

**Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Ústav systémového inženýrství a informatiky**

Metody analýzy rizik

Bc. Michaela Vlášková

**Diplomová práce
2012**

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michaela Vlášková**
Osobní číslo: **E100464**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Regionální a informační management**
Název tématu: **Metody analýzy rizik**
Zadávací katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Definice základních pojmů
2. Metody analýzy rizik
3. Popis analyzovaného objektu
4. Porovnání metod analýzy rizik na praktickém příkladu
5. Vyhodnocení

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

SMEJKAL, V. - RAIS, K.: Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. Praha: Grada, 2010. 354 s.

DOLEŽAL, J. - MÁCHAL, P. - LACKO, B. a kol.: Projektový management podle IPMA. Praha: Grada, 2009. 507 s.

HNILICA, J. - FOTR, J.: Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování. Praha: Grada, 2009. 264 s.

TICHÝ, M. Ovládání rizika: analýza a management. Praha: C. H. Beck, 2006. 195 s.

ŠPIČKA, J. Řízení podnikatelských rizik v zemědělství. Praha: Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky, 2006. 53 s.

HELDMAN, K. - BACA, C. - JANSEN, P.: PMP: Project Management Professional : deluxe edition. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., 2007. 912 s.

Vedoucí diplomové práce:


doc. Ing. Pavel Petr, Ph.D.

Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání diplomové práce: **3. října 2011**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2012**

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako Školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 4. 2012

Bc. Michaela Vlášková

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce doc. Ing. Pavlu Petrovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování diplomové práce. Rovněž bych ráda poděkovala všem, kteří mi při práci pomáhali a podporovali mě.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá metodami analýzy rizik. V první části jsou definovány základní pojmy vztahující se k riziku a obecný popis jednotlivých metod, které se používají při analýze rizik. Druhá část je věnována porovnání metod analýzy rizik na praktickém příkladu z oblasti zemědělství.

KLÍČOVÁ SLOVA

Riziko, metody analýzy rizik, metoda RIPRAN, skórovací metoda s mapou rizik, technika stromů rizik

TITLE

Risk analysis methods

ANNOTATION

The thesis deals with the methods of risk analysis. In the first part are defined by the basic concepts related to risk and a general description of the methods that are used in the risk analysis. The second part is devoted to the comparison of risk analysis methods to the practical example in the field of agriculture.

KEYWORDS

Risk, risk analysis methods, RIPRAN method, scoring method with a map of the risks, technology trees risks

OBSAH

ÚVOD.....	10
1. DEFINICE ZÁKLADNÍCH POJMŮ	11
1.1. CO JE TO RIZIKO	11
1.2. KLASIFIKACE RIZIK.....	12
1.2.1. Zemědělská rizika	13
1.3. ŘÍZENÍ RIZIK.....	15
1.3.1. Analýza rizik	15
1.3.2. Monitorování rizik	17
2. METODY ANALÝZY RIZIK.....	18
2.1. ZÁKLADNÍ INFORMACE O VYBRANÝCH METODÁCH.....	19
2.2. METODA RIPRAN	27
2.3. SKÓROVACÍ METODA S MAPOU RIZIK	31
2.4. TECHNIKA STROMŮ RIZIK.....	33
3. POPIS ANALYZOVANÉHO OBJEKTU	36
3.1. RODINNÁ FARMA V DRUHANICÍCH	36
3.2. RODINNÁ FARMA VE VYSOKÉ NAD LABEM.....	36
3.3. RODINNÁ FARMA V BAČKOVĚ.....	37
4. POROVNÁNÍ METOD ANALÝZY RIZIK NA PRAKTICKÉM PŘÍKLADU	38
4.1. PRAKTICKÉ VYUŽITÍ METODY RIPRAN	38
4.2. PRAKTICKÉ VYUŽITÍ SKÓROVACÍ METODY S MAPOU RIZIK	42
4.3. PRAKTICKÉ VYUŽITÍ TECHNIKY STROMŮ RIZIK.....	49
5. VYHODNOCENÍ	51
ZÁVĚR.....	52
POUŽITÁ LITERATURA	53
SEZNAM PŘÍLOH.....	56

