



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

NÁKUPNÍ CENTRUM VE FRÝDKU-MÍSTKU

SHOPPING CENTER IN FRÝDEK-MÍSTEK

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Radek Pešák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. ONDŘEJ PEŠEK, Ph.D.

BRNO 2019



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Radek Pešák
Název	Nákupní centrum ve Frýdku-Místku
Vedoucí práce	Ing. Ondřej Pešek, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2018
Datum odevzdání	11. 1. 2019

V Brně dne 31. 3. 2018

prof. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Předpisy a standardy upravující požadavky na stavby pro daný typ využití.

Bujňák, J. a Vičan, J.: Navrhovanie ocelových konštrukcií, Žilinská univerzita v Žiline, 2012.

da Silva, L. S., Simoes, R., Gervásio, H. Design of Steel Structures. 2nd edition, ECCS - European Convention for Constructional Steelwork, 2016.

Ferjenčík, P. a kol. Navrhovanie ocelových konštrukcií, 1. časť + 2. časť, ALFA Bratislava / SNTL Praha, 1986.

Marek, P. a kol. Kovové konstrukce pozemních staveb, SNTL / ALFA, Praha, 1985.

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí.

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí.

ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí.

ČSN EN 1994 Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí.

ČSN EN 1090-2: Provádění ocelových konstrukcí.

a další související normy a technické dokumenty.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracujte několik variant statického návrhu nosné konstrukce obchodního domu ve Frýdku-Místku. Nosná konstrukce bude zhotovena z oceli nebo ze spřažených ocelobetonových prvků. Půdorysné rozměry objektu budou přibližně 72 × 120 metrů, Výška konstrukce bude přibližně 12 metrů. Konstrukce bude navržena na účinky klimatických zatížení odpovídajících umístění stavby ve Frýdku-Místku. Nejvýhodnější variantu zpracujte podrobněji. Výstupem práce bude srovnání řešených variant konstrukce, statické posouzení hlavních prvků nosné konstrukce a vybraných spojů zvolené varianty, výkresová dokumentace (dispoziční výkresy, výkresy hlavních konstrukčních dílců a charakteristických detailů) a technická zpráva.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Ing. Ondřej Pešek, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá návrhem nosné ocelové konstrukce nákupního centra. Konstrukce se nachází ve Frýdku-Místku. Objekt se skládá ze dvou částí. První částí je prosklené atrium s přechodovými můstky. Střešní konstrukce atria je navržena jako soustava válcových příhradových vazníků, na které jsou uloženy vaznice. Druhou částí konstrukce je vícepodlažní nákupní centrum s terasou, řešené jako spřažená železobetonová konstrukce. Celkový půdorysný rozměr konstrukce činí 72 m x 120 m. Výška konstrukce nad terénem je 12,06 m. Příčné vazby jsou navrženy po 6 m. Cílem práce bylo vytvoření 2 variant, přičemž výhodnější varianta je řešena podrobně. Výstup práce je srovnání řešených variant. Při návrhu se vychází z platných norem ČSN EN. Konstrukce byla řešena pomocí programu RFEM. Konstrukce je rozdělena na 2 dilatační celky, kvůli eliminaci nepříznivých účinků nerovnoměrného sedání.

KLÍČOVÁ SLOVA

Ocelová konstrukce, nákupní centrum, příhradový vazník, sloup, vaznice, průvlak, stropnice, spřažená železobetonová konstrukce

ABSTRACT

The aim of the diploma thesis is to construct a steel shopping mall hall. The construction is located in Frýdek-Místek. The whole object can be divided in two parts. One part of the building is an atrium with a cross bridge made from glass. The roof construction of the atrium is designed as system of cylindrical lattice girders within purlins are set up. The other part of the construction is multistoried shopping mall with terrace designed as composite steel and concrete structure. The whole ground plan size of the construction is 72 m x 120 m. The height of the construction above the ground is 12.06 m. The cross-links are built up to 6 m one. There were created two versions of the construction. The most convenient version is described in more details. The outcome of the thesis is a comparison of two

above mentioned versions. The whole project is based on officially recognised standard ČSN EN. The construction was designed in RFEM programme.

