


±0,000 =PODLAHA V 1.NP místnost 1.16 = 417,00 m n.m.		PARÉ:	
HLAVNÍ PROJEKTANT: Ing. arch. Jindřich Kejík FS Vision, s.r.o., IČ: 227 92 902 B. Němcové 54/9, Liberec 5 Architekt: Ing. arch. Vojtěch Valtr, Mobil: 702 088 459		VYPRACOVAL: Ing. Jan Drechsler ČKAIT: 0501268, IČ: 01070398 Rychtářská 612/19, 460 14 Liberec drechsler@dreval.cz, +420 728 162 699 zakázkové číslo: 2018-09	
KRAJ: Liberecký		OBEČ: Liberec	
INVESTOR: Statutární město Liberec, Nám. Dr. E. Beneše 1, Liberec, 460 59, IČO: 00262978, DIČ: CZ00262978		GENERÁLNÍ PROJEKTANT:  FS Vision FS Vision, s.r.o., IČ: 227 92 902 mobil: +420 777 179 927, email: kejik@fsvision.cz	
AKCE - NÁZEV, MÍSTO: Stavební úpravy a nástavba objektu ul. Broumovská 840/7, OPTIMALIZACE KAPACIT MŠ MOTÝLEK LIBEREC, na p.p.č. 1366/30		STUPEŇ PD: DPS FORMÁT: MĚŘITKO:	
ČÁST PROJEKTU: D.1.2 Stavebně konstrukční řešení		DATUM: 12/2018 ČÍSLO VÝKRESU:	
PŘÍLOHA: TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET		STAV. OBJEKT: SO 01 D.1.2.01	

OBSAH**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

1. ÚVOD	2
2. STÁVAJÍCÍ STAV	2
3. NOVÝ STAV	2
3.1. TVAR, ROZMĚRY, BOURÁNÍ	2
3.2. RÁMOVÁ KONSTRUKCE	3
3.3. KONSTRUKCE STŘECHY	3
3.4. SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE	3
3.5. VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE	3
3.6. ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE	4
3.7. PROSTOROVÁ TUHOST KONSTRUKCE	4
4. MATERIÁLY NOSNÝCH KONSTRUKCÍ	4
4.1. BETONOVÉ A ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE	4
4.2. OCELOVÉ KONSTRUKCE	4
4.3. ZDĚNÉ KONSTRUKCE	5
5. POUŽITÉ PODKLADY A NORMY	5
6. DALŠÍ PODMÍNKY A POŽADAVKY	5

STATICKÝ VÝPOČETod strany **6**

1. ÚVOD

Předmětem řešení je jedna ze stávajících budov MŠ Motýlek v Liberci (ulice Broumovská 840/7). Stavba stojí na p.p.č. 1366/30 v katastrálním území Rochlice u Liberce.

V rámci optimalizace kapacit mateřské školy je navržena nástavba objektu o jedno patro a další stavební úpravy. Tato část projektu řeší nosné konstrukce objektu – nové nosné konstrukce a stávající nosné konstrukce, které budou dotčeny stavebními úpravami (tj. zásahy a přitížením).

2. STÁVAJÍCÍ STAV

Jedná se o přízemní nepodsklepený objekt s plochou střechou. Půdorysné rozměry řešené části jsou 12,75 x 18,60 m. Z konstrukčního hlediska jde o montovaný kombinovaný systém z železobetonových prefabrikovaných dílců. Převládá spíše skelet se sloupy 400x400 mm, podstatné jsou ale také nosné stěny tl. 300 mm (obvodové i vnitřní). Je třeba ověřit, jestli nejsou z lehkého betonu. Na stěny tl. 150 a 200 mm nejsou uloženy stropy. Středová stěna tl. 200 mm možná částečně plní ztužující funkci (v novém stavu bude zachována). Hlavními vodorovnými prvky jsou ploché deskové průvlaky v úrovni stropu (konstrukce ploché střechy nad 1.NP). Na průvlaky a na krajní příčné stěny jsou ukládány žb stropní panely tl. 250 mm. Objekt je založen plošně – na základových patkách a pasech.

