

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební



Domov pro seniory

Technická zpráva

Martina Procházková

2016/2017

1. Úvod

Předmětem návrhu je statický výpočet nosných prvků a projektová dokumentace objektu Domov pro seniory, který je situován ve městě Pardubice. Jedná se o soustavu tří objektů. Krajní objekty jsou navrženy jako ocelový skelet s betonovými jádry. Tyto objekty jsou propojeny spojovacím můstkem, jehož nosná konstrukce je navržena ze dvou příhradových nosníků, které vynášejí tři podlaží.

2. Použité normy

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1993-1-1 – Navrhování ocelových konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-5 – Navrhování ocelových konstrukcí - Boulení stěn

ČSN EN 1993-1-8 - Navrhování ocelových konstrukcí - Styčníky

ČSN EN 1090 - Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí

ČSN EN 1993-1-10 - Houževnatost materiálu a vlastnosti napříč tloušťkou

ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí

3. Použitá literatura

[1] VRANÝ, Tomáš, Michal JANDERA a Martina ELIÁŠOVÁ. *Ocelové konstrukce 2*. Vyd. 2., přeprac. V Praze: České vysoké učení technické, 2009. ISBN 978-80-01-04368-4.

[2] VRANÝ, Tomáš a František WALD. *Ocelové konstrukce: tabulky*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03140-3.

[4] MACHÁČEK, Josef a Jiří STUDNIČKA. *Ocelové konstrukce 2*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03174-8.

[3] SATJAM: PLECHOVÉ STŘECHY/PLECHOVÉ KRYTINY [online]. [cit. 2016-12-14]. Dostupné z: <http://www.satjam.cz/trapezove-plechy-194.html>

[4] HILTI: KOTEVNÍ TECHNIKA [online]. [cit. 2016-12-25] Dostupné z: <https://www.hilti.cz/#nav/products>

[5] HELMOS: ELASTOMEROVÁ LOŽISKA [online]. [cit. 2016-12-25] Dostupné z: <http://helmos.cz/produkty>

4. Použitý software

Autocad 2012

Scia Engineer 16.0

Microsoft Excel 2013

Microsoft Word 2013

FIN EN v5

Zatížení

Ocel

Beton

Betonový výsek
Krátká konzola
Ocel požár
Ocelové spoje
IDEA RS
Angelina v.3.03

5. Popis konstrukce

Objekty A a B:

Objekty jsou navrženy jako ocelový příčný skelet. Objekt je rozdělen po délce do tří traktů v osových vzdálenostech 8,0 m – 4,1 m - 8,0 m. V podélném směru jsou sloupy od sebe osově vzdáleny po 6,0 m. Krajiní a vnitřní sloupy přenášejí primárně zatížení svislá a jsou z profilů HEB 220, HEB 300, HEB 400, HEB 600, s průřezy odstupňovanými po výšce objektu. Spoje mezi jednotlivými sloupy jsou navrženy kloubové šroubované přes čelní desku se šrouby 4x M12, 5.6. Sloupy jsou kotvené do patky kloubově pomocí vlepuvaných kotev Hilti Hit.

Stropní konstrukce je navržena jako ocelobetonový strop. Konstrukce je tvořena příčnými průvlaky HEB 340 délky 8,0 m a IPN 260 délky 4,1 m, které jsou kloubově osazeny na pásnici sloupu. Na průvlaky jsou osazeny stropnice IPN 200 v osových vzdálenostech 2,0 m. Spoj stropnice a průvlaku je navrženy šroubovaný přes čelní desku se šrouby M12, 5.6. Stropnice jsou osazeny tak, že horní hrany pásnic průvlaků a stropnic jsou ve stejné úrovni. Stropnice i průvlaky jsou spřaženy pomocí nastřelovacích trnů s betonovou deskou do ztraceného bednění z trapézového plechu TR 50/260 o tloušťce 0,9 mm. Výška betonové desky je 90 mm od spodní vlny TR plechu vyztužená u spodního povrchu nosnou výztuží v každé vlně a u horního povrchu kari sítěmi.

Vodorovné zatížení je přenášeno betonovými jádry umístěnými na krajích objektů. Jádra jsou složená ze železobetonových stěn tloušťky 350 mm. Do některých částí stěn jsou kotvené stropnice nebo průvlaky. Kotvení je navrženo šroubované na žiletku, která je přivařena k patnímu plechu. Na plech je navařena betonářská výztuž, která je provázaná s nosnou výztuží betonové stěny .

Objekt C:

Nosná konstrukce spojovacího můstku je tvořena dvěma příhradovými nosníky délky 24,0 m a výšky 13,7 m, které jsou uloženy na elastomerová ložiska na betonové krátké konzoly. Konzoly jsou součástí betonových jader objektů A a B. Elastomerová ložiska jsou navržena pevná a posuvná o rozměrech 400x500x99 mm. Příhradový nosník je ze čtvercových trubek 350x350x16 mm. Veškeré styčníky jsou provedené svařované tupými svary s plným provařením.

