



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

NÁVRH PROJEKTU IMPLEMENTACE  
NÍZKOTLAKÉHO ČERPADLA HAVARIJNÍHO  
SYSTÉMU CHLAZENÍ A DOPLŇOVÁNÍ  
AKTIVNÍ ZÓNY REAKTORU V JADERNÉ  
ELEKTRÁRNĚ

THE PROJECT PROPOSAL FOR IMPLEMENTATION OF LOW PRESSURE PUMP OF  
EMERGENCY SYSTEM OF COOLING AND REFILLING THE ACTIVE ZONE IN NUCLEAR  
POWER PLANT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lucia Malíková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Radek Doskočil, Ph.D., MSc

BRNO 2019

## Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav managementu  
Studentka: **Lucia Malíková**  
Studijní program: Ekonomika a management  
Studijní obor: Ekonomika a procesní management  
Vedoucí práce: **doc. Ing. Radek Doskočil, Ph.D., MSc**  
Akademický rok: 2018/19

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

### **Návrh projektu implementace nízkotlakého čerpadla havarijního systému chlazení a doplňování aktivní zóny reaktoru v jaderné elektrárně**

#### **Charakteristika problematiky úkolu:**

Úvod  
Cíle práce, metody a postupy zpracování  
Teoretická východiska práce  
Analýza současného stavu  
Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení  
Závěr  
Seznam použité literatury  
Přílohy

#### **Cíle, kterých má být dosaženo:**

Hlavním cílem bakalářské práce je zpracování návrhu projektu implementace nízkotlakého čerpadla havarijního systému chlazení a doplňování aktivní zóny reaktoru v jaderné elektrárně s využitím vhodné metodiky projektového řízení.

#### **Základní literární prameny:**

DOLEŽAL, J. a kol. Projektový management podle IPMA. 2. akt. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4275-5.

KORECKÝ, M. a V. TRKOVSÝ. Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3221-3.

LESTER, A. Project Management, Planning and Control: Managing Engineering, Construction and Manufacturing Projects to PMI, APM and BSI Standards. 6. vyd. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2013. ISBN 978-0-08-098324-0.

SCHWALBE, K. Řízení projektů v IT. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-2882-4.

YADAV, S.R. a A.K. MALIK. Operations Research. 1. vyd. India: Oxford University Press, 2014. ISBN 978-0-19-809618-4.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2018/19

V Brně dne 28.2.2019

L. S.

.....  
doc. Ing. Robert Zich, Ph.D  
ředitel

.....  
doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
děkan

## **Abstrakt**

Obsahom predloženej bakalárskej práce je návrh projektu implementácie nízkotlakého havarijného systému chladenia a doplňovania aktívnej zóny v jadrovej elektrárni Mochovce za použitia vhodných techník, nástrojov a metód z oblasti projektového manažmentu. V projekte je vyhotovený hierarchický rozklad produktov, taktiež je spracovaná časová a zdrojová analýza, analýza rizík a aj analýza nákladov. V poslednej kapitole predkladám vlastné návrhy riešenia a optimalizácie projektu. Bakalársku prácu som zasadila do prostredia Microsoft Project.

## **Abstract**

Content of this bachelor thesis is project design of an implementation of a project of low pressure pump emergency system of cooling and refilling the active zone in power plant Mochovce with using suitable techniques, tools and methods of project management sphere. The work breakdown structure, time and resource analysis, risk analysis and also cost analysis is processed in this project. In the last section, I present my own solution design and optimizing the project. The bachelor thesis is processed in Microsoft Project software.

## **Kľúčové slová**

projektový manažment, projekt, nízkotlaké čerpadlo, WBS, CPM, Microsoft Project

## **Key words**

project management, project, low pressure pump, WBS, CPM, Microsoft Project



### **Bibliografická citácia**

MALÍKOVÁ, Lucia. Návrh projektu implementace nízkotlakého čerpadla havarijního systému chlazení a doplňování aktivní zóny reaktoru v jaderné elektrárně [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/119620>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav managementu. Vedoucí práce Radek Doskočil.

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 10. května 2019

.....

*podpis autora*

## **Pod'akovanie**

Týmto by som sa chcela poďakovať všetkým, ktorí mi poskytli informácie, podklady a hlavne užitočné rady k napísaniu bakalárskej práce. Veľké ďakujem patrí predovšetkým vedúcemu mojej bakalárskej práce pánovi doc. Ing. Radku Doskočilovi, PhD, MSc. Taktiež by som sa chcela poďakovať spoločnosti ENSECO, a.s. , ktorá mi poskytla interné dáta pre spracovanie bakalárskej práce. V neposlednom rade moje ďakujem patrí Ing. Petrovi Malíkovi za neustály dohľad a pomoc pri spracovávaní mojej bakalárskej práce.

# OBSAH

ÚVOD .....	11
CIELE PRÁCE, METÓDY A POSTUPY SPRACOVANIA .....	12
<b>1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE.....</b>	<b>14</b>
1.1 Projektový manažment .....	14
1.2 Projektové riadenie .....	15
1.3 Projekt.....	15
1.4 SLEPT analýza .....	16
1.4.1 Socioekonomický faktor.....	16
1.4.2 Technologický faktor .....	17
1.4.3 Vládny faktor .....	18
1.5 Porterova analýza konkurenčného prostredia .....	18
1.6 Analýza 7S .....	18
1.7 SWOT analýza .....	20
1.8 Logický rámec .....	20
1.9 Hierarchický rozklad produktov – WBS .....	21
1.9.1 Úrovne WBS.....	21
1.10 Sieťová analýza .....	24
1.10.1 Konštrukcia sieťového grafu.....	25
1.11 Metóda CPM .....	26
1.12 Ganttov diagram .....	28
1.13 Riadenie rizík .....	29
1.13.1 Analýza rizík .....	30
1.14 Riadenie zdrojov.....	33
1.15 Riadenie nákladov .....	35
1.15.1 Tvorba rozpočtu .....	36

1.16	Softwarová podpora pre riadenie projektu.....	36
<b>2</b>	<b>ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU .....</b>	<b>38</b>
2.1	Základné informácie o spoločnosti.....	38
2.2	História spoločnosti .....	38
2.3	Organizačná štruktúra spoločnosti .....	39
2.4	Analýza SLEPT.....	41
2.5	Porterova analýza konkurenčného prostredia .....	44
2.6	Analýza 7S .....	44
2.7	SWOT analýza .....	50
<b>3</b>	<b>VLASTNÉ NÁVRHY RIEŠENIA.....</b>	<b>52</b>
3.1	Predstavenie projektu.....	52
3.2	Identifikačná listina projektu.....	55
3.3	Logický rámec projektu .....	56
3.4	WBS projektu.....	58
3.5	Časová analýza projektu .....	61
3.6	Analýza zdrojov projektu.....	69
3.6.1	Pracovné zdroje.....	69
3.6.2	Materiálové zdroje .....	73
3.7	Analýza nákladov projektu .....	75
3.7.1	Náklady na ľudské zdroje.....	75
3.7.2	Náklady na materiálové zdroje .....	76
3.7.3	Rozpočet projektu .....	76
3.8	Analýza rizík projektu .....	77
3.9	Prínosy vlastných návrhov .....	81
	<b>ZÁVER .....</b>	<b>83</b>
	<b>ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV .....</b>	<b>85</b>

<b>ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV.....</b>	<b>88</b>
<b>ZOZNAM OBRÁZKOV.....</b>	<b>89</b>
<b>ZOZNAM TABULIEK.....</b>	<b>90</b>
<b>ZOZNAM PRÍLOH.....</b>	<b>91</b>

## ÚVOD

Pre spracovanie bakalárskej práce som si vybrala tému plánovanie a riadenie projektu, keďže ma táto oblasť zaujala už počas výučby bakalárskeho stupňa v predmetoch ako sú kvantitatívne metódy alebo riadenie projektov. Výber danej témy bol uľahčený aj skutočnosťou, že obe praxe počas štúdia boli vykonávané v podniku, v ktorom je aj bakalárska práca vypracovávaná.

Spoločnosť ENSECO, a.s. pôsobí v sfére jadrovej energetiky, konkrétne jadrová elektrárňa v Mochovciach na území Slovenskej republiky. Hlavnou prioritou spoločnosti ENSECO, a.s., zostáva zachovať si dobré meno, ktoré má roky na trhu v oblasti jadrovej energetiky, a zároveň poskytovať služby v prvotriednej kvalite. Cieľom spoločnosti je neustále rozširovanie pola pôsobnosti, aktívne vyhľadávanie nových projektov a vychovávanie vysoko kvalifikovaných a kompetentných pracovníkov, na ktorých výkone a lojalnosti napokon celá spoločnosť stojí. Hlavným predmetom podnikania spoločnosti je montáž, opravy, rekonštrukcie, revízie, individuálne a overovacie skúšky vyhradených tlakových zariadení. Čo sa týka konkrétnych vízií, dostavba 3. a 4. bloku v jadrovej elektrárni Mochovce zostáva naďalej nosným projektom danej spoločnosti, avšak v rámci stratégie firmy sa naďalej usilujú aj o získanie iných kontaktov v oblasti energetiky.

V bývalom Československu v tomto prostredí nukleárneho ostrova, oživovania odskúšania a uvádzania do prevádzky pôsobia tri hlavné spoločnosti. Škoda Jaderné Strojirenství, ktorej nosnou časťou je samotný reaktor, hlavné cirkulačné čerpadlá a parogenerátory. ENSECO, a.s. nosnou časťou sú havarijné systémy, doplňovanie a bórová regulácia ( $H_3BO_3$ , jej presná koncentrácia a poloha regulačných palivových kaziet v reaktore regulujú tepelný výkon bloku, inými slovami riadia štiepnu reakciu paliva obohateného uránu v prechodových stavoch) a všetky pomocné systémy jadrovej časti. VUJE Trnava je zameraná na ventilačné a vyhodnocovacie systémy, na uvádzanie do prevádzky s aktívnym médiom a na overení skúšobného chodu elektrárne.

Jadrom bakalárskej práce je skonštruovanie návrhu projektu implementácie nízkotlakého čerpadla havarijného systému chladenia a doplňovania aktívnej zóny reaktora pre spoločnosť ENSECO, a.s..

## CIELE PRÁCE, METÓDY A POSTUPY SPRACOVANIA

Hlavným cieľom bakalárskej práce je spracovanie návrhu projektu nízkotlakého čerpadla havarijného systému chladenia a dopĺňovania aktívnej zóny reaktora v jadrovej elektrárni Mochovce za využitia vhodných metód, techník a nástrojov projektového riadenia. Čiastkovým cieľom je poskytnutie užitočných informácií a dát získaných vypracovaním daného projektu pre projektového manažéra.

Prostredníctvom čiastkových cieľov v podobe hierarchického rozkladu činností (WBS), analýzy časovej, zdrojovej, zostavenia nákladového rozboru a rozboru rizík vybraného projektu sa snažím dopracovať k hlavnému vytýčenému cieľu- návrh projektu.

V bakalárskej práci sú uplatnené všetky vedomosti a poznatky nadobudnuté počas štúdia z oblasti riadenia projektov do praktickej časti tejto práce, kde je analyzovaný a navrhnutý vybraný projekt. Bakalárska práca je vypracovaná aj pomocou programu Microsoft Project, ktorý je priamo určený pre projektový management a projektové riadenie. Prostredie vyššie uvedeného programu mi bolo blízke, keďže nás s ním škola počas štúdia oboznámila.

Dnes existuje mnoho rôznych metód a postupov pri spracovávaní návrhu projektov a celkovo pre projektový management a projektové riadenie.

V druhej časti *analýza súčasného stavu* práce sú v praxi na konkrétnom podniku využité analytické metódy. SLEPT analýza a Porterova sú analytické metódy vonkajšieho prostredia, ktoré ovplyvňuje podnik ako taký. Taktiež nemožno opomenúť analýzu 7S a SWOT analýzu zameriavajúce sa predovšetkým na vnútorné prostredie podniku. Všetky štyri analytické metódy sú aplikované na spoločnosť ENSECO, a.s. v druhej kapitole bakalárskej práce.

Kapitola *vlastné návrhy riešenia* podáva samotný návrh vybraného projektu. Celý návrh je komponovaný na základe teoretických poznatkov nadobudnutých počas štúdia na vysokej škole z oblasti projektového riadenia. Popri vypracovávaní projektu sú využité viaceré nástroje a postupy. Jedným z nich je napríklad sieťový diagram, ktorý slúži na určenie kritickej cesty projektu, na určenie najskôr možného termínu ukončenia projektu a podobne. Podobným nástrojom je aj Ganttov diagram. Ide o nástroj programu Microsoft Project. Tento program je určený práve pre projektové riadenie. Rovnako je v práci



použitá metóda logického rámca slúžiaca na komplexný pohľad na projekt. Nie je vynechaná ani analýza rizík, alebo WBS, pomocou ktorého je projekt dekomponovaný do väčších detailov. V tretej časti práce sa nachádza aj analýza zdrojov projektu skúmajúca jednotlivé pracovné alebo materiálové, ale aj nákladové zdroje.

# 1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE

Obsahom teoretickej časti bakalárskej práce je vysvetlenie základnej terminológie z oblasti plánovania a riadenia projektu. V danej kapitole sa nachádzajú pojmy ako projektový manažment, projektové riadenie, projekt, organizačná štruktúra- WBS, metóda CPM, riadenie rizík, nákladov a rovnako aj zdrojová analýza.

## 1.1 Projektový manažment

*„Projektový manažment je souhrn aktivit spočívající v plánování, organizování, řízení a kontrole zdrojů společnosti s relativně krátkodobým cílem, který byl stanoven pro realizaci specifických cílů a záměrů.“* (Svozilová, 2016, s. 17)

Vynaložené úsilie aj s aplikáciou metód a znalostí je predstavované pôsobením základných piatich elementov projektového manažmentu, ktoré sú:

- **projektová komunikácia**- ide o prostredie, ktoré je určené k efektívnemu dorozumievaniu všetkých účastníkov projektu;
- **tímová spolupráca**- jedná sa o princípy pozitívnej kooperácie a dôvery v zmysle dosiahnutia spoločných cieľov;
- **životný cyklus projektu**- predstavuje logický sled úsekov a fáz projektu vrátane definovaných stavov a podmienok pre prechod z jednej fázy do nasledujúcej (Svozilová, 2016, s. 17);
- **súčasti projektového manažmentu**- desať kategórií techník a nástrojov riadenia projektov aplikovaných v priebehu ich životného cyklu, kam patria:
  - požiadavky projektu;
  - varianty organizačnej štruktúry (Svozilová, 2016, s. 17);
  - projektový tím;
  - metodiky pre plánovanie projektu a ich použitie;
  - príležitosti a riziká, rôzne štatistiky a podklady pre preventívne opatrenia;
  - projektová kontrola (Svozilová, 2016, s. 18);
  - projektová prehľadnosť;

- okamžitý stav projektu;
- opravné opatrenia;
- manažérske štýly riadenia projektu a motivácia členov projektového tímu (Svozilová, 2016, s. 18);
- **organizačný záväzok**- obsahuje poverenie manažéra projektu riadením projektu, podporu založenú na organizačnej kultúre, finančné a ostatné zdroje potrebné pre realizáciu projektu a zodpovedajúce technológie a metodológie (Svozilová, 2016, s. 18).

## 1.2 Projektové riadenie

Projektové riadenie je veda, ktorá hovorí o tom, ako riadiť relatívne krátkodobé aktivity, ktoré majú obmedzený počet počiatkových aj koncových bodov. Existuje predovšetkým s konkrétnym rozpočtom a so zákazníkovými kritériami a požiadavkami prevedenia (Taylor, 2007, s. 3).

Koncept projektového riadenia je pomerne nový. Bolo to v 50. rokoch 20. storočia, kedy sa podnikli kroky k navrhnutiu nástrojov pre riadenie zložitých zbrojných systémov vybudovaných ministerstvom obrany. Tieto nástroje majú v dnešnej dobe široké využitie či už v priemyselnej sfére, alebo vo verejnom a súkromnom sektore (Taylor, 2007, s. 3).

V dnešnej dobe musí mať projektový manažér omnoho viac znalostí ako kedysi. Hlavne v oblasti vyjednávania. Taktiež by mali byť všeobecnými odborníkmi, pretože potom majú väčšiu pravdepodobnosť porozumieť projektu ako takému. Projektový manažér musí vedieť dobre používať niekoľko nástrojov a techník vytvorených priamo pre monitorovanie, sledovanie a riadenie projektu (Taylor, 2007, s. 4).

## 1.3 Projekt

V súčasnosti je termín **projekt** chápaný z rôznych hľadísk. Každý tento pojem chápe inak a preto dochádza v samotnom dôsledku k jeho posunutému významu (Doskočil, 2013, s. 14).

*„Projekt je cílevědomý návrh na uskutečnění určité inovace v daných termínech zahájení a ukončení.“*(Němec, 2002, s. 11)

Ako uvádza Lester (2006, s. 1), „*A unique set of co-ordinated activities, with definite starting and finishing points, undertaken by an individual or organization to meet specific objectives within defined schedule, cost and performance parameters.*“

Čo v preklade znamená, že projekt je unikátny súbor činností, ktoré majú počiatočný a koncový cieľový bod. Tieto činnosti môžu byť vykonávané buď samostatne jednotlivcom alebo celou organizáciou na splnenie špecifických cieľov v rámci definovaného harmonogramu, nákladov, ale aj výkonových parametrov.

Projekt je definovaný ako sled činností alebo aktivít a úloh, ktorý má daný špecifický cieľ, stanovený začiatok a koniec uskutočnenia a taktiež má stanovené potrebné zdroje k realizácii projektu. Ide o dočasné úsilie, ktoré sa vynaloží na vytvorenie jedinečného produktu, služby alebo výsledku (Svozilová, 2016, s. 20).

## **1.4 SLEPT analýza**

Analýza SLEPT je analýzou vonkajšieho prostredia, ktorá by sa mala zameriavať na odhad vývojových trendov, ktoré pôsobia na vnútorné prostredie, teda v spoločnosti alebo ekonomike. Tieto trendy môžu firmu v budúcnosti veľmi ovplyvniť (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 41).

Analýza vonkajšieho okolia podniku skúma socioekonomický faktor, technologický faktor a faktor vládny. Pod socioekonomický faktor spadá pôsobenie ekonomických, klimatických, ekologických a sociálnych faktorov (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 43).

### **1.4.1 Socioekonomický faktor**

#### **Ekonomické faktory**

Chod podniku ovplyvňuje hlavne súčasný ale aj budúci stav a vývoj ekonomiky. Preto je potrebné analyzovať predovšetkým tieto faktory:

- politickú situáciu a jej dopad na ekonomiku,
- hospodársku politiku vlády,
- mieru inflácie,
- nezamestnanosť,

- fiškálnu politiku apod. (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 43-44).

### **Ekologické a klimatické faktory**

Ekologické faktory taktiež majú dopad na chod a fungovanie podniku, keďže významne pôsobia na jeho výrobnú technológiu . Spôsobujú aj zákazy niektorých výrob. V konečnom dôsledku aj tieto faktory predstavujú hrozby prípadne aj príležitosti podnikom. Ich vplyvom bol v posledných desaťročiach vyvinutý tlak na spotrebu energie a na využívanie prírodných zdrojov (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 45).

V roku 1986 svetom otriasla černo-byľská havária jadrovej elektrárne. V tej dobe narástol odpor voči jadrovej energetike. Odvtedy, v oblasti jadrovej energetiky, sa sprísnilo rôzne nariadenia, ako napríklad na ochranu životného prostredia, ktoré musia manažéri jadrových elektrární prasto rešpektovať (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 45).

### **Sociálne faktory**

V oblasti skúmania vonkajšieho prostredia majú veľkú rolu nasledujúce faktory:

- životný štýl a úroveň,
- kvalifikačná štruktúra populácie,
- štruktúra populácie,
- spoločensko-politický systém a postoje ľudí (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 45).

### **1.4.2 Technologický faktor**

Z hľadiska technológií majú významný dopad na podniky nové vynálezy, technológie a inovácie. Veľkým míľnikom bolo aj objavenie oblasti jadrovej energetiky, nespomínajúc vynálezy ako tranzistor, xerografia, biotechnológia, vesmírna technika a počítačov. V súčasnosti smeruje veľa investícií práce do nových technológií, čo so sebou nesie aj veľkú dávku rizika, keďže technickým rozvojom vzniká mnoho ďalších konkurenčných technológií. Taktiež nie je zaručené, že vývoj nových technológií bude úspešne ukončený (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 46).

### **1.4.3 Vládny faktor**

V neposlednom rade je to vláda, vládny sektor, ktorý ovplyvňuje podniky, ich chod. Ovplyvňuje ich hlavne zákonmi a kontrolou ich dodržiavania. Štát tiež kontroluje fungovanie trhov. Taktiež je zodpovedný za kvalitu pracovnej sily, keďže štát zodpovedá za školskú, zdravotnícku a sociálnu oblasť života. Teda činy vládneho sektora spôsobujú podnikom príležitosti a na druhej strane aj hrozby (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 47).

### **1.5 Porterova analýza konkurenčného prostredia**

Pomerne častou využívanou metódou analýzy vonkajšieho prostredia je Porterova analýza konkurenčného prostredia. Porterova analytická metóda je určovaná vplyvom piatich faktorov, ktorými sú:

- zákazníci
- dodávatelia,
- potenciálni konkurenti,
- substitúty,
- súčasní konkurenti (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 53).

Výstupom Porterovej analýzy by mali byť identifikované možné hrozby, ale zároveň aj príležitosti podniku. Využitím potenciálnych príležitostí by sa mali eliminovať, teda odstrániť potenciálne hrozby (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 56).

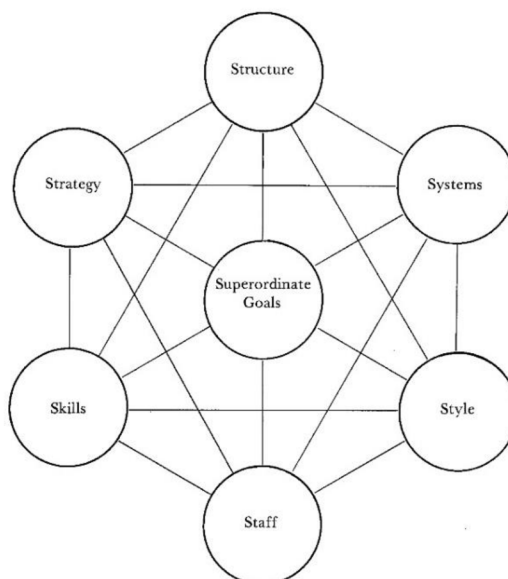
### **1.6 Analýza 7S**

Analýza 7S je užitočnou pomôckou pri odhalení rozhodujúcich faktorov, ktoré podmieniajú úspech podniku. Ide o metodiku strategickej analýzy vyvinutou poradenskou firmou MCKinsey. Táto metodika hovorí o dôležitosti vzájomného pôsobenia siedmych kľúčových faktorov, ktorými sú (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 113):

- Strategy – strategické riadenie
- Structure - organizačná štruktúra,
- Systems - systémy riadenia
- Style - štýl vedenia,
- Staff – skupina zamestnancov, spolupracovníci,

- Skills – schopnosti,
- Shared values - zdieľané hodnoty, teda podniková kultúra (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 114).

Na nasledovnom obrázku je vyobrazené vzájomné prepojenie a pôsobenie všetkých siedmich faktorov.



**Obr. 1: Model 7S**  
(Zdroj: Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 114)

**Štruktúrou** sa chápe organizačná štruktúra spoločnosti v zmysle nadriadenosti, podriadenosti, spolupráce, zdieľania informácií a kontrolných mechanizmov.

**Systémami** riadenia sa rozumejú prostriedky, procedúry a systémy, ktoré slúžia na riadenie informácií, komunikácie apod.

**Štýl vedenia** vraví o tom, ako manažment podniku pristupuje k svojim zamestnancom, k riadeniu a riešeniu problémov (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 114).

**Spolupracovníci** sú zamestnanci daného podniku. Analyzujú sa vzťahy medzi nimi, ich funkcie, motivácia a správanie vzhľadom k podniku.