Mateřská škola je tvořena komplexem několika budov. Dvě vedlejší budovy jsou dvoupodlažní. Z dostupné původní projektové dokumentace vyplývá, že nosné konstrukce řešené přízemní budovy jsou stejné jako nosné konstrukce vedlejších dvoupodlažních budov. Proto **i po navýšení o jedno patro jsou stávající nosné konstrukce považovány za vyhovující**. Tíha podlahových souvrství je obdobná, nové stěny nástavby a nový střešní plášť budou lehčí než u stávající dvoupodlažní budovy. Užité zatížení stropů nad 1.NP bude stejné.

Z výše popsaného lze předpokládat, že i stávající základové konstrukce budou dostatečné a nebude nutné je upravovat (zvětšovat). Doporučuji však provést inženýrsko-geologický průzkum, který ověří, že pod řešeným objektem jsou obdobné základové poměry jako u vedlejších dvoupodlažních budov. Pokud by byly zjištěny výrazně jiné (horší) podmínky, tak je nutné na to reagovat a navrhnout úpravu základů.

3. NOVÝ STAV

3.1. Tvar, rozměry, bourání

Nástavba bude provedena na stávajícím obdélníkovém půdoryse 12,75 x 18,60 m. Nástavba o jedno patro navýší objekt cca o 3,5 m, takže nově bude výška budovy (horní hrany atiky) přibližně 8,0 m nad přilehlým terénem. Střecha bude plochá a její spád bude vytvořen pomocí EPS klínů.

Většina stávajících nosných konstrukcí bude zachována a ponechána bez úprav. Z dispozičních důvodů bude odstraněno několik vnitřních stěn. Žádná z nich však není primárně nosná – nepodpírá konstrukci stropu. Ani stabilita objektu tímto zásahem nebude negativně ovlivněna.

V jedné vnitřní nosné stěně bude nově proveden otvor pro standardní dveře (šířka otvoru 1,0 m). Jedná se o stěnu v přízemí mezi učebnou a chodbou, na kterou bude postavena nová obvodová (štítová) stěna ve 2.NP. Předpokládá se, že stávající stěna tl. 300 mm je z lehčeného betonu a do vyřezaných drážek nad otvorem bude osazen nový překlad **2x IPE 100** – z každé strany jeden profil. Tento předpoklad je třeba před realizací ověřit. Pokud by se jednalo o hutnou železobetonovou stěnu, tak bude návrh upraven.

3.2. Rámová konstrukce

Hlavním nosným prvkem nástavby jsou dva identické sdružené ocelové rámy (příčné vazby), které jsou osově vzdáleny 6,0 m. Rám ve 2.NP je tvořen třemi sloupy **HEB 200**. Vzdálenost mezi obvodovým a vnitřním sloupem je 5,80 resp. 5,85 m. Ke sloupům bude připojen vodorovný průvlak **IPE 270**. Přípoj sloupu a průvlaku (příčle) bude navržen jako tuhý, a to i u středního sloupu. Tuhosti přípoje napomůžou šikmé náběhy mezi sloupem a průvlakem. Nové ocelové sloupy jsou umístěny centricky nad stávajícími železobetonovými sloupy. Obvodové sloupy budou kotveny do nového pozedního věnce a budou obetonovány. Vnitřní sloupy budou kotveny do stávající nosné konstrukce stropu.

3.3. Konstrukce střechy

Nosnou konstrukci střechy budou tvořit kromě ocelových rámu (průvlaků) ocelové vaznice z válcovaných profilů **IPE 180**, které budou v osových vzdálenostech 1,50 m. Vaznice budou orientovány podélně a budou podepřeny ocelovými průvlaků IPE 270 a štítovými stěnami (vaznice ukládány na žb věnec). Horní příruby vaznic a průvlaků budou lícovat. Na vaznici bude ukládán trapézový plech TR 40/160 tl. 1,0 mm. Trapézový plech bude k vaznicím a k průvlakům přivařen (po max. 300 mm).

3.4. Svislé nosné konstrukce

Kromě ocelových sloupů budou ve 2.NP další svislé nosné konstrukce. A to zděné stěny z pórobetonových tvárnic převážně tl. 250 mm; severní (severozápadní) štítová stěna bude tl. 375 mm. Ocelové HEB sloupy budou obetonovány, čímž vzniknou železobetonové pilíře tl. 250 mm. Druhý půdorysný rozměr pilíře bude převážně 600 mm. Na této obetonávce bude uložen železobetonový věnec V2a. Svislá výztuž obetonávky bude zatažena k hornímu povrchu věnce.

