



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF INFORMATICS

**NÁVRH PROJEKTU "DODÁVKA OSVĚTLENÍ PRO
KOMPRESOROVNU PODZEMNÍHO ZÁSObNÍKU
PLYNU V TŘANOVICÍCH" VE FIRMĚ
GENERI, S.R.O.**

PROJECT PROPOSAL OF "DELIVERY LIGHTING FOR COMPRESSOR HALL OF
TŘANOVICE UNDERGROUND GAS STORAGE" IN COMPANY GENERI LTD.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

LENKA SLOŽILOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

ING. RADEK DOSKOČIL, PH.D.

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Složilová Lenka

Manažerská informatika (6209R021)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Návrh projektu "Dodávka osvětlení pro kompresorovnu podzemního zásobníku plynu v Třanovicích" ve firmě GENERI, s.r.o.

v anglickém jazyce:

Project Proposal of "Delivery Lighting for Compressor Hall of Třanovice Underground Gas Storage" in Company GENERI Ltd.

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému a současné situace

Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

DOLEŽAL, J., P. MÁCHAL a B. LACKO. Projektový management podle IPMA. 2. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4275-5.

FIALA, P. Projektové řízení: modely, metody, analýzy. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2004. ISBN 80-864-1924-X.

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

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

SVOZILOVÁ, A. Projektový management. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1501-5.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Doskočil, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2012/2013.

L.S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
Ředitel ústavu

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
Děkan fakulty

V Brně, dne 26.05.2013

Abstrakt

Předmětem této bakalářské práce je analýza a následný návrh alternativních řešení reálného projektu za použití vybraných metod řízení projektů. Výstupem práce bude analýza a návrh řešení, které budou v budoucnu využity firmou při řešení obdobných projektů.

Abstract

The aim of this thesis is the analysis and subsequent proposal of alternative real project solutions using selected methods of project management. The output will therefore be analysis and proposal, which can be used by a company when solving similar projects.

Klíčová slova

Projektový management, projekt, Microsoft Project, Ganttův diagram, metoda RIPRAN

Keywords

Project management, project, Microsoft Project, Gantt chart, RIPRAN method

Bibliografická citace práce

SLOŽILOVÁ, L. *Návrh projektu "Dodávka osvětlení pro kompresorovnu podzemního zásobníku plynu v Třanovicích" ve firmě GENERI, s.r.o.*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2013, 57 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Radek Doskočil, Ph.D..

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 31. května 2013

.....

Podpis

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Radkovi Doskočilovi, Ph.D. za cenné rady a obětovaný čas. Děkuji také Ing. Kateřině Mohaplové za poskytnutí veškerých materiálů potřebných pro vypracování práce a mé rodině za podporu po celou dobu studia.

Obsah

Úvod.....	11
1 Teoretická východiska práce	13
1.1 Projektový management.....	13
1.2 Projekt	13
1.1.1 Činnost projektu.....	14
1.1.2 Trojimperativ	14
1.1.3 SMART cíl.....	15
1.3 Životní cyklus projektu	15
1.3.1 Předprojektová fáze	15
1.3.2 Projektová fáze	16
1.3.3 Poprojektová fáze	16
1.4 Milníky	16
1.5 WBS	16
1.5.1 Úrovně WBS.....	17
1.6 Logický rámec.....	17
1.6.1 První sloupec.....	18
1.6.2 Sloupec Objektivně ověřitelné ukazatele.....	18
1.6.3 Sloupec Způsob ověření.....	18
1.6.4 Sloupec Předpoklady a rizika	19
1.7 Síťový graf	19
1.7.1 Neorientovaný graf	19
1.7.2 Orientovaný graf	19
1.7.3 Uzlově orientovaný síťový graf	20
1.7.4 Hranově orientovaný síťový graf	20
1.8 Metoda kritické cesty CPM.....	21

1.9	Metoda PERT	21
1.10	Ganttův diagram	22
1.11	Řízení rizik	23
1.11.1	Metoda RIPRAN	24
2	Analýza problému a současné situace	26
2.1	Představení firmy	26
2.2	Představení projektu	26
2.3	Fáze projektu	27
2.3.1	Fáze nabídky a poptávky	28
2.3.2	Expediční příkaz	29
2.3.3	Nákup svítidel a příslušenství	29
2.3.4	Kooperace	30
2.3.5	Proces výroby	30
2.3.6	Dokončení zakázky	32
2.4	Časová analýza	33
2.4.1	Nastavení programu	33
2.4.2	Pracovní plocha a vložení dat	34
2.4.3	Kritická cesta	36
2.4.4	Ganttův diagram	36
2.5	Analýza zdrojů	37
2.5.1	Zaměstnanci zapojení do projektu	37
2.5.2	Přiřazení zdrojů v Microsoft Project	39
2.6	Analýza nákladů	41
2.7	Analýza rizik projektu pomocí metody RIPRAN	42
2.7.1	Identifikace rizik	42
2.7.2	Kvantifikace rizik	43

3	Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení	45
3.1	Vlastní návrhy řešení – časová analýza	45
3.2	Vlastní návrhy řešení – analýza zdrojů	47
3.3	Vlastní návrhy řešení – analýza nákladů	48
3.4	Vlastní návrhy řešení – analýza rizik	49
3.5	Přínos návrhů řešení	52
	Závěr	53
	Seznam použité literatury	54
	Seznam obrázků	55
	Seznam tabulek	56
	Seznam grafů	56
	Seznam příloh	57

Úvod

Jako téma mé bakalářské práce jsem si zvolila návrh projektu ve firmě GENERI za použití vybraných metod projektového managementu. Konkrétně se jedná o projekt dodávky osvětlení pro kompresorovnu podzemního zásobníku plynu v Třanovicích, který byl ukončen v roce 2011. Firma GENERI, s.r.o., která projekt realizovala, je českým výrobcem elektrických zařízení do prostor s nebezpečím výbuchu a do průmyslu. Dále je specialista na opravy těchto zařízení, vývoj a poradenství v oblasti nevýbušných elektrických zařízení.

V této firmě jsem vykonávala odbornou praxi v zimním semestru třetího ročníku. Jelikož mi firma během celé praxe vycházela maximálně vstříc, rozhodla jsem se využít její nabídky a zanalyzovat výše uvedený projekt, s jehož průběhem nebylo vedení firmy spokojeno a pro který doposud nebyla vytvořena žádná analýza, a navrhnout alternativní řešení, která budou moci být využita firmou při realizace obdobných projektů či jeho částí. Během odborné praxe mi management firmy a její zaměstnanci poskytlí potřebné informace o projektu. Těmi je myšleno seznam činností a jejich doba trvání, zdroje projektu a jejich přiřazení k činnostem, náklady projektu a problémy, které se vyskytly během jeho řešení.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části práce jsou popsány základní pojmy projektového managementu, síťové analýzy a řízení rizik, se kterými se dále pracuje v praktické části práce.

Praktická část bakalářské práce je rozdělena na dvě dílčí části. Tou první je analýza problému a současné situace. Zde je představena firma GENERI, s.r.o., která projekt řešila. Dále je zde představen projekt rekonstrukce podzemního zásobníku plynu v Třanovicích, jehož součástí je i projekt dodávky osvětlení, který je předmětem této bakalářské práce. Tento projekt je zde analyzován z hlediska využití zdrojů, nákladů a času za pomoci programu Microsoft Project a analyzován z hlediska jeho rizik pomocí metody RIPRAN. Druhou částí jsou pak vlastní návrhy řešení a přínos návrhů řešení. Na základě předchozí analýzy projektu jsou navrženy vlastní návrhy řešení, aby byly budoucí projekty firmy řešeny co nejefektivněji a aby firma předcházela problémům, které se vyskytly nebo se mohly vyskytnout u této zakázky, a mohla jim předejít.

Vymezení problému a cíle práce

Hlavním cílem mé bakalářské práce je návrh projektu „Dodávka osvětlení pro kompresorovnu podzemního zásobníku plynu v Třanovicích“ ve firmě GENERI, s.r.o. za použití vybraných metod řízení projektů.

Projekt, který je předmětem této práce, řeší dodávku osvětlení pro podzemní zásobník plynu v Třanovicích, která byla realizována firmou v letech 2010 - 2011. Firma GENERI měla za úkol dodat svítidla od firmy Chalmir Lighting, pro kterou je zástupcem pro Českou republiku a Slovenskou republiku. K těmto svídlům bylo nutné zajistit také příslušenství tj. držáky svídel vyráběné firmou v kooperaci, světelné zdroje a ovládací a svorkovnicové skříně vyráběné přímo firmou GENERI.

Firma u projektu nevyužila prakticky žádné nástroje projektového managementu, což vedlo k neefektivnímu řešení tohoto projektu a celý projekt provázela rizika a hrozící problémy, kterým by šlo předejít.

Vzhledem k faktu, že byl projekt ukončen v roce 2011, výstupem této práce bude analýza projektu a návrhy řešení kritických faktorů. Výstupy analýzy a návrhy řešení mohou být v budoucnu využity firmou při řešení obdobných projektů nebo jejich částí, které mohou být identické.

K úspěšnému dosažení hlavního cíle bakalářské práce bylo zapotřebí si stanovit dílčí cíle. Mezi ty patří zpracování časové analýzy, zdrojové analýzy, nákladové analýzy a analýzy rizik. Pro časovou, zdrojovou a nákladovou analýzu mi poslouží softwarová podpora Microsoft Project. V časové analýze využiji Ganttova diagramu a metody kritické cesty. Zdrojová analýza se bude týkat především analýzy vytíženosti pracovních zdrojů. V nákladové analýze se budu zabývat analýzou nákladů na výrobu a mzdových nákladů, a zdali byl projekt pro firmu ziskový či nikoliv. Pro analýzu rizik využiji metodu RIPRAN, pomocí které identifikuji rizika, kterým následně navrhnu opatření, aby jim mohlo být předejito.

1 Teoretická východiska práce

Tato kapitola bakalářské práce je zaměřena na teoretická východiska, která slouží k objasnění základních pojmů, jež jsou následně aplikovány v praktické části práce.

1.1 Projektový management

Historie projektového managementu sahá až do doby několika staletí před naším letopočtem, kdy můžeme za první projekty v historii považovat stavby pyramid v Egyptě nebo stavbu Velké čínské zdi. Během realizace těchto staveb bylo nutné řídit obrovské množství lidí a materiálních zdrojů (2, s. 9).

Nejvýznamnějším obdobím byla však padesátá a šedesátá léta 20. století, kdy byl projektový management využíván pro kosmické projekty a vývoj vojenské techniky. V této době vznikla také řada nástrojů a metod projektového managementu, které jsou v dnešní době běžně využívány. Příkladem může být metoda kritické cesty CPM a metoda PERT (2, s. 9).

„Projektový management 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 (1, s. 19).“

1.2 Projekt

Neexistuje jednotné vymezení tohoto pojmu, různí autoři využívají rozdílné definice, ovšem základ je stejný.

Jako příklad bych uvedla definici citovanou P. Fialou:

„Projekt je výsledek materiální nebo nemateriální povahy založený na strategickém plánu, navržený, organizovaný a realizovaný pod řízením někoho v zájmu vlastníka nebo zadavatele. Projekt je aktivita omezená v čase, realizovaná pouze jedenkrát bez opakování se značným množstvím charakteristických rysů, ke kterým patří:

- *výsledek musí sloužit užívání po celou dobu přesně určenou zadavatelem projektu,*

- *úspěch projektu při jeho zahájení není zřejmý,*
- *trvání projektu je časově omezeno,*
- *projekt je uskutečňován mimo běžnou podnikatelskou rutinu,*
- *zdroje pro realizaci projektu jsou limitovány,*
- *projekt má jen jeden výsledek (2, s. 12).“*

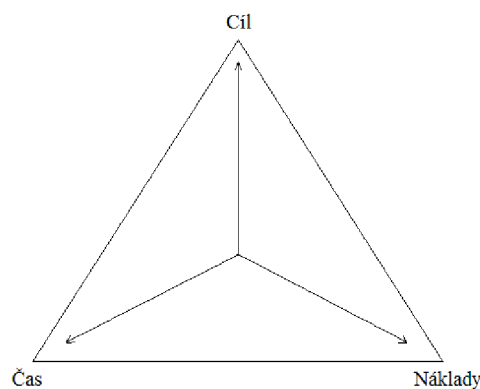
Projekt lze tedy definovat jako jedinečný sled aktivit a úkolů, jenž má stanovený začátek a konec jeho uskutečnění. Dále má určen jeden specifický cíl, který bude jeho provedením splněn. Projekt má rovněž definováno množství zdrojů určené pro jeho realizaci (1, s. 22).

1.1.1 Činnost projektu

Petr Fiala ve své knize uvedl, že „*Činnost je časově ucelená transformace vstupů činnosti (lidské zdroje, finanční zdroje, technologie, zařízení, suroviny, materiál, energie atd.) na výstupy činnosti (výrobky, služby) (2, s. 13).“*

1.1.2 Trojimperativ

Projekt je definován třemi základními charakteristikami, kterými jsou čas, náklady a cíl. Tyto charakteristiky společně tvoří tzv. trojimperativ projektového řízení, jehož cílem je optimální vyvážení všech tří charakteristik, které jsou vzájemně provázané. A proto při změně jedné z charakteristik musí dojít změně zbývajících (3, s. 63).



Obr. 1 : Trojimperativ (3, s. 63)

1.1.3 SMART cíl

Stanovení správného cíle projektu nebo jeho dílčích cílů je jedním z nejdůležitějších a zároveň jedním z nejtěžších kroků. Pro jeho správně určení se využívá technika SMART, podle které by měl být cíl (3, s. 63):

- S – specifický (specific) - cíl musí být jasně a konkrétně specifikován
- M – měřitelný (measurable) – musí být stanovena určitá hodnota, které má být dosaženo
- A – akceptovaný (agreed) – všichni, kterých se cíl nějakým způsobem týká, musí být seznámeni s podmínkami a musí s ním souhlasit
- R – realistický (realistic) – cíl musí být stanoven tak, aby bylo reálné ho dosáhnout
- T – termínovaný (timed) – cíl musí mít určený termín

1.3 Životní cyklus projektu

Životní cyklus projektu vyjadřuje celou dobu jeho trvání od data zahájení po datum ukončení projektu. Lze ho rozdělit do tří základních fází. Tou první je fáze předprojektová, která bývá označována jako přípravná nebo definiční. Následuje projektová fáze, nazývána často jako realizační, a poslední fází je poprojektová neboli vyhodnocovací fáze (3, s. 155).

1.3.1 Předprojektová fáze

Záměrem předprojektové fáze je určit, jaké příležitosti má daný projekt a prozkoumat proveditelnosti jeho záměru. V této fázi nejdříve probíhá tzv. **Studie příležitosti** (3, s. 156).

„Studie má zodpovědět otázku: Je vůbec správná doba navrhnout a realizovat zamýšlený projekt? Studie musí vzít v úvahu situaci v organizaci, situaci na trhu, předpokládaný vývoj trhu, firmy apod. (3, s. 156).“

Výstupem studie příležitosti je doporučení nebo nedoporučení realizace projektu. Jestliže je studií příležitosti realizace projektu doporučena, provádí se následně **Studie proveditelnosti**. Ta má za cíl podrobně definovat samotný projekt, plánovaný termín zahájení a ukončení projektu, požadavky na zdroje a celkové náklady. Součástí této studie je tedy například sestavení logického rámce či identifikační listiny (3, s. 157).

