



Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích
Ústav technicko-technologický

Návrh ocelové haly v rozsahu prováděcí dokumentace

Autor diplomové práce:

Ladislav Nekvinda

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Josef Musílek, Ph.D.

Oponent:

Ing. Jan Čížek

České Budějovice, Duben 2018

Obsah:

- Motivace
- Cíl práce
- Umístění stavby
- Grafické, kancelářské a výpočetní programy
- Konstrukční řešení
- Použitý materiál + povrchová úprava
- Klimatická a užitná zatížení
- Výpočty vybraných spojů
- Ukázka vybraných detailů, schémat, výkresů, výpisu materiálu
- Doplnující dotazy

Motivace

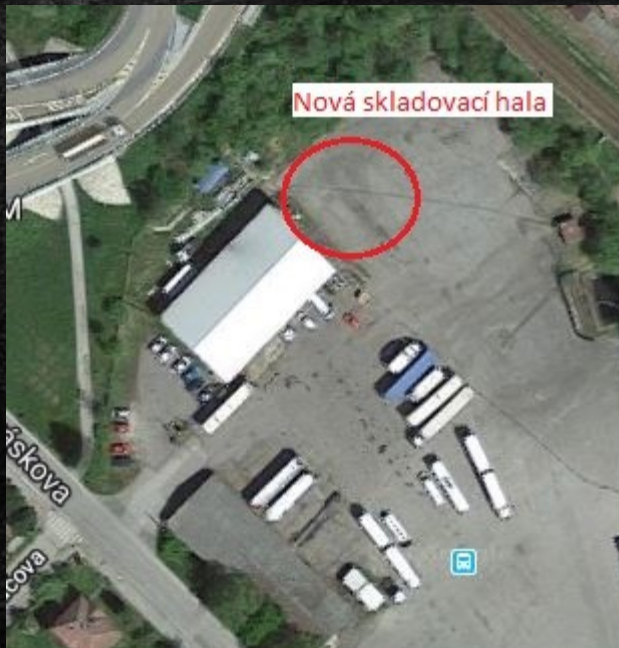
- Osobní zájem o ocelové stavby
- Prohloubení svých schopností ve výkresové dokumentaci a získání nových poznatků v oboru statického řešení ocelových konstrukcí.

Cíl práce

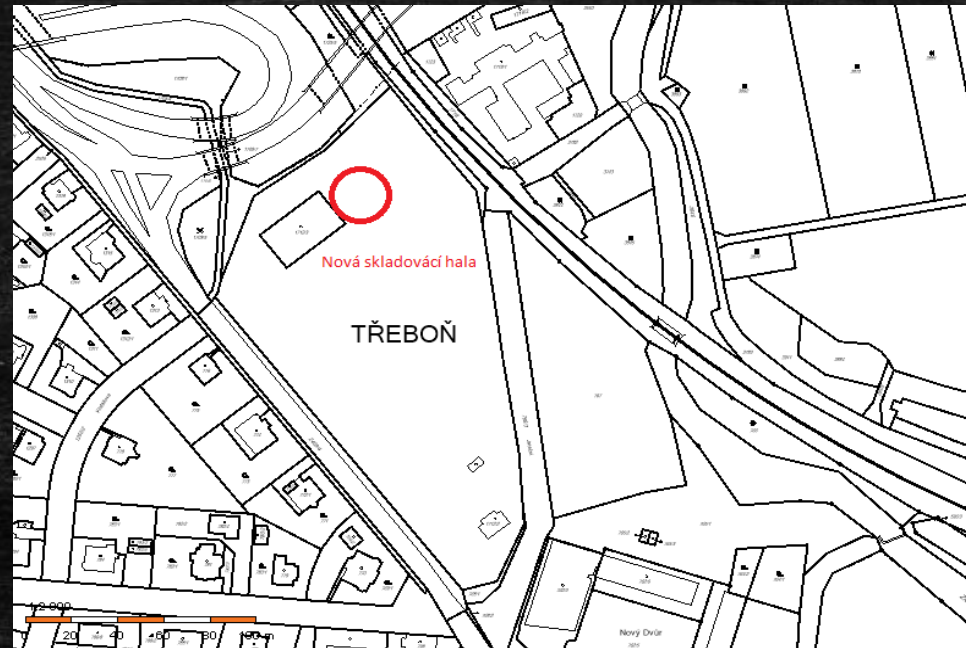
- Cílem diplomové práce je návrh ocelové haly v rozsahu prováděcí dokumentace.
- Práce bude obsahovat kompletní výkresovou dokumentaci se statickými výpočty (SCIA Engeneer 17.1, ruční posouzení vybraných prvků)

Umístění stavby

- Předmětem této diplomové práce je výstavba nové ocelové skladovací haly ve městě Třeboň na parcelním čísle 1712/2.



