



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

ŘÍZENÍ RIZIK VE STAVEBNÍM PODNIKU

RISK MANAGEMENT INSIDE CONSTRUCTION COMPANY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Eva Titzová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JANA NOVÁKOVÁ

BRNO 2021



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T038 Management stavebnictví
Pracoviště	Ústav stavební ekonomiky a řízení

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Eva Titzová
Název	Řízení rizik ve stavebním podniku
Vedoucí práce	Ing. Jana Nováková
Datum zadání	31. 3. 2020
Datum odevzdání	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Vedoucí ústavu

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

PODKLADY A LITERATURA

- Svozilová A.: Projektový management, Grada Publishing, 2016
- Doležal J., Krátký J.: Projektový management v praxi, Grada Publishing, 2017
- Lacko B., Švec J., Balatková M.: Specifika technických projektů, ACSA, 2014
- Doležel J., Máchal P., Lacko B.: Projektový management podle IPMA, Grada Publishing, 2012
- Ježková Z., Krejčí H., Lacko B., Švec J.: Projektové řízení-Jak zvládnout projekty, ACSA, 2014
- Máchal P., Kopečková M., Presová R.: Světové standardy projektového řízení, Grada Publishing, 2015
- Smejkal V., Rais K.: Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích, Grada Publishing, 2013
- Korecký M., Trkovský V.: Management rizik projektů, Grada Publishing, 2011

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

1. Klasifikace a charakteristika rizik
2. Rizika ve výstavbových projektech
3. Analýza a řízení rizik projektu
4. Vyhodnocení rizik
5. Závěr, návrh opatření

Cílem je popsat řízení a identifikaci rizik, jejich vyhodnocení a systém kontroly.

Požadovaným výstupem je provedení analýzy rizik ve stavebním podniku na konkrétní stavební zakázce a navržení příslušných opatření.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

Ing. Jana Nováková
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je popsat problematiku řízení rizik ve stavebním podniku. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je uvedena klasifikace rizik, jsou zde popsány jednotlivé etapy tohoto komplexního procesu, včetně metod a technik. Praktická část je řešena na konkrétním projektu, je zde shrnuta a završena celá problematika rizika.

KLÍČOVÁ SLOVA

Riziko, scénář nebezpečí, analýza rizika, vyhodnocení, řízení rizik, posuzování rizik, nebezpečí, hrozba, pravděpodobnost, protiriziková opatření, identifikace rizik, ošetření rizik, hodnocení rizik, nežádoucí událost, zdroj nebezpečí, cíle projektu.

ABSTRACT

The thesis aims to describe risk management in the construction company. The work is divided into theoretical and practical part. The theoretical part presents the classification of risks, describes the various stages of this complex process, including methods and techniques. The practical part is solved on a particular project, it summarises and completes the whole issue of risk.

KEYWORDS

Risk, risk scenario, risk analysis, assessment, risk management, risk assessment, danger, threats, probability, action against risks, risk identification, risk treatment, risk evaluation, estimate, hazard source, project objectives.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Eva Titzová *Řízení rizik ve stavebním podniku*. Brno, 2021. 71 s. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Jana Nováková

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Řízení rizik ve stavebním podniku* zpracoval(a) samostatně, a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 15. 1. 2021

Bc. Eva Titzová
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucí diplomové práce Ing. Janě Novákové za cenné připomínky, a její odborné vedení při tvorbě mé diplomové práce. Další poděkování patří Ing. Michalovi Novosadovi za poskytnutí materiálů, informací a věnovaný čas.

OBSAH

1	ÚVOD	11
2	RIZIKA VE STAVEBNÍCH PROJEKTECH	12
2.1	Původ a definice rizika	12
2.2	Riziko	12
2.3	Rozdělení rizik	13
2.4	Výpočet rizika	16
2.5	Zdroje rizik – rizika stavebních projektů	16
2.5.1	Riziko projektové dokumentace	17
2.5.2	Organizační rizika	18
2.5.3	Riziko lidských zdrojů	18
2.5.4	Rizika smlouvy o dílo	19
2.6	Metody snižování rizik	19
2.6.1	Retence rizika	19
2.6.2	Redukce rizika	20
2.6.3	Transfer rizika	20
2.6.4	Diverzifikace	20
2.6.5	Pojištění	21
2.6.6	Vyhýbání se riziku	21
2.6.7	Vytváření rezerv	21
3	ŘÍZENÍ RIZIK	22
3.1	Komunikace a konzultace	23
3.2	Cíle a plány řízení rizik	23
3.3	Proces řízení rizik	24
3.4	Plánování řízení rizik	24
3.5	Identifikace rizik	25

3.5.1	Brainstorming.....	26
3.5.2	Delfská metoda	26
3.5.3	Analýza SWOT.....	27
3.6	Analýza rizik	29
3.6.1	Kvalitativní analýza rizik	29
3.6.2	Kvantitativní analýza rizik.....	30
3.7	Metody analýzy rizik.....	30
3.7.1	Matice rizik.....	30
3.7.2	Metoda RIPRAN	31
3.7.3	Citlivostní analýza	33
3.8	Hodnocení rizik.....	33
3.9	Plánování proti rizikovým opatření	34
3.10	Monitorování a kontrola rizik	35
4	ŘÍZENÍ RIZIK VE STAVEBNÍM PODNIKU	36
4.1	Základní údaje o společnosti	36
4.2	Vstupní analýza podniku – SWOT analýza	37
4.2.1	Vnější prostředí – příležitosti a hrozby.....	38
4.2.2	Vnitřní prostředí – silné a slabé stránky.....	41
4.3	Výstup SWOT analýzy.....	43
4.3.1	Návrh strategie podniku	44
4.4	Základní údaje o stavební zakázce.....	44
4.4.1	Informace o stavbě	44
4.4.2	Stavebně konstrukční řešení stavby.....	46
4.5	Proces řízení rizik projektu.....	48
4.5.1	Stanovení kontextu.....	48
4.5.2	Identifikace rizik	49

4.5.3	Analýza rizik	55
4.5.4	Hodnocení rizik	57
4.5.5	Ošetření rizik.....	60
5	ZÁVĚR.....	67
6	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	68
7	SEZNAM OBRÁZKŮ	69
8	SEZNAM TABULEK.....	70
9	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	71

1 ÚVOD

V současné době je řízení rizik často vyskytující se téma. Samotné řízení projektu je náročné, plánování zdrojů, organizace času a lidských zdrojů, a k tomu všemu se přidávají rizika, která mohou ve velké míře ovlivnit průběh celého projektu, a proto je třeba se tomuto tématu věnovat a navrhovat možná řešení.

Řízení rizik se stalo často opakovaným pojmem a objevují se i snahy pro jeho zavedení do běžné inženýrské praxe. Dnes už jsou objasněny základní pojmy, vytvořena pravidla pro postupování při analyzování rizik a společnosti se snaží nenadálým situacím předcházet, právě za pomoci řízení rizik. Dnes na trhu najdeme spíše dominující velké developerské společnosti s bohatou strukturou majetku a služeb, které dominují ve výstavbě složitých stavebních projektů, při kterých dochází občas k mimořádným situacím. I v těchto případech by mělo dojít ke stanovení systémových pravidel a opatření. Vše má ale své pro a proti, s narůstající velikostí společností a jejich majetku roste i riziko spojené s podnikáním ve stavebním průmyslu. Narůstají i požadavky na splnění nasmlouvaných podmínek, proto riziko vnímáme jako hrozbu, která může ovlivnit průběh projektu, celou existenci společnosti nebo její jméno na trhu. Jakékoliv zpoždění termínu, nedodání materiálu včas nebo havárie, by měla vést k zobecnění jejich příčin a k nalezení postupů, které by těmto událostem v budoucnu předešly. Stejně tak, jako máme stanovena opatření pro bezpečnost práce, která byla postupně zavedena na základě zkušeností, měla by být stanovena opatření i pro nepříznivé okolnosti. Je velmi složité identifikovat všechny možné nežádoucí jevy, které mohou nastat, stanovit příčiny a pravděpodobnost, s jakou mohou nastat nebo odhadnout škody, to vše, ale patří do schopnosti řízení rizik. Problematika řízení rizik, se tak stala novou součástí projektového řízení stavebních projektů.

Teoretická část diplomové práce se bude věnovat vysvětlení problematiky řízení rizik. Je zde vysvětlen původ a definice rizika, klasifikace rizik, a popsán celý proces managementu rizik, od prvotní identifikace až po hodnocení.

Cílem diplomové práce je objasnění pojmu rizika, jako stále vyvíjející se problematiky řízení. Na konkrétním projektu stavební zakázky bude aplikován postup analýzy, bude provedena identifikace zakázky se všemi náležitostmi a navrhuta příslušná opatření, na omezení jejich dopadu.

2 RIZIKA VE STAVEBNÍCH PROJEKTECH

2.1 Původ a definice rizika

Pojem „riziko“ nemá jednu obecně danou definici, význam jako takový se odvíjí od oboru, ale i jazyku nebo problematiky, ve které se aplikuje. Riziko lze popsat jako nejistotu, nebezpečí, vznik škody, ztráty nebo odchýlení od určitého očekávaného výsledku.

Ve stavebnictví riziko lze chápat jako možnost, že s určitou pravděpodobností dojde k nežádoucí události, která má za následek negativní dopad na výsledek výstavby od plánovaného stavu. Přirozenou součástí každého projektu je riziko, které je nutné rozpoznat a snažit se jej zvládnout nebo ho alespoň snížit na únosnou míru. Riziko, ale za určitých okolností můžeme vnímat i jako příležitost k dosažení cílů.

Rizika lze klasifikovat dle věcné náplně na různé druhy, nesou název podle daného druhu hrozby. Jedná se např. o rizika politická, ekonomická nebo sociální apod. Jiné odborné publikace člení rizika dle jiných klasifikačních hledisek např.:

- rizika předvídatelná a nepředvídatelná – z hlediska předvídatelnosti
- ovlivnitelná a neovlivnitelná – z hlediska ovlivnitelnosti
- primární a sekundární – z hlediska původu
- rizika pomalá a rychlá – z hlediska dynamiky vývoje nežádoucí události
- rizika s mírným, vyšším a fatálním dopadem – z hlediska intenzity dopadu nežádoucí události

[1][2]

2.2 Riziko

Slovo „riziko“ je označení pro kvalitativně dost rozdílné, avšak příbuzné pojmy. Význam rizika je ovlivněno odvětvím, oboru, problematice, ve kterém se nachází. Slovem „riziko“ může být ve výstavbě označováno:

- nebezpečí fyzické, psychické, majetkové újmy
- zdroj nebezpečí (činnost, přírodní jevy...)
- nejistá událost nebo situace s pozitivním nebo negativním vlivem na cíle projektu
- pravděpodobnost vzniku nepříznivé události

[2]

2.3 Rozdělení rizik

Rizika lze rozdělit podle různých hledisek do jednotlivých skupin. Zdrojem pro riziko nebo nebezpečí se může stát prakticky cokoliv. Zdrojem rizika může být považován kterýkoliv proces (projekce, realizace, plánovací procesy, aj.) nebo objekt (stavba, silnice, konstrukce aj.), který s výstavbou může a nemusí nijak souviset.

V obecné rovině se rizika dělí na 4 základní druhy, se kterými se setkáváme v různých závislostech, které se mohou navzájem kombinovat:

Základní dělení podle zdroje nebezpečí:

- Rizika finanční
 - Vývoj úrokových sazeb
 - Změna kurzů příslušných měn
 - Úroveň likvidity
 - Poskytnuté úvěry

- Rizika z vyšší moci
 - Živelné katastrofy
 - Havarijní události
 - Válečné konflikty

- Rizika technické a technologické
 - Selhání technologického procesu
 - Selhání techniky
 - Neúspěšný vývoj výrobků a technologií

- Rizika selhání lidského faktoru
 - Nedbalost
 - Zdravotní komplikace

[3]

Další dělení dle příčin rizik:

- Ovlivnitelná – příčiny můžeme částečně ovlivnit a předvídat
 - Velikost, rozsah, komplexnost projektu
 - Nesdílení společného cíle
 - Nízká odbornost projektanta
 - Omezené finance
 - Nízká motivace

- Neovlivnitelná – druhou skupinou jsou příčiny, na které nemáme dosah, nemůžeme je ovládat, připravenost a zásah managementu může zmírnit dopad na únosnou míru
 - Změny politické situace
 - Makroekonomická situace
 - Technický pokrok
 - Legislativa
 - Disponibilita zdrojů

[3] [6]

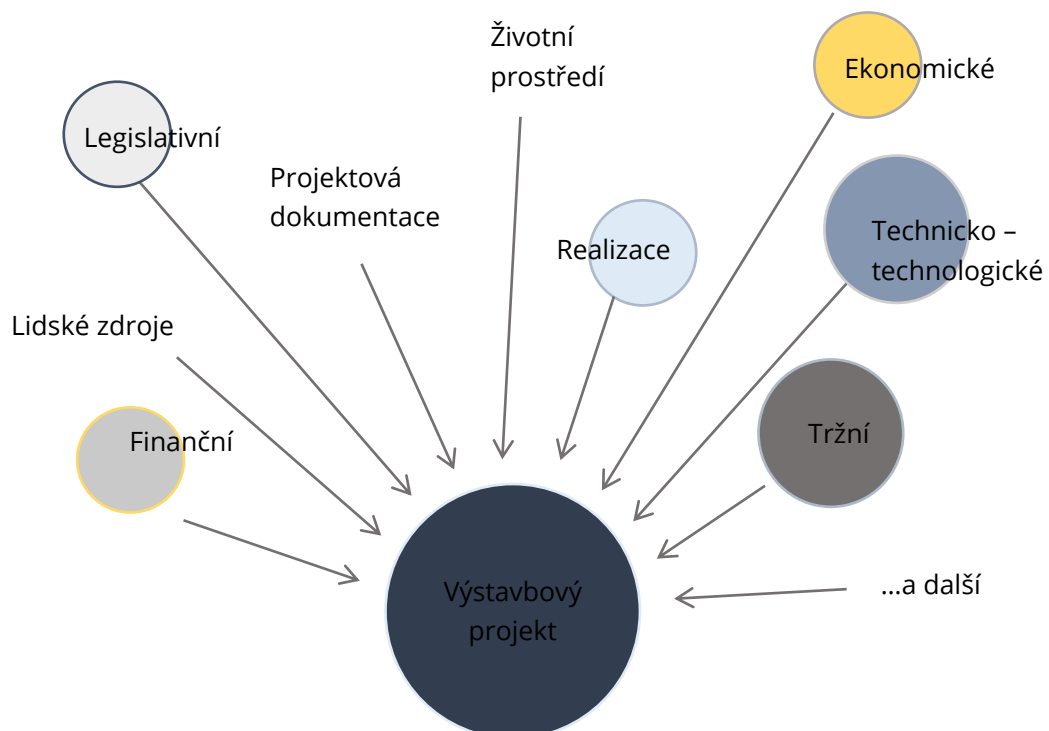
Rozdělení podle věcné náplně:

Je vhodné rizika rozdělit podle toho, do jaké skupiny podle specifické činnosti při výstavbě náleží, a z jaké oblasti pochází. Rozdělení podle věcné náplně je rozsáhlé a významné, z tohoto hlediska je lze rozdělit takto:

- Projektové riziko – souvisí s nesplněnými požadavky, které jsou kladeny na projektovou dokumentaci, (špatná komunikace mezi projektantem a investorem aj.)
- Riziko realizace projektu – riziko ve spojení s kvalitou výstavby, nedodržení rozpočtu, porušení lhůty výstavby, změna termínu aj.
- Technicko – technologické riziko – riziko související s vývojem a zavedením nových výrobků, technologií do výroby. Riziko může být ovlivněno i konkurencí, pokud podnik nezvládne technologii, může dojít k poklesu výrobní kapacity nebo k morálnímu stárnutí našeho výrobku oproti konkurenci.
- Výrobní riziko – riziko vyvolané úrazem, havárií, nedostatkem materiálu nebo pracovních sil, může ohrozit průběh výrobního procesu a jeho výsledků.
- Tržní riziko – riziko ovlivňující odbyt a ceny výrobků nebo služeb, je zapříčiněno malou poptávkou výrobků na domácím a zahraničním trhu.

- Finanční riziko – riziko spojené s dostupností zdrojů financování a způsobilostí splnit své závazky (likvidní riziko) s používáním podnikového kapitálu, souvisí také se změnou měnových kurzů, se změnami úrokových sazeb aj.
- Politické riziko – politické riziko může nastat v důsledku politického vývoje nebo událost, změna vlády, rozvrat ekonomiky, následkem války nebo občanskými nepokoji, tyto a jiné události vedou k přerušení hospodářských vztahů.
- Legislativní riziko – riziko vyvolané hospodářskou a legislativní politikou v zemi, změna daňových zákonů, změna investiční politiky aj.
- Zásahy vyšší moci – tyto rizika nelze nijak ovlivnit, mohou nastat nebezpečím živelných katastrof, teroristickým útokem nebo havárií výrobního zařízení atd.
- Riziko lidských zdrojů – vznikají jednáním, zkušenostmi a kompetencemi všech subjektů, které se účastní projektu, nejvýznamněji jsou posuzována rizika managementu.
- Informační riziko – riziko je spojeno s informačním systémem a daty, které se vztahují k danému projektu.
- Enviromentální riziko – souvisí se zvýšením nákladů na odstranění škod na životní prostředí nebo na ochranu životního prostředí

[13]



Obrázek 1 Příklady rizikových oblastí projektu – vlastní tvorba dle [6]

2.4 Výpočet rizika

Riziko jako takové vzniká vzájemným působením hrozby a aktiva, vyjádřeno je kombinací pravděpodobnosti výskytu nenadálé události a závažnosti jejího dopadu. Velikost rizika je nejdůležitější údaj, který v této problematice stanovujeme. Pro vyjádření rizika z toho vyplývá obecný vzorec. [4]

$$R = P \times D$$

Hledaná veličina:	R	vypočítaná hodnota konkrétního případu rizika
Známa (odhadnutá) veličina:	P	hodnota pravděpodobnosti, že riziko nastane
	D	předpokládaný negativní dopad (následek)

Riziko je tímto vyjádřeno určitou numerickou hodnotou, popřípadě přesně určeno popisnou veličinou.