1.3.2 Projektová fáze

V projektové fázi se vytváří projektový tým a plán projektu, na základě kterého bude projekt realizován, a rovněž tato fáze slouží pro samotnou realizaci projektu. Lze ji rozčlenit na zahájení, plánování, fyzickou realizaci projektu, předání výstupů projektu a jeho ukončení (3, s. 159).

1.3.3 Poprojektová fáze

V poprojektové fázi provádí projektový manažer analýzu průběhu celého projektu. Tato fáze je velmi důležitá pro získání nových zkušeností při řízení dalších projektů, díky nimž může být v budoucnu předejito problémům a chyb, které se u projektu vyskytli (3, s. 159).

1.4 Milníky

Milníky jsou činnosti, které mají nulovou dobu trvání a jsou využívány pro rozčlenění projektu na jeho dílčí fáze nebo etapy. Milník tedy označuje dokončení fází projektu. Většinou se milníky stanovují v samotném začátku plánování projektu, kdy je potřeba stanovit datum, podle kterého se v průběhu realizace provádí kontrola jeho plnění. Jakmile jsou všechny milníky splněny, je projekt dokončen (3, s. 156).

1.5 WBS

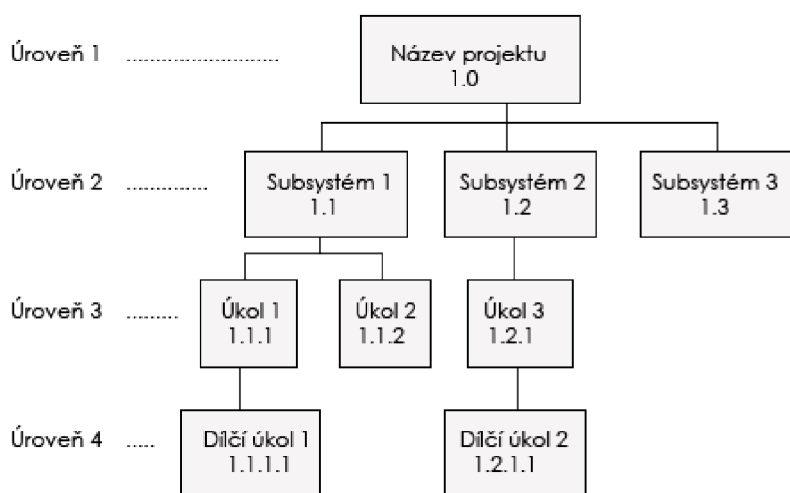
Jedná se o jednoduchou analytickou metodu, která slouží pro hierarchický rozklad činností projektu. Projekt se rozkládá od nejvyšší úrovně až po tu nejnižší. Právě až na nejnižší úrovni se nachází činnosti, které budou skutečně realizovány. Metoda WBS je využívána pro svou přehlednost, zejména při řešení velkých a složitých projektů.

Daleko lépe se zde přiřazují lidské zdroje a odpovědnost za vykonání jednotlivých činností. Díky detailnímu rozkladu se lépe odstraňují chyby projektu (9).

1.5.1 Úrovně WBS

Tou první úrovní je samotný název projektu. Na druhé úrovni se nachází několik hlavních subsystémů projektu, které se dále člení na hlavní úkoly projektu. Ty se nachází na třetí úrovni. Ta je dále rozvětvena na dílčí úkoly. V praxi se nejčastěji projekty rozkládají právě na tyto čtyři úrovně (5, s. 62).

Pro znázornění úrovní WBS se využívá plánovacího nebo grafického formátu. Plánovací formát je oblíbený díky své přehlednosti, kdy jsou jednotlivé úrovně sepsané pod sebou a číselně rozlišeny. Grafický formát je pak zobrazen jako organizační diagram. Nevýhodou grafického formátu je jeho velikost u rozsáhlých projektů. Struktura grafického projektu je znázorněna na obrázku č. 2 (5, s. 60).



Obr. 2 : Grafický formát WBS (5, s. 61)

1.6 Logický rámec

Jedná se o srozumitelné, stručné a přehledné popsání projektu. Logický rámec je tvořen ze 4 sloupců a 4 řádků – celkem tedy 16 polí, do nichž se zaznamenávají fakta, která jsou vzájemně mezi sebou logicky provázaná. Výsledný logický rámec se dá využít jako podklad pro identifikační listinu nebo vstupní informace pro další fáze projektu (9).

„Metoda logického rámce slouží jako pomůcka při stanovování cílů projektu a jako podpora k jejich dosahování. Hlavním aspektem je efekt sladění úhlu pohledu na problematiku všemi zainteresovanými stranami (3, s. 64).“

Tab. 1 : Logický rámec (3, s. 64)

Záměr	Objektivně ověřitelné ukazatele	Způsob ověření	Nevyplňuje se
Cíl	Objektivně ověřitelné ukazatele	Způsob ověření	Předpoklady a rizika
Konkrétní výstupy	Objektivně ověřitelné ukazatele	Způsob ověření	Předpoklady a rizika
Klíčové činnosti	Zdroje (peníze, lidé...)	Časový rámec aktivit	Předpoklady a rizika
Nevyplňuje se	Nevyplňuje se	Nevyplňuje se	Předběžné podmínky

1.6.1 První sloupec

Nejdříve je zapotřebí si stanovit, **čeho** má být dosaženo. Tuto otázku zodpovídá položka cíl. Záměr projektu popisuje, **proč** má být dosaženo cíle. Do položky konkrétní výstupy se zapisuje, **jak** má být dosaženo cíle a je to, co bude projektový tým skutečně realizovat. Klíčové činnosti rozhodujícím způsobem ovlivňují realizaci konkrétních výstupů (3, s. 65).

1.6.2 Sloupec Objektivně ověřitelné ukazatele

V druhém sloupci se nachází objektivně ověřitelné ukazatele, což jsou měřítka, díky kterým se dá zjistit, zdali bylo cíle, záměru nebo konkrétních výstupů dosaženo. Každý ukazatel musí mít uvedenou hodnotu, které má být dosaženo (3, s. 66).

1.6.3 Sloupec Způsob ověření

Třetí sloupec nese název způsob ověření. Ten uvádí, jakým způsobem budou objektivně ověřitelné ukazatele zjištěny, jaké na to budou muset být vynaloženy náklady a čas a kdo za ně zodpovědný (3, s. 66).

1.6.4 Sloupec Předpoklady a rizika

Posledním sloupcem v logickém rámci jsou předpoklady a rizika, v němž se uvádějí podstatné aspekty, které mohou ohrozit realizaci projektu (3, s. 66).

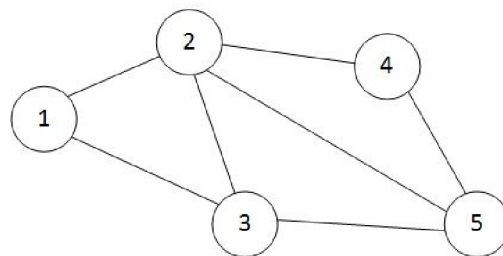
„V tomto sloupci se uvádějí výslovně předpoklady, ze kterých se vycházelo při stanovování jednotlivých skutečností a které podmiňují realizaci projektu (3, s. 66).“

1.7 Síťový graf

„Síťový graf je jakékoli z několika grafických zobrazení, které navzájem spojují projektové činnosti (nebo úkoly) a události s cílem zobrazit jejich vzájemné závislosti. Každá činnost nebo událost má vzájemné vazby s předcházejícími, následujícími a souběžnými (paralelními) činnostmi nebo událostmi (7, s. 84).“

1.7.1 Neorientovaný graf

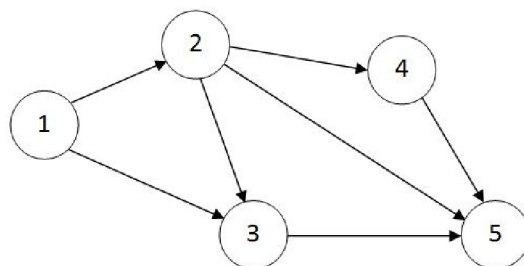
V neorientovaném grafu jsou jednotlivé dvojice uzlů v grafu spojeny neorientovanými hranami, které umožňují průchod mezi nimi v obou směrech (8, s. 88).



Obr. 3 : Neorientovaný graf (8, s. 88)

1.7.2 Orientovaný graf

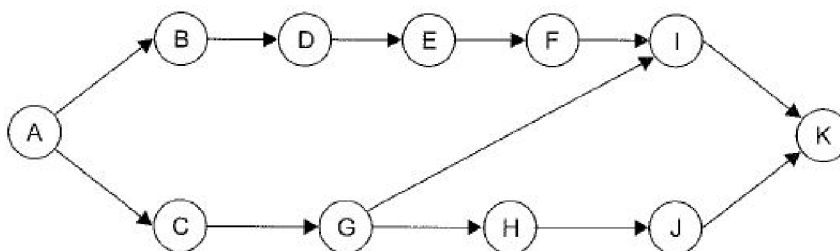
V orientovaném grafu se nachází alespoň jedna orientovaná hrana, tedy hrana, která je zobrazena ve formě šipky vedoucího od jednoho uzlu k druhému (8, s. 88).



Obr. 4 : Orientovaný graf (8, s. 88)

1.7.3 Uzlově orientovaný síťový graf

Jedná se o nejrozšířenější typ síťového grafu. Ve většině softwarů je využíván právě tento typ grafu. Uzly zde představují konkrétní činnosti a orientované hrany závislosti mezi nimi (3, s. 163).

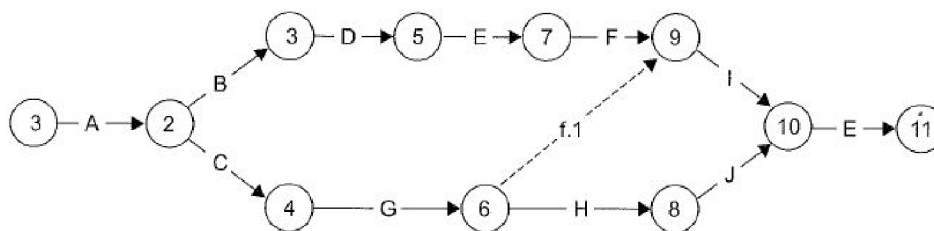


Obr. 5 : Uzlově orientovaný síťový graf (3, s. 163)

1.7.4 Hranově orientovaný síťový graf

Činnosti jsou zde znázorněny na ohodnocených orientovaných hranách. Začátky a konce činností jsou v grafu zobrazeny v uzlech (3, s. 163).

U tohoto typu je nutné v některých případech využít fiktivních hran, na kterých se nachází fiktivní činnosti. Ty nepředstavují reálné činnosti, ale pouze vytváří návaznosti mezi nimi. Na obrázku č. 6 je fiktivní činnost zobrazena čerchovanou linkou (8, s. 103).



Obr. 6 : Hranově orientovaný síťový graf (3, s. 163)

1.8 Metoda kritické cesty CPM

„Metoda kritické cesty je deterministická metoda. To znamená, že doby trvání všech činností jsou pevně dány a neuvažujeme o možnosti jejich změny (6, s. 122).“

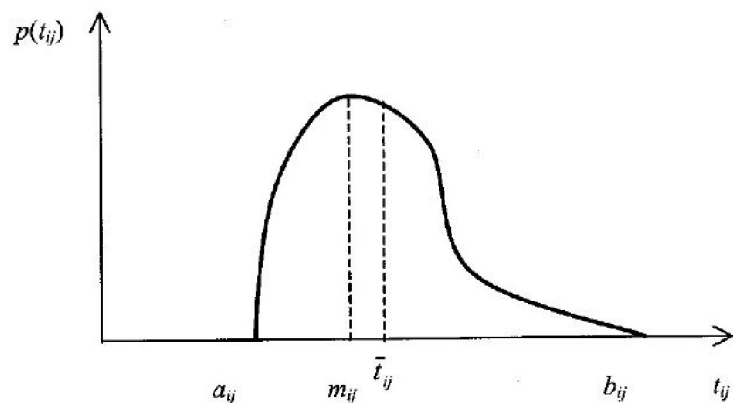
Tato metoda bývá využívána u hranově orientovaných síťových grafů a spočívá v analýze kritické cesty (6, s. 122).

„Kritická cesta je nejdelší možná cesta mezi vstupem a výstupem projektu, která zároveň určuje nejkratší čas, v němž může být projekt dokončen (6, s. 122).“

Na kritické cestě se nachází činnosti, které mají nulovou časovou rezervu. V případě, že se některá činnost opozdí, hrozí prodloužení doby trvání celého projektu (6, s. 122).

1.9 Metoda PERT

Metoda PERT je stochastickou metodou, tudíž doba trvání jednotlivých činností t_{ij} je vyjádřena náhodnou veličinou. Doba trvání t_{ij} lze odhadnout pomocí tří základních veličin. Těmi jsou **optimistický odhad** a_{ij} , tedy nejkratší možná doba činnosti za optimálních podmínek, **modální odhad** m_{ij} , což je nejpravděpodobnější doba trvání činnosti, a **pesimistický odhad** b_{ij} , který představuje nejdelší dobu trvání činnosti za nepříznivých podmínek. Výsledná doba trvání leží tedy v intervalu a_{ij} a b_{ij} , jak je znázorněno na obrázku níže (2, s. 95).



Obr. 7 : Grafické zobrazení metody PERT (2, s. 96)

$$\bar{t}_{ij} = \frac{a_{ij} + 4m_{ij} + b_{ij}}{6}$$

$$\sigma_{ij} = \left[\frac{b_{ij} - a_{ij}}{6} \right]$$

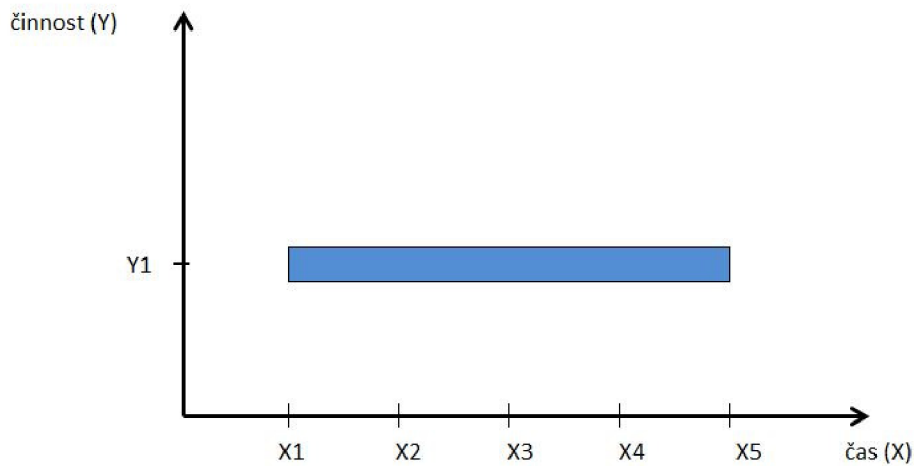
$$\sigma_{ij}^2 = \left[\frac{b_{ij} - a_{ij}}{6} \right]^2$$

Podle výše uvedených vzorců lze potom tedy určit střední dobu trvání \bar{t}_{ij} , směrodatnou odchylku σ_{ij} a rozptyl σ_{ij}^2 (2, s. 96).

