba střechy STŘ01	kN/m ²	γ_G	kN/m ²
trapézový plech	0,100	1,35	0,135
SUMA $\Sigma=$	0,10		0,14
1.2. skladba střechy STŘ02	kN/m ²	γ_G	kN/m ²
fóliové hydroizolační souvrství	0,050	1,35	0,068
tepelná izolace MW tl. 300mm	0,120	1,35	0,162
trapézový plech	0,100	1,35	0,135
protipožární SDK podhled	0,300	1,35	0,405
SUMA $\Sigma=$	0,57		0,77

2. Skladby stropů

2.1. skladba stropu STR01	kN/m ²	γ_G	kN/m ²
tepelná izolace MW tl. 300mm	0,120	1,35	0,162
dřevěná stropnice 80/180 á 1,5m	0,028	1,35	0,038
asfaltová lepenka	0,100	1,35	0,135
dřevěné podbití tl. 25mm	0,088	1,35	0,118
omítka vápenná na pletivo tl. 1,5mm	0,030	1,35	0,041
SUMA $\Sigma=$	0,37		0,49
2.2. skladba stropu STR02	kN/m ²	γ_G	kN/m ²
trapézový plech	0,100	1,35	0,135
ocelový profil T 80 á 2,5m	0,040	1,35	0,054
tepelná izolace MW tl. 300mm	0,120	1,35	0,162
SUMA $\Sigma=$	0,26		0,35

3. Skladby stěn

3.1. obvodová stěna SO01B, SO01C	kN/m ²	γ_G	kN/m ²
----------------------------------	-------------------	------------	-------------------

omítkové souvrství tl. 5mm	0,100	1,35	0,135
PUR tepelná izolace tl. 120mm	0,072	1,35	0,097
hydroizolační stěrka vč. vyrovnávacího souvrství	0,200	1,35	0,270
omítka vápenocementová tl. 35mm	0,700	1,35	0,945
zdivo CP tl. 300mm	6,600	1,35	8,910
omítka vápenná tl. 20mm	0,400	1,35	0,540
SUMA Σ=	8,07		10,90

3.2. obvodová stěna SO02	kN/m²	γ_G	kN/m²
omítkové souvrství tl. 5mm	0,100	1,35	0,135
PUR tepelná izolace tl. 120mm	0,072	1,35	0,097
hydroizolační stěrka vč. vyrovnávacího souvrství	0,200	1,35	0,270
omítka vápenocementová tl. 35mm	0,700	1,35	0,945
zdivo CP tl. 300mm	6,600	1,35	8,910
omítka vápenná tl. 20mm	0,400	1,35	0,540
SUMA Σ=	8,07		10,90

9.2. Užitná zatížení

Zatížení bude uvažováno podle ČSN EN 1991 nebo podle zadání investora. Užitné zatížení stropů a podlah bude uvažováno charakteristickými hodnotami takto:

Nepřístupné střechy – dle kat. H	0,75 kN/m ²
Kancelářské prostory – dle kat.B	2,50 kN/m ²
Učebny – dle kat. C1	3,00 kN/m ²
Přístupové prostory	5,00 kN/m ²

Součinitel zatížení pro užitná zatížení je $\gamma_q=1,50$.

9.3. Zatížení sněhem

Staveniště se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem v II. sněhové oblasti, pro kterou platí charakteristická hodnota zatížení sněhem $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$.

Součinitel zatížení pro zatížení sněhem je $\gamma_q = 1,5$.

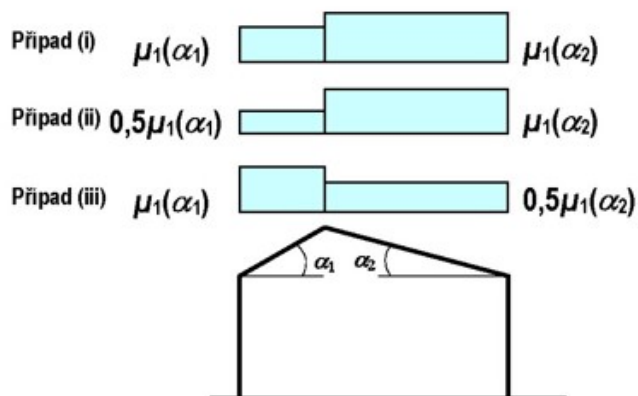
- výpočet zatížení sněhem na sedlové střechy

• vstupní údaje o oblasti a terénu:

Sněhová oblast:	II	$s_k = 1,0$	kPa	(mapa sněhových oblastí)
Typ krajiny:	normální	$C_e = 1,0$		(tabulka 5.1)
Tepelný součinitel:		$C_t = 1,0$		
Sklon střechy:		$\alpha_1 = 10^\circ$		
		$\alpha_2 = 10^\circ$		
Tvarový součinitel zatížení sněhem:		$\mu_{1,1} = 0,80$		(tabulka 5.2)
		$\mu_{1,2} = 0,80$		

• zatížení sněhem:

pro trvalé/dočasné návrhové situace:	$S_i = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$	(rovnice 5.1)
	$S_{a,1} = 0,80$	kNm^{-2}
	$S_{a,2} = 0,80$	kNm^{-2}



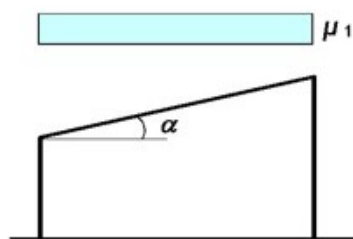
Obrázek 5.3 – Tvarové součinitele zatížení sněhem – sedlové střechy

• vstupní údaje o oblasti a terénu:

Sněhová oblast:	II	$s_k = 1,0$	kPa	(mapa sněhových oblastí)
Typ krajiny:	normální	$C_e = 1,0$		(tabulka 5.1)
Tepelný součinitel:		$C_t = 1,0$		
Sklon střechy:		$\alpha = 2^\circ$		
Tvarový součinitel zatížení sněhem:		$\mu_1 = 0,80$		(tabulka 5.2)

• zatížení sněhem:

pro trvalé/dočasné návrhové situace:	$S = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$	(rovnice 5.1)
	$S = 0,80$	kNm^{-2}



Obrázek 5.2 – Tvarový součinitel zatížení sněhem – pultová střecha

V případě pádu sněhu z vyšší střechy na nižší uvažují následující hodnoty zatížení sněhem:

- při fasádě vyšší části budovy $s_1 = 2,00 \text{ kN/m}^2$
- na okapové části nižší střechy $s_2 = 1,52 \text{ kN/m}^2$

9.4. Zatížení větrem

Zatížení větrem je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. Podle znění této normy se objekt nachází ve II. větrové oblasti, ve které se uvažuje výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}=25\text{m/s}$ a ve III. kategorii terénu.

Součinitel zatížení pro zatížení větrem je $\gamma_q=1,5$.

- výpočet maximálního dynamického tlaku pro výšku z_e

• vstupní údaje o konstrukci a terénu:

šířka budovy $b =$	50 m	Kategorie terénu:	III	(tabulka 4.1 a příloha A1)
délka budovy $d =$	12 m	Výchozí základní rychlost větru:		(mapa větrných oblastí)
výška budovy $h =$	7,5 m	Větrná oblast:	II	
		$v_{b,0} =$	25	ms^{-2}

• maximální dynamický tlak q_p :

základní rychlost větru:	$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$	(rovnice 4.1)	$c_{dir} = 1,0$	
	$v_b = 25,0 \text{ ms}^{-1}$		$c_{season} = 1,0$	
referenční výška:	$z_e = 7,5 \text{ m}$			
střední rychlost větru:	$v_m = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$	(rovnice 4.3)	$c_r(z) = 0,693$	
	$v_m = 17,3 \text{ ms}^{-1}$		$c_o(z) = 1,0$	(příloha A3)
turbulence větru:	$I_v = k_l / (c_o(z) \cdot \ln(z / z_0))$	(rovnice 4.7)	$k_l = 1,0$	
	$I_v = 0,311$			$\text{pro } z < z_{min} \quad I_v = I_v(z_{min})$
max. dynamický tlak:	$q_p = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$		$\rho = 1,25 \text{ kgm}^{-3}$	
	$q_p = 596 \text{ Nm}^{-2}$			

- tlak větru na vnější povrchy - sedlové střechy - 5.2 & 7.2.5

• vstupní údaje o konstrukci :

šířka budovy $b = 50$ mdélka budovy $l = 12$ mvýška budovy $h = 7$ msklon střechy $\alpha = 10^\circ$ tlak větru w_e : $w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$ $q_p = 596 \text{ Nm}^{-2}$ - viz max. dynamický tlaka. vítr kolmo na hřeben / úžlabí budovy (rozměr b): $e = \min. < b; 2h > = 14,9$ m- součinitele vnějšího tlaku c_{pe} a tlak větru w_e