Zdroj: www.google.cz/maps



Zdroj: www.cuzk.cz

Grafické, kancelářské a výpočetní programy

- Microsoft Word, Office, Microsoft,
- Microsoft Excel, Office, Microsoft,
- AutoCAD r. 2017, AutoDesk,
- Advance Steel 2017, 3D ocelové konstrukce, AB Studio s.r.o., Praha
- SCIA Engineer 17.1.Studenstká verze, SCIA CZ s.r.o.
- HILTI Profis Anchor - kotevní prvky

Konstrukční řešení

- Ocelová KCE je tvořena – Rámový roh
 - Čtyřmi vazbami příčnými
 - Dvěmi vazbami štítovými
 - Sloupy vetknuty do základové patky
- Střešní a obvodový plášť
 - sendvičové PUR panely

Použitý materiál + povrchová úprava

- S235JR - válcované profily
- S450GD - tenkostěnné vaznice METSEC
- 8.8, 10.9 - spojovací materiál
- Pro čelní desky není požadován materiál se zlepšenými vlastnostmi ve směru kolmém k povrchu plechu dle EN 10164. Čelní desky však musí být vařeny dle zásad viz. ČSN EN 1993-1-10 a EN 1011-2.
- nátěrový systéme odpovídajícím C3 dle ČSN EN ISO 12944-2
- Vybrané prvky (na ose A) – požární odolnost **30 minut**
- U všech prvků, kde je požadována požární odolnost, bude použito dodatečných protipožárních opatření (SDK obklad).

Klimatická a užitná zatížení

Klimatická zatížení

- klimatické zatížení sněhem pro II. oblast ($1,00 \text{ kN/m}^2$ půdorysně),
- klimatické zatížení větrem pro II. oblast (25 m/s),

Užitná zatížení

- rovnoměrné užitné zatížení $0,75 \text{ kN/m}^2$ pro střechu objektu

dle ČSN EN 1990, ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí.

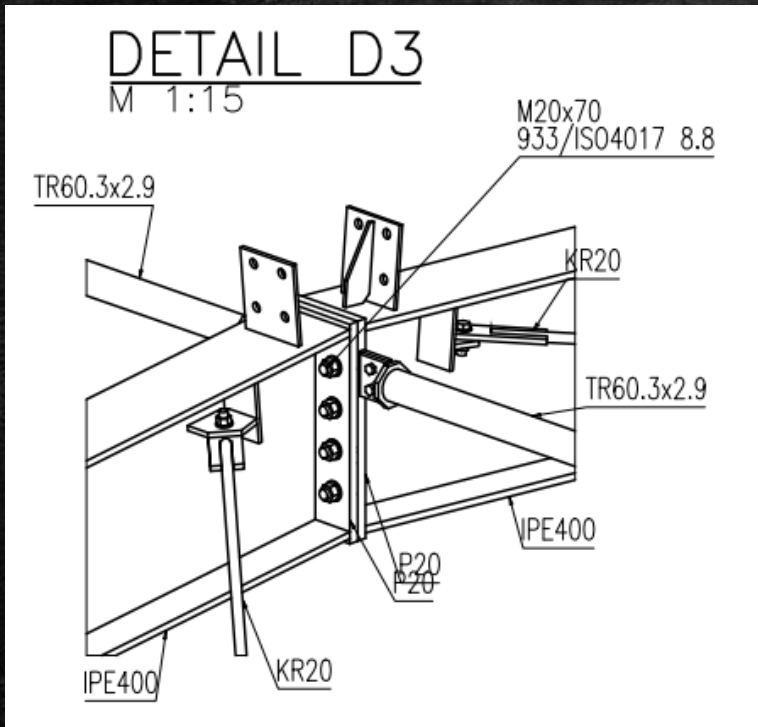
Výpočty vybraných spojů

Kotvení ocelových sloupů – pomocí HILTI Profis Anchor - kotevní prvky

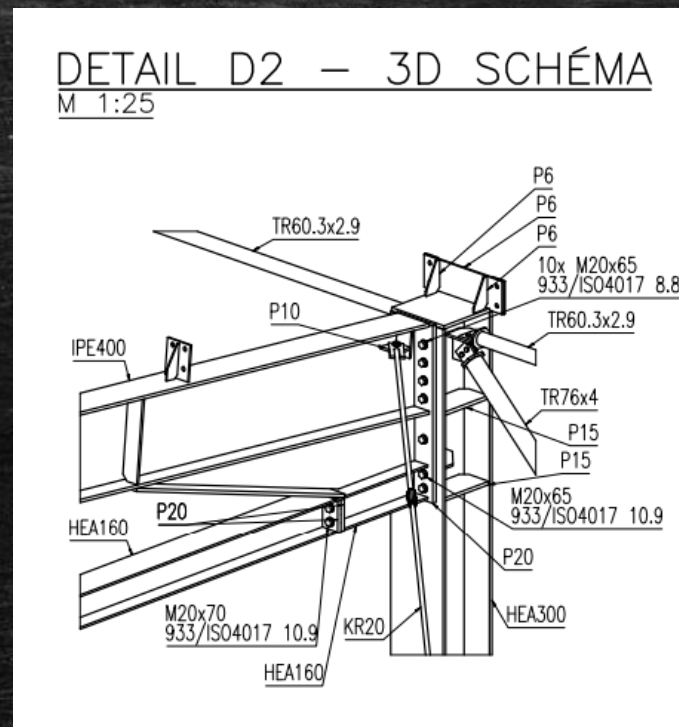
Výpočet rámového rohu – pomocí SCIA Engineer 17.1