1.10 Ganttův diagram

Jedná se o horizontální úsečkový graf, který nese svůj název podle jména provozního inženýra H. L. Gantta. Ten ho začal využívat v průběhu I. světové války (7, s. 81).

Příklad Ganttova diagramu lze vidět na obrázku č. 8, kdy činnost Y je zde zobrazena modrým obdélníkem, který začíná v čase X1 a končí v čase X5 (6, s. 114).



Obr. 8 : Příklad Ganttova diagramu (6, s. 114)

Ganttův diagram je oblíbený především pro jednoduchost při jeho vytváření a následném čtení z něj. Je vhodný pro statické prostředí, protože v případě že je v něm potřeba provést více změn, je manuální aktualizace obtížná. Ganttovy diagramy jsou nepřehledné u rozsáhlých projektů, ve kterých se nachází velké množství činností (6, s. 116).

1.11 Řízení rizik

Každý projekt je jedinečný, což sebou nese určité množství nejistoty v jeho počátcích. Právě proto jsou projekty provázány riziky. Riziko projektu je „*neurčitý jev nebo podmínka, jehož výskyt má pozitivní nebo negativní efekt na cíle projektu (1, s 267).*“ Tyto rizika je potřeba řídit.

Řízení rizik je procesem, který je zastoupen ve všech životních fázích projektu. V předprojektové fázi jsou rizika posuzovány ve studii příležitostí, ve studii proveditelnosti nebo ve sloupci logického rámce nesoucí název Předpoklady a rizika. V této fázi je provedena i samostatná analýza rizik za využití některé z metod, například metoda RIPRAN (3, s. 74).

Během projektové fáze je zapotřebí identifikovaná rizika z předprojektové fáze sledovat. Sleduje se například, zdali se neobjevilo nové riziko nebo se nezměnila

hodnota stávajících rizik. V případě, že událost, která byla rizikem předpovězena, nastane, je nutné zavést potřebná opatření (3, s. 75).

V poprojektové části je provedena i analýza řízení rizik, která slouží jako cenné poučení pro budoucí projekty (3, s. 74).

1.11.1 Metoda RIPRAN

Tato metoda je využívána v případech, že projektový tým disponuje dostatečným množstvím informací o podobných projektech, které již byly realizovány. Může mít podobu jak tabulky, tak i textovou formu. Pro efektivnější sestavení této analýzy se doporučuje pracovat v týmu nebo ve skupině (3, s. 78).

Metoda RIPRAN nabízí jak číselnou kvantifikaci, tak verbální kvantifikaci. Možné slovní ohodnocení ukazují tabulky č. 2 – 4 (3, s. 80).

Tab. 2 : Tabulka verbálních hodnot pravděpodobností (3, s. 80)

Vysoká pravděpodobnost – VP	nad 66%
Střední pravděpodobnost – SP	33 – 66%
Nízká pravděpodobnost – NP	pod 33%

Tab. 3 : Tabulka verbálních hodnot rizik (3, s. 80)

Velký nepříznivý dopad na projekt – VD	<ul style="list-style-type: none"> • Ohrožení cíle projektu • Ohrožení koncového termínu projektu • Možnost překročení celkového rozpočtu projektu • Škoda více než 20% z hodnoty projektu
Střední nepříznivý dopad na projekt – SD	<ul style="list-style-type: none"> • Škoda 0,51% - 19,5% z hodnoty projektu • Ohrožení termínů, nákladů resp. zdrojů některé dílčí činnosti, což bude vyžadovat mimořádné akční zásahy do plánu projektu
Malý nepříznivý dopad na projekt – MD	<ul style="list-style-type: none"> • Škoda do 0,5% z celkové hodnoty projektu • Dopady vyžadující určité zásahy do plánu

Tab. 4 : Vazební tabulka pro přiřazení verbální hodnoty rizika (3, s. 80)

	VD	SD	MD
VP	Vysoká hodnota rizika VHR	Vysoká hodnota rizika VHR	Střední hodnota rizika SHR
SP	Vysoká hodnota rizika VHR	Nízká hodnota rizika NHR	Nízká hodnota rizika NHR
NP	Nízká hodnota rizika NHR	Nízká hodnota rizika NHR	Střední hodnota rizika SHR

2 Analýza problému a současné situace

2.1 Představení firmy

Firma GENERI, s.r.o. je šumperská firma zabývající se výrobou nevýbušných elektrických zařízení. Byla založena v roce 1993 a v současné době poskytuje zaměstnání zhruba 40 stálým zaměstnancům. Dále firma nabízí opravy těchto zařízení a poradenství v oblasti nevýbušných zařízení, vyrábí průmyslová elektrická zařízení a je českým distributorem nevýbušných a průmyslových svítidel, topných kabelů, ochranných skříní apod. Firma je držitelem certifikace jakosti ISO 9001:2001 a mnoha dalších certifikátů z jiných evropských zemí. GENERI své působení rozšířila také za hranice území České republiky, velké množství odběratelů pochází z Ruska, Běloruska, Bulharska, Slovenska, Chorvatska nebo třeba Řecka (11).

2.2 Představení projektu

Projekt, který je předmětem mé bakalářské práce, se týká zakázky dodávky osvětlení pro kompresorovnu, jež je součástí rekonstrukce podzemního zásobníku plynu v Třanovicích.

„Podzemní zásobník plynu (PZP) Třanovice se nachází na severní Moravě, jihozápadně od města Český Těšín. PZP je vybudován v prostorech bývalého ložiska plynu. Stavební objekty a provozní soubory PZP Třanovice jsou situovány na ploše 2 ha (10).“



Obr. 9 : Podzemní zásobník plynu v Třanovicích (10)

„Výstavbě PZP předcházelo od roku 1982 do roku 1997 postupné přeskládňování plynu. Výstavba byla zahájena v zimě 1994 (10).“

„V letech 2009 – 2012 prošel PZP s finanční podporou Evropské unie rozsáhlou modernizací spojenou s rozšířením skladovací kapacity na celkových 530 mil. m³ při těžebním denním výkonu až 8 milionů metrů kubických. Navýšení skladovací kapacity se dosáhlo zapojením doposud nevyužívané geologické struktury a snížením minimálního pracovního tlaku v zásobníku. Bylo nutné odvrtnat deset nových sond, pět starých sond rekonstruovat a modernizovat technologie centrálního areálu. Nově odvrtné i rekonstruované sondy bylo zapotřebí propojit s centrálním areálem zásobníku. Za tímto účelem bylo vystavěno 8,5 km nových plynovodů a rekonstruováno 5,5 km existujících plynovodů. Celková modernizace nadzemní technologie centrálního areálu si mimo jiné vyžádala také novou náplňovou vestavbu sušících kolon, instalaci nové transformátorové stanice pro navýšení příkonu až na 1 MW, rekonstrukci potrubního dvoru, výstavbu nových mikrofiltrů a měřících tratí a pořízení soustavy vzduchových chladičů plynu (10).“

„Projekt rekonstrukce podzemního zásobníku plynu Třanovice (IV. etapa) se týkal modernizace, v jejímž rámci byla postupně instalována čtyři turbosoustroji americké firmy SOLAR ze San Diega. Dvě soustrojí T60 mají výkon 6 MW a další dvě pod označením T70 pak 8 MW. Společně s kompresorem byla montážní divizí společnosti usazena na základovou desku v nově vybudované hale kompresorovny. Všechny díly byly sestaveny a propojeny jak v elektro, tak strojní části (10).“

Firma GENERI se zúčastnila výběrového řízení u firmy ČKD Praha DIZ na dodavatele nevýbušných svítidel s příslušenstvím, která vyrábí zahraniční firma, a nevýbušných ovládacích a svorkovnicových skříní vyráběné přímo firmou GENERI.

2.3 Fáze projektu

V následujících dílčích podkapitolách se zaměřím na přiblížení jednotlivých fází, které při realizaci projektu *"Dodávka osvětlení pro kompresorovnu podzemního zásobníku plynu v Třanovicích"* ze strany firmy GENERI probíhaly.

2.3.1 Fáze nabídky a poptávky

Poptávka firmy ČKD Praha DIZ byla přijata firmou GENERI 23. 6. 2010. Součástí zadání byl dostatečný technický popis požadovaných zařízení. Termínem, do kdy musela být nabídka firmou GENERI zpracována, bylo stanoveno datum 30. 6. 2010 a tento termín bylo nutné dodržet. V případě pozdějšího zaslání vypracované nabídky by se firma GENERI vystavila nebezpečí, že nebude vybrána jako dodavatel zakázky.

Po včasné zaslání nabídky firmy GENERI, ji firma ČKD Praha DIZ zapracovala do své nabídky, se kterou se účastnila výběrového řízení na celou zakázku rekonstrukce. ČKD Praha DIZ ve výběrovém řízení uspělo a 1. 10. 2010 firma GENERI obdržela další technické podklady na zpracování revidované nabídky, změny počtu kusů atd. Tato revidovaná nabídka byla po přepracování poslána zpět firmě ČKD Praha DIZ 29. 10. 2010.

Vzhledem k nutnosti dořešení dodatečných slev a změn platebních podmínek, přistoupily dotčené firmy k osobnímu jednání, jež započalo 11. 11. 2010 a trvalo 3 dny. Výsledkem tohoto jednání bylo zpracování poslední revize nabídky, která byla firmě ČKD Praha DIZ odeslána 23. 11. 2010. Konečnou objednávku obdržela firma GENERI 2. 12. 2010. Objednávka zahrnovala jak nevýbušná svítidla s příslušenstvím, které bylo nutno nakoupit v zahraničí, tak nevýbušné ovládací a svorkovnicové skříně, jejichž výrobcem je přímo firma GENERI.

Tab. 5: Fáze nabídky a poptávky (zdroj: vlastní zpracování)

	Činnost	Datum zahájení	Datum ukončení
1	Přijetí poptávky	23. 6. 2010	23. 6. 2010
2	Zpracování poptávky a odeslání nabídky	24. 6. 2010	29. 6. 2010
3	Přijetí revidované nabídky	1. 10. 2010	1. 10. 2010
4	Zpracování revidované nabídky	4. 10. 2010	29. 10. 2010
5	Jednání s ČKD Praha DIZ	11. 11. 2010	15. 11. 2010
6	Zpracování revize nabídky a její odeslání	16. 11. 2010	23. 11. 2010

7	Přijetí konečné objednávky	2. 12. 2010	2. 12. 2010
---	----------------------------	-------------	-------------

2.3.2 Expediční příkaz

Vzhledem k tomu, že firma ČKD Praha DIZ patří mezi velmi důležité partnery a zákazníky firmy GENERI, byla tato zakázka ještě týž den (tj. 2. 12. 2010) zaevidována do informačního systému HELIOS. Z nabídkové sestavy byl vytvořen tzv. expediční příkaz. Expediční příkaz slouží jako pokyn k zahájení zadávání do výroby a nákupu nutných komponent, které nejsou skladem.

2.3.3 Nákup svítidel a příslušenství

V rámci objednávky bylo nutno u externí firmy objednat nevýbušná svítidla. Firma GENERI je výhradním zástupcem firmy Chalmit Lighting v České republice a na Slovensku, jež potřebnými produkty ve svém sortimentu disponuje. Poptávka nevýbušných svítidel byla zaslána do firmy Chalmit Lighting ihned po vytvoření expedičního příkazu, tedy 2. 12. 2010.

Na základě této poptávky firma obdržela 6. 12. 2010 vypracovanou nabídku. Ze strany firmy GENERI obsahovala tato nabídka nevyhovující termín dodání svítidel. Následovalo jednání (7. 12. – 10. 12. 2010) s touto firmou o možnostech změny termínu dodání, jež vedlo k oboustranné spokojenosti. Po akceptaci nových podmínek odeslala firma GENERI dne 13. 12. 2010 závaznou objednávku na nevýbušná svítidla Chalmit Lighting. Tato svítidla byla naskladněna 21. 1. 2011.

Ke svítidlům bylo nutné dodat také příslušenství - světelné zdroje (zářivky a výbojky), jež většinou bývají skladem v dostatečném množství ve velkoobchodech s elektronickým zbožím. Objednávka byla odeslána dne 6. 12. 2010 a 10. 1. 2011 byla celá objednávka naskladněna.

Tab. 6: Nákup svítidel a příslušenství (zdroj: vlastní zpracování)

	Činnost	Datum zahájení	Datum ukončení
1	Zaslání poptávky firmě Chalmit Lighting	2. 12. 2010	2. 12. 2010
2	Obdržení nabídky	6. 12. 2010	6. 12. 2010
3	Jednání s firmou	7. 12. 2010	10. 12. 2010
4	Odeslání závazné objednávky	13. 12. 2010	13. 12. 2010
5	Naskladnění svítidel	21. 1. 2011	21. 1. 2011
6	Zaslání objednávky na světelné zdroje	6. 12. 2010	6. 12. 2010
7	Naskladnění světelných zdrojů	10. 1. 2011	10. 1. 2011

2.3.4 Kooperace

Nedílnou součástí nevýbušných svítidel byly kromě světelných zdrojů také kovové držáky, které vyrábí pro GENERI firma v kooperaci, která se zabývá výrobou kovových výrobků. Zaslání poptávky této firmě proběhlo dne 10. 12. 2010. Vypracovaná nabídka byla přijata dne 15. 12. 2010 a po jejím vyhodnocení byla ještě týž den odeslána závazná objednávka na firmu v kooperaci. Celá objednávka držáků byla naskladněna a zaevidována do systému dne 14. 1. 2011.

Tab. 7: Kooperace (zdroj: vlastní zpracování)

	Činnost	Datum zahájení	Datum ukončení
1	Zaslání poptávky na držáky	10. 12. 2010	10. 12. 2010
2	Přijetí nabídky, její vyhodnocení a zaslání závazné objednávky	15. 12. 2010	15. 12. 2010
3	Naskladnění a zaevidování držáků	14. 1. 2011	14. 1. 2011

2.3.5 Proces výroby

Druhou částí objednávky od ČKD Praha DIZ byla kromě zajištění nevýbušných svítidel nakoupených od zahraniční firmy, i výroba nevýbušných ovládacích skříní a svorkovnicových skříní.

Prvním dílčím úkolem bylo technické zpracování skříní v oddělení konstrukce. Technické zpracování bylo zahájeno ihned po vytvoření expedičního příkazu, tedy dne 2. 12. 2010. Technické zpracování ovládacích skříní trvalo 5 dní a svorkovnicových skříní 4 dny. Po dokončení technického zpracování, byl vytvořen výrobní příkaz ve firemním informačním systému HELIOS. Součástí vytvoření výrobního příkazu byl i požadavek na objednání materiálu, který nebyl skladem a byl pro výrobu skříní nezbytně nutný.

Tímto materiálem bylo myšleno především:

- plastové skříně pro svorkovnicové a ovládací skříní, které byly dodány tuzemským dodavatelem v termínu dodání 14 dnů od objednání,
- svorky, které byly dodány zahraničním dodavatelem v termínu dodání 10 dnů od objednání,
- vývodky, které byly dodány zahraničním dodavatelem v termínu 10 dnů od objednání.