Faktor **schopnosti** hovorí o zručnostiach a zdatnosti pracovnej sily a kolektívu, ale aj podniku ako takého.

**Zdieľanými hodnotami** môžeme rozumieť kultúru spoločnosti. Ide o vyznávanie rovnakých ideí, princípov, ktoré zdieľajú a rešpektujú všetci pracovníci podniku. Tieto

ideály tiež zdieľajú aj niektoré zainteresované strany podniku (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 115).

## 1.7 SWOT analýza

Koncepciu SWOT analýzy zostavil v 60. a 70. rokoch 20. storočia Albert Humphrey. Túto metódu použil pri výskume, kde analyzoval pre časopis Fortune údaje firiem v USA (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 91).

Metóda SWOT je analýzou silných a slabých stránok, a zároveň aj analýzou príležitostí a hrozieb. Spomínaná metóda sa využíva v predprojektových fázach (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 91).

Názov tejto analýzy vznikol zoskupením začiatočných písmen nasledovných anglických slov:

- Strengths – silné stránky,
- Weaknesses – slabé stránky,
- Opportunities – vonkajšie príležitosti,
- Threats - vonkajšie hrozby (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 91).

*„Důležité je při použití metody SWOT odlišit hrozby a příležitosti v podnikové analýze SWOT a hrozby a příležitosti projektu.“* (Korecký a Trkovský, 2011, s. 219)

Pred tým ako začneme zostavovať SWOT analýzu je veľmi dôležité si ujasniť, na čo bude analýza zameraná, či na podnik ako celok, alebo na projekt, projektový tím apod. (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 91).

## 1.8 Logický rámec

Logický rámec je metóda, ktorá bola vytvorená spoločnosťou Team Technologies a postupne sa stala všeobecnou, dnes využívanou mnohými organizáciami (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 64).

Ide o metódu slúžiacu na stanovenie cieľov projektu ale aj ako podpora k ich dosiahnutiu. Hlavným princípom je, že všetky aspekty a parametre sú vzájomne logicky prepojené (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 64).



**Tab. 1: Logický rámec**

(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 64)

Zámeř	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	<i>nevyplňuje se</i>
Cíl	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	Předpoklady a rizika
Výstupy (konkrétní výstupy)	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	Předpoklady a rizika
Aktivity (klíčové činnosti)	Zdroje (peníze, lidé, ...)	Časový rámec aktivit	Předpoklady a rizika
<i>nevyplňuje se</i>	<i>nevyplňuje se</i>	<i>nevyplňuje se</i>	Předběžné podmínky

Logický rámec môže slúžiť po dobu trvania celého projektu ako prostriedok pre sledovanie projektu, pre posudzovanie a realizáciu zmien. Tabuľka logického rámca je dobrým komunikačným prostriedkom, pretože pomocou neho môžeme vysvetliť zmysel a štruktúru projektu hociktorej zainteresovanej strane (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 69).

## 1.9 Hierarchický rozklad produktov – WBS

*„Hierarchický rozklad produktů (WBS- work breakdown structure) je možná najužitečnějším nástrojem projektového řízení. Existuje v mnoha formách a slouží mnoha účelům. Když je proveden správně, je WBS základem pro projektové plánování, stanovení termínů, rozpočet a controlling.“* (Taylor, 2007, s. 59)

Pre projektového manažera je WBS prioritou, keďže je to základná požiadavka mnohých zákazníkov. Spracovanie WBS nie je zrovna najľahšie, hlavne ak sa týka väčších a zložitejších projektov (Taylor, 2007, s. 59).

Podstata WBS spočíva v dekompozícii projektu do nižších úrovní, teda do väčších detailov (Taylor, 2007, s. 59).

### 1.9.1 Úrovne WBS

Na prvej úrovni dekompozície sa nachádza názov projektu. Ten ďalej rozdeľujeme do rôznych subsystémov- oblastí projektu, ktoré už spadajú do druhej úrovne. Každý

subsystém pozostáva z jednej alebo viacerých úloh, činností alebo aktivít, ktoré sa radia do úrovne číslo tri. Tie sa ďalej rozkladajú až pokiaľ sa nedosiahne najväčšieho detailu. Jednotlivé úlohy sa delia do čiastkových úloh, ku ktorým sa priradujú pracovné balíky. Pracovné balíky patria do piatej úrovne, ktorá býva zväčša poslednou, pretože nižšie úrovne sa obvykle nevyžadujú. Nižšou úrovňou sa myslia komponenty ako rôzne položky, ktoré sú potrebné, avšak projektový manažér ich nesleduje (Taylor, 2007, s. 62).

**Tab. 2: Úrovne WBS**

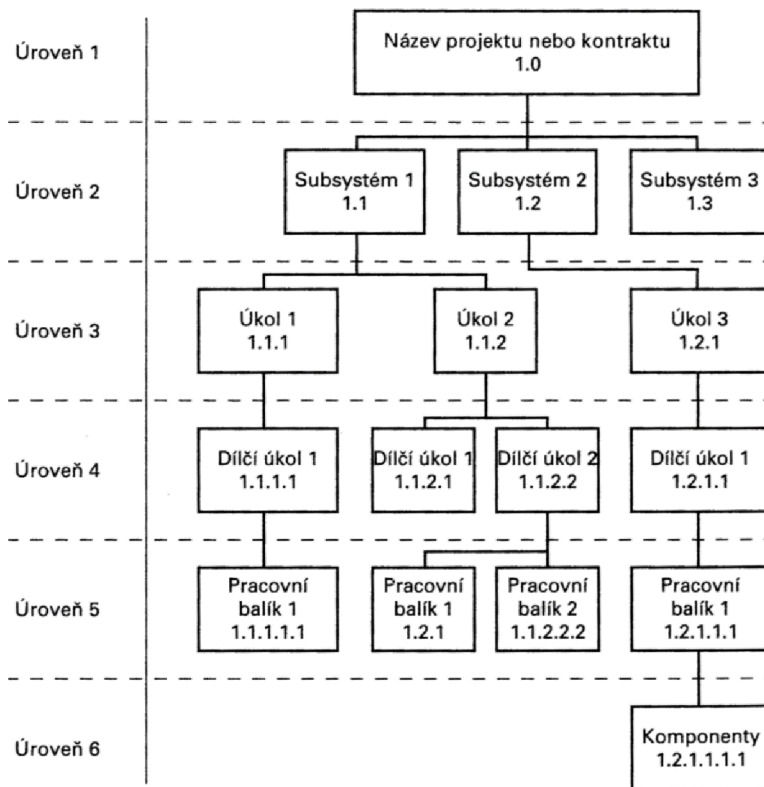
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Taylor, 2007, s. 62)

Číslovanie	Popis	Úrovne	Typ formátu
1.0	Název projektu alebo kontraktu	1	Manažerský
1.1	Subsystém hlavného projektu	2	Manažerský
1.1.1	Úkol	3	Manažerský
1.1.1.1	Dílčí úkol	4	Technický
1.1.1.1.1	Pracovní balík	5	Technický
1.1.1.1.1.1	Komponenty	6	Technický

Najčastejšie sa používajú dva spôsoby hierarchického rozkladu produktov:

- Grafická forma
- Plánovacia forma

Grafická forma má lepšiu prehľadnosť a je aj efektívnejšia pre tých, ktorým sa pracuje lepšie s vizuálnym spracovaním dát. Grafický formát sa podobá klasickej organizačnej schéme. Jej nedostatkom je to, že pri zložitejších projektoch zaberá veľa miesta (Taylor, 2007, s. 62).



**Obr. 2: Grafický formát WBS**  
(Zdroj: Taylor, 2007, s. 61)

Plánovací formát WBS je najpoužívanejším. Využíva hierarchický systém značenia úrovní a používa sa pre všetky softwarové balíky (Taylor, 2007, s. 62).

1.0	Název projektu nebo kontraktu
1.1	Subsystém 1 hlavního projektu
1.1.1	Úkol 1
1.1.1.1	Dílčí úkol 1
1.1.1.1.1	Pracovní balík 1
1.1.2	Úkol 2
1.1.2.1	Dílčí úkol 1
1.1.2.2	Dílčí úkol 2
1.1.2.2.1	Pracovní balík 1
1.1.2.2.2	Pracovní balík 2
1.2	Subsystém 2 hlavního projektu
1.2.1	Úkol 1
1.2.1.1	Dílčí úkol 1
1.2.1.1.1	Pracovní balík 1
1.2.1.1.1.1	Komponenty
1.3	Subsystém 3 hlavního projektu

**Obr. 3: Plánovací formát WBS**  
(Zdroj: Taylor, 2007, s. 60)

Hierarchický rozklad produktov je viacúčelovým nástrojom, ktorý môže byť využívaný na rôznych úrovniach riadenia. Služi ako podklad aj pre vyhotovenie iných nástrojov, ako sú napríklad sieťové diagramy.

Ku každej úrovni môže byť priradená aj zodpovednosť, čas, náklady a riziká.

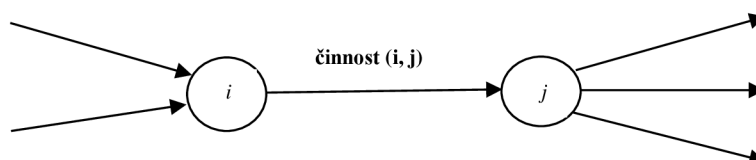
## 1.10 Sieťová analýza

Sieťová analýza hovorí o metódach, ktorých spoločný základ tvoria teórie grafov a teórie pravdepodobnosti. Tieto metódy sú využívané v oblasti plánovania, koordinácie a kontroly zložitých úloh a to v rozličných priemyslových sférach (Rais a Doskočil, 2011, s. 64).

Jedným zo základných pojmov sieťovej analýzy je sieťový graf. Tento graf je modelom projektu, ktorý je vyznačovaný tým, že je konečný, súvislý, orientovaný, acyklický, hranovo alebo uzlovo ohodnotený a poukazuje na jednotlivé činnosti projektu a ich závislosti. Sieťový graf rozdeľujeme či činnosti projektu sú modelované hranami alebo uzlami na:

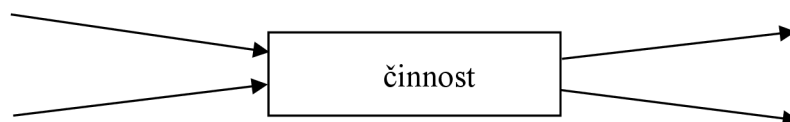
- hranovo definovaný sieťový graf,
- uzlovo definovaný sieťový graf (Rais a Doskočil, 2011, s. 65).

Činnosti v hranovo definovanom sieťovom grafe sú modelované pomocou orientovaných hrán, ktoré smerujú z uzlu  $i$  do uzla  $j$  (Rais a Doskočil, 2011, s. 65).



**Obr. 4: Hranovo definovaný sieťový graf**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Rais a Doskočil, 2011, s. 65)

V uzlovo definovanom sieťovom grafe, kde je činnosť projektu predstavovaná uzlom grafu a väzby medzi jednotlivými činnosťami sú modelované hranami. Uzly alebo činnosti sú znázornené štvoruholníkmi, ktoré sú navzájom spojené orientovanými hranami, čo sú jednotlivé väzby medzi danými činnosťami (Rais a Doskočil, 2011, s. 66).



**Obr. 5: Uzlovo definovaný sieťový graf**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Rais a Doskočil, 2011, s. 66)

### 1.10.1 Konštrukcia sieťového grafu

Aby sme mohli skonštruovať sieťový graf musíme najskôr zistiť počiatkové informácie. Medzi počiatkové informácie, bez ktorých by sme graf nezostrojili, patrí:

- rozhodnutie o stupni dekompozície projektu; tzn. miera podrobnosti rozkladu projektu na jednotlivé činnosti,
- odhad doby trvania, alebo zistenie nákladov na realizáciu jednotlivých činností,
- definícia časovej nadväznosti činností; teda musíme vopred zistiť, ktoré činnosti musia byť dokončené aby sme mohli zahájiť činnosti ostatné (Doskočil, 2011, s. 94).

Počiatkové dáta môžeme získať buď *metódou postupu „vpred“* alebo *metódou postupu „vzad“*.

*Metóda postupu „vpred“*- vychádzame z otázky, ktorá sa pýta, aké činnosti môžu bezprostredne začať po ukončení už stanovených činností. Postup aplikujeme dovtedy, dokiaľ nie sú uvedené všetky činnosti tvoriace projekt (Doskočil, 2011, s. 94).

*Metóda postupu „vzad“*- pri tejto metóde postupujeme odzadu, teda od cieľových činností a k nim stanovujeme činnosti predchádzajúce. Daná metóda sa využíva hlavne pri zložitejších projektoch, ktoré sú nové, nevyskúšané či nevyjasnené (Doskočil, 2011, s. 94).

Hlavnou funkciou sieťového grafu je nájdenie najkratšieho možného termínu dokončenia celého projektu (Doskočil, 2011, s. 107).

#### **Základné pravidlo časovej analýzy sieťového grafu:**

*„Najkratší možný termín ukončení projektu je dán najdelší cestou, ktorá vede z počátečného do konečného uzlu síťového grafu.“* (Doskočil, 2011, s. 107)

## 1.11 Metóda CPM

Do metódy sieťovej analýzy spadá metóda MPM, metóda PERT a metóda CPM. Metóda PERT je oproti metóde CPM náročnejšia čo sa výpočtu týka, ale jej výhodou je, že umožňuje odhadnúť pravdepodobnosť realizácie jednak jednotlivých činností ale aj projektu ako celku. Metóda PERT sa používa pri zložitejších projektoch a je zovšeobecnením metódy CPM (Yadav, 2014, s. 285).

Metóda CPM (critical path method) bola vyvinutá v 50. rokoch 20. storočia, za účelom vypočítania celkovej doby trvania projektu. Metóda kritickej cesty je deterministickým modelom využívaným predovšetkým projektovým riadením. Ide o transformáciu sieťového grafu na časový (Beneš, 2014, s. 10).

*„Metoda kritickej cesty (ďalej len metóda CPM) pracuje s hranovými definovanými SG s konjunktívne deterministickou interpretáciou uzlů. Predpokladom použitia metódy CPM je podmienka rozloženia zložitej činnosti na niekoľko dílčích činností, medzi nimiž existuje časová návaznosť a podmienenosť.“* (Rais a Doskočil, 2011, s. 70)

Metóda CPM sa zaoberá riešením časovo zložitejších postupností so zámerom dosiahnutia maximálneho skrátenia celkového priebežného času nevyhnutného na zrealizovanie projektu (Rais a Doskočil, 2011, s. 70).

Táto metóda sa zväčša používa pre plánovanie a kontrolu v rozsahovo stredných a veľkých projektoch. CPM metóda identifikuje kritickej cestu projektu a poskytuje minimálne doby trvania projektov (KARACA a ONARGAN, 2007).

### **Predpokladaný postup metódy CPM:**

1. prepočet časovej náročnosti projektu,
2. určenie časových rezerv,
3. zistenie kritickej cesty a jej analýza (Doskočil, 2011, s. 109).

**1. Prepočet časovej náročnosti projektu-** ako prvé je potrebné identifikovať základné časové ukazovatele, ktorými sú:

- najskôr možný začiatok činnosti-  $ZM_{ij}$
- najskôr možný koniec činnosti-  $KM_{ij}$
- najneskôr prípustný začiatok činnosti-  $ZP_{ij}$

- najneskôr prípustný koniec činnosti-  $KP_{ij}$
- najskôr možný termín uzlu j-  $TM_j$
- najneskôr prípustný termín uzlu i-  $TP_i$  (Doskočil, 2011, s. 109).

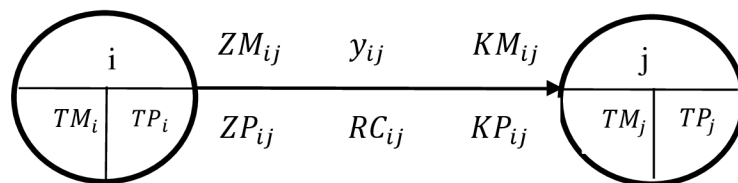
### Ostatné charakteristiky a ich značenia v sieťovom grafe:

$y_{ij}$ - doba trvania činnosti (i, j),

$RC_{ij}$ - celková rezerva činnosti (i, j),

$RV_{ij}$ -voľná rezerva činnosti (i, j),

$RN_{ij}$ - nezávislá rezerva činnosti (i, j) (Rais a Doskočil, 2011, s. 73).



Obr. 6: Legenda hranovo definovaného sieťového grafu  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Doskočil, 2013, s. 42)

## 2. Určenie časových rezerv

Pre výpočet rezerv platí nasledujúci vzťah:  $TP_i \geq TM_j$ ; teda najneskôr prípustný termín i-tého uzlu, kedy môže činnosť najneskôr skončiť, nesmie byť menší ako najskôr možný termín j-tého uzlu, kedy nadväzujúca činnosť môže najskôr začať (Doskočil, 2011, s. 112).

Rozdeľujeme celkom päť časových rezerv:

- **Celková časová rezerva  $RC_{ij}$** - hovorí o tom, o koľko je možné posunúť začiatok najskôr možného termínu začatia alebo o aký čas môžeme predĺžiť dobu trvania danej činnosti bez toho, aby sme akokoľvek ohrozili celkovú dobu trvania projektu. Výpočet:  $RC_{ij} = TP_j - TM_i - y_{ij} \geq 0$ . Táto časová rezerva sa využíva najčastejšie (Doskočil, 2011, s. 113).
- **Nezávislá časová rezerva  $RN_{ij}$** - daná časová rezerva je ľubovoľne využiteľná. Pri výpočte tejto rezervy môže byť výsledkom aj záporná hodnota, lenže záporné hodnoty tu nemajú význam, tak namiesto nich dosadzujeme nulu. Preto platí vzťah:  $RN_{ij} = \max(TM_j - TP_i - y_{ij}; 0)$  (Doskočil, 2011, s. 113).

- **Vol'ná časová rezerva  $RV_{ij}$** - definuje dobu o koľko sa môže odložiť termín možného začiatku činnosti prípadne predĺžiť dobu trvania činnosti bez toho, aby sa ohrozil najskôr možný termín začiatku nadväzujúcej činnosti. Výpočet:  $RV_{ij} = TM_j - TM_i - y_{ij} \geq 0$  (Doskočil, 2011, s. 113).
- **Závislá časová rezerva  $RZ_{ij}$**  – platí vzťah:  $RZ_{ij} = TP_j - TP_i - y_{ij} \geq 0$ . Táto rezerva vypovedá o aký čas môžeme posunúť najskôr možný termín zahájenia činnosti či predĺženie jej doby trvania bez toho, aby boli najneskôr prípustné termíny dokončenia nadväzujúcich činností ohrozené (Doskočil, 2011, s. 114).
- **Interferenčná časová rezerva  $RI_i$** - stanovuje rozmedzie alebo interval, v ktorom predpokladáme koniec činnosti i-tého uzlu končiacom. Vzťah pre výpočet:  $RI_i = TP_i - TM_i \geq 0$ . Na základe využitia tejto rezervy vieme ľahko určiť kritickú cestu, keďže prechádza uzlami s nulovou interferenčnou rezervou,  $RI_i = 0$  (Doskočil, 2011, s. 114).

### 3. Zistenie kritickej cesty a jej analýza

Kritická cesta je najdlhšia možná cesta v sieťovom grafe, na ktorej ležia činnosti od počiatočného po koncový uzol s nulovou časovou rezervou. Dĺžka kritickej cesty stanovuje najkratší možný termín dokončenia celého projektu (Doskočil, 2011, s. 115).

Činnosti s nulovou rezervou označujeme ako kritické činnosti, pretože musia byť zrealizované v presne stanovenom termíne, pretože pri nedodržaní stanovených termínov by prišlo k posunutiu kritických činností, čo by v konečnom dôsledku spôsobilo predĺženie celkovej doby trvania projektu (Doskočil, 2011, s. 115).

V sieťovom grafe sa taktiež vyskytujú aj činnosti s nízkou hodnotou časovej rezervy, ktoré označujeme ako subkritické činnosti a tvoria subkritickú cestu v grafe. Tak ako kritickým činnostiam, tak aj činnostiam subkritickým je potreba venovať zvýšenú pozornosť, keďže sa môžu stať činnosťami s nulovou hodnotou časovej rezervy (Doskočil, 2011, s. 116).

## 1.12 Ganttov diagram

Ganttov diagram sa bežne využíva v oblasti riadenia projektov, pretože je jedným z najznámejších a najužitočnejších spôsobov zobrazení činností, úloh alebo udalostí



v čase. Na ľavej strane diagramu je zoznam činností a na hornej strane je vyobrazená časová škála. Každá aktivita je prezentovaná pásmom, ktorého dĺžka a pozícia zobrazuje termín zahájenia činnosti, jej dobu trvania a termín ukončenia činnosti (www.gantt.com, © 2019).

Prvý Ganttov diagram navrhol Karol Adamiecki okolo roku 1890. Bol poľským inžinierom, ktorý prevádzkoval oceliareň a postupne sa začal zaujímať o myšlienky managementu a jeho techník. O 15 rokov neskôr, muž menom Henry Gantt, americký inžinier a konzultant pre riadenie projektov, vytvoril svoju vlastnú verziu diagramu, ktorá sa stala veľmi populárnou. Jeho meno začalo byť spájané s týmto druhom diagramu, preto je daný diagram označovaný ako Ganttov diagram (www.gantt.com, © 2019).

Dnes sa Ganttov diagram bežne používa pre sledovanie plánu projektu. Diagram je schopný nám ukázať prídavné informácie či už ohľadom rôznych úloh alebo ohľadom rôznych fáz projektu. Pomocou diagramu vieme zistiť ako jednotlivé úlohy na seba nadväzujú a aký majú medzi sebou vzťah, ako jednotlivé úlohy napredujú, aké zdroje využívame na dané úlohy alebo činnosti (www.gantt.com, © 2019).

#### **Výhody Ganttovho diagramu:**

- Prehľad jednotlivých aktivít,
- začiatok a koniec aktivít,
- zobrazenie doby trvania aktivity,
- miesto a dĺžku prekrývania aktivít
- začiatok a koniec celého projektu (www.gantt.com, © 2019).

### **1.13 Riadenie rizík**

Pojem riziko je väčšinou spojené s negatívnymi dôsledkami, ktoré zväčša pomenúvame ako hrozbu alebo stratu. Avšak, riziko prijímame sami dobrovoľne s tým, že docielime nejaký pozitívny výsledok a využijeme ho ako príležitosť, aby sme mohli niečo získať (Korecký a Trkovský, 2011, s. 22). Riziká nie sú pod priamou kontrolou projektu zo strany jeho tvorby a výstupov (Svozilová, 2016, s. 303).

*„Management rizik = koordinované činnosti k vedení a řízení organizace s ohledem na rizika.“* (Korecký a Trkovský, 2011, s. 33)

Riadenie rizík je väčšinou definované ako postup, ktorý identifikuje a meria potenciálne náhodné straty. Správne riadenie manažmentu rizík napomáha podniku v mnohých smeroch. Taktiež napomáha kontinuálnemu rastu spoločnosti (WIECZOREK-KOSMALA, 2011, s. 157).

Riadenie rizík je proces, ktorý trvá po celú dobu realizácie a existencie projektu a tento proces sa skladá z troch hlavných častí:

- Príprava a plánovanie pre riadenie rizík projektu,
- Identifikácia a analýza rizík,
- Monitorovanie zistených rizík počas vykonávania projektu a implementácia obrany proti rizikám (Svozilová, 2016, s. 305).

Manažment rizík zahŕňa čisto definované kroky, ktoré sa delia na dvoch štádií- analýza rizík a ošetrovanie účinku rizika (WIECZOREK-KOSMALA, 2011, s. 158).

### **1.13.1 Analýza rizík**

Analýza rizík je veľmi komplikovaným procesom projektového managementu. Pri vysokorizikových projektoch býva veľmi náročné zostaviť čo i len základné dokumenty. Analýza rizík je akousi skúškou manažéra projektu a jeho znalostí a odbornosti (Svozilová, 2016, s. 320).