Výpočet hřebene - pomocí SCIA Engineer 17.1

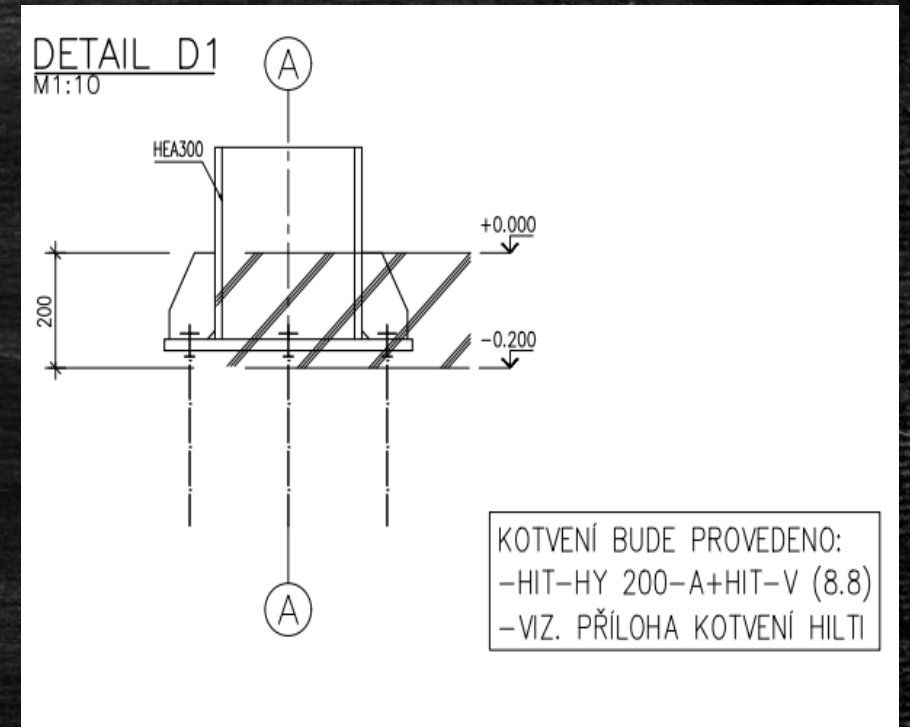
Ukázka vybraných detailů



Zdroj: vlastní

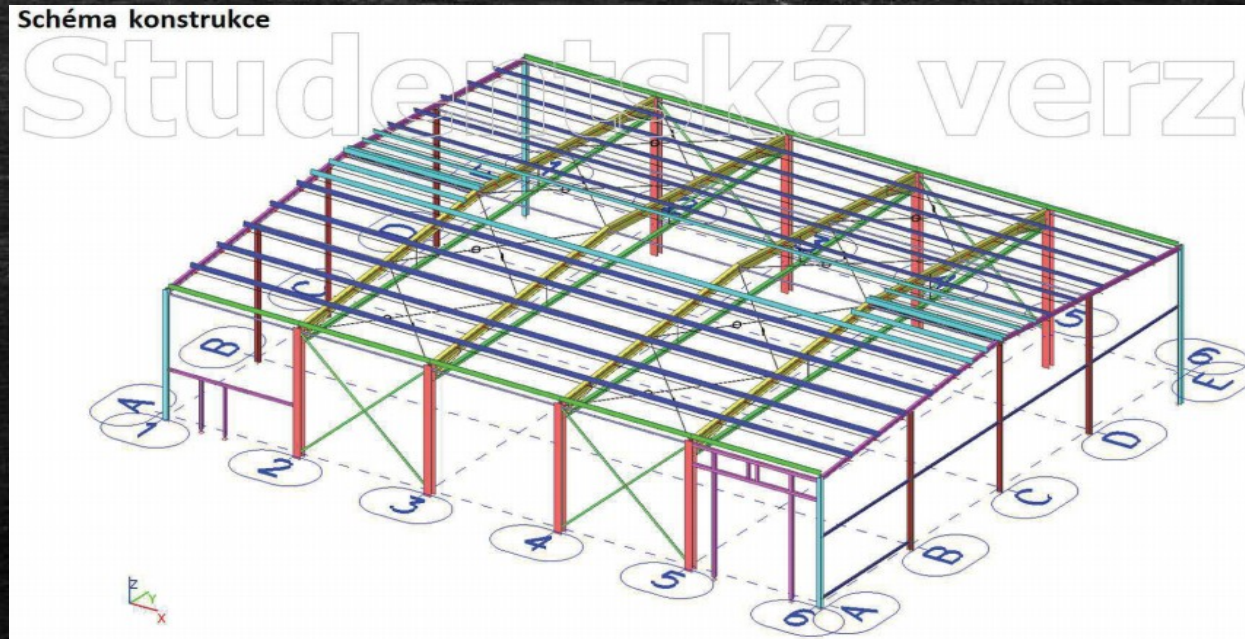


Zdroj: vlastní

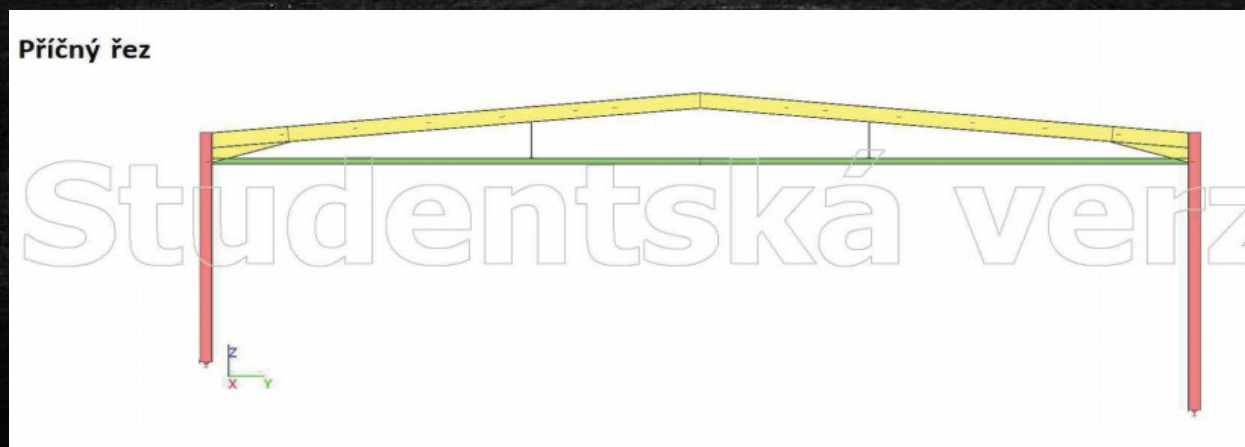


Zdroj: vlastní