Všechny výše uvedené objednávky byly odeslány dne 17. 12. 2010. Svorky spolu s vývodkami byly naskladněny 3. 1. 2011 a plastové ovládací a svorkovnicové skříně byly naskladněny 7. 1. 2011. Naskladnění a evidence všech těchto komponent trvala 2 dny.

Do plastových skříní bylo nutné vyvrtat otvory dle konstrukčních výkresů, které byly následně osázeny vývodkami sloužící pro protažení kabelů, svorkami a ovládacími prvky, jakými jsou třeba signálky a tlačítka. S vrtáním svorkovnicových skříní mohla obrobna začít po jejich naskladnění, tedy 11. 1. 2011, vrtání těchto skříní si vyžádalo 2 dny. Vzhledem k možnostem obrobny mohli pracovníci začít vrtání ovládacích skříní až po vyvrtání svorkovnicových skříní, tudíž 13. 1. 2011. Zatímco se vrtaly ovládací skříně v montážní dílně, byly zatím osázeny svorkovnicové skříně svorkami a vývodkami. Hotové svorkovnicové skříně byly připraveny ke konečné výstupní kontrole 17. 1. 2011. Ovládací skříně mohly být osázeny svorkami, vývodkami a ovládacími prvky až byla volná montážní dílna. Osázení vývodkami a ovládacími prvky trvalo 1 den a svorkami 2 dny.

Tab. 8: Proces výroby (zdroj: vlastní zpracování)

	Činnost	Datum zahájení	Datum ukončení
1	Technické zpracování ovládacích skříní	2. 12. 2010	8. 12. 2010
2	Technické zpracování svorkovnicových skříní	2. 12. 2010	7. 12. 2010
3	Zaplánování do výroby	9. 12. 2010	15. 12. 2010
4	Výrobní příkaz	16. 12. 2010	16. 12. 2010
5	Odeslání objednávky - svorky	17. 12. 2010	17. 12. 2010
6	Odeslání objednávky – vývodky	17. 12. 2010	17. 12. 2010
7	Odeslání objednávky – ovládací skříně	17. 12. 2010	17. 12. 2010
8	Odeslání objednávky – svorkovnicové skříně	17. 12. 2010	17. 12. 2010
9	Naskladnění svorek	3. 1. 2011	4. 1. 2011
10	Naskladnění vývodek	3. 1. 2011	4. 1. 2011
11	Naskladnění ovládacích skříní	7. 1. 2011	10. 1. 2011
12	Naskladnění svorkovnicových skříní	7. 1. 2011	10. 1. 2011
13	Vrtání svorkovnicových skříní dle výkresů	11. 1. 2011	12. 1. 2011
14	Vrtání ovládacích skříní dle výkresů	13. 1. 2011	14. 1. 2011
15	Osázení svorkovnicových skříní vývodkami	13. 1. 2011	13. 1. 2011
16	Osázení ovládacích skříní vývodkami	17. 1. 2011	17. 1. 2011
17	Osázení svorkovnicových skříní svorkami	14. 1. 2011	17. 1. 2011
18	Osázení ovládacích skříní svorkami	18. 1. 2011	19. 1. 2011
19	Osázení ovládacích skříní ovládacími prvky	20. 1. 2011	20. 1. 2011

2.3.6 Dokončení zakázky

Po dokončení ovládacích skříní dne 20. 1. 2011, byly hotové výrobky odeslány na konečnou výstupní kontrolu. Kontrola proběhla 21. 1. 2011, po ní bylo nutné změřit technické parametry výrobků a oštítkovat je dle certifikace ATEX. Celý tento proces

byl dokončen 25. 1. 2011. Následným krokem bylo vytvoření technické dokumentace k celé objednávce. Mezitím probíhalo dvoudenní jednání s firmou ČKD Praha DIZ k účasti na přejímce. Datum přejímky bylo stanoveno na 26. 1. 2011. Posledním krokem bylo zabalení zboží a jeho expedice dne 27. 1. 2011.

Tab. 9: Dokončení zakázky (zdroj: vlastní zpracování)

	Činnost	Datum zahájení	Datum ukončení
1	Konečná výstupní kontrola	21. 1. 2011	21. 1. 2011
2	Měření technických parametrů	24. 1. 2011	24. 1. 2011
3	Oštitkování skříní dle normování	25. 1. 2011	25. 1. 2011
4	Vytvoření technické dokumentace	26. 1. 2011	26. 1. 2011
5	Jednání s firmou ČKD Praha DIZ	24. 1. 2011	25. 1. 2011
6	Přejímka zboží	26. 1. 2011	26. 1. 2011
7	Zabalení zboží	27. 1. 2011	27. 1. 2011

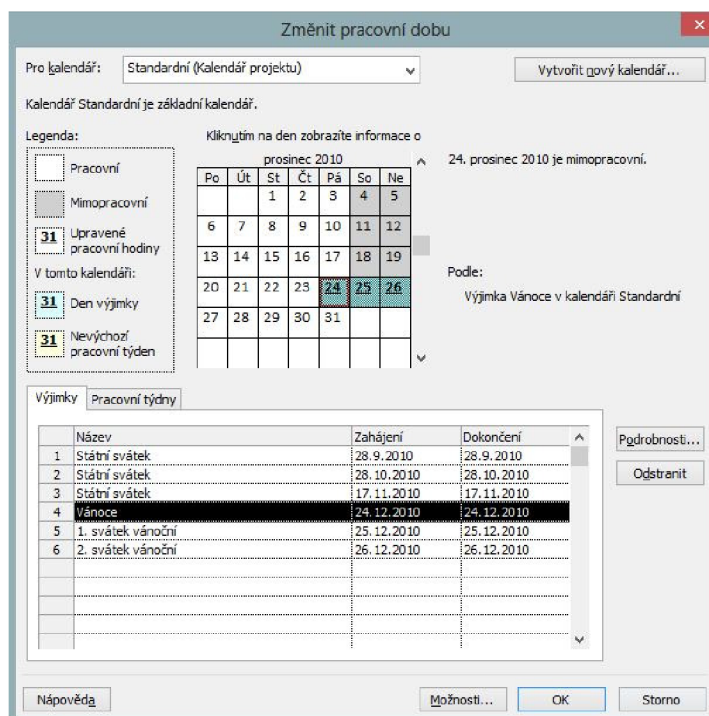
2.4 Časová analýza

Pro časovou analýzu tohoto projektu jsem využila možnosti a nástroje softwarové podpory, konkrétně programu Microsoft Project 2010 od společnosti Microsoft. Byly jimi Ganttův diagram a metoda kritické cesty, která v grafu vyznačila kritické činnosti, tedy činnosti, které nemají žádnou časovou rezervu.

2.4.1 Nastavení programu

Prvním důležitým krokem je bezesporu správné nastavení programu. V mém případě se jednalo o změnu pracovní doby na kartě *Projekt/Změnit pracovní dobu*. Zde bylo zapotřebí nastavit denní pracovní dobu od 6:00 – 14:00 a nastavit dny státních svátků jako nepracovní přidáním výjimky k danému dni. Projekt byl reálně zahájen 23. 6. 2010, kdy byla přijata poptávka firmou ČKD Praha DIZ. Toto datum tedy bylo potřeba nastavit v i programu, a to sice na kartě *Projekt/Informace o projektu*. Na této kartě bylo

rovněž potřeba nastavit kalendář na *Standardní*, jelikož ve firmě není 24hodinový provoz či noční směny.



Obr. 10 : Nastavení pracovní doby (zdroj: vlastní zpracování)

2.4.2 Pracovní plocha a vložení dat

Pravá část základní pracovní plochy patří Ganttovu diagramu, v němž jsou činnosti zobrazeny na příslušném řádku a znázorněny v něm návaznosti činností a přiřazené zdroje.

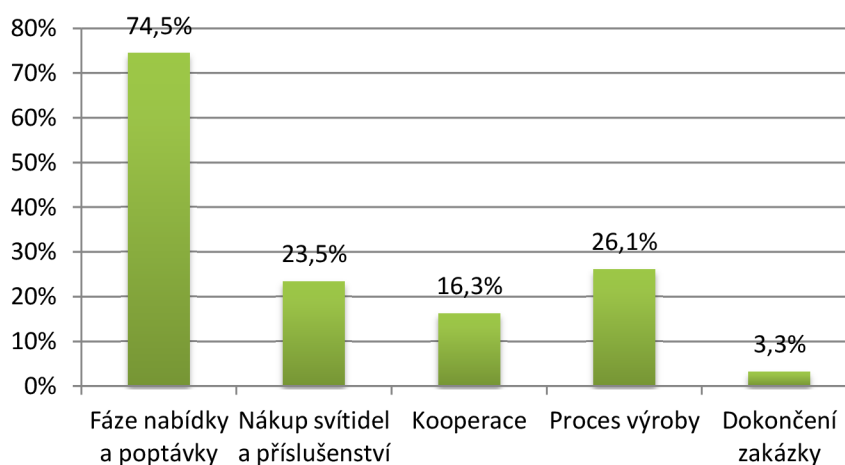
Na levé části jsou zobrazeny informace o jednotlivých činnostech - ID činnosti, název úkolu, datum zahájení a dokončení úkolu, předchůdce daného úkolu a sloupec pro přiřazení zdrojů úkolu. Microsoft Project nabízí nespočet dalších sloupců, pro potřeby tohoto projektu však budou stačit tyto. Pro rozložení projektu na jednotlivé fáze jsem využila hierarchické struktury WBS, což znázorňuje obrázek č. 11. Kompletní seznam činností z programu Microsoft Project je pak přiložen v příloze č. 1.

Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	Předchůdci	Názvy zdrojů
4 Proces výroby	35 dny	2.12. 10	20.1. 11		
4.1 Přípravná fáze	11 dny	2.12. 10	16.12. 10		
4.1.1 Technické zpracování ovládacích skříní	5 dny	2.12. 10	8.12. 10	10	Oddělení konstrukce
4.1.2 Technické zpracování ovládacích skříní	4 dny	2.12. 10	7.12. 10	10	Oddělení konstrukce
4.1.3 Zaplánování do výroby	5 dny	9.12. 10	15.12. 10	25;26	Oddělení konstrukce
4.1.4 Výrobní příkaz	1 den	16.12. 10	16.12. 10	27	Oddělení konstrukce
4.2 Objednávka komponent	16 dny	17.12. 10	10.1. 11		

Obr. 11 : Seznam činností dle WBS - část (zdroj: vlastní zpracování)

Dále již přichází na řadu samotná analýza. Realizace projektu trvala od 23. 6. 2010 do 27. 1. 2011 tj. 153 dní. Denní pracovní doba ve firmě GENERI je stanovena na 8 hodin. O víkendech a svátcích se ve firmě nepracuje, s čímž se muselo při řešení projektu počítat. Jelikož projektu probíhal za běžného provozu firmy, některé činnosti byly rozloženy do více dní, i když ve skutečnosti trvaly pouze několik hodin (méně než 8 hodin). Celkový čas v hodinách je potom tedy 172 hodin.

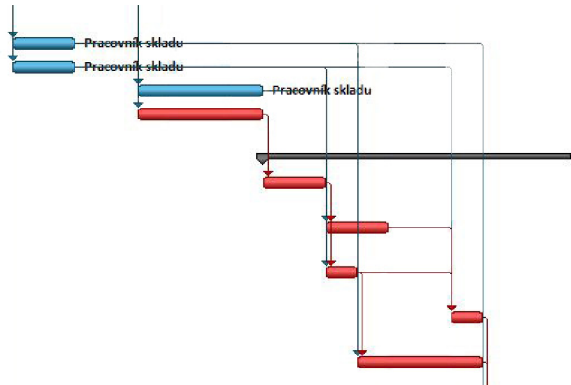
Na grafu č. 1 je vyjádřen procentuální podíl doby trvání jednotlivých fází projektu v závislosti na celkové době jeho trvání. Vyplývá z něj, že téměř tři čtvrtiny z celkové doby, patří fázi nabídky a poptávky. Což je fáze, jejíž doba trvání byla ovlivněna především poptávající firmou tj. ČKD Praha DIZ. Nachází se zde 4měsíční prodleva, během které se firma ČKD Praha DIZ účastnila výběrového řízení na realizátora celého projektu rekonstrukce podzemního zásobníku plynu v Třanovicích, jehož součástí je i právě projekt dodávky osvětlení firmou GENERI.



Graf č. 1 : Procentuální vyjádření doby trvání fází projektu (zdroj: vlastní zpracování)

2.4.3 Kritická cesta

Kritickou cestu jsem vyznačila přímo v Ganttově diagramu volbou *Formát/Kritické úkoly*. Zároveň lze zobrazit sloupec s časovou rezervou. U kterého úkolu je nulová časová rezerva, ten je kritický. Tyto úkoly jsou v Ganttově diagramu vyznačeny červenou barvou, jak ukazuje obrázek č. 12.



Obr. 12 : Ganttův diagram - část (zdroj: vlastní zpracování)

V tomto projektu se nachází celkem 16 kritických činností z celkových 44. Pomocí výpočtu $16/44 \cdot 100$ lze říci, že zhruba 36% projektu tvoří kritické činnosti. Konkrétně to jsou činnosti s identifikačními čísly 16, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 54, 55 a 56. Jinými slovy je zde zahrnuta celá fáze výroby, kdy výroba je závislá na včasné dodávce svorkovnicových skříní, což je také jedna z kritických činností. Druhá kritická fáze je dokončení zakázky. Tato fáze závisí na výrobě a naskladněním svítidel od firmy Chalmit Lighting, které jsou rovněž kritické. Zpoždění těchto činností by vedlo k ohrožení konečného termínu projektu.

2.4.4 Ganttův diagram

V Ganttově diagramu (obr. 12) jsou činnosti projektu znázorněny obdélníkem modré barvy, černé kosočtverce představují milníky projektu a kritické činnosti jsou zobrazeny červenou barvou. Šipky vedoucí z činnosti a vstupující do jiné činnosti představují návaznosti mezi nimi a ohraničená vodorovná černá linka pak označuje nejvyšší úroveň hierarchické struktury WBS. Kompletní Ganttův diagram s vyznačenou kritickou cestou naleznete v příloze č. 2.

2.5 Analýza zdrojů

V teoretické části bakalářské práce bylo zmíněno, že projekt lze vyjádřit třemi charakteristikami, a to sice cílem, časem a zdroji. Cíl projektu je stanoven, stejně jako jsou vyjádřeny činnosti délkou jejich trvání. Poslední, co tedy zbývá, jsou zdroje projektu. Vzhledem k tomu, že se jedná o projekt zakázky, která je do značné míry tvořena nákupem, jsou v tomto projektu jeho hlavním zdrojem lidé, tedy zaměstnanci firmy GENERI.

2.5.1 Zaměstnanci zapojení do projektu

Do procesu celé zakázky se zapojili pracovníci obchodního oddělení, obchodně-technických služeb, oddělení konstrukce, dále vedoucí výroby, vedoucí nákupu, pracovník skladu, obrobny a montážní dílny. Celkem tedy 8 pracovníků. Každý z nich měl na starost jednotlivé dílčí činnosti celého projektu. Jejich přiřazení k činnostem ukazuje sestava vytvořená z Microsoft Project, která je v příloze č. 4.