Nesmí se zapomenout zohlednit dvě důležitá hlediska, a to čas a prostor

Prostor – prostor, ve kterém projekt probíhá, jeho ekonomické, technické a sociální prostředí

Čas – pracuje se s dvěma hledisky, referenční dobou T_{ref} (doba trvání ohrožení) a počátek této doby t_0 .

[10][12]

2.5 Zdroje rizik – rizika stavebních projektů

Zdrojem pro riziko může být cokoliv a kdokoliv. Rizikem se mohou stát osoby, které se na projektu přímo podílejí, ale i osoby externí. Níže sepsány kategorie zdrojů, se řadí do zdrojů ovlivnitelných, protože jsou následky lidské činnosti.

Velkým zdrojem rizik se může stát příroda, tato rizika jdou mimo moc člověka, a proto se nazývají jako neovlivnitelná např.: přírodní katastrofy, klimatické změny atd. Rizika ovlivnitelná i neovlivnitelná mohou negativně působit na okolí, ale i okolí může působit na ně.

Zdroj nebezpečí je zapotřebí členit podle toho odkud pochází, nebezpečí může pocházet z externího prostředí anebo naopak z interního prostředí stavebního podniku. Nastat může i situace kdy výsledek nebezpečí je kombinací nebezpečí externího a interního. Je vhodné určit zdroj nebezpečí ohrožující zkoumaný projekt. Jen některé zdroje se prolnou ve všech sledovaných oblastech, a taky ne každý zdroj je ohrožení pro všechny dílčí části sledované oblasti.

Lze určit například tyto původce nebezpečí:

- Antropogenní – zdrojem se stává především lidské jednání nebo lidské činy. Patří sem taky technologická nebezpečí, která plynou z vlastností prováděných, navržených, zpracovaných lidmi
 - stavebník
 - developer
 - investor
 - projektant
 - veřejnost
 - pojišťovna a banky
 - doprava a infrastruktura
 - a další

- Přírodní – zdrojem jsou všechny projevy přírody, které ovlivní lidskou činnost
 - základová půda
 - spodní voda
 - ovzduší
 - vodní plochy a toky
 - zemětřesení
 - a další

[2] [10]

2.5.1 Riziko projektové dokumentace

Nepostradatelným dokumentem pro přípravu a následně pro realizaci stavebního díla je projektová dokumentace. Neúplná, nesprávná nebo nedostatečná projektová dokumentace se stává jako zdrojem velkých rizik.

Pozornost investora se upírá zejména na to, aby nebylo možné smlouvy napadnout, a na řízení vlastního rozpočtu projektu. Je to v důsledku toho, že příprava investorů bývá totiž často nedostatečná. Stává se, že projektová dokumentace obsahuje chyby, je technicky nesprávná nebo neúplná, taková dokumentace se předkládá i s úmyslem investora, získat finanční výhody.

Pokud stavební firma tyto nedostatky nerozpozná včas, zejména ve fázi soutěže, tyto hrozby se stávají neoceněnou (podceňovanou) částí rozpočtu staveních prací a jsou reálnou hrozbou, že společnost za ně nedostane zapláceno, i když budou provedeny a vyžadovány.

Dodatečné poukázání na chyby v projektu je většinou v rámci smluvních podmínek vyloučeno. Proto tato možná rizika, vyplývající z nedostatečné přípravy investora, je velmi důležité předpokládat. [2]

2.5.2 Organizační rizika

Stavební dílo probíhá za neopakovatelných podmínek, na výstavbě se účastní velké množství subjektů, a každý sleduje své vlastní cíle a užitky. Manažer stavební firmy má na starosti kompletní naplánování subdodavatelů, ať už z hlediska kvality odváděných prací, jejich ceny, ale také celkovou koordinaci z hlediska harmonogramu práce. Do celého vnitřního procesu vstupují dále vnější subjekty, orgány státní správy, správa inženýrských sítí a komunikací, majitelé dotčených nemovitostí, aj. Vzájemné vztahy jednotlivých účastníků nejsou vždy na první pohled zřejmé, rozdílné představy, kompetence nebo zodpovědnost za každý subjekt mohou vzájemné vztahy narušit.

Organizace systému je nelehký úkol, a pro včasné odhalování a řízení rizik je dobrá organizace nepostradatelná. Dokument přípravy staveb je potřeba včas zavést do postupů organizace, provádět aktualizace a vyhodnocovat stav. Už při rozhodnutí účastnit se výběrového řízení, je vhodné začít organizací stavební zakázky, vypracovat dokument, ve kterém si firmy nastaví základní vztahy mezi účastníky a předejít tak vzniku organizačního rizika. Nevyjasněné vztahy a kompetence mezi účastníky výstavby narušují celkový chod zakázky, a ve výsledku i samotné vztahy mezi účastníky výstavby. [2]

2.5.3 Riziko lidských zdrojů

Při výstavbě projektu se musí věnovat velká pozornost výběru kvalitních pracovníků do manažerských pozic, dostatečná kvalifikace, dovednosti a znalost, jsou klíčové vlastnosti, abychom mohli kvalitně řídit rizika ze strany lidských zdrojů.

Prvním úkolem pro investora nebo dodavatele je výběr kvalitních a zkušených projektantů. Projektant by měl mít dostatek zkušeností s konkrétním druhem stavby, na kterou je najat. Důležité je také uvědomit si podmínky, které jsou na projektovou dokumentaci kladeny, vynaložit dostatek prostředků tak, aby činnosti, které souvisejí s projektem, byly kvalitně zpracovány, odborné posudky, průzkumy apod. Po výběru projektanta přichází na řadu výběr vhodných dodavatelů a subdodavatelů pro dílčí práce. Výběru vhodných kandidátů na dodavatele stavebních prací je ovlivněn dosavadní zkušeností z předchozích zakázek, případně doporučení od jiných firem nebo oficiální reference. [2]

2.5.4 Rizika smlouvy o dílo

Dalším zdrojem pro vznik rizika se stává smlouva o dílo, stává se zdrojem prakticky u všech stavebních zakázek. Smlouva o dílo je základní dokument, a ta svým zněním a specifiky vytváří další možná rizika do budoucna. Ze smluvního nařízení nemusí být rizika vždy úplně na první pohled zřejmá, k jejich zjištění občas dochází až při jejich vzniku. Takovému riziku je možné předcházet, dobrá znalost a jasné pochopení smluvních podmínek s objednatel (stavebníkem) jsou základním krokem. Většina takových nepříznivých a nepříjemných situací vzniká právě, a především z neznalosti smluvních podmínek, nebo pokud smluvní strany chápou výklad rozdílně. Smluvní ustanovení definují rozsah práce, ceny, kompetence všech zúčastněných stran, způsoby, jakým budou řešeny atp.

Smlouva o dílo je jediný pravomocný dokument, kde jsou rizika výstavby uvedena, je zde také napsáno, kdo je zodpovědný a ponese za rizika následky, jakým způsobem se budou rizika řešit a další důležité údaje, které nepřipustí jakékoli pozdější nejasnosti. [2]

2.6 Metody snižování rizik

Přítomnost rizik v podnikání i v konkrétních projektech je nevyhnutelná. Ke každému je vhodné přistupovat individuálně, každé riziko má svůj individuální plán ošetření. Rizikům je nejlepší se vyhnout, popřípadě je zredukovat nebo v určitých situacích riziko přesunout na jiný subjekt. Vyhnutí nebo redukce rizika je vhodná v případě, že pravděpodobnost určitého rizika je velmi vysoká a pojištění by bylo velmi nákladné. Když rizika nepřesahují míru, kterou si firma sama nastaví jako akceptovatelnou, je možné, aby riziko bylo přijato bez provedení protiopatření pro snížení rizika. Na jiná rizika se může firma pojistit. Podnik je připraven na případné nepříznivé vlivy výskytu rizik a je schopen se s nimi sám vypořádat, např. z vlastních rezerv. Při výběru proti rizikových opatření je důležité zohlednit s náklady těchto opatření. Na proti rizikové opatření je vhodné vymezit tolik prostředků, aby pokryly potenciální škody. Jaký, z popsanych nástrojů řízení rizik, je v konkrétní situaci nejlepší, určují vlastnosti rizika. [1]

Rizika pomocí několika metod můžeme redukovat, nejčastěji používané metody jsou například:

2.6.1 Retence rizika

Retence rizik je asi nejvyužívanější proti rizikovým opatřením v oblasti řízení rizik a jejich snižování. Když společnost stojí proti velkému množství rizik, ale nic proti nim nedělá, znamená to retence rizik. Toto konání může být vědomé nebo nevědomé. Za vědomou retenci se považuje situace, když se neuplatní proti identifikovanému riziku žádné z proti rizikových opatření. [1]

2.6.2 Redukce rizika

Při použití redukce rizika jako nástroje pro snižování rizik se lze zaměřit na redukci rizik nebo na redukci dopadů odpovídající hrozby. Možné metody redukce rizik můžeme dělit do kategorií dle:

- Metoda odstranění příčin vzniku rizika
- Metoda snižující nepříznivé dopady rizika

V první kategorii se objevuje metoda, u které je cílem prevence působení na eliminaci výskytu rizikových událostí. Druhá skupina náleží metodě, která se snaží eliminovat nepříznivé dopady při výskytu neočekávaných situací, kterým není možné se vyhnout. [1]

2.6.3 Transfer rizika

Jde o přesun rizika na jiné subjekty. Transfer rizika lze dělit na dva přístupy, ofenzivní a defenzivní. Při ofenzivním přístupu se příčina rizika odstraňuje, defenzivní přístup k riziku vede ke snížení (redukci) nepříznivých důsledků rizika na přijatelnou míru.

Nejčastější způsoby transferu rizika:

- Dohodnutí kupních/rámcových smluv na delší období na dodávky materiálů a výrobků, s předem stanovenou pevnou cenou, v požadované kvalitě a předem stanovený čas
- Přenesení rizika formou leasingu na leasingovou společnost
- a další [1]

2.6.4 Diverzifikace

Základním principem diverzifikace, jako nástroje pro snižování rizik, je rozložení rizika na co největší základnu. Pravidlo diverzifikace zní: „1/3 majetku vlož do nemovitostí, 1/3 do zlata a uměleckých předmětů a 1/3 drž v hotovosti,“ toto pravidlo se dá využívat i v dnešní době. Rozlišujeme dva druhy diverzifikace – vertikální a horizontální.

Principem vertikální diverzifikace je nahrazení jednotlivých prvků výroby, odebírané od dodavatelů, vlastními výrobky. Vertikální diverzifikací snižujeme závislost firmy na ostatních dodavatelích.

U horizontální diverzifikace se rozšíří výrobní nabídka firmy na nové výrobky, které jsou doplňkem původního sortimentu firmy, nebo vychází z původní znalosti firmy. Jde o tzv. příbuznou diverzifikaci, když se zavádí nové výrobky, které souvisejí s technologickými zkušenostmi nebo o diverzifikace do jiných oborů. U nepřibuzné diverzifikace jde o změnu původní výrobní a obchodní strategie.

Dále se využívá diverzifikace dodavatelů a odběratelů, u diverzifikace dodavatelů, jde o rozdělení materiálů mezi více dodavatelů, diverzifikace odběratelů má za úkol zabezpečit kompenzaci poklesu jedné skupiny pomocí jiné skupiny zákazníků. [1]

2.6.5 Pojištění

Pojištění se řadí mezi nejstarší formu proti rizikovým opatření. Jedná se o to, že pojištění je výměna rizika velké ztráty za jistotu malé ztráty – pojistného. Pomocí pojištění se přenesou zodpovědnost za škodu na jiný subjekt – pojišťovnu, ta pokryje výdaje za vzniknuté škody, pouze částečně nebo úplně. Prostřednictvím pojištění je prostor pro vytváření vlastních rezerv pro případ uskutečnění hrozeb. V oblasti obchodu převládá pojištění majetku, pojištění proti živelným pohromám a událostem. K pojištění neodmyslitelně patří úhrada pojistného, výška pojistného se odvíjí od mnoha faktorů. Pojišťovny si stanovují vlastní podmínky, podle kterých vyplácí pojistné plnění. Ve stavebnictví se nejvíce používá pojištění odpovědnosti za škodu. [1]

2.6.6 Vyhýbání se riziku

Další z metod, jak řešit rizika je vyhýbání se jim. Způsob je více negativní než pozitivní. Vyhýbání se riziku neznamena jenom vyhnout se hrozícím hrozbám, ale můžeme tím přijít i o příležitosti, která s rizikem mohou nastat. Metodu nelze doporučit, protože riziko je propojeno s podnikovými aktivitami a z dlouhodobého pohledu nezajistí společnosti růst. [1]

2.6.7 Vytváření rezerv

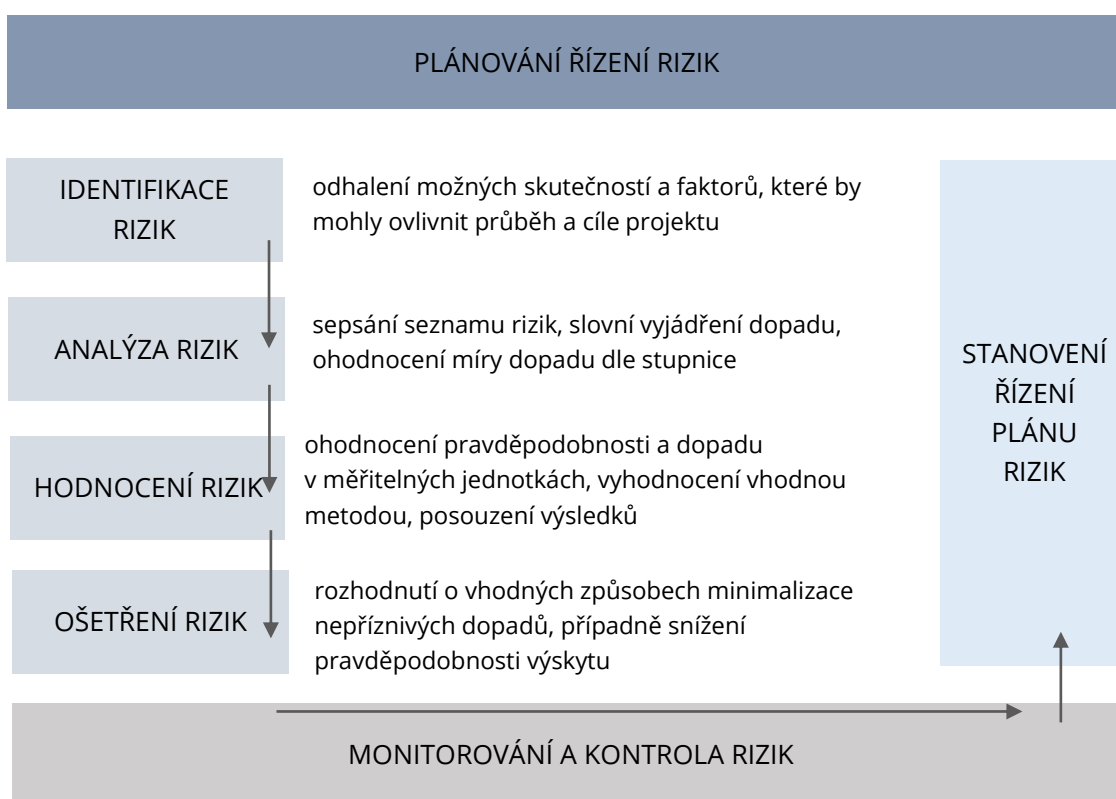
Pomocí vytvoření rezerv znamená zabezpečit společnosti aktiva pro případ nenadálých situací. Rezervy mohou být finanční i hmotné, jejich výše nebo množství je vymezeno podle pravděpodobné výše dopadu rizika. Mimo dobrovolné rezervy legislativa stanovuje povinné účtové rezervy. [1]

3 ŘÍZENÍ RIZIK

Řízení rizik je podle Project Management Institute jednou z devíti hlavních oblastí projektového managementu. Řízení rizik je systematický proces, při kterém se subjekt nebo organizace snaží eliminovat působení existujících nebo předpokládaných hrozeb. Tato oblast projektového managementu navrhuje řešení, která mají pomocí vhodných opatření minimalizovat nebezpečí neúspěchu projektu a dosáhnout tak úspěšného zvládnutí projektu.

Pro řízení podnikatelských rizik je důležité brát riziko jako možnost, že s určitou pravděpodobností dojde k události, která je rozdílná od předpokládaného stavu či vývoje. Naplánovaný způsob, jakým bude možné případná rizika projektu řídit je z mnoha hledisek pro fungování projektu velkým přínosem.