KEYWORDS

steel construction, shopping mall, truss girder, pillar, purlin, beam, (floor) joist,
composite steel and concrete structure

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Radek Pešák *Nákupní centrum ve Frýdku-Místku*. Brno, 2019. 330 s., 6 s. příl.
Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav kovových a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Ondřej Pešek, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Nákupní centrum ve Frýdku-Místku* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 9. 1. 2019

Bc. Radek Pešák
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Nákupní centrum ve Frýdku-Místku* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 9. 1. 2019

Bc. Radek Pešák
autor práce

Poděkování:

Touto cestou bych chtěl poděkovat Ing. Ondřejovi Peškovi, Ph.D. za vstřícný přístup, odborné vedení a cenné rady při zpracování diplomové práce.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Literatura

- [1] WALD.F. MACHÁČEK J., VRANÝ T., SOKOL Z., DOLEJŠ J. – *Základy navrhování ocelových konstrukcí podle ČSN EN 1993-1- a ČSN EN 1993-1-8,2010,198 s., Vydání 1, ISBN 978-80-904535-0-0*
- [2] STUDNIČKA J., *Navrhování ocelobetonových konstrukcí podle evropských norem, 198 s., Vydání 1, ISBN 978-80-904535-2-4*
- [3] MELCHER, J., STRAKA, B. *Kovové konstrukce – konstrukce průmyslových budov. Praha: SNTL, 1985,218 s., Vydání 5. nezměněné*
- [4] VESELKA, MILOSLAV. *Kovové konstrukce – Konstrukce průmyslových budov – střešní ztužidla.*
- [5] VN 73 2615. *Směrnice pro kotvení ocelových konstrukcí.*
- [6] KARMAZÍNOVÁ,M., PILGR,M., *Ocelové konstrukce vícepodlažních budov, Brno: CERM, 2004, Vydání 1., ISBN 80-214-2570-9*

Normativní dokumenty

- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, Praha: Český normalizační institut, 2004
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, Praha: Český normalizační institut, 2004
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem, Praha: Český normalizační institut, 2007
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení –Zatížení větrem, Praha: Český normalizační institut, 2007
- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, Praha: Český normalizační institut, 2006
- ČSN EN 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků, Praha: Český normalizační institut, 2006

Stránky

<http://people.fsv.cvut.cz/~machacek/>
www.kingspan.com

OBSAH PRÁCE

A – Průvodní dokument

1. Titulní list
2. Zadání VŠKP
3. Abstrakt a klíčová slova
4. Bibliografické citace
5. Prohlášení o původnosti VŠKP
6. Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy
7. Poděkování
8. Popisný soubor závěrečné práce
9. Seznam použité literatury
10. Obsah práce

B – Technická zpráva

C – Statický výpočet – varianta A

D – Statický výpočet – varianta B

E – Zhodnocení variant

F – Výkresová dokumentace

1. Dispozice vodorovných nosných prvků
2. Půdorys 2.NP
3. Řezy
4. Pohledy
5. Výkres vazníku a detaily
6. Kotevní plán a detaily kotvení

G – Programový výstup – varianta A

H – Programový výstup – varianta B

Seznam použitých zkratk a symbolů

Velká písmena latinské abecedy

A	průřezová plocha
A_0	průřezová plocha průřezu o průměru d_0
A_{eff}	účinná plocha průřezu
A_w	návrhová účinná plocha svaru
$B_{p,Rd}$	návrhová smyková únosnost v protlačení hlavy nebo matice šroubu
$C_{1/2/3}$	součinitelé závislé na zatížení a podmínkách uložení konců
C_e	součinitel expozice
C_m	součinitel ekvivalentního konstantního momentu
C_t	tepelný součinitel
E	Youngův modul pružnosti
F	zatížení
$F_{b,Rd}$	návrhová únosnost šroubu v otláčení
$F_{f,Rd}$	návrhová únosnost ve tření
$F_{v,Ed}$	návrhová smyková síla ve šroubu v mezním stavu únosnosti
$F_{t,Ed}$	návrhová tahová síla ve šroubu v mezním stavu únosnosti
$F_{t,Rd}$	návrhová únosnost šroubu v tahu
$F_{v,Rd}$	návrhová únosnost šroubu ve stříhu
G	stálé zatížení
G_k	charakteristická hodnota stálého zatížení
F_d	návrhová hodnota zatížení
F_k	charakteristická hodnota zatížení
l_v	intenzita turbulence
I	moment setrvačnosti průřezu
L	systémová délka
L_{cr}	vzpěrná délka
$M_{c,Rd}$	návrhová únosnost v ohybu k některé hlavní ose průřezu
M_{Ed}	návrhový ohybový moment
$M_{pl,Rd}$	návrhová plastická momentová únosnost
M_{Rk}	charakteristická únosnost rozhodujícího průřezu v ohybu
$N_{b,Rd}$	vzpěrná únosnost
N_{cr}	kritická síla
$N_{c,Rd}$	návrhová únosnost průřezu v prostém tlaku
N_{Ed}	návrhová hodnota osově síly
$N_{j,Rd}$	návrhová únosnost patky
$N_{pl,Rd}$	návrhová únosnost neoslabeného průřezu
N_{Rk}	charakteristická únosnost rozhodujícího průřezu při působení osově síly
$N_{t,Rd}$	návrhová únosnost v tahu
Q	proměnné zatížení
Q_k	charakteristická hodnota proměnného zatížení
V_{Ed}	návrhová smyková síla
W_{pl}	plastický modul průřezu