Analýza rizík nasleduje po fáze identifikácie rizík, v ktorej bolo zistené maximálne množstvo rizík projektu. Cieľom identifikácie je taktiež to, aby akékoľvek riziko nezostalo nepovšimnuté. Fáza analýzy zobrazuje rozsah rizík, v akom môžu ovplyvniť priebeh projektu a jeho ciele. Ako sa overilo v praxi, tak 80-90% dôsledkov je spôsobených 10-20% rizík. Táto štatistika hovorí o tom, že má zmysel väčšinu času sa venovať hlavne rizikám s väčším dopadom na ciele projektu a riešiť ich ako prvé. Cieľom tejto fázy je zanalyzovať riziká a ich väzby, zhodnotiť dané riziká jednak kvalitatívne ale aj kvantitatívne – numericky. Zhodnotiť celkové riziko projektu a určiť vhodné spôsoby ošetrovania vyskytnutých rizík (Korecký a Trkovský, 2011, s. 254).

Vstupné dáta potrebné pre analýzu rizík:

- Podklady k projektu zhromaždené z fázy identifikácie;
- Plán managementu rizík;

- Register rizík - tabuľka obsahujúca identifikované riziká projektu (Korecký a Trkovský, 2011, s. 257).

### Metóda RIPRAN

„Metoda RIPRAN (Risk Project ANalysis) je určená zejména pro analýzu projektových rizik. Autorem metody je B.Lacko. Metoda vznikla původně pro analýzu rizik automatizačních projektů v rámci výzkumného záměru na VUT v Brně. Praxe ukázala, že po určitých úpravách je metodu možno aplikovat pro analýzu rizik širokého spektra různých projektů a v určitých případech i pro analýzu jiných druhů rizik než jsou projektová rizika. RIPRAN™ je ochranná známka, registrovaná autorem v Úřadu průmyslového vlastnictví Praha pod reg. 283536.“ (RIPRAN™, 2016)

Metóda RIPRAN je zložená zo štyroch krokov:

1. identifikácia nebezpečia projektu,
2. kvantifikácia rizík projektu,
3. reakcia na riziká,
4. posúdenie rizík projektu (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 78).

#### 1. Identifikácia nebezpečia projektu

V prvom kroku projektový tím analyzuje nebezpečie tým, že zostaví zoznam vo forme tabuľky (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 78):

**Tab. 3: Prvý krok metódy RIPRAN**

(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 79)

Poř. Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
1.	Výskyt chřipkové epidemie v jarním období březen-duben.	Onemocní skoro 30 % zaměstnanců.	Předpokládáme počasí podle předpovědi jako v předchozím roce.
2.	...	...	...

Hrozba je určitý prejav nebezpečia, ktoré môže nastať počas doby trvania projektu. Pod pojmom scenár zas rozumieme situáciu alebo dej, ktorý vznikol ako dôsledok nejakej hrozby. Teda hrozba je príčinou vzniknutého scenáru (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 79).

## 2. Kvantifikácia rizík projektu

Tabuľka z prvého kroku, zostavená projektovým tímom, sa rozšíri o ďalšie tri stĺpce- pravdepodobnosť výskytu scenára, hodnotu dopadu na projekte a výslednú hodnotu rizika, ktorá sa počíta nasledovne (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 79):

$$\text{Hodnota rizika} = \text{pravdepodobnosť scenára} \times \text{hodnota dopadu}$$

**Tab. 4: Druhý krok metódy RIPRAN**

(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 79)

Poř. Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Pravděpodobnost	Dopad na projekt	Hodnota rizika
1.	Výskyt chřipkové epidemie v jarním období břez-en-duben.	Onemocní skoro 30 % zaměstnancu.	50 %	Výpadek pracovní kapacity a zpoždění zakázky o 3 měsíce - penále 600 tis. Kč.	300 tis. Kč
2.	...	...	...	...	...

V metóde RIPRAN sme schopní aj verbálnej kvantifikácie, teda slovného hodnotenia. Riziko, ktoré má hodnotu pravdepodobnosti nad 66 % môžeme kvantifikovať ako riziko s vysokou pravdepodobnosťou. Stredná pravdepodobnosť rizika sa pohybuje od 33 % do 66 %. Riziko s nízkou hodnotou pravdepodobnosti je pod 33 % (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 80).

Verbálne ohodnotenie dopadu rizika na projekt je, ako aj verbálne hodnotenie pravdepodobnosti rizík, kategorizované do troch skupín dopadu: vysoká, stredná a nízka hodnota dopadu rizika na projekt. Riziko/hrozba s vysokým dopadom na projekt by po svojom uskutočnení sa ohrozovali ciele projektu, alebo by ohrozovali konečný termín projektu, ale aj navýšenie celkového rozpočtu projektu. Riziká so strednou hodnotou dopadu by mali nepriaznivý vplyv na ohrozenie termínu projektu, navýšenie nákladov. Nízky dopad rizika vyžaduje určité zásahy do projektu v jeho plánovacej fáze (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 80).

Nasledovná tabuľka zobrazuje výsledné verbálne hodnoty rizika po priradení hodnoty dopadu a hodnoty pravdepodobnosti.

**Tab. 5: Výsledné verbálne hodnoty rizík**

(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 80)

	<b>VD</b>	<b>SD</b>	<b>MD</b>
<b>VP</b>	vysoká hodnota rizika VHR	vysoká hodnota rizika VHR	střední hodnota rizika SHR
<b>SP</b>	vysoká hodnota rizika VHR	nizká hodnota rizika NHR	nizká hodnota rizika NHR
<b>NP</b>	nizká hodnota rizika NHR	nizká hodnota rizika NHR	střední hodnota rizika SHR

### 3. Reakcia na riziká

V tomto kroku sa zostavujú opatrenia znižujúce hodnotu rizika na akceptovateľnú úroveň (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 81).

**Tab. 6: Tretí krok metódy RIPRAN**

(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 81)

<b>Poř. Číslo rizika</b>	<b>Návrh na opatření</b>	<b>Předpokládané náklady Termín realizace opatření Osob. odpovědnost (vlastník rizika)</b>	<b>Nová hodnota sníženého rizika</b>
1.	očkování proti chřipce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 000 Kč vakcína</li> <li>• očkování v lednu</li> <li>• dohodnuto s podnikovým lékařem - odsouhlaseno zaměstnanci na pracovních poradách</li> </ul>	výjimečná onemocnění budou kompenzována přesčasy - nulová hodnota rizika
2.	...	...	...

### 4. Posúdenie rizík projektu

Vo štvrtom a zároveň poslednom kroku sa stanoví celková hodnota rizika a vyhodnocuje sa ako vysoko je projekt rizikový. Ak je projekt vysoko rizikový, tak sa problém posunie na vyšší stupeň riadenia (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 82).

#### 1.14 Riadenie zdrojov

Princípom riadenia zdrojov je ich identifikácia a pridelovanie úlohám projektu. V časovom harmonograme projektu ide predovšetkým o optimalizáciu týchto zdrojov, teda o ich efektívne využívanie. Zdroje sú počas trvania celého projektu sledované a riadené (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 176).

Pod pojmom zdroje môžeme chápať:

- zdroje ľudské – pracovná sila,
- zdroje ako veci – materiálové zdroje (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 177).

Súčasťou managementu zdrojov je aj ich kapacitné plánovanie, ktoré sa zaoberá zdrojmi potrebnými na realizáciu daného projektu. Cieľom alebo zámerom kapacitného plánovania je určenie pracovných síl a materiálov, konkrétne ich množstva potrebného k realizácii činností projektu, a zabezpečenie ich dostupnosti počas celej doby trvania projektu. Výstupom kapacitného plánovania je zostavenie a analýza rozvrhu zdrojov. Tento rozvrh nám podáva informácie o nárokoch projektu na zdroje. Ak nastane problém, kedy je jeden zdroj viac vyťažený v určitom časovom rozhraní ako ostatné, tak je dôležité vyrovnanie zdrojov (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 177).

Analýza zdrojov nastáva už v plánovacej fáze projektu, kedy sú zdroje presne stanovené. Taktiež je dôležité zistiť, ktoré činnosti projektu nemajú veľké požiadavky na zdroje. Na týchto činnostiach je možné dosiahnuť úspory. Identifikácia takýchto činností je nevyhnutná, keďže počas celého projektu môžu nastať situácie, kedy sa zvýšia požiadavky na niektoré zdroje. Hovoríme o kompenzácii (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 178).

### **Matica zodpovednosti**

Tiež uvádzané pod označením *RACI diagramy*. Pomocou tejto matice je možné prepojenie jednotlivých činností projektu s identifikovanými ľudskými zdrojmi na projekt. Rovnako napomáha aj k definícii všeobecných rolí a zodpovednosti v projekte (Shwalbe, 2011, s. 363).

RACI diagramy prezentujú role účastníkov projektu. Názov RACI sa skladá zložením začiatočných písmen z anglického pomenovania:

- R – responsibility- formálne zodpovedný (ten kto činnosť vykonáva),
- A – accountability- vecne zodpovedný (ten kto schvaľuje vykonanie činnosti),
- C – consulttion- konzultačný (ten kto má informácie na vykonanie činnosti),
- I – informed- informovaný (ten kto musí byť informovaný o priebehu činnosti projektu) (Shwalbe, 2011, s. 363).

	Skupina A	Skupina B	Skupina C	Skupina D	Skupina E
Plány testů	R	A	C	C	I
Testování jednotek	C	I	R	A	I
Testování integrace	A	R	I	C	C
Testování systému	I	C	A	I	R
Testování přijetí uživatelem	R	I	C	R	A

**Obr. 7: Diagram RACI**  
(Zdroj: Schwalbe, 2011, s. 364)

Na obrázku č. 7 je vyobrazený diagram na príklade.

## 1.15 Riadenie nákladov

Pri rozhodovaní o investíciách musíme brať do úvahy, že každý projekt má svoj životný cyklus, počas ktorého čerpá isté náklady (Svozilová, 2016, s. 92). Súčet nákladov vynaložených napríklad na:

- vývoj alebo návrh predmetu projektu,
- výrobu predmetu projektu podľa návrhu,
- prevádzku a údržbu
- náklady vynaložené na vyradenie alebo likvidáciu (recyklácia, doprava, atď.),

sú to náklady životného cyklu projektu (Svozilová, 2016, s. 93).

Rozpočet je základnou časťou plánovania projektu, keďže sa oň zaujímajú všetky zainteresované strany. Rozpočet nákladov projektu je výstupom pre plánovanie nákladov (Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 187).

*„Rozpočet projektu je časově fázovaný plán obvykle reprezentovaný peněžními nebo pracovními jednotkami.“* (Svozilová, 2016, s. 176)

Rozpočet alebo cena projektu pozostáva z nákladových a ostatných položiek, ktoré sú:

### a) nákladové položky

- náklady na zaobstaranie pracovnej sily,
- nákup alebo prenájom technológií a vybavenia,
- kvantifikácia nákladov na subdodávky,
- režijné náklady,

- náklady na krytie rizík,
- ostatné nákladové položky (Svozilová, 2016, s. 94),

**b) ostatné položky**

- základný profit dodávateľa,
- cenové úpravy, ktoré odrážajú cenové stratégie (Svozilová, 2016, s. 94).

### 1.15.1 Tvorba rozpočtu

Konečný rozpočet sa zostavuje na základe použitia niektorých z metód tvorby alebo stanovenia nákladov. Tie sú nasledovné:

- rôzne podnikové štandardy alebo modely,
- expertné odhady uskutočňované prevažne projektovým manažérom,
- odhady pomocou štatistických výpočtov,
- historické dáta (Svozilová, 2016, s. 177).

#### Druhy odhadov

- a) **Hrubý odhad**- tento typ odhadu sa používa s presnosťou -20 % až +75 % a prevádza sa bez použitia detailnejších dát, len s použitím skúseností s predošlými projektami alebo základných údajov ako je množstvo či kapacita (Svozilová, 2016, s. 180).
- b) **Približný odhad**- jeho presnosť je -10 % až +25 %. Pri približnom odhade sa využívajú taktiež historické dáta a základné parametre s tým rozdielom, že táto varianta odhadu je o 50 % pracnejšia (Svozilová, 2016, s. 180).
- c) **Definitívny odhad**- na uskutočnenie definitívneho odhadu je potrebné vypracovať rozpis s podrobnými detailnými údajmi. Jeho presnosť je -5 % až +10 % (Svozilová, 2016, s. 181).

## 1.16 Softwarová podpora pre riadenie projektu

V projektovom managemente sa využívajú mnohé matematické a štatistické nástroje a rôzne grafické metódy a techniky. Používajú sa predovšetkým pri komplexnejších a zložitejších projektoch. V dnešnej dobe existuje mnoho programov, od



všeobecných až po komplikované nástroje. Tieto programy poslúžia projektovému manažérovi v nižšie uvedených sférach (Svozilová, 2016, s. 51):

- plánovanie, koordinácia a monitorovanie čiastkových úsekov projektu – veľa programov ponúka nástroje, ktoré využívajú metódu PERT, PDM a tiež aj CPM, vrátane časových charakteristík,
- grafické zobrazovanie, dokumentáciu podkladov,
- podpora analýz a optimalizácia časových aj nákladových aspektov,
- analytické nástroje pre podporu projektového riadenia (Svozilová, 2016, s. 51).

### **Klasifikácia softwarových nástrojov**

Softwarové nástroje sa klasifikujú na základe svojich vlastností do 3 stupňov:

- I. jednoduché všeobecné programy, ktoré nie sú schopné automatických úprav pri zmenách v diagrame,
- II. stredne vybavené programy obsahujúce aj register požadovaných funkcionalít pre plánovanie a optimalizáciu,
- III. programy najvyššej úrovne, ktoré zahŕňajú všetky funkcionality pre plánovanie a optimalizáciu, ale aj kontrolu pri riadení projektu (Svozilová, 2016, s. 52).

### **Microsoft Project**

Microsoft Project je softwarový produkt, ktorý zabezpečuje dynamiku projektu. Ide o výkonný a pružný nástroj využívaný k riadeniu jednoduchých ale aj zložitejších projektov, ktoré pomáha lepšie plánovať ale zároveň aj pozorovať jeho činnosti a kontrolovať ich priebeh (Doskočil, 2011, s. 151).

Tento systém vytvára a vypočítava pracovný plán pre:

- Potrebné úlohy,
- Pracovníkov, ktorí budú na úlohách pracovať,
- Náklady,
- Potrebný materiál a vybavenie (Doskočil, 2011, s. 151).

## 2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

Táto sekcia bakalárskej práce predstavuje spoločnosť ENSECO, a.s., v ktorej je práca spracovávaná. Keďže ide o analytickú časť bakalárskej práce, tak sa tu nachádzajú jednotlivé analytické metódy aplikované na spoločnosť ENSECO, a.s., ako je SWOT, SLEPT, 7S a Porterova analýza. Ďalej sú v tejto kapitole uvedené základné údaje o spoločnosti, jej história a organizačná štruktúra.

### 2.1 Základné informácie o spoločnosti

Názov: ENSECO, a.s.

Sídlo: Hollého 10/1499 949 01 Nitra

Dátum vzniku: 6. mája 1997

Právna forma: akciová spoločnosť

Identifikačné číslo organizácie: 36220370

Základné imanie: 367 500 €

Počet zamestnancov: 200 – 249

Predmet podnikania: Projektovanie, dodávka a montáž elektroinštalácií stavebných objektov 3. a 4. bloku JE Mochovce (www.finstat.sk, 2019)



**Obr. 8: Logo spoločnosti ENSECO, a.s.**  
(Zdroj: www.techmontmochovce.sk, 2018)

### 2.2 História spoločnosti

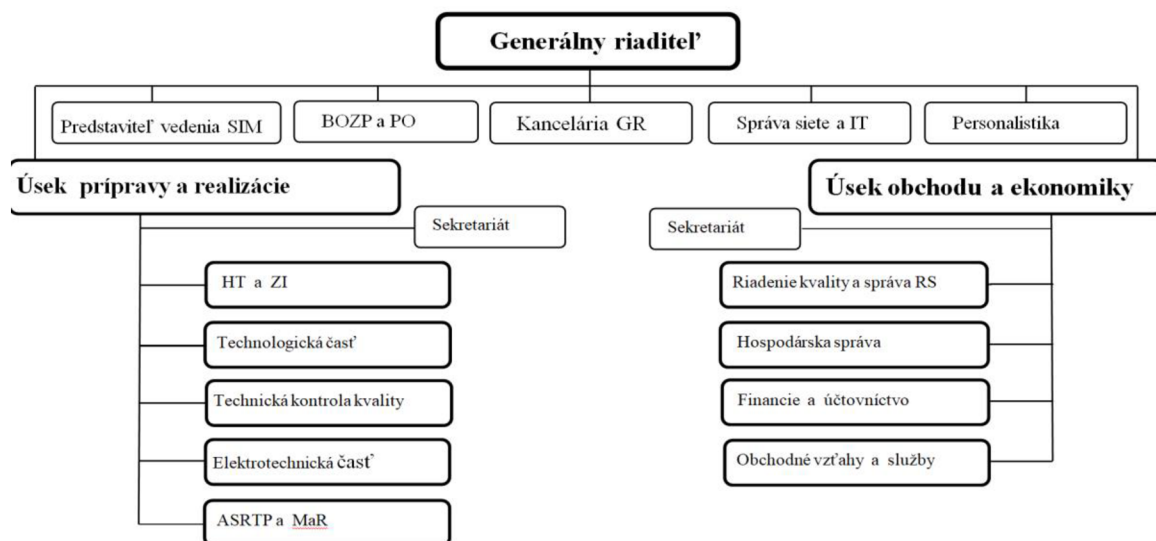
Akciová spoločnosť bola založená v roku 1997 pod názvom VÚJE Mochovce, a.s. V roku 1999 došlo k zmene obchodného názvu akciovej spoločnosti a dňa 5. októbra 1999 bola akciová spoločnosť zaregistrovaná v obchodnom registri Okresného súdu v Trnave pod názvom ENSECO, a.s., (Engineering Services & Consulting). Spoločnosť

sídlí v meste Nitra, na ulici Hollého 10 a pracovisko sa nachádza v Mochovciach. Vznik firmy bol logickým následkom potreby jedného uceleného subjektu, ktorého úlohou bolo zabezpečiť komplexný dozor nad dostavbou 1. a 2. bloku AE Mochovce, riadiť dokončovanie montážnych činností a vykonávať predpísané a legislatívou vyžadované skúšky, testy a previerky pripravenosti technologických celkov k bezproblémovej prevádzke.

Postupom času sa spoločnosť ENSECO, a.s. významne etablovala na energeticko-investičnom trhu na Slovensku aj v Českej republike. Spoločnosť dnes zamestnáva vysokokvalifikovaných odborníkov spĺňajúcich náročné požiadavky, ktoré sú v dnešnej dobe kladené na prácu s progresívnymi technológiami. Prísne normy a bezpečnostné opatrenia, si vyžadujú vysokú odbornosť, ale aj zodpovednosť a profesionalitu, lebo im podliehajú všetky práce pri realizácii veľkých investičných celkov. Atribútmi spoločnosti ENSECO, a.s. sú predovšetkým profesionalita a kvalita vykonaných prác. Dôkazom toho je aj získanie certifikátov noriem ISO 9001:2000 a 14001:2004 udelených prestížnou audítorskou organizáciou DET NORSKE VERITAS v Holandsku. Zároveň bol vybudovaný systém riadenia bezpečnosti práce podľa štandardu OHSAS 18001:2007, čím bolo zavŕšené vytvorenie systému integrovaného manažérstva v spoločnosti ENSECO, a.s..

## **2.3 Organizačná štruktúra spoločnosti**

Schéma organizačnej štruktúry spoločnosti pokrýva z organizačného hľadiska projekt zákazky, ktorý je dočasne zriadený na splnenie predmetu zmluvného vzťahu uzavretého so zákazníkom. Organizačná štruktúra spoločnosti vyzerá nasledovne:



**Obr. 9: Organizačná štruktúra spoločnosti ENSECO, a.s.**  
(Zdroj: Ondrušková, 2010, s. 51)

Spoločnosť ENSECO, a.s. kontinuálne riadi a navonok zastupuje štatutárny zástupca vo funkcii generálneho riaditeľa. Investície a rozvoj sú plánované generálnym riaditeľom spoločnosti, taktiež poveruje a odvoláva pracovníkov z vedúcich funkcií útvarov a funkcií SIM, podpisuje zmluvy a ich dodatky v zmysle kompetencií daných stanovami spoločnosti. Generálny riaditeľ je tiež plne zodpovedný za plnenie uzavretých zmluvných vzťahov spoločnosti voči iným subjektom.

Generálnemu riaditeľovi sú priamo podriadené odbory vyplývajúce z potrieb a kompetencií podriadenia a nadradenia voči generálnemu riaditeľovi. Úseky sú delené na odbory a odbory sú následne delené na oddelenia. Najmenším útvarom je však referát. Generálnemu riaditeľovi priamo funkčne podliehajú: riaditeľ technickej prípravy a realizácie, riaditeľ obchodu a ekonomiky, predstaviteľ vedenia systému integrovaného manažérstva, predstaviteľ vedenia BOZP a pracovníci referátu BOZP a PO, pracovníci referátov: Kancelária generálneho riaditeľa, Správa siete a IT, Personalistika.

Veľkú väčšinu zamestnancov tvoria technicko-hospodárski zamestnanci, nakoľko sa spoločnosť sústreďuje na inžiniersku a poradenskú činnosť.

V organizačnej štruktúre spoločnosti sú dva úseky:

- Úsek technickej prípravy a realizácie,
- Úsek obchodu a ekonomiky.

## 2.4 Analýza SLEPT

Analýza SLEPT je analýzou vonkajšieho prostredia a jeho zmien. Vyhodnocuje dopad týchto zmien na podnik samotný.

### **S- sociálne hľadisko**

Demografické faktory, ktoré majú vplyv na podnik je v neposlednom rade zaiste:

- veľkosť populácie,
- pracovné preferencie obyvateľstva,
- miera nezamestnanosti,
- dostupnosť potenciálnych zamestnancov s požadovanými schopnosťami a vedomosťami.

Momentálny stav počtu obyvateľstva na území Slovenskej republiky je 5 450 421, z čoho tvorí vyše 70 % ľudí vekovej kategórie od 15 do 64 rokov. Avšak dopyt pracovnej sily z remeselných oblastí/profesií nie je až taký optimistický. Na niektorých územiach Slovenskej republiky je len 16 murárov – čo je málo. Preto sú dnes remeselné profesie vzácne a zároveň aj žiadané. Keďže sú vzácne, tak majú aj vyššie pracovné preferencie a to hlavne čo sa týka finančného ohodnotenia.

V súčasnej dobe chce každý pracovať za vysoké ohodnotenie (vo finančnej forme) a pri tom s malou námahou. Dnes sa veľmi veľa ľudí nechce pracovať a nie sú odborne zdatní. V minulých rokoch si bývalý personál ešte ctí hodnoty a chcel pracovať, postupom času sa zo spoločnosti tieto hodnoty vytrácajú a odráža sa to aj v pracovnej sfére. V súčasnosti je to tak, že ak zadáte nejaké pokyny na prácu podriadenému, tak vykoná len to a nič navyše. Potom je spoločnosť nútená kupovať pracovnú silu zo zahraničia, ktorá je aj lacná. I keď má pracovná sila zo zahraničia dostatočné vzdelanie a schopnosti/zručnosti v danej oblasti, tak ich kultúra práce a zmysel pre zodpovednosť sú na veľmi nízkej úrovni.

Ďalším sociálnym faktorom ovplyvňujúcim chod podniku je miera nezamestnanosti. Za posledných 10 rokov bol jej vývoj na Slovensku nasledovný:

**Tab. 7: Vývoj nezamestnanosti v Slovenskej republike**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: statdat.statistics.sk)

<b>Rok</b>	<b>% nezamestnanosti</b>
2008	3,5
2009	12,1
2010	12,5
2011	13,6
2012	14,4
2013	13,5
2014	12,3
2015	10,6
2016	8,76
2017	5,94
2018	5,04

Ako môžeme z údajov v tabuľke číslo 7 vidieť, tak nezamestnanosť na Slovensku má klesajúcu tendenciu. V nasledujúcich rokoch by mal tento trend klesajúcej nezamestnanosti pokračovať podľa Štatistického úradu Slovenskej republiky.