	F		G		H		I		J	
$c_{pe} [-]$	-1,7	0,1	-1,0	0,1	-0,5	0,1	-0,5	-0,3	-0,6	-0,3
$c_{pe} + c_{pi}$	-2,0	0,3	-1,3	0,3	-0,8	0,3	-0,8	-0,6	-0,9	-0,6
$w_e [\text{kNm}^{-2}]$	-1,2	0,2	-0,8	0,2	-0,4	0,2	-0,5	-0,4	-0,5	-0,4

b. vítr rovnoběžně s hřebenem / úžlabím budovy (kolmo na rozměr d): $e = \min. < d; 2h > = 12,3$ m- součinitele vnějšího tlaku c_{pe} a tlak větru w_e

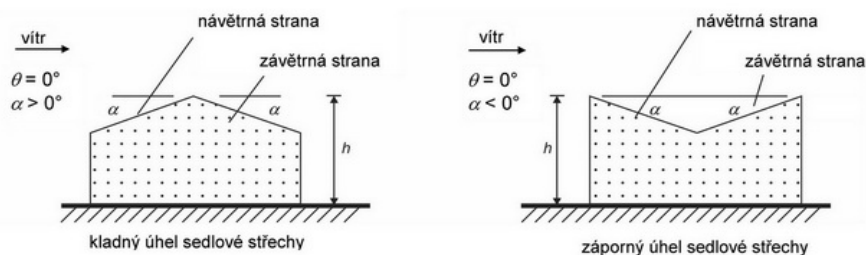
	F	G	H	I
$c_{pe} [-]$	-1,45	-1,3	-0,65	-0,55
$c_{pe} + c_{pi}$	-1,75	-1,6	-0,95	-0,85
$w_e [\text{Nm}^{-2}]$	-1,0	-1,0	-0,6	-0,5

Poznámka:

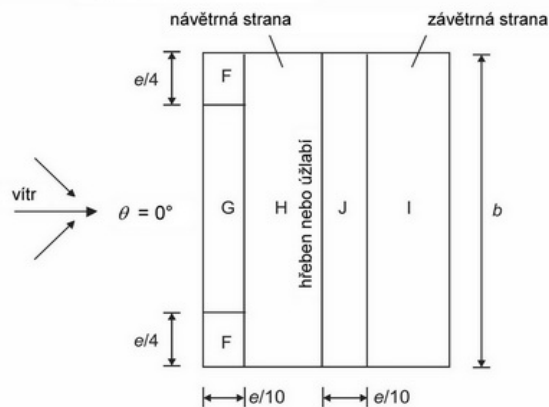
hodnota vnějšího

$$c_{pi+} = 0,2 \quad c_{pi-} = -0,3$$

- pozice oblastí F, G, H, I a J viz. obrázek na následující straně

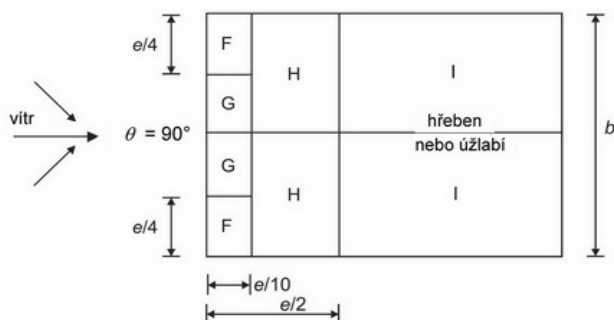


a) Všeobecně



e je menší z hodnot b nebo 2h

b je rozměr kolmo na směr větru

b) Směr větru $\theta = 0^\circ$ c) Směr větru $\theta = 90^\circ$

- tlak větru na vnější povrchy - svislé stěny s pravoúhlým půdorysem - 5.2 & 7.2.2

• vstupní údaje o konstrukci: - viz. maximální dynamický tlak

šířka budovy $b = 50$ mdélka budovy $d = 12$ mvýška budovy $h = 7,5$ m

$$q_p = 0,60 \text{ kNm}^{-2}$$

tlak větru w_e : $w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$

a. vítr kolmo na šířku budovy b:

$$e = \min. < b; 2h > = 14,9 \text{ m}$$

$$h/d = 0,606$$

Součinitel vnějšího tlaku c_{pe} a výsledný tlak na stěny objektu

Oblast	A	B	C	D	E
$c_{pe,10}$	-1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,50
$c_{pe} + c_{pi}$	-1,50	-1,10	-0,80	1,00	-0,80
$w_e [\text{kNm}^{-2}]$	-0,89	-0,66	-0,48	0,60	-0,48

b. vítr kolmo na délku budovy d:

$$e = \min. < d; 2h > = 12,3 \text{ m}$$

$$h/d = 0,151$$

Součinitel vnějšího tlaku c_{pe} a výsledný tlak na stěny objektu

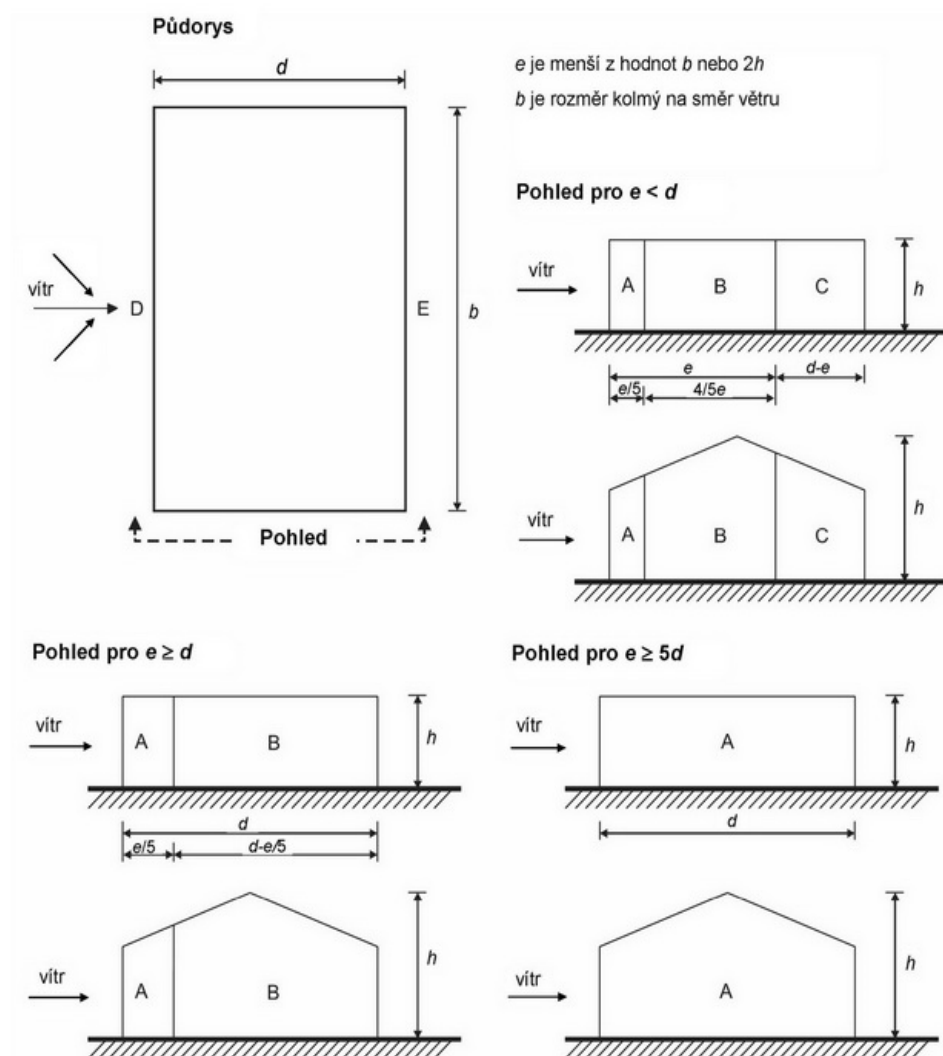
Oblast	A	B	C	D	E
$c_{pe,10}$	-1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,50
$c_{pe} + c_{pi}$	-1,50	-1,10	-0,80	1,00	-0,80
$w_e [\text{kNm}^{-2}]$	-0,89	-0,66	-0,48	0,60	-0,48

Poznámka:

hodnota vnějšího tlaku je zvýšena o součinitel vnitřního tlaku c_{pi} podle článku 7.2.9. Pro danou situaci je hodnota

$$c_{pi+} = 0,2$$

$$c_{pi-} = -0,3$$

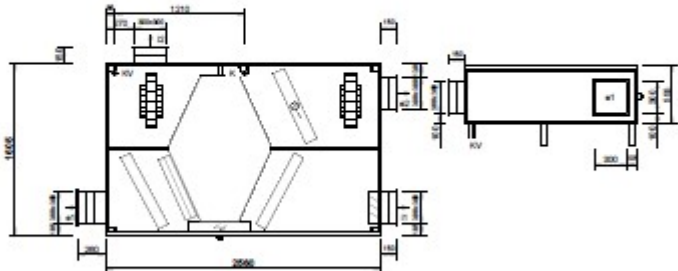
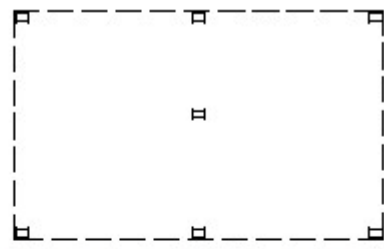
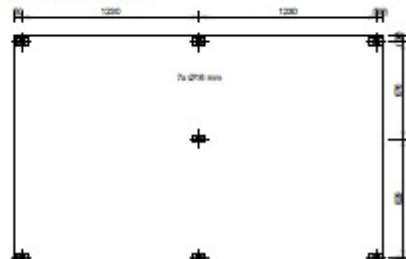


Obrázek 7.5 – Legenda pro svislé stěny

9.5. Technologická zatížení

Zatížení technologiemi je uvažováno podle zadání technologické části (VZT jednotky na pultové části střechy).