Obchodní oddělení

Hlavním úkolem obchodního oddělení bylo především přijetí poptávek firmy ČKD Praha DIZ, a to jak prvotní poptávky, tak její následných upravených revizí. Dále obchodní oddělení přijalo konečnou objednávku, kterou následně zaevidovalo do informačního systému firmy HELIOS jako tzv. expediční příkaz. Posledním úkolem obchodního oddělení na tomto projektu bylo vytvoření technické dokumentace výrobků. Hodinová sazba pracovníka obchodního oddělení činí 120 Kč/hod.

Obchodně-technické služby

Obchodně-technické služby měly na starost zpracování poptávek, na jejichž základě vytvořily konečnou nabídku, která byla firmě ČKD Praha DIZ následně odeslána. Rovněž jednaly s touto firmou o prodloužení konečného termínu a o její účasti na přejímce zakázky, kterou měly obchodně-technické služby na starost. Hodinová sazba pracovníka z obchodně-technických služeb je 170Kč/hod.

Oddělení konstrukce

Mezi činnosti, které spadaly do kompetence tohoto oddělení, patřilo zejména technické zpracování ovládacích skříní a technické zpracování svorkovnicových skříní. Dle těchto technických specifikací byly oba druhy požadovaných výrobků zaplánovány do výroby. Posledním úkolem oddělení konstrukce bylo vytvoření tzv. výrobního příkazu. Hodinová sazba v oddělení konstrukce činí 170Kč/hod.

Vedoucí výroby

Vedoucí výroby byl zodpovědný za celý proces objednávky držáků ke svítidlům od firmy v kooperaci, tj. zaslání poptávky na držáky této firmě, přijetí nabídky, vyhodnocení parametrů této nabídky a zaslání konečné objednávky. Vedoucí výroby má hodinovou sazbu 150 Kč/hod.

Vedoucí nákupu

Vedoucí nákupu zajišťoval celý průběh nákupu svítidel od firmy Chalmit Lighting, tedy zaslal poptávku firmě, na jejímž základě obdržel následnou nabídku. Dále bylo zapotřebí s touto firmou jednat o změně termínu dodání, po dohodnutí vyhovujícího termínu odeslal vedoucí nákupu závaznou objednávku firmě Chalmit Lighting. Odeslal také i objednávky na světelné zdroje do svítidel, svorky, vývodky, ovládací a svorkovnicové skříně. Hodinová sazba vedoucího nákupu je stejná jako vedoucího výroby, tedy 150 Kč/hod.

Pracovník skladu

Jeho hlavním úkolem bylo zajištění fungování skladu, tj. fyzický příjem zboží do skladu a výdej zboží ze skladu. V případě této zakázky měl tedy na starost naskladnění svítidel od firmy Chalmit Lighting, naskladnění světelných zdrojů, držáků a všech komponent potřebných k sestrojení nevýbušných svorkovnicových a ovládacích skříní. Pracovník skladu měl rovněž na starost zabalení zboží a jeho expedici. Jeho hodinová sazba činí 80 Kč/hod.

Pracovníci obrobny a montážní dílny

Pracovníkem obrobny je soustružník, který dle technických výkresů vrtal otvory do svorkovnicových a ovládacích skříní. Vyvrtané polotovary byly předány do montážní dílny, kde je elektrikář osázel potřebnými komponenty. Po zkompletování výrobků elektrikář provedl konečnou výstupní kontrolu, změřil technické parametry a oštitkoval výrobky dle normování. Oba tyto pracovníci mají hodinovou sazbu 100 Kč/hod.

2.5.2 Přiřazení zdrojů v Microsoft Project

K analýze zdrojů jsem opět využila možnosti programu Microsoft Project. Znáám tedy seznam lidských zdrojů včetně jejich hodinové sazby, které mi poskytla firma GENERI, a tyto zdroje je potřeba vytvořit v Microsoft Project, abych s nimi mohla dále pracovat. Na kartě *Zobrazení/Seznam zdrojů* vyplním tedy název zdroje, což je například pracovník skladu nebo vedoucí nákupu, typ zvolím pracovní, jelikož se jedná o pracovníky. Dále si zvolím vhodné iniciály a nastavím standardní hodinou sazbu, která mi byla poskytnuta firmou. A jako typ nabíhání nákladů jsem zvolila průběžné, protože sice vím hodnotu práce a datum zahájení a ukončení činností, ale nebyla jsem informována o detailním průběhu činností. Pro potřeby mé práce byly důležité pouze právě uvedené hodnoty. Tento krok je znázorněn na obrázku č. 13.

Název zdroje	Typ	Iniciály	Standardní sazba	Maximální počet jednotek
Pracovník obchodní oddělení	Pracovní	OO	120,00 Kč/hodina	100%
Pracovník obchodně-technických služeb	Pracovní	OTS	170,00 Kč/hodina	100%
Pracovník oddělení konstrukce	Pracovní	OK	170,00 Kč/hodina	100%
Vedoucí výroby	Pracovní	VV	150,00 Kč/hodina	100%
Vedoucí nákupu	Pracovní	VN	150,00 Kč/hodina	100%
Pracovník skladu	Pracovní	PS	80,00 Kč/hodina	100%
Elektrikář	Pracovní	E	100,00 Kč/hodina	100%
Soustružník	Pracovní	S	100,00 Kč/hodina	100%

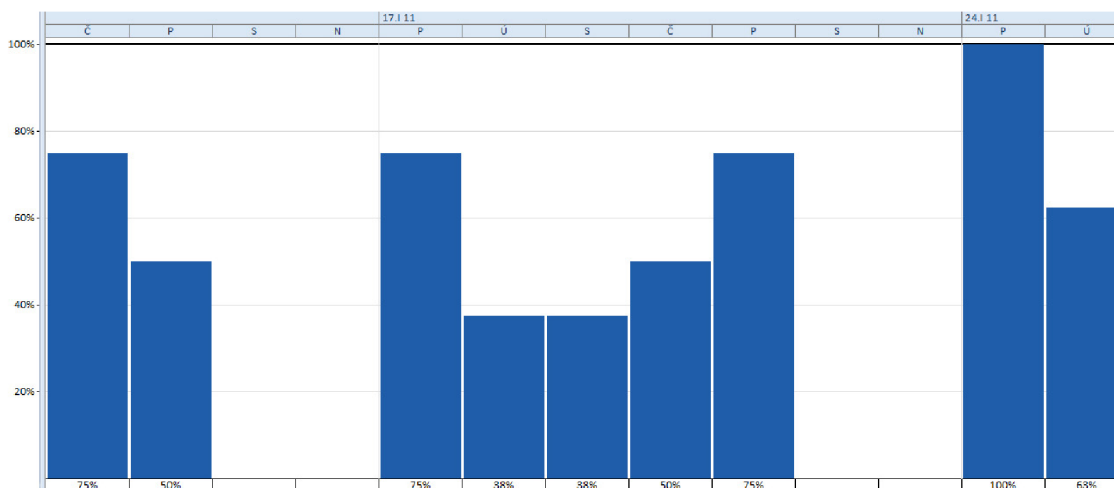
Obr. 13: Seznam zdrojů - část (zdroj: vlastní zpracování)

Jakmile byly zdroje přiřazeny k činnostem, bylo ještě potřeba u nich upravit hodnotu práce, jelikož ve firmě kromě tohoto projektu probíhají i rutinní činnosti. Většina činností netrvá ve skutečnosti celý pracovní den, tedy 8 hodin, ale třeba pouze 2 hodiny. Tyto informace jsem upravila na kartě *Zobrazení/Používání zdrojů* jak ukazuje obrázek č. 14.

i	Název zdroje	Hodnota práce	Podrobnost	1. půlrok	
				Čtvrt. 1	Čtvrt. 1
	⊕ Nepřiřazený	0 hodin	Práce		
			Náklad		
	⊕ Obchodní oddělení	11 hodin	Práce	11h	
			Náklad	1 320,00 Kč	
	⊕ Obchodně-technické služby	29 hodin	Práce	29h	
			Náklad	4 930,00 Kč	
	⊕ Oddělení konstrukce	32 hodin	Práce	32h	
			Náklad	5 440,00 Kč	
	⊕ Vedoucí výroby	6 hodin	Práce	6h	
			Náklad	900,00 Kč	
	⊕ Vedoucí nákupu	9 hodin	Práce	9h	
			Náklad	1 350,00 Kč	
	⊕ Pracovník skladu	21 hodin	Práce	21h	
			Náklad	1 680,00 Kč	
	⊕ Elektrikář	45 hodin	Práce	45h	
			Náklad	4 500,00 Kč	
	⊕ Soustružník	19 hodin	Práce	19h	
			Náklad	1 900,00 Kč	

Obr. 14: Formulář hodnoty práce - část (zdroj: vlastní zpracování)

Zobrazením diagramu zdrojů lze velmi snadno zjistit vytíženost jednotlivých zdrojů. V tomto projektu je nejvíce vytížený elektrikář, jehož histogram práce z Microsoft Project je znázorněn na obrázku č. 15. Znamená to, že dne 24. 1., kdy měřil technické parametry vyrobených výrobků, byl vytížen na 100% - tedy celých 8 hodin, a nemohl pracovat na jiných rutinních pracích firmy.



Obr. 15: Histogram práce elektrikáře (zdroj: vlastní zpracování)

V příloze č. 4 jsou zmíněny jednotlivé jednotky v % u jednotlivých pracovníků. Podobně zaneprázdnění byli také pracovníci obchodního oddělení, obchodně-technických služeb a pracovník skladu, kdy jim nějaká činnost projektu trvala celý

pracovní den a tudíž se nemohli věnovat jiné práci. Jelikož projekt probíhal za běžného chodu firmy, bylo potřeba na toto brát zřetel.

2.6 Analýza nákladů

Celkové poptávané množství bylo 20 kusů svítidel včetně příslušenství, které je vždy tvořené z ovládací skříně, svorkovnicové skříně a držáku na jeden kus svítidla. Náklady na materiál jsou tedy tvořeny z nákladů potřebných na zakoupení svítidel firmy Chalmit Lighting, na výrobu ovládacích a svorkovnicových skříní a na nákup držáků ke svítidlům. Světelné zdroje jsou uvedeny v ceně svítidel a komponenty potřebné k výrobě skříní (svorky, vývodky) jsou uvedeny v cenách ovládacích a svorkovnicových skříní. V následujícím obrázku jsou na první úrovni WBS znázorněny celkové náklady tj. náklady na mzdy a náklady na materiál. Ty činí celkem 334 020 Kč.

ID	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	Náklady
0	▣ Dodávka osvětlení	153 dny	23.6. 10	27.1. 11	334 020,00 Kč
1	⊕ 1 Fáze nabídky a poptávky	115 dny	23.6. 10	3.12. 10	3 250,00 Kč
11	⊕ 2 Nákup svítidel a příslušenství	36 dny	2.12. 10	21.1. 11	241 150,00 Kč
19	⊕ 3 Kooperace	25 dny	10.12. 10	14.1. 11	9 060,00 Kč
23	⊕ 4 Proces výroby	35 dny	2.12. 10	20.1. 11	75 020,00 Kč
48	⊕ 5 Dokončení zakázky	5 dny	21.1. 11	27.1. 11	5 540,00 Kč

Obr. 16: Náklady - část (zdroj: vlastní zpracování)

Mzdové náklady můžeme vyčíst z obrázku č. 14. Pro projekt bylo potřeba celkem 172 hodin práce. Z čehož 11 hodin připadne na obchodní oddělení, 29 hodin na obchodně-technické služby, 32 hodin na oddělení konstrukce, 6 hodin na vedoucího výroby, 9 hodin na vedoucího nákupu, 21 hodin na pracovníka skladu, 45 hodin na elektrikáře a 19 hodin na soustružníka. Celkové mzdové náklady tedy činí 22 020 Kč. Pro sestavení kompletního rozpočtu (příloha č. 5) jsem pak využila sestavu v Microsoft Project na kartě *Projekt/Sestavy*, která zobrazuje jednotlivé činnosti projektu a náklady, které musely být na danou činnost vynaloženy.

2.7 Analýza rizik projektu pomocí metody RIPRAN

Pro analýzu rizik využiji metodu RIPRAN, jelikož jsou ve firmě známy problémy, které se naskytly při řešení obdobných zakázek. K ohodnocení rizik jsem použila verbální kvantifikaci a pro jejich seznam jsem použila formu tabulky kvůli její přehlednosti.

2.7.1 Identifikace rizik

V prvním kroku je zapotřebí identifikovat hrozby projektu. Jednotlivé scénáře hrozeb jsem získala tím, že jsem odpověděla na otázku: *Co se může stát, když daná hrozba nastane?*

Největším rizikem projektu je jednoznačně to, že firma GENERI zašle svou prvotní nabídku pozdě, čímž se vystavuje nebezpečí, že nebude vybrána jako realizátor dodávky osvětlení a že by s ní firma ČKD Praha DIZ mohla eventuálně rozvázat obchodní vztahy.

Tab. 11: Identifikace rizik podle metody RIPRAN (zdroj: vlastní zpracování)

Pořadové číslo rizika	Hrozba	Scénář
1.	Firma GENERI zašle svou prvotní nabídku pozdě.	Nebude vybrána jako dodavatel osvětlení.
2.	Firma Chalmit Lighting bude mít dlouhé dodací lhůty z důvodu velkého množství zakázek.	Svítilidla nebudou doručeny včas a bude ohrožen konečný termín projektu.
3.	Dodavatel světelných zdrojů nebude mít dostatečné množství na skladě.	Světelné zdroje nebudou zaslány včas.
4.	Firma v kooperaci na výrobu držáků bude mít mnoho zakázek.	Držáky nebudou doručeny včas, což by ohrozilo termín projektu.
5.	Dodavatel komponent nebude mít požadované množství na skladě.	Výroba skříní bude opožděna.
6.	Porucha stroje v obrobě nebo montážní dílně.	Výroba skříní bude muset být opožděna.

7.	Při kontrole technických parametrů se objeví vadné výrobky.	Proces výroby se bude muset opakovat z důvodu výroby dalších skříní.
8.	Firmě ČKD Praha DIZ nebude vyhovovat termín přejímky zboží.	Datum expedice se prodlouží.

2.7.2 Kvantifikace rizik

V druhém kroku této metody je zapotřebí odhadnout pravděpodobnost, že dané riziko nastane, jaké to bude mít dopady na projekt a jaká bude výsledná hodnota rizika. K určení pravděpodobnosti jsem použila verbální kvantifikaci podle tabulek č. 2, 3 a 4.

Z níže uvedené tabulky vyplývá, že většina identifikovaných rizik by měla pro projekt velmi nepříznivý dopad.