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Slovník klíčových slov pro metodu HAZOP	21
Tabulka 2: Způsob zaznamenávání metody HAZOP	22
Tabulka 3: Tabulka pro metodu HACCP	22
Tabulka 4: Tabulka pro metodu FMEA	23
Tabulka 5 : Příklad maticového uspořádání možných scénářů	27
Tabulka 6: I. krok metody RIPRAN.....	28
Tabulka 7: II. krok metody RIPRAN	28
Tabulka 8: Verbální kvantifikace	29
Tabulka 9: III. krok metody RIPRAN	29
Tabulka 10: Tabulka rizikových faktorů	31
Tabulka 11: Tabulka k ocenění rizik pro rizikové faktory	32
Tabulka 12: Tabulka návrhu na opatření ke snížení rizika.....	32
Tabulka 13: Identifikace nebezpečí u pěstování řepky ozimé.....	38
Tabulka 14: Kvantifikace rizik u pěstování řepky ozimé.....	40
Tabulka 15: Reakce na rizika u pěstování řepky ozimé	41
Tabulka 16: Rizikové faktory u pěstování řepky ozimé.....	42
Tabulka 17: Ocenění rizika - faktor č. 1	43
Tabulka 18: Ocenění rizika - faktor č. 2.....	43
Tabulka 19: Ocenění rizika - faktor č. 3	43
Tabulka 20: Ocenění rizika - faktor č. 4.....	44
Tabulka 21: Ocenění rizika - faktor č. 5	44
Tabulka 22: Ocenění rizika - faktor č. 6.....	44
Tabulka 23: Ocenění rizika - faktor č. 7	44
Tabulka 24: Ocenění rizika - faktor č. 8.....	45
Tabulka 25: Ocenění rizika - faktor č. 9.....	45
Tabulka 26: Ocenění rizika - faktor č. 10.....	45
Tabulka 27: Ocenění rizika - faktor č. 11	45
Tabulka 28: Ocenění rizika - faktor č. 12.....	46
Tabulka 29: Ocenění rizika - faktor č. 13.....	46
Tabulka 30: Ocenění rizika - faktor č. 14.....	46
Tabulka 31: Ocenění rizika - faktor č. 15.....	46
Tabulka 32: Ocenění rizika - faktor č. 16.....	47
Tabulka 33: Ocenění rizika - faktor č. 17.....	47
Tabulka 34: Návrhy na opatření snížení rizika u pěstování řepky ozimé	48
Tabulka 35: Výše zisku plodin a pravděpodobnost při různých klimatických podmínkách...	49
Tabulka 36: Ceny pluhů	50

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Fáze metody CRAMM.....	19
Obrázek 2: Schéma realizace metody FRAP.....	25
Obrázek 3: Mapa rizik - zaznamenání případu.....	32
Obrázek 4: Mapa rizik pro více případů.....	33
Obrázek 5: Příklad využití stromu rizik	34
Obrázek 6: Stromový graf - odhad velikosti rizika a matice rizik v ČSN EN 1050	34
Obrázek 7: Příklad stromu rizik pro očekávanou hodnotu rizika (EVM)	35
Obrázek 8: Osada Druhanice.....	36
Obrázek 9: Obec Vysoká nad Labem.....	37
Obrázek 10: Obec Bačkov.....	37
Obrázek 11: Mapa rizik skórovací metody	47
Obrázek 12: Strom rizik pro výběr plodiny.....	49