Malá písmena latinské abecedy

b	šířka konstrukce
b	šířka průřezu
c	funkční přesah desky
C_{dir}	součinitel směru
$C_{e(z)}$	součinitel expozice
C_f	součinitel tření
C_{pe}	součinitel vnějšího tlaku
C_r	součinitel drsnosti
C_o	součinitel orografie
C_{season}	součinitel ročního období
d	vnější průměr kruhové trubky
d	jmenovitý průměr šroubu, průměr čepu, nebo průměr spojovacího prostředku
d_o	průměr otvoru pro šroub, nýt nebo čep
d_0	velikost otvoru kolmo k působící tahové síle, obvykle průměr otvoru
d_1	velikost otvoru rovnoběžně k působící tahové síle, obvykle průměr otvoru
d_m	průměrný průměr hlavy šroubu
e	výstřednost síly nebo vzdálenost od okraje
e	vzdálenost šroubu od okraje
f_{cd}	návrhová hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f_{ck}	charakteristická hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f_{jd}	návrhová pevnost betonu v koncentrovaném tlaku
f_{Rdu}	návrhová pevnost betonu v uložení
f_u	mez pevnosti
f_{ub}	mez pevnosti pro šrouby
f_y	mez kluzu
f_{yb}	mez kluzu pro šrouby
g	stálé zatížení
g_k	charakteristická hodnota stálého zatížení
k_l	součinitel turbulence
k_r	součinitel terénu
k_y	součinitel vzpěrné délky
k_{yy}	součinitel interakce
k_z	součinitel vzpěrné délky
k_{zz}	součinitel interakce
k_w	součinitel vzpěrné délky
k_{wt}	bezrozměrný parametr kroucení
l_w	délka svaru
m	hmotnost
n	počet příčných vazeb
p	rozteč spojovacích prostředků
q	proměnné zatížení
q_b	referenční (základní) dynamický tlak (pro střední rychlost)
q_k	charakteristická hodnota proměnného zatížení
q_p	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
r	poloměr zaoblení
s	zatížení sněhem na střeše
s_k	charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi v místě staveniště

t	tloušťka
t ₁	tloušťka stěn průřezu o průměru d ₁
t _f	tloušťka pásnice
t ₀	tloušťka stěn průřezu o průměru d ₀
t _p	tloušťka patního plechu
t _w	tloušťka stojiny
u	průhyb
u _{max}	maximální hodnota průhybu
v _m	střední rychlost větru
v _{b,0}	výchozí hodnota základní rychlosti větru
v _b	základní rychlost větru
w	tlak větru
x	šířka tlačené oblasti
z ₀	parametr drsnosti terénu
z _{0,II}	parametr drsnosti terénu (terén kategorie II)
z _e	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější nebo vnitřní tlak
z _{min}	minimální výška
z _g	souřadnice působišťe zatížení vzhledem ke středu smyku

Velká písmena řecké abecedy

φ	hodnota pro výpočet součinitele vzpěrnosti
φ _{LT}	hodnota pro výpočet součinitele klopení χ _{LT}

Malá písmena řecké abecedy

α	sklon střechy měřený od vodorovné
α _{LT}	součinitel imperfekce při klopení
β	součinitel vzpěrné délky
β	poměr d ₁ /d ₀
β _j	součinitel materiálu styčnicku
β _w	korelační součinitel pro svary závislý na druhu oceli
γ	poměr šířky pásu nebo jeho průměru k dvojnásobku tloušťky jeho stojiny
γ _G	dílčí součinitel stálého zatížení, v němž jsou uváženy modelové nejistoty a proměnnost rozměrů
γ _{G,j}	dílčí součinitel j-tého stálého zatížení
γ _M	globální dílčí součinitel spolehlivosti (materiálu)
γ _{M0}	dílčí součinitel únosnosti průřezu kterékoliv třídy
γ _{M1}	dílčí součinitel únosnosti průřezu při posuzování stability prutu
γ _{M2}	dílčí součinitel únosnosti průřezu při porušení v tahu
γ _{M5}	dílčí součinitel únosnosti styčnicků příhradových nosníků z prutů uzavřeného průřezu
γ _Q	dílčí součinitel proměnného zatížení, v němž jsou uváženy modelové nejistoty a proměnnost rozměrů
γ _{Q,i}	dílčí součinitel i-tého proměnného zatížení
ε	součinitel závislejší na f _y
ε _g	bezrozměrný parametr působišťe zatížení vzhledem ke středu smyku