Každá etapa výstavby s sebou nese specifická rizika, jiné riziko bude hrozit při výstavbě komunikace v městské části a úplně odlišné bude při výstavbě v obytné části. Co etapa, to jiná rizika, riziko nelze zcela odstranit. Záměrem managementu rizik je, aby se riziko nestalo náhlým „překvapením“, ale aby bylo předvídatelné a účastníci se na ně mohli připravit a korigovat.



Obrázek 2 Proces analýzy rizik – vlastní tvorba dle [6]

Při identifikaci rizik se vytváří i upozornění, která nás varují před rizikem, které může nastat nebo už započalo. V takové fázi má řešitel stanoven postup, který začne aplikovat, a díky připravenému plánu může snížit nebo eliminovat negativní dopady. Následně je nutné rizika analyzovat, stanovit tak jejich pravděpodobnost vzniku nežádoucích událostí a velikost jejich dopadu na výsledek a rizika kvantifikovat. Po dokončení komplexní analýzy jsou přijata opatření na ošetření rizik, snížení, plné odstranění rizik nebo jejich přesunu na jiný subjekt. Celý proces je znázorněn na obrázku 1. [2][6]

3.1 Komunikace a konzultace

V celém procesu je důležité rizika komunikovat a konzultovat se všemi zúčastněnými stranami. Komunikace mezi zainteresovanými stranami je nezbytná, jejich úsudky, představy, názory mají dopad na celkové konečné rozhodnutí, a proto musejí být rozpoznány a v celém procesu s nimi počítat. Chyba v komunikaci, a s tím související rizika, je jedna z nejčastějších chyb, a to nejen ve stavebnictví.

3.2 Cíle a plány řízení rizik

U procesu řízení rizik je rozhodující stanovit předmět sledování – proces, objekt, než se riziko začne posuzovat. Teprve po určení stupně rizika, následného ekonomického ohodnocení nákladů řešení pro snižování rizik a určení celého postupu jakým bude dosaženo cíle, přichází na řadu samotné posouzení rizika.

Výstupem je vytvořený plán řízení rizik, musíme si uvědomit, že tento plán se v průběhu může několikrát změnit. Jednou metodou nelze řešit všechna rizika, nelze mít ani totožný přístup. Za některá rizika může zodpovídat sám účastník nebo daný subjekt, existují však i rizika, která lze přenést na třetí stranu (pojišťovnu nebo další osobu). [5][10]

V rámci managementu rizik je potřeba podle normy ČSN ISO 31000:

- Definovat cíle a záměr činností managementu rizik
 - Určit odpovědnost za proces a za jednotlivé části procesů managementu rizik
 - Stanovit meze činností managementu rizik
 - Určit vztahy mezi konkrétním projektem, procesem, činností a ostatními projekty, procesy a činnostmi
 - Stanovit metody posuzování rizik
 - Stanovit způsob ohodnocení výkonnosti a efektivnosti v rámci managementu rizik
- [11]

3.3 Proces řízení rizik

Proces řízení rizik musí být nedílnou součástí řízení organizace, prvním krokem je analýza nebezpečí. Pomocí analýzy dochází k postupnému odhalování hrozeb, vylepšování a odstranění působení existujících nebo budoucích negativních účinků, navrhuje se kroky vedoucí k eliminaci těchto účinků, ale zároveň je zde snaha využívat vzniklé příležitosti pozitivních vlivů. Řízení rizik je tedy souhrnný proces identifikování, eliminace, následné kontroly a minimalizace nežádoucích vlivů, které mohou působit na stavební projekt v negativním směru. Součástí řízení rizika tvoří neustálé monitorování situace a v případě, že dojde k odhalení rizika, musí se management rozhodnout a zasáhnout podle plánu, nebo nastavit nová opatření. Po celou dobu řízení probíhá komunikace se zainteresovanými stranami. [3] [5]

Řízení projektu rizik se skládá ze 6 procesů:

- Plánování řízení rizik
- Identifikace rizik
- Kvalitativní analýza rizik
- Kvantitativní analýza rizik
- Plánování protirizikových opatření
- Monitorování a kontrola rizik

3.4 Plánování řízení rizik

V prvním kroku je důležité se rozhodnout o přístupu a plánování procesu řízení rizik na projektu. Plán určuje, jak posupovat při volbě strategie a postupů. Každá, nejen stavební firma, by měla mít svůj tým rizikových expertů, aby byl vytvořen základ rizikového managementu. Rizika, která nejsou pod dohledem, mohou mít ničující dopad nejen na projekty a jejich stanovené cíle, ale v krajních případech dokonce na existenci celé společnosti.

Odpovědnost je v organizacích rozložena na celý management, největší zodpovědnost má vlastník podniku. Obsazenost a velikost týmu je přiměřený podle velikosti, složitosti a důležitosti projektu. Největší odpovědnost nese manažer celého projektu, který projekt připravuje. [3]

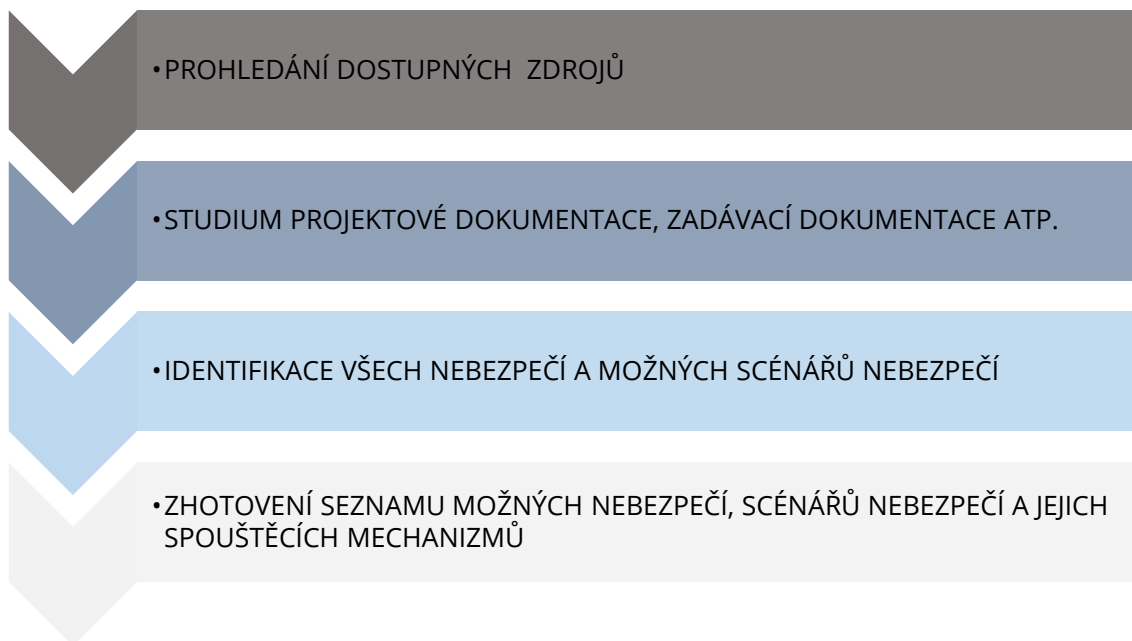
3.5 Identifikace rizik

Identifikace rizik je výchozí a nejdůležitější částí v celém procesu. Na fázi identifikace navazuje celý další proces vypořádání se s rizikem. Cílem identifikování rizik je včasné nalezení možných zdrojů nebezpečí dříve, než dojde k nežádoucím událostem s možným negativním důsledkem pro společnost, zaměstnance, životní prostředí apod. Identifikace rizik je krok pro sestavení seznamu všech nebezpečí ohrožující projekt nebo scénářů nebezpečí, které během provádění zakázky na vybrané části mohou nastat. Výsledkem je vypracovaný seznam rizik, spouštěcích mechanismů a potencionálních škod. Seznam rizik je pro projekt značnou výhodou, máme informace o možných prvcích, která mohou vést ke vzniku nežádoucích příhod. O riziku v této části již hovoříme, je ale popsáno, jako součin pravděpodobnosti výskytu nežádoucího scénáře nebezpečí a hodnoty negativního dopadu, který předpokládáme. Viz kapitola 2.3 Výpočet rizika.

Pro identifikaci rizik existuje řada metod a postupů:

- brainstorming
- Delfská metoda
- předchozí zkušenosti
- SWOT analýza
- názor odborníka
- historická data
- vyhodnocení jiných vlastních projektů

Pro identifikaci rizik projektu je vstupním údajem přehledný soupis možných nebezpečí a scénáře daných nebezpečí, které zakázku mohou ohrozit. Soupis těchto scénářů nebezpečí lze následně doplnit a aplikovat na další nový projekt. Vstupním dokumentem můžou být i rešerše z už dříve realizovaných projektů. Existují jednotlivá rizika, která mohou nastat v průběhu výstavby a provádění. Aplikace starších záznamů vede ke snížení časové náročnosti identifikaci rizik. Podkladem pro provedení identifikace potřebujeme mít nastudovanou a dobře zpracovanou projektovou a zadávací dokumentaci, se souvisejícími posudky, průzkumy a informace o všech účastnících na projektu. Identifikace rizik je znázorněna na následujícím obrázku. [3][7][8]



Obrázek 3 Postup identifikace rizik – vlastní tvorba dle [13]

3.5.1 Brainstorming

Brainstorming je kreativní technika, a využívá se pro podporu generování nápadů skupinovou technikou, v tomto případě generování všech možných nebezpečí a jejich scénářů. U této metody je skupina vedena vedoucím tak, aby každý člen přednesl svůj návrh nebo myšlenku. Záměrem této techniky je podporovat náhlé inspirace, vytvářet co největšího počtu nápadů, řešení či možností na stanovené téma. Brainstorming je opakem klasického vedení porad, kde se spíše ozývají oponenti proti novým nápadům, to má negativní dopad nejen na autora myšlenky, ale i na další členy, tato atmosféra pozastaví tvůrčí myšlení. [9]

3.5.2 Delfská metoda

Metoda se řadí mezi nejužívanější metody identifikace a kvalitativní analýzy rizik, do skupiny tzv. expertního odhadování. Organizačně a časově je metoda náročná. Výhodou je získávání individuálních a nezávislých odpovědí od skupiny expertů, není tedy ohrožena vlivem silnějšího člena. Další výhodou je realizace bez osobní schůzky, například e-mailem.

U této metody se zasílají dotazníky osloveným odborníkům a posléze se vyhodnocují. Otázky jsou pokládány tak, aby bylo možné odpovídat kvantitativně, k zodpovězení otázek musí mít experti k dispozici dostatek informací. Vyhodnocení má na starosti řídicí komise nebo jednotlivec a probíhá v několika kolech. I napřič tomu, že Delfská metoda byla úspěšně použita při tisících studiích má i svoje nedostatky. Když produkovala špatné výsledky bylo to následkem, že byla nesprávně použita. Nejslabším místem metody se považuje výběr odborníků a struktura dotazníku.

Postup při užití Delfské metody může být následující:

- V prvním kole jsou experti vyzváni k identifikaci nebezpečí a možných scénářů nebezpečí řešeného projektu či stavební zakázky z předem stanovených sledovaných hledisek.
- Pracovní tým získané údaje od odborníků vyhodnotí a vytvoří jednu zprávu. Znovu údaje rozešle odborníkům, k opětovnému hodnocení a určení pořadí důležitosti rizik.
- Pracovní tým pomocí četnosti výskytu a pořadí důležitosti sestavené odborníky provede konečný seznam rizik pro další hodnocení. [6][13]

3.5.3 Analýza SWOT

SWOT analýza je analytická metoda, která spočívá v hodnocení vnitřních a vnějších faktorů, které ovlivňují úspěšnost podniku, výrobku nebo služeb. Vnitřní faktory jsou silné a slabé stránky, ve vnějším prostředí se hodnotí příležitosti a hrozby podniku. SWOT je rychlá a relativně jednoduchá analýza. Dobře sestavená SWOT analýza obsahuje v každém kvadrantu alespoň pět položek. Po sepsání aspektů, je dalším krokem na základě zjištěných údajů připravit strategii. Hodnotí se systémem porovnání s konkurencí nebo vlastním hodnocením.

Zkratka SWOT je odvozena od anglických názvů:

S – Strengths	→	Silné stránky, přednosti, výhody, pozitiva
W – Weaknesses	→	Slabé stránky, slabiny, nedostatky
O – Opportunities	→	Příležitosti, nabídky
T – Threats	→	Hrozby, nežádoucí ohrožení



Obrázek 4 Matice SWOT – vlastní tvorba dle [14]

Silné stránky podniku pomáhají posilovat pozici na trhu, umožní najít oblast, ve které je společnost lepší než konkurence. Slabé stránky jsou oblastí, ve které si podnik vede naopak hůř než konkurence, má např. špatnou dopravní dostupnost nebo vysoké náklady na výrobu atp. Příležitosti a skutečnosti, které mohou podniku přinést úspěch, pokud společnost dokáže příležitosti správně využít. Hrozby zahrnují skutečnosti, které mohou snižovat poptávku, důsledkem může být nespokojenost zákazníků, může ovlivnit i stabilitu firmy na trhu. [14]

Ze vzniklé matice SWOT analýzy, která vznikla z nalezených faktorů, dochází k tvorbě čtyř základních strategií. Každá strategie vychází z kombinace silných nebo slabých stránek s příležitostmi a hrozbami.

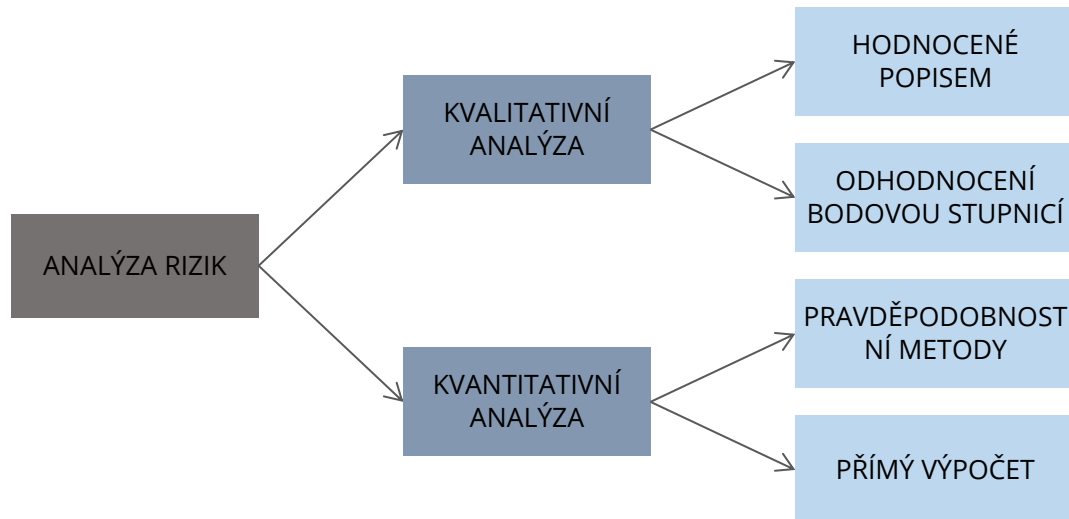
Čtyři základní strategie:

- **SO** strategie – strategie využití, SO strategie se snaží docílit každý podnik, sděluje nám, že podnik je vnitřně tak silný, že je schopen využívat silné stránky k využití příležitostí, neohrožují ho slabé stránky.
- **WO** strategie – strategie hledání, WO strategie se zaměřují na překonání slabých stránek pomocí využití příležitostí, příležitost znamená možnost, jak vylepšit fungování společnosti, odstraněním jeho vad.
- **ST** strategie – strategie konfrontace, ST strategie ta užívá silné stránky, aby odolala hrozbám a otočila je ve prospěch podniku. Strategii lze aplikovat, pokud je podnik dostatečně silný, aby se postavil vnějším hrozbám.
- **WT** strategie – strategie vyhýbání, WT strategie znamená vyhnout se hrozbám a překonat slabé stránky. V podniku se taková strategie připravuje jako krizový plán pro neočekávané události nebo když je v krachujícím stavu.

[14]

3.6 Analýza rizik

Cílem analýzy je analyzovat jednotlivá rizika, určit pravděpodobnost popsaného scénáře a odhadnout vážnost předpokládaného nepříznivého dopadu na projekt. Analýza rizik je komplexní proces řízení rizik, na který navazují všechny další následné kroky. Tato fáze se taky nazývá fází kvantifikace rizik. Kvalitativní analýza a kvantitativní analýza jsou dva možné přístupy, jak docílit stanoveného cíle.



Obrázek 5 Způsoby analýzy rizik – vlastní tvorba dle [13]

3.6.1 Kvalitativní analýza rizik

Kvalitativní analýza je nástrojem pro ohodnocení a popis závažnosti potenciálního dopadu rizika. Vše směřuje k tomu, aby došlo k rozhodnutí o dalším postupu a o podrobnosti analýzy rizik. Když je výskyt rizika pravděpodobnější a síla negativního dopadu vyšší, tím je rizikový faktor pro nás významnější. Hodnotitelé posuzují pravděpodobnost a intenzitu rizikových faktorů slovně (např.: malé, střední, vysoké, velký dopad, střední a malý dopad), nebo pomocí vhodně zvolené stupnice, stupnice může být lineární (1, 2, 3, 4, 5), toto je nejčastěji zvolena stupnice pro hodnocení pravděpodobnosti výskytu. Příklad lineární stupnice hodnocení je uveden v tabulce 1.