Ukázka schéma konstrukce ve Scia Engineer 17.1

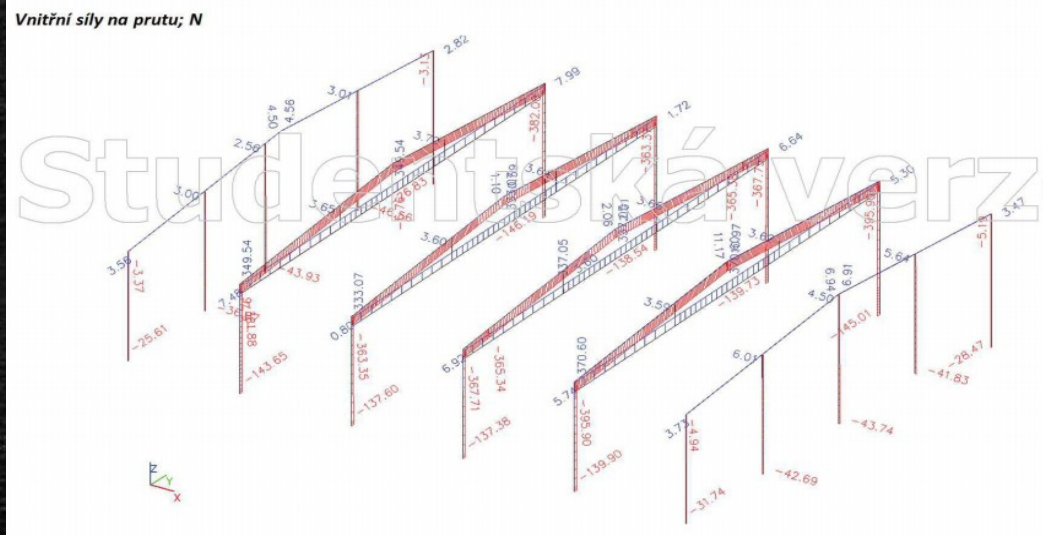


Zdroj: vlastní

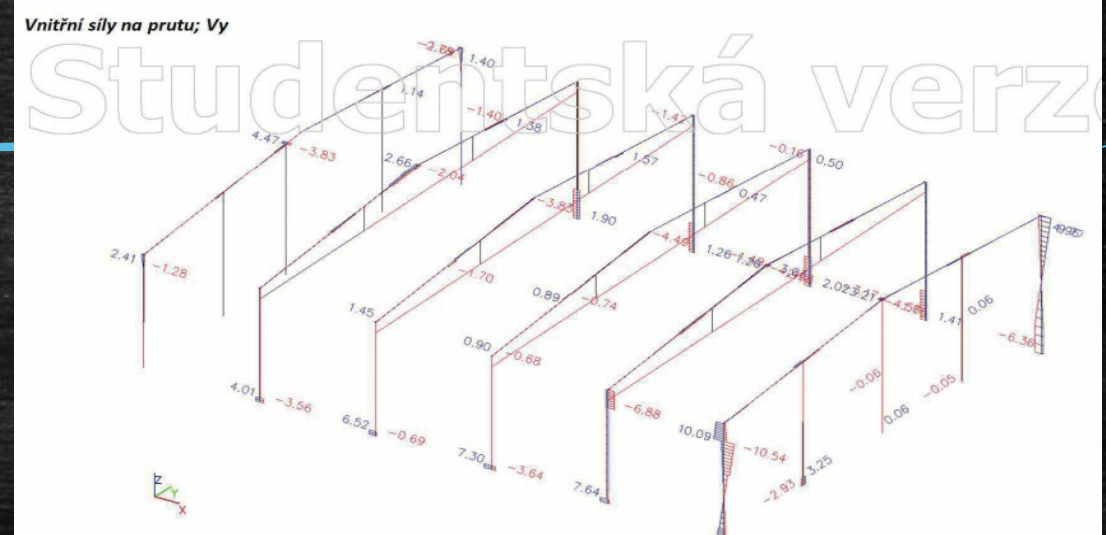


Zdroj: vlastní

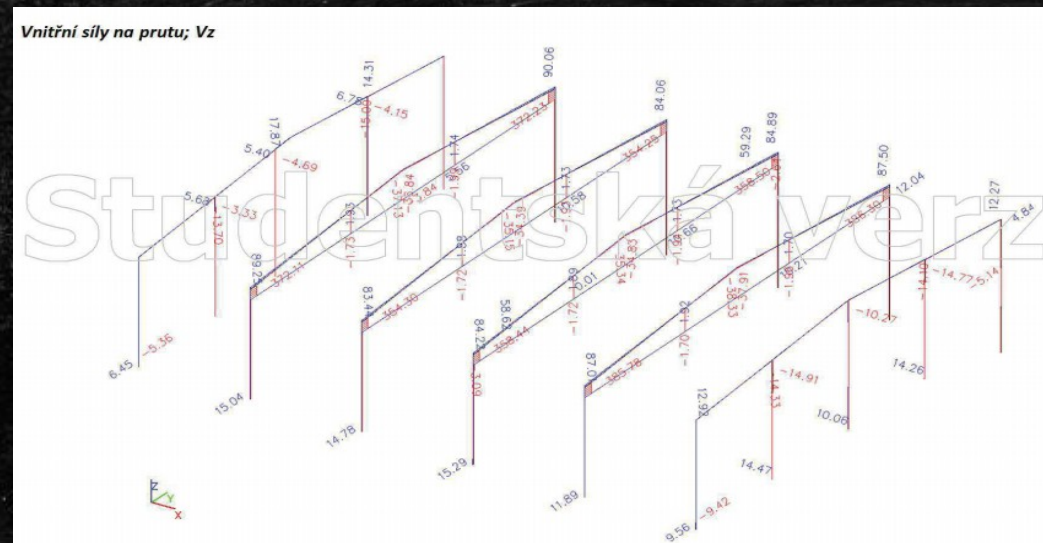
Ukázka průběhu vnitřních sil na prvcích konstrukce