ζ_j	bezrozměrný parametr nesymetrie průřezu
θ	úhel
λ	štíhlost
λ^-	poměrná štíhlost
λ_{LT}	poměrná štíhlost při klopení
μ_i	tvarový součinitel zatížení sněhem
μ_{cr}	bezrozměrný kritický moment
π	Ludolfovo číslo
ρ	měrná hmotnost vzduchu
σ	normálové napětí
$\sigma_{0,Ed}$	největší tlakové napětí v pásu ve styčnicku;
$\sigma_{p,Ed}$	hodnota $\sigma_{0,Ed}$ s vyloučením napětí od složek osových sil
v	mezipásových prutech ve styčnicku rovnoběžných s osou pásu
τ	smykové napětí
χ	součinitel vzpěrnosti při rovinném vzpěru
χ_{LT}	poměrná štíhlost při klopení
ψ_0	součinitel pro kombinační hodnotu proměnného zatížení



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

B – TECHNICKÁ ZPRÁVA

ENGINEERING REPORT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Radek Pešák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. ONDŘEJ PEŠEK, Ph.D.

BRNO 2019

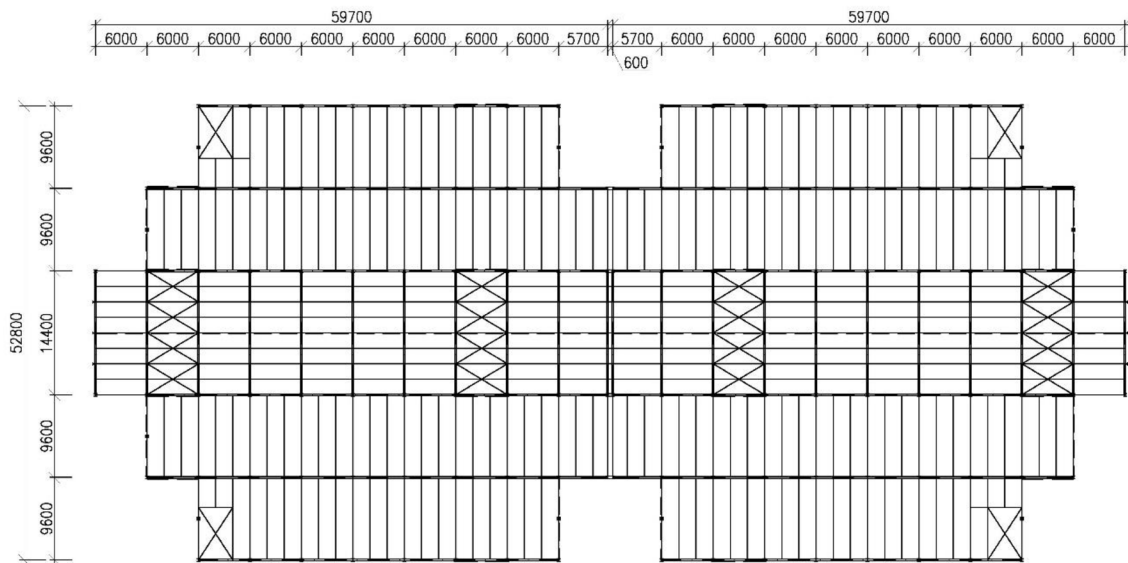
OBSAH

Literatura.....	9
Normativní dokumenty.....	9
Obsah práce	10
A – Průvodní dokument	10
B – Technická zpráva	10
C – Statický výpočet – varianta A	10
D – Statický výpočet – varianta B	10
E – Zhodnocení variant.....	10
F – Výkresová dokumentace	10
G – Programový výstup – varianta A.....	10
H – Programový výstup – varianta B	10
1 Úvod.....	3
2 GEOMETRIE KONSTRUKCE.....	3
3 Použité normy	5
4 Materiál	5
5 Zatížení.....	5
5.1 Zatížení stále.....	6
5.2 Zatížení proměnné	6
5.3 Montážní zatížení	6
6 Popis konstrukce	6
6.1 Opláštění	6
6.2 Vaznice	7
6.3 Vazníky	7
6.4 Ztužidla	7
6.5 Sloupy.....	7
6.6 Betonová deska	7
6.7 Trapézový plech.....	7
6.8 Stropnice	8
6.9 Průvlak.....	8
6.10 Příhradový průvlak	8
7 Povrchová úprava konstrukce	8
8 Údržba konstrukce	8
9 Statické řešení konstrukce.....	9
10 Montážní postup	9
11 Odhad hmotnosti konstrukce	10
12 Přeprava konstrukce	10