Všechna identifikována nebezpečí, nejsou pro projekt nebezpečná, přesto se snažíme nebezpečí numericky nebo slovně popsat, protože nalezená rizika potřebujeme mezi sebou porovnat. Výhodou metody je její menší časová náročnost, a lze ji přiřadit k těm jednodušším, nevýhodou je ovšem stále subjektivní hodnocení. U této metody máme slovní vyjádření dopadu hrozby, chybí zde vyjádření finančního dopadu, to komplikuje plánování rezerv i kontrolu efektivnosti nákladů. Je vhodné vytvořit kombinaci s kvantitativní analýzou.

[1][5][8]

3.6.2 Kvantitativní analýza rizik

Po provedení kvalitativní analýzy následuje analýza kvantitativní. Zde je určena číselná hodnota pravděpodobnosti a velikosti nežádoucího dopadu. I u této metody si můžeme zvolit metodu, pomocí které analýzu aplikujeme. Užívá se např.: citlivostní analýza na stanovení rizika, který má na projekt nejzávažnější dopad, dále analýza rozhodovacího stromu nebo simulační metoda Monte Carlo.

Metoda kvantitativní také pracuje s ohodnocením pravděpodobnosti rizika, zpracovává tuto pravděpodobnost pomocí matematického výpočtu, vyjádří dopad vybraného rizika. Riziko je zde vyjádřeno číselným vyjádřením pravděpodobností vzniku a velikosti dopadu rizik, vše je propojené s projektem a jeho definovanými cíli. Dopad může vyjádřit i ve finančních prostředcích. Díky sestavenému matematickému modulu rizik, jsme schopni s modelem experimentovat a získávat tak potřebné údaje, například pomocí metody Monte Carlo získáme počítačovou simulaci, která napodobí skutečné události odpovídající riziku, uvidíme jak se projekt nebo část projektu bude chovat.

Metody modelování a simulace vyžadují splnění různých podmínek:

- Speciální software – umět s programem pracovat
- Sestavit matematicko-logický model rizik
- Potřebujeme numerické údaje o zkoumaném riziku
- Správně vyložit výsledky

[3][5][8]

3.7 Metody analýzy rizik

Rizika lze posuzovat a analyzovat hned několika metodami. Níže popsané metody patří mezi ty častěji vybrané.

3.7.1 Matice rizik

Matice je výsledná tabulka, která v řádcích udává pravděpodobnost realizace scénáře nebezpečí a ve sloupcích je stanovena předpokládaná výše škody. Aby mohla být matice stanovena, je potřeba, aby expertní tým zvolil stupnici pro hodnocení pravděpodobnosti a dopadu. Stupnice bývá pro obě dvě hodnocení, dopad i pravděpodobnost, o stejném počtu stupňů. Stupnice se nejčastěji znázorňuje hodnotící tabulkou. Příklad hodnotící tabulky je níže. Nebezpečí se ohodnotí podle zvolené stupnice pravděpodobnosti a dopadu, a významnost rizika se stanovuje vynásobením ohodnocené pravděpodobnosti se silou negativního dopadu.

[3]

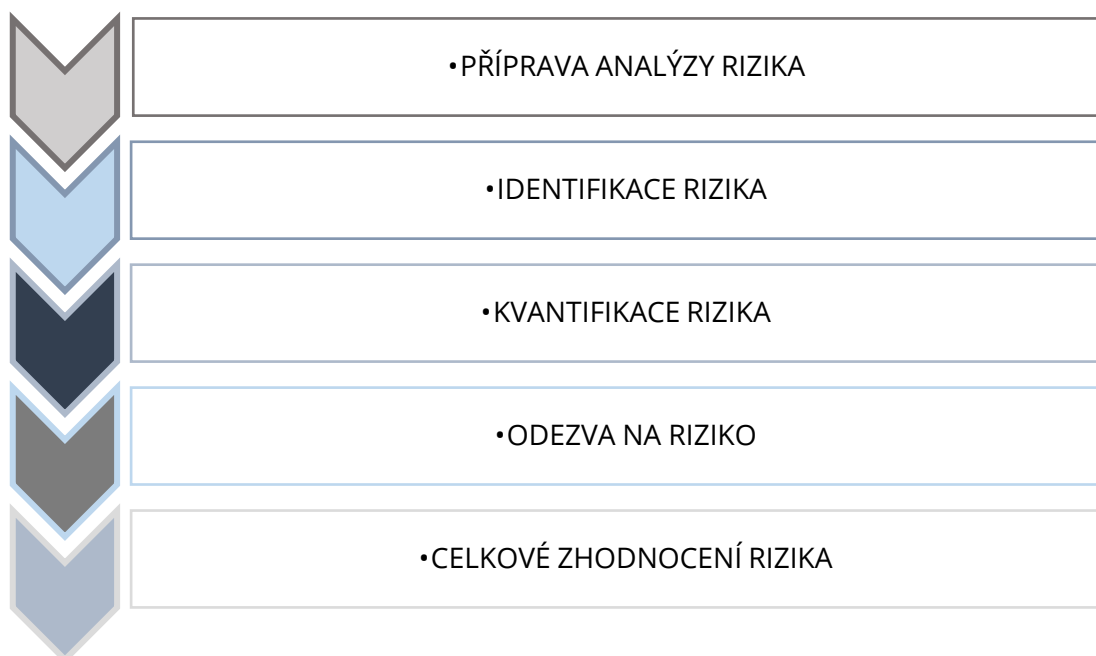
Tabulka 1 Stupnice intenzity negativního dopadu [13]

STUPEŇ	DOPAD	POPIS
1	Zanedbatelný	Náklady na odstranění nepřesáhnou 0,5 % z celkových nákladů
2	Velmi malý	Hodnota důsledků do 1 % z celkových nákladů.
3	Závažný	Na zakázku má důsledek znatelný dopad, je mezi 2–5 % z celkové hodnoty zakázky.
4	Nepřijatelný	Zakázka není výdělečná. Z celkového objemu 6–10 %.
5	Kritický	Z celkového objemu zakázky je to <10 %

3.7.2 Metoda RIPRAN

Metoda RIPRAN z anglického názvu Risk PROject ANALysi – metoda určena pro analyzování projektových rizik. Autorem této analýzy je pan doc. Ing. Bronislav Lacko, CSc., metoda nejprve vznikla pro analýzu rizik automatizačních projektů v rámci výzkumu na VUT v Brně, později praxe ukázala, že po provedených změnách je metodu možné aplikovat i pro analýzu jiných druhů rizik než jen projektová.

Metodu je možno použít jak na kvalitativní, tak i kvantitativní způsob analýzy rizik. Postup metody RIPRAN je následující: [8][12]



Obrázek 6 Postup metody RIPRAN – tvorba vlastní dle [6]

Příprava analýzy rizik – cílem je připravit vše k provedení analýzy riziko podle metody RIPRAN.

Vstupními podklady jsou:

- historická data z předchozích projektů
- prognózy možných vnějších a vnitřních vlivů,
- popis projektu.

Následuje krok, kdy se provádí kvantifikace hrozeb. Do vytvořené tabulky se přidá pravděpodobnost výskytu scénáře nebezpečí, hodnota negativního dopadu a výsledná hodnota rizika. Výstupem je seznam dvojic hrozba – scénář s komentáři, popřípadě i seznam rizikových faktorů. Hrozba a scénář jsou ve vztahu příčina – důsledek, jednotlivé scénáře do tabulky navrhuji členové sestaveného týmu. Text řádku můžeme získat, tak že nejprve se hledá hrozba a k ní odpovídající scénář, otázkou, co se může stát, když...? Můžeme to brát i z druhého pohledu, mít určený scénář co se může stát a stanovit ke scénáři hrozbu.

Tabulka 2 Identifikace nebezpečí [8]

P. Č.	HROZBA	SCÉNÁŘ NEBEZPEČÍ	PRAVDĚPODOBNOT	DOPAD	HODNOTA RIZIKA
1.	Prodloužení termínu předání díla	Předání se zpozdí o 10 dní	15%	Penále za každý další den 75.000, - /den	
2.					

Sestaví se opatření k nalezeným nebezpečím, která mají snížit hodnotu rizika na přijatelnou úroveň, kterou si společnost stanovila. Posledním krokem je posouzení rizika, jeho vyhodnocení a určení jaký vliv má na projekt, jestli může projekt pokračovat v realizaci bez zvláštních opatření. Rizika, která mají nízkou pravděpodobnost a zanedbatelnou ztrátu je možné zanechat na operativní zásahy, nechají se buď v registru rizik, nebo se odstraní. Pokud se domníváme, že seznam je kompletní, provede se ověření na úplnost, kontrola seznamu se často přesune na jinou skupinu pracovníků. Prověřený seznam potvrdíme a fixujeme jako platný dokument o výsledku procesu provedení identifikace rizika.

[8][12]

3.7.3 Citlivostní analýza

Citlivostní analýza je jedna z nejpoužívanějších metod kvantitativní analýzy rizik projektu. Touto analýzou se zkoumá vliv změny určitého rizikového prvku na cíl projektu, současně s ostatními prvky, které se nemění nebo se považují za zcela nerizikové. Prvky, které mají po aplikaci citlivostní analýzy malý dopad na cíle projektu, můžeme považovat za nepodstatné. Pozornost je věnována prvkům, jejichž změny budou ovlivňovat cíle projektu. [3][5]

3.8 Hodnocení rizik

Po provedení předchozích kroků jsme získali kompletní registr rizik, následuje další krok, a sice hodnocení rizik, vyjádříme velikost rizik a seřadíme pro zaměření na ta nejzávažnější. Když rizika ohodnotíme, zjistíme, které rizika mají na projekt nejzávažnější potencionální dopad. Účelem tohoto kroku je stanovit, která rizika nelze akceptovat, a mají být ošetřena, která mohou být zcela zanedbána nebo přijata bez ošetření. Je tedy určena úroveň akceptovatelnosti, která vychází z kategorií významnosti rizika.

Tabulka 3 Matice hodnocení rizik: lineární stupnice – vlastní tvorba dle [5]



Tabulka je seřazena od nejnižší závažnosti a nejmenší pravděpodobnosti, rizika z pravého horního rohu jsou naopak ty s nejzávažnějšími následky a největší pravděpodobností, a proto jim bude věnována nejvyšší pozornost. O mírná rizika bude rozhodovat finanční i časová náročnost. Jsou-li podrobnější analýzy a ovládání těchto rizik pro firmu finančně nebo časově příliš náročná, jsou v takovém případě rizika pouze popsána na základě současně zjištěných informací, a bude u nich stanoveno jejich monitorování. [1][5][8]

3.9 Plánování protirizikových opatření

Po provedení analýzy rizik, máme stanovena projektová rizika. Dalším krokem je výběr nejvhodnějších variant opatření, které budou směřovat k minimalizaci ohrožení projektu. Jedná se o vyhodnocení ekonomické efektivity, která vypovídá o míře poklesu rizika účinkem přijatého opatření. Většina rizik neexistuje samostatně, proto je zapotřebí brát v potaz i vazby mezi jednotlivými riziky. V závěru se vytvoří výstup, který obsahuje plány jednotlivých opatření. Protiopatření může být postup, proces, technický prostředek aj., tyto procedury mají jediný úkol, předejít vzniku škody, nebo zmírnit následky již způsobené škody.

Nejčastější opatření:

- Odmítnutí – úprava podmínek, aby k situaci vůbec nedošlo
- Přenesení (transfer) rizika – nejstarší forma, riziko se převede na jiný subjekt. S rizikem jako takovým se nic nestane, pouze jeho dopad je přesměrován na třetí stranu.
- Prevence rizika – snažíme se nalézt takové opatření, která by minimalizovala pravděpodobnost dopadu daného rizikového scénáře.
 - připravenost,
 - rychlé reakce managementu,
 - odstranění nebezpečí,
 - kontroly, dozor.
- Eliminace (avoid) rizika – jde o nalezení jiného řešení situace, které neobsahuje rizikovou událost.
- Akceptace – riziko se očekává, proto jsou vytvořeny k tomu určené rezervy, nečiníme žádná opatření, dokud riziko nenastane.
 - Pasivní – když riziko nastane, hledá se řešení
 - Aktivní – vytvořen rizikový plán, při objevení rizika je plán spuštěn.

Výstupní dokument po přidání opatření může obsahovat úpravy původních popisů a kvantifikaci rizik, jsou zde taky odhady nákladů na přenos daného rizika na jiný objekt, přidán je i aktualizovaný plán řízení rizik, může obsahovat úpravu časového harmonogramu projektu nebo změnu v rozpisu práce, dodatečné subdodávky aj.,

U neakceptovatelných rizik je třeba rozhodnout o vhodné strategii, jak dané riziko řešit. Existuje i možnost preventivního opatření, snažíme se tím zajistit, aby riziko vůbec nenastalo, toto řešení má, ale vždy svůj dopad, může nám ovlivnit rozpočet nebo harmonogram. Jednoduše to znamená, že si předem „nakoupíme“ opatření. Další možnost je vyčkat na varovný spouštěč, který upozorní projektový tým, že scénář identifikovaného rizika se začíná realizovat. Spouštěč obvykle spouští předem stanovené kroky, které byly pro riziko sepsány. Zde náklady na ošetření přichází až ve chvíli, kdy scénář nastane. [3] [6][15]

3.10 Monitorování a kontrola rizik

Posledním krokem procesu řízení rizik je jejich následné sledování a kontrola účinnosti aplikovaných proti opatření. Proces probíhá průběžně po celou dobu trvání projektu, cílem procesu je podání včasných informací, jestli nevznikají nová rizika, která by mohla ohrozit dosažení cíle projektu. Celý tento proces musí být v souhře, mezi každým krokem managementu rizika a sledování rizika je i zpětná vazba, tak aby se všechny poznatky přenesly do rozhodování. Pomůže také určit tzv. Vlastníka rizika, který je odpovědný za sledování a kontrolu, seznamuje projektový tým se situací a s doporučeným řešením. [3]

4 ŘÍZENÍ RIZIK VE STAVEBNÍM PODNIKU

V mnoha podnicích není zavedený funkční systém managementu rizik. Ve stavebních podnicích je většinou pouze zaveden registr rizik. Hlavní rizika, která hrozí stavebnímu podniku, vycházející z jeho činnosti, jsou rizika při realizaci projektu, tady hlavně projektová rizika, ta v registru rizik nejsou zahrnuta. Proto je tato praktická část mé práce směřovaná na proces řízení projektových rizik. Řízení rizik je dnes ještě velká neznámá pro většinu stavebních podniků. Zavedením managementu řízení, se stalo jednou velkou výzvou pro většinu stavebních společností. Zavést vše potřebné, aby správné řízení pracovalo, seznámit se s postupy, naučit se je ovládat, pracovat s metodami analyzování rizik, zvolit je tak, aby vše vyhovovalo struktuře podniku, to vše musí podnik naplnit, pokud ještě nemá zavedený management rizik. Prvním krokem je vždy začít, zkusit to i s ohledem na to, že podnik nemá žádné zkušenosti s řízením rizik. Z praxe je možnost rizika začít rozpoznávat a stanovovat první registry možných scénářů nebezpečí. Vlastní zkušenosti jsou ve všech směrech neocenitelné.

Praktická část této diplomové práce je zpracována na příkladě projektu z praxe, který realizovala stavební společnost, která si nepřeje být uvedena, proto jsou údaje organizace změněny na XStav s.r.o.

4.1 Základní údaje o společnosti

Společnost XStav s.r.o. je rodinný podnik s více jak 50letou tradicí a 25 lety působení na českém trhu. Společnost má pobočky po celé Evropě – Německo, Polsko, Francie, Velká Británie a v dalších zemích. Společnost v České republice zaměstnává téměř 1000 lidí, kteří se zabývají výrobou betonových prefabrikátů ve dvou výrobních závodech, projekční činností, realizací nosných celků, ale i generálními dodávkami průmyslových staveb, administrativních objektů a parkovacích domů. Generální dodávky řeší převážně moderní metodou Design and Build, kdy na základě požadavků klienta zajistí XStav s.r.o. projekční přípravu, projednání s úřady, optimalizace i následnou realizaci na klíč.

Společnost se účastní výběrových řízení soukromých i veřejných zakázek, jako generální dodavatel. Společnost je schopna z velké části zajistit sama, pro dodávky technologií využívá řady specializovaných subdodavatelských firem, se kterými má vybudované dlouholeté vztahy.

4.2 Vstupní analýza podniku – SWOT analýza

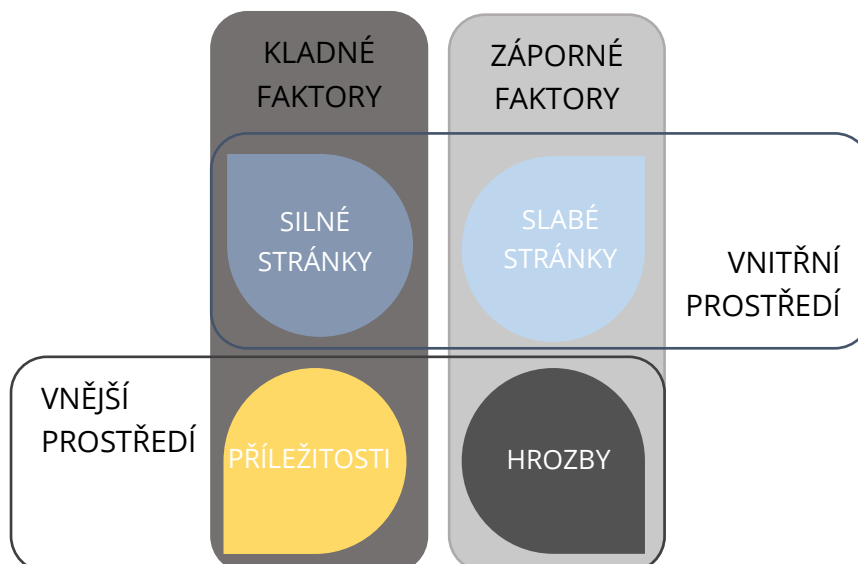
Ještě předtím, než bude provedena analýza rizik na stavební zakázce, je vhodné provést komplexní analýzu podniku jako celku, ta nám pomůže najít, jak problematické oblasti, tak i nové možnosti pro rozvoj. K tomuto kroku využijí SWOT analýzu. Tato metoda je jednoduše proveditelná, časově i organizačně nenáročná a dá nám rychle odpověď o stavu společnosti. SWOT analýza je nástrojem pro celkovou analýzu vnitřních i vnějších činitelů, dokážeme lépe zhodnotit fungování podniku.