#### **L a P- legislatívno-politické hľadisko**

Z hľadiska politických a legislatívnych faktorov ovplyvňujúcich podnik sú to najmä zákony a vyhlášky a ich novelizácie. Zákonov a vyhlášok by sme mohli nájsť celú radu, avšak nižšie sú spomenuté tie najvýznamnejšie:

- Zákon č. 513/1991 Zb. obchodný zákonník
- Zákon č. 222/2004 Z. z. Zákon o dani z pridanej hodnoty
- Zákon č. 595/2003 Z. z. Zákon o dani z príjmov
- Zákon č. 563/2009 Z. z. Zákon o správe daní
- Zákon č. 431/2002 Z. z. Zákon o účtovníctve
- Zákon č. 530/2003 Z. z. Zákon o obchodnom registri
- Zákon č. 461/2003 Z. z. Zákon o sociálnom poistení
- Zákon č. 580/2004 Z. z. Zákon o zdravotnom poistení
- Zákon č. 311/2001 Z. z. Zákonník práce
- Zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí
- Zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší
- Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch

## **E- ekonomické ale aj ekologické hľadisko**

Čo sa týka ekonomických faktorov, ktoré ovplyvňujú podnik, tak tam určite môžeme zaradiť daňové faktory ako je výška daňových sadzieb a ich vývoj. Z makroekonomických faktorov je určite miera inflácie na území Slovenskej republiky.

Miera inflácie na Slovensku za posledné roky je znázornená nižšie v tabuľke:

**Tab. 8: Vývoj inflácie**

(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: statdat.statistics.sk)

<b>Rok</b>	<b>%</b>
2008	3,9
2009	0,9
2010	0,7
2011	4,1
2012	3,7
2013	1,5
2014	-0,1
2015	-0,3
2016	-0,5
2017	1,4
2018	2,5

Ekonomický faktor vplyvajúci na chod firmy sú stanovené sadzby daní. Na spoločnosť ENSECO, a.s. sú uvalené nasledovné sadzby daní:

- daň z príjmov fyzických a právnických osôb,
- daň z pridanej hodnoty,
- miestne dane (daň za jadrové zariadenie, poplatok za komunálne odpady a drobné stavebné odpady),
- daň z motorových vozidiel,
- spotrebná daň z elektriny,
- spotrebná daň zo zemného plynu.

Z ekologického hľadiska sú to faktory, ktoré ovplyvňujú chod podniku v podobe zákonov a vyhlášok o životnom prostredí.

## **T- technické hľadisko**

Z technického hľadiska majú dopad na podnik:

- rôzne nové vynálezy a objavy,

- realizácia nových technológií,
- rovnako tak aj rýchlosť internetu alebo mobilného pripojenia pre komunikáciu.

## **2.5 Porterova analýza konkurenčného prostredia**

Porterova analýza skúma možné príležitosti a hrozby, teda vonkajšie prostredie podniku. Podstatou je prognózovanie vývoja konkurenčnej situácie v skúmanom odvetví. Táto analytická metóda popisuje existujúcich a potenciálnych konkurentov, dodávateľov, kupujúcich a substitúty.

Keďže je spoločnosť ENSECO, a.s. pod vedením Slovenských elektrární, tak na území Slovenskej republiky nepôsobí iný podnik v oblasti jadrovej energetiky. Teda spoločnosť ENSECO, a.s. nemá konkurenciu v rámci Slovenskej republiky.

## **2.6 Analýza 7S**

Inak známa aj ako McKinsey 7S, je analytická technika využívaná na zhodnotenie kritických faktorov spoločnosti. Tento model je založený na skutočnosti, že všetkých sedem premenných musia byť vzájomne prepojené a v súlade, aby bola implementácia stratégie účinná. Prvkami tejto analýzy sú:

- 1 Skupina
- 2 Schopnosti
- 3 Zdieľané hodnoty
- 4 Stratégia
- 5 Štýl
- 6 Štruktúra
- 7 Systémy

Po aplikovaní vyššie uvedených faktorov a skúmaní spoločnosti z jej vnútorného prostredia, mi analýza vyšla nasledovne:

### **Skupina**

Skupinou sa rozumie celá skupina zamestnancov spoločnosti ENSECO, a.s.. Ako je vyššie spomenuté, tak momentálne vo vybranej spoločnosti pracuje 200 – 249



zamestnancov, z ktorých je väčší podiel mužských zamestnancov než zamestnancov ženského pohlavia. Je to z toho dôvodu, že spoločnosť sa zameriava na inžiniersku činnosť v oblasti hodnotenia bezpečnosti, spoľahlivosti a efektívnosti prevádzky v etapách spúšťania, vlastnej prevádzky vyradovania zdrojov energie a tepla. Ide o technickú oblasť.

Veľká väčšina zamestnancov je vekovej kategórie od 40 do 60 rokov, z čoho vyplýva, že ide prevažne o starší pracovný potenciál spoločnosti. ENSECO, a.s. si od začiatku svojho pôsobenia vyberá a zamestnáva skúsených odborníkov, ktorí majú praktické skúsenosti zo stavby jadrovej elektrárne. Na jednej strane takáto skladba pracovnej sily výhodou pre spoločnosť, keďže ide o profesionálnych odborníkov s veľkým množstvom skúseností, s vysokou mierou spoľahlivosti. Avšak na druhej strane, táto veková kategória nemá taký prehľad v nových používaných pracovných technikách a metódach.

Väčšina zamestnancov má vysokoškolské technické vzdelanie obohatené rôznymi oprávneniami, ktoré len zvyšujú ich kvalitu vzdelanosti.

Spoločnosť ENSECO, a.s. sa snaží svojich zamestnancov motivovať jednak finančne, teda výškou platu, i keď si uvedomuje, že ide o krátkodobú motiváciu a je uplatňovaná hlavne pri získavaní nových pracovníkov, ktorí sa rozhodujú aj medzi inými ponukami. Dlhodobá finančná motivácia je vo forme odmien za vykonanú úlohu alebo dosiahnutie cieľu. Ďalej sa svojich zamestnancov snaží motivovať vytváraním takého pracovného prostredia, v ktorom budú spokojní a aby efektívnosť ich práce neustále napredovala. Využíva k tomu:

- podporu osobného rastu zamestnanca,
- komunikáciu so zamestnancami,
- uznanie a pochvalu za dobre odvedenú prácu,
- vytváranie tímovej atmosféry,
- poskytovanie väčšej dôvery a samostatnosti.

## **Schopnosti**

Spoločnosť ENSECO, a.s. pôsobí od začiatku svojho vzniku v prostredí jadrovej energetiky (1997). Jej hlavným zameraním je overenie montáží technologických celkov skúškami, zaškolením budúceho personálu a uvádzaním do prevádzky. Nakoľko je spoločnosť už dlhodobo na trhu energetiky, počas svojho pôsobenia nadobudla mnoho znalostí, vedomostí a skúseností v tejto oblasti. Spoločnosť zamestnáva plne kvalifikovaných pracovníkov, z ktorých má väčšina ukončené vysokoškolské štúdium technického zamerania. Svoje vzdelanie si môžu obohatovať aj počas pracovnej činnosti. ENSECO, a.s. venuje osobitnú pozornosť potrebe vzdelávania a odborného rastu všetkých zamestnancov. Rozvoj ľudských zdrojov sa realizuje vo sfére vzdelávania v súlade so schváleným plánom pre vzdelávanie, v prípade potreby aj nad rámec tohto plánu. Počas roka zamestnanci absolvujú periodické školenia, ktoré predlžujú platnosť osvedčení alebo preukazov. Vzdelávanie zamerané na zvyšovanie odbornej pripravenosti technického personálu prehľbuje kvalifikáciu, čím sa vytvárajú predpoklady na uplatnenie ďalších poznatkov v odbornej praxi. Spoločnosť vytvára taktiež podmienky pre rozširovanie vysokoškolského vzdelávania svojich zamestnancov.

## **Zdieľané hodnoty**

Zdieľanými hodnotami je všetko, čo sa prejavuje v myslení, cítení a správaní sa zamestnancov organizácie. Sú to základné predpoklady, hodnoty, postoje a normy správania, ktoré sú zdieľané v rámci podniku.

Zdieľané hodnoty vytvárajú podnikovú kultúru organizácie. Aj keď má spoločnosť veľký počet zamestnancov, tak každý z nich je o všetkom dostatočne informovaný. Príčinou toho je efektívna a účinná vnútorná komunikácia, ktorá patrí medzi základné atribúty výkonnosti a rozvoja spoločnosti. Komunikácia má významnú rolu v pracovných vzťahoch medzi všetkými zamestnancami na všetkých úrovniach. Je veľmi dôležité pre spoločnosť ENSECO, a.s. aby presná, adresná a dostatočne rýchla komunikácia prebehla obojstranne medzi všetkými štruktúrami a subjektmi. Interná komunikácia organizácie je podporovaná modernými komunikačnými prostriedkami ako sú mobilné telefóny, komunikácia formou emailov, ale aj pomocou INTRANETU, ktorý poskytuje všetkým pracovníkom spoločnosti základné a dôležité informácie.

Interná komunikácia väčšinou prebieha formou:

- porád generálneho riaditeľa,
- porád na úrovni odboru a pracovného tímu,
- porád na úrovni manažéra projektu,
- pripomienkovými konaniami k materiálom,
- výveskami v organizácii,
- emailami a intranetom.

## **Stratégia**

Základnou stratégiou akcionárov a vedenia spoločnosti ENSECO, a.s. je udržanie dosiahnutého vysokého štandardu vo všetkých aktivitách, pokrývajúcich všetky oblasti podnikateľského zamerania spoločnosti. Hlavným nástrojom tejto stratégie je záväzok vrcholového manažmentu a všetkých pracovníkov ENSECO, a.s. dosiahnuť spokojnosť každého zákazníka s poskytovanými službami, plnením jeho vecných, časových, odborných, kvalitatívnych, environmentálnych a bezpečnostných požiadaviek, s ohľadom na striktné dodržiavanie predpisov, legislatívy, vlastných záväzkov, bezpečnostných zásad a na neustále zlepšovanie sa vo všetkých činnostiach spoločnosti. V rámci stratégie firmy sa naďalej usilujú aj o získanie iných kontaktov v oblasti energetiky. Pri realizácii súčasných i budúcich projektov sa sleduje hlavná a najdôležitejšia vízia spoločnosti, ktorou je spokojnosť všetkých zúčastnených strán.

## **Štýl**

Riadiaci štýl vrcholového riadenia analyzovanej spoločnosti by som charakterizovala ako demokratický, ale taktiež prepojený so štýlom autoritatívnym. Jednak je vymedzený vzťah nadriadený – podriadený, vrcholové riadenie spoločnosti má pevne stanovené úlohy a ciele, ktoré je potrebné splniť. Preto je nevyhnutné bezprostredne špecifikovať podriadeným úlohy v rozsahu čo, kedy, dokedy, s akým počtom ľudí apod. Riaditeľ a následne aj manažéri jednotlivých úsekov rozhodujú a ostatní pracovníci to musia rešpektovať a zrealizovať rozhodnutia nadriadených. Takisto je potrebná aj kontrola pracovníkov či všetko ide tak ako má, a aby sa stíhali plniť termíny ukončenia prác.

Na druhej strane nadriadení priamo komunikujú so svojimi podriadenými. Ak nadriadený uskutoční rozhodnutie, ktoré je možné meniť, tak podriadení môžu do

takéhoto rozhodnutia zasahovať, prípadne vyjadriť svoj názor na danú vec. Pri vyskytnutí sa nejakého problému tieto dve strany medzi sebou diskutujú zakiaľ sa konkrétny problém nevyrieši. Účasť podriadených je uplatňovaná aj pri hodnotení a odmeňovaní.

Pozícia vo vrcholovom riadení je veľmi náročná a vyžaduje si nasledujúce vlastnosti: samostatnosť, rozhodnosť, zásadovosť, iniciatívnosť, zodpovednosť, vytrvalosť, cieľavedomosť, disciplinovanosť, kreatívnosť, inteligencia, sebaistota a iné.

### **Štruktúra**

Ide o organizačnú štruktúru spoločnosti, ktorá je vyobrazená na obrázku v kapitole opisujúcej organizačnú štruktúru (Obr. 9).

Pre každú zákazku je nominovaný projektový manažér, ktorý si vyberie zo základnej organizačnej štruktúry pracovníkov do užšieho projektového tímu a operatívne si dopĺňajú pracovníkov podľa jednotlivých prebiehajúcich procesov. Projektový manažér danej zákazky podlieha priamo generálnemu riaditeľovi a na tejto úrovni vyhodnocujú priebeh, ekonomiku zákazky a proces riadenia rizík.

### **Systemy**

Ako každá spoločnosť, tak aj ENSECO, a.s. má tri druhy procesov- riadiace, hlavné a podporné. Medzi riadiace procesy patria činnosti, ktoré sú nutné pre chod spoločnosti, ale neprinášajú jej zisk. Do hlavných procesov radíme aktivity, ktoré sú kľúčové pre spoločnosť, prinášajú jej zisk a sú viditeľné aj navonok. V neposlednom rade máme aj podporné procesy, ktoré pripravujú podmienky pre fungovanie hlavných procesov a neprodukurujú hlavný zisk.

#### Riadiace procesy:

- Vytváranie stratégie
- Plánovanie
- Controlling
- Riadenie rizík

#### Hlavné procesy:

- Projektovanie a vývoj

- Nákup prác a tovarov
- Realizácia stavieb, technologických celkov
- Koordinácia a výkon funkčných skúšok technologických celkov, vyhodnocovanie dodržania projektových parametrov

Podporné procesy:

A.

- Vypracovanie kompletnej projektovej dokumentácie všetkých stupňov
- Zabezpečenia nevyhnutných povolení a stanovísk pre výstavbu
- Autorský a technický dozor
- Poradenská a expertná činnosť v energetike

B.

- Spracovanie podkladov a špecifikácií pre výber dodávateľov
- Vyhodnotenie a výber dodávateľov
- Zmluvné zabezpečenie a nákup

C.

- Realizácia projektu v jednotlivých profesiách a technologických celkov
- Plánovanie a riadenie harmonogramu
- Riadenie obchodných vzťahov a finančných tokov
- Zabezpečenie kvality podľa príslušných noriem a zákonov
- Zabezpečenie BOZP
- Ochrana životného prostredia
- Tvorba technickej dokumentácie , prevádzkových predpisov a inštrukcií

D.

- Tvorba programov individuálnych a funkčných skúšok
- Výkony skúšok a koordinácia s inými dodávateľmi

- Vyhodnotenie skúšok
- Odovzdanie diela

Spoločnosť ENSECO, a.s. pre svoju činnosť využíva informačný systém K2, ktorý spolupracuje s informačným systémom Slovenských elektrární pre overovanie parametrov z pracujúcich elektrární. Ďalej využíva aj Microsoft Office, konkrétne ide o programy Excel, Word, Access apod.

## 2.7 SWOT analýza

SWOT analýza je jedným zo základných nástrojov na vyhodnotenie súčasného stavu z hľadiska silných a slabých stránok, ale aj príležitostí a hrozieb podniku. Je cieľom je rozbor vnútorných predpokladov podniku a rozbor vonkajších príležitostí a hrozieb, ktoré sú určované trhom. Ide o veľmi univerzálnu a jednu z najpoužívanějších analytických techník s veľmi širokým využitím.

V nasledujúcich riadkoch je aplikovaná analýza SWOT na spoločnosť ENSECO, a.s.:

### **Silné stránky:**

- vysoko kvalifikovaný personál
- profesionalita a kvalita vykonaných prác
- zachovávanie dobrého mena spoločnosti
- poskytovanie služieb v prvotriednej kvalite
- odborný personál s praktickými skúsenosťami z prevádzky pracujúcich blokov jadrovej elektrárne
- odborný personál s praktickými skúsenosťami z uvádzania jadrových blokov do prevádzky
- spoločnosť ENSECO, a.s. ponúka stabilné zázemie pre zákazníkov plnením úloh načas a vo vysokej kvalite, s bezpečnostnými a environmentálnymi opatreniami
- spoľahlivý partner pre zákazníka
- poskytovanie istôt zamestnancom pre ich ďalší rozvoj a plnohodnotný život
- ohľaduplnosť voči životnému prostrediu
- inovačná schopnosť

- podieľanie sa podniku na projekte od samotného začiatku

#### **Slabé stránky:**

- najslabšou stránkou je nekonkurencieschopnosť mimo oblasti jadrovej elektrárne
- drahá pracovná sila
- spoločnosť ENSECO, a.s. je drahá ako podnik

#### **Príležitosti:**

- využívanie progresívnych technológií
- flexibilná pracovná sila
- ponuka dlhodobých stáží a praxi na útvare inžinieringu dostavby 3. a 4. bloku jadrovej elektrárne Mochovce
- výstavby blokov jadrovej elektrárne
- ponuky prác v Turecku, Pakši a Číne

#### **Hrozby:**

- hrozbou pre spoločnosť ENSECO, a.s. je ekonomické prostredie na poli jadrovej energetiky. Dôvodom je spôsob akým bola uzatvorená zmluva, pre dodávateľa je značne nevýhodná, pretože až po vykonaní prác si môže spoločnosť uplatňovať svoje nároky. Zmluva je postavená tak, že na príkaz zadávateľa práce ich najskôr spoločnosť musí vykonať. V čase, keď sa zmluva uzatvárala, bola spoločnosť ENSECO, a.s v období, keď ešte nebola zvyknutá na takéto zmluvy typu zahraničných spoločností, ktoré mali tvrdo nastavenú kultúru pri obchodných zmluvách (sankcie a pokuty- pokles dôveryhodnosti medzi ľuďmi).

- strata zákazky a zároveň jej zaplatenie pokiaľ spoločnosť nesplní všetky podmienky stanovené zmluvou v stanovenom čase.

### 3 VLASTNÉ NÁVRHY RIEŠENIA

Kapitola vlastné návrhy riešenia zobrazuje návrh projektu v praxi. V tejto sekcii je vyhotovený návrh projektu implementácie nízkotlakého čerpadla havarijného systému chladenia a doplňovania aktívnej zóny reaktoru v jadrovej elektrárni Mochovce od jeho samotného začiatku zhotovením identifikačnej listiny až po ukončenie vyhodnotením samotných rizík plynúcich z realizácie projektu a s podaním prípadných návrhov riešenia v podkapitole *prínosy*.

#### 3.1 Predstavenie projektu

Projekt, ktorý spracovávam v tejto bakalárskej práci, je návrh projektu implementácie nízkotlakého čerpadla havarijného systému chladenia a doplňovania aktívnej zóny reaktora v jadrovej elektrárni Mochovce. Jadrová elektrárň Mochovce momentálne pracuje na dostavbe 3. a 4. bloku elektrární a ich uvedenia do prevádzky. Projekt vypracovávaný v tejto práci sa realizuje v 3. bloku jadrovej elektrárni.

Havarijné systémy slúžia k zmierneniu priebehu a likvidácii následkov havárií spojených so stratou tesnosti primárneho prípadne sekundárneho okruhu a k dochladzovaniu aktívnej zóny pri zemetrasení. Ďalej sa zariadenie využíva k čerpaniu a skladovaniu kyseliny boritej pri výmene paliva a pri napúšťaní primárneho okruhu. Havarijné systémy plnia svoju funkciu v rámci jedného bloku. Z hľadiska funkcie sa delí na dva základné nezávislé systémy:

- pasívny systém,
- aktívny systém.

Pasívny systém pracuje samovoľne pokiaľ príde k takým podmienkam, kedy je činnosť tohto systému nevyhnutná. Do činnosti sa uvádza bez iniciačného impulzu z vonku a pracuje bez nutnosti prívodu energie po dobu obmedzenú až do vyčerpania zásob energie. Potom ho vystrieda systém aktívny. Z koncepcie jadrovej bezpečnosti vychádza, že ak zlyhá niektoré zariadenie pasívneho systému, tak bezprostredne musí byť tento systém zálohovaný na 100 %.

Aktívny systém havarijného chladenia aktívnej zóny je tvorený tromi nezávislými funkčne a technologicky identickými podsystemami. Každý podsystem je schopný



samostatne plniť úlohy, pre ktoré je aktívny systém určený. Každý aktívny podsystém obsahuje:

- vysokotlaký uzol,
- nízko tlaký uzol.

Keďže v bakalárskej práci navrhujem projekt implementácie nízko tlakého čerpadla, tak sa zamieram na stručný popis nízko tlakého uzlu.

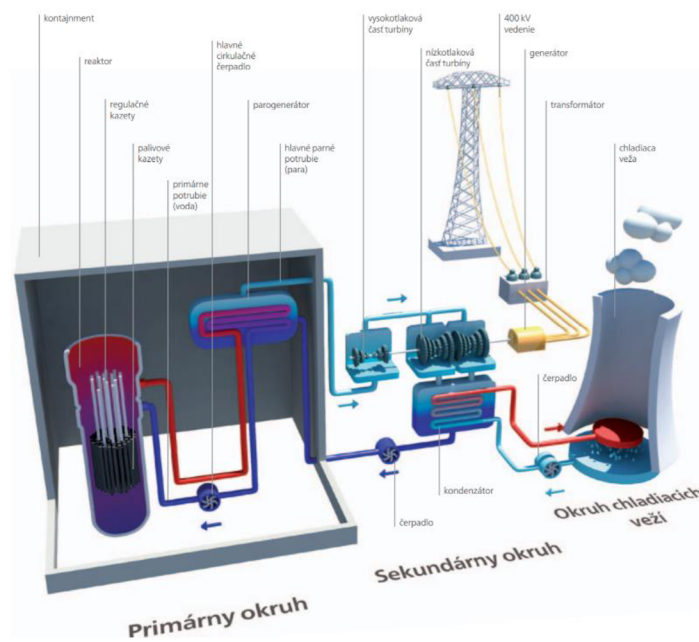
Nízko tlaký systém havarijného chladenia aktívnej zóny pozostáva z nízko tlakého čerpadla havarijného chladenia primárneho okruhu s dvojitou mechanickou upchávkou s termosifónom, zásobnej nádrže roztoku kyseliny boritej a spojovacieho potrubia. Čerpadlo je saním napojené cez uzatváraciu armatúru na nádrž a taktiež na jímku v podlahe hermetického priestoru cez výmenník.

Havarijný režim nastáva ak sa naskytnú tieto abnormálne a havarijné situácie:

- malý únik (kompenzovateľný) primárneho okruhu,
- veľký únik,
- prasknutie hlavného parného kolektora,
- strata elektronapájania vlastnej spotreby,
- prasknutie potrubia napájacej vody,
- zemetrasenie.

V týchto režimoch havarijné systémy zaisťujú dopĺňovanie chladiva do primárneho okruhu, obmedzovanie z hermetického priestoru do okolia a zaisťujú tiež dostatočnú podkritičnosť reaktora. Tento režim trvá po dobu nutnú.

### Tepelná schéma VVER 440/V-213



**Obr. 10: Tepelná schéma VVER 440/V-213**  
(Zdroj: www.seas.sk, 2019)

Mojou úlohou je projektovému tímu, ale aj spoločnosti ako celku, poskytnúť podrobnejší pohľad na riadenie a plánovanie projektu.

Spoločnosť ENSECO, a.s. za tie roky pôsobnosti na trhu jadrovej energetiky nadobudla veľmi veľa skúseností, má za sebou množstvo úspešne ukončených projektov. Preto si môže dovoliť pri plánovaní a riadení nových projektov vychádzať z predošlých skúseností a dopredu určiť predpoklady na vývoj a priebeh projektu. Avšak každý projekt je jedinečný a oplatí sa využívať techniky projektového riadenia.

Momentálne sa dostavba 3. bloku nachádza v 98,23% dokončenosti. V roku 2018 boli dosiahnuté nasledovné dôležité míľniky:

- Sprevádzkovaný systém fyzickej ochrany jadrovej elektrárne
- Úspešne ukončená studená hydroskúška
- Sklad čerstvého paliva pripravený na dodávku paliva
- Ukončené všetky kontroly slučiek pre studenú a horúcu hydroskúšku
- Malá revízia (pozostávajúca najmä z demontáže, predslužobnej kontroly a montáže reaktora, kompenzátora objemu a parogenerátorov)
- Začiatok horúcej hydroskúšky

Havarijné systémy sú v druhej polovici overovania skúšok. Havarijné systémy končia dochladzovaním bloku, čiže momentálne sa realizujú horúce skúšky na plných parametroch a potom nastáva seizmické dochladzovanie, pri ktorom sa stále zúčastňujú havarijné systémy.