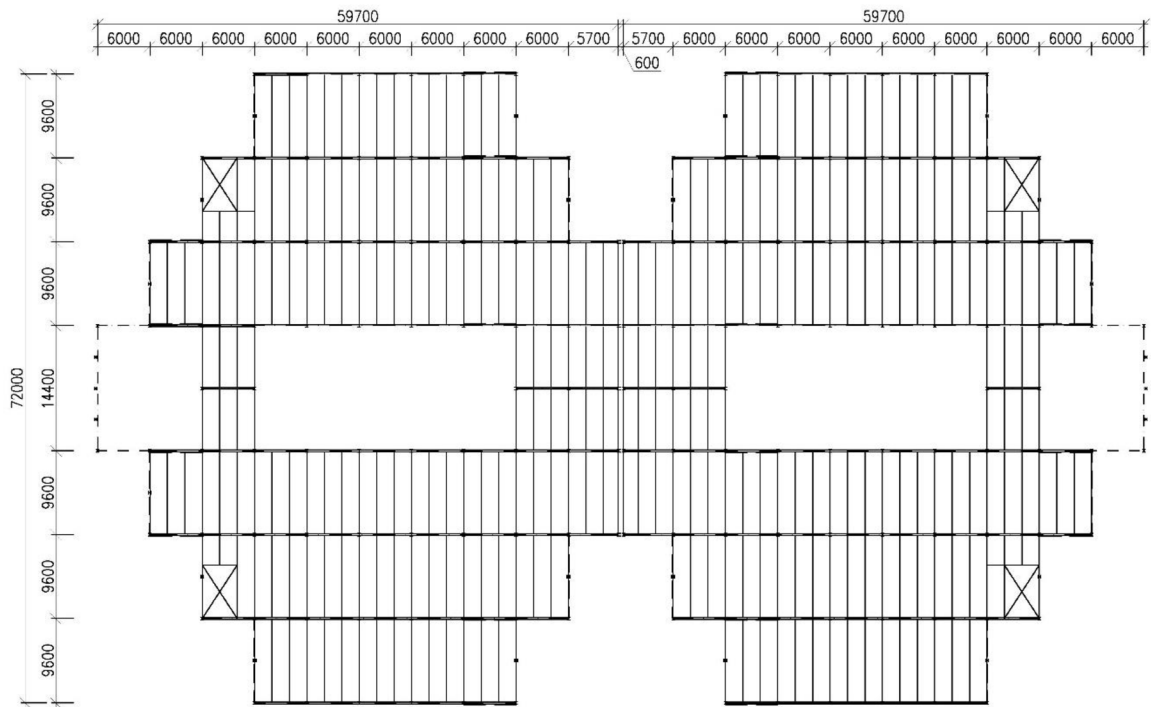
1 ÚVOD

Diplomová práce se zabývá návrhem nosné ocelové konstrukce nákupního centra. Konstrukce se nachází ve Frýdku-Místku. Objekt se skládá ze dvou částí. První částí je prosklené atrium s přechodovými můstky. Střešní konstrukce atria je navržena jako soustava válcových příhradových vazníků, na které jsou uloženy vaznice. Druhou částí konstrukce je vícepodlažní nákupní centrum s terasou, řešené jako spřažená železobetonová konstrukce. Celkový půdorysný rozměr konstrukce činí 72 m x 120 m. Výška konstrukce nad terénem je 12,06 m. Příčné vazby jsou navrženy po 6 m. Cílem práce bylo vytvoření 2 variant, přičemž výhodnější varianta je řešena podrobně. Výstup práce je srovnání řešených variant. Při návrhu se vychází z platných norem ČSN EN. Konstrukce byla řešena pomocí programu RFEM. Konstrukce je rozdělena na 2 dilatační celky, kvůli eliminace nepříznivých účinků nerovnoměrného sedání.