SWOT analýza zkoumá vnější a vnitřní prostředí podniku. Silné a slabé stránky souvisí s vnitřní situací podniku v současné době. Vnitřní faktory jsou založeny zejména na zkušenostech, dovednostech a možnostech podniku. Vnější prostředí se zaměřuje na příležitosti a hrozby. Hrozby, které jsou pro společnost slabou stránkou, se snaží společnost minimalizovat, naopak pozitivní faktory, tedy příležitosti, přinášejí společnosti prosperitu. Vnější prostředí popisují příležitosti a hrozby, které jsou reálné, ale pro podnik mohou nebo nemusí nastat.

Název analýzy je složen z počátečních písmen anglických názvů čtyř sledovaných faktorů: [8]

- S=Strengths – silné stránky
- W=Weaknesses – slabé stránky
- O=Opportunities – příležitosti
- T=Threats – hrozby

Na následujícím obrázku je popis SWOT analýzy pomocí vztahového diagramu:



Obrázek 7 Vztahový diagram SWOT analýzy – vlastní tvorba dle [8]

SWOT analýza je vrcholnou analýzou, nejčastěji se aplikuje ve dvou případech. První je situace, kdy zamýšlíme realizaci konkrétního projektu. V takovém případě nám SWOT analýza vykresluje obrázek o veškerých vlivech, které mohou na projekt působit v průběhu jeho realizace a životnosti. Druhá situace je její užití, když se projekt dostane do stavu úpadku nebo na hranici existence, ale stále převažují tendence podnik zachránit. V této situaci se v rámci SWOT analýzy zaměřujeme hlavně na vnitřní aspekty, tedy silné a slabé stránky, které můžeme ovlivnit. [8]

Pomocí analýzy sestavíme čtyři seznamy odpovědí definující každý faktor SWOT analýzy, silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby. Následně vyhodnotíme fungování firmy za pomoci těchto seznamů, které sloučíme a upravíme. SWOT analýza proběhne v následujících krocích:

1. Nalezení a hodnocení faktorů
 - Silných a slabých stránek
 - Příležitostí a hrozeb
2. Sestavení SWOT matice
 - Seřazení podle významu a důležitosti pro podnik

Identifikovat faktory SWOT analýzy jde několika způsoby, nejvyužívanější je metoda brainstorming, ta byla popsána v kapitole 3.5.1, která se věnuje této metodě. V tomto případě bude využita jiná metoda, a to metoda dotazníků.

Pro následné hodnocení budou využity dvě metody. Silné a slabé stránky hodnotíme párovým porovnáním, u hrozeb a příležitostí tuto metodu využít nelze, u těchto faktorů je nejistý vývoj, zde musíme přihlížet k významnosti, ale i k pravděpodobnosti s jakou k aspektu může dojít. Využije tedy kvalitativní způsob metody, bodová stupnice se slovním popisem.

4.2.1 Vnější prostředí – příležitosti a hrozby

Analyzuje vnější prostředí, které podnik nemůže nijak ovlivnit, je mimo dosah podniku. Co nebude identifikováno, nemůže být následně řešeno. Chceme nalézt taková rizika, která by mohla na firmu negativně působit. Součástí vnějšího prostředí jsou i příležitosti, to jsou pozitiva, a ty podnik naopak může využít ve svůj rozvoj. Konkurence, legislativa nebo politické vlivy, tyto oblasti budeme analyzovat.

Z firmy bylo vybráno několik zaměstnanců, kteří obdrželi dotazníky určené k této analýze, po vyplnění a sběru byl vypracován seznam s jednotlivými faktory. Seznamy pro oba faktory tvoří výchozí aspekty, které jsou posouzeny, a následně sestaven konečný upravený seznam několika vypovídajících a zásadních aspektů příležitostí a hrozeb, s odpověďmi na jednotlivé faktory. Níže jsou uvedeny seznamy definovaných příležitostí a hrozeb, Tabulka č. 4 a č. 5.

Tabulka 4 Seznam příležitostí pro podnik

Příležitosti	
Zavedení systému řízení rizik	Odstranění chyb
Podporování zlepšení zaměstnanců v ovládání nových softwaru	Nová školení.
Podpora osobního růstu zaměstnanců	Znalosti technologií, technologií materiálů a postupů výstavby.
Rozšíření vybavení pracoviště	
Rozšíření do dalších zemí	

Tabulka 5 Seznam hrozeb pro podnik

Hrozby	
Přetrvávající hospodářská krize	
Růst konkurence s nabídkou na stejné úrovni	Konkurence je hrozbou vždy
Podcenění zakázky	
Zvýšení daně z příjmu PO	Nárůst daně sníží zisk
Odchod zaměstnanců	Je náročné sehnat náhradu za kvalitní zaměstnance

U příležitostí a hrozeb nevíme, jestli vůbec nastanou, proto není relevantní posoudit jejich důležitost. Zde je nutné přihlížet nejen k významnosti a váze hodnoceného aspektu, ale zároveň k pravděpodobnosti, s jakou k aspektu může dojít. Pro ohodnocení použijeme některou z metod analýzy rizik. Použijeme kvalitativní způsob metody. Bodová stupnice vyjadřuje slovní popis úrovně vybrané příležitosti/hrozby, úroveň pro možný přínos nebo dopad a míru pravděpodobnosti uskutečnění. Níže jsou sestaveny tabulky, ve kterých je stanovena bodová stupnice pro vyhodnocení.

Tabulka 6 Bodová stupnice přínosu příležitostí a dopadu hrozeb

Slovní hodnocení příležitosti/dopadu	Počet bodů
Zanedbatelný	1
Malý	2
Významný	3
Podstatný	4
Neocenitelný	5

Tabulka 7 Bodová stupnice pravděpodobnosti využití příležitostí a realizace hrozeb

Pravděpodobnost využití/realizace	Počet bodů
Téměř nemožná (1 - 20%)	1
Výjimečně možná (21 - 40%)	2
Běžně možná (41 - 60%)	3
Velmi pravděpodobná (61 - 80%)	4
Téměř jistá (81 - 99%)	5

Vynásobením bodového ohodnocení přínosu, s pravděpodobností získáme výslednou důležitost příležitostí. Srovnání je především proto, aby podnik věnoval pozornost aspektům s nejvyšší prioritou. Stejný postup aplikujeme pro vyhodnocení hrozeb, vynásobením ohodnocení hrozeb s pravděpodobností získáme výsledný dopad hrozeb. Podnik nedokáže změnit vše najednou, postupné zlepšování dovede podnik k cíli. Vyhodnocení příležitostí a hrozeb je znázorněno v tabulce 8 a 9.

Tabulka 8 Vyhodnocení příležitostí

Příležitost	Přínos	Pravděpodobnost využití	Hodnota
Zavedení systému řízení rizik	4	3	12
Podporování zlepšení zaměstnanců v ovládání nových softwaru	3	3	9
Podpora osobního růstu zaměstnanců	3	2	6
Rozšíření vybavení pracoviště	2	2	4

Tabulka 9 Vyhodnocení hrozeb

Hrozby	Dopad	Pravděpodobnost výskytu	Hodnota
Přetrvávající hospodářská krize	2	5	10
Podcenění zakázky	3	2	6
Růst konkurence s nabídkou na stejné úrovni	2	3	6
Zvýšení daně z příjmu PO	2	2	4
Odchod zaměstnanců	2	2	4

4.2.2 Vnitřní prostředí – silné a slabé stránky

K identifikaci silných a slabých stránek přistupujeme stejně, jako tomu bylo u vnějších faktorů, využije opět dotazníkovou metodu. Po definování seznamů jsou následně posouzeny, a tím vzniká výsledná podoba. V tabulce 12 a 14 jsou uvedeny seznamy silných a slabých stránek.

Dalším krokem je určení důležitosti jednotlivých stránek, použijí k tomu stejnou kvalitativní metodu jako u příležitostí a hrozeb. Postup i vyhodnocení bude taky stejné. V tabulce 10 a 11 jsou sepsány silné a slabé stránky, vyhodnocení těchto stránek je sestaveno v tabulce 14 a 15.

Tabulka 10 Seznam silných stránek pro podnik

Silné stránky	
Loajalita zaměstnanců	Zaměstnanec plní i úkoly nad rámec svých povinností
Vzdělaný a zkušený tým zaměstnanců	Většina zaměstnanců jsou z oboru
Dlouholetá zkušenost v oboru	
Působení v ČR i zahraničí	Širší pole působnosti, více nabídek
Softwarové vybavení	Kvalitní softwarová podpora, odpovídající velikosti a potřebám firmy
Dobré vztahy s dodavateli	Vzájemné vztahy, pro lepší podmínky
Zázemí firmy	Příjemné pracovní prostředí

Tabulka 11 Seznam slabých stránek podniku

Slabé stránky	
Nezkušený personál	Zakázky jsou zpracovávány ve spěchu.
Chybí plán řízení rizik	
Nedostatek času na zpracování projekčních podkladů v požadované kvalitě	Projekty jsou neúplné, vyšší chybovost
V současnosti je zaměření firmy jen na pozemní stavby	

Tabulka 12 Bodová stupnice závažnosti slabých stránek a silných stránek

Slovní hodnocení silné/slabé stránky	Počet bodů
Zanedbatelný	1
Malý	2
Významný	3
Podstatný	4
Neocenitelný	5

Tabulka 13 Bodová stupnice pravděpodobnosti realizace silných a slabých stránek

Pravděpodobnost výskytu silných a slabých stránek	Počet bodů
Téměř nemožná (1 - 20%)	1
Výjimečně možná (21 - 40%)	2
Běžně možná (41 - 60%)	3
Velmi pravděpodobná (61 - 80%)	4
Téměř jistá (81 - 99%)	5

Tabulka 14 Vyhodnocení silných stránek

Silné stránky	Přínos	Pravděpodobnost výskytu	Hodnota
Komplexní služby ve výstavbě	3	4	12
Vzdělaný a zkušený tým zaměstnanců	3	3	9
Dlouholetá zkušenost v oboru	2	3	6
Softwarové vybavení	2	3	6
Dobré vztahy s dodavateli	3	2	6
Působení v ČR i zahraničí	2	2	4
Zázemí firmy	2	2	4

Tabulka 15 Vyhodnocení slabých stránek

Slabé stránky	Dopad	Pravděpodobnost výskytu	Hodnota
Nedostatek času na zpracování projekčních podkladů	3	3	9
Chybí plán řízení rizik	4	2	8
Nezkušený personál	3	2	6
V současnosti je zaměření firmy jen na pozemní stavby	2	2	4

4.3 Výstup SWOT analýzy

Z předchozím vytvořených seznamů, vznikne matice SWOT analýzy, matice dává identifikované faktory do vzájemné souvislosti, z matice lze vyčíst užitečné a potřebné informace. Vyhodnocením dochází ke vzniku čtyř možných základních strategií, ty nám nastiňují, jak nakládat se zjištěnými údaji. Kombinace faktorů ovlivňuje vznik různých scénářů. Kombinací příležitostí a hrozeb se silnými a slabými stránkami podniku, následně můžeme navrhnout strategii pro podnik. Strategie jsou rozepsány v kapitole 3.5.3, která se věnuje SWOT analýze. Na obrázku 7, je modelově znázorněna matice SWOT.



Obrázek 8 SWOT matice – vlastní tvorba dle [8]

4.3.1 Návrh strategie podniku

Silnou stránkou společnosti je rozhodně kvalitní projekční činnost. Spolupracují s projektanty, kteří mají mnoho zkušeností a odvádí kvalitní práci. Firma disponuje řadou výhod, které ji řadí na přední pozice stavebního trhu ve svém podnikatelském okolí. Firma je schopna vést zakázku od úplného začátku, přes výstavbu až po závěrečné práce. Díky tomu, že je firma na trhu více než 50 let a její působnost není pouze v ČR, ale i v zahraničí, má společnost dobrou znalost trhu. Je velmi finančně stabilní, to z firmy dělá nezávislý objekt vůči ostatním. Slabou stránkou můžeme považovat jejich složitou hierarchii a nepřítomnost plánu řízení rizik.

Podnik by měl využít silných stránek, kterých bychom při důkladnějším průzkumu našli mnohem více, upevnil by a znásobil své silné stránky a eliminoval by své stránky slabé. Tato strategie, strategie cestou SO – využití silných stránek ve prospěch příležitostí, je pro firmu správnou cestou za zefektivněním své činnosti, ještě většího posílení své pozice jak z pohledu vnitřního, tak i navenek vůči trhu a potenciálním zákazníkům. Z provedené SWOT analýzy vyplývá, že firma má v současnosti velmi dobré postavení na trhu. Za dobu její působnosti má své jméno na trhu a vybraný seznam subdodavatelů a firem, kteří s firmou vždy rádi vytváří projekt. Je to však fakt, který se může postupem času změnit. Další silnou stránkou jsou i kvalitní zaměstnanci, kteří mají potřebnou kvalifikaci na požadovanou činnost.

4.4 Základní údaje o stavební zakázce

Pro účely analýzy rizik byla vybrána zakázka výstavby nové výrobní haly v Liberci pro společnost Nano Medical s.r.o., kterou realizovala společnost XStav s.r.o. Firma Nano Medical s.r.o. je dceřinou společností české firmy Triola a.s. Sídlí i vyrábí v Liberci a v současné době má kolem 30 zaměstnanců. Společnost NANOMEDICAL se zabývá vývojem a výrobou nanovláknenných textilií pro segmenty zdravotnictví, kosmetiky a filtrace.

4.4.1 Informace o stavbě

Název stavby:	Výrobní hala NANOMEDICAL Liberec
Místo stavby:	Liberec, průmyslová zóna Liberec – jih
Kraj:	Liberecký
Charakteristika:	Výstavba
Termín plnění:	Zahájení stavby 11.11.2019 Dokončení a předání díla 27.04.2020



Obrázek 9 Výrobní hala NANOMEDICAL [16]

Tabulka 16 Údaje o stavbě [16]

Výrobní hala NANOMEDICAL		plocha m ²
Zastavěná plocha		
	SO-1.1 Hala	1229,44
Celkem zastavěná plocha		1229,44
Zpevněné plochy		
	Komunikace (asfalt)	847,48
	Parkoviště (betonová dlažba)	157,50
	Komunikace	65,00
	Chodník (betonová dlažba)	63,51
	Štěrk	50,48
Celkem zpevněné plochy		1183,97
Zastavěné + zpevněné plochy		2413,41

4.4.2 Stavebně konstrukční řešení stavby

A. Architektonické řešení

Hala je koncipována jako nepodsklepený jednopodlažní objekt obdélníkového půdorysu s plochou střechou. Hala je obdélníkového půdorysu o rozměrech 49,06 m x 25,06 m s výškou atiky 8,0 m. Objekt haly je napojen vnitřní areálovou komunikací na veřejnou komunikaci. Orientace a tvar objektu je určen tvarem pozemku. Dispozice haly je dělena příčkami do provozně ucelených skladových celků a prostorů pro výrobu. Administrativní vestavek je umístěn podél východní fasády haly.

Jedná se o dvoupodlažní vestavbu pro umístění administrativního provozu, pro sociální zázemí zaměstnanců, pro technické zázemí haly. Hlavní vstup do administrativy je orientován z východní strany fasády. Hlavní vjezdy a vstupy do haly jsou navrženy ze strany východní.

Vestavek

Dvoupodlažní administrativní vestavek umístěný ve východní části haly o celkové zastavěné ploše 241 m² a půdorysných rozměrech 36,24 x 6,5 m. Užitná plocha 1.NP – 202,19 m², 2.NP – 206,28 m².

Hlavní vstup do administrativy je orientovaný na východní straně fasády přes schodišťový prostor, ze kterého je dále vstup do jednotlivých prostor, jako jsou jednotlivé kanceláře, zasedací místnost, kuchyňka, místnosti laboratoří, dále úklidová místnost či místnost elektra. Schodiště vedoucí do 2. nadzemního podlaží, kde se nacházejí šatny pro muže a ženy včetně hygienických prostor, WC, sprchy, umývárny, úklidová místnost, technická místnost, denní místnost či kanceláře a sklad. [16]

B. Technická a konstrukční řešení objektu.

a. Nosná konstrukce

Nosná konstrukce haly je navržena jako železobetonový montovaný skelet založený na základových patkách, střecha je provedena z železobetonových střešních vazníků. U administrativní vestavby je nosná svíslá konstrukce z ŽB prefabrikovaných sloupů, ŽB prefabrikovaných průvlaků a s ŽB montovaným stropem typu SPIROLL. Výplň mezi sloupy je tvořena SDK stěnami s příslušnými požárními odolnostmi. Střecha je doplněna střešními světlíky pro prosvětlení haly. Obvodový plášť je tvořen horizontálně kladenými sendvičovými panely s výplní z minerální vlny. Panely jsou kotveny k nosným ŽB fasádním sloupům. [16]

b. Svíslá nosná konstrukce

Svislou nosnou konstrukci tvoří železobetonové sloupy, které jsou vetknuty do kalichů velkoprofilových pilot a jsou opatřeny v hlavě kotevní deskou pro uložení prefabrikovaných železobetonových střešních vazníků. Železobetonové střešní vazníky jsou na ŽB sloupy uloženy kloubově jako prosté, nebo jako spojitě nosníky.

