



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV MECHANIKY TĚLES, MECHATRONIKY A BIOMECHANIKY

INSTITUTE OF SOLID MECHANICS, MECHATRONICS AND BIOMECHANICS

KRÁLOVOPOLSKÁ STRESS ANALYSIS GROUP s.r.o.

PRŮMYSLOVÝ PROJEKT

AUTOR PRÁCE

Bc. Jiří Vrána

MÍSTO

BRNO 2019

1. ÚVOD

Tato práce stručně představuje společnost Královopolská stress analysis group s.r.o., kde od února 2018 pracuji na studentské pozici. Jsou zde uvedeny základní informace o dané společnosti a popsány služby, které tato firma poskytuje.

Další část text popisuje, jaké možnosti tato společnost nabízí studentům hledajícím brigádu. V poslední části je zmíněno, co konkrétně bylo mojí náplní práce a jak tuto zkušenost hodnotím.



Obrázek 1.1: Logo společnosti

2. KRÁLOVOPOLSKÁ STRESS ANALYSIS GROUP S.R.O.

2.1. ZÁKLADNÍ INFORMACE

Společnost byla založena zakladatelskou listinou ze dne 13.12.2000 a zapsána do obchodního rejstříku vedeného Krajským soudem v Brně dne 3. září 2001 v oddílu C, vložce 40682, číslo výpisu 49361/2001.

Královopolská SAG je firma vytvořená pracovníky útvaru Pevnostní výpočty Královopolské RIA a.s., dříve Výpočtového oddělení Královopolské strojírny Brno a.s., a je tedy jeho přímou nástupnickou organizací. Prakticky to znamená, že Královopolská SAG přebírá veškeré bohaté, více než čtyřicetileté zkušenosti uvedeného pracoviště. [2]

Společnost se zabývá zejména výpočty objektů jako jsou vodovodní jaderné elektrárny nebo rafinérie.

2.2. NABÍZENÉ SLUŽBY

Pevnostní výpočty

- potrubních systémů včetně uložení a podpůrných ocelových konstrukcí
- aparátů (tlakových nádob, výměníků, reaktorů, kolon atd.) libovolných tvarů, typů a velikostí včetně kotvení
- nádrží libovolných velikostí a tvarů (válcové, víceválcové, kulové, hranaté atd.) včetně kotvení
- vodojemů libovolných velikostí a tvarů
- ocelových konstrukcí libovolných typů a velikostí (technologické plošiny, podpůrné ocelové konstrukce aparátů a potrubí, haly, jeřábové dráhy, atd.) včetně kotvení
- jeřábů libovolných typů, zvedacích zařízení a montážních pomůcek
- čerpadel
- armatur
- přírubových spojů na základě podrobné tuhostní analýzy jednotlivých částí spoje pro libovolné typy přírubových spojů a těsnění
- atd.

Pevnostní výpočty se zatížením

- statickým (libovolného silového či deformačního charakteru)
- dynamickým (libovolného silového či deformačního charakteru včetně speciálních zatížení jako vítr, seizmicita, provozní vibrace atd.)
- teplotním polem (stacionární i nestacionární včetně šoků)

Typy pevnostních výpočtů

- statické lineární i nelineární (geometrické i materiálové nelinearity)
- dynamické (vlastní hodnoty a tvary i v komplexním oboru, harmonické kmitání, rozvoj dle vlastních tvarů, přímá integrace pro lineární i nelineární soustavy)
- seizmické pro libovolně definované buzení včetně metody spekter odezvy (mono i multispektrální analýza) a výpočtu HCLPF faktoru
- výpočty teplotních polí a termomechanické výpočty (stacionární, nestacionární, lineární, nelineární)
- únava
- stabilita
- různé speciální problémy jako např. kontaktní problémy, interakční problémy kapalina – pružná látka, lomová mechanika, kmitání vysokých štíhlých komínů ve větru včetně navržení tlumičů atd.

Dále firma nabízí výpočty dle různých norem (normy české, americké, britské, německé, ruské, Eurocode atd.) a výpočty různé úrovně. Mezi další služby pak patří tvorba dokumentace, ať už dokumentace o stavu zařízení, vypracování metodických materiálů pro pevnostní výpočty, projekční anebo výrobní dokumentace. Dále pak zhodnocení výsledků získaných měření, výpočty zbytkové životnosti, nevýpočtová hodnocení potrubních tras, inspekce potrubních tras nebo také poradenská činnost v oblasti pevnostních výpočtů. [2]

3. PRACOVNÍ POZICE

O nabídce práce jsem se dozvěděl od spolužáka, který již ve firmě pracoval. Již nějakou dobu jsem si pohrával s myšlenkou získat nějakou praxi a něco si při studiu přivydělat, rozhodl jsem se tedy tuto možnost zkusit.