SEZNAM ZKRATEK

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CRAMM	Analýza bezpečnostních rizik informačního charakteru
FMEA	Analýza selhání a jejich dopadů
FMECA	Analýza selhání a jejich kritických dopadů
FRAP	Analýza rizik vedená facilitátorem
HACCP	Analýza nebezpečí či ohrožení analýzou kritických bodů
HAZOP	Analýza nebezpečí či ohrožení a provozuschopnosti
ISMS	System řízení informační bezpečnosti
RIPRAN	Analýza rizik projektů
SW	Software

ÚVOD

Rizika jsou součástí každého podnikání, a proto je důležité předem je odhadnout, případně i vyčíslit. Dnes už existuje mnoho postupů a metod jak rizika identifikovat, určit jejich míru a rozsah případných škod, a poté provést opatření, která vedou k minimalizaci škod. Touto oblastí se zabývá právě analýza rizik.

V této práci se tedy budu nejprve věnovat objasnění pojmů týkajících se rizika, dále seznámení s metodami analýzy rizik a především praktickému využití vybraných analytických metod v oblasti zemědělství.

Zemědělství patří mezi tradiční odvětví v národním hospodářství. Výroba v zemědělství se dělí na rostlinnou a živočišnou. Produktem tohoto odvětví jsou především suroviny pro výrobu potravin, krmiva a produkty vzniklé pěstováním rostlin a chovem zvířat. Proto je potřeba rizika v zemědělství důkladně analyzovat, aby vzniklé škody nemohly pro stát znamenat například ohrožení potravinové bezpečnosti. Zemědělství je považováno jako jedno z odvětví s nejvyšší mírou rizika.

K vytvoření aplikační oblasti jsem oslovila tři soukromě hospodařící rolníky, kteří mají v zemědělství dvacetiletou praxi – pana Miroslava Vláška, pana Františka Salavce a pana Františka Vláška. Zaměřili jsme se pouze na rostlinnou výrobu, konkrétně na pěstování řepky ozimé, která z hlediska pěstování patří mezi nejchoulostivější rostliny. Na tomto příkladu provedu pomocí metody RIPRAN, skórovací metody s mapou rizik a techniky stromů analýzu rizik.

Na závěr porovnam výsledky jednotlivých metod analýzy rizik použité na praktickém příkladu pěstování řepky ozimé.

Cílem práce je seznámení se základními pojmy úzce souvisejícími s rizikem a především s metodami analýzy rizik. Dále přiblížení praktického využití vybraných analytických metod v oblasti zemědělství.

1. DEFINICE ZÁKLADNÍCH POJMŮ

Tato kapitola obsahuje základní pojmy, které úzce souvisejí s rizikem.

1.1. Co je to riziko

Pojem riziko pochází údajně ze 17. století v souvislosti s lodní plavbou. Italský výraz „risico“ označovalo úskalí, kterému se museli plavci vyhnout. Dnes se rizikem obecně rozumí nebezpečí vzniku škody, poškození, ztráty či zničení, případně nezdaru při podnikání. [20]

Neexistuje jedna obecně uznávaná definice, proto je riziko definováno různě [20]:

- pravděpodobnost či možnost vzniku ztráty, obecně nezdaru,
- variabilita možných výsledků nebo nejistota jejich dosažení,
- odchýlení skutečných a očekávaných výsledků,
- pravděpodobnost jakéhokoliv výsledku, odlišného od výsledku očekávaného,
- situace, kdy kvantitativní rozsah určitého jevu podléhá jistému rozdělení pravděpodobnosti,
- nebezpečí negativní odchylky od cíle (tzv. čisté riziko),
- nebezpečí chybného rozhodnutí,
- možnost vzniku ztráty nebo zisku (tzv. spekulativní riziko),
- neurčitost spojená s vývojem hodnoty aktiva (tzv. investiční riziko),
- střední hodnota ztrátové funkce,
- možnost, že specifická hrozba využije specifickou zranitelnost systému.