Tab. 12: Kvantifikace rizik (zdroj: vlastní zpracování)

Pořadové číslo rizika	Hrozba	Pravděpodobnost	Dopad na projekt	Hodnota rizika
1.	Firma GENERI zašle svou prvotní nabídku pozdě.	SP	VD (ohrožení cíle)	VHR
2.	Firma Chalmit Lighting bude mít dlouhé dodací lhůty z důvodu velkého množství zakázek.	VP	VD (Ohrožení koncového termínu)	VHR
3.	Dodavatel světelných zdrojů nebude mít dostatečné množství na skladě.	NP	MD (Pouze určité zásahy do projektu)	SHR
4.	Firma v kooperaci na výrobu držáků bude mít mnoho zakázek.	SP	SD (Ohrožení termínů dílčí činnosti)	NHR
5.	Dodavatel komponent nebude mít požadované množství na skladě.	SP	VD (ohrožení cíle a termínu)	VHR

6.	Porucha stroje v obrobňe nebo montážní dílně.	NP	VD (ohrožení cíle a termínu)	NHR
7.	Při kontrole technických parametrů se objeví vadné výrobky.	NP	VD (ohrožení termínu projektu a celkových nákladů)	NHR
8.	Firmě ČKD Praha DIZ nebude vyhovovat termín přejímky zboží.	VP	SD (mimořádné akční zásahy do plánu)	VHR

3 Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

Tato kapitola čerpá z poznatků předchozí kapitoly a týká se vlastních návrhů řešení a jejich přínosů. Tyto návrhy budou moci být využity firmou při řešení identických nebo velmi podobných dílčích fází u jiných projektů.

3.1 Vlastní návrhy řešení – časová analýza

V projektu se nachází velké množství kritických činností. Cílem je proto upravit kritické činnosti tak, aby již dále kritickými nebyly. Nejvíce kritickou byla fáze výroby, se kterou je zároveň spjata i řada rizik (rizika č. 5, 6, 7). Výskyt jakéhokoliv problému v této fázi by téměř jistě vedl k opoždění konečného termínu nejen tohoto projektu dodávky osvětlení, ale mohl by ohrozit i celý projekt rekonstrukce podzemního zásobníku realizovaný firmou ČKD Praha DIZ.

Možným řešením by mohlo být dočasné zavedení 12hodinových pracovních směn v obrobně a montážní dílně, které je zachyceno v níže uvedené tabulce.

Tab. 13: Časová úprava fáze výroby (zdroj: vlastní zpracování)

Název úkolu	Původní řešení projektu				Vlastní řešení projektu			
	Doba trvání	Hodnota práce	Zahájení	Dokončení	Doba trvání	Hodnota práce	Zahájení	Dokončení
Vrtání svorkovnicových skříní dle výkresů	2 dny	12 hodin	11.1.2011	12.1.2011	2 dny	12 hodin	11.1.2011	12.1.2011
Vrtání ovládacích skříní dle výkresů	2 dny	7 hodin	13.1.2011	14.1.2011	1 den	7 hodin	13.1.2011	13.1.2011
Osázení vývodkami svorkovnicové skříně	1 den	6 hodin	13.1.2011	13.1.2011	1 den	6 hodin	13.1.2011	13.1.2011
Osázení vývodkami ovládací skříně	1 den	2 hodin	17.1.2011	17.1.2011	1 den	2 hodin	13.1.2011	13.1.2011
Osázení svorkami svorkovnicové skříně	2 dny	8 hodin	14.1.2011	17.1.2011	1 den	8 hodin	14.1.2011	14.1.2011






<i>Hotové svorkovnicové skříně</i>	<i>0 dny</i>	<i>0 hodin</i>	<i>17.1.2011</i>	<i>17.1.2011</i>	<i>0 dny</i>	<i>0 hodin</i>	<i>14.1.2011</i>	<i>14.1.2011</i>
Osázení svorkami ovládací skříně	2 dny	6 hodin	18.1.2011	19.1.2011	1 den	6 hodin	17.1.2011	17.1.2011
Osázení ovládacími prvky ovládací skříně	1 den	4 hodin	20.1.2011	20.1.2011	1 den	4 hodin	17.1.2011	17.1.2011
<i>Hotové ovládací skříně</i>	<i>0 dny</i>	<i>0 hodin</i>	<i>20.1.2011</i>	<i>20.1.2011</i>	<i>0 dny</i>	<i>0 hodin</i>	<i>17.1.2011</i>	<i>17.1.2011</i>
Konečná výstupní kontrola	1 den	6 hodin	21.1.2011	21.1.2011	1 den	6 hodin	18.1.2011	18.1.2011
Měření technických parametrů	1 den	8 hodin	24.1.2011	24.1.2011	1 den	8 hodin	19.1.2011	19.1.2011
Oštitkování skříní dle normování	1 den	5 hodin	25.1.2011	25.1.2011	1 den	5 hodin	20.1.2011	20.1.2011

Mezi použitá pravidla vlastního řešení patří 12hodinová pracovní doba a ponechání, v některých případech vytvoření, časové rezervy pro rutinní činnost firmy. Hodnota práce, pracovní zdroje a návaznosti činností zůstaly nezměněny. U vrtání svorkovnicových skříní dle výkresů jsem ponechala původní řešení, abych vytvořila časovou rezervu pro soustružníka, který by byl k dispozici pro možné další zakázky firmy. Některé činnosti jako třeba osázení svorkovnicových skříní a ovládacích skříní vývodkami by bylo možno sloučit a provést v jeden den. Celková doba trvání těchto činností by byla 8 hodin, což je vzhledem k zavedené 12hodinové pracovní době vyhovující. Totéž platí pro činnosti osázení ovládacích skříní svorkami a ovládacími prvky, kdy celková doba trvání by byla 10 hodin. Použitím těchto pravidel bylo dosaženo časové rezervy 3 pracovních dnů.

3.2 Vlastní návrhy řešení – analýza zdrojů

Cílem této podkapitoly je vlastní návrh řešení analýzy zdrojů. I přestože z předchozí analýzy vyplývá, že žádný ze zdrojů projektu nebyl přetížený, některé zdroje projektu pracovali na jemu přiděleném úkolu na hranici 100%. Výsledkem bylo, že se nemohli podílet na jiné práci v rámci firmy.

V programu Microsoft Project lze nastavit u jednotlivých zdrojů maximální počet jednotek, což je maximální kapacita, po které je daný zdroj pro projekt k dispozici během aktuálního časového období. V modelovém příkladě jsem tuto hodnotu nastavila na 75%, což znamená, že u 8hodinové pracovní směny bude zdroj k dispozici pro projekt na 6 hodin a zbylé 2 hodiny mohou být vymezeny pro rutinní činnost firmy. Po nastavení této hodnoty vzniklo přetížení u obchodního oddělení, obchodně-technických služeb, pracovníka skladu a elektrikáře, jak je vidět na obrázku č. 17.

		Název zdroje	Typ	Iniciály	Standardní sazba	Maximální počet jednotek
1		Pracovník obchodní oddělení	Pracovní	OO	120,00 Kč/hodina	75%
2		Pracovník obchodně-technických služeb	Pracovní	OTS	170,00 Kč/hodina	75%
3		Pracovník oddělení konstrukce	Pracovní	OK	170,00 Kč/hodina	75%
4		Vedoucí výroby	Pracovní	VV	150,00 Kč/hodina	75%
5		Vedoucí nákupu	Pracovní	VN	150,00 Kč/hodina	75%
6		Pracovník skladu	Pracovní	PS	80,00 Kč/hodina	75%
7		Elektrikář	Pracovní	E	100,00 Kč/hodina	75%
8		Soustružník	Pracovní	S	100,00 Kč/hodina	75%

Obr. 17: Vytížené zdroje při 8hod. směně a 75% kapacity (zdroj: vlastní zpracování)

Program Microsoft Project umožňuje automatické vyrovnaní přetížených zdrojů pomocí funkce *Vyrovnat vše* na kartě *Zdroj*. Pomocí této funkce dojde k přeplánování projektu tak, aby zdroje přiřazené k činnostem již nebyly dále přetížené. V případě, že činnosti nemají dostatečnou časovou rezervu, může vyrovnaní zdrojů vést k oddálení konečného termínu projektu. Předchozí tvrzení platí i pro mnou vybraný projekt, tedy projekt má konečný termín, který je nutno dodržet, a činnosti, u kterých se vyskytují přetížené zdroje, nemají časovou rezervu. Proto jsem nevyužila funkci vyrovnaní, která se při přetížení nabízí.

První uvažovanou variantou, od které jsem ustoupila, bylo navýšení pracovních zdrojů u činnostech, u kterých docházelo k přetížení. Tuto variantu jsem zamítla vzhledem

k časovému rozvržení na sebe navazujících časových úkolů, kdy by přidáný pracovník musel být podrobněji seznámen s projektem.

Navrženým řešením vzniklé situace bude podobně jako v podkapitole 3.1 dočasné zavedení 12hodinových pracovních směn v případě potřeby. Toto řešení je z krátkodobého hlediska efektivní, vyšší pracovní nasazení je otázkou několika dnů a bylo by kompenzováno motivujícím finančním ohodnocením. Níže uvedený obrázek dokazuje eliminaci přetížení pracovních zdrojů při zavedení 12hodinové pracovní směny a ponechání navržené 75% maximální kapacity.

	i	Název zdroje	Typ	Iniciály	Standardní sazba	Maximální počet jednotek
1		Pracovník obchodní oddělení	Pracovní	OO	120,00 Kč/hodina	75%
2		Pracovník obchodně-technických služeb	Pracovní	OTS	170,00 Kč/hodina	75%
3		Pracovník oddělení konstrukce	Pracovní	OK	170,00 Kč/hodina	75%
4		Vedoucí výroby	Pracovní	VV	150,00 Kč/hodina	75%
5		Vedoucí nákupu	Pracovní	VN	150,00 Kč/hodina	75%
6		Pracovník skladu	Pracovní	PS	80,00 Kč/hodina	75%
7		Elektrikář	Pracovní	E	100,00 Kč/hodina	75%
8		Soustružník	Pracovní	S	100,00 Kč/hodina	75%

Obr. 18: Zdroje při 12hod. směně a 75% kapacity (zdroj: vlastní zpracování)

Mnou navržené řešení neovlivní celkový rozpočet projektu, počet pracovníků i počet hodin strávených prací na přidělených úkolech zůstává stejný.

3.3 Vlastní návrhy řešení – analýza nákladů

V podkapitole 2.6 bylo uvedeno, že celkové náklady na projekt činily 334 020 Kč. Byly tvořeny z nákladů na výrobu (312 000 Kč) a ze mzdových nákladů (22 020 Kč). Výnosy za jednotlivé položky byly vytvořeny pomocí 25% marže a jsou znázorněny v tabulce č. 14.

Tab. 14: Náklady a výnosy projektu (zdroj: vlastní zpracování)

	Počet kusů	Náklady		Výnosy	
		Cena za kus	Celkem	Cena za kus	Celkem
Ovládací skříně	20	2 000 Kč	40 000 Kč	2 500 Kč	50 000 Kč
Svorkovnicové skříně	20	1 200 Kč	24 000 Kč	1 500 Kč	30 000 Kč
Držáky ke svídlům	20	400 Kč	8 000 Kč	500 Kč	10 000 Kč
Svítlidla	20	12 000 Kč	240 000 Kč	15 000 Kč	300 000 Kč
Celkem			312 000 Kč		390 000 Kč

Celkové výnosy projektu jsou celkem 390 000 Kč. Abych mohla zjistit zisk pro firmu GENERI, je zapotřebí od celkových výnosů z tabulky č. 14 odečíst celkové náklady. Výsledný zisk tedy činí $390\,000 - 334\,020 = 55\,800$ Kč.

I přesto, že část zisku byla použita na provoz firmy a údržbu jejich strojů, byl projekt pro firmu dostatečně ziskový a není potřeba jeho náklady dále upravovat. V opačném případě by šlo eventuálně zvýšit procento marže z 25% na 30%. Což by vedlo k nárůstu výnosů o 15 600 Kč na celkových 405 600 Kč. Zisk by byl v tomto případě $405\,600 - 334\,020 = 71\,580$ Kč.

3.4 Vlastní návrhy řešení – analýza rizik

Na základě předchozí analýzy v podkapitole 2.7 jsou zde uvedeny návrhy na opatření k jednotlivým identifikovaným rizikům, díky kterým se může hodnota hrozících rizik eliminovat na minimum.

Riziko č. 1

Jak jsem již zmínila v úvodu podkapitoly 2.7, největším rizikem je to, že firma GENERI zašle svou nabídku pozdě. Tím se vystavuje nebezpečí, že nebude vybrána jako realizátor dodávky osvětlení. Toto riziko lze ošetřit tím, že nabídka bude zpracována přednostně, jelikož poptávající firma tj. ČKD Praha DIZ je velmi důležitým partnerem firmy GENERI. Na to by se měl brát zřetel i po celou dobu realizace projektu, kdy by se činnosti projektu neměly zpoždovat na úkor rutinních prací ve firmě.

Riziko č. 2

Druhým velkým rizikem, které taky v projektu nastalo, bylo to, že firma Chalmit Lighting bude mít dlouhé dodací lhůty z důvodu velkého množství zakázek. Původní termín dodání totiž korespondoval s konečným termínem projektu a po jednání a urgencích se firmy nakonec dohodly na vyhovujícím termínu. Tomu šlo předejít například tím, že by firma GENERI s firmou Chalmit Lighting jednala o nadcházející zakázce již ve fázi nabídky a poptávky, ve které byly dlouhé časové prodlevy ze strany ČKD Praha DIZ a tudíž i časový prostor právě pro jednání s firmou Chalmit Lighting.

Riziko č. 3

Během realizace projektu rovněž hrozí, že dodavatel světelných zdrojů nebude mít dostatečné množství na skladě a pozdější doručení by znamenalo opoždění konečného termínu projektu, tedy expedici svítidel s příslušenstvím. Mým návrhem na opatření je to, že si firma GENERI může nezávazně dostupnost světelných zdrojů ověřit v dostatečném časovém předstihu a případně vyjednat novou obchodní spolupráci s jiným dodavatelem světelných zdrojů

Riziko č. 4

Velmi málo pravděpodobným přesto hrozícím rizikem je, že firma v kooperaci, která vyrábí držáky svítidel, bude mít velké množství zakázek a nebude schopna vyrobit držáky včas. Firma GENERI by se v tomto případě neměla spoléhat pouze na jednu firmu, ale měla by si zajistit spolupráci s další firmou, která nabízí stejné služby, tudíž se zabývá výrobou kovových výrobků.

Riziko č. 5

Dalším rizikem je, že dodavatel komponent potřebných pro výrobu ovládacích a svorkovnicových skříní nebude mít požadované množství na skladě. Tomu lze snadno předejít. Vzhledem k faktu, že firma disponuje vlastním skladem, tyto komponenty může mít v dostatečném množství skladem přímo ve firmě a nemusí být tím pádem závislá na dodacích lhůtách dodavatelů komponent.

Riziko č. 6

Riziko s pořadovým číslem 6, tedy porucha strojů v obrobně nebo montážní dílně, sebou přináší značné komplikace nejen pro tento projekt, ale i pro celý chod firmy. Výrobní proces firmy by musel být přerušen a termín projektu by tak musel být oddálen. Řešením by tedy mohly být pravidelné kontroly, údržba strojů před každou výrobou a řádně zaškolení pracovníci, kteří stroje obsluhují.