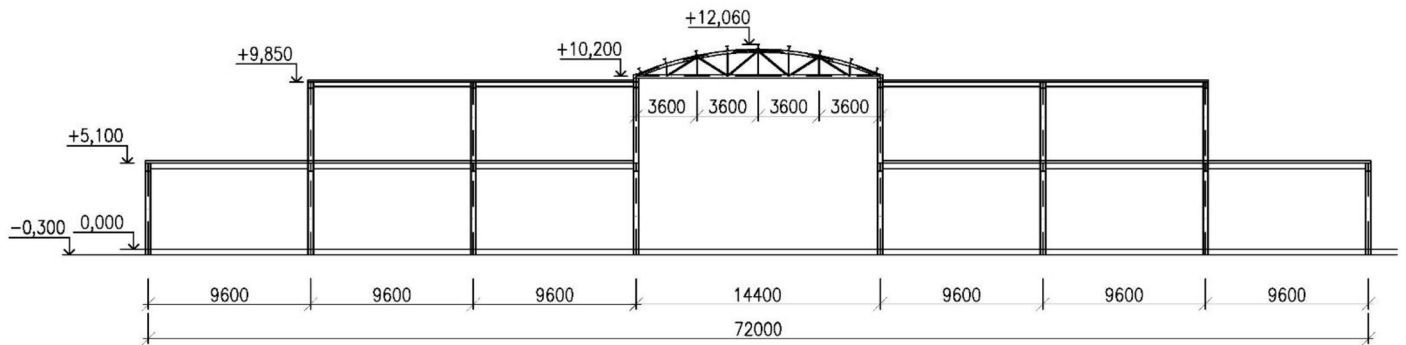
2 GEOMETRIE KONSTRUKCE



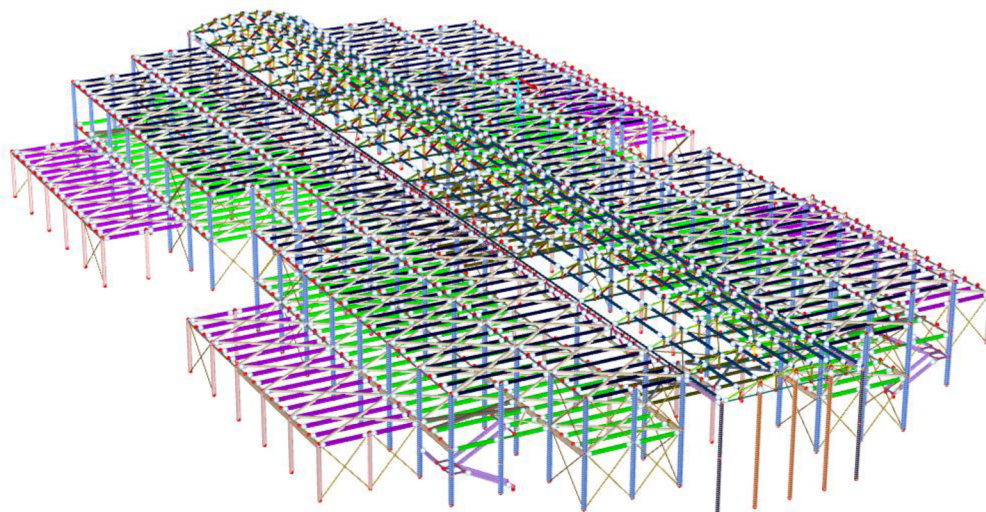
Schématický půdorys 3.NP



Schématický půdorys 2.NP



Schématický příčný řez



Axonometrie

3 POUŽITÉ NORMY

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, Praha: Český normalizační institut, 2004

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, Praha: Český normalizační institut, 2004

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem, Praha: Český normalizační institut, 2007

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, Praha: Český normalizační institut, 2007

ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, Praha: Český normalizační institut, 2006

ČSN EN 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčnicků, Praha: Český normalizační institut, 2006

4 MATERIÁL

Materiál nosných prvků je ocel S235JR. Na styčnickové plechy je použit materiál S235. Dále jsou v konstrukci použity šrouby různých jakostí. Jakost použitých materiálů je uvedena u výpočtu detailu.

5 ZATÍŽENÍ

Zatížení pro výpočet ocelové konstrukce bylo stanoveno dle ČSN EN 1991-1-1, ČSN EN 1993-1-3 a ČSN EN 1993-1-4.

5.1 Zatížení stále

Vlastní tíha – automaticky vygenerovaná v programu RFEM od společnosti Dlubal.