Příhradové nosníky vytvářejí nosnou konstrukci pro tři podlaží. Na svislé pruty příhradového nosníku jsou přišroubovány přes žiletku prolamované nosníky, které jsou osazeny napříč mezi příhradové nosníky. Délka prolamovaných nosníků je 11,45 m. Prolamované nosníky jsou navrženy z profilů HEM se šestibokými otvory, osová vzdálenost nosníků je 6,0 m. Na nosníky jsou osazeny stropnice IPN v osových vzdálenostech 3,0 m. Stropnice jsou osazeny tak, že horní hrana pásnice lícuje s horní hranou pásnice průvlaku. V místě spoje stropnice a průvlaku jsou otvory prolamovaného nosníku zaslepeny. Průvlaky a stropnice jsou spřaženy pomocí nastřelovacích trnů s betonovou deskou do ztraceného bednění

z trapézového plechu TR60/260 o tloušťce 1,25 mm. Výška betonové desky je 140 mm od spodní vlny TR plechu vyztužená u dolního povrchu nosnou výztuží v každé vlně a u horního povrchu kari sítěmi. Obvodový plášť spojovacího můstku je navržený ze skla. Izolační trojskla jsou kotvena na paždíky průřezu 2x IPN. Paždíky jsou kotveny šroubovým spojem přes čelní desku ke svislým prutům příhradového nosníku.

6. Zatížení

Zatížení sněhem:

Objekt je umístěn na okraji města Pardubice, kde je nadmořská výška 220 m.n.m. Podle sněhové mapy ČR se objekt nachází v I. sněhové oblasti. Sklon plochých střech na všech objektech je 4°. Dle normy ČSN EN 1991-1-3 byl uvažován ve výpočtu jeden zatěžovací stav.

$$- s_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení větrem:

Město Pardubice se nachází dle mapy větrných oblastí v oblasti II, kde je základní rychlost větru $v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$.

Ve výpočtu se uvažuje s působením větru, který fouká rovnoběžně s objektem (podélný vítr) a kolmo na objekt (příčný vítr).

Objekt A,B:

Maximální tlak na stěny (podélný vítr): $w_k = 0,55 \text{ kN/m}^2$

Maximální sání na stěny (podélný vítr): $w_k = 0,6 \text{ kN/m}^2$

Maximální tlak na stěny (příčný vítr): $w_k = 0,6 \text{ kN/m}^2$

Maximální sání na stěny (příčný vítr): $w_k = 0,4 \text{ kN/m}^2$

Maximální tlak na střeše: $w_k = 0,2 \text{ kN/m}^2$

Maximální sání na střeše: $w_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

Objekt C:

Maximální tlak na stěny (příčný vítr): $w_k = 0,53 \text{ kN/m}^2$

Maximální sání na stěny (příčný vítr): $w_k = 0,40 \text{ kN/m}^2$

Maximální tlak na střeše: $w_k = 0,0 \text{ kN/m}^2$

Maximální sání na střeše: $w_k = 0,43 \text{ kN/m}^2$

7. Materiály

Veškeré nosné prvky ocelového skeletu v objektu A a B jsou navrženy z oceli S235 J0. Příhradové nosníky a stropnice v objektu C jsou navrženy z oceli S235 J0. Prolamované nosníky v objektu C jsou z oceli S355 J0.

Trapézové plechy z oceli S320 GD a S280 D.

Použité šrouby jsou jakosti 5.6 a 8.8.

Betonové konstrukce jsou navrženy z betonu C25/30, XC1. Nosná výztuž je z oceli B500B.

Použité lepené kotvy Hilti HIT – V jakosti 5.6.

8. Výroba ocelové konstrukce

Třída provedení:

Třída provedení všech ocelových konstrukcí bude EXC2.

9. Provádění a montáž konstrukce

U objektu A a B jsou jednotlivé montážní díly šroubované. U objektu C jsou příhradové nosníky rozděleny na jednotlivé pruty, které budou dovezeny na stavbu. Na stavbě budou nosníky svařeny a poté pomocí jeřábů osazeny na elastomerová ložiska. Další možnou variantou je provést montážní styky šroubované a po osazení budou montážní styky svařeny.

Montážními díly jsou obvykle jednotlivé pruty délky nejvýše 12 m. Největší montážní díl prolamovaných nosníků je 8,15 m.

10. Protikorozní ochrana ocelové konstrukce

Protikorozní ochrana je navržena v souladu s ČSN EN ISO 12944 (1998).

Veškeré ocelové konstrukce se nacházejí v interiéru budovy, kde není vlhké ani agresivní prostředí.

Stupeň korozní agresivity velmi nízký: C1 (vytápěné budovy s čistou atmosférou).

Přepokládaná životnost ochrany proti korozi střední (M) > 15 let.

11. Ochrana ocelové konstrukce proti požáru

Požární ochrana nosné konstrukce v objektu A a B nebyla v tomto stádiu návrhu řešena. Požární ochrana bude řešena pomocí protipožárních nátěrů nebo obkladů.

Požární ochrana objektu C byla řešena předběžným návrhem. Příhradové nosníky a prolamované nosníky jsou navrženy s požární odolností R60. Požární ochrana navržena protipožárním obkladem z SDK tloušťky 15,0 mm. Další variantou jsou protipožární nátěry nebo nástřiky, které je nutné po čase opakovat.