Součinitel zatížení je v souladu s ČSN EN 1991 uvažován $\gamma_q=1,50$.

Stavba																																								
Rozměry jednotky	délka	2560 mm																																						
	výška (bez podstavních noh)	555 mm																																						
	hloubka	1605 mm																																						
Hmotnost		cca 317 kg																																						
Rozměrový náčrtes: Provedení 3/8 nástřešní ležaté pohled shora (ze strany dveří)																																								
		Manipulační prostor - dveře bez pantů																																						
<table><tr><th>hřídlo</th><th>druh</th><th>rozměr</th><th>přístřešnost</th></tr><tr><td>e1</td><td>e1 - venkovní vzduch (ODA)</td><td>300 x 300 mm</td><td>uzavírací klapka, pružná manžeta</td></tr><tr><td>e2</td><td>e2 - přívadlný vzduch (BUP)</td><td>300 x 300 mm</td><td>pružná manžeta</td></tr><tr><td>I1</td><td>I1 - odváděný vzduch (ETA)</td><td>300 x 300 mm</td><td>uzavírací klapka, pružná manžeta</td></tr><tr><td>I2</td><td>I2 - odpadní vzduch (EHA)</td><td>300 x 300 mm</td><td>pružná manžeta</td></tr><tr><td>K</td><td>výstup kondenzátu</td><td>Ø 32/40 mm</td><td>sifon</td></tr><tr><td>KV</td><td>výstup kondenzátu vyhlívaný</td><td>Ø 32/40 mm</td><td>sifon</td></tr></table>		hřídlo	druh	rozměr	přístřešnost	e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	300 x 300 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta	e2	e2 - přívadlný vzduch (BUP)	300 x 300 mm	pružná manžeta	I1	I1 - odváděný vzduch (ETA)	300 x 300 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta	I2	I2 - odpadní vzduch (EHA)	300 x 300 mm	pružná manžeta	K	výstup kondenzátu	Ø 32/40 mm	sifon	KV	výstup kondenzátu vyhlívaný	Ø 32/40 mm	sifon	<table><tr><td>A</td><td>obvrtání dveří</td><td>min. 500 mm</td></tr><tr><td>B</td><td>přední prostor</td><td>min. 700 mm</td></tr><tr><td>C</td><td>zadní prostor</td><td>min. 700 mm</td></tr></table>		A	obvrtání dveří	min. 500 mm	B	přední prostor	min. 700 mm	C	zadní prostor	min. 700 mm
hřídlo	druh	rozměr	přístřešnost																																					
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	300 x 300 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta																																					
e2	e2 - přívadlný vzduch (BUP)	300 x 300 mm	pružná manžeta																																					
I1	I1 - odváděný vzduch (ETA)	300 x 300 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta																																					
I2	I2 - odpadní vzduch (EHA)	300 x 300 mm	pružná manžeta																																					
K	výstup kondenzátu	Ø 32/40 mm	sifon																																					
KV	výstup kondenzátu vyhlívaný	Ø 32/40 mm	sifon																																					
A	obvrtání dveří	min. 500 mm																																						
B	přední prostor	min. 700 mm																																						
C	zadní prostor	min. 700 mm																																						
Prostupy střechou - půdorys																																								
																																								
Poznámka: Schéma zobrazuje rozměry a odstupy prostupů střechou pro připojovací hrdla. Rozměry a umístění připojovacích hrdel jsou uvedeny v rozměrovém náčrtu jednotky.																																								
Kotvení podstavních noh - půdorys																																								
																																								
Poznámka: Schéma je určeno pouze pro základní informaci, závazné rozměry odečíte s dodávkou zařízení, případně na vyžádání od výrobce.																																								

10. PRŮZKUM

10.1. Inženýrsko-geologický průzkum

V rámci předprojektové přípravy nebyl inženýrsko-geologický průzkum proveden.

Z hlediska rekonstrukce stávajícího objektu bude zachován stávající účel objektu, ani se nepředpokládá přitěžování základové spáry nad stávající úroveň. Vzhledem k tomu, že z výsledků Stavebně technického průzkumu nevyplývají žádné projevy nedostatečné únosnosti stávajících základů, ani nadměrné sedání objektu, je předpoklad projektu takový, že stávající základové konstrukce budou nadále vyhovovat.

10.2. Stavebně technický průzkum v objektu

Závěrem stavebně-technického průzkumu je špatný technický stav objektu. Pro možnost realizace opatření ke snížení energetické náročnosti objektu bude nezbytné zasáhnout i do některých nosných konstrukcí objektu.

- Po vybourání výplní ze skleněných tvárnic bude nutná rekonstrukce nadokenních překladů, které jsou osazeny pod skleněnými tvárnicemi.
- Některé dodatečné vyzdívky v obvodovém plášti bude nezbytné dodatečně staticky zajistit eventuálně přezdít.
- Střecha spojovací chodby bude kompletně ubourána včetně svislé dřevěné rámové konstrukce vyplněné skleněnými tvárnicemi.
- Konstrukce hlavní střechy je z ocelových vazníků, které není možné přitížit, zateplení může být provedeno pouze formou výměny stávajícího izolantu za nový, podhledy a střešní krytina budou zachovány stávající bez úprav.
- Dodatečná břemena (VZT jednotky) je možné instalovat pouze na podlahu nebo na masivní příčné nosné stěny, ev. na novou konstrukci střechy spojovací chodby.
- Dešťové svody okolo objektu jsou vyústěny přímo u fasády, zdivo v těchto místech je značně zdegradované. Projektant upozorňuje, že investor by měl souběžnou akcí vyřešit areálovou dešťovou kanalizaci a napojení dešťových svodů. V opačném případě nelze zaručit dlouhodobou životnost navrhovaných opatření.

11. NÁVRH A POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ

Návrh nových konstrukčních prvků byl proveden s výpočetní podporou systému Scia Engineer 2018 (metoda konečných prvků) s přenosem dat do systému Allplan 2019, ve kterém je celý projekt graficky zpracován.

Nosné konstrukce objektu budou posouzeny a navrženy dle sady norem ČSN EN. Zatřídění, provádění, tolerance a ochrana nosných konstrukcí, je stanoveno dle platných norem ČSN a ČSN EN.

Nosné konstrukce splňují všechny požadavky a spolehlivě přenesou veškeré zatížení do základových konstrukcí a jejich prostřednictvím do základové půdy a to na základě informací a podkladů.

11.1. Návrhová životnost

Objekt je dle ČSN EN 1990 zařazen do kategorie návrhové životnosti 4 (budovy a další běžné stavby) s návrhovou životností 50 let.

11.2. Deformace nosných konstrukcí

11.2.1. Deformace ocelových konstrukcí

Jsou respektovány svislé a vodorovné deformace nosné konstrukce stanovené normou ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby:

Svislé mezní deformace:

Překlady, trámy $\delta_{\max} = L/250$

$\delta_2 = L/250$

Poznámka: δ_{\max} – největší průhyb vztažený k přímce spojující podpory

δ_2 – průhyb nosníků od proměnných a časový nárůst průhybů od stálých zatížení

Následně připojované stavební konstrukce musí tyto průhyby respektovat.

Deformace ocelových konstrukcí je uvažována v souladu s ČSN EN 1993-1-1 od charakteristické kombinace zatížení.

11.3. Sedání konstrukcí a nerovnoměrné sedání

Sedání je omezeno ustanovením ČSN EN 1997-1 „Navrhování geotechnických konstrukcí“ na hodnotu 60 mm pro vícepodlažní skeletové budovy s výplňovým zdivem. Nerovnoměrné sednutí dvou sousedních základů je omezeno na $\Delta s/L=0,0015$, kde Δs , je rozdíl mezi sednutím dvou sousedních základů a L je vzdálenost mezi dvěma sousedními základy.