Spoločnosť ENSECO, a.s. pri práci využíva predovšetkým tabuľkový procesor Microsoft Excel ako softwarovú podporu pri projektovom riadení. Pre optimálne riadenie má spoločnosť zavedený informačný systém K2, ktorý obsahuje všetky databázy, formáty dokumentácie, poštu, skladové hospodárstvo, ekonomiku a tvorbu dokumentácie v čase. Systém komunikuje s informačným systémom Slovenských elektrární pre overovanie parametrov z pracujúcich elektrární.

Mojou úlohou je projektovému tímu, ale aj spoločnosti ako celku, poskytnúť podrobnejší pohľad na riadenie a plánovanie projektu.

### **3.2 Identifikačná listina projektu**

Identifikačná listina projektu je jedným zo základných dokumentov pri realizácii nového projektu. Obsahom tohto dokumentu sú základné údaje o projekte ako sú termíny zahájenia a ukončenia projektu, obsah je taktiež aj stručný popis cieľu, výstupov projektu. Môže sa v danej listine nachádzať aj sponzor, zadávateľ a manažér projektu. Zhotovenie identifikačnej listiny je individuálne, môže aj nemusí obsahovať vyššie uvedené údaje. Identifikačná listina aplikovaná na môj spracovávaný projekt je vypracovaná v nasledujúcej tabuľke (Tab. 9):

**Tab. 9: Identifikačná listina projektu**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

<b>Spracovala:</b>	Lucia Malíková	<b>Dátum:</b>	23.03.2019
<b>Názov projektu:</b>	Návrh projektu implementácie nízkotlakého čerpadla havarijného systému chladenia a doplňovania aktívnej zóny		
<b>Identifikačné číslo projektu:</b>	NC428		
<b>Cieľ projektu:</b>	Spracovanie návrhu a realizácia projektu implementácie nízkotlakého čerpadla havarijného systému chladenia a doplňovania aktívnej zóny		
<b>Výstupy projektu:</b>	Návrh projektu, jeho realizácia a odovzdanie diela zadávateľovi		
<b>Plánované náklady:</b>	46 459 975 €		
<b>Plánovaný termín zahájenia:</b>	1. október 2018	<b>Plánovaný termín ukončenia:</b>	27. júla 2022
<b>Hlavné míľniky</b>	1.10.2018- Zahájenie projektu 9.11.2018- Schválenie projektu zákazníkom 23.9.2019- Predexpedičná kontrola 6.7.2021- Odovzdanie technického celku do funkčných skúšok 30.6.2022- Odovzdanie odberateľovi do odbornej obsluhy 19.7.2022- Odovzdanie zákazníkovi 26.7.2022- Splnenie harmonogramu		
<b>Lokalizácia projektu:</b>	Jadrová elektrárň Mochovce		
<b>Zadávateľ projektu:</b>	Slovenské elektrárne, a.s.		
<b>Sponzor projektu:</b>	-		
<b>Manažér projektu:</b>	Ing. Jozef Guba		

### 3.3 Logický rámec projektu

Metóda logického rámca je jednou z najdôležitejších metód projektového riadenia, keďže ide o prezentáciu projektu v prehľadnej forme. Táto metóda obsahuje základné dáta a údaje o projekte. Slúži ako odrazový mostík pre ďalšie metódy a techniky projektového riadenia. Jej obsahom je spísanie hlavných cieľov, prínosov a výstupov projektu. Vyhotovenie logického rámca sa zúročí aj pri analýze rizík, keďže do obsahu tohto nástroja projektového riadenia spadá aj predikcia možných rizík.

**Tab. 10: Logický rámec projektu**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

	Popis	Objektívne overiteľné ukazovatele	Spôsob overenia	Riziká
<b>Zámer</b>	Úspešné dokončenie projektu implementácie nízkotlakého čerpadla	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Žiadny pracovný úraz</li> <li>○ Dodržanie termínov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vykonané skúšky zariadení v daných termínoch</li> <li>○ Harmonogram projektu</li> </ul>	
<b>Cieľ</b>	Spracovanie návrhu a realizácia projektu implementácie nízkotlakého čerpadla havarijného systému chladenia a dopĺňovania aktívnej zóny	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Splnenie harmonogramu</li> <li>○ Odovzdanie zákazníkovi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tvorba projektu skutočného vyhotovenia</li> <li>○ Harmonogram závad a nedorobkov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Chybný harmonogram</li> <li>○ Predĺženie termínov ukončenia jednotlivých činností/prác</li> </ul>
<b>Výstupy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Návrh projektu</li> <li>○ Realizácia projektu</li> <li>○ Odovzdanie projektu zákazníkovi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schválenie zákaznikom</li> <li>○ Finančné ohodnotenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Výpis z bankového účtu</li> <li>○ Faktúra</li> <li>○ Dokumentácia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Neschválenie zákaznikom</li> <li>○ Pracovný úraz</li> <li>○ Zákony a vyhlášky</li> <li>○ Chybná dokumentácia</li> <li>○ Zlé navrhnutie armatúr</li> </ul>
<b>Aktivity (kľúčové činnosti)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Príprava projektu</li> <li>○ Projektovanie</li> <li>○ Nákup dodávok</li> <li>○ Realizácia projektu</li> <li>○ Výkon funkčných skúšok</li> <li>○ Ukončenie projektu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Využívanie zdrojov</li> <li>○ Zaisťovanie dodávateľov a subdodávateľov</li> <li>○ Realizácia činností</li> <li>○ Montážna a výrobná dokumentácia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pravidelné uskutočňovanie porád</li> <li>○ Kontrola spĺňania harmonogramu</li> <li>○ Kontrola na stavbe</li> <li>○ Kontrola časového plánu dodávok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Oneskorenie dodávok</li> <li>○ Chyba v montáži</li> <li>○ Zlá kvalita dodávky</li> <li>○ Nedostatočná kvalita personálu</li> <li>○ Nekvalitné vstupné informácie</li> <li>○ Pracovná vyťaženosť pracovníkov</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pridelenie zákazky od Slovenských elektrární</li> <li>○ Zadanie obsahujúce všetky požiadavky na realizáciu projektu</li> </ul>

### 3.4 WBS projektu

Hierarchická štruktúra činností známa pod skratkou WBS z anglického *work breakdown structure*, ide o rozklad projektu na čo najmenšie úrovne. Projekt, ktorý spracovávam v tejto bakalárskej práci som rozložila do prvých troch úrovní. Tieto úrovne sú úrovňami manažérskymi. Na prvom stupni grafu WBS je názov projektu. Druhá úroveň je tvorená subsystémami projektu, ktorých je dokopy šesť:

- Príprava projektu,
- Projektovanie,
- Nákup dodávok,
- Realizácia,
- Funkčné skúšky,
- Odovzdanie diela/projektu zákazníkovi.

Tretia úroveň je tvorená jednotlivými úlohami subsystémov projektu. Keďže má vybraný projekt mnoho činností k jeho realizácii a odovzdaniu, tak som ďalšie úrovne, ktoré sú označované ako technické úrovne, neuvádzala.

Prvou fázou je samotná *príprava projektu*. Spoločnosť ENSECO, a.s. dostane od zadávateľa zákazku, ktorú najskôr dôkladne overí a preskúma. Následne menuje manažéra projektu, ktorý si zostaví svoj projektový tím a požiadavky na zdroje. Nastáva samotné plánovanie projektu a výber subdodávateľov. Celý proces prvej fázy trvá necelý mesiac.

Ďalšou fázou je samotné *projektovanie*, kde je prvým krokom analýza a preskúmanie zadania v zmysle požiadaviek na kvalitu jadrových zariadení. Nasleduje projektovanie zákazky a verifikácia projektu. Po schválení projektu zákazníkom sa spracovávajú nákupné špecifikácie a nakoniec sa detailný design odovzdá na realizáciu a obchod. Fáza projektovania trvá po dobu 33 dní.

Po projektovaní prichádza na rad *nákup dodávok*. Na začiatku sa vytvorí časový plán dodávok a výber dodávateľov. Nasleduje tvorba a odsúhlasenie výrobných dokumentácií a potom nastáva samotná výroba a skúšky zariadení. Vykoná sa predexpedičná kontrola a následné expedícia a prevzatie dodávateľom. Fáza nákupu dodávok trvá v priemere 7,5 mesiaca.

Štvrtou najhlavnejšou fázou je samotná *realizácia projektu*. Prvým krokom realizácie je oboznámenie sa s projektom a vytvorenie montážnej dokumentácie. Zamestnanci spoločnosti ENSECO, a.s. a pracovníci, ktorí majú na starosti daný projekt preberú stavebnú pripravenosť a pracoviská. Prebieha montáž k etape čistiacich operácií vnútorných povrchov a následne sa vykonávajú tieto čistiace operácie. Po ukončení týchto operácií vnútorných povrchov sa realizuje montáž na projektový stav. Na rade je stavebná skúška, ktorá overí bezpečnosť technických zariadení. Po úspešnej stavebnej skúške sa vykonáva overenie stavu zariadení tesnostnou a tlakovou skúškou. Cieľom týchto skúšok je overenie pevnosti a tesnosti potrubných trás pripojených na hrdlá nádrží z dôvodu ukončenia montáže. Skúšobný tlak je hydrostatický a skúšobným médiom je demivoda. Tu hovoríme už o ukončení montáže a teda sa technologický celok môže odovzdať do funkčných skúšok. Etapa realizácie trvá okolo dvoch rokov.

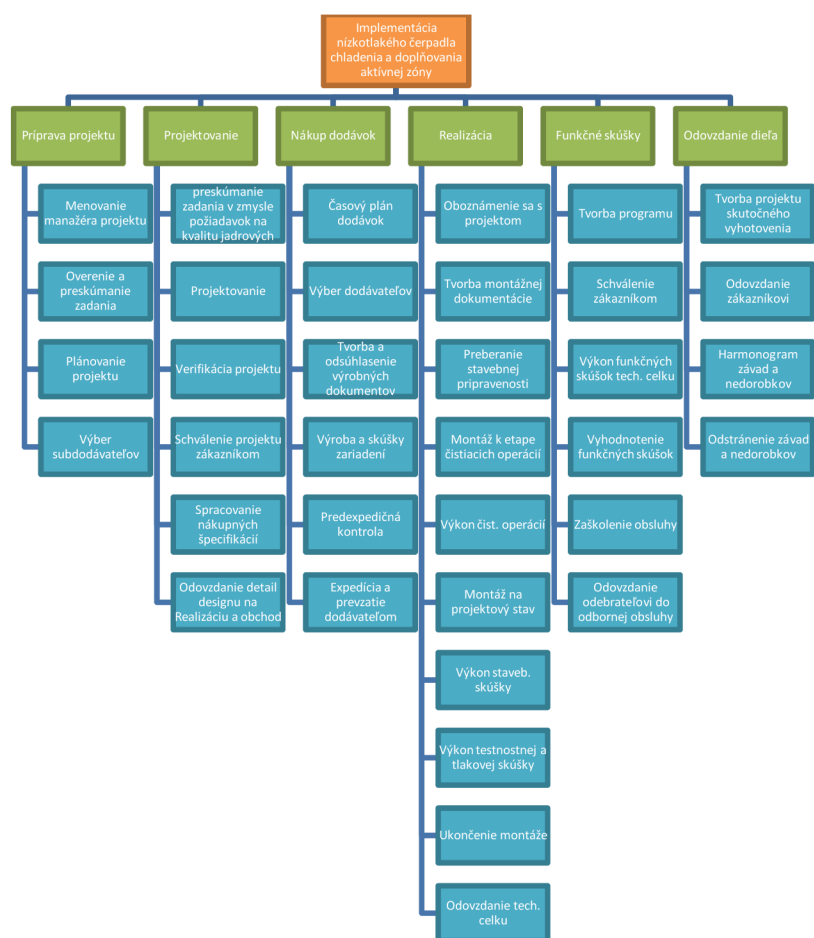
*Funkčné skúšky* je fáza, v ktorej sa najskôr vytvorí program týchto skúšok a tento program musí byť schválený zákazníkom. Po vytvorení a schválení programu sa samotné skúšky vykonávajú a po ich zrealizovaní sa vyhodnotia. Po úspešnom výsledku skúšok sa technologický celok odovzdá odberateľovi do odbornej obsluhy. V závere sa zaškolí obsluha. Fáza funkčných skúšok má dobu trvania vyše 2,5 roka.

Poslednou fázou je už *odovzdanie diela- projektu*. Vytvorí sa projekt skutočného vyhotovenia a dielo sa odovzdá zákazníkovi. Taktiež sa vyhotoví aj harmonogram závad a nedostatkov, aby sa mohlo pracovať na ich odstránení. Doba tejto etapy je približne 16 dní.

Potom nasleduje ešte jedna fáza, ktorá však slúži len samotnej spoločnosti ENSECO, a.s. bez zapojenia iných zainteresovaných strán. Ide o *zhodnotenie zákazky*, kde sa vyhodnocujú dosiahnuté projektové parametre a ich odchýlky. Taktiež sa skontroluje či bol splnený harmonogram a v poslednom kroku si finančne ohodnotí zrealizovaný a odovzdaný projekt. Táto fáza je veľmi krátka oproti ostatným, keďže trvá len po dobu troch dní.

Na obrázku 11 je graficky znázornená hierarchická štruktúra projektu a na ďalšom obrázku s číslom 12 je rozklad projektu prezentovaný v programe MS Project.

## WBS projektu v grafickom formáte spracované v programe MS Excel:



Obr. 11: Hierarchická štruktúra činností projektu- manažérske úrovne WBS  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Spracovanie WBS v grafickom formáte je uvedené vo väčšom rozlíšení v prílohách tejto bakalárskej práce (viď Príloha 2).

## WBS projektu spracované v programe MS Project:

Obrázok 12 je názornou ukážkou spracovaného WBS projektu implementácie nízkotlakého čerpadla havarijného systému doplňovania a chladenia aktívnej zóny reaktoru v programe MS Project. Celé vypracované WBS sa nachádza v prílohách tejto bakalárskej práce (viď Príloha 3).



		Režim úkolu	Název úkolu	Doba trvaní	Zahájení	Dokončení	Předchůdci
1			1 • Implementácia nízkotlakého čerpadla chladenia a doplňovania aktívnej zóny	998 dny	01.10. 18	27.07. 22	
2			1.1 Príprava projektu	19 dny	01.10. 18	25.10. 18	
3			1.1.1 Zahájenie projektu	1 den	01.10. 18	01.10. 18	
4			1.1.2 Vymenovanie manažéra projektu a tvorba organizačnej štruktúry	1 den	02.10. 18	02.10. 18	3
5			1.1.3 Overenie a preskúmanie zadania	3 dny	03.10. 18	05.10. 18	4
6			1.1.4 Plánovanie projektu	10 dny	08.10. 18	19.10. 18	5
7			1.1.5 Výber subdodávateľov	14 dny	08.10. 18	25.10. 18	5
8			1.2 Projektovanie	33 dny	08.10. 18	21.11. 18	
9			1.2.1 Analýza a preskúmanie zadania v zmysle požiadavok na kvalitu jadrových zariadení	3 dny	08.10. 18	10.10. 18	5
10			1.2.2 Projektovanie	14 dny	11.10. 18	30.10. 18	9
11			1.2.3 Verifikácia projektu	5 dny	31.10. 18	06.11. 18	10
12			1.2.4 Schválenie projektu zákazníkom	3 dny	07.11. 18	09.11. 18	11
13			1.2.5 Spracovanie nákupných špecifikácií	7 dny	12.11. 18	20.11. 18	12
14			1.2.6 Odovzdanie detailného designu na realizáciu a obchod	1 den	21.11. 18	21.11. 18	13

Obr. 12: Hierarchická štruktúra činností projektu- MS Project  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

### 3.5 Časová analýza projektu

Časová analýza projektu je neoddeliteľnou súčasťou pri plánovaní a riadení projektu tohto typu. Jej prioritou je dodržanie logických nadväzností činností projektu a určenie optimálnych termínov. Časová analýza sa využíva pri riadení zložitejších projektov, napríklad v oblasti výstavby, a to z dôvodu dôležitosti termínu ukončenia projektu. Po aplikovaní tejto metódy na vybraný projekt môžeme zistiť aká bude dlhá doba trvania projektu, prípadne o akú dobu sa posunie plánované ukončenie projektu. V tabuľke č. 11 je spracovaný zoznam činností projektu implementácie nízkotlakého čerpadla. Tabuľka obsahuje logický sled všetkých činností, ich dobu trvania, predchodcov a nasledovníkov činností. Tieto údaje nám ďalej budú slúžiť na vyhotovenie sieťového grafu a Ganttovho diagramu projektu. Doby trvania činností boli stanovené na základe expertného posúdenia alebo odhadu na základe predošlých skúseností.

**Tab. 11: Zoznam činností pre časovú analýzu**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Činnosť	Názov činnosti	Predchádzajúce činnosti	Nasledujúce činnosti	Doba trvania
1	Zahájenie projektu	-	2	1
2	Vymenovanie manažéra projektu a tvorba organizačnej štruktúry	1	3	1
3	Overenie a preskúmanie zadania	2	4, 5	3
4	Plánovanie projektu	3	7	10
5	Výber subdodávateľov	3	6, 13, 18	14
6	Analýza a preskúmanie zadania v zmysle požiadavok na kvalitu jadrových zariadení	2	7	3
7	Projektovanie	6	8	14
8	Verifikácia projektu	7	9	5
9	Schválenie projektu zákazníkom	8	10, 11	3
10	Spracovanie nákupných špecifikácií	9	11	7
11	Odovzdanie detailného designu na realizáciu a obchod	10	12, 18	1
12	Tvorba časového plánu dodávok	11	13	1
13	Výber dodávateľov	12	14	21
14	Tvorba a odsúhlasenie výrobných dokumentácie	13	15	14
15	Výroba a skúšky zariadení	14	16	180
16	Predexpedičná kontrola	15	17	2
17	Expedícia a prevzatie dodávateľom	16	21	5
18	Oboznámenie sa s projektom	5	19	21
19	Tvorba montážnej dokumentácie	18	21	25
20	Preberanie stavebnej pripravenosti a pracovišťa	9	21	70
21	Montáž k etape čistiacich operácií vnútorných prvkov	17, 19, 20	22	360
22	Výkon čistiacich operácií	21	23	30
23	Montáž na projektový stav	22	24	30
24	Výkon stavebnej skúšky	23	25	10
25	Overenie výkonom tesnostnej a tlakovej skúšky	24	26	3
26	Ukončenie montáže	25	27	14
27	Odovzdanie technického celku do funkčných skúšok	26	30	14

28	Tvorba programu funkčných skúšok	11	29	30
29	Schválenie zákazníkom	28	30	14
30	Výkon funkčných skúšok technického celku	27, 29	31	225
31	Vyhodnotenie skúšok	30	32, 33	30
32	Zaškolenie obsluhy	31	33	14
33	Odobznanie odberateľovi do odbornej obsluhy	31	34	2
34	Tvorba projektu skutočného vyhotovenia	24, 33	35, 36	10
35	Odobznanie zákazníkovi	34	37	3
36	Harmonogram závad a nedorobkov	34	37	1
37	Odstránenie závad a nedorobkov	36	35	5
38	Dosiahnutie projektových parametrov a ich odchýlky	37	39	1
39	Splnenie harmonogramu	38	40	1
40	Finančné ohodnotenie	39	-	1

### Popis činností

V prvej fáze projektu, teda *fáza prípravy projektu*, som pridala ešte jednu činnosť, a to počiatočnú – zahájenie projektu. Dôvodom pridania danej činnosti je lepšie vyhotovenie sieťového grafu, ktorý sa nachádza v nasledujúcej podkapitole.

Taktiež som do zoznamu činností časovej analýzy pridala poslednú fázu projektu, ktorou je *zhodnotenie zákazky*. Táto fáza slúži len spoločnosti ENSECO, a.s., kvôli ich celkovému vyhodnoteniu a posúdeniu priebehu celého projektu. Vo fáze *zhodnotenia zákazky* sa nachádzajú tri činnosti, ktorými sú: dosiahnutie projektových parametrov a ich odchýlky, splnenie harmonogramu a činnosť finančné zhodnotenie.

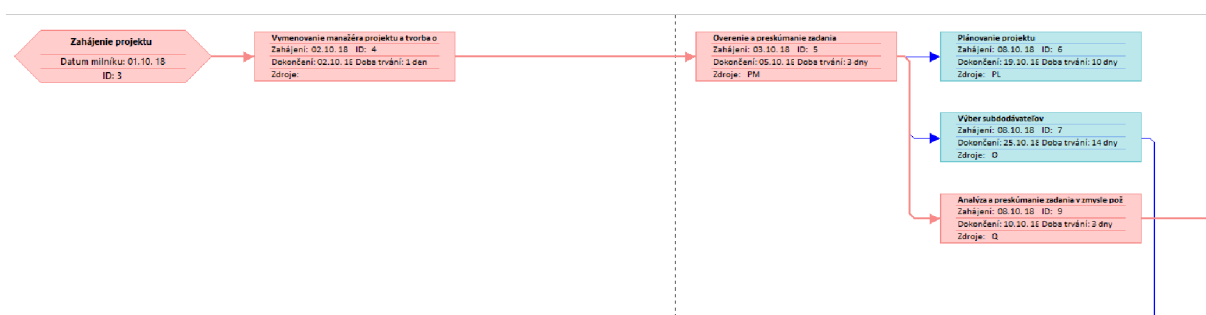
Zoznam činností pre časovú analýzu vychádza z hierarchického rozkladu činností projektu.

### Sieťový graf projektu

Sieťový graf je neoddeliteľnou súčasťou analýzy projektu a projektového managementu ako celku. Je jedným z najpoužívanejších nástrojov projektového riadenia, keďže sú jeho prostredníctvom dobre znázornené väzby medzi jednotlivými činnosťami.

Pri zostavovaní sieťového diagramu som vychádzala z hierarchického rozkladu činností (WBS), ktorý je zobrazený v prílohe s číslom 3, kde je spracovaný v prostredí programu MS Project. Zoznam logického sledu činností je základom pre zostavenie sieťového grafu. K činnostiam som následne priradila dobu trvania a predchodcov (činnosti, ktoré musia byť dokončené, aby daná činnosti mohla začať).

Sieťový graf som zostrojila pomocou už spomínaného programu MS Project a dôvodom je práve spracovávaný projekt, ktorý sa skladá z mnohých činností. Tento program určený pre projektové riadenie mi zostrojenie grafu zjednodušil. Na ďalšom obrázku je ukážka sieťového grafu zostrojeného v MS Project.




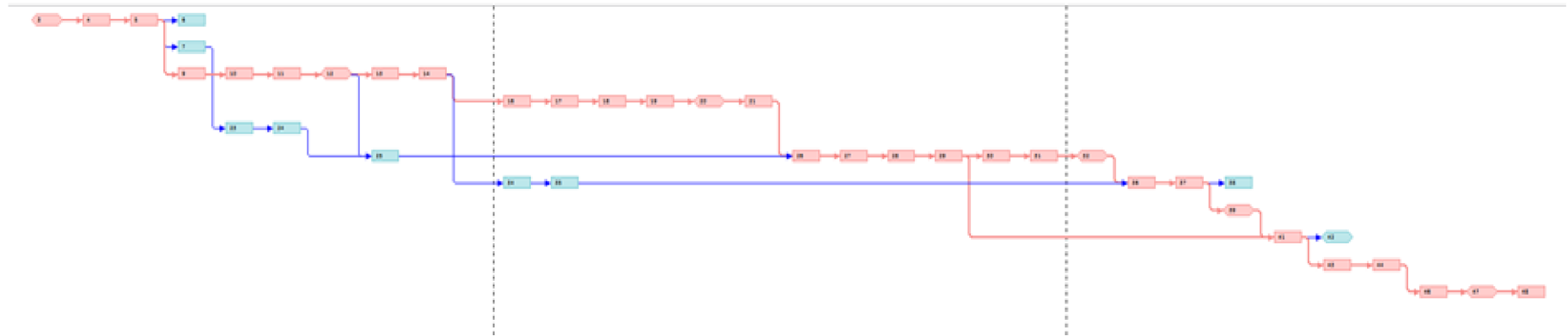
**Obr. 13: Ukážka sieťového grafu v MS Project**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Ako je znázornené na obrázku 13, tak ide o uzlovo definovaný sieťový graf. Jednotlivé uzly majú nasledovnú štruktúru:

**Tab. 12: Štruktúra uzlovo definovaného sieťového grafu**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Názov činnosti $i$
Zahájenie činnosti $y_i$
Dokončenie činnosti $y_i$
Zdroje činnosti $i$

Činnosti tvaru  (ako je napr. činnosť *Zahájenie projektu*), sú činnosti označené ako míľnik. Sú graficky odlišené. Míľniky označujú určitú udalosť za významnú. Väčšinou majú nulovú dobu trvania. Pomocou míľnikov sa overuje či bola počas projektu dosiahnutá nejaká časť výsledku. Prostredníctvom míľnikov sa projekt taktiež kontroluje, jeho postup, dosiahnutie určitej fázy projektu apod. Rozpis všetkých míľnikov je uvedený v identifikačnej listine projektu na začiatku tejto kapitoly.