Po krátkém pohovoru s ředitelem společnosti jsem byl já a spolužák, kterého nabídka zaujala též, přijat.

3.1. ROZDĚLENÍ PRACOVNÍCH POZIC DLE JEDNOTLIVÝCH SEKCI

Toto není oficiální výčet pozic, jedná se spíše o orientační rozdělení.

Sekce potrubí

V této sekci se provádí hodnocení potrubních větví. Nejvíce používaný software je JAPAR, o kterém se zmíním v další kapitole.

Sekce aparáty

Zde se provádí hodnocení aparátů, což jsou nejrůznější tenkostěnné konstrukce. Náplní práce je tvorba modelu a provádění a vyhodnocování výpočtů v ANSYSu, hlavně strukturní a modální analýzy.

Sekce ocelových konstrukcí

Zde se provádí návrh a zhodnocení podpůrných ocelových konstrukcí.

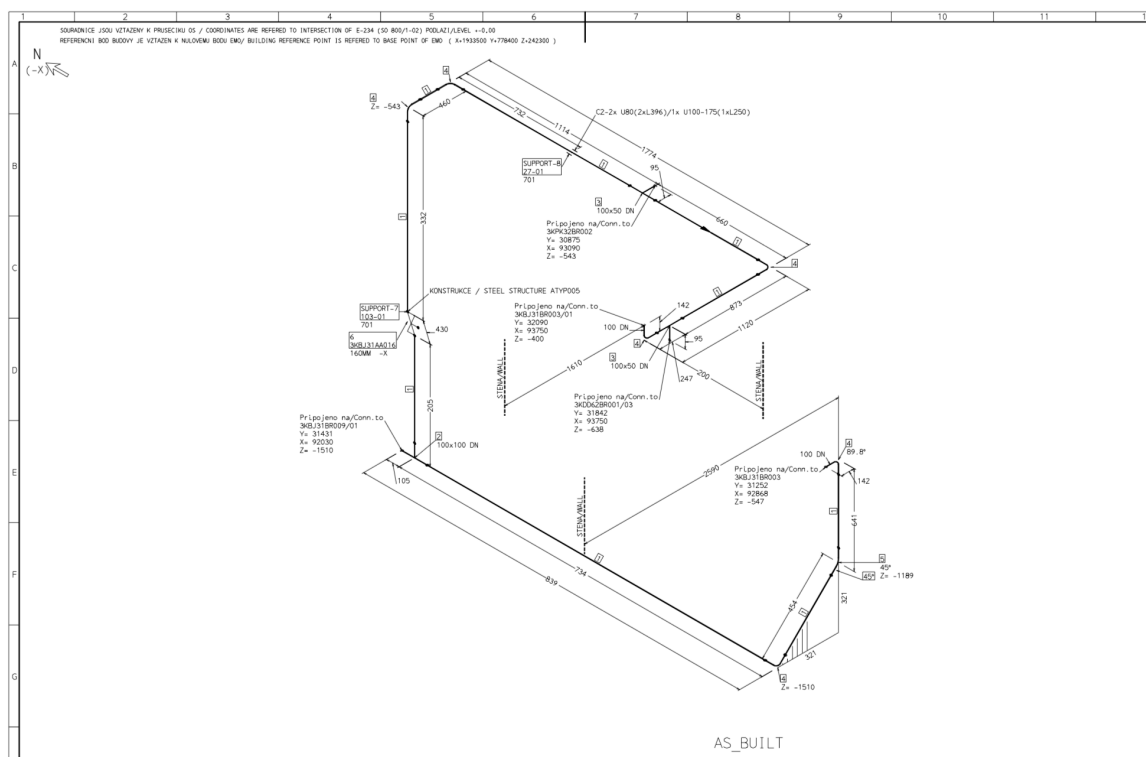
Sekce tvorby výkresové dokumentace

V této sekci probíhá tvorba výkresové dokumentace, hlavně tedy potrubních tras.