11.4. Tolerance a provádění nosných konstrukcí

Tolerance betonové konstrukce

Provádění nosných betonových konstrukcí je navrženo v souladu s normou ČSN EN 13670: Provádění betonových konstrukcí.

Tolerance ocelové konstrukce

Jsou respektovány tolerance uvedené v normách pro navrhování a v normách pro provádění ocelových konstrukcí. V souladu s normou ČSN EN 1090-2 jsou dodrženy geometrické tolerance základní a funkční tolerance třídy 1.

Stanovení třídy provedení ocelové konstrukce

Zatřídění ocelových konstrukcí je stanoveno dle ČSN EN 1990 a ČSN EN 1090-2

Kategorie návrhové životnosti pořadové číslo 4: 50let (budovy bytové, občanské a další běžné stavby), NA.1, tab. 2.1.CZ

Třída následků CC2 – Obytné a administrativní budovy a budovy určené pro veřejnost, kde jsou následky poruchy středně závažné (nap. kancelářské budovy) (dle ČSN EN 1990)

Kategorie použitelnosti je stanovena dle ČSN EN 1090-2, příloha B

Kategorie použitelnosti SC1, tab. B.1

Výrobní kategorie PC1, tab. B.2

Stanovení třídy provedení, tab. B.3

Pro třídu následků CC2 → SC1 → PC1 je stanovena třída provedení EXC2.

11.5. Dimenzování betonových konstrukcí

Konstrukce jsou dimenzovány v souladu s ČSN EN 1992-1-1, ČSN EN 206 a ČSN P 73 2404 s maximální přípustnou trhlinou o velikosti $w_k=0,40$ mm pro vliv prostředí X0 a XC1 (beton uvnitř budov s velmi nízkou nebo nízkou vlhkostí).

Limitní šířka trhlin je uvažována v souladu s ČSN EN 1992-1-1 od kvazistálé kombinace zatížení.

11.6. Materiály

Beton

Interiérové ŽB konstrukce	C20/25 XC1 - D_{\max} 22 - Cl 0,40
---------------------------	--------------------------------------

Výztuž	B 500B (10.505(R), síť (W))
--------	-----------------------------

Ocel	S 235 JR
------	----------

Trapézové plechy	S 320 GD
------------------	----------

Kotvy, spojovací materiál	8.8
---------------------------	-----

Dozdívky stáv. zdiva	plné pálené zdivo P15 + MVC 5,0
----------------------	---------------------------------

12. PARAMETRY MATERIÁLŮ

Návrh uvažuje tyto materiálové charakteristiky.

12.1. Beton

Betonové konstrukce budou navrženy z konstrukčního betonu C 20/25 v souladu s ČSN EN 206+A1.

Návrh uvažuje tyto charakteristiky:

Specifická hustota betonu = 2500 kg/m³

Dílčí koeficient materiálu $\gamma_{Mb} = 1,5$

C 20/25 : EC 2	
Základní materiálové charakteristiky	
Modul pružnosti	$E_{cm} = 30000,0 \text{ MPa}$
Speciální materiálové charakteristiky	
Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu	$f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$

12.2. Výztuž

B500B (10 505 (R), síť (W))

B500 : EC 2	
Speciální materiálové charakteristiky	
Mez kluzu	$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E_s = 200000,0 \text{ MPa}$

12.3. Ocel

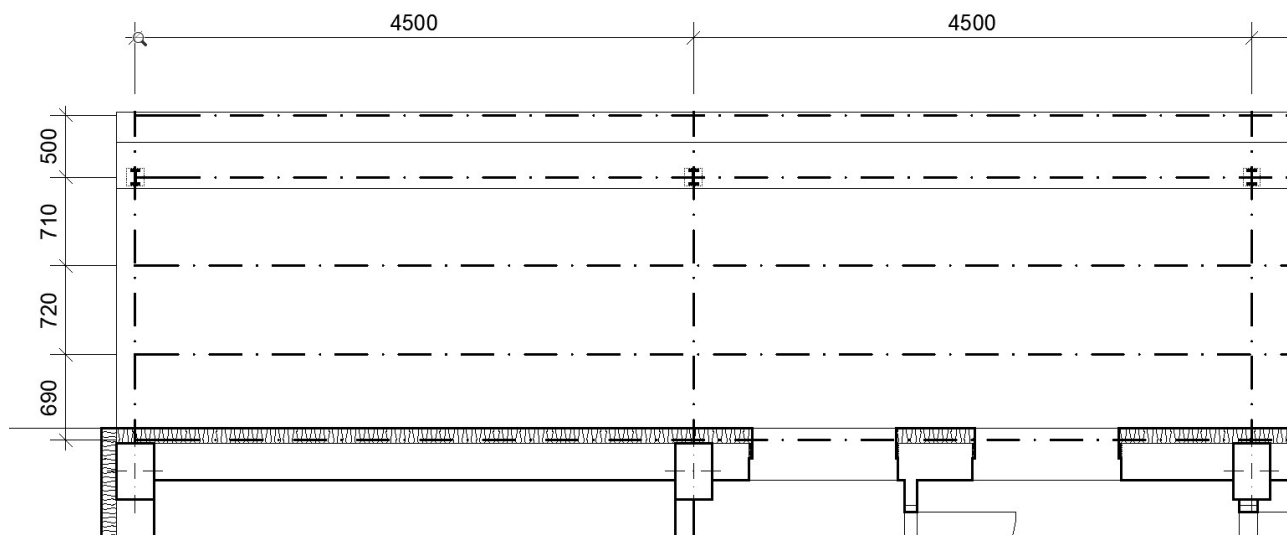
S 235

EN 10210-1 : S 235 : EN 10 210-1	
Základní materiálové charakteristiky	
Modul pružnosti	$E = 210000 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G = 81000 \text{ MPa}$
Speciální materiálové charakteristiky	
Mez kluzu	$f_y = 235,0 \text{ MPa}$
Mez pevnosti v tahu	$f_u = 360,0 \text{ MPa}$
Je korozivzdorná	Ne

12.4. Zdivo

Dozdívky stáv. zdiva

plné pálené zdivo P15 + MVC 5,0

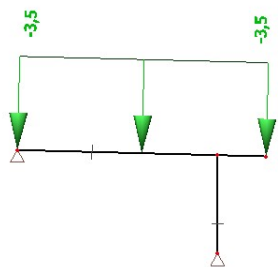
13. KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ CHODBY**13.1. Geometrie**

Pro příčné rámy uvažuji zat. šířku 4,5m, pro vnitřní stropnice 0,72m.

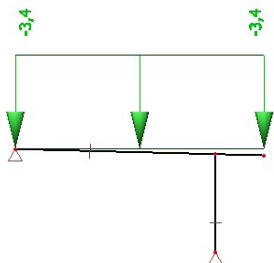
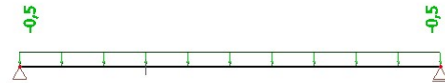
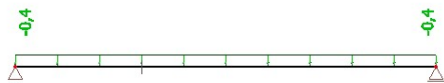
13.2. Zatížení

G1 – vlastní tíha je zohledněna automaticky výpočetním softwarem

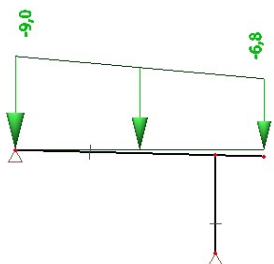
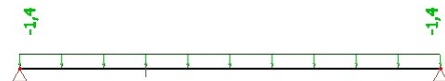
G2 – ostatní stálé (skladby konstrukcí)



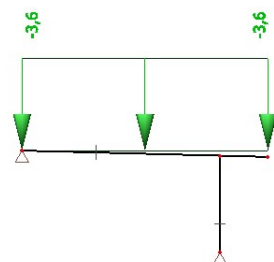
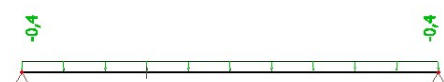
Q1 – užité dle kat. H



S1 – zatížení sněhem

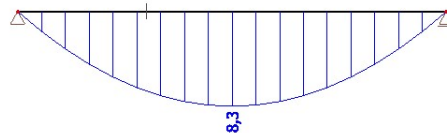
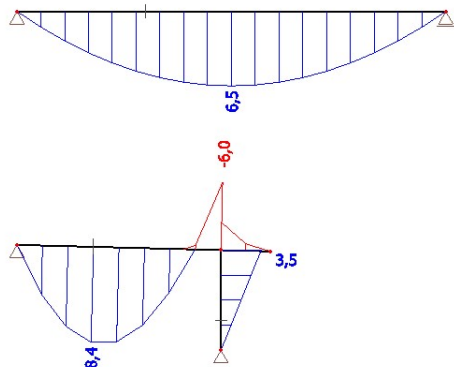