**Obr. 14: Sieťový graf projektu s kritickou cestou**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Na obrázku číslo 14 je vyobrazený celý uzlovo definovaný sieťový graf v programe MS Project. Sieťový graf má dokopy 31 rádoov a je zložený zo 40 činností. Činnosti, ktoré sú vyznačené červenou farbou, sú činnosti kritické a tvoria kritickú cestu.

Ako je spomínané v teórii, tak kritická cesta je vyznačovaná tým, že je najdlhšou cestou v sieťovom grafe. Identifikátorom kritickej činnosti je aj jej celková časová rezerva, ktorá je nulová. Kritická cesta, jej dĺžka, nám podáva informáciu o najkratšom možnom termíne dokončenia projektu, ktorý v prostredí MS Project vyšiel na 27.07.2022. Tabuľka číslo 13 obsahuje údaje o činnostiach s celkovými časovými rezervami.

#### **Výpočet kritickej cesty projektu:**

Kritická cesta vedie cez nasledovné uzly: 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48

Číslovanie jednotlivých uzlov je na základe zoznamu činností z programu MS Project, ktorý sa nachádza v prílohách bakalárskej práce (viď Príloha 3).

**Tab. 13: Celkové časové rezervy činností projektu**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Činnosť	Názov činnosti	Predchádzajúce činnosti	Doba trvania	RC
1	Zahájenie projektu	-	1	0
2	Vymenovanie manažéra projektu a tvorba organizačnej štruktúry	1	1	0
3	Overenie a preskúmanie zadania	2	3	0
4	Plánovanie projektu	3	10	983
5	Výber subdodávateľov	3	14	196
6	Analýza a preskúmanie zadania v zmysle požiadavok na kvalitu jadrových zariadení	2	3	0
7	Projektovanie	6	14	0
8	Verifikácia projektu	7	5	0
9	Schválenie projektu zákazníkom	8	3	0
10	Spracovanie nákupných špecifikácií	9	7	0
11	Odovzdanie detailného designu na realizáciu a obchod	10	1	0
12	Tvorba časového plánu dodávok	11	1	0
13	Výber dodávateľov	12	21	0
14	Tvorba a odsúhlasenie výrobnjej dokumentácie	13	14	0
15	Výroba a skúšky zariadení	14	180	0
16	Predexpedičná kontrola	15	2	0
17	Expedícia a prevzatie dodávateľom	16	5	0
18	Oboznámenie sa s projektom	5	21	196
19	Tvorba montážnej dokumentácie	18	25	196
20	Preberanie stavebnej pripravenosti a pracovísk	9	70	161
21	Montáž k etape čistiacich operácií vnútorných prvkov	17, 19, 20	360	0
22	Výkon čistiacich operácií	21	30	0
23	Montáž na projektový stav	22	30	0
24	Výkon stavebnej skúšky	23	10	0
25	Overenie výkonom tesnostnej a tlakovej skúšky	24	3	0
26	Ukončenie montáže	25	14	0
27	Odovzdanie technického celku do funkčných skúšok	26	14	0

28	Tvorba programu funkčných skúšok	11	30	640
29	Schválenie zákazníkom	28	14	640
30	Výkon funkčných skúšok technického celku	27, 29	225	0
31	Vyhodnotenie skúšok	30	30	0
32	Zaškolenie obsluhy	31	14	7
33	Odovzdanie odberateľovi do odbornej obsluhy	31	2	0
34	Tvorba projektu skutočného vyhotovenia	24, 33	10	0
35	Odovzdanie zákazníkovi	34	3	6
36	Harmonogram závad a nedorobkov	34	1	0
37	Odstránenie závad a nedorobkov	36	5	0
38	Dosiahnutie projektových parametrov a ich odchýlky	37	1	0
39	Splnenie harmonogramu	38	1	0
40	Finančné ohodnotenie	39	1	0

Pri výpočte celkových časových rezerv mi poslužil MS Project, ktorý to ľahko automaticky dopočíta. Z tabuľky 13 vyplýva, ktoré činnosti projektu sú kritické. Tabuľka vychádza z rozpisu činností v tabuľke 11. Preto je číselné označenie činností-uzlov rozdielne od označenia uzlov na strane 59 pri výpočte kritickej cesty projektu.

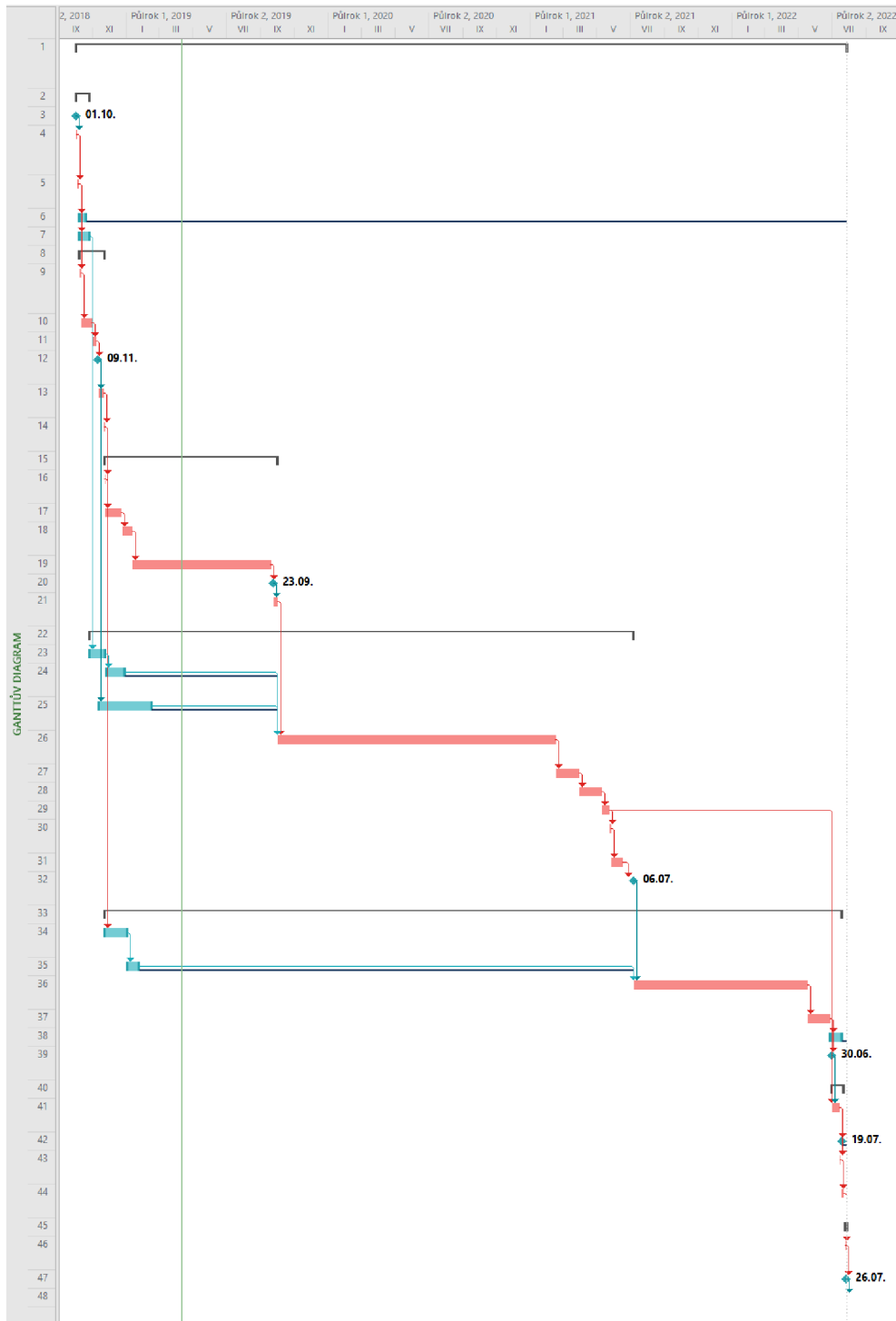
Celková časová rezerva (RC) je udávaná v dňoch, tak ako aj doba trvania činností. Činnosti s RC=0 sú kritické a ležia na kritickej ceste projektu. Ako je známe, kritická cesta udáva najkratší možný termín dokončenia, z automatických výpočtov v programe MS Project je táto výsledná hodnota 998 dní.

### **Ganttov diagram**

Ganttov diagram je nástrojom programu Microsoft Project. Ide o ďalší typ diagramu, ktorý sa využíva pri projektovom riadení. Rovnako ako aj pri zostrojení sieťového diagramu, aj tu musíme zadať doby trvania činností a ich predchodcov, aby program MS Project mohol automaticky vytvoriť Ganttov diagram. Tento diagram je postupne vytváraný počas zadávania údajov do prostredia tohto programu. Diagram informuje projektového manažéra o celkovej dobe trvania projektu aj o začiatku a konci jednotlivých činností, keďže sa hore nad priestorom pre diagram nachádza časová os. Microsoft Project ponúka možnosť zobrazenia kritických činností aj v Ganttovom diagrame. Kritické činnosti sú podobne, ako aj v sieťovom grafe, tak aj v Ganttovom

diagrame zobrazené červenou farbou. Zvyšné činnosti, činnosti nekritické ( $RC > 0$ ), sú vyznačené modrou farbou.

Na ďalšom obrázku je znázornený Ganttov diagram s vyznačenými kritickými činnosťami a taktiež sa tam nachádzajú aj dátumy jednotlivých míľnikov.



**Obr. 15: Ganttov diagram**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



## **3.6 Analýza zdrojov projektu**

V analýze zdrojov sa sústreďujeme na ich identifikáciu a ich následnému prerozdeleniu k jednotlivým činnostiam navrhovaného projektu. V projekte sme sa snažili po spoločnej konzultácii so spoločnosťou ENSECO, a.s. efektívne rozvrhnúť identifikované zdroje k činnostiam. Zdroje som následne priradila aj k činnostiam v programe MS Project.

Zdroje projektu som si rozdelila do dvoch skupín. Prvou skupinou je skupina pracovných zdrojov. V druhej skupine sa nachádzajú materiálové položky, ktoré spoločnosť nakupuje k realizácii vybraného projektu.

### **3.6.1 Pracovné zdroje**

Konkrétne na projekte implementácie nízkotlakého čerpadla sa podieľa veľké množstvo pracovných zdrojov, teda ľudí. V rámci montáže sa na projekte podieľa 62 pracovníkov:

- Vedúci pracovník,
- Zvárač,
- Potrubár, zámočník,
- Zvárací technológ,
- Pracovník kvality,
- Koordinácia,
- Dokumentarista.

V rámci funkčných skúšok nízkotlakého havarijného systému doplnovania a chladenia aktívnej zóny reaktora sa zúčastňuje konkrétne tohto projektu dokopy 9 pracovníkov:

- Vedúci skúšok,
- Technológ,
- Technik,
- Servopohonár,
- Elektrikár,
- Systém kontroly a riadenia.

Na projekte sa zúčastňujú samozrejme aj iné pracovné zdroje ako projektový manažér (PM), inžiniering (ING), oddelenie plánovania (PL), oddelenie obchodu (O), mzdové oddelenie (MZ). Tieto zdroje nie sú uvedené v tabuľke č. 14, aj keď sa podieľajú na projekte. Spoločnosť ENSECO, a.s. mi poskytla hodinové sadzby uvedených pracovných zdrojov v tabuľke vrátane réžie týchto zvyšných, v tabuľke neuvedených, zdrojov.

V nasledujúcej tabuľke sú tieto pracovné zdroje vypísané, tiež som k nim pridala kód, pod ktorým ich budem uvádzať v programe MS Project pri priradovaní k činnostiam. Dôvodom je obmedzený priestor v bunke programu, keďže k niektorým činnostiam je priradených viacero zdrojov. Tabuľka rovnako obsahuje počet pracovných síl na danej pozícii a hodinovú sadzbu na danej pracovnej pozícii.

**Tab. 14: Pracovné zdroje projektu**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Názov	Skupina	Kód	Počet	Hodinová sadzba (€)
Vedúci pracovník	Pracovné	VP	3	25
Zvárač	Pracovné	ZV	15	25
Potrubár, zámočník	Pracovné	POT/ZAM	30	25
Zvárací technolog	Pracovné	ZT	3	32
Pracovník kvality	Pracovné	Q	3	32
Koordinácia	Pracovné	KOOR	5	45
Dokumentarista	Pracovné	DOK	3	25
Vedúci skúšok	Pracovné	VS	1	45
Technológ	Pracovné	TEG	1	45
Technik	Pracovné	TEK	2	32
Servopohonár	Pracovné	SP	2	25
Elektrikár	Pracovné	EL	1	25
Systém kontroly a riadenia	Pracovné	SKR	2	25

Na obrázku č. 16 sú jednotlivé pracovné zdroje priradené k činnostiam projektu spracovanom v programe MS Project. V druhom stĺpci *informácie* ktorý nasleduje po stĺpci ID, sa pri niektorých činnostiach projektu objavuje červený panáčik, tzv. „*burning man*“. Jeho zobrazenie pri niektorej z činností naznačuje preťaženie zdroja, ktorý na danej činnosti pracuje. Preťaženie je zobrazené pri nasledujúcich činnostiach:

- Tvorba a odsúhlasenie výrobných dokumentácií,

- Tvorba montážnej dokumentácie,
- Tvorba programu funkčných skúšok,
- Zaškolenie obsluhy,
- Harmonogram závad a nedorobkov,
- Odstránenie závad a nedorobkov.

Na každej z vyššie uvedených činností sa podieľa pracovník na pozícii *technolog*, teda tento pracovník je preťažený.

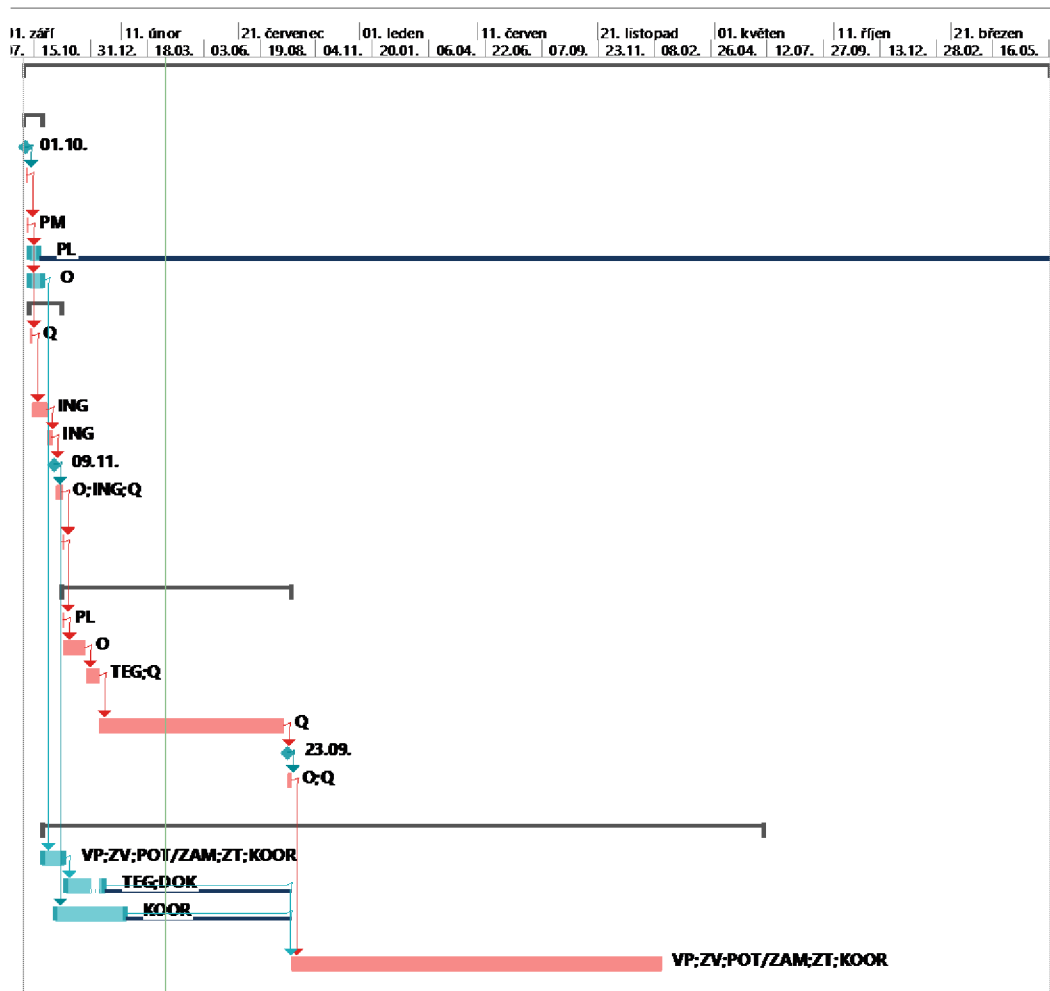
ID	Režim úkolu	Název úkolu	Doba trvania	Zahájenie	Dokončenie	Prechádzajúci	Názvy zdrojů
1	1	1 Implementácia nízkotlakého čerpadla chladenia a doplnovania	998 dny	01.10.18	27.07.22		
2	1.1	Príprava projektu	19 dny	01.10.18	25.10.18		
3	1.1.1	Zahájenie projektu	1 den	01.10.18	01.10.18		
4	1.1.2	Vymenovanie manažéra projektu a tvorba organizačnej	1 den	02.10.18	02.10.18	3	
5	1.1.3	Overenie a preskúmanie za	3 dny	03.10.18	05.10.18	4	PM
6	1.1.4	Plánovanie projektu	10 dny	03.10.18	19.10.18	5	PL
7	1.1.5	Výber subdodávateľov	14 dny	03.10.18	25.10.18	5	O
8	1.2	Projektovanie	33 dny	03.10.18	21.11.18		
9	1.2.1	Analýza a preskúmanie zadania v zmysle požiadaviek na kvalitu jadrových zariadení	3 dny	03.10.18	10.10.18	5	Q
10	1.2.2	Projektovanie	14 dny	11.10.18	30.10.18	9	ING
11	1.2.3	Verifikácia projektu	5 dny	31.10.18	06.11.18	10	ING
12	1.2.4	Schválenie projektu zákazníkom	3 dny	07.11.18	09.11.18	11	
13	1.2.5	Spracovanie nákupných špecifikácií	7 dny	12.11.18	20.11.18	12	O;ING;Q
14	1.2.6	Odozvanie detailného designu na realizáciu a obchod	1 den	21.11.18	21.11.18	13	
15	1.3	Náskup dodávok	223 dny	22.11.18	30.09.19		
16	1.3.1	Tvorba časového plánu dod	1 den	22.11.18	22.11.18	14	PL
17	1.3.2	Výber dodávateľov	21 dny	23.11.18	21.12.18	16	O
18	1.3.3	Tvorba a odsúhlasenie výrobnéj dokumentácie	14 dny	24.12.18	10.01.19	17	TEG;Q
19	1.3.4	Výroba a skúšky zariadení	180 dny	11.01.19	19.09.19	18	Q
20	1.3.5	Preexpedičná kontrola	2 dny	20.09.19	23.09.19	19	O;Q
21	1.3.6	Expedícia a prevzatie dodávateľom	5 dny	24.09.19	30.09.19	20	O;Q
22	1.4	Realizácia	703 dny	26.10.18	06.07.21		
23	1.4.1	Obznanenie sa s projektom	21 dny	26.10.18	23.11.18	7	VP;ZV;POT/ZAM;ZI;KOOR
24	1.4.2	Tvorba montážnej dokumentácie	25 dny	26.11.18	28.12.18	23	TEG;DOK
25	1.4.3	Preberanie stavebnej prípravenosti a pracovník	70 dny	12.11.18	15.02.19	12	KOOR
26	1.4.4	Montáž k etape čistiacich operácií vnútorných prvkov	360 dny	01.10.19	15.02.21	21;24;25	VP;ZV;POT/ZAM;ZI;KOOR
27	1.4.5	Výkon čistiacich operácií	30 dny	16.02.21	29.03.21	26	VP;ZV;POT/ZAM;ZI;KOOR;
28	1.4.6	Montáž na projektový stav	30 dny	30.03.21	10.05.21	27	VP;ZV;POT/ZAM;ZI;KOOR
29	1.4.7	Výkon stavebnej skúšky	10 dny	11.05.21	24.05.21	28	Q
30	1.4.8	Overenie výkonom tesnostnej a tlakovej skúšky	3 dny	25.05.21	27.05.21	29	VP;ZV;POT/ZAM;ZI;KOOR;
31	1.4.9	Ukončenie montáže	14 dny	28.05.21	16.06.21	30	O;TEG;DOK
32	1.4.10	Odozvanie technického oskku do funkčných skúšok	14 dny	17.06.21	06.07.21	31	TEG;O;Q
33	1.5	Funkčné skúšky	963 dny	22.11.18	18.07.22		
34	1.5.1	Tvorba programu funkčných skúšok	30 dny	22.11.18	02.01.19	14	TEG
35	1.5.2	Schválenie zákaznikom	14 dny	03.01.19	22.01.19	34	
36	1.5.3	Výkon funkčných skúšok technického oskku	225 dny	07.07.21	17.05.22	32;35	VS;TEG;TEK;SP;SK;EL
37	1.5.4	Vyhodnotenie skúšok	30 dny	18.05.22	28.06.22	36	ING;TEG
38	1.5.5	Zaškolenie obsluhy	14 dny	29.06.22	18.07.22	37	TEG
39	1.5.6	Odozvanie odberateľovi do odbornej obsluhy	2 dny	29.06.22	30.06.22	37	TEG;Q
40	1.6	Odozvanie dieľa	16 dny	01.07.22	22.07.22		
41	1.6.1	Tvorba projektu skutočného vyhotovenia	10 dny	01.07.22	14.07.22	29;39	ING
42	1.6.2	Odozvanie zákaznikom	3 dny	15.07.22	19.07.22	41	O;TEG
43	1.6.3	Harmonogram závad a nedorobkov	1 den	15.07.22	15.07.22	41	PL;TEG
44	1.6.4	Odstránenie závad a nedorobkov	5 dny	18.07.22	22.07.22	43	TEG;O;DOK;KOOR;VP;ZI;Z
45	1.7	Zhodnotenie zákazky	3 dny	25.07.22	27.07.22		
46	1.7.1	Dosiahnutie projektových parametrov a ich odchyľky	1 den	25.07.22	25.07.22	44	TEG;ING
47	1.7.2	Splnenie harmonogramu	1 den	26.07.22	26.07.22	46	PL
48	1.7.3	Finančné hodnotenie	1 den	27.07.22	27.07.22	47	O;TEG

Obr. 16: Preťaženie pracovných zdrojov projektu  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

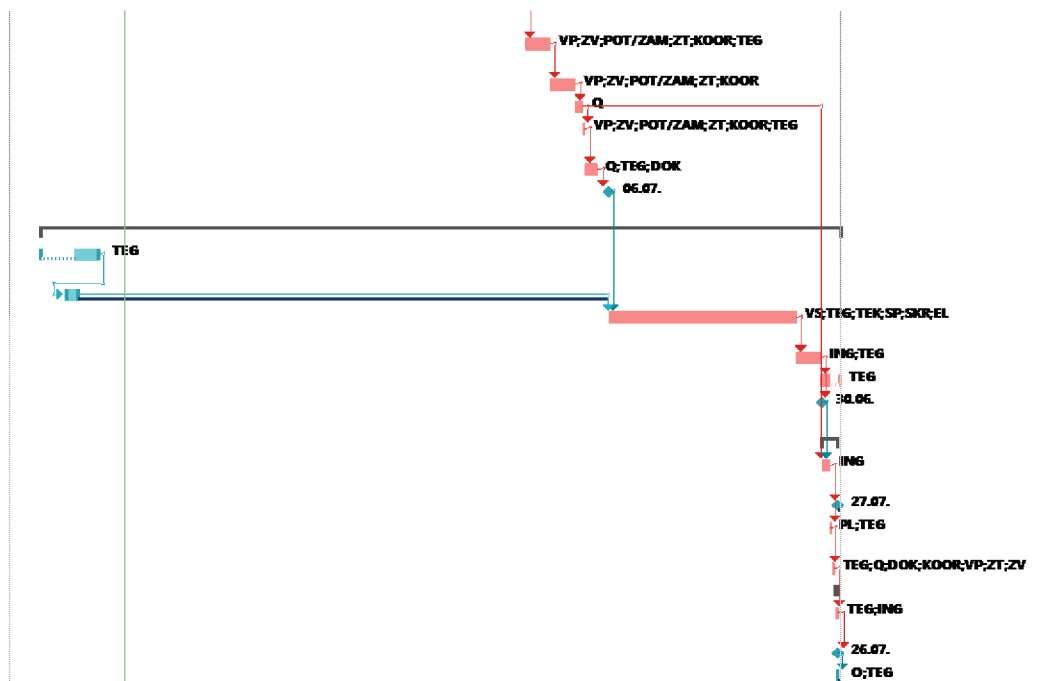
Preťaženie pracovného zdroja môže vzniknúť z dôvodu viacerých vykonávaných prác naraz, teda ak sa technolog podieľa na činnostiach, ktoré prebiehajú súbežne, vzniká preťaženie tohto pracovného zdroja.