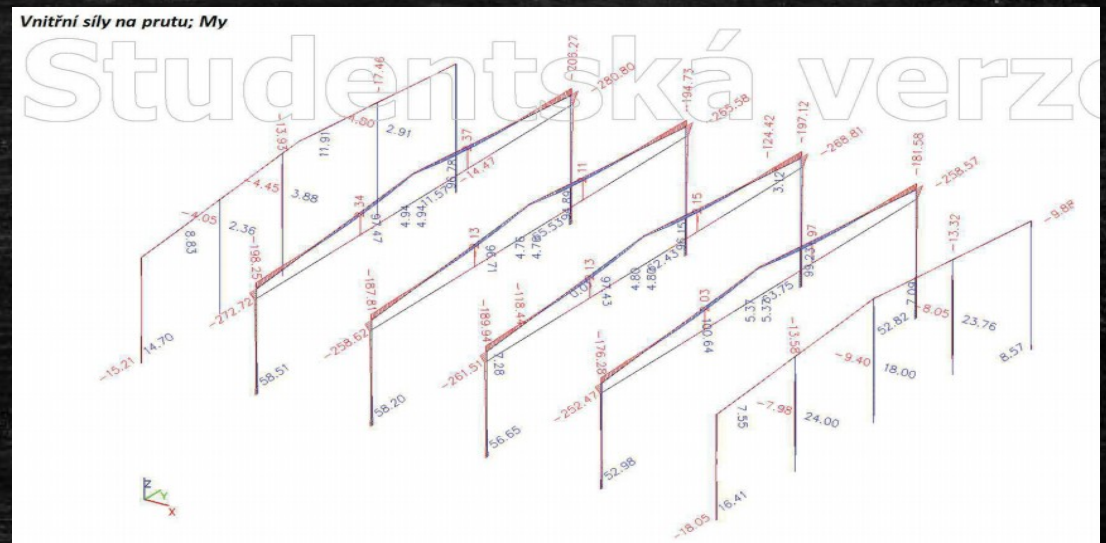
Zdroj: vlastní



Zdroj: vlastní

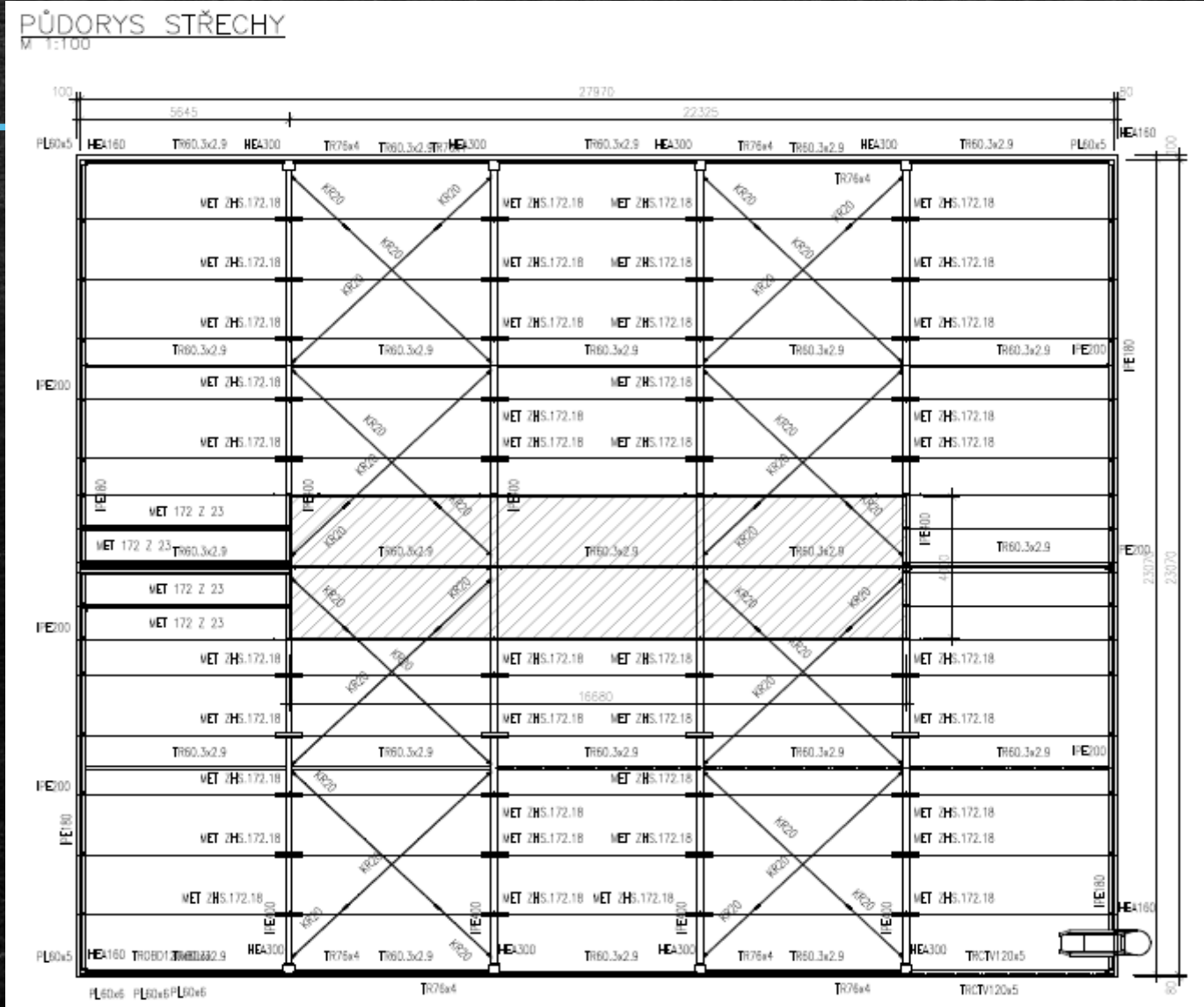


Zdroj: vlastní



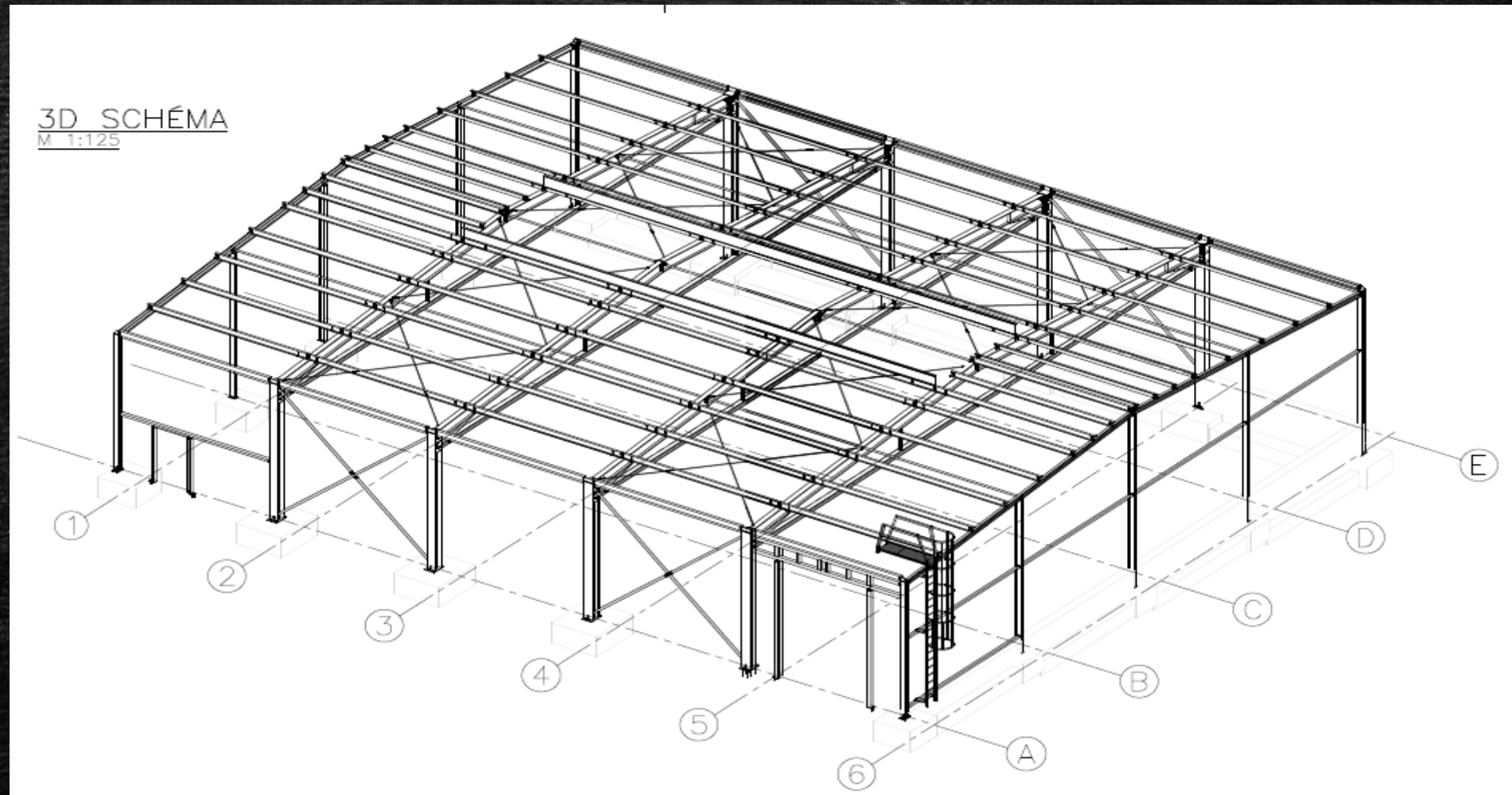