S rizikem jsou těsně spjaty dva aspekty [20]:

1. Výsledek musí být nejistý. Musí tedy existovat alespoň dvě varianty řešení, aby se mohlo jednat o riziko.
2. Alespoň jeden z možných výsledků je nežádoucí. Může se jednat například o ztrátu na majetku či výnos, který je nižší než očekávaný, apod.

Na riziko lze nahlížet ze dvou stránek [20]:

1. Pozitivní stránka – naděje vyššího zisku, naděje vyššího úspěchu.
2. Negativní stránka – nebezpečí horších hospodářských výsledků.

Riziko má svoji hodnotu. Vypočítá se jako součin pravděpodobnosti, že riziko nastane, a hodnoty předpokládané škody [3]:

$$HR = P \times \check{S}$$

kde HR je hodnota konkrétního případu rizika,

P je hodnota pravděpodobnosti, že riziko nastane,
Š je hodnota předpokládané škody, kterou nám riziko způsobí.

1.2. Klasifikace rizik

Riziko lze klasifikovat z mnoha aspektů. Mezi základní způsoby třídění patří [8]:

- podnikatelské a čisté (**podnikatelské riziko** má pozitivní a negativní stránku a **čisté riziko** obsahuje pouze stránku negativní),
- systematické/makroekonomické a nesystematické/mikroekonomické (**systematické riziko** postihuje všechny hospodářské jednotky a **nesystematické riziko** je specifické pro jednotlivé firmy),
- vnitřní a vnější (**vnitřní riziko** se vztahuje k faktorům uvnitř firmy a **vnější riziko** se vztahuje k podnikatelskému okolí, ve kterém firma podniká),
- ovlivnitelné a neovlivnitelné (**ovlivnitelné riziko** lze eliminovat, resp. oslabit opatřením orientovaným na jeho příčiny a **neovlivnitelné riziko** nelze působit na jeho příčiny),
- primární a sekundární (**sekundární riziko** je vyvoláno přijetím určitého opatření na snížení **primárního rizika**),
- ve fázi přípravy, realizace a provozu firemních projektů (**rizika ve fázi přípravy a realizace projektu** ohrožují splnění termínu dokončení projektu, dodržení rozpočtu a kvalitu projektu, **rizika ve fázi provozu** ovlivňují hospodářské výsledky fungování projektu).

Členění rizik podle jejich věcné náplně [8]:

- **Technicko-technologická**, spojená s aplikací výsledků vědecko-technického rozvoje a vedoucí k neúspěchu vývoje nových výrobků a technologií, nezvládnutí technologického procesu spojeného s poklesem výrobní kapacity aj.
- **Výrobní**, která mají často charakter omezenosti, resp. nedostatku zdrojů různé povahy, které mohou ohrozit průběh výrobního procesu a jeho výsledky.
- **Ekonomická**, která zahrnují především širokou paletu nákladových rizik, jež jsou vyvolána růstem cen surovin, materiálů, energií, služeb, resp. dalších nákladových položek.
- **Tržní**, spojená s úspěšností výrobků (služeb) na domácích i zahraničních trzích, která mají převážně podobu rizik prodejních ve vztahu k velikosti prodeje a rizik cenových z hlediska dosahovaných prodejních cen.

- **Finanční**, spojená se způsobem financování, dále s dostupností zdrojů financování a schopností dostát splatným závazkům, nepříznivými změnami úrokových sazeb při užití úvěrů s pohyblivými úrokovými sazbami, změnami měnových kurzů.
- **Kreditní**, vztahující se k nebezpečí platební neschopnosti či nevěli zákazníků a odběratelů.
- **Legislativní**, vyvolána obvykle hospodářskou a legislativní politikou vlády.
- **Politická**, zahrnující stávky, národnostní a rasové nepokoje, vlky, teroristické akce aj.
- **Environmentální**, která mohou mít podobu nákladů na odstranění škod na životním prostředí, nákladů spojených s uvedením procesů do souladu se zpřísněnými opatřeními na ochranu životního prostředí aj.
- Spojená s **lidským činitelem**, kdy jde o rizika vyplývající z určité úrovně zkušeností, kompetence i jednání všech relevantních subjektů. Významná zde budou především **rizika managementu**.
- **Informační**, týkající se firemních informačních systémů a dat, jejichž nedostatečná ochrana může být zneužita interními a externími subjekty.
- **Zásahy vyšší moci**, spojené s riziky **havárií výrobních zařízení a nebezpečím živelných pohrom** různého druhu.