Dále jsou navrženy železobetonové monolitické stěny pro schodiště a výtahovou šachtu. Tyto nové stěny tl. 180 mm budou v obou patrech. Velmi důležitá je podélná schodišťová stěna pod stávajícím deskovým prefabrikovaným průvlakem. Stěna a průvlak budou propojeny výztuží (dodatečně kotvenou do průvlaku) a tím bude zajištěna stabilita průvlaku i po odstranění stávajících stropních panelů v místě nového schodiště. Příznivě bude působit také přitížení průvlaku stěnou ve 2.NP.

3.5. Vodorovné nosné konstrukce

V konstrukci budou dva nové železobetonové věnce, které jsou navrženy pro ztužení objektu a dále budou plnit funkci překladu v místech okenních otvorů. Oba věnce jdou po celém obvodu objektu. Jeden (spodní) věnec bude nabetonován na stávající strop – tj. spodní hrana tohoto věnce bude na stávajících stropních panelech ve výšce +3,13 m. Tento věnec šířky převážně 250 mm pod novými obvodovými stěnami bude mít výšku 500 mm na podélných stěnách a 250 mm na příčných štítových stěnách. Horní věnec v úrovni střechy bude mít horní hranu v úrovni horních přírub ocelových vaznic a průvlaků, tj. +6,85 m. Průřez tohoto věnce bude 250 (a 375) x 720 mm. Na podélných stěnách bude vylit na celou výšku, na štítových stěnách bude v první fázi vybetonován pouze na výšku 540 mm a po uložení střešních vaznic bude dobetonován zbytek výšky 180 mm. Věnce budou vyztuženy podélnou a příčnou výztuží – v rozích objektu musí být podélná výztuž řádně provázána. Podélná výztuž bude také napojena k ocelovým sloupům HEB200.

Hlavní schodiště bude deskové železobetonové monolitické. Konstrukce schodiště (sch. ramena a mezipodesta) bude kotvena do přilehlých žb stěn – provázáním výztuže a pomocí tzv. vylamovacích trnů (osazených před betonáží). Tloušťka desek (ramena a mezipodesta) je navržena 160 mm. Výstupní rameno bude vyneseno v úrovni stropu ocelovým nosníkem. V místě schodišťového prostoru budou stávající stropní panely odstraněny (odřezány) a případně budou některé části dobetonovány.

Venkovní únikové schodiště bude ocelové. Jeho základním nosným prvkem bude ocelové vřetenové – trubka TR 194/10 mm. Dále je důležitá ocelová podesta v úrovni stropu 2.NP, která má mj. ztužující funkci. Podestu bude tvořit rám z profilů U 120, který bude kotvený do obvodové konstrukce (do nového žb věnce). Dvě příčné rozpěry IPE 80 vytvoří tři pole, ve kterých půjdou křížem diagonály z tyčoviny $\varnothing 12$ mm.

3.6. Základové konstrukce

Pod novými stěnami budou provedeny nové základové pasy z prostého betonu. Jedná se především o základy pod schodišťové stěny a pod výtahovou šachtu. Nová základová spára bude respektovat základovou spáru stávajících základů.

Pod rourou vřetenového schodiště bude základová patka z prostého betonu – předběžně o rozměrech 1,2 x 1,2 x 1,2 m. Ocelová trubka bude zabetonována min. 600 mm do patky.

3.7. Prostorová tuhost konstrukce

Prostorová tuhost stávající přízemní části nebude ničím negativně ovlivněna – bude i nadále dostatečná. Prostorovou tuhost nástavby a celého objektu zajistí žb věnce a dostatečně tuhé ocelové rámy v příčném směru. Ztužujícím prvkem střešní roviny je trapézový plech přivařený k ocelovým nosníkům.

4. MATERIÁLY NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

V následující kapitole jsou specifikovány materiály použité na nové nosné konstrukce. Dále jsou zde uvedeny všeobecné podmínky a požadavky pro konstrukce z jednotlivých materiálů.

4.1. Betonové a železobetonové konstrukce

V konstrukci bude použito betonů následující kvality:

- **C16/20 X0** na nové základové konstrukce z prostého betonu
- **C20/25 XC1** na železobetonové konstrukce v interiéru (věnce, stěny, schodiště...)

Použité betony odpovídají normě ČSN EN 206-1 a jsou charakterizovány svou pevností.