Zdroj: vlastní

Ukázka výkresu půdorysu střechy



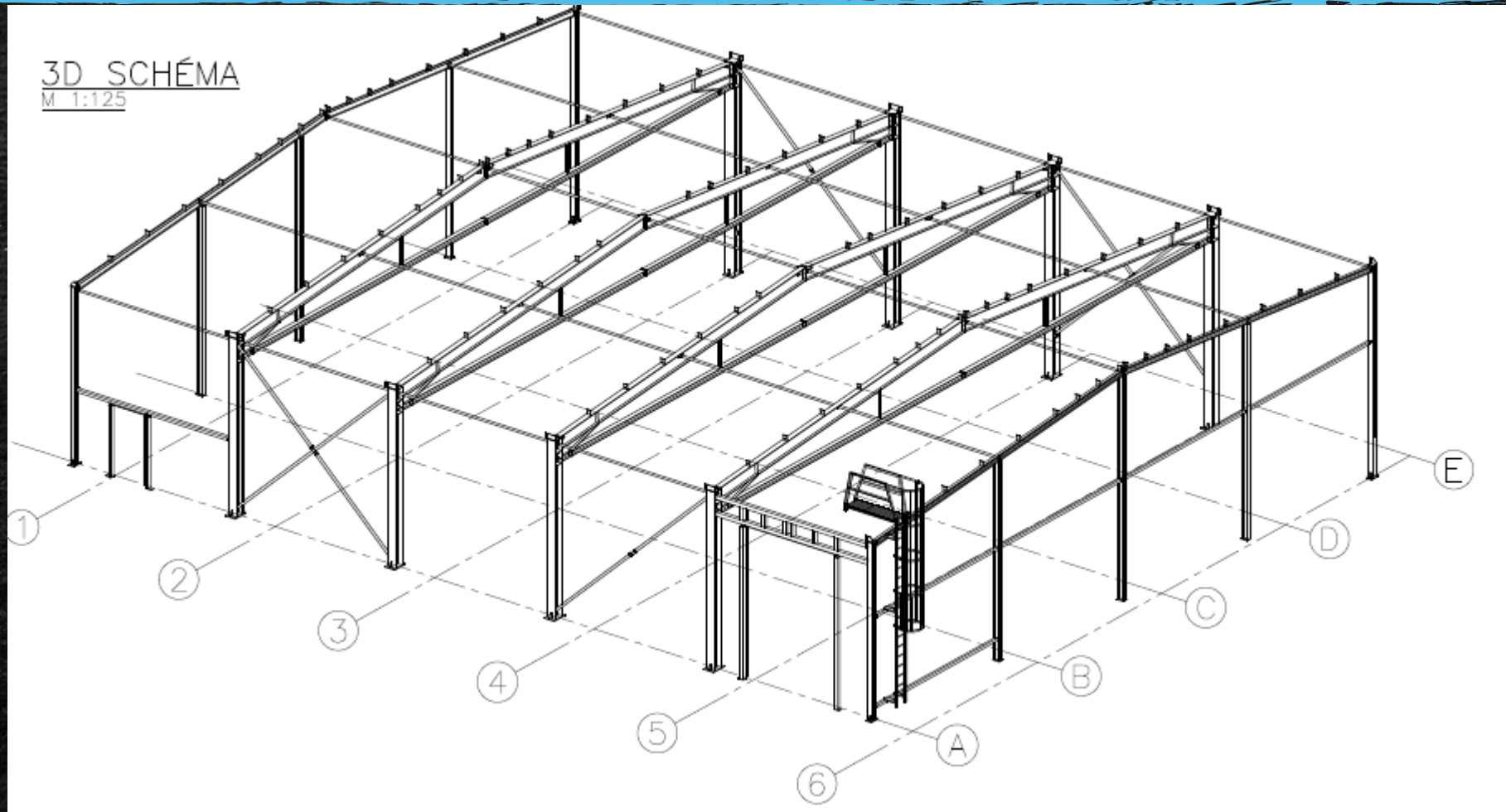
Zdroj: vlastní

Ukázka výkresu 3D schéma haly



Zdroj: vlastní

Ukázka výkresu 3D schéma haly



Zdroj: vlastní

Ukázka výpisu materiálu

Hruby výpis materiálu včetně ocelový žebřík, podlahových roštů a střešních vaznic