W1 – zatížení větrem

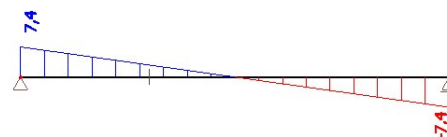
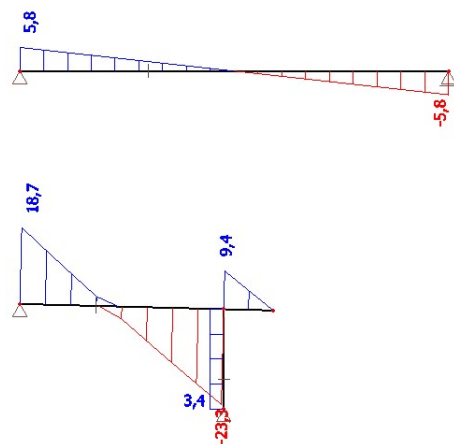


13.3. Návrhové vnitřní síly

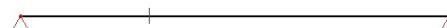
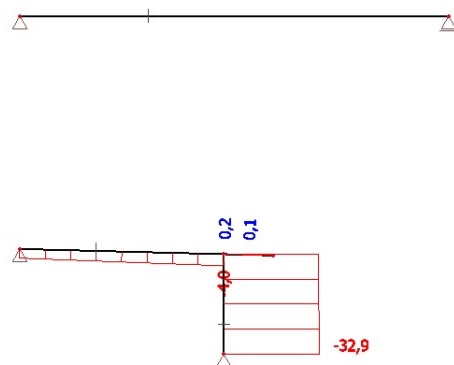
Ohybový moment M_y [kNm]

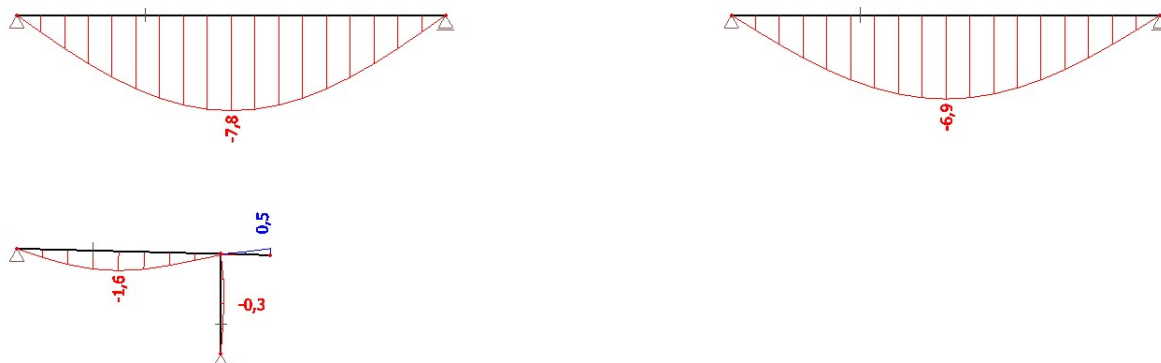


Posouvající síla V_z [kN]



Normálová síla N [kN]



13.4. Deformace**Charakteristická deformace u_z [mm]**

Posouzení ocelového nosníku stropnice:

$u_z = 7,8\text{mm} \leq 18,0\text{mm} = u_{z,\text{lim}}$ odpovídající hodnotě $L/250$ – VYHOVUJE

13.5. Trapézový plech

Zatížení pro návrh a posouzení trapezového plechu uvažují o hodnotě takto:

Stálé zatížení dle skladby STŘ02	0,57kN/m ²
Užitné zatížení	0,75kN/m ²
Zatížení sněhem	2,00 kN/m ²
Zatížení větrem	0,80kN/m ²

Celkové charakteristické zatížení

$$f_k = g_k + s_k + 0,7 \cdot q_k + 0,6 \cdot w_k = 0,57 + 2,00 + 0,7 \cdot 0,75 + 0,6 \cdot 0,80 = 3,6 \text{ kN/m}^2$$

Celkové návrhové zatížení

$$f_d = 1,35 \cdot g_k + 1,50 \cdot (s_k + 0,7 \cdot q_k + 0,6 \cdot w_k) = 1,35 \cdot 0,57 + 1,50 \cdot (2,00 + 0,7 \cdot 0,75 + 0,6 \cdot 0,80) = 5,3 \text{ kN/m}^2$$

TR 50/250

pozitivní



dle ČSN EN 1993-1-3: 2010

 $\gamma_{M0} = 1,00$

Deformace = L/200

		Připustné rovnoměrné zatížení [kN/m ²]																	
t_N [mm]	g [kg/m ²]	Rozpětí [m]																	
		1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25
0,63	6,30	q_{d1}	14,56	9,32	6,47	4,75	3,64	2,88	2,33	1,93	1,62	1,38	1,19	1,04	0,91	0,81	0,72	0,65	0,58
		q_{d2}	5,92	4,74	3,95	3,38	2,96	2,63	2,33	1,93	1,62	1,38	1,19	1,04	0,91	0,81	0,72	0,65	0,58
		q_k	13,47	6,90	3,99	2,51	1,68	1,18	0,86	0,65	0,50	0,39	0,31	0,26	0,21	0,18	0,15	0,13	0,11
0,75	7,50	q_{d1}	19,04	12,19	8,46	6,22	4,76	3,76	3,05	2,52	2,12	1,80	1,55	1,35	1,19	1,05	0,94	0,84	0,76
		q_{d2}	8,72	6,97	5,81	4,98	4,36	3,76	3,05	2,52	2,12	1,80	1,55	1,35	1,19	1,05	0,94	0,84	0,76
		q_k	17,13	8,77	5,08	3,20	2,14	1,50	1,10	0,82	0,63	0,50	0,40	0,32	0,27	0,22	0,19	0,16	0,14
0,88	8,80	q_{d1}	24,44	15,64	10,86	7,98	6,11	4,83	3,91	3,23	2,72	2,31	1,99	1,74	1,53	1,35	1,21	1,08	0,98
		q_{d2}	12,31	9,85	8,21	7,03	6,11	4,83	3,91	3,23	2,72	2,31	1,99	1,74	1,53	1,35	1,21	1,08	0,98
		q_k	21,36	10,94	6,33	3,99	2,67	1,88	1,37	1,03	0,79	0,62	0,50	0,41	0,33	0,28	0,23	0,20	0,17
1,00	10,00	q_{d1}	29,89	19,13	13,29	9,76	7,47	5,91	4,78	3,95	3,32	2,83	2,44	2,13	1,87	1,66	1,48	1,32	1,20
		q_{d2}	16,13	12,91	10,76	9,22	7,47	5,91	4,78	3,95	3,32	2,83	2,44	2,13	1,87	1,66	1,48	1,32	1,20
		q_k	25,57	13,09	7,58	4,77	3,20	2,24	1,64	1,23	0,95	0,74	0,60	0,48	0,40	0,33	0,28	0,24	0,20
1,13	11,30	q_{d1}	36,30	23,23	16,13	11,85	9,08	7,17	5,81	4,80	4,03	3,44	2,96	2,58	2,27	2,01	1,79	1,61	1,45
		q_{d2}	20,83	16,66	13,88	11,85	9,08	7,17	5,81	4,80	4,03	3,44	2,96	2,58	2,27	2,01	1,79	1,61	1,45
		q_k	30,82	15,78	9,13	5,75	3,85	2,71	1,97	1,48	1,14	0,90	0,72	0,58	0,48	0,40	0,34	0,29	0,25
1,25	12,50	q_{d1}	42,00	26,88	18,67	13,71	10,50	8,30	6,72	5,55	4,67	3,98	3,43	2,99	2,63	2,33	2,07	1,86	1,68
		q_{d2}	25,65	20,52	17,10	13,71	10,50	8,30	6,72	5,55	4,67	3,98	3,43	2,99	2,63	2,33	2,07	1,86	1,68
		q_k	35,92	18,39	10,64	6,70	4,49	3,15	2,30	1,73	1,33	1,05	0,84	0,68	0,56	0,47	0,39	0,34	0,29