Riziko č. 7

Dalším rizikem by mohlo být, že při výstupní kontrole technických parametrů výrobku se objeví vadné výrobky. Což by vedlo nejen ke vzniku neplánovaných výrobních nákladů, ale i k prodloužení termínu celého projektu, jelikož by se musely vyrobit nové výrobky. Tomu lze předejít, že firma GENERI zajistí dostatečně kvalifikované

pracovníky a bude dbát na jejich důslednost, kterou by případně výskytu vadných výrobků mohla řešit platebními sankcemi.

Riziko č. 8

Posledním identifikovaným rizikem je, že firmě ČKD Praha DIZ nebude vyhovovat termín přejímky zboží, která je nezbytná pro expedici. Tomu lze předejít tím, že o tomto termínu bude firma jednat již v začátcích projektu a nikoliv pár dní před konáním samotné přejímky.

Tab. 15: Návrhy na opatření (zdroj: vlastní zpracování)

Pořadové číslo rizika	Hrozba	Návrhy na opatření	Nová hodnota rizika
1.	Firma GENERI zašle svou prvotní nabídku pozdě.	Sestavení této nabídky přednostně.	NHR
2.	Firma Chalmít Lighting bude mít dlouhé dodací lhůty z důvodu velkého množství zakázek.	Předběžně se domluvit s firmou už ve fázi nabídky a poptávky.	SHR
3.	Dodavatel světelných zdrojů nebude mít dostatečné množství na skladě.	Ověřit si, kde mají dostatečné množství zdrojů v předstihu.	-
4.	Firma v kooperaci na výrobu držáků bude mít mnoho zakázek.	Zajistit spolupráci i s jinou firmou s podobnou nabídkou.	NHR
5.	Dodavatel komponent nebude mít požadované množství na skladě.	Mít tyto komponenty na skladě firmy v dostatečném množství.	NHR
6.	Porucha stroje v obrobně nebo montážní dílně.	Kontrola a údržba strojů před každou výrobou.	-
7.	Při kontrole technických parametrů se objeví vadné výrobky.	Dostatečně kvalifikovaní a důslední pracovníci.	-
8.	Firmě ČKD Praha DIZ nebude vyhovovat termín přejímky zboží.	Jednat o datu přejímky již v prvotní fázi.	NHR

Jestliže bude brán zřetel na opatření, která jsou uvedena výše v tabulce, může tím firma snížit pravděpodobnost výskytu některých rizik a snížit jejich hodnotu u budoucích projektů.

3.5 Přínos návrhů řešení

Na začátku této podkapitoly je potřeba zmínit, že se tato práce týká již ukončeného projektu, proto zde logicky nemůžeme hovořit o přínosech návrhů řešení pro tento projekt. Je třeba pohlížet na přínosy návrhů řešení v komplexním pohledu.

Jelikož se firma GENERI bude i v budoucnu potýkat s řešením podobných projektů, nejvýznamnějším přínosem práce je mnou vypracovaná analýza projektu. Ta bývá součástí poprojektové fáze a je často podceňována. Z této analýzy ukončeného projektu si může management firmy GENERI a její zaměstnanci vzít poučení z problémů, které se v projektu vyskytly, nebo hrozilo riziko, že se vyskytnou. Tyto získané poznatky pak mohou využít v budoucnu právě při řešení obdobných projektů.

Mnou navržená řešení mohou firmě dále sloužit jako model pro budoucí projekty, které budou mít identické či velmi podobné některé fáze právě s tímto projektem.

Jak již bylo zmíněno v úvodu práce, celý projekt byl řízen neefektivně a nebyly při něm využity žádné nástroje projektového managementu či softwarová podpora. Tato práce má firmě rovněž nastínit, jak lze prostřednictvím těchto nástrojů a softwarové podpory, v tomto případě programu Microsoft Project, efektivně plánovat a řídit projekty. Vypracovaný projekt v Microsoft Project lze pak využít jako šablonu pro vypracování budoucích projektů.

Závěr

Cílem této bakalářské práce byl návrh projektu za použití vybraných metod řízení projektů. Řešený projekt se týkal dodávky osvětlení pro podzemní zásobník plynu v Třanovicích, který byl realizován firmou v letech 2010 - 2011. Výstupem práce je tedy analýza již ukončeného projektu, která bude v budoucnu sloužit firmě pro ponaučení, a návrh vlastních řešení, který bude moci být využit jako doporučení řešení vzniklých problémů.

Z nákladové analýzy vyplynulo, že celkové náklady projektu tvořené z nákladů na výrobu a ze mzdových nákladů činily 334 020 Kč. Po odečtení těchto nákladů od výnosů, které činily celkem 390 000 Kč, byl výsledný zisk projektu 55 800 Kč. Vzhledem k tomu, že byl projekt pro firmu dostatečně ziskový i po případném odečtení dalších drobnějších nákladů např. náklady na provoz firmy, nebylo potřeba dále náklady nějak upravovat. V opačném případě by mohla firma zvýšit marži ze současných 25% na 30%.

V časové analýze jsme zjistila, že se v projektu nachází celkem 16 kritických činností z celkových 44. Nejvíce kritickou byla fáze výroby, která neměla žádnou časovou rezervu. Mým navrženým řešením bylo dočasné zavedení 12hodinových pracovních směn, které by bylo kompenzováno motivujícím finančním ohodnocení. To umožnilo sloučit do jednoho dne některé činnosti výroby, které byly rozděleny do více dní. Výsledná časová rezerva této fáze, které bylo dosaženo, byla 3 pracovní dny.

V analýze zdrojů bylo zjištěno, že žádný z pracovních zdrojů nebyl v projektu vytížený. Přesto se v projektu vyskytovalo velké množství zdrojů, které byly vytížené na 100%. To je u pracovníků, kteří se musí věnovat kromě práce na projektu i rutinní činnosti firmy, nežádoucí. Řešením by mohlo být stejně jako u časové analýzy dočasné zavedení 12hodinových pracovních směn. Dočasné navýšení pracovních směn by vytvořilo pracovníkům časovou rezervu pro jiné úkoly.

Pro analýzu rizik byla využita metoda RIPRAN, ve které jsem identifikovala celkem 8 rizik, které by více či méně mohly ohrozit projekt. Na základě této analýzy byla navržena opatření, která když bude firma v budoucnu dodržovat, může snížit pravděpodobnost výskytu rizika a jeho hodnotu na minimum.

Seznam použité literatury

- 1) SVOZILOVÁ, A. *Projektový management*. 1.vyd. Praha: Grada, 2006. 356 s. ISBN 80-247-1501-5.
- 2) FIALA, P. *Projektové řízení: modely, metody, analýzy*. 1.vyd. Praha: Professional Publishing, 2004. 276 s. ISBN 978-80-00-02906-1.
- 3) DOLEŽAL, J., P. MÁCHAL, B. LACKO. *Projektový management podle IPMA*. 1.vyd. Praha: Grada, 2009. 512 s. ISBN 978-80-247-2848-3.
- 4) BARKER, S., R. COLE. *Projektový management pro praxi*. 1.vyd. Praha: Grada, 2009. 160 s. ISBN 978-80-247-2838-4.
- 5) TAYLOR, J. *Začínáme řídit projekty*. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2007. 232 s. ISBN 978-80-251-1759-0.
- 6) ŠTEFÁNEK, R. a kol. *Projektové řízení pro začátečníky*. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2011. 312 s. ISBN 978-80-251-2835-0.
- 7) MILTON, R. D. *Řízení projektů*. 7.vyd. Brno: Computer Press, 2007. 344 s. ISBN 978-80-251-1506-0.
- 8) DOSKOČIL, R. *Kvantitativní metody: Studijní text pro prezenční a kombinovanou formu studia*. 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011. 160 s. ISBN 978-80-214-4247-4.
- 9) SMOLÍKOVÁ, L. *Řízení projektů vývoje IT/IS. Přednáška*. Brno: VUT, 6. 3. 2013.
- 10) www.rwe-gasstorage.cz. *Slavnostní zahájení provozu rozšířeného podzemního zásobníku plynu Třanovice*. [online]. 2012 [cit. 2013-04-17]. Dostupné z: <http://www.rwe-gasstorage.cz/cs/1549-2117/>.
- 11) www.generi.cz. *O Generi*. [online]. 2011 [cit. 2013-04-17]. Dostupné z: <http://www.generi.cz/cz/o-generi/>.

Seznam obrázků

Obr. 1 : Trojimperativ	14
Obr. 2 : Grafický formát WBS.....	17
Obr. 3 : Neorientovaný graf.....	19
Obr. 4 : Orientovaný graf.....	20
Obr. 5 : Uzlově orientovaný síťový graf.....	20
Obr. 6 : Hranově orientovaný síťový graf.....	21
Obr. 7 : Grafické zobrazení metody PERT.....	22
Obr. 8 : Příklad Ganttova diagramu	23
Obr. 9 : Podzemní zásobník plynu v Třanovicích.....	26
Obr. 10 : Nastavení pracovní doby	34
Obr. 11 : Seznam činností - část.....	35
Obr. 12 : Ganttův diagram - část.....	36
Obr. 13: Seznam zdrojů - část.....	39
Obr. 15: Histogram práce elektrikáře.....	40
Obr. 16: Náklady - část	41
Obr. 17: Vytížené zdroje při 8hod. směně a 75% kapacity.....	47
Obr. 18: Zdroje při 12hod. směně a 75% kapacity.....	48

Seznam tabulek

Tab. 1 : Logický rámec	18
Tab. 2 : Tabulka verbálních hodnot pravděpodobností.....	24
Tab. 3 : Tabulka verbálních hodnot rizik	24
Tab. 4 : Vazební tabulka pro přiřazení verbální hodnoty rizika.....	25
Tab. 5: Fáze nabídky a poptávky	28
Tab. 6: Nákup svítidel a příslušenství	30
Tab. 7: Kooperace	30
Tab. 8: Proces výroby	32
Tab. 9: Dokončení zakázky.....	33
Tab. 11: Identifikace rizik podle metody RIPRAN.....	42
Tab. 12: Kvantifikace rizik	43
Tab. 13: Časová úprava fáze výroby	45
Tab. 14: Náklady a výnosy projektu	48
Tab. 15: Návrhy na opatření.....	51

Seznam grafů

Graf č. 1 : Procentuální vyjádření doby trvání fází projektu.....	35
-------------------------------------------------------------------	----

Seznam příloh

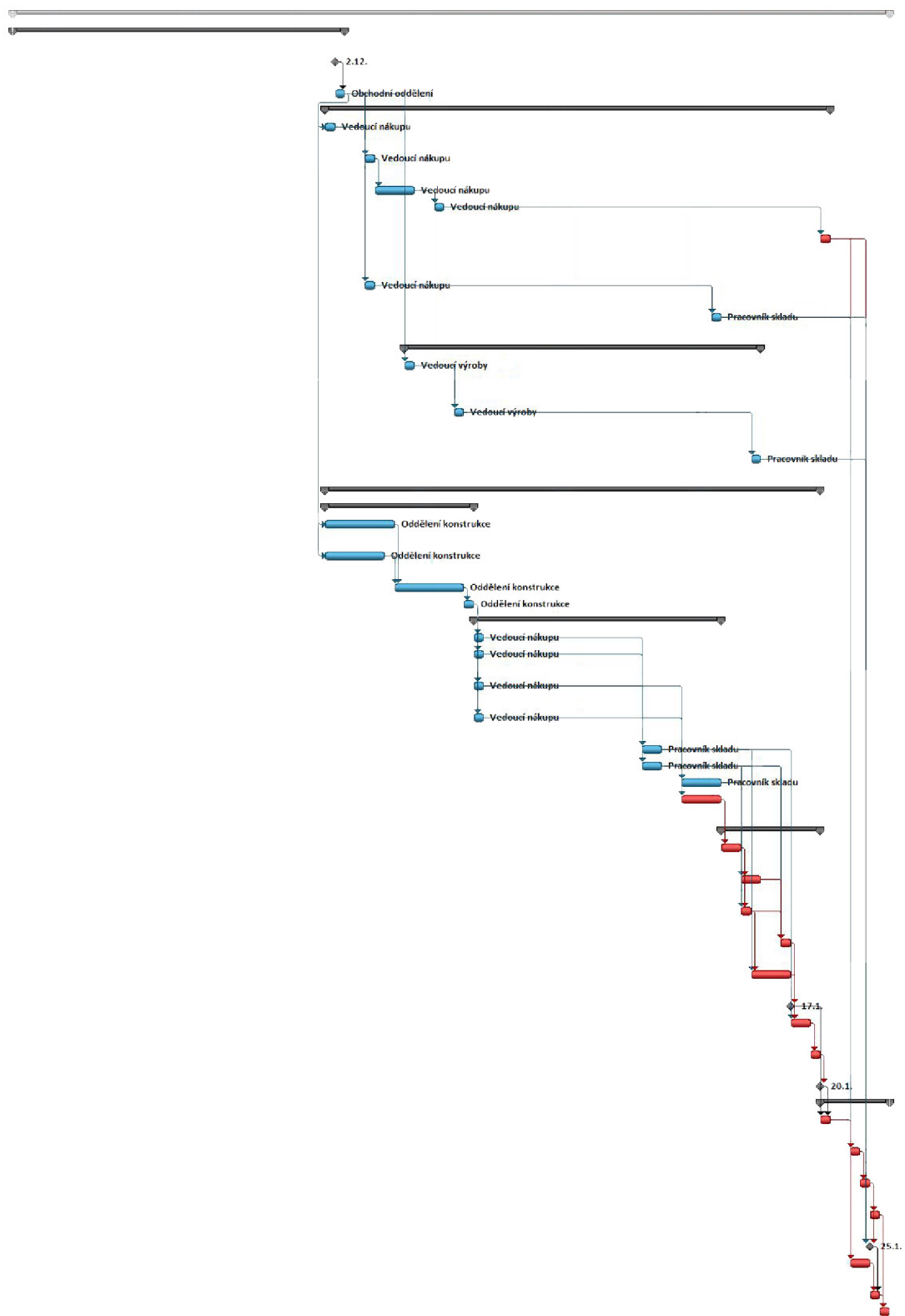
Příloha č. 1 – Seznam činností projektu dle WBS	I
Příloha č. 2 – Ganttův diagram s vyznačenou kritikou cestou	III
Příloha č. 3 – Síťový graf.....	IV
Příloha č. 4 – Přiřazení zdrojů k činnostem	V
Příloha č. 5 – Rozpočet projektu	VI

Příloha č. 1 – Seznam činností projektu dle WBS (zdroj: vlastní zpracování)