V tabulce jsou uvedeny charakteristické hodnoty pevností pro jednotlivé třídy betonu:

třída / pevnost	v tlaku f_{ck}	v tahu f_{ctk}
beton C16/20	16 MPa	1,3 MPa
beton C20/25	20 MPa	1,5 MPa

Stupně vlivu prostředí:

X0 – bez nebezpečí koroze

XC – koroze vlivem karbonatce

XC1 – v suchém prostředí

Všechny železobetonové konstrukce budou s betonářskou výztuží kvality **10 505 (R)**, popř. B500B (platí pro vázanou prutovou výztuž). Tato ocel má mez kluzu $f_y = 500$ MPa a modul pružnosti $E = 210$ GPa. Krytí výztuže bude 25 mm.

4.2. Ocelové konstrukce

Ocelové konstrukce odpovídají třídě provedení EXC2. V konstrukci je použito konstrukční oceli **S235 JR**. Mechanické vlastnosti této oceli jsou:

- mez kluzu: $f_y = 235$ MPa
- mez pevnosti: $f_u = 360$ MPa
- modul pružnosti: $E = 210$ GPa

Všechny ocelové prvky budou provedeny s protikorozní ochranou – povrch nosných ocelových konstrukcí bude opatřen nátěrovým systémem. Ocelové spojovací prostředky (šrouby) budou kvality min. 8.8 a pozinkovány. Trapézový plech bude z oceli **S320**, taktéž s protikorozní úpravou.

Řešení požární ochrany ocelových konstrukcí není předmětem této části projektu.

4.3. Zděné konstrukce

Obvodové stěny ve 2.NP budou vyzděny z pórobetonových tvárnic na tenkovrstvou zdící maltu doporučenou výrobcem. Zdivo tl. 250 mm bude ze zdících prvků **P4-550** (char. pevnost zdiva v tlaku 3,14 MPa) a zdivo tl. 375 mm bude z tvárnic P3-450 (charakteristická pevnost zdiva v tlaku 2,32 MPa). Při provádění budou dodrženy veškeré pokyny a doporučení výrobce. Vždy je bezpodmínečně nutné dodržet správnou vazbu zdiva!

5. POUŽITÉ PODKLADY A NORMY

Při zpracování této části projektové dokumentace byly použity tyto podklady:

Rozpracovaný projekt stavební části (architektonické a stavebně technické řešení):

hlavní projektant: FS Vision s.r.o. – Ing. Jindřich Kejík

Část původní dokumentace: Stavoprojekt Liberec; prosinec 1976

Při návrhu nosných konstrukcí bylo postupováno v souladu s těmito normami:

ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1996: Navrhování zděných konstrukcí

6. DALŠÍ PODMÍNKY A POŽADAVKY

Před zahájením stavebních prací zajistí dodavatel stavby koordinaci všech stavebních profesí. V případě rozporů mezi jednotlivými částmi projektové dokumentace je nutné kontaktovat projektanta! Stejně tak v případě pokud se skutečný stav liší od předpokládaného (např. jiné základové poměry; jiné rozměry nebo materiál stávajících konstrukcí).

Investor, popř. vybraný dodavatel stavby, zajistí v dostatečném předstihu zpracování výrobní dokumentace ocelových konstrukcí a dílenské dokumentace výztuže železobetonových konstrukcí.

V Liberci, 12 / 2018

Ing. Jan Drechsler

drechsler@dreval.cz

+420 728 162 699

STATICKÝ VÝPOČET

NOVÁ STŘECHA

ZATÍŽENÍ - STÁLE (SKLADBA S3)

- PVC FOLIE	...	0,05
- TEPELNÁ IZOLACE EPS 160 mm + SPÁDOVÉ KLÍNY	...	0,15
- TRAPÉZOVÝ PLECH	...	0,15
- VAZNICE IPE	...	0,15
- POHLED	...	0,30

$$\Sigma \quad 0,80 \quad 1,35 \quad 1,08 \quad \text{KN/m}^2$$

PROMĚNNÉ - SNÍH

$$s(0^\circ) \cdot \rho_s = 0,8 \cdot 2,0 = 1,60 \quad 1,5 \quad 2,40 \quad \text{KN/m}^2$$