Program Microsoft Project ponúka funkciu **Automatické vyrovnanie zdrojov** - **Vyrovnať všetko**. Po aplikovaní tejto funkcie sa mi preťažené zdroje, v mojom prípade pracovný zdroj – *technolog*, v programe vyrovnali. Zo stĺpca *informácie* zmizli tzv. „*burning men*“. V dôsledku využitia funkcie automatického vyrovnania zdrojov sa celková doba trvania projektu predĺžila do 01.08.2022, z predošlej doby trvania 998 dní na 1001 dní.

Na ďalších dvoch obrázkoch je vyobrazený Ganttov diagram po vyrovnaní zdrojov, rovnako sú v ňom aj priradené pracovné zdroje k jednotlivým činnostiam.



Obr. 17: Ganttov diagram po vyrovnaní zdrojov projektu – 1. časť  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obr. 18: Ganttov diagram po vyrovaní zdrojov projektu – 2. časť  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

### 3.6.2 Materiálové zdroje

Tabuľka 15 zobrazuje materiál, ktorý spoločnosť musí nakúpiť, aby mohla uskutočniť projekt implementácie nízkotlakého čerpadla havarijného systému. Obsahom tabuľky je názov danej materiálnej položky, jej označenie prostredníctvom kódu, množstvo materiálnej položky a cenu.

Pre tento projekt je potrebných veľa materiálových položiek. Ide o drahé jadrové zariadenia a iné položky. Keby mám vo svojej bakalárskej práci uviesť všetky položky všetkých typov, tak by vzišla tabuľka s tisíckami položiek. Napríklad čerpadiel je v tomto projekte celkovo 6 ks. Lenže ide o rozličné druhy. A takto je to s každou položkou. Zoskupenie *armatúra* obsahuje dokopy 535 materiálových položiek a nie všetky sú identické. Preto sme spolu so spoločnosťou ENSECO, a.s. vytvorili zoskupenie položiek. Cena uvedená v tabuľke je výsledná cena za celé zoskupenie. Ceny jednotlivých zoskupení sú len orientačné. Spoločnosť nechce zverejňovať presné interné informácie.

V tabuľke sú identifikované jednotlivé položky v skupinách:

- Aparatúra,
- Armatúra,

- Potrubie,
- Doplnkové položky,
- Nátery,
- Izolácie.

Množstvá jednotlivých položiek sú väčšinou uvedené v kusoch. Ale potrubia nerezové alebo uhlíkové sa nakupujú v kilogramoch, nátery v kilogramoch na meter štvorcový a izolácie na meter štvorcový.

Približná cena potrubia nerezového alebo uhlíkového je orientačne okolo 10€. Nejde o bežné potrubia, preto je cena vyššia. Sú to špeciálne druhy potrubí s obsahom menej ako 0,05 kobaltu, ktorý na seba viaže rádioaktívne zložky, čo je v našom prípade nežiaduce.

**Tab. 15: Materiálové zdroje projektu**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Zoskupenie	Názov položky	Skupina	Kód	Merná jednotka	Množstvo	Cena dokopy (€)
Aparatúra	Čerpadlo	Materiálové	C	ks	6	34 814 000
	Nádrž	Materiálové	N	ks	8	
	Potrubný kompenzátor	Materiálové	PK	ks	18	
Armatúra	Armatúra	Materiálové	A	ks	512	51 336 667
	Spätná klapka	Materiálové	SK	ks	23	
Potrubie	Škrtiaca clona	Materiálové	SC	ks	39	32 200 000
	Meracia clona	Materiálové	MC	ks	9	
	Segmentový oblúk DN600	Materiálové	SO	ks	25	
	Potrubný oblúk	Materiálové	PO	ks	528	
	Potrubná redukcia	Materiálové	PR	ks	68	
	Potrubný T-kus	Materiálové	PT	ks	201	
	Potrubie nerezové	Materiálové	PN	kg	56 330	
	Potrubie uhlíkové	Materiálové	PC	kg	1 140	
Doplnkové položky	Pružinový záves	Materiálové	PZ	ks	98	1 253 333,3
	Potrubné uloženie	Materiálové	PU	ks	285	
	Diaľkové ovládanie armatúr	Materiálové	DOA	ks	-	
-	Nátery	Materiálové	NAT	kg/m <sup>2</sup>	2 783,30	550 667
-	Izolácie	Materiálové	IZ	m <sup>2</sup>	193 493,30	4 281 000

### 3.7 Analýza nákladov projektu

Analýza nákladov je dôležitou súčasťou plánovania projektu, pretože nám poskytne cenné informácie ohľadom celkových nákladov na projekt vo forme vypracovaného rozpočtu. Finálna cena projektu je tiež orientačná. Analýza nákladov vychádza z údajov analýzy zdrojov, ktoré mi poskytla spoločnosť ENSECO, a.s..

#### 3.7.1 Náklady na ľudské zdroje

Pri stanovovaní nákladov na pracovné zdroje som vychádzala z tabuľky č. 14, v ktorej sú uvedené hodinové sadzby v € na danú pracovnú pozíciu. K tvorbe mzdových nákladov sú potrebné aj údaje o odpracovaných hodinách. Od spoločnosti viem, že pracovníci :

- Vedúci pracovník,
- Zvárač,
- Potrubár, zámočník,
- Zvárací technolog,
- Pracovník kvality,
- Koordinácia,
- Dokumentarista,

spoločne strávili na projekte 180 230 hodín. Dokopy je týchto pracovníkov podieľajúcich sa na projekte 62. Aby som získala priemerný počet odrobených hodín na jedného pracovníka, musela som celkový priemerný počet hodín podeliť celkovým počtom týchto pracovníkov.

$$180\ 230 \div 62 = 2\ 907 \text{ hodín}$$

Z toho vyplýva, že jeden pracovník strávil na projekte približne 2 907 hodín. Pre stanovenie celkových vynaložených nákladov je potrebné ten počet hodín vynásobiť počtom pracovníkov na danej pozícii a to vynásobiť hodinovou sadzbou príslušnej pracovnej pozícii.

Ostatní pracovníci:

- Vedúci skúšok,
- Technolog,

- Technik,
- Servopohonár,
- Elektrikár,
- Systém kontroly a riadenia,

strávili na projekte približne 180 hodín mesačne každý. Výkon funkčných skúšok trval približne 7,5 mesiaca. Avšak po túto dobu sa vykonávali skúšky aktívnych havarijných systémov súbežne, ktoré sa ešte skladajú z troch vysokotlakých a troch nízkotlakých subsystémov. Lenže v bakalárskej práci spracovávam len jeden z nízkotlakých havarijných subsystémov, tak je potrebné túto dobu podeliť číslom 6. Výslednou dobou bude:

$$7,5 : 6 = 1,25 \text{ mesiaca}$$

V prepočte na hodiny v priemere na jedného pracovníka to robí 225 hodín.

### **3.7.2 Náklady na materiálové zdroje**

Pri určovaní nákladov na materiálové zdroje vychádzam z predchádzajúcej podkapitoly *Analýza zdrojov projektu* z tabuľky 15. Pri stanovovaní konečnej ceny to mám jednoduchšie ako pri nákladoch na pracovné zdroje, keďže ceny uvedené v tabuľke 15 sú už ceny finálne za každé zoskupenie materiálových položiek na nízkotlaký havarijný systém. Lenže tento systém sa delí na tri subsystémy, z ktorých spracovávam len jeden, tak hodnoty v tabuľke musím ešte podeliť číslom 3. Vo vyhotovenom rozpočte sú uvedené finálne ceny jednotlivých materiálových zoskupení.

### **3.7.3 Rozpočet projektu**

Po získaní zvyšných dát potrebných na vyhotovenie rozpočtu som mohla začať s jeho spracovávaním. Rozpočet v nasledovnom obrázku zastrešuje všetky zanalyzované zdroje a náklady na nich vynaložené.

Vychádzajúc z obrázku 19, cena rozpočtu dosahuje konečnú hodnotu 46 459 975€. Celkové náklady, prameniace z vypracovania projektu implementácie nízkotlakého čerpadla havarijného systému doplnovania a chladenia aktívnej zóny reaktora, sú približné. Nejedná sa o reálnu finančnú čiastku, ktorú spoločnosť na tento projekt vynaložila.



<b>Rozpočet projektu</b>				
<b>Názov projektu:</b>	Implementácia nízkotlakého čerpadla havarijného systému doplnovania a chladenia aktívnej zóny reaktora v jadrovej elektrárni			
<b>Dátum zahájenia:</b>	01.10.2018	<b>Dátum ukončenia:</b>	27.07.2022	
<b>Náklady na pracovné zdroje</b>	<b>Počet pracovníkov</b>	<b>Hodinová sadzba</b>	<b>Počet hodín</b>	<b>Cena celkom</b>
Vedúci pracovník	3	25 €	8721	218 025 €
Zvárač	15	25 €	43605	1 090 125 €
Potrubár, zámočník	30	25 €	87210	2 180 250 €
Zvárací technolog	3	32 €	8721	279 072 €
Pracovník kvality	3	32 €	8721	279 072 €
Koordinácia	5	45 €	14535	654 075 €
Dokumentarista	3	25 €	8721	218 025 €
Vedúci skúšok	1	45 €	225	10 125 €
Technológ	1	45 €	225	10 125 €
Technik	2	32 €	450	14 400 €
Servopohonár	2	25 €	450	11 250 €
Elektrikár	1	25 €	225	5 625 €
Systém kontroly a riadenia	2	25 €	450	11 250 €
			<b>Celkom</b>	4 981 419 €
<b>Náklady na materiál</b>				<b>Cena celkom</b>
Aparatúra				11 604 667 €
Armatúra				17 112 222 €
Potrubie				10 733 333 €
Doplnkové položky				417 778 €
Nátery				183 556 €
Izolácie				1 427 000 €
				<b>Celkom</b>
				41 478 556 €
				<b>Celkové náklady</b>
				46 459 975 €
<b>Vypracovala:</b>	Lucia Malíková			

**Obr. 19: Rozpočet projektu**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

### 3.8 Analýza rizík projektu

Pre vybraný projekt implementácie nízkotlakého čerpadla havarijného systému doplnovania a chladenia aktívnej zóny reaktora som pre analýzu rizík zvolila metódu RIPRAN. Na základe teórie som ju aplikovala v praxi. Metóda je veľmi využívanou pri riadení rizík projektu. Pomocou metódy RIPRAN som identifikovala rôzne riziká, ktoré vyplývajú z priebehu projektu. Identifikované riziká sú uvedené v tabuľke 16.

Identifikáciu rizík je dôležité uskutočniť už na počiatku celého projektu, aby bola spoločnosť na nich dopredu pripravená a počítala s nimi. Nájdené riziká projektu implementácie nízkotlakého čerpadla sú vo všeobecnosti celkom bežné pri projekte takéhoto rozsahu. Určite sa počas doby trvania projektu vyskytnú aj iné riziká, avšak tie sú už individuálne a ojedinelé. Veľa javov ohrozujúcich projekt spôsobujú aj iné spoločnosti, ktoré sa podieľajú na výstavbe tohto projektu.

Použitá metóda RIPRAN sa skladá zo štyroch krokov ako je uvedené aj v teoretickej časti práce. V prvom kroku sa identifikovala možné hrozby. Jednou z nich je napríklad aj dodanie materiálu. Pod touto hrozbou si môžeme predstaviť hlavne oneskorenie dodávok materiálu, ktoré môže ovplyvniť celý projekt a to posunutím termínov, čo by v konečnom dôsledku spôsobilo predĺženie doby trvania projektu.

Hrozba návrh armatúr je hrozbou, ktorá nie je spôsobená vplyvom spoločnosti, kde prácu spracovávam. Keďže spoločnosť armatúry nakupuje k realizácii projektu. Chyba navrhnutých armatúr nastáva u ich výrobcu. Môže ísť o chybu povrchovú, alebo o zlý parameter.

Pod hrozbou montáže sa chápe nejaká chyba, ktorá mohla počas nej nastať. Môže ísť napríklad o nepresnú a nesúmernú montáž, čo by malo taktiež vysoký dopad na celý projekt.

Hrozba ako kvalita personálu má veľmi nízku pravdepodobnosť, keďže spoločnosť zamestnáva vysoko kvalifikovaných pracovníkov s vysokoškolským vzdelaním.

Pri analýze rizík vybraného projektu bola nájdená hrozba v podobe chýb v montážnej alebo výrobnjej dokumentácie. Chyby v dokumentácii sa síce vyskytujú s nízkou pravdepodobnosťou, avšak ich dopad by bol stredný, keďže sa podľa týchto typov dokumentácií postupuje pri realizácii celého projektu.

**Tab. 16: Identifikácia rizík projektu**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Číslo rizika	Hrozba	Scenár
1.	Dodanie materiálu	Oneskorenie dodania materiálu
2.	Návrh armatúr	Chybné navrhnutie armatúr
3.	Montáž	Chyba v montáži havarijného systému
4.	Kvalita dodávok	Poškodená kvalita dodávok
5.	Kvalita projektu	Nekvalitne vypracovaný návrh projektu
6.	Kvalita personálu	Nedostatočne kvalifikovaný personál
7.	Súčinnosť iných dodávateľov	Nesplnenie východných podmienok skúšok zo strany dodávateľov SE
8.	Kvalita vstupných informácií pre projektovanie	Chybné vstupné informácie
9.	Úraz	Úraz pracovníka
10.	Montážna dokumentácia	Chyby v dokumentáciách
11.	Harmonogram	Nepresnosť harmonogramu
12.	Zdroje	Neefektívne prerozdelenie zdrojov

Nasledujúca tabuľka obsahuje informácie ohľadom pravdepodobnosti uskutočnenia uvedených hrozieb z tabuľky 16. Ďalej je v nej zahrnutý aj dopad na projekt jednotlivých rizík ak by nastali. V poslednom stĺpci tabuľky sa nachádza výsledná hodnota rizika.

Ide o druhý krok metódy RIPRAN, ktorého účelom je kvantifikovanie jednotlivých rizík. V tomto kroku sa numericky, ale aj slovne, hodnotia riziká, predovšetkým ich dopad na projekt.

Vyjadrenia hodnôt pravdepodobnosti, dopadu a hodnoty rizík som uviedla v slovnom, teda verbálnom, vyjadrení.

**Tab. 17: Kvantifikácia rizík projektu**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Číslo rizika	Hrozba	Scenár	Pravdepodobnosť	Dopad na projekt	Hodnota rizika
1.	Dodanie materiálu	Oneskorenie dodania materiálu	Stredná pravdepodobnosť	Stredný dopad	Stredná hodnota
2.	Návrh armatúr	Chybné navrhnutie armatúr	Nízka pravdepodobnosť	Vysoký dopad	Stredná hodnota
3.	Montáž	Chyba v montáži havarijného systému	Stredná pravdepodobnosť	Vysoký dopad	Vysoká hodnota
4.	Kvalita dodávok	Poškodená kvalita dodávok	Nízka pravdepodobnosť	Vysoký dopad	Stredná hodnota
5.	Kvalita projektu	Nekvalitne vypracovaný návrh projektu	Nízka pravdepodobnosť	Vysoký dopad	Stredná hodnota
6.	Kvalita personálu	Nedostatočne kvalifikovaný personál	Nízka pravdepodobnosť	Stredný dopad	Nízka hodnota
7.	Súčinnosť iných dodávateľov	Nesplnenie východných podmienok skúšok zo strany dodávateľov SE	Stredná pravdepodobnosť	Vysoký dopad	Vysoká hodnota
8.	Kvalita vstupných informácií pre projektovanie	Chybné vstupné informácie	Stredná pravdepodobnosť	Vysoký dopad	Vysoká hodnota
9.	Úraz	Úraz pracovníka	Nízka pravdepodobnosť	Nízky dopad	Nízka hodnota
10.	Montážna dokumentácia	Chyby v dokumentácií	Nízka pravdepodobnosť	Stredný dopad	Nízka hodnota
11.	Harmonogram	Nepresnosť harmonogramu	Nízka pravdepodobnosť	Nízky dopad	Nízka hodnota
12.	Zdroje	Neefektívne prerozdelenie zdrojov	Nízka pravdepodobnosť	Stredný dopad	Nízka hodnota

Tretí krok metódy RIPRAN je prezentovaný v tabuľke č. 18. Tretí krok spomenutej metódy poukazuje a podáva návrhy opatrení na vyššie vypísané riziká projektu. Opatrenia týchto rizík slúžia na minimalizovanie ich hodnoty.

**Tab. 18: Reakcia na riziká projektu**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Číslo rizika	Návrh na opatrenie	Nová hodnota rizika
1.	Kontrola u výrobcu	Nízka hodnota
2.	Zvýšenie kontroly počas výroby armatúr	Nízka hodnota
3.	Zvýšená pozornosť pri montážnych prácach, interné kontroly	Stredná hodnota
4.	Kvalitnejší výber subdodávateľov	Nízka hodnota
5.	Verifikácia nezávislou stranou	Nízka hodnota
6.	Školenia, preplácanie vzdelávacích programov a kurzov	Riziko zanikne
7.	Zlepšenie koordinácie prác u všetkých dodávateľov SE	Stredná hodnota
8.	Overenie vstupných informácií	Stredná hodnota
9.	Zvýšená bezpečnosť na pracovisku, školenia BOZP	Riziko zanikne
10.	Zvýšená pozornosť pri tvorbe dokumentácie, kontrola viacerými pracovníkmi	Nízka hodnota
11.	Kontrola tvorby harmonogramu	Nízka hodnota
12.	Odborná konzultácia pri zaisťovaní a riadení zdrojov	Riziko zanikne

### Posúdenie projektu

V konečnom dôsledku by som projekt ako celok zhodnotila pozitívne. Projekt podľa môjho uváženia nie je rizikový. Finálne hodnoty rizík sú nízke a niektoré riziká by dokonca úplne zanikli. Príčinou nízkej rizikovosti projektu sú predošlé skúsenosti vo vykonávaní a realizovaní podobných projektov. Samozrejme nesmieme opomenúť ani dlhoročné pôsobenie spoločnosti v oblasti jadrovej energetiky.

### 3.9 Prínosy vlastných návrhov

Mojím prínosom po vypracovaní bakalárskej práce na tému návrh projektu, na ktorý som si zvolila spoločnosť ENSECO, a.s., je v prvom rade využívanie nástrojov a metód projektového managementu a riadenia, ktoré sú aplikované na tento projekt. Po

niekoľkých konzultáciách so spoločnosťou som zistila, že prevažná väčšina nástrojov a techník projektového riadenia je pri ich práci nevyužitá.

Spoločnosť ENSECO, a.s. by som navrhovala začať využívať program pre projektové riadenie - Microsoft Project, slúžiaci pri plánovaní hlavne zložitejších projektov, ktoré spoločnosť aj realizuje. Prínosným, pre menovanú spoločnosť, je aj vypracovaný návrh alebo smerný plán celého projektu, čo je mojím hlavným cieľom bakalárskej práce. Pre spoločnosť som vytvorila prostredie pre ďalšie riadenie projektov podľa štandardu IPMA.

Na základe vlastných návrhov riešenia by som spoločnosti ENSECO, a.s. odporučila buď zamestnanie ďalšieho odborníka v oblasti technológie, alebo efektívnejšie priradenie pracovných zdrojov na pozícií *technolog* k jednotlivým činnostiam projektu, z dôvodu jeho preťaženia.

Zostrojený rozpočet, nachádzajúci sa v tretej kapitole, je dôležitým aspektom a ovplyvňujúcim faktorom pri rozhodovaní o budúcom vývoji projektu. Orientačná výsledná cena nákladov projektu by mala byť rovnako prínosnou informáciou.

Vo finále som spoločnosti poskytla pohľad na projekt zo strany jeho rizikovosti. Projekt, ako je uvedené aj v poslednej podkapitole časti *vlastné návrhy riešenia*, v konečnom dôsledku nie je rizikový. Na jednotlivé riziká vyplývajúce z projektu som navrhla rôzne opatrenia, ktorými sa môže spoločnosť inšpirovať.

## ZÁVER

Cieľom mojej bakalárskej práce bolo skonštruovanie návrhu projektu implementácie nízkotlakého čerpadla havarijného systému dopĺňovania a chladenia aktívnej zóny reaktora v jadrovej elektrárni v Mochovciach za použitia jednotlivých nástrojov, techník a metód projektového managementu a riadenia. Počas písania bakalárskej práce som všetko konzultovala so spoločnosťou ENSECO, a.s., s ktorou bola spolupráca príjemná a predovšetkým prínosná.

Problematika práce je rozpracovaná do troch častí, kapitol. Prvá kapitola podáva teoretické informácie a podklady, na základe ktorých som následne spracovávala praktickú časť bakalárskej práce.

V druhej kapitole som analyzovala spoločnosť ENSECO, a.s., v ktorej som prácu vyhotovovala. Analytická časť obsahuje rôzne druhy analýz využívaných v projektovom managemente. Na vybranú spoločnosť som aplikovala analýzu SLEPT, ktorá sa sústreďuje najmä na vonkajšie prostredie ovplyvňujúce spoločnosť a jej chod. Druhou v poradí bola spracovaná Porterova analýza skúmajúca taktiež vonkajšie prostredie, avšak z pohľadu konkurencie spoločnosti. Keďže spoločnosť ENSECO, a.s. spadá pod Slovenské elektrárne, tak v rámci Slovenskej republiky konkurencia neexistuje. Ďalšou analýzou bola analýza 7S zameriavajúca sa na vnútorné prostredie spoločnosti. Poslednou, najdôležitejšou, analýzou bola SWOT analýza. Tento druh analýzy zastrešuje všetky predošlé analýzy dokopy.