ID	Kód WBS	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	Předchůdci
1	1	Fáze nabídky a poptávky	115 dny	23.6. 10	3.12. 10	
2	1.1	Přijetí poptávky	1 den	23.6. 10	23.6. 10	
3	1.2	Zpracování poptávky a odeslání nabídky	4 dny	24.6. 10	29.6. 10	2
4	1.3	Přijetí revidované nabídky	1 den	1.10. 10	1.10. 10	3
5	1.4	Zpracování revidované nabídky a její odeslání	19 dny	4.10. 10	29.10. 10	4
6	1.5	Jednání s ČKD Praha DIZ	3 dny	11.11. 10	15.11. 10	5
7	1.6	Zpracování revize nabídky a její odeslání	5 dny	16.11. 10	23.11. 10	6
8	1.7	Přijetí konečné objednávky	1 den	2.12. 10	2.12. 10	7
9	1.8	Ukončena fáze nabídky a poptávky	0 dny	2.12. 10	2.12. 10	8
10	1.9	Expediční příkaz	1 den	3.12. 10	3.12. 10	9
11	2	Nákup svítidel a příslušenství	36 dny	2.12. 10	21.1. 11	
12	2.1	Zaslání poptávky firmě CHL	1 den	2.12. 10	2.12. 10	10
13	2.2	Obdržení nabídky od firmy CHL	1 den	6.12. 10	6.12. 10	12
14	2.3	Jednání s firmou CHL	4 dny	7.12. 10	10.12. 10	13
15	2.4	Odeslání závazné objednávky CHL	1 den	13.12. 10	13.12. 10	14
16	2.5	Naskladnění svítidel od firmy CHL	1 den	21.1. 11	21.1. 11	15
17	2.6	Zaslání objednávky na světelné zdroje	1 den	6.12. 10	6.12. 10	10
18	2.7	Naskladnění světelných zdrojů	1 den	10.1. 11	10.1. 11	17
19	3	Kooperace	25 dny	10.12. 10	14.1. 11	
20	3.1	Zaslání poptávky na držáky firmě v kooperaci	1 den	10.12. 10	10.12. 10	10
21	3.2	Přijetí nabídky, její vyhodnocení a zaslání závazné objednávky	1 den	15.12. 10	15.12. 10	20
22	3.3	Naskladnění a zaevidování držáků	1 den	14.1. 11	14.1. 11	21
23	4	Proces výroby	35 dny	2.12. 10	20.1. 11	
24	4.1	Přípravná fáze	11 dny	2.12. 10	16.12. 10	
25	4.1.1	Technické zpracování ovládacích skříní	5 dny	2.12. 10	8.12. 10	10
26	4.1.2	Technické zpracování ovládacích skříní	4 dny	2.12. 10	7.12. 10	10

27	4.1.3	Zaplánování do výroby	5 dny	9.12. 10	15.12. 10	25;26
28	4.1.4	Výrobní příkaz	1 den	16.12. 10	16.12. 10	27
29	4.2	Objednávka komponent	16 dny	17.12. 10	10.1. 11	
30	4.2.1	Odeslání objednávky - svorky	1 den	17.12. 10	17.12. 10	28
31	4.2.2	Odeslání objednávky - vývodky	1 den	17.12. 10	17.12. 10	28
32	4.2.3	Odeslání objednávky - ovládací skříně	1 den	17.12. 10	17.12. 10	28
33	4.2.4	Odeslání objednávky - svorkovnicové skříně	1 den	17.12. 10	17.12. 10	28
34	4.2.5	Naskladnění svorek	2 dny	3.1. 11	4.1. 11	30
35	4.2.6	Naskladnění vývodek	2 dny	3.1. 11	4.1. 11	31
36	4.2.7	Naskladnění ovládacích skříní	2 dny	7.1. 11	10.1. 11	32
37	4.2.8	Naskladnění svorkovnicových skříní	2 dny	7.1. 11	10.1. 11	33
38	4.3	Samotná výroba	8 dny	11.1. 11	20.1. 11	
39	4.3.1	Vrtání svorkovnicových skříní dle výkresů	2 dny	11.1. 11	12.1. 11	37
40	4.3.2	Vrtání ovládacích skříní dle výkresů	2 dny	13.1. 11	14.1. 11	39;36
41	4.3.3	Osázení vývodkami svorkovnicové skříně	1 den	13.1. 11	13.1. 11	39;35
42	4.3.4	Osázení vývodkami ovládací skříně	1 den	17.1. 11	17.1. 11	40;35;41
43	4.3.5	Osázení svorkami svorkovnicové skříně	2 dny	14.1. 11	17.1. 11	34;41
44	4.3.6	Hotové svorkovnicové skříně	0 dny	17.1. 11	17.1. 11	43
45	4.3.7	Osázení svorkami ovládací skříně	2 dny	18.1. 11	19.1. 11	43;34;42
46	4.3.8	Osázení ovládacími prvky ovládací skříně	1 den	20.1. 11	20.1. 11	45
47	4.3.9	Hotové ovládací skříně	0 dny	20.1. 11	20.1. 11	46
48	5	Dokončení zakázky	5 dny	21.1. 11	27.1. 11	
49	5.1	Konečná výstupní kontrola	1 den	21.1. 11	21.1. 11	44;47
50	5.2	Měření technických parametrů	1 den	24.1. 11	24.1. 11	49
51	5.3	Oštitkování skříní dle normování	1 den	25.1. 11	25.1. 11	50
52	5.4	Vytvoření technické dokumentace	1 den	26.1. 11	26.1. 11	51
53	5.5	Zboží připravené k převzetí	0 dny	25.1. 11	25.1. 11	22;16;18;51
54	5.6	Jednání s firmou ČKD Praha DIZ k účasti na převzetí	2 dny	24.1. 11	25.1. 11	16;18;22;49
55	5.7	Přejímka zboží	1 den	26.1. 11	26.1. 11	54;53
56	5.8	Zabalení zboží a expedice	1 den	27.1. 11	27.1. 11	55;52

Příloha č. 2 – Ganttův diagram s vyznačenou kritikou cestou (zdroj: vlastní zpracování)



Příloha č. 4 – Přiřazení zdrojů k činnostem (zdroj: vlastní zpracování)

Dodávka osvětlení

ID	Ukazatele	Název zdroje	Hodnota práce				
1		Pracovník obchodní oddělení	11 hodin				
	ID	Název úkolu	Jednotky	Práce	Zpoždění	Zahájení	Dokončení
	2	Přijetí poptávky	6%	0,5 hodin	0 dny	23.6. 10	23.6. 10
	4	Přijetí revidované nabídky	13%	1 hodina	0 dny	1.10. 10	1.10. 10
	8	Přijetí konečné objednávky	6%	0,5 hodin	0 dny	2.12. 10	2.12. 10
	10	Expediční příkaz	100%	1 hodina	0 dny	3.12. 10	3.12. 10
	52	Vytvoření technické dokumentace	100%	8 hodin	0 dny	26.1. 11	26.1. 11
2		Pracovník obchodně-technických služeb	29 hodin				
	ID	Název úkolu	Jednotky	Práce	Zpoždění	Zahájení	Dokončení
	3	Zpracování poptávky a odeslání nabídky	19%	6 hodin	0 dny	24.6. 10	29.6. 10
	5	Zpracování revidované nabídky a její odeslání	2%	3 hodin	0 dny	4.10. 10	29.10. 10
	6	Jednání s ČKD Praha DIZ	17%	4 hodin	0 dny	11.11. 10	15.11. 10
	7	Zpracování revize nabídky a její odeslání	10%	4 hodin	0 dny	16.11. 10	23.11. 10
	54	Jednání s firmou ČKD Praha DIZ k účasti na přejímce	25%	4 hodin	0 dny	24.1. 11	25.1. 11
	55	Přejímka zboží	100%	8 hodin	0 dny	26.1. 11	26.1. 11
3		Pracovník oddělení konstrukce	32 hodin				
	ID	Název úkolu	Jednotky	Práce	Zpoždění	Zahájení	Dokončení
	25	Technické zpracování ovládacích skříní	100%	11 hodin	0 dny	2.12. 10	8.12. 10
	26	Technické zpracování ovládacích skříní	100%	11 hodin	0 dny	2.12. 10	7.12. 10
	27	Zaplánování do výroby	15%	6 hodin	0 dny	9.12. 10	15.12. 10
	28	Výrobní příkaz	50%	4 hodin	0 dny	16.12. 10	16.12. 10
4		Vedoucí výroby	6 hodin				
	ID	Název úkolu	Jednotky	Práce	Zpoždění	Zahájení	Dokončení
	20	Zaslání poptávky na držáky firmě v kooperaci	25%	2 hodin	0 dny	10.12. 10	10.12. 10
	21	Přijetí nabídky, její vyhodnocení a zaslání závazné objednávky	50%	4 hodin	0 dny	15.12. 10	15.12. 10
5		Vedoucí nákupu	9 hodin				
	ID	Název úkolu	Jednotky	Práce	Zpoždění	Zahájení	Dokončení
	12	Zaslání poptávky firmě CHL	100%	1 hodina	0 dny	2.12. 10	2.12. 10
	13	Obdržení nabídky od firmy CHL	6%	0,5 hodin	0 dny	6.12. 10	6.12. 10
	14	Jednání s firmou CHL	6%	2 hodin	0 dny	7.12. 10	10.12. 10
	15	Odeslání závazné objednávky CHL	6%	0,5 hodin	0 dny	13.12. 10	13.12. 10
	17	Zaslání objednávky na světelné zdroje	13%	1 hodina	0 dny	6.12. 10	6.12. 10
	30	Odeslání objednávky - svorky	13%	1 hodina	0 dny	17.12. 10	17.12. 10
	31	Odeslání objednávky - vývodky	13%	1 hodina	0 dny	17.12. 10	17.12. 10
	32	Odeslání objednávky - ovládací skříně	13%	1 hodina	0 dny	17.12. 10	17.12. 10
	33	Odeslání objednávky - svorkovnicové skříně	13%	1 hodina	0 dny	17.12. 10	17.12. 10
6		Pracovník skladu	21 hodin				
	ID	Název úkolu	Jednotky	Práce	Zpoždění	Zahájení	Dokončení
	16	Naskladnění svítidel od firmy CHL	38%	3 hodin	0 dny	21.1. 11	21.1. 11
	18	Naskladnění světelných zdrojů	25%	2 hodin	0 dny	10.1. 11	10.1. 11
	22	Naskladnění a zaevidování držáků	25%	2 hodin	0 dny	14.1. 11	14.1. 11
	34	Naskladnění svorek	6%	1 hodina	0 dny	3.1. 11	4.1. 11
	35	Naskladnění vývodek	6%	1 hodina	0 dny	3.1. 11	4.1. 11
	36	Naskladnění ovládacích skříní	13%	2 hodin	0 dny	7.1. 11	10.1. 11
	37	Naskladnění svorkovnicových skříní	13%	2 hodin	0 dny	7.1. 11	10.1. 11
	56	Zabalení zboží a expedice	100%	8 hodin	0 dny	27.1. 11	27.1. 11
7		Elektrikář	45 hodin				
	ID	Název úkolu	Jednotky	Práce	Zpoždění	Zahájení	Dokončení
	41	Osázení vývodkami svorkovnicové skříně	75%	6 hodin	0 dny	13.1. 11	13.1. 11
	42	Osázení vývodkami ovládací skříně	25%	2 hodin	0 dny	17.1. 11	17.1. 11
	43	Osázení svorkami svorkovnicové skříně	50%	8 hodin	0 dny	14.1. 11	17.1. 11
	45	Osázení svorkami ovládací skříně	38%	6 hodin	0 dny	18.1. 11	19.1. 11
	46	Osázení ovládacími prvky ovládací skříně	50%	4 hodin	0 dny	20.1. 11	20.1. 11
	49	Konečná výstupní kontrola	75%	6 hodin	0 dny	21.1. 11	21.1. 11
	50	Měření technických parametrů	100%	8 hodin	0 dny	24.1. 11	24.1. 11
	51	Oštitkování skříní dle normování	63%	5 hodin	0 dny	25.1. 11	25.1. 11
8		Soustružník	19 hodin				
	ID	Název úkolu	Jednotky	Práce	Zpoždění	Zahájení	Dokončení
	39	Vrtání svorkovnicových skříní dle výkresů	75%	12 hodin	0 dny	11.1. 11	12.1. 11
	40	Vrtání ovládacích skříní dle výkresů	44%	7 hodin	0 dny	13.1. 11	14.1. 11

Příloha č. 5 – Rozpočet projektu (zdroj: vlastní zpracování)

Dodávka osvětlení		
ID	Název úkolu	Celkové náklady
1	Fáze nabídky a poptávky	3 250,00 Kč
2	Přijetí poptávky	60,00 Kč
3	Zpracování poptávky a odeslání n	1 020,00 Kč
4	Přijetí revidované nabídky	120,00 Kč
5	Zpracování revidované nabídky a	510,00 Kč
6	Jednání s ČKD Praha DIZ	680,00 Kč
7	Zpracování revize nabídky a její o	680,00 Kč
8	Přijetí konečné objednávky	60,00 Kč
9	Ukončena fáze nabídky a poptáv	0,00 Kč
10	Expediční příkaz	120,00 Kč
11	Nákup svítidel a příslušenství	241 150,00 Kč
12	Zaslání poptávky firmě CHL	150,00 Kč
13	Obdržení nabídky od firmy CHL	75,00 Kč
14	Jednání s firmou CHL	300,00 Kč
15	Odeslání závazné objednávky CHI	75,00 Kč
16	Naskladnění svítidel od firmy CHL	240,00 Kč
17	Zaslání objednávky na světelné z	150,00 Kč
18	Naskladnění světelných zdrojů	160,00 Kč
19	Kooperace	9 060,00 Kč
20	Zaslání poptávky na držáky firmě	300,00 Kč
21	Přijetí nabídky, její vyhodnocení a	600,00 Kč
22	Naskladnění a zaevidování držáků	160,00 Kč
23	Proces výroby	75 020,00 Kč
24	Přípravná fáze	5 440,00 Kč
25	Technické zpracování ovládacích	1 870,00 Kč
26	Technické zpracování ovládacích	1 870,00 Kč
27	Zaplánování do výroby	1 020,00 Kč
28	Výrobní příkaz	680,00 Kč
29	Objednávka komponent	1 080,00 Kč
30	Odeslání objednávky - svorky	150,00 Kč
31	Odeslání objednávky - vývodky	150,00 Kč
32	Odeslání objednávky -ovládací sk	150,00 Kč
33	Odeslání objednávky -svorkovnic	150,00 Kč
34	Naskladnění svorek	80,00 Kč
35	Naskladnění vývodek	80,00 Kč
36	Naskladnění ovládacích skříní	160,00 Kč
37	Naskladnění svorkovnicových skř	160,00 Kč
38	Samotná výroba	4 500,00 Kč
39	Vrtání svorkovnicových skříní dle	1 200,00 Kč
40	Vrtání ovládacích skříní dle výkre:	700,00 Kč
41	Osázení vývodkami svorkovnicov	600,00 Kč
42	Osázení vývodkami ovládací skřín	200,00 Kč
43	Osázení svorkami svorkovnicové :	800,00 Kč
44	Hotové svorkovnicové skříně	0,00 Kč
45	Osázení svorkami ovládací skříně	600,00 Kč
46	Osázení ovládacími prvky ovládac	400,00 Kč
47	Hotové ovládací skříně	0,00 Kč
48	Dokončení zakázky	5 540,00 Kč
49	Konečná výstupní kontrola	600,00 Kč
50	Měření technických parametrů	800,00 Kč
51	Oštitkování skříní dle normování	500,00 Kč
52	Vytvoření technické dokumentac	960,00 Kč
53	Zboží připravené k převímce	0,00 Kč
54	Jednání s firmou ČKD Praha DIZ k	680,00 Kč
55	Přejímka zboží	1 360,00 Kč
56	Zabalení zboží a expedice	640,00 Kč
		334 020,00 Kč