CELKEM PLOŠNÉ

2,40

-

3,48

KN/m²

NA VAZNICI
x zš 1,5 m

3,60

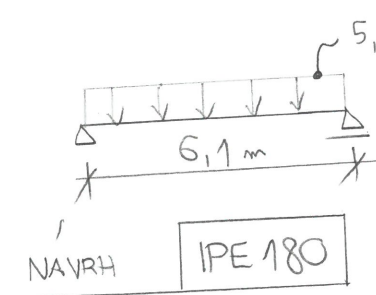
-

5,22

KN/m

STŘEŠNÍ VAZNICE

STATICKÉ SCHÉMA A VNITŘNÍ SILY



$$W_{ly} = 146\,000 \text{ mm}^3$$

$$I_{ly} = 13,17 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$A_{v2} = 1125 \text{ mm}^2$$

$$M_{\text{EXT}} = \frac{1}{8} 5,22 \cdot 6,1^2 = 24,28 \text{ KNm}$$

$$V_{\text{EXT}} = \frac{1}{2} 5,22 \cdot 6,1 = 15,92 \text{ KN}$$

$$2 \text{ OCELI S235}$$

$$f_y = 235 \text{ MPa}$$

$$E = 210\,000 \text{ MPa}$$

POSOUZENÍ

$$1) \text{ OHYB (MSÚ)} \quad M_{\text{Rd}} = W_{ly} \cdot \frac{f_y}{\gamma_m} = 146\,000 \cdot \frac{235}{1,0} = 34,31 \text{ KNm} > 24,28 \text{ KNm}$$

$$2) \text{ SMYK (MSÚ)} \quad V_{\text{Rd}} = \frac{A_{v2} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_m} = \frac{1125 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 152,64 \text{ KN} > 15,92 \text{ KN}$$

$$3) \text{ OHYB (MSP)} \quad w_{2\alpha} = \frac{5}{384} \cdot \frac{f_y \cdot l^4}{E \cdot I_{ly}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{3,60 \cdot 6100^4}{210\,000 \cdot 13,17 \cdot 10^6} =$$

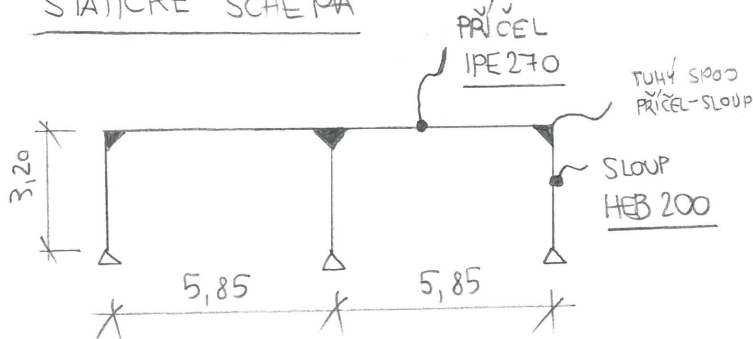
$$= 23,47 \text{ mm} < \frac{l}{200} = \frac{6100}{200} = 30,5 \text{ mm}$$

→ VAZNICE IPE 180 po 1,5 m VYHOVUJE

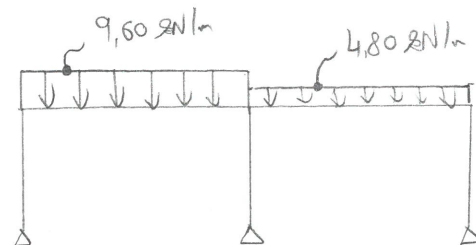
STR 6/10

OCELOVÝ RÁM

STATICKÉ SCHEMA



ZS3b



ZATÍŽENÍ - ZATĚŽOVACÍ ŠÍŘKA NA RÁM JE 6,0 m

I ZATĚŽOVACÍ STAVY

ZS1 - VLASTNÍ TÍHA OCELOVÉ KONSTRUKCE ($78,5 \text{ kN/m}^3$)