Posledná kapitola práce, *vlastné návrhy riešenia*, je sústredená na samotné vypracovanie návrhu projektu tak, aby bol aplikovateľný do praxe. Prvým krokom k vypracovaniu projektu bola konzultácia so spoločnosťou, ktorá mi poskytla potrebné údaje ohľadom projektu. Popri analýze projektu som využívala rôzne nástroje, techniky a metódy projektového riadenia. Po získaní potrebných dát moje kroky viedli k spracovaniu základných informácií pomocou logického rámca. Nasledovne som prostredníctvom WBS (work breakdown structure)- hierarchickej štruktúre rozkladu činností dekomponovala projekt do jednotlivých úrovní, ku ktorým som priradila činnosti projektu. Ďalším nadväzujúcim krokom bolo vypracovanie časovej analýzy projektu pomocou metódy CPM- metóda kritickej cesty umožňujúca spracovanie zložitejších časových postupností. Po aplikovaní tejto metódy som zistila, že celková doba trvania

projektu siaha k počtu 998 dní a najskôr možný termín dokončenia projektu je 27.07.2022. Rovnako som ku koncu rozpracovala analýzu rizík, kde som uplatnila metódu RIPRAN. Taktiež som vyhotovila rozpočet na základe nákladovej analýzy projektu, ktorý je častokrát aj rozhodujúcim aspektom pre vyhotovenie projektu. Finálna hodnota celkových nákladov zo spracovaného rozpočtu je 46 459 975€, kde náklady na materiál tvoria väčší podiel ako náklady na pracovné zdroje. Je to cena, s ktorú by mala spoločnosť približne vynaložiť na realizáciu spracovávaného projektu implementácie nízkotlakého čerpadla.

Návrh projektu som sa snažila spracovať aj v programe Microsoft Project, keďže ide o program využívaný v projektovom riadení. V prostredí MS Projectu som vyhotovila plánovací formát metódy WBS, kde mi automaticky popri zadávaní dopočítavalo termíny jednotlivých činností projektu a zároveň vytváralo Ganttov diagram. Výhodou tohto programu je aj vyhotovenie sieťového diagramu pri projektoch väčších rozmerov. Neopomenuteľným je aj fakt, že v programe je projektový manažér schopný priradiť jednotlivé zdroje k činnostiam, vyhodnotiť ich preťaženie a následne aj tie preťaženia jednotlivých zdrojov anulovať. MS Project umožňuje aj mnoho ďalších úkonov pri riadení a plánovaní projektov.

Verím, že stanovený cieľ bakalárskej práce som naplnila a dúfam, že bude prínosom pre spoločnosť ENSECO, a.s. počas ich ďalšieho pôsobenia na trhu jadrovej energetiky.



## ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- 1 BENEŠ, Jaroslav, 2014. *Nástroj pro podporu časového plánování v projektech: Metody CPM a PERT* [online]. Brno: Vysoké učení technické v Brně. Fakulta informačních technologií, [cit. 2018-12-05]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11012/56463>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta informačních technologií. Ústav informačních systémů. Vedoucí práce Šárka Květoňová.
- 2 Cfakepathmochovce-basicfacts-sk.pdf: Atómové elektrárne Mochovce, Čistá energia. In: Slovenské elektrárne [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.seas.sk/data/contentlink/cfakepathmochovce-basicfacts-sk.pdf?fbclid=IwAR3ytYEUIbcoqJsbbuc6Ep58Y6CMiIp6Bq7UkhDmN3BJwuFAEgRo4IHc6V4>
- 3 DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁČHAL a Branislav LACKO, 2009. Projektový management podle IPMA. Praha: Grada, 507 s. : il., portréty. ISBN 978-80-247-2848-3.
- 4 DOSKOČIL, Radek, 2011. Kvantitativní metody: studijní text pro prezenční a kombinovanou formu studia. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 160 s. : il., grafy, tab. ISBN 978-80-214-4247-4.
- 5 DOSKOČIL, Radek, 2013. *Metody, techniky a nástroje řízení projektů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 978-80-7204-863-2.
- 6 ENSECO, a.s. - historický názov: ENSECO, a.s. (Engineering Services & Consulting). Finstat.sk [online]. Bratislava: FinStat, 2019 [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.finstat.sk/36220370>
- 7 KARACA, Zeki a Turgay ONARGAN, 2007. The Application of Critical Path Method (CPM) in Workflow Schema of Marble Processing Plants. *Materials and Manufacturing Processes* [online]. Taylor & Francis Group, 22(1), 37-44[cit. 2018-12-05]. DOI: 10.1080/10426910601015865. ISSN 1042-6914. Dostupné z: <https://www-tandfonline-com.ezproxy.lib.vutbr.cz/doi/full/10.1080/10426910601015865?scroll=top&needAccess=true>

- 8 KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Oldřich VYKYPĚL, 2006. Strategické řízení: teorie pro praxi. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, xiv, 206 s. : il., grafy, tab. ISBN 80-7179-453-8.
- 9 KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ, 2011. Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích. Praha: Grada, 583 s. : grafy, tab. ISBN 978-80-247-3221-3.
- 10 LACKO, Branislav, 2016. RIPRAN - Metoda pro analýzu projektových rizik: Licencované používání metody RIPRAN™. RIPRAN - Metoda pro analýzu projektových rizik [online]. Praha, [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://ripran.cz/> <https://ripran.cz/licence.html>
- 11 LESTER, A., 2013. Project Management, Planning and Control: Managing Engineering, Construction and Manufacturing Projects to PMI, APM and BSI Standards. 6. vyd. Oxford: Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-08-098324-0.
- 12 NĚMEC, Vladimír, 2002. Projektový management. Praha: Grada, 182 s. : il. ISBN 80-247-0392-0.
- 13 ONDRUŠEKOVÁ, Magdaléna, 2010. Kvalitativna reprodukcia ľudských zdrojov. Nitra. Diplomová práca. Slovenská Poľnohospodárska Univerzita V Nitre. Vedoucí práce Doc. Ing. Mária Šajbidorová, PhD.
- 14 RAIS, Karel a Radek DOSKOČIL, 2011. Operační a systémová analýza I: studijní text pro prezenční a kombinovanou formu studia. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 978-80-214-4364-8.
- 15 REFERENCES. In: TECHMONT MOCHOVCE, spol. s.r.o. VÝROBA - DODÁVKA - MONTÁŽ - SERVIS [online]. Levice: TECHMONT MOCHOVCE, spol. s r.o., 2018 [cit. 2019-01-14]. Dostupné z: <https://www.techmontmochovce.sk/en/references/>
- 16 SCHWALBE, Kathy, 2011. Řízení projektů v IT: kompletní průvodce. Brno: Computer Press, 632 s. : il. ISBN 978-80-251-2882-4.
- 17 SVOZILOVÁ, Alena, 2016. *Projektový management: systémový přístup k řízení projektů*. 3. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 421 stran : ilustrace. ISBN 978-80-271-0075-0.

- 18 Štatistiky. Štatistický úrad Slovenskej Republiky [online]. Bratislava [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: [http://statdat.statistics.sk/cognosext/cgi-bin/cognos.cgi?b\\_action=xts.run&m=portal/cc.xts&gohome=](http://statdat.statistics.sk/cognosext/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=xts.run&m=portal/cc.xts&gohome=)
- 19 TAYLOR, James, 2007. *Začínáme řídit projekty*. Brno: Computer Press, xii, 215 s. : il. ISBN 978-80-251-1759-0.
- 20 What is a Gantt Chart? Gantt Chart Software, Information, and History [online]. 2019 [cit. 2019-01-14]. Dostupné z: <https://www.gantt.com/>
- 21 WIECZOREK-KOSMALA, Monika, 2011. A Conceptual Analysis of Current Trends in the Evolution of Risk Management Process. *Trendy ekonomiky a managementu* [online]. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, V(8), 156-168 [cit. 2018-12-05]. ISSN 1802-8527. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11012/19830>
- 22 YADAV, S.R. a A.K. MALIK, 2014. *Operations Research*. 1. vyd. India: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-809618-4.

## **ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV**

AE	atómová elektráreň
JE	jadrová elektráreň
BOZP	bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
SE	Slovenské elektrárne
SIM	system integrovaného manažérstva
PO	požiarna ochrana
IT	informačné technológie

## ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1: Model 7S.....	19
Obr. 2: Grafický formát WBS.....	23
Obr. 3: Plánovací formát WBS .....	23
Obr. 4: Hranovo definovaný sieťový graf .....	24
Obr. 5: Uzlovo definovaný sieťový graf .....	25
Obr. 6: Legenda hranovo definovaného sieťového grafu.....	27
Obr. 7: Diagram RACI .....	35
Obr. 8: Logo spoločnosti ENSECO, a.s. ....	38
Obr. 9: Organizačná štruktúra spoločnosti ENSECO, a.s. ....	40
Obr. 10: Tepelná schéma VVER 440/V-213 .....	54
Obr. 11: Hierarchická štruktúra činností projektu- manažérske úrovne WBS .....	60
Obr. 12: Hierarchická štruktúra činností projektu- MS Project .....	61
Obr. 13: Ukážka sieťového grafu v MS Project.....	64
Obr. 14: Sieťový graf projektu s kritickou cestou.....	65
Obr. 15: Ganttov diagram .....	68
Obr. 16: Preťaženie pracovných zdrojov projektu .....	71
Obr. 17: Ganttov diagram po vyrovnaní zdrojov projektu – 1. časť .....	72
Obr. 18: Ganttov diagram po vyrovnaní zdrojov projektu – 2. časť .....	73
Obr. 19: Rozpočet projektu.....	77

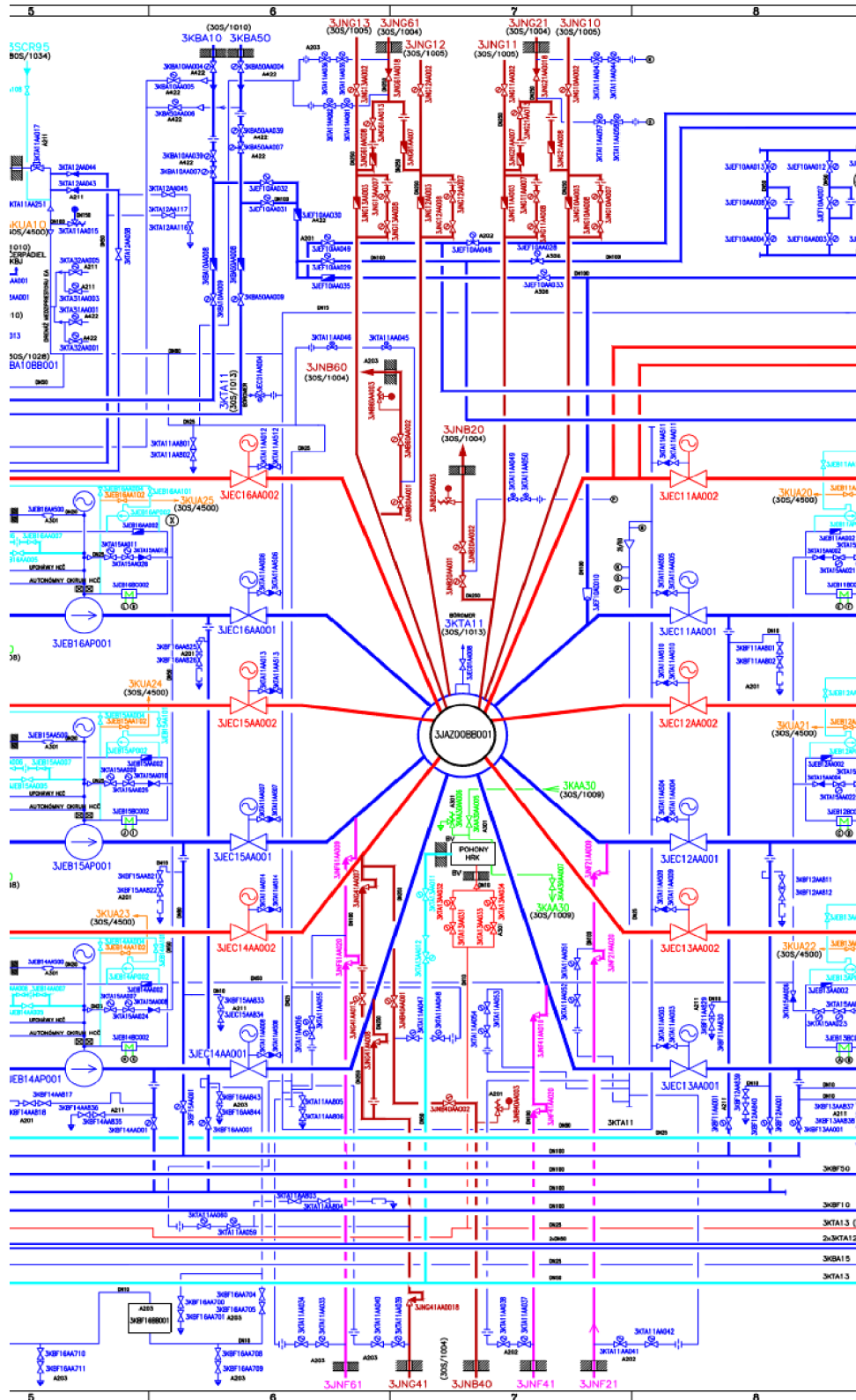
## ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1: Logický rámec .....	21
Tab. 2: Úrovně WBS .....	22
Tab. 3: Prvý krok metody RIPRAN .....	31
Tab. 4: Druhý krok metody RIPRAN .....	32
Tab. 5: Výsledné verbálně hodnoty rizik.....	33
Tab. 6: Třetí krok metody RIPRAN.....	33
Tab. 7: Vývoj nezamestnanosti v Slovenskej republike.....	42
Tab. 8: Vývoj inflácie .....	43
Tab. 9: Identifikačná listina projektu .....	56
Tab. 10: Logický rámec projektu .....	57
Tab. 11: Zoznam činností pre časovú analýzu.....	62
Tab. 12: Štruktúra uzlovo definovaného sieťového grafu .....	64
Tab. 13: Celkové časové rezervy činností projektu .....	66
Tab. 14: Pracovné zdroje projektu .....	70
Tab. 15: Materiálové zdroje projektu .....	74
Tab. 16: Identifikácia rizík projektu.....	79
Tab. 17: Kvantifikácia rizík projektu .....	80
Tab. 18: Reakcia na riziká projektu .....	81

## **ZOZNAM PRÍLOH**

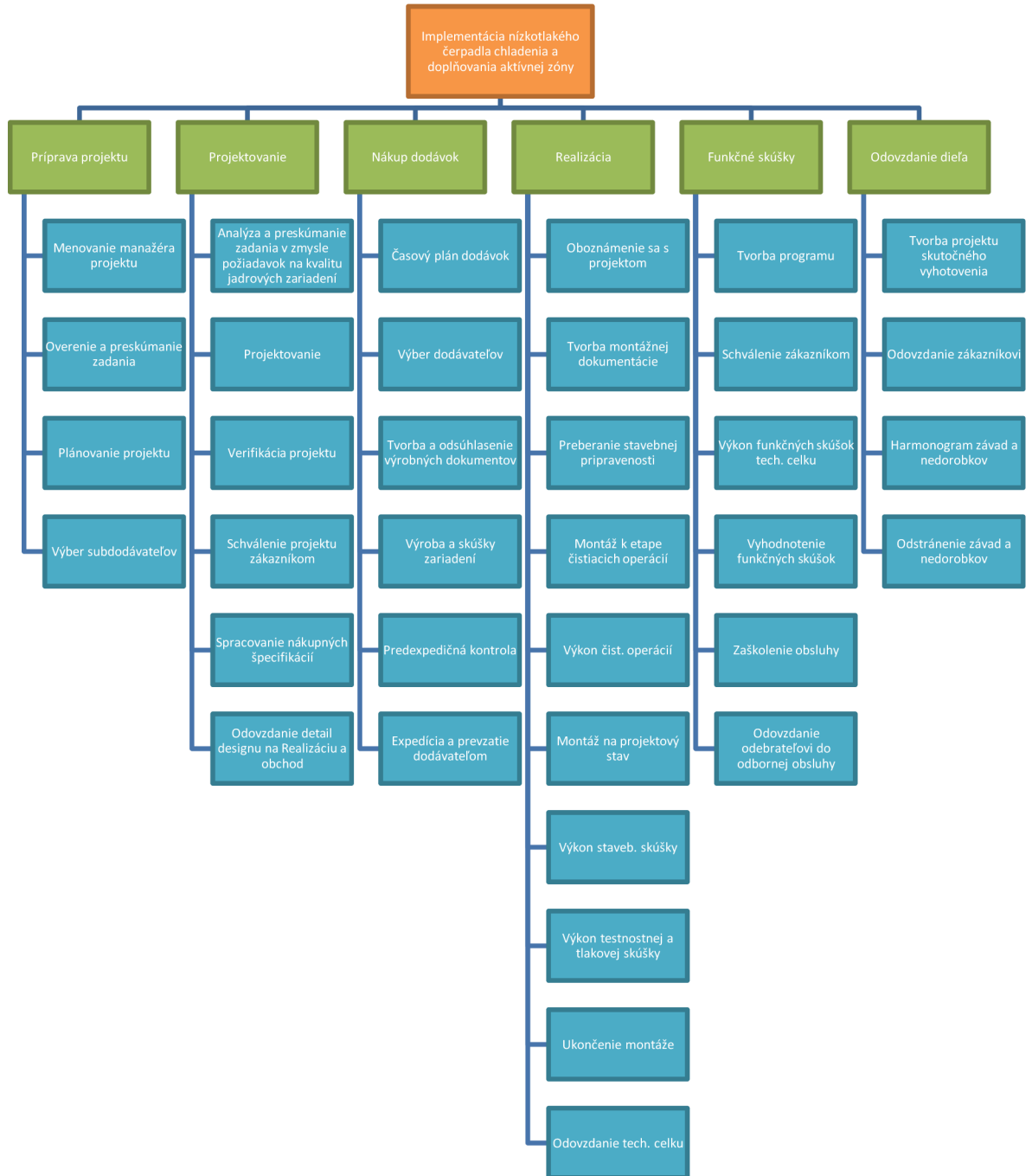
Príloha 1: Výkres potrubnej trasy nízkotlakého čerpadla 3JNG21 .....	I
Príloha 2: Hierarchická štruktúra rozkladu činností projektu – WBS.....	II
Príloha 3: WBS projektu v MS Project .....	III

**Príloha 1: Výkres potrubnej trasy nízkotlakého čerpadla 3JNG21 (Zdroj: interný dokument spoločnosti ENSECO,a.s.)**





**Príloha 2: Hierarchická štruktúra rozkladu činností projektu – WBS (Zdroj: Vlastné spracovanie)**



### Príloha 3: WBS projektu v MS Project (Zdroj: Vlastné spracovanie)

ID	Režim úkolu	Název úkolu	Doba trvaní	Zahájení	Dokončení	Předchůdci
1		<b>1 Implementácia nízko tlakého čerpadla chladenia a doplnovania aktívnej zóny</b>	<b>998 dny</b>	<b>01.10. 18</b>	<b>27.07. 22</b>	
2		<b>1.1 Príprava projektu</b>	<b>19 dny</b>	<b>01.10. 18</b>	<b>25.10. 18</b>	
3		1.1.1 Zahájenie projektu	1 den	01.10. 18	01.10. 18	
4		1.1.2 Vymenovanie manažéra projektu a tvorba organizačnej štruktúry	1 den	02.10. 18	02.10. 18	3
5		1.1.3 Overenie a preskúmanie zadania	3 dny	03.10. 18	05.10. 18	4
6		1.1.4 Plánovanie projektu	10 dny	08.10. 18	19.10. 18	5
7		1.1.5 Výber subdodávateľov	14 dny	08.10. 18	25.10. 18	5
8		<b>1.2 Projektovanie</b>	<b>33 dny</b>	<b>08.10. 18</b>	<b>21.11. 18</b>	
9		1.2.1 Analýza a preskúmanie zadania v zmysle požiadavok na kvalitu jadrových zariadení	3 dny	08.10. 18	10.10. 18	5
10		1.2.2 Projektovanie	14 dny	11.10. 18	30.10. 18	9
11		1.2.3 Verifikácia projektu	5 dny	31.10. 18	06.11. 18	10
12		1.2.4 Schválenie projektu zákazníkom	3 dny	07.11. 18	09.11. 18	11
13		1.2.5 Spracovanie nákupných špecifikácií	7 dny	12.11. 18	20.11. 18	12
14		1.2.6 Odovzdanie detailného designu na realizáciu a	1 den	21.11. 18	21.11. 18	13
15		<b>1.3 Nákup dodávok</b>	<b>223 dny</b>	<b>22.11. 18</b>	<b>30.09. 19</b>	
16		1.3.1 Tvorba časového plánu dodávok	1 den	22.11. 18	22.11. 18	14
17		1.3.2 Výber dodávateľov	21 dny	23.11. 18	21.12. 18	16
18		1.3.3 Tvorba a odsúhlasenie výrobných dokumentácie	14 dny	24.12. 18	10.01. 19	17
19		1.3.4 Výroba a skúšky zariadení	180 dny	11.01. 19	19.09. 19	18
20		1.3.5 Predexpedičná kontrola	2 dny	20.09. 19	23.09. 19	19
21		1.3.6 Expedícia a prevzatie dodávateľom	5 dny	24.09. 19	30.09. 19	20
22		<b>1.4 Realizácia</b>	<b>703 dny</b>	<b>26.10. 18</b>	<b>06.07. 21</b>	
23		1.4.1 Oboznámenie sa s projektom	21 dny	26.10. 18	23.11. 18	7
24		1.4.2 Tvorba montážnej dokumentácie	25 dny	26.11. 18	28.12. 18	23
25		1.4.3 Preberanie stavebnej prípravenosti a pracovísk	70 dny	12.11. 18	15.02. 19	12
26		1.4.4 Montáž k etape čistiacich operácií vnútorných	360 dny	01.10. 19	15.02. 21	21;24;25
27		1.4.5 Výkon čistiacich operácií	30 dny	16.02. 21	29.03. 21	26
28		1.4.6 Montáž na projektový stavebný objekt	30 dny	30.03. 21	10.05. 21	27
29		1.4.7 Výkon stavebnej skúšky	10 dny	11.05. 21	24.05. 21	28
30		1.4.8 Overenie výkonom tesnostnej a tlakovej skúšky	3 dny	25.05. 21	27.05. 21	29
31		1.4.9 Ukončenie montáže	14 dny	28.05. 21	16.06. 21	30
32		1.4.10 Odovzdanie technického celku do	14 dny	17.06. 21	06.07. 21	31
33		<b>1.5 Funkčné skúšky</b>	<b>953 dny</b>	<b>22.11. 18</b>	<b>18.07. 22</b>	
34		1.5.1 Tvorba programu funkčných skúšok	30 dny	22.11. 18	02.01. 19	14
35		1.5.2 Schválenie zákazníkom	14 dny	03.01. 19	22.01. 19	34
36		1.5.3 Výkon funkčných skúšok technického celku	225 dny	07.07. 21	17.05. 22	32;35
37		1.5.4 Vyhodnotenie skúšok	30 dny	18.05. 22	28.06. 22	36
38		1.5.5 Zaškolenie obsluhy	14 dny	29.06. 22	18.07. 22	37
39		1.5.6 Odovzdanie odberateľovi do odbornej	2 dny	29.06. 22	30.06. 22	37
40		<b>1.6 Odovzdanie diela</b>	<b>16 dny</b>	<b>01.07. 22</b>	<b>22.07. 22</b>	
41		1.6.1 Tvorba projektu skutočného vyhotovenia	10 dny	01.07. 22	14.07. 22	29;39
42		1.6.2 Odovzdanie zákazníkovi	3 dny	15.07. 22	19.07. 22	41
43		1.6.3 Harmonogram závad a nedorobkov	1 den	15.07. 22	15.07. 22	41
44		1.6.4 Odstránenie závad a nedorobkov	5 dny	18.07. 22	22.07. 22	43
45		<b>1.7 Zhodnotenie zákazky</b>	<b>3 dny</b>	<b>25.07. 22</b>	<b>27.07. 22</b>	
46		1.7.1 Dosiahnutie projektových parametrov a	1 den	25.07. 22	25.07. 22	44
47		1.7.2 Splnenie harmonogramu	1 den	26.07. 22	26.07. 22	46
48		1.7.3 Finančné ohodnotenie	1 den	27.07. 22	27.07. 22	47