t_N [mm]	g [kg/m ²]	Rozpětí [m]																	
		1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25
0,63	6,30	q_{d1}	8,99	6,43	4,84	3,78	3,04	2,50	2,09	1,78	1,53	1,33	1,17	1,03	0,92	0,82	0,73	0,66	0,60
		q_{d2}	7,77	5,64	4,29	3,39	2,75	2,28	1,92	1,64	1,42	1,24	1,09	0,97	0,86	0,78	0,70	0,64	0,58
		q_k	32,44	16,61	9,61	6,05	4,06	2,85	2,08	1,56	1,20	0,95	0,76	0,62	0,51	0,42	0,36	0,30	0,26
0,75	7,50	q_{d1}	12,66	9,03	6,78	5,29	4,25	3,49	2,92	2,48	2,13	1,85	1,62	1,43	1,27	1,13	1,01	0,90	0,81
		q_{d2}	10,97	7,93	6,03	4,75	3,85	3,18	2,68	2,28	1,97	1,72	1,52	1,34	1,20	1,08	0,98	0,89	0,81
		q_k	41,27	21,13	12,23	7,70	5,16	3,62	2,64	1,98	1,53	1,20	0,96	0,78	0,64	0,54	0,45	0,39	0,33
0,88	8,80	q_{d1}	16,91	11,98	8,96	6,96	5,57	4,56	3,80	3,22	2,78	2,40	2,10	1,83	1,61	1,42	1,27	1,14	1,03
		q_{d2}	14,69	10,56	7,99	6,27	5,06	4,17	3,50	2,98	2,57	2,24	1,97	1,74	1,56	1,40	1,26	1,14	1,03
		q_k	51,46	26,35	15,25	9,60	6,43	4,52	3,29	2,47	1,91	1,50	1,20	0,98	0,80	0,67	0,56	0,48	0,41
1,00	10,00	q_{d1}	21,20	14,95	11,14	8,63	6,88	5,63	4,69	3,96	3,39	2,93	2,53	2,20	1,94	1,72	1,53	1,37	1,24
		q_{d2}	18,45	13,21	9,96	7,79	6,27	5,17	4,33	3,68	3,16	2,75	2,42	2,14	1,91	1,71	1,53	1,37	1,24
		q_k	61,60	31,54	18,25	11,49	7,70	5,41	3,94	2,96	2,28	1,79	1,44	1,17	0,96	0,80	0,68	0,57	0,49
1,13	11,30	q_{d1}	26,22	18,41	13,67	10,56	8,41	6,86	5,70	4,81	4,10	3,49	3,01	2,63	2,31	2,05	1,83	1,64	1,48
		q_{d2}	22,87	16,31	12,25	9,56	7,68	6,31	5,28	4,48	3,85	3,34	2,93	2,59	2,31	2,05	1,83	1,64	1,48
		q_k	74,25	38,02	22,00	13,85	9,28	6,52	4,75	3,57	2,75	2,16	1,73	1,41	1,16	0,97	0,81	0,69	0,59
1,25	12,50	q_{d1}	31,17	21,81	16,15	12,45	9,89	8,06	6,69	5,63	4,73	4,04	3,48	3,03	2,67	2,36	2,11	1,89	1,71
		q_{d2}	27,23	19,35	14,50	11,29	9,05	7,43	6,20	5,26	4,51	3,92	3,43	3,03	2,67	2,36	2,11	1,89	1,71
		q_k	86,53	44,30	25,64	16,14	10,82	7,60	5,54	4,16	3,20	2,52	2,02	1,64	1,35	1,13	0,95	0,81	0,69

$$f_{Ed} = 5,3 \text{ kN/m}^2 \leq 7,77 \text{ kN/m}^2 = f_{Rd}$$

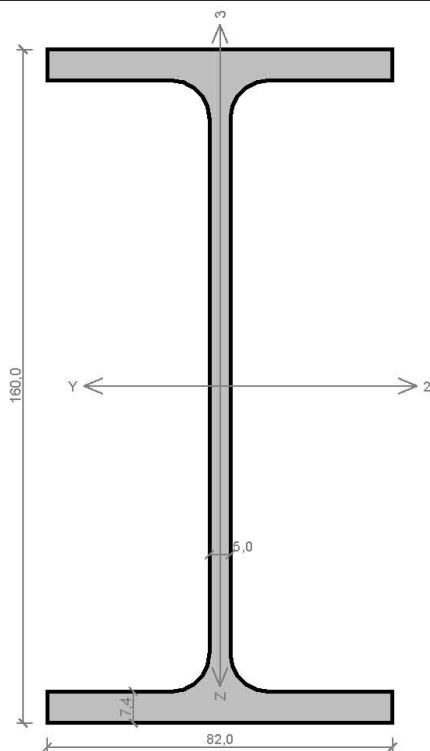
$$f_{Ek} = 3,6 \text{ kN/m}^2 \leq 32,44 \text{ kN/m}^2 = f_{Rd}$$

Navržený plech TR 50/250/0,63 na rozpětí do 1,0m VYHOVUJE.

13.6. Návrh a posouzení

Krajní stropnice	
	<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 UPE 140 Průřezová plocha: $A = 1,840E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 21,7 \text{ mm}$ $z_T = 70,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 6,000E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,870E05 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -8,564E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,819E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 8,564E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,622E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 4,050E04 \text{ mm}^4$ Výšečový moment setrvačnosti: $I_\phi = 2,200E09 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 9,884E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,258E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_d : 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 Zat. případ 1</p> <p>$N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 5,800 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\phi = 0,000 \text{ kNm}$</p> <p>$M_y = 6,500 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 4,500 m $L_z = 4,500 \text{ m}$ $L_y = 4,500 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1,0$ $k_w = 1,0$ $I_{z1} = 4,500 \text{ m}$ M_y: Tvar 6.4 $z_P = 1,000$ $I_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z: Tvar není</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od posouvající síly V_z: $5,800 \text{ kN} < 111,662 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 6,500 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $M_{y,R} = 8,791 \text{ kNm}$ $0,000 + 0,739 + 0,000 = 0,739 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 217,6 Průřez vyhovuje</p>	
VYHOVUJE	

Vnitřní stropnice



Norma EN 1993-1-1/Česko.

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

Průřez IPE 160

Průřezová plocha: $A = 2,009E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 41,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 8,693E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 6,831E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -1,087E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,666E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,087E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,666E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 3,600E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_{\phi} = 3,960E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 1,239E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,610E04 \text{ mm}^3$

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

$N = 0,000 \text{ kN}$
 $V_z = 7,300 \text{ kN}$ $M_y = 8,200 \text{ kNm}$
 $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$
 $T_t = 0,000 \text{ kNm}$
 $T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,500 m

 $L_z = 4,500 \text{ m}$ $L_y = 4,500 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$ $I_{z1} = 4,500 \text{ m}$ M_y : Tvar 6.4 $z_P = 1,000$ $I_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z : $7,300 \text{ kN} < 131,010 \text{ kN}$ VyhovujeVnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 8,200 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejneprůznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

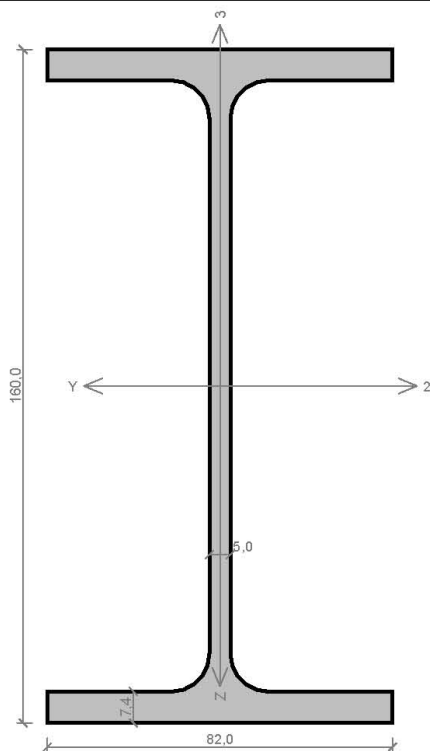
Únosnosti: $M_{y,R} = 11,966 \text{ kNm}$ $|0,000 + 0,685 + 0,000| = |0,685| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 244,0

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Rám příčle



Norma EN 1993-1-1/Česko.

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

Průřez IPE 160

Průřezová plocha: $A = 2,009E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 41,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 8,693E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 6,831E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,087E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,666E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,087E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,666E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 3,600E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\phi} = 3,960E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,239E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,610E04 \text{ mm}^3$

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

$N = 0,000 \text{ kN}$
 $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 8,400 \text{ kNm}$
 $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$
 $T_t = 0,000 \text{ kNm}$
 $T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 2,150 m
 $L_z = 2,150 \text{ m}$
 $L_y = 2,150 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$
 $I_{z1} = 2,150 \text{ m}$ M_y : Tvar 6.4 $z_P = 1,000$
 $I_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 8,400 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 20,298 \text{ kNm}$

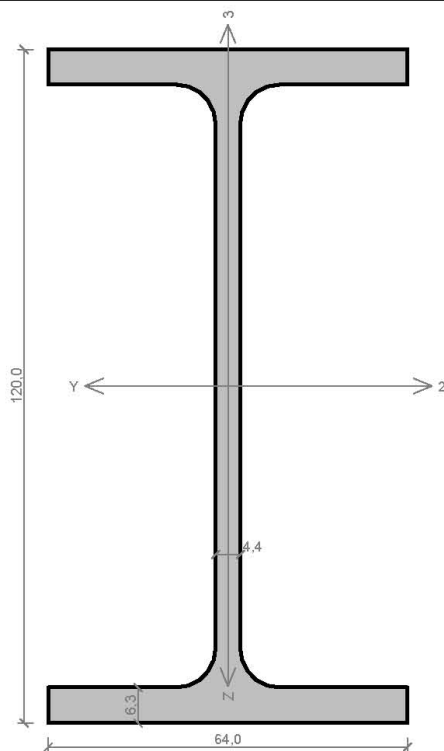
$|0,000 + 0,414 + 0,000| = |0,414| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 116,6

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Rám sloupek



Norma EN 1993-1-1/Česko.