Ostatní stále:

Betonová deska s trapézovým plechem

Nepochozí střecha

Strop v běžném patře

Podlaha na terase

Zastřešení atria

Schodiště

Obvodový plášť

5.2 Zatížení proměnné

Zatížení sněhem sněhová oblast III, $s_k = 1,5$ kPa

Zatížení větrem – větrná oblast II, $v_{b,o} = 25$ m/s

Zatížení technickým zařízením uvažováno odhadem hodnotou 50 kg/m²

Užitné zatížení – plochy v obchodních domech + příčky

– terasy

– nepřístupné střechy s výjimkou údržby a oprav

Stabilitní síly

5.3 Montážní zatížení

Tíha betonové desky a trapézového plechu

Montážní zatížení

6 POPIS KONSTRUKCE

Celkový půdorysný rozměr konstrukce činí 72 m x 120 m. Výška konstrukce nad terénem je 12,06 m. Příčné vazby jsou navrženy po 6 m.

6.1 Opláštění

Příhradový válcový vazník je zasklen dvojsklem o tloušťce 16 mm. Štít atria rovněž. Nepochozí střecha je tvořena několika konstrukčními vrstvami viz statický výpočet. Obvodový plášť je tvořen panely Kingspan KS1150 NF 150 s tloušťkou jádra 150 mm. Sendvičové panely se bude osazovat ve vodorovném směru a budou kotveny na sloupy.

6.2 Vaznice

Jsou navrženy z profilu IPE 270. Připojení vaznic je řešeno přišroubováním k plechům. Načež plechy budou přivařeny k hornímu pásu vazníku.

6.3 Vazníky

Vazník je kloubově osazen pomocí tangenciálního ložiska na sloupy. Vazník je tvořen válcovanými příhradovými trubkami. Rozpětí vazníku je 14,4 m. Horní pás je navržen jako TR 177,8 × 5,0, dolní pás TR 177,8 × 5,0, diagonály TR 48,3 × 4,0 a svislice 42,4 × 3,2.

6.4 Ztužidla

6.4.1 Příčná ztužidla

Jsou navržena jako příhradová, kloubově připojená. Profil TR 88,9 x 5,0

6.4.2 Podélné ztužidlo

Je navrženo jedno podélné ztužidlo stabilizující dolní pásy vazníku, Ztužidlo je tvořeno dolním pásem a diagonálami. Diagonály jsou navrženy z profilu TR 88,9 x 3,2 a dolní pás z profilu TR 139,7 × 4,0 .

6.4.3 Stěnová ztužidla

Jsou navržena jako příhradová, kloubově připojená. Profil TR 101,6 x 5,0

6.5 Sloupy

Sloupy jsou navrženy jako válcované symetrické H profily. Většina sloupů jsou navrženy jako kyvné stojky profilu HEB 320, ve štítu profilu HEB 240 s povoleným posunem ve svislém směru. U štítu jsou navrženy vetknuté sloupy profilu HEB 320.

6.6 Betonová deska

Betonová deska je navržena z betonu C25/30 o tloušťce 120 mm. Výztuž B500A.

6.7 Trapézový plech

HACIERCO 40/160, Tloušťka 1mm.

6.8 Stropnice

Profily IPE 270 – IPE 360. Stropnice jsou kloubově uloženy na průvlaky. Ze statického hlediska působí stropnice jako prostý nosník. Osová vzdálenost jsou 2 m. Délka stropnic je 9,6 m v patrové budově a 7,2 m v atriu. Připojení stropnic na průvlaky a sloupy je pomocí čelní desky přivařené k čelu stropnice a následně je deska připojena šrouby k průvlakům. Stropnice je spřažená pomocí spřahovacích trnů s betonovou deskou. Stropnice jsou při montáži podepřeny.

6.9 Průvlak

Profily IPE 360- 500. Průvlaky jsou kloubově uloženy na sloupy. Ze statického hlediska působí průvlak jako prostý nosník. Délka průvlaku je 6 m. Připojení průvlaků na sloupy je pomocí čelní desky přivařené k čelu průvlaků a následně je deska připojena šrouby ke sloupům. Průvlaky jsou stejně jako stropnice spřaženy pomocí spřahovacích trnů s betonovou deskou.

6.10 Příhradový průvlak

Délka průvlaku je 12 m a výška 1,5 m. Průvlak se skládá z dolního pásu TR 244,5x8, diagonál TR139,7x10 a svislic TR

7 POVRCHOVÁ ÚPRAVA KONSTRUKCE

Veškeré nátěry a protikorozi ochrany musí být provedeny v souladu s ČSN EN ISO 12944-5 pro kategorii korozi agresivity C2.

Veškeré ocelové prvky budou opatřeny základním protikorozi nátěrem a vrchním nátěrem.