Železobetonové střešní vazníky jsou navrženy jako plnostěnné – v základním průřezu tvaru „I“ či „T“. Horní hrany střešních vazníků určují sklony střech. Tvar střech nad jednotlivými loděmi je sedlový se sklonem 2 %.

Hlavním nosným prvkem obvodových panelových stěn je systém stěnových ŽB sloupů. Stěnové sloupy jsou v patě vetknuty, nebo uloženy kloubově, v hlavě se sloup opírá kloubově do tuhé střešní roviny. Na stěnové sloupy jsou uchyceny tepelně izolační sendvičové panely s výplní z minerální vlny.

[16]

c. Střešní plášť

Střešní plášť objektu je řešen jako lehký, tepelně izolační, vícevrstvý, skládaný při montáži, s fóliovou hydroizolační povrchovou vrstvou. U bezvaznicového střešního systému je jako nosná vrstva střešního pláště použit trapézové FeZn plechy s vysokou vlnou (např. TR 135), při výrobě lakované, připevněné na železobetonové vazníky spodní nosné konstrukce. Povrchovou vrstvu střešního pláště tvoří v pásích uložená hydroizolační fólie z PVC-P tl. 1,5 mm, s nosnou vložkou PES. Odvodnění jednotlivých ploch střech objektu je řešeno vyspádováním do úžlabí, vytvořených pomocí střešních vazníků. V úžlabí jsou osazeny střešní vpusti systému pro odvod dešťových vod. Odvodňovací vpusti jsou napojeny do vnitřních svodů ústících do dešťové kanalizace.

[16]

d. Stěnový plášť

Stěnový plášť objektu je řešen jako lehký, jednovrstvý, tepelně-izolační, kde jsou použity stěnové izolační panely s jádrem z minerální vaty tl. 150 mm. Tepelná izolace bude zajištěna vrstvou tepelné izolace z minerálních vláken, která tvoří jádro stěnového panelu.

[16]

e. Podlaha

Na podlahu haly byly zvláště u navržené manipulace s materiálem kladeny vysoké požadavky co do únosnosti a rovinatosti. Navržena byla podlaha drátkobetonová, s horní obrusnou vrstvou z leštěného vsypu, provedena na zhutněné podloží a šterkopískovou vrstvu. Tloušťka základní podlahy je 180 mm drátkobetonu s nosností min. 5t/m². V šířce 1,8 m od obvodové konstrukce je podlaha zateplená izolací z XPS tl. 80 mm. Podlaha byla dilatována v rastru 6x6 m nebo dle požadavků dodavatele systému podlahy.

[16]

f. Okna

Okna v obvodových konstrukcích jsou hliníková a zasklená izolačním dvojsklem. Vrata jsou sekční lamelová, tepelně izolovaná. Vstupní dveře do administrativy jsou hliníkové. Před vstupními i za vstupními dveřmi uvnitř je umístěna čistící zóna (rohož/koberec). Do střešního pláště haly jsou osazeny světlíky, sloužící k prosvětlení.

[16]

C. Provedené průzkumy

Navrhovaná stavba nebude vzhledem ke svému druhu a umístění ohrožena negativními účinky vnějšího prostředí, jako jsou povodně, sesuvy půdy, seizmicita. Ve stavbě není překročena referenční úroveň aktivity radonu. [16]

4.5 Proces řízení rizik projektu

Společnost XStav s.r.o. nemá vymezené specializované oddělení, které se zabývá systémem managementu rizik nebo manažera s povinnostmi a pravomocemi v systému řízení rizik. Společnost by si měla vytvořit a zavést systém pro řízení rizik, bylo by to pro firmu užitek, monitorování a dokumentace procesu, díky poznatkům může firma proces hodnotit a do budoucna zlepšovat. Zatím se firma spoléhá na zkušenosti při rozhodování o krocích v procesu řízení projektu. V následující části diplomové práce je znázorněno, z jakých kroků by popisovaný systém managementu rizik mohl být sestaven. Cílem společnosti by měl být kvalitně sestavený registr rizik, který jim bude napomáhat v řízení, ale v hlavně v identifikaci a ošetření rizik v každé další zakázce.

4.5.1 Stanovení kontextu

Před zahájením procesu řízení rizik je nutné stanovit kontext, tj. stanovit a uvést do souvislosti potřebné aspekty, které o projektu máme zjištěné a pomáhají nám nasměrovat a určit smysl analýzy. V odrážkách jsou uvedeny otázky, které určují směr a smysl analýzy. Níže se nachází tabulka 4, kde jsou stručně sepsány shrnuté potřebné aspekty. Kontextu řízení rizik pro tento případ.

- Jaký předmět (proces, objekt) zkoumáním sledujeme
- Jakého cíle má být analyzováním dosaženo
- Konkrétní fáze (část), kdy je analýza prováděna
- Sepsání kritérií pro posuzování rizik
 - Postup pro identifikaci rizik
 - Jak bude stanovena pravděpodobnost
 - Jak bude stanoven dopad rizik
 - Stanovení stupně/významnosti rizika
 - Stanovení stupně pro snesitelné rizika
 - Zda se bude zohledňovat i kombinování rizik

Tabulka 17 Kontext procesu řízení

PŘEDMĚT ZKOUMÁNÍ	Rizika při realizaci zakázky Nanomedical
CÍL PROCESU	Vytvořit registr rizik a určit opatření pro nepřijatelné rizika
FÁZE ZAKÁZKY	Realizovaná v roce 2019/2020
KRITERIA PRO POSUZOVÁNÍ RIZIK	
Volba metody	Kvalitativní metoda RIPRAN
Způsob určení pravděpodobnosti možnosti výskytu	Slovní popis, hodnotící stupnice
Způsob určení dopadu	Slovní popis, hodnotící stupnice
Způsob stanovení významnosti rizika	Hodnotící stupnice – slovní popis a hodnotící stupnice
Úroveň pro akceptovatelné riziko	Zanedbatelné riziko
Zohlednění kombinace rizik	Ne

Pro tento případ znázornění, jak může management rizik v rámci projektového řízení podniku v praxi vypadat, byla zvolena už zrealizovaná zakázka výstavby výrobní haly NANOMEDICAL v Liberci.

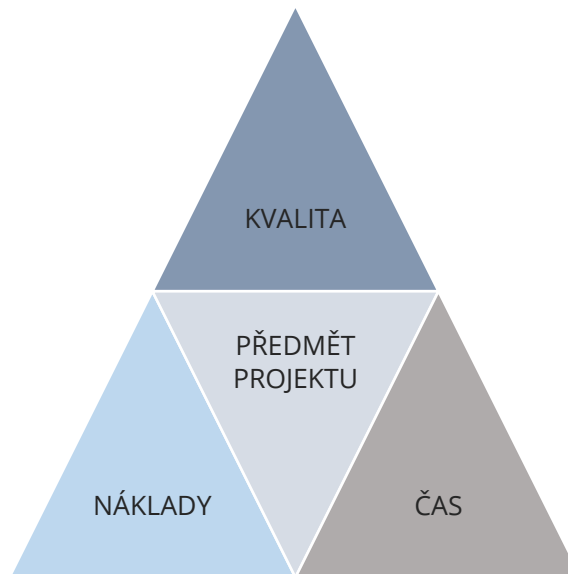
Na ohodnocení rizik byla použita metoda kvalitativní metoda – modifikovaná RIPRAN, s hodnocením obsahující popis a hodnotící stupnici. Při řízení rizika přímo v podniku, by management určoval v rámci kontextu také oprávněné osoby procesu.

4.5.2 Identifikace rizik

Po stanovení kontextu a hlavních cílů procesu řízení rizik, je možné v dalším kroku přistoupit k důležité fázi – identifikace rizik projektu. Cílem tohoto kroku je nalézt nebezpečí, která mohou ohrozit projekt, a tato nebezpečí se pokoušíme zaznamenat a co nejpřesněji popsat do přehledného vytvořeného registru rizik. Důležité je v kroku identifikace zajistit co nejvíce informací ohledně rizika, teda hlavně pravděpodobnosti jeho výskytu, scénáře průběhu a jeho možný dopad.

Není možné sestavit vyčerpávající seznam všech možných nebezpečí, která projekt mohou ohrozit, je však nezbytné identifikovat alespoň ta významná nebezpečí, která mohou ve velké míře úspěch projektu překazit.

Sledovány jsou jednotlivé základní fáze výstavby v procesu řízení, jednotlivé fáze se budou hodnotit ze tří základních dimenzí tvořící trojimperativ projektového řízení – z pohledu nákladů, času a kvality, tzv. trojimperativ, je podstatou projektového řízení, kdy tři faktory jsou ve vzájemné provázanosti a musí být ve vzájemné rovnováze.



Obrázek 10 Trojimperativ projektového řízení

Brainstorming je nejčastěji použitým nástrojem při identifikaci rizik nového projektu, dále se mohou využít předchozí zkušenosti, názory odborníka nebo i zpracovaný seznam nebezpečí z ukončených projektů (checklist). Podkladem k nalezení rizik poslouží rozpočet, stanovené termíny základních milníků stavby, informace o stavebníkovi a všech zúčastněných stranách.

Velmi důležitý je způsob popisu rizika, to se musí provést co nejdůkladněji, od jeho zdroje (příčiny) až po samotný dopad (efekt). Chybějící informace zapříčiní zkreslení očekávaného výsledku. Rizika, která nebudou identifikována, se nezahrnou do následných fází, to může způsobit změnu očekávaného výsledku. Stejně tak jako se vyvíjí stavba v procesu, tak i rizika se přizpůsobují, zanikají, upravují v průběhu výstavby, některá zaniknou, nová se objeví. Pomocí neustálé kontroly a přezkoumávání lze docílit očekávaného výsledku.

Vstupy pro identifikaci hrozeb tvoří:

- Popis projektu
- Předchozí zkušenosti a informace z projektů
- Předpověď vnitřních a vnějších vlivů

Jak už bylo v této práci zmiňováno k nalezení a popsání nebezpečí, jde přistupovat ze dvou stran, buď hledáme nebezpečí a k němu stanovujeme jeho scénář nebo ke scénáři nebezpečí hledáme jeho příčinu. Viz. kapitola 3.7.2 Metoda RIPRAN.

Rizika, která jsou identifikována, budou posouzena z pohledu pravděpodobnosti výskytu a pravděpodobnosti scénáře, který nastane, pokud se dané riziko uskuteční.

Níže v tabulce je uveden seznam identifikovaných nebezpečí a jejich scénářů. V textu pod tabulkou je proveden rozbor některých důležitých nebezpečí, jak jsou chápána. Po vytvoření seznamu hrozba – scénář – popis dopadu, je potřeba nechat seznam znovu překontrolovat, kontrolu by měla provádět jiná skupina lidí, ta může zjistit další poznatky a doplnit je. Úkolem je tedy co nejkonkrétněji, s nejpřesněji uvedenými dopady vytvořit registr rizik.

Nebezpečí, která mohou ovlivnit průběh výstavby, by se dala rozdělit do pomyslných skupin, první skupinou jsou obecně rizika přírodní podmínky, stavba byla prováděna začátkem listopadu, tudíž velká část prací bude prováděna v zimních měsících. Některé práce vyžadují dodržení klimatických podmínek, tato skupina rizik, tak může ovlivnit harmonogram prací. Další skupinou jsou rizika spojená s dodávkou stavebních prací, může dojít k nehodě na pracovišti nebo k nedodržení technologických postupů. Třetí skupina jsou rizika smluvních podmínek, riziko nedostatečné definice rozsahu díla, nedostačující stanovení milníků apod. Tato všechna rizika mohou ohrozit průběh výstavby. Poslední pomyslná skupina, je skupina rizik ekonomických, tedy když společnost má finanční ztráty, dojde k neúspěšnosti projektu.

Tabulka 18 Identifikace nebezpečí a scénářů nebezpečí

P.Č.	NEBEZPEČÍ	SCÉNÁŘ NEBEZPEČÍ (NÁSLEDEK)	POZNÁMKY
1.	BOZP	Poranění nebo úmrtí pracovníka	Pád z výšky, poranění při práci, zasažení proudem, chemikálií apod. Úhrada léčebných výloh, zvýšený zájem kontrolního úřadu
2.	Pandemie	Nedostatek pracovníků, pozastavení výstavby	Pozastavení práce, z důvodů dodržování vládních opatření
3.	Porucha strojů, výrobních zařízení	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Pozastavení práce, výroby.
4.	Zpoždění dodání materiálu nebo výrobků	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Pozdní objednávka dodavatele zboží; chyba u výrobce. Materiály jsou ve spotřebě v rámci vlastních prací
5.	Dodávka poškozeného materiálu/výrobků	Prodloužení doby výstavby – porušení smluvních podmínek	Objedávka nového zboží – čekací doba.
6.	Použití nevhodných materiálů a výrobků	Snížená kvalita díla nebo jeho části	Použití nekvalitních materiálů a výrobků nebo použití materiálů a výrobků neodpovídající požadovaným parametrům projektové dokumentace.
7.	Nepříznivé vlivy okolí, zásah vyšší moci	Porušení smluvně stanovených termínů, živelné katastrofy	Nutnost přerušování prací z důvodů nízkých teplot, dešti nebo nárazového větru
8	Nepředvídatelné geotechnické podmínky	Navýšení plánovaných nákladů	Podmínky neodpovídají podmínkám definovaným v projektové dokumentaci
9	Porucha výrobního zařízení – stavební mechanizace	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Porucha stroje na zemní práce.

10.	Porušení technologických postupů a předpisů	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Nedodržení předepsaných postupů
11.	Nedodržení projektové dokumentace	Nedostatečná kvalita díla nebo jeho části	Nedodržení předepsaných postupů.
12.	Chyba ve smluvním rozpočtu zakázky	Navýšení plánovaných nákladů	Nedostatečně nastudovaná PD; chyba rozpočtáře; mylná informace od dodavatele materiálů nebo služeb
13.	Nekvalitní práce vlastních pracovníků	Nedostatečná kvalita díla nebo jeho části	Nedodržení předepsaných postupů.
14.	Havárie na stavbě	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Havárie stroje, pád konstrukce, lešení atp.
15.	Zpoždění dodávky subdodavatele	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Chyba subdodavatele, pozdní objednávka generálního dodavatele
16.	Neschválení nákladů na práce mimo rozsah od investora	Navýšení plánovaných nákladů	Práce navíc z nepozornosti dodavatele
17.	Škoda na objektu způsobené pracovníkem	Navýšení plánovaných nákladů	Škoda způsobená zaměstnancem společnosti nebo subdodavatele.
18.	Odstoupení subdodavatele	Prodloužení doby výstavby	Pozastavení práce, výroby.
19.	Navýšení cen subdodavatelských prací	Navýšení plánovaných nákladů	Změna cen subdodavatele.
20.	Nevhodná koordinace stavební výroby	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Nezkušenost, nekompetence.
21.	Vícepráce ze strany stavebníka	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Změny proti původní projektové dokumentaci – nové práce, změna rozsahu daných prací, technologií nebo materiálů

Nebezpečí spojená s dodávkou stavby, tedy nebezpečí odchylky od harmonogramu. Příčinou tohoto nebezpečí může být hned několik příčin např.: geotechnické podmínky, změny v projektové dokumentaci, dodatečné požadavky investora a mnoho dalších. Pokud některé z nebezpečí nastane, je velmi pravděpodobné, že dojde ke zpoždění dané činnosti. Pokud se v projektu nepočítá s časovou rezervou, dojde ke zpoždění nejdříve činnosti, ale celého projektu.

Velmi významným nebezpečím je špatná koordinace výroby. Zpracování časového harmonogramu je v tomto případě nutností, v harmonogramu je vidět postup jednotlivých etap práce a jejich vzájemná provázanost. Prostor staveniště je omezený a to znamená, že pokud by koordinace vázla, mohlo by dojít ke vzniku problému. Každá činnost vyžaduje svůj manipulační prostor při provádění prací, uskladnění potřebných materiálů a také prostor pro nutnou mechanizaci. Proto je nutné, aby pracovníci odpovídající za stavební práce, měli dostatečnou kvalifikaci a zkušenosti, nízká kvalifikace pracovníka může mít vliv na dodržení stanovených termínů a bezpečnosti práce. Bez potřebné zodpovědnosti za organizaci práce na stavbě, může dojít ke kolizím na staveništi, zvýší se chybovost práce a v důsledku toho porostou náklady na nápravu těchto chyb.

Nebezpečí souvisí i se subdodavatelem stavby, pokud firma není schopna zajistit subdodavatele s požadovanými kvalifikacemi nebo se subdodavatel v průběhu rozhodne odstoupit, prodlouží se tak doby výstavby a hrozí pokuty za nesplnění smluvených podmínek.

U výběrového řízení není pochybení na místě, avšak výskyt chyb v rozpočtu pro investora není ničím zvláštním. Účastníci výběrového řízení mají zkrácený termín pro odevzdání nabídky, stavebník chce, aby výstavba začala co nejdříve. Účastníci ve výběrovém řízení mají za úkol prostudovat zadávací dokumentaci, projektovou dokumentaci a další podklady, oslovují dodavatele materiálů a oceňují položky.