3.2. MÉ PŮSOBENÍ

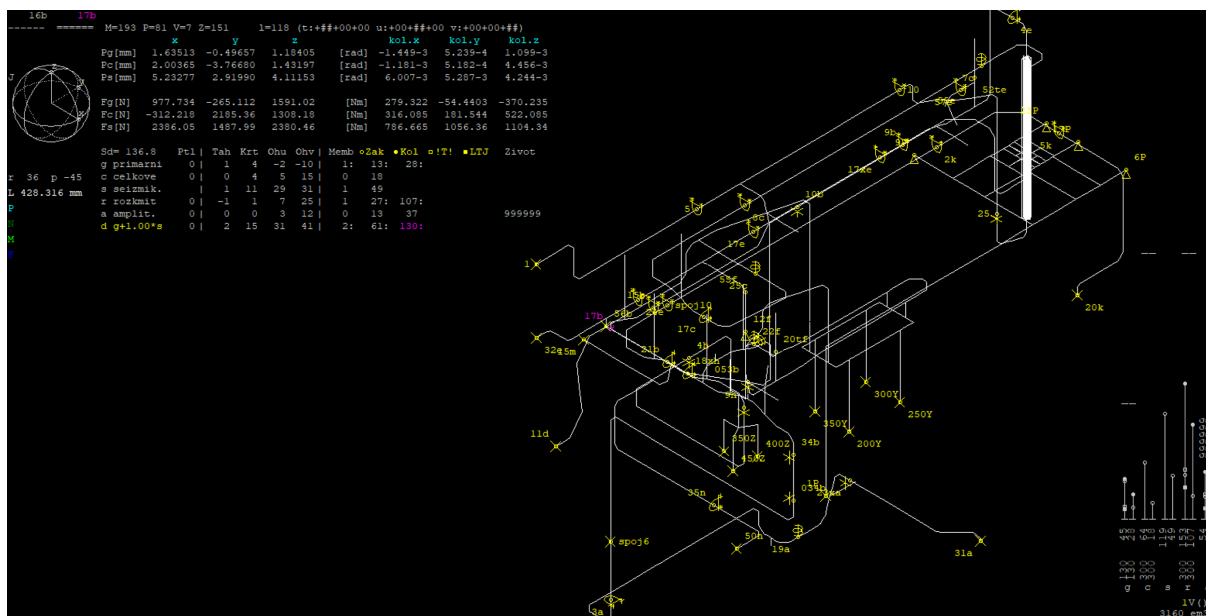
Na pohovoru mi byla nabídnuta pozice v potrubářské sekci. Mojí pracovní náplní bylo revidovat starší výpočty vytvořené pro návrh stavby bloku JE Mochovce podle skutečného stavu.

Pracoval jsem s programem JAPAR, který vypadá následovně. Jedná se o software, jehož vstupem je textový soubor tvořený několika tabulkami. Zadává se zde geometrie pomocí uzlů přičemž vzdálenost mezi uzly je zadávána vektorem promítnutým do souřadnic x,y,z. Každé dvojici uzlů je pak nadefinován materiál, průřez a zátěžný stav. Průřezem pak lze nadefinovat různé tvarové prvky jako T-kusy, kolena nebo redukce, nebo také armatury. V zátěžném stavu je zahrnuta teplota, přetlak, hmotnost průtočného média a hmotnost izolace. V poslední řadě je ještě třeba předepsat do uzlů odpovídající okrajové podmínky s maximálními hodnotami odpovídajícímu uložení a podpěrné ocelové konstrukci.



Obrázek 3.1 Výpočtový výkres

A teď jak celý proces probíhal. Nejprve bylo třeba vytisknout výpočtový výkres pro danou potrubní trasu a následovalo vhodné nadělení geometrie. Poté bylo třeba zjistit v jakých podmínkách se daná potrubní trasa nachází, v katalogu vyhledat podle označení dané typy uložení, aby bylo možné správné zadání okrajových podmínek a limitních stavů. Pak následovalo zadávání do JAPARu, který během okamžiku vypsál výsledky, opět v textovém souboru. Výsledky však lze také zobrazit v grafickém okně, které vykreslí geometrii, zátěžné síly, posuvy a další potřebné informace.



Obrázek 3.2: Grafické prostředí – ukázka výpočtu

Hlavním výstupem výpočtu pak bylo hodnocení na únavu a u seizmicky posuzovaných výpočtů ještě hodnocení HCLPF parametru. Posledním krokem pak byla tvorba zprávy.

4. ZÁVĚR

Za rok praxe jsem se dozvěděl mnoho nových věcí a načerpal velké množství zkušeností. Nejedná se sice o počítání v ANSYSu, ale i přesto si myslím, že jsou nabyté zkušenosti pro mne přínosem, zejména je zajímavé nakouknout do světa energetiky.

Hlavní obohacení je pro mě ale to, že jsem si lépe schopen představit jakou práci bych chtěl v budoucnu dělat a co od ní očekávat.

Výhody brigády

- získání nových zkušeností z oblasti energetiky
- časová flexibilita (není žádný týdenní limit odpracovaných hodin, vše je na domluvě)
- vzdálenost společnosti od školy (cesta zabere zhruba 15 minut v MHD)
- příjemný kolektiv
- finanční přínos

Nevýhody brigády

- občasný stereotyp
- společnost nemá zaměstnaneckou jídelnu

5. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] *KPSAG: Logo* [online]. [cit. 2019-01-17]. Dostupné z:
https://www.kpsag.cz/web/images/logo_sag.gif
- [2] *KPSAG – web společnosti* [online]. [cit. 2019-01-17]. Dostupné z:
<https://www.kpsag.cz>