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

Průřez IPE 120

Průřezová plocha: $A = 1,321E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 32,0 \text{ mm}$ $z_T = 60,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 3,178E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,767E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -5,296E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 8,646E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 5,296E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -8,646E03 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 1,740E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_{\phi} = 8,900E08 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 6,073E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,358E04 \text{ mm}^3$

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

$N = -32,800 \text{ kN}$
 $V_z = 3,400 \text{ kN}$ $M_y = 3,500 \text{ kNm}$
 $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$
 $T_t = 0,000 \text{ kNm}$
 $T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,050 m

$L_z = 1,050 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 1,050 \text{ m}$
 $L_y = 1,050 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 1,050 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 0,7L$ $k_w = 1,0$

$I_{z1} = 1,050 \text{ m}$ M_y : Tvar 6.3 $\psi = 1,000$
 $I_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z : $3,400 \text{ kN} < 85,547 \text{ kN}$ VyhovujeVnitřní síly: $N = -32,800 \text{ kN}$; $M_y = 3,500 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -308,526 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 13,254 \text{ kNm}$ $|0,106 + 0,264 + 0,000| = |0,370| < 1$ VyhovujeVzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -230,109 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 13,294 \text{ kNm}$ $|0,143 + 0,263 + 0,000| = |0,406| < 1$ Vyhovuje

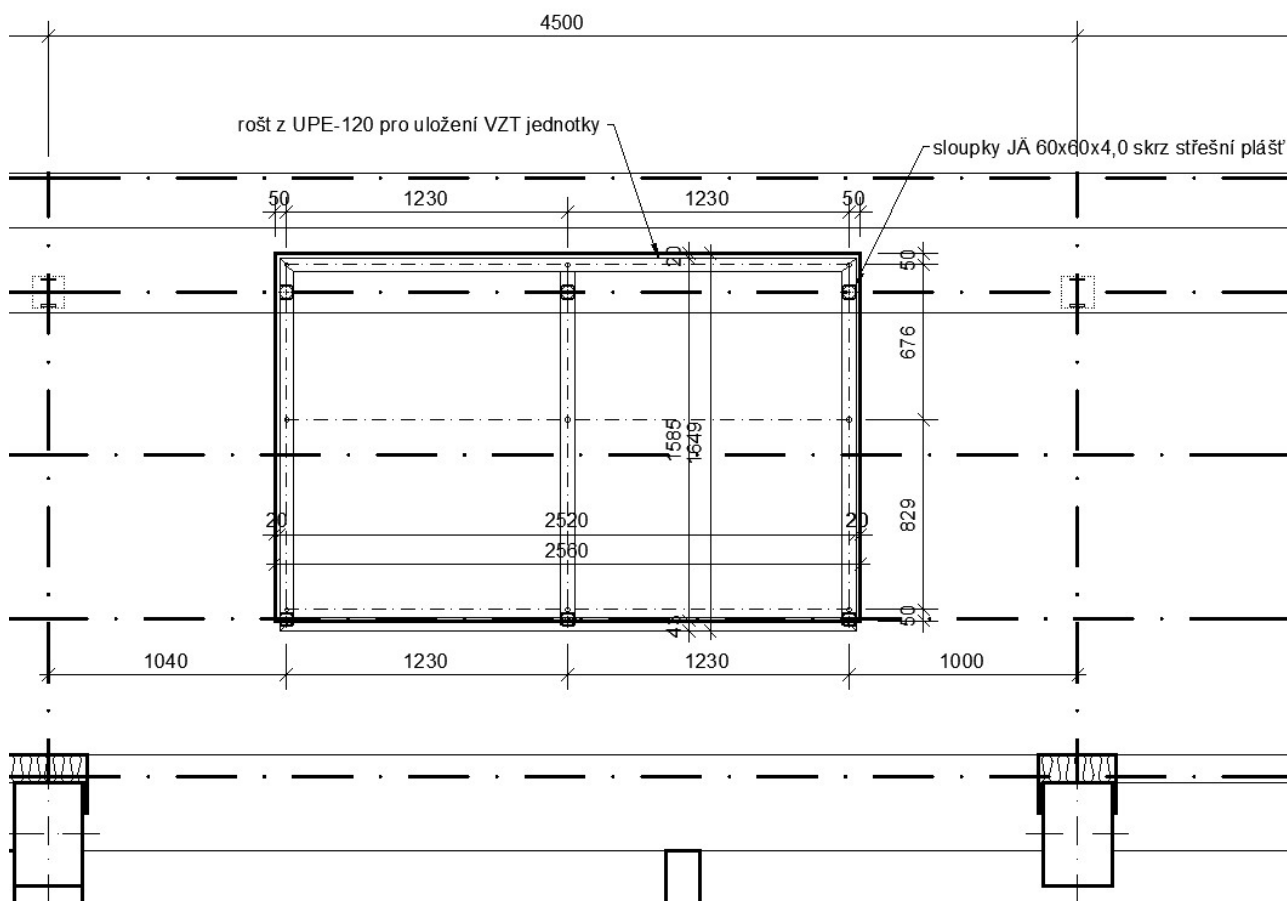
Štíhlost dílce: 72,5

Průřez vyhovuje

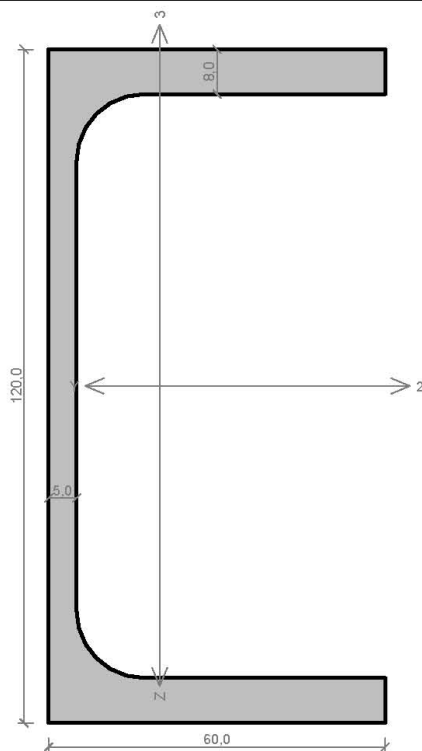
VYHOVUJE

13.7. Rošt pod VZT jednotku

Celková hmotnost VZT jednotky = 320 kg. Zatížení je rozloženo 7 podstavných nohou. Pod vnitřní nohou uvažuji konzervativně 50% zatížení, tedy charakteristicky 1,6kN



Nosník VZT roštu



Norma EN 1993-1-1/Česko.

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

Průřez UPE 120

Průřezová plocha: $A = 1,540E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 19,8 \text{ mm}$ $z_T = 60,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 3,640E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,540E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -6,058E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,379E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 6,058E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,794E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 2,900E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_{\phi} = 1,120E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 7,033E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,480E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPaMez pevnosti f_u : 360,0 MPaModul pružnosti E : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 1,200 \text{ kN}$ $M_y = 0,900 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,450 m

 $L_z = 1,450 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 1,450 \text{ m}$ $L_y = 1,450 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 1,450 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 0,7L$ $k_w = 1,0$ $I_{z1} = 1,450 \text{ m}$ M_y : Tvar 6.3 $\psi = 1,000$ $I_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z : $1,200 \text{ kN} < 97,145 \text{ kN}$ VyhovujeVnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,900 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

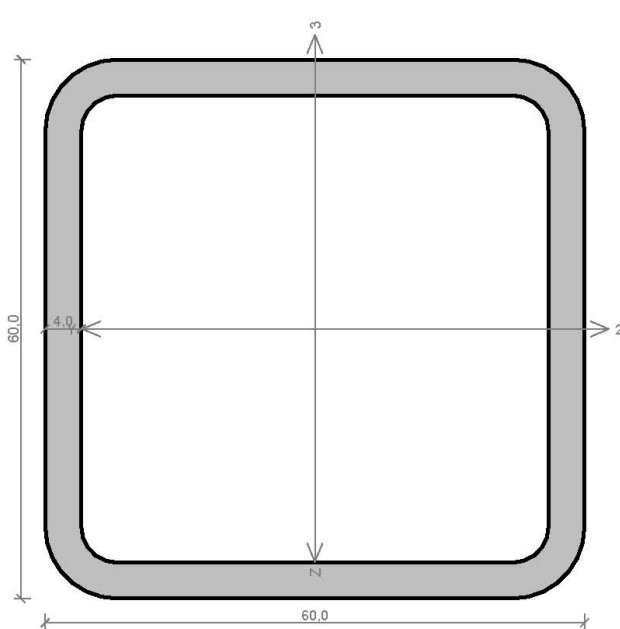
Únosnosti: $M_{y,R} = 12,905 \text{ kNm}$ $|0,000 + 0,070 + 0,000| = |0,070| < 1$ Vyhovuje