Vítězství v soutěži a získání zakázky s sebou přináší další rizika, od stanovení nákladů uplynula nějaká doba a cenovým nabídkám mohla vypršet platnost, zvýšila se ceny materiálu, tím pádem dojde i ke zvýšení předpokládaných nákladů na stavbu. Tento fakt nesmí být opomenut a v rámci sestavování rozpočtu je nutné vytvořit položku rezervy a tento fakt do nich zahrnout.

Paradoxně se rizikem může stát i vítězství ve veřejné soutěži, realizace může být dražší, než by byl samotný zisk, pro firmu se může vítězství stát překážkou. Za zmínku stojí i problematika vícepráce. Spory mezi zainteresovanými stranami, mezi stavebníkem a hlavním dodavatelem, jsou problémem z této oblasti. Špatná komunikace má za následky nedodržení dohodnutých termínů, navýšení nákladů, a za tyto následky stavebník nese odpovědnost a musí je hradit.

Je potřeby myslet i na řízení materiálů a výrobků vstupujících do procesu výstavby. Náklady na materiál tvoří značnou část nákladů stavební výroby (40–60 %). Nebezpečí může přijít ještě, než začne samotný proces výstavby, velmi často dochází k chybám v zadávací dokumentaci od investora, nekvalitně zpracovaná projektová dokumentace nebo samotný rozpočet. V takovém případě zaleží na firmě, jak kvalitní má pracovníky, kteří jakékoliv nesrovnalosti včas odhalí.

U jednotlivých rizik, se příčiny opakují, nebezpečí povětrnostních podmínek může způsobit zpoždění harmonogramu stejně jako zpoždění dodávky materiálu a výrobků.

4.5.3 Analýza rizik

V dalším kroku procesu řízení rizik byla provedena kvalitativní analýza rizik, která je upravená verze metody RIPRAN, ve které pro stanovení pravděpodobnosti a dopadu slovního hodnocení i bodového hodnocení, je vytvořena hodnotící stupnice v rozpětí 1-5. V následující tabulce je uvedena hodnotící stupnice pravděpodobnosti možného výskytu nebezpečí a pravděpodobnosti scénáře. Každému riziku ze založeného registru rizik, je nyní potřeba odhadnout pravděpodobnost popsaného scénáře a stanovit vážnost předpokládaného nepříznivého dopadu na projektu.

Tabulka 19 Tabulka pro stanovení pravděpodobnosti možného výskytu

STUPEŇ	PRAVDĚPODOBNOST MOŽNÉHO VÝSKYTU	
1	Téměř nereálná	0,01 – 0,20
2	Výjimečně možná	0,21 – 0,40
3	Běžně reálná	0,41 – 0,60
4	Velmi pravděpodobná	0,61 – 0,80
5	Téměř jistá	0,81 – 0,99

Nejprve se přiřazují pravděpodobnosti možného výskytu události – nebezpečím (příčinu), potom následuje určení pravděpodobnosti ke scénáři nebezpečí (následku). Po stanovení všech pravděpodobnosti pro nebezpečí i pro scénáře nebezpečí, je následujícím krokem výpočet celkové pravděpodobnosti pro každé nalezené riziko, bude proveden součin pravděpodobnosti nebezpečí a pravděpodobnosti scénáře. Tímto krokem je pro každé riziko stanovena výše dopadu dané události. Tím pádem máme přiřazený číselný stupeň ke každé pravděpodobnosti. Postup je rychlý a rizika jsou roztríděná podle závažnosti. Výsledné hodnoty v následující etapě poslouží ke třídění rizik podle jejich významnosti.

Tabulka 20 Tabulka pro určení dopadu rizik

STUPNICE PRO URČENÍ DOPADŮ RIZIKA NA HLAVNÍ SLEDOVANÉ OBLASTI					
SLEDOVANÉ OBLASTI					
STUPEŇ	DOPAD	NÁKLADY	ČAS	KVALITA	NÁKLADY
1	ZANEDBATELNÝ	nevýznamné zvýšení celkových nákladů do 0,5%;	Nevýznamný skluz na úrovni jednotlivých prací; skluz pokryje časová rezerva; lze opominout	Neznamenatelné snížení kvality, lze odstranit v nákladech do 0,5% z celkových nákladů;	0,5% z nákladů zhotovitele
2	NÍZKÝ	Zvýšení celkových nákladů v rozmezí 0,6 - 1%;	Skluz na úrovni jednotlivých prací; skluz neohrozí návaznosti technologických etap;	Dílní závady; odstranění závad vyžaduje dodatečné dílní náklady ve výši mezi 0,6 - 1% celkových nákladů stavby;	1% z nákladů zhotovitele
3	VÝZNAMNÝ	Zvýšení celkových nákladů v rozmezí 1,1 - 5%;	možné ohrožení termínu dokončení stavby bez okamžitých opatření; Skluz na úrovni technologických etap	Snížení kvality vyžaduje jednání s investorem a slevu na zakázce nebo odstranění závad vyžaduje náklady v rozmezí 1,1 - 5%	5% z nákladů zhotovitele
4	KRITICKÝ	Zvýšení celkových nákladů v rozmezí 5,1 - 10%;	Skluz projektu; ohrožení termínu dokončení stavby bez okamžitých opatření;	Dílo vykazuje velmi závažné vady, které lze odstranit; odstranění závad vyžaduje náklady v rozmezí 5,1 - 10%	10% z nákladů zhotovitele
5	KATASTROFICKÝ	Zvýšení celkových nákladů o více jak 10%;	Neodvratný skluz projektu; jisté nedodržení termínu dokončení; hrozí penále;	Dílo vykazuje vady, které nelze odstranit; výsledné stavební dílo není použitelné; vady jsou neodstranitelné;	

4.5.4 Hodnocení rizik

Účelem tohoto kroku je rozhodnout, která rizika mají být ošetřena, která budou zanedbána nebo která naopak nelze akceptovat. Hodnocení rizika proběhne pomocí tabulky 20 – Matice hodnocení rizik. Určuje se úroveň akceptovatelnosti, která vychází z kategorií významnosti rizika. Tento krok je v podstatě součástí kroků předchozích, protože např. rozdělení matice pravděpodobnosti a dopadu podle úrovní hodnoty rizik (malá, střední, velká) je de facto rozhodnutím, zda budou zanedbána, ošetřena atd. do jaké skupiny významnosti se riziko zařadí, je stanoveno podle úrovně přijatelnosti rizika. Každému poli přísluší daná hodnota, určena součinem stupně pravděpodobnosti výskytu rizika a stupně dopadu rizika. Hodnoty polí nám určí, zda je riziko zanedbatelné, závažné nebo kritické. V tabulce 8, je zobrazena matice hodnocení rizik, zde jsou pro náš případ určeny skupiny významnosti a v tabulce 9 je zaznačena závažnost rizika. Matice je barevně rozlišena, aby byla přehlednější.

Tabulka 21 Matice hodnocení rizik

DOPAD	Kritický 5	5	10	15	20	25
	Nepřijatelný 4	4	8	12	16	20
	Závažný 3	3	6	9	12	15
	Nízký 2	2	4	6	8	10
	Zanedbatelný 1	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
		Téměř nemožná	Výjimečně možná	Občasná	Běžná	Téměř jistá
PRAVDĚPODOBNOST MOŽNÉHO VÝSKYTU						

Tabulka 22 Významnost rizika

VÝZNAMNOST RIZIKA	
HODNOTA	SLOVNÍ POPIS
1 – 5	ZANEDBATELNÉ
6 – 15	VÝZNAMNÉ
16 – 25	ZÁVAŽNÉ

Podle stanovení významnosti rizik se určí jednotlivé kategorie rizik. Rizika, která jsou v intervalu 1 – 5 jsou hodnocena jako zanedbatelná, můžeme je akceptovat, rizika by neměla mít žádný velký vliv na průběh projektu, nemusíme jim tedy věnovat přílišnou pozornost, budou ale v další etapě výstavby znovu přezkoumána.

Významná rizika lze akceptovat, pokud jsou podrobena analýze a jsou pro ně stanovena potřebná opatření. Poslední skupinou jsou rizika závažná, tyto rizika může přijmout pouze s vytvořením plánu na kvalitní protiopatření. V další tabulce bude vyhotoven kompletní seznam s výsledky všech předchozích kroků identifikace, analýzy a hodnocení rizik.

Tabulka 23 Seznam identifikovaných, analyzovaných a hodnocených rizik

P.Č.	NEBEZPEČÍ	PRAVDĚPOD. NEBEZPEČÍ	SCÉNÁŘ NEBEZPEČÍ (NÁSLEDEK)	POZNÁMKY	PRAVDĚPOD. SCÉNÁŘE NEBEZPEČÍ	SOUHRNNÁ PRAVDĚPOD.	STUPEŇ SOUHRNNÉ PRAVDĚPOD.	STUPEŇ DOPADU	HODNOTA RIZIKA
1.	BOZP	0,65	Újma na zdraví nebo životě	Pád z výšky, poranění při práci, zasažení proudem, chemikálií apod. Úhrada léčebných výloh, zvýšený zájem kontrolního úřadu	0,35	0,23	2	4	8
2.	Pandemie	0,40	Nedostatek pracovníků, pozastavení výstavby	Pozastavení práce z důvodů dodržování vládních opatření, karanténa pracovníků.	0,55	0,22	2	4	8
3.	Porucha strojů, výrobních zařízení	0,65	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Pozastavení práce, výroby.	0,40	0,26	2	2	4
4.	Zpoždění dodání materiálu nebo výrobků	0,50	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Pozdní objednávka dodavatele zboží; chyba u výrobce. Materiály jsou ve spotřebě v rámci vlastních prací	0,25	0,13	1	2	2
5.	Dodávka poškozeného materiálu/výrobků	0,45	Prodloužení doby výstavby – porušení smluvních podmínek	Objednávka nového zboží – čekací doba.	0,60	0,27	2	2	4
6.	Použití nevhodných materiálů a výrobků	0,15	Snížená kvalita díla nebo jeho části	Použití nekvalitních materiálů a výrobků nebo použití materiálů a výrobků neodpovídajících požadovaným parametrům projektové dokumentace.	0,95	0,14	1	3	3
7.	Nepříznivé vlivy okolí, zásah vyšší moci	0,85	Porušení smluvně stanovených termínů, živelné katastrofy	Nutnost přerušování prací z důvodů nízkých teplot, deště nebo nárazového větru	0,50	0,43	3	1	3
8.	Nepředvídatelné geotechnické podmínky	0,30	Navýšení plánovaných nákladů	Podmínky neodpovídají podmínkám definovaným v projektové dokumentaci	0,30	0,09	1	3	3
9.	Porucha výrobního zařízení – stavební mechanizace	0,40	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Porucha stroje na zemní práce.	0,10	0,04	1	3	3
10.	Porušení technologických postupů a předpisů	0,20	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Nedodržení předepsaných postupů	0,60	0,12	1	4	4
11.	Nedodržení projektové dokumentace	0,80	Snížená kvalita díla nebo jeho části	Nekvalitní návrh a provedení projektové dokumentace	0,70	0,56	3	4	12
12.	Chyba ve smluvním rozpočtu zakázky	0,60	Navýšení plánovaných nákladů	Nedostatečně nastudovaná projektová dokumentace; chyba rozpočtáře; mylná informace od dodavatele materiálů nebo služeb	0,90	0,54	3	3	9
13.	Nekvalitní práce vlastních pracovníků	0,15	Nedostatečná kvalita díla nebo jeho části		0,95	0,14	1	2	2
14.	Havárie na stavbě	0,05	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Havárie stroje, pád konstrukce, lešení atp.	0,75	0,03	1	3	3
15.	Zpoždění dodávky subdodavatele	0,85	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Chyba subdodavatele, pozdní objednávka generálního dodavatele	0,60	0,24	2	3	6
16.	Neschválení nákladů na práce mimo rozsah od investora	0,75	Navýšení plánovaných nákladů	Práce navíc z nepozornosti dodavatele	0,95	0,71	4	3	12
17.	Škoda na objektu způsobené pracovníkem	0,60	Navýšení plánovaných nákladů	Škoda způsobená zaměstnancem společnosti nebo subdodavatele.	0,40	0,24	2	2	4
18.	Odstoupení subdodavatele	0,05	Prodloužení doby výstavby	Pozastavení práce, výroby.	0,85	0,04	1	4	4
19.	Navýšení cen subdodavatelských prací	0,25	Navýšení plánovaných nákladů	Změna cen subdodavatele.	0,90	0,23	2	3	6
20.	Nevhodná koordinace stavební výroby	0,60	Nedodržení smluvně stanovených termínů	Nezkušenost, nekompetence.	0,45	0,27	3	3	9
21.	Vícepráce ze strany stavebníka	0,80	Navýšení plán. Nákladů. Porušení smluvních termínů.	Změny proti původní projektové dokumentaci – nové práce, změna rozsahu daných prací, technologií nebo materiálů.	0,60	0,48	3	4	12

4.5.5 Ošetření rizik

Cílem této fáze je snížit celkovou hodnotu všech rizik na takovou úroveň, aby projekt byl s vysokou pravděpodobností úspěšně realizovatelný. Není potřeba ošetřit všechna rizika, která projektu hrozí, proto v předcházejícím kroku byla všem identifikovaným rizikům stanovena hodnota, tím pádem rizika byla rozdělena na skupinu akceptovatelných a skupinu neakceptovatelná, práce se bude zabývat rizikům neakceptovatelným, těm nyní budeme stanovovat opatření. Akceptovaná rizika nejsou dále řešena, nicméně je třeba je dále v průběhu realizace kontrolovat a prověřovat, jestli se jejich parametry v průběhu nemění.

U neakceptovatelných rizik je třeba rozhodnout o vhodné strategii, jak dané riziko řešit. Existuje i možnost preventivního opatření, snažíme se tím zajistit, aby riziko vůbec nenastalo, toto řešení má, ale vždy svůj dopad, může nám ovlivnit rozpočet nebo harmonogram.

Seznam rizik vyžadující opatření:

1. BOZP
 2. Pandemie
 3. Chyba ve smluvním rozpočtu zakázky
 4. Zpoždění dodávky subdodavatele
 5. Neschválení nákladů na práce mimo rozsah od investora
 6. Navýšení cen subdodavatelských prací
 7. Nevhodná koordinace stavební výroby
 8. Vícepráce ze strany stavebníka
 9. Nedodržení projektové dokumentace
-
1. BOZP

Tabulka 24 Hodnocení rizika č.1

ČÍSLO RIZIKA	1
NÁZEV RIZIKA	BOZP
PRAVDĚPODOBNOST RIZIKA	0,65
SCÉNÁŘ RIZIKA	Újma na zdraví nebo životě
PRAVDĚPODOBNOST SCÉNÁŘE	0,35
VÝSLEDNÁ PRAVDĚPODOBNOST	0,23

Vyhledávání rizik, ohrožujících zdraví a životy zaměstnanců, a stanovení opatření je hlavním úkolem každého zaměstnavatele, proto rizika z této oblasti řadíme mezi neakceptovatelné. Úrazy, ztráty na životech jsou nevyčísitelné, ochrana zdraví se tím řadí na první místo, a to nejen ve stavebním průmyslu.

Snižování možných nebezpečí je možné především za předpokladu důsledného dodržování předpisů BOZP a používáním předepsaných osobních ochranných pracovních pomůcek.

Hlavním úkolem je identifikace všech závažnějších nebezpečí, vztahujících se k prováděným činnostem a stanovení zdrojů rizik. V rámci společnosti vyhledávání rizik a jejich hodnocení provádí osoba odborně způsobilá (OOZ) v prevenci rizik (zpracovatel), ve spolupráci s odpovědnými osobami – vedoucími zaměstnanci. V oblasti BOZP je nutné provádět pravidelná školení a lékařské prohlídky zaměstnanců. Jakékoliv zranění znamená přerušení práce a tím dochází ke zpoždění výstavby.

2. Pandemie

Tabulka 25 Hodnocení rizika č.2

ČÍSLO RIZIKA	2
NÁZEV RIZIKA	Pandemie
PRAVDĚPODOBNOST RIZIKA	0,40
SCÉNÁŘ RIZIKA	Navýšení plánovaných nákladů
PRAVDĚPODOBNOST SCÉNÁŘE	0,55
VÝSLEDNÁ PRAVDĚPODOBNOST	0,22

Přestože výsledná hodnota rizika nebyla příliš vysoká, je ošetření tohoto rizika vzhledem k současné pandemii virového onemocnění COVID-19 na místě. Byl zřízen nový krizový štáb, který nastavil nová pravidla pro chod staveb, styk lidí nebo komunikaci. Ochranné pomůcky, dezinfekce, omezení vstupů do budov a rozdělení týmů na nezávislé skupiny. Ošetření tohoto rizika je zcela nové, celá tato situace je pro nás všechny nová. Podle některých zdrojů docházelo spíše k odkladu než zrušení zakázek. Podle článků Covid-19 stavebnictví příliš v tuto chvíli neovlivnil, ale do budoucna by mohlo dojít k poklesu zdrojů pro investice z veřejného sektoru.