ZS2 - STÁLÉ ZATÍŽENÍ ZE STŘECHY $q_k = 0,80 \cdot 6,0 = 4,80 \text{ kN/m}$

ZS3 - PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ (SNÍH) $q_k = 1,60 \cdot 6,0 = 9,60 \text{ kN/m}$

a) NA OBOU POULÍCH (PŘÍČLÍCH)

b) NA JEDNÉ PŘÍČLI JEN SNÍH POLOVNÍČNÍ = $4,80 \text{ kN/m}$

ZS4 - VÍTR NA SLOUPY

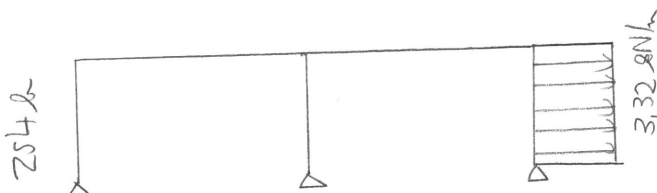
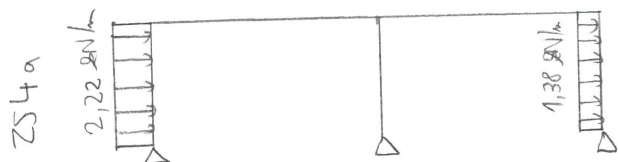
a) VÍTR DE - VÍTR NA PODÉLNOU STĚNU

b) VÍTR A - SÁNÍ OD VĚTRU NA PŘÍČNOU STĚNU

D: $C_{pe}^D = 0,8 \rightarrow w_{re}^D = 0,37 \text{ kN/m}^2 \cdot 6,0 \text{ m} = 2,22 \text{ kN/m}$

E: $C_{pe}^E = 0,5 \rightarrow w_{re}^E = 0,23 \text{ kN/m}^2 \cdot 6,0 \text{ m} = 1,38 \text{ kN/m}$

A: $C_{pe}^A = 1,2 \rightarrow w_{re}^A = 0,552 \text{ kN/m}^2 \cdot 6,0 \text{ m} = 3,32 \text{ kN/m}$



II KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ - NÁVRHOVÉ (pro MSÚ)

1) $D_a: 1,35 \text{ ZS1} + 1,35 \text{ ZS2} + 1,5 \text{ ZS3}_a$

2) $D_b: 1,35 \text{ ZS1} + 1,35 \text{ ZS2} + 1,5 \text{ ZS3}_b$

3) $D_{aa}: 1,35 \text{ ZS1} + 1,35 \text{ ZS2} + 1,5 \text{ ZS3}_a + 1,5 \text{ ZS4}_a$

4) $D_{ab}: 1,35 \text{ ZS1} + 1,35 \text{ ZS2} + 1,5 \text{ ZS3}_a + 1,5 \text{ ZS4}_b$

5) $D_{ba}: 1,35 \text{ ZS1} + 1,35 \text{ ZS2} + 1,5 \text{ ZS3}_b + 1,5 \text{ ZS4}_a$

6) $D_{bb}: 1,35 \text{ ZS1} + 1,35 \text{ ZS2} + 1,5 \text{ ZS3}_b + 1,5 \text{ ZS4}_b$

CHARAKTERISTICKÉ KOMBINACE (pro MSP) SE SOUČINITELI 1,0

MŠ MOTÝLEK

ZATÍŽENÍ VĚTREM

zadání

větrná oblast:

II

viz mapa větrných oblastí

kategorie terénu:

IV

centrum města

základní rychlost větru:

$$V_b = V_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

výška budovy:

$$z = 7,3 \text{ m}$$

výška z_0 :

$$z_0 = 1 \text{ m}$$

výška z_{\min} :

$$z_{\min} = 10 \text{ m}$$

výpočet

součinitel expozice:

$$c_{e,z} = 0,983$$

$$c_{e,z, \min} = 1,178$$

max.dynamický tlak:

$$q_{p,z} = 0,384 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{p, \min} = 0,460 \text{ kN/m}^2$$

vnější součinitel tlaku:

$$c_{pe} = 1,2$$

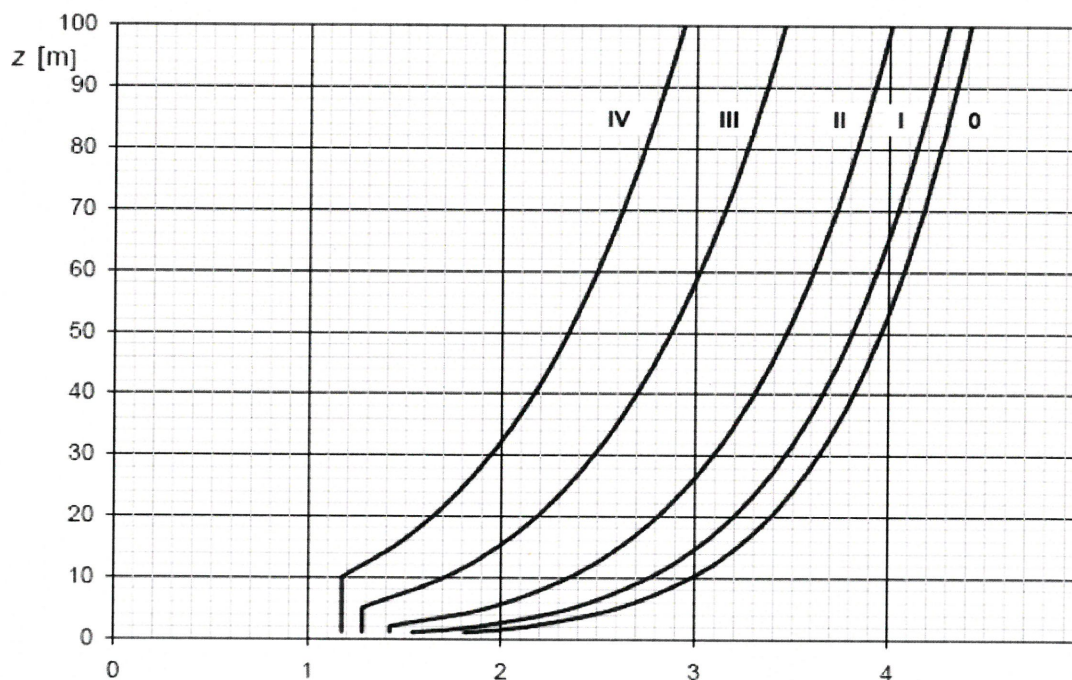
podle typu konstrukce

vnější tlak větru:

$$w_e = 0,552 \text{ kN/m}^2$$

OBLAST A

25 4 8

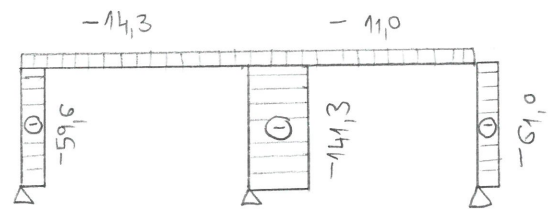
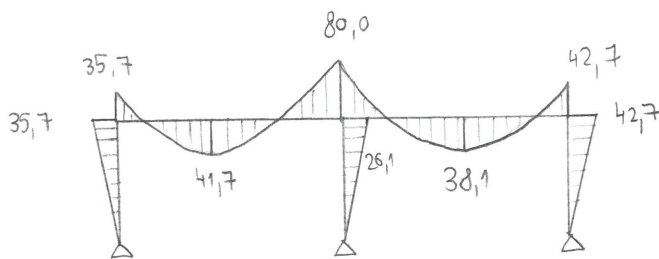


Obrázek 4.2 – Součinitele expozice $c_e(z)$ pro $c_0 = 1,0$ a $k_1 = 1,0$

VNITŘNÍ SÍLY NA RÁMU - OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ

OHYBOVÝ MOMENT (M_{ed}) kNm

NORMÁLOVÁ SÍLA (N_{ed}) kN



POSOUZENÍ MSÚ

PŘÍČEL IPE 270

$$\text{OHYB: } M_{ed} = W_y \cdot \frac{f_y}{\gamma_m} = 429\,000 \cdot \frac{235}{1,0} = \underline{\underline{100,82 \text{ kNm}}}$$

$$\text{TLAK: } \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{5850}{112,3} = 52,1 \checkmark \rightarrow \bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_1} = \frac{52,1}{93,9} = 0,555$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{1500}{30,2} = 49,67 \checkmark$$

$$\text{tabulka } \chi \rightarrow \chi = 0,85$$

$$N_{ed} = \chi \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_m} = 0,85 \cdot 4594 \cdot \frac{235}{1,0} = \underline{\underline{917,65 \text{ kN}}}$$

$$\text{POSOUZENÍ NTM: } \frac{M_{ed}}{M_{ed}} + \frac{N_{ed}}{N_{ed}} = \frac{80,0}{100,82} + \frac{14,3}{917,65} = 0,79 + 0,02 = \underline{\underline{0,81}} < \underline{\underline{1,0}} \rightarrow \text{VÝHODNĚ}$$

$$\text{SMYK: } V_{ed} = \frac{A_{v2} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = \frac{2214 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = \underline{\underline{300,39 \text{ kN}}} > \underline{\underline{71,5 \text{ kN}}} \rightarrow \text{VÝHODNĚ}$$