Štíhlost dílce: 76,4

Průřez vyhovuje

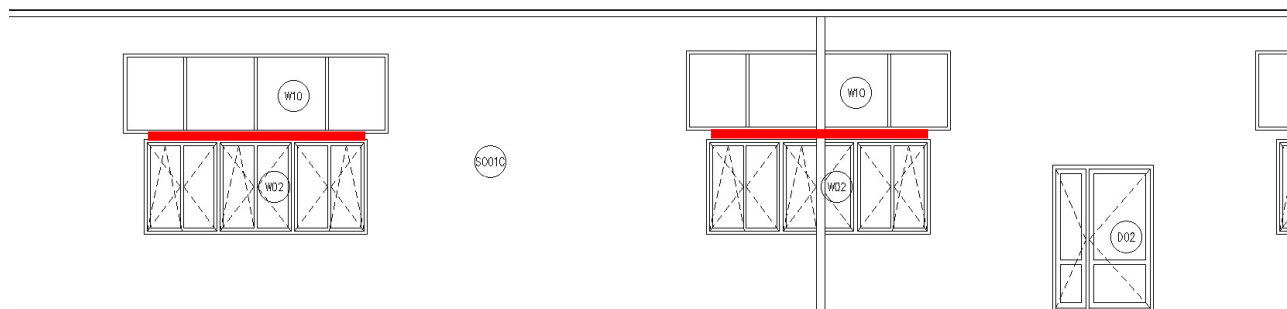
VYHOVUJE

Sloupek VZT roštu

	<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 TC 60 x 60 x 4 Průřezová plocha: $A = 8,550E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 30,0 \text{ mm}$ $z_T = 30,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 4,268E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 4,268E05 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,452E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,452E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,452E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,452E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 7,025E05 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,764E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,764E04 \text{ mm}^3$</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 Zat. případ 1</p> <p>$N = -3,200 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 1,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = -1,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\phi = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 0,600 m</p> <p>$L_z = 0,600 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 0,600 \text{ m}$ $L_y = 0,600 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 0,600 \text{ m}$</p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -3,200 \text{ kN}$; $M_y = 1,000 \text{ kNm}$; $M_z = -1,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -197,058 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 4,146 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -4,146 \text{ kNm}$ $0,016 + 0,241 + 0,241 = 0,499 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -197,058 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 4,146 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -4,146 \text{ kNm}$ $0,016 + 0,241 + 0,241 = 0,499 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 26,9</p> <p>Průřez vyhovuje</p>	
VYHOVUJE	

14. NADPRAŽÍ JIHOZÁPADNÍ STĚNY

14.1. Geometrie

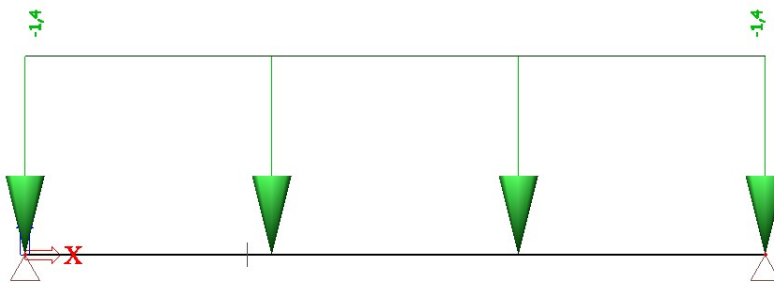


Jedná se o prosté nosníky o teoretickém rozpětí 3,75m, zatížené především vlastní tíhou a polykarbonátovou výplní otvoru nad nimi.

14.2. Zatížení

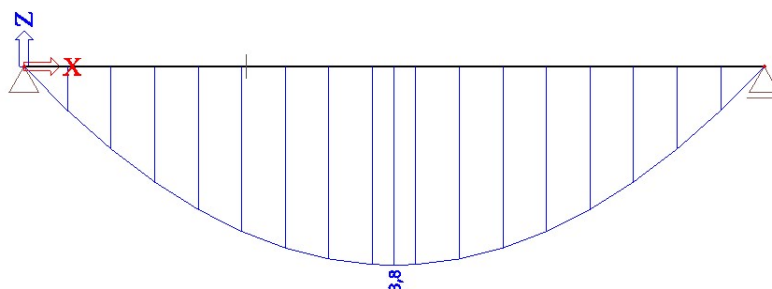
G1 – vlastní tíha je zohledněna automaticky výpočetním softwarem

G2 – ostatní stálé (vybetonávka, výplň otvoru)

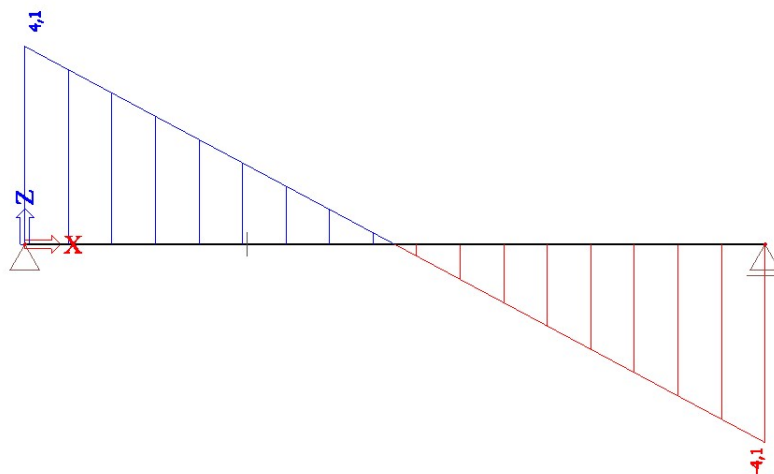


14.3. Návrhové vnitřní síly

Ohybový moment M_y [kNm]

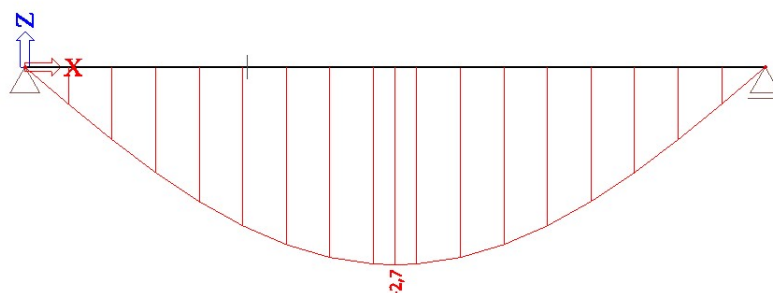


Posouvající síla Vz [kN]



14.4. Deformace

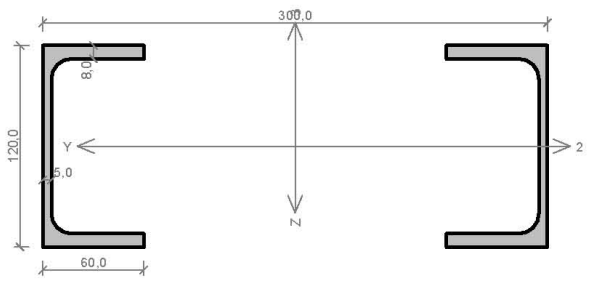
Charakteristická deformace u_z [mm]



Posouzení ocelového nosníku:

$u_z = 2,7\text{mm} \leq 15,0\text{mm} = u_{z,\text{lim}}$ odpovídající hodnotě $L/250=3750/250$ – VYHOVUJE

14.5. Návrh a posouzení

Nadpraží JZ stěny	
	<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 UPE 120 Průřezová plocha: $A = 3,080E03 \text{ mm}^2$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 7,280E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,332E07 \text{ mm}^4$ Vzdálenost dílčích průřezů: $d = 300,0 \text{ mm}$ Dílčí průřez UPE 120 Průřezová plocha: $A = 1,540E03 \text{ mm}^2$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,640E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,540E05 \text{ mm}^4$ Spojky rámové Vzdálenost spojek: $l_1 = 1,000 \text{ m}$ Rozměry spojek: $h = 50,0 \text{ mm}$ $t = 5,0 \text{ mm}$</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 Zat. případ 1</p> <p>$N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 4,100 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$</p> <p>$M_y = 3,800 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>
	<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,750 m $L_z = 3,750 \text{ m}$ $L_y = 3,750 \text{ m}$</p>
	<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od posouvající síly V_z: $4,100 \text{ kN} < 194,290 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 3,800 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek namáhání kombinace tahu a ohybu: Vnitřní síly na dílčím prutu: $M_{y, ch} = 1,900 \text{ kNm}$ Únosnosti: $M_{y, R} = 13,170 \text{ kNm}$ $0,000 + 0,144 + 0,000 = 0,144 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 77,1 Průřez vyhovuje</p>

VYHOVUJE