Životnost nátěru se požaduje minimálně 15 let. Všechny nátěry budou provedeny v dílně.

Na stavbě se budou provádět pouze nátěry v místech spojů.

8 ÚDRŽBA KONSTRUKCE

Celkový stav konstrukce je nutné zjišťovat pravidelnými prohlídkami odborně způsobilou osobou. Frekvence prohlídek bude minimálně jedenkrát za 5 let. V zimním období je nutná kontrola zatížení konstrukce sněhovou pokrývkou.

9 STATICKÉ ŘEŠENÍ KONSTRUKCE

Statická analýza nosné ocelové konstrukce nákupního centra byla provedena metodou konečných prvků za použití výpočtového programu RFEM od společnosti Dlubal. Výpočtem byla analyzována odezva konstrukce na účinky stálých a proměnných zatížení.

10 MONTÁŽNÍ POSTUP

Nejprve se vybetonují základové patky opatřené kotevními šrouby. Na ně se osadí sloupy, které jsou součástí ztužidla, která se v dalším kroku osadí na sloupy. Jakmile jsou osazeny všechny sloupy, tak se na ně připojí průvlaky v prvním nadzemním patře na průvlaky stropnice. Poté se na stropnice a průvlak osadí trapézový plech, přivaří se spřahovacími trny a rozmístí se betonářská výztuž. Následuje dočasné podepření stropnic a průvlaků. Dalším krokem je betonáž stropní desky, čímž se zajistí vodorovná tuhost. Následuje provedení druhého patra stejným způsobem. Během osazování průvlaků a stropnic se na sloupy připevní příhradový průvlak.

Dále se na sloupy připojí již sestavený příhradový vazník. Prve se připojí v místech ztužidel a osadí se vaznice. Poté pokračuje osazování zbylých vazníků a vaznic.

Poslední fází je osazení čelních sloupků a opláštění/zasklení konstrukce.

11 ODHAD HMOTNOSTI KONSTRUKCE

Hmotnost konstrukce je 643 t. Průměrná hmotnost konstrukce na 1 m² činí 96 kg/m².

Číslo	Prvek	Průřez	Materiál	Měrná hmot. [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [t]	
1	Vaznice	IPE 270	S235	36,07	1080,00	38,96	
2	Horní pás	TR 177,8x5,0	S235	21,27	310,94	6,62	
3	Dolní pás	TR 177,8x5,0	S235	21,27	302,40	6,43	
4	Diagonály	TR 48,3x4,0	S235	4,37	277,25	1,21	
5	Svislice	TR 42,4x3,2	S235	3,09	166,70	0,52	
6	Příčné ztužidlo	TR 88,9x5,0	S235	10,36	225,53	2,34	
7	Podélné ztužidlo - dolní pás	TR 139,7x4,0	S235	13,42	120,00	1,61	
7	Podélné ztužidlo - diagonála	TR 88,9x3,2	S235	10,36	134,16	0,92	
8	Stěnové ztužidlo	TR 101,6x5,0	S235	11,93	1145,79	12,77	
9	Sloupy	HEB 320	S235	126,62	1462,20	185,15	
10	Sloupy - štít	HEB 240	S235	83,21	70,55	5,87	
11	Příhradový průvlak - svislice	TR 76,1x4,0	S235	7,11	43,20	0,31	
12	Příhradový průvlak - diagonály	TR 139,7x10,0	S235	31,95	155,09	4,96	
13	Příhradový průvlak - dolní pás	TR 244,5x8,0	S235	46,63	144,00	6,72	
14	Stropnice - nepochozí a atrium	IPE 270	S235	36,07	2203,20	79,47	
15	Stropnice - patro a terasa	IPE 360	S235	57,09	2490,80	142,21	
16	Průvlak - nepochozí střecha	IPE 360	S235	57,09	624,00	35,63	
17	Průvlak - patro a terasa	IPE 500	S235	90,67	720,00	65,28	
18	Průvlak - atrium	IPE 399	S234	66,3	36,00	2,39	
19	Schodiště	TRO 216x10	S235	77,64	165,16	12,823	
					Σ	11877	612,15

Přípoje	5%	30,61
		Σ 642,76

12 PŘEPRAVA KONSTRUKCE

Přeprava je řešena silniční dopravou. Největší prvky musí být dopraveny na tahači s valníkovým návěsem. Tahač je omezen délkou cca 12 m a výškou cca 4 – 5 m. Z tohoto důvodu byly prvky navrženy do délek 12 m. Běžné prvky budou přepraveny běžným nákladním automobilem.