SLOUP HEB 200

$$\text{OHYB: } M_{ed} = W_y \cdot \frac{f_y}{\gamma_m} = 570\,000 \cdot \frac{235}{1,0} = \underline{\underline{133,95 \text{ kNm}}}$$

$$\text{PŘÍBĚH OHYBOVÝ MOMENT OO EXCENTRICITY PŘÍPOJE: } M_{exc} = 71,5 \text{ kN} \cdot 0,1 \text{ m} = \underline{\underline{7,15 \text{ kNm}}}$$

$$\text{TLAK: } \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{2 \cdot 3200}{85,4} = 74,94 \rightarrow \bar{\lambda} = \frac{74,94}{93,9} = 0,80 \rightarrow \underline{\underline{0,724}}$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{3200}{50,6} = 63,24 \rightarrow \bar{\lambda} = \frac{63,24}{93,9} = 0,67 \rightarrow \underline{\underline{0,743}}$$

$$N_{ed} = \chi \cdot A \cdot \frac{f_y}{\gamma_m} = 0,724 \cdot 7808 \cdot \frac{235}{1,0} = \underline{\underline{1328,45 \text{ kN}}}$$

$$\text{SMYK: } V_{ed} = \frac{A_{v2} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = \frac{2480 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = \underline{\underline{336,48 \text{ kN}}} > \underline{\underline{24,5 \text{ kN}}} \rightarrow \text{VÝHODNĚ}$$

POSOUZENÍ N + M : $\nearrow 42,7 + 7,15$

KRASNÝ SLOUP : $\frac{M_{ed}}{M_{Rd}} + \frac{N_{ed}}{N_{Rd}} = \frac{49,85}{133,95} + \frac{61,0}{1328,45} = 0,37 + 0,05 = \underline{\underline{0,42}} < 1,0$

$M_{N,Rd} = M_{Rd} \cdot \left(1 - \left(\frac{N_{ed}}{N_{Rd}}\right)^2\right) = 133,95 \cdot (1 - 0,05^2) = \underline{\underline{133,62}} \text{ kNm} > 49,85 \text{ kNm}$

STŘEDNÍ SLOUP : $\frac{26,1 + 7,15}{133,95} + \frac{141,3}{1328,45} = 0,25 + 0,11 = \underline{\underline{0,36}} < 1,0$

$M_{N,Rd} = 133,95 \cdot (1 - 0,11^2) = \underline{\underline{132,33}} \text{ kNm} > 33,25 \text{ kNm}$

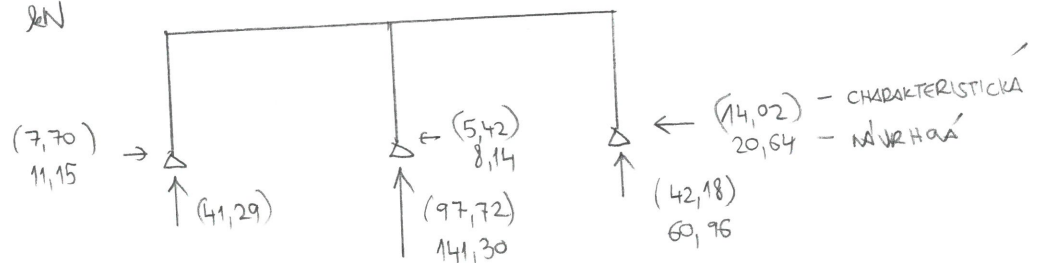
POSOUZENÍ MSP

a) PRŮHYB PŘÍČLE : $W_2 = \underline{\underline{6,7}} \text{ mm} < \frac{5850}{400} = \underline{\underline{14,63}} \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$

b) VODROVNÝ POSUN ROHU RÁTIU : $W_x = \underline{\underline{4,3}} \text{ mm} < \frac{3200}{500} = \underline{\underline{6,4}} \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$

ZÁVĚR : RÁM Z PŘÍČELÍ IDE 270 A SLAPÍ HEB 200 VYHOVUJE

REAKCE kN



V LIBERCI

ING. JAN DRECHSLER

15.6. 2018

[Signature]