Toto riziko může mít za následek například:

- Zrušení nebo odložení zakázek
- Nedostatek pracovníků, kteří jsou ze zahraničí – české stavebnictví je už mnoho let „závislé“ na zahraničních pracovnících
- Omezení dodávek materiálu od subdodavatelů – příčinou mohlo být uzavření hranic

3. Nedodržení projektové dokumentace

Tabulka 26 Hodnocení rizika č. 3

ČÍSLO RIZIKA	3
NÁZEV RIZIKA	Nedodržení projektové dokumentace
PRAVDĚPODOBNOST RIZIKA	0,80
SCÉNÁŘ RIZIKA	Snížená kvalita díla nebo jeho části
PRAVDĚPODOBNOST SCÉNÁŘE	0,70
VÝSLEDNÁ PRAVDĚPODOBNOST	0,56

Jak už bylo zmíněno, stále častěji se setkáváme s tím, že příčinou problémů na stavbě jsou nedostatky projektové dokumentace (PD). Protože je projektová dokumentace druhem díla, má v případě jejích vad objednavatel stejná práva, jako u jiných děl na odstranění nedostatků, slevu nebo odstoupení od smlouvy. Problém je v tom, že na tyto nedostatky se přijde až po dokončení stavby, tím už tato práva objednavatel ztrácí.

Nedodržení projektové dokumentace může vést k odchylce od harmonogramu stavebních prací a tím k navýšení rozpočtů. Je proto nutné v rámci tohoto podnikatelského rizika počítat s rezervami už v rámci rozpočtu. Vytvoření rezervy v rozpočtu je jedna možnost, nabízí se tady další možnost ošetření rizika a tím jsou smluvní ujednání, podle kterých lze riziko přenést na jednotlivé subdodavatele dílčích prací nebo provést částečný převod na stavebníka, vše je ujednáno ve smlouvě o dílo.

4. Chyba ve smluvním rozpočtu zakázky

Tabulka 27 Hodnocení rizika č. 4

ČÍSLO RIZIKA	4
NÁZEV RIZIKA	Chyba ve smluvním rozpočtu zakázky
PRAVDĚPODOBNOST RIZIKA	0,60
SCÉNÁŘ RIZIKA	Navýšení plánovaných nákladů
PRAVDĚPODOBNOST SCÉNÁŘE	0,90
VÝSLEDNÁ PRAVDĚPODOBNOST	0,54

Vypracování smluvního rozpočtu je tvorba nejen časově náročná, ale vyžaduje pečlivé a odborné zpracování. Chybovost je u této práce reálným rizikem a měla by být eliminována zodpovědným přístupem konkrétních zaměstnanců podniku, a také by měla být prováděna vícestupňová kontrola předkládaného rozpočtu. Vedení společnosti nebo osoby k tomu určené, by měly rozhodnout, jestli je

podnik schopen zakázku přijmout a kvalitně zpracovat nebo ji musí vyloučit. Už při tomto kroku je ovlivněna míra chybovosti. Po vypracování rozpočtu by měla přijít zmiňovaná vícestupňová kontrola, rozpočet by měl kontrolovat vedoucí rozpočtového oddělení nebo alespoň služebně starší zaměstnanec. Rozpočty bez této kontroly by se neměly odevzdávat.

Opatřením na ošetření tohoto organizačně – profesního rizika je snížení pravděpodobnosti rizika zodpovědným přístupem k výběrovým řízením, zvolením vhodné organizace práce, obsazením pozic zkušenými a zodpovědnými pracovníky a uplatňováním dostatečných a vhodných kontrolních mechanismů.

5. Zpoždění dodávky subdodavatele

Tabulka 28 Hodnocení rizika č. 5

ČÍSLO RIZIKA	5
NÁZEV RIZIKA	Zpoždění dodávky subdodavatele
PRAVDĚPODOBNOST RIZIKA	0,85
SCÉNÁŘ RIZIKA	Nedodržení smluvně stanovených termínů
PRAVDĚPODOBNOST SCÉNÁŘE	0,60
VÝSLEDNÁ PRAVDĚPODOBNOST	0,24

Zpožděna dodávka od subdodavatele může znamenat značné zpomalení celého procesu, pokud vypadne v řetězci jedna část, opozdí se tím další a další. Může dojít i k úplnému zastavení prací. Subdodavatelská organizace pozdě zajistila materiál, který dodává v rámci svých prací. Chyba nemusí být pouze na straně subdodavatele, ale může být i na straně společnosti XStav s.r.o., ta sama může pozdě subdodavatele zajistit.

Ošetření jsou rozdílná, ze strany objednavatele tedy XStav s.r.o. by východiskem mohlo být zavedení důslednější organizace a kontroly a z druhé strany subdodavatele je ošetření rizika jeho transfer na subdodavatele, stanovit sankce za nesplnění smluvních podmínek, které jsou uvedeny ve smlouvě o dílo.

6. Neschválení nákladů práce mimo rozsah od investora

Tabulka 29 Hodnocení č. 6

ČÍSLO RIZIKA	6
NÁZEV RIZIKA	Neschválení nákladů práce mimo rozsah od investora
PRAVDĚPODOBNOST RIZIKA	0,75
SCÉNÁŘ RIZIKA	Navýšení plánovaných nákladů
PRAVDĚPODOBNOST SCÉNÁŘE	0,95
VÝSLEDNÁ PRAVDĚPODOBNOST	0,71

Náklady mimo rozpočet mohou nastat ve dvou případech. V prvním případě jde o požadavky od investora, které změnil nebo doplnil, tyto položky však již nejsou zahrnuty v rozpočtu, v takovém případě investor většinou nemá problém s podpisem dodatku ke smlouvě stávající. Může se stát, že si to investor ještě rozmyslí až po nacenění. Pokud ale práce vzniknou v důsledku nepozornosti při oceňování rozpočtu nebo už při průběhu výstavby, je rozhodnutí na investorovi.

Ve smlouvě o dílo je část týkající se prací mimo rozsah. Zodpovědnost za správnost a úplnost zadávací dokumentace nese zadavatel, toto riziko nesmí přenést na uchazeče. Pokud investor neschválí dodatky ke smlouvě o dílo, tyto nečekané finanční výdaje pokryje rezerva v rozpočtu. Při tvorbě rozpočtu je třeba zahrnout příslušné rezervy rozpočtu i na tyto neočekávané výdaje.

7. Navýšení cen subdodavatelských prací

Tabulka 30 Hodnocení rizik č. 7

ČÍSLO RIZIKA	7
NÁZEV RIZIKA	Navýšení cen subdodavatelských prací
PRAVDĚPODOBNOST RIZIKA	0,25
SCÉNÁŘ RIZIKA	Navýšení plánovaných nákladů
PRAVDĚPODOBNOST SCÉNÁŘE	0,90
VÝSLEDNÁ PRAVDĚPODOBNOST	0,23

Aktuální ceny stavebních materiálů, výrobků ale i cen, je zahrnuto při vypracování soutěžního rozpočtu. Ceny prací společnost získává poptávkou od svých smluvních partnerů, v rámci řízení.

Je reálná změna cen v průběhu výstavby, je nutné na tento fakt myslet už při sestavování soutěžního rozpočtu a toto navýšení do něj zahrnout. Odpovídá za to pracovník rozpočtového oddělení. Vhodným opatření je provést rezervu v rozpočtu, aby případný nárůst cen mohl být pokryt.

8. Nevhodná koordinace stavební výroby

Tabulka 31 Hodnocení rizika č.8

ČÍSLO RIZIKA	8
NÁZEV RIZIKA	Nevhodná koordinace stavební výroby
PRAVDĚPODOBNOST RIZIKA	0,60
SCÉNÁŘ RIZIKA	Navýšení plánovaných nákladů
PRAVDĚPODOBNOST SCÉNÁŘE	0,45
VÝSLEDNÁ PRAVDĚPODOBNOST	0,27

Ošetření tohoto rizika je v úplném základu, vhodná volba hlavního stavbyvedoucího a obsazení manažerských pozic kvalitními pracovníky, je řešením tohoto rizika. Zodpovědný a zkušený vedoucí, který klade důraz na organizaci stavby, kontrolních mechanismech, vede tým k dodržování směrnic postupu v klíčových chvílích při řízení zakázky, kontroluje časové harmonogramy, všechny tyto kroky jsou dobrým předpokladem pro vyhnutí se tomuto riziku.

9. Vícepráce ze strany stavebníka

Tabulka 32 Hodnocení rizika č. 9

ČÍSLO RIZIKA	9
NÁZEV RIZIKA	Vícepráce ze strany stavebníka
PRAVDĚPODOBNOST RIZIKA	0,80
SCÉNÁŘ RIZIKA	Navýšení plánovaných nákladů
PRAVDĚPODOBNOST SCÉNÁŘE	0,60
VÝSLEDNÁ PRAVDĚPODOBNOST	0,48

Nejčastějším sporem v souvislosti s plněním smlouvy o díle, je spor o zaplacení prací provedených zhotovitelem nad rámec původního předmětu díla. Pokud si je stavebník vědom, že nepředpokládané práce, které požaduje, nejsou v původním zadání a jsou mimo rámec smluvního ujednání a je ochoten za ně plně hradit výdaje, mělo by být vše v pořádku.

Pokud by ale práce nebylo možné provést bez prodloužení nebo splnit je v rozsahu konečného termínu, vyžaduje to další samostatný proces odsouhlasení víceprací. Smlouvy o dílo ve většině případů obsahují ujednání o tom, jak v takovém případě nutnosti provedené těchto prací a obecně změn smlouvy postupovat, stanovují, co je nutné dodržet, aby provedené práce byly ze strany objednavatele uhrazeny, smluvní strany se ale tímto ustanovením z nejasných důvodů často neřídí. V praxi se ale stává, že práce jsou provedeny i bez požadovaného dodatku. Následkem je, že objednavatel takto vyúčtované práce s nedodržením smlouvy odmítá uhradit a vzniká spor.

Řešením problému je vhodné při realizaci jasně definovat postup pro řešení dodatečných požadavků na vícepráce ve smlouvě o dílo, s uvedením osob, které jsou odpovědné a o vícepracích budou rozhodovat.

5 ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce byla aplikace procesu řízení rizik, na konkrétní stavební zakázce. V mé diplomové práci se nejprve v teoretické části zabývám samotnou definicí a původem rizika, jeho rozdělením, pak zdroji a je zde i kapitola, která se věnuje postupům pro jeho eliminaci. Po přečtení teoretické části byste měli dojít k závěru, že rizika jsou všude přítomná a při procesu výstavby jich může hned několik nastat a tento proces ohrozit nebo dokonce úplně zastavit. Je jedno, jestli se jedná o malou stavbu rodinného domu, jednotlivé práce ve výstavbě nebo jde o výstavbu velkého rozsahu, nezáleží ani na tom, jestli projekt realizuje velká firma s mnoholetými zkušenostmi nebo firma začínající.

Jde o to, aby podniky při výstavbě věnovaly svou pozornost managementu rizik, a zajistili tím co nejplynulejší průběh projektů a celkově svému podnikání, aby všem možným negativním vlivům měli možnost předejít a účinně je řešit. Začlenily tyto kroky do svých procesů, pokud bude podnik schopen rizika rozpoznávat, ovládat a řešit, získává tím výhodu nad konkurencí, která se těmto vnějším vlivům nijak nevěnuje.

Celý proces řízení rizik je složen z několika kroků, plánování řízení rizik, identifikace, analýza, vyhodnocení a monitorování, nejdůležitějším krokem je identifikace hrozeb pro podnik. Bez identifikace nebezpečí, která ohrožují konkrétní zakázku, nemůžeme sestavit opatření, která provedeme, když nenadálá situace ohrožující proces nastane.

Všechny zmíněné kroky jsem v praktické části aplikovala na zakázku NANOMEDICAL v Liberci od firmy XStav s.r.o., po provedení jednotlivých kroků, jsem získala registr rizik, který je soupisem nebezpečí a jejich možných scénářů, která mohou při projektu nastat, mezi stavebními firmami nejsou rizika příliš od sebe odlišná, rozdíl je pouze v přístupu firem, jestli se rizikům snaží předcházet nebo jestli je řeší za pochodu a přijímají tím větší nebezpečí ohrožení celého projektu. Vyčíslila jsem pravděpodobnosti vzniku těchto rizik a snažila jsem se k nim najít adekvátní opatření, která hodnotu rizika sníží na přijatelnou. Při této zakázce nenastalo žádné významnější nebezpečí, firma už je na trhu více než 50 let a své postupy, zaměstnance vede k zodpovědnosti a důslednosti, aby nedocházelo ke kolizím při řízení na projektech. Jedno z nebezpečí je i počasí to samozřejmě ovlivnit nelze, ale i s těmito vlivy se společnost umí dobře vypořádat.

6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] SMEJKLA V., RAIS K. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 3.rozš. a aktualiz. vyd. Praha : Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-3051-6.
- [2] TICHÝ M. Ovládání rizika. Analýza a management. 1.vyd. Praha : C. H. Beck, 2006. ISBN 80-7179-415-5.
- [3] NOVÝ M., NOVÁKOVÁ J., WALDHANS M. Projektové řízení staveb I modul01. Studijní opora: Brno 2006.
- [4] JEŽKOVÁ Z., KREJČÍ H., LACKO B. Projektové řízení – Jak zvládnout projekty. Kuřim: Akademické centrum studentských aktivit, 2013. ISBN 978-80-905297-1-7.
- [5] PALEČEK M., Prevence rizik. 1. vyd. Praha. Oeconomica, 2006. ISBN 80-2451-1177.
- [6] SVOZILOVÁ A., Projektový management. 3., aktualizované a rozšířené vydání. Praha : Grada, 2016. ISBN 978-80-271-9473-5.
- [7] FOTR J., SOUČEK I., Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3293-0.
- [8] DOLEŽAL J., MÁCHAL P., LACKO B., Projektový management podle IPMA. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-274-4275-5.
- [9] BRAINSTORMING – Metoda na podporu generování nápadů [online], 2012. Dostupné z <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/Brainstorming.htm>
- [10] TICHÝ Milík, Projekty a zakázky ve výstavbě. V Praze: C. H. Beck, 2008. ISBN 978-80-7400-009-6.
- [11] NORMA ČSN ISO 31000. Management rizik – Principy a směrnice. Vyd. 1. Praha: UNMZ, 2010. katalog. Číslo 86884.
- [12] RIPRAN – Metoda pro analýzu projektových rizik [online]. 2009, poslední aktualizace 2016. Dostupné z <https://ripran.cz/popis.html>
- [13] KORYTÁROVÁ J., doc., Ing., Ph.D. CV05 Investování – modul M01 Studijní opora: Brno 2009.
- [14] SWOT analýza [online]. 2012. Dostupné z <https://mladypodnikatel.cz/co-to-je-swot-analyza-t2797>
- [15] ŘÍZENÍ RIZIK [online]. Poslední aktualizace 2020. Dostupné z: <https://www.pmconsulting.cz/pm-wiki/>
- [16] Projektová dokumentace NANOMEDICAL.

7 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Příklady rizikových oblastí projektu	15
Obrázek 2 Proces analýzy rizik	22
Obrázek 3 Postup identifikace rizik	26
Obrázek 4 Matice SWOT.....	27
Obrázek 5 Způsoby analýzy rizik.....	29
Obrázek 6 Postup metody RIPRAN	31
Obrázek 7 Vztahový diagram SWOT analýzy.....	37
Obrázek 8 SWOT matice	43
Obrázek 9 Výrobní hala NANOMEDICAL	45
Obrázek 10 Trojimperativ projektového řízení	50

8 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Stupnice intenzity negativního dopadu	31
Tabulka 2 Identifikace nebezpečí	32
Tabulka 3 Matice hodnocení rizik: lineární stupnice	33
Tabulka 4 Seznam příležitostí pro podnik	39
Tabulka 5 Seznam hrozeb pro podnik	39
Tabulka 6 Bodová stupnice přínosu příležitostí a dopadu hrozeb	39
Tabulka 7 Bodová stupnice pravděpodobnosti využití příležitostí a realizace hrozeb.....	40
Tabulka 8 Vyhodnocení příležitostí.....	40
Tabulka 9 Vyhodnocení hrozeb.....	40
Tabulka 10 Seznam silných stránek pro podnik	41
Tabulka 11 Seznam slabých stránek podniku	41
Tabulka 12 Bodová stupnice závažnosti slabých stránek a silných stránek	42
Tabulka 13 Bodová stupnice pravděpodobnosti realizace silných a slabých stránek.....	42
Tabulka 14 Vyhodnocení silných stránek	42
Tabulka 15 Vyhodnocení slabých stránek	43
Tabulka 16 Údaje o stavbě	45
Tabulka 17 Kontext procesu řízení	49
Tabulka 18 Identifikace nebezpečí a scénářů nebezpečí	52
Tabulka 19 Tabulka pro stanovené pravděpodobnosti možného výskytu	55
Tabulka 20 Tabulka pro určení dopadu rizik.....	56
Tabulka 21 Matice hodnocení rizik	57
Tabulka 22 Významnost rizika.....	57
Tabulka 23 Seznam identifikovaných, analyzovaných a hodnocených rizik	59
Tabulka 24 Hodnocení rizika č.1	60
Tabulka 25 Hodnocení rizika č.2	61
Tabulka 26 Hodnocení rizika č. 3	62
Tabulka 27 Hodnocení rizika č. 4	62
Tabulka 28 Hodnocení rizika č. 5	63
Tabulka 29 Hodnocení rizika č. 6	64
Tabulka 30 Hodnocení rizik č. 7	64
Tabulka 31 Hodnocení rizika č.8	65
Tabulka 32 Hodnocení rizika č. 9	65

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizace (International Organization for Standardization)
SWOT	Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats (analýza)
ŽB	Železobeton