Projekt : DPS		Místo stavby : Třeboň	
Projektat:	Bc. Ladislav Nekvinda		
Stavba :	Skladovací hala		
	Délka (mm)	Plocha (m2)	Hmotnost (kg)
KR20	127 010		313,23
HEA160	113 153		3 439,85
IPE400	90 312		5 987,66
IPE80	7 116		42,7
TR60.3x2.9	129 197		530,37
HEA300	47 717		4 213,45
PL60x5	21 053		49,58
TR76x4	57 329		407,18
TROBD120x80x3	11 190		102,25
TRCTV80x3	27 664		195,59
IPE180	45 702		859,19
IPE200	37 306		835,65
L80x60x8	2 329		18,3
PL60x6	5 480		15,49
PL80x6	13 000		48,98
TRCTV120x5	20 620		360,85
PL50x5	21 400		42
PL50x8	9 773		30,69
L60x6	25 888		140,31
MET ZHS.172.18	471 007		2 256,51
P3		22,75	468,51
P6		0,84	39,42
P8		3,28	206,1
P10		5,58	438,41
P15		3,68	433,14
P20		4,16	653,31
P12		0,59	55,67
Lichtgitter P 330-33-3 - 500x610		6,71	197,95
Zvláštní díly			0
Spojovák			170,99
Kotvy			46,46
CELKEM :			22 599,76

Zdroj: vlastní

Spojovací materiál

Projekt :		Místo stavby : Třeboň				
Projekant:		Bc. Ladislav Nekvinda				
Stavba :		Skladovací hala				
Název	Délka (mm)	Počet kusů	Norma	Materiál	Hmotnost 1 kusu (kg/kus)	Hmotnost celkem (kg)
Šroub - M20 x 70	70	32	933/ISO4017	8.8	0,22	6,94
Šroub - M20 x 70	70	48	933/ISO4017	10.9	0,48	23,23
Šroub - M20 x 65	65	32	933/ISO4017	10.9	0,21	6,62
Šroub - M20 x 65	65	80	933/ISO4017	8.8	0,21	16,56
Šroub - M16 x 50	50	32	933/ISO4017	8.8	0,1	3,2
Šroub - M16 x 40	40	4	933/ISO4017	8.8	0,1	0,4
Šroub - M16 x 35	35	352	933/ISO4017	8.8	0,1	35,2
Šroub - M16 x 30	30	192	933/ISO4017	8.8	0,1	19,2
Šroub - M12 x 45	45	56	933/ISO4017	8.8	0,05	2,72
Šroub - M12 x 40	40	156	933/ISO4017	8.8	0,04	7
Šroub - M12 x 35	35	48	933/ISO4017	8.8	0,04	1,98
Šroub - M12 x 30	30	16	933/ISO4017	8.8	0,04	0,6
Podložka NF E 25-513 - Serie M - 16		40	NF E 25-513	Serie M	0,01	0,45
Podložka - 20		224	EN ISO 7089	200 HV	0,02	3,96
Podložka - 20		160	EN ISO 7089	300 HV	0,02	2,83
Podložka - 16		612	EN ISO 7089	200 HV	0,01	6,92
Podložka - 12		312	EN ISO 7089	200 HV	0,01	1,96
Matice NF E 25-400 - M 16		40	NF E 25-400	8.8	0	0
Matice DIN 934 - M20		112	DIN 934	8.8	0,1	11,2
Matice DIN 934 - M16		580	DIN 934	8.8	0	0
Matice DIN 934 - M12		276	DIN 934	8.8	0	0
Matice - M20		80	ČSN EN ISO 4032	10.9	0,2	16
EN ISO 10642 TFHC M16x40 - 8.8	40	38	EN ISO 10642	8.8	0,1	3,8
EN ISO 10642 TFHC M16x35 - 8.8	35	2	EN ISO 10642	8.8	0,1	0,2
CELKEM :		3524				170,99
HILTI HIT-HY 200 M20x350 8.8	350	48		8.8	0,82	39,25
HILTI HIT-HY 200 M12x250 8.8	250	24		8.8	0,21	4,95
HILTI HIT-HY 200 M12x150 8.8	150	20		8.8	0,11	2,26
CELKEM :		92				46,46

Zdroj: vlastní

Doplňující dotazy – vedoucí diplomové práce

Pro příčnou vazbu ocelové haly byl použit rám. Co bylo důvodem k použití vetknutých patek v příčném směru příčné vazby a nebyl použit běžný dvoukloubový rám?

Doplňující dotazy – oponent diplomové práce

Jak by jste docílil požadované požární odolnosti 30 minut na hlavních nosných prvcích haly vyjma obkladu?

Které místo je při požáru slabší - ocelový rám nebo jeho přípoj na sloup (styčnick)?

Jaké další schéma rámu Vás napadá a v čem by bylo/nebylo výhodnější než Vámi vybrané schéma?

Co je to "páčení" a kde se v ocelových konstrukcích vyskytuje?

Jaký vliv má třída betonu patek na provádění dodatečně vrtaných a vlepovaných kotev pro kotvení sloupů Vaší haly?

Děkuji za pozornost