V jiných klasifikacích rizik se můžeme setkat i s kategorií **strategických rizik** (objevení nových technologií, významné změny trhu, rychlé změny preferencí zákazníků) a **operačních rizik** (rizika spojená s jednotlivými operacemi, riziko nevhodných či chybných firemních procesů aj.). [8]

Jelikož jsem si zvolila ve své diplomové práci využít metody analýzy rizik v oblasti zemědělství, další podkapitola bude věnována právě rizikům, jež mohou v zemědělství nastat.

1.2.1. Zemědělská rizika

Rizik ovlivňujících rozvoj zemědělství je opravdu mnoho. Do kategorie rizik v zemědělství patří rizika [22]:

a) Produkční:

- počasí - povodně, sucha, krupobití, mrazy atd.,
- hromadná onemocnění zvířat, napadení porostu chorobami a škůdci,
- technologie - nové prostředky ochrany rostlin, orba, sklizňová technika, výkrm atd.,

- technika - účinnost strojů a zařízení,
- dostupnost kvalitních vstupů do výroby.

b) Cenová (ekonomická):

- růst cen vstupů do výroby,
- kolísání nebo pokles cen zemědělských produktů (vliv rozsáhlých přírodních katastrof na cenový vývoj atd.).

c) Komerční:

- ostatní subjekty agrokomplexu,
- požadavky spotřebitelů na kvalitu a bezpečnost potravin,
- poptávka po nových produktech.

Vliv ostatních výrobních i nevýrobních subjektů národního hospodářství.

d) Finanční:

- rizika rostoucích nákladů kapitálu,
- rizika změn měnových kurzů,
- rizika nedostatečné likvidity,
- rizika poklesu hodnoty majetku sloužícího jako zástava,
- aj.

e) Majetková:

- rizika spojená s krádeží, požárem nebo jinou ztrátou, resp. znehodnocením vybavení, staveb nebo ostatního majetku užívaného v zemědělství.

f) Institucionální

Změny politiky s ohledem na regulaci:

- výroby,
- pracovního práva (BOZP, nájem sezónních pracovníků,...),
- obchodu (uzavírání smluv,...),
- daňového zatížení.

g) Environmentální:

- rizika vyplývající z negativních dopadů hospodaření na životní prostředí a z dopadů hospodaření jiných hospodářských sektorů na zemědělství.

1.3. Řízení rizik

Řízení rizik je proces, při němž se subjekt řízení snaží zamezit působení již existujících i budoucích faktorů a navrhuje řešení, která pomáhají eliminovat účinek nežádoucích vlivů a naopak umožňují využít příležitosti působení pozitivních vlivů. [20]

Mezi základní oblasti, v nichž se hovoří o řízení rizik, patří především [20]:

- přírodní katastrofy a havárie (technologická rizika),
- rizika ochrany životního prostředí,
- finanční rizika (investiční riziko, pojišťovací a zajišťovací riziko),
- projektová rizika,
- obchodní rizika (marketingové riziko, strategické riziko, riziko managementu, rozpočtové riziko),
- technická rizika.

V dalším textu se více věnuji **projektovým rizikům**.

Řízení rizik projektu vychází z rizikového inženýrství, které představuje technicko-ekonomickou disciplínu, která se zabývá problematikou rizika a chápe obecně riziko jako možnost utrpět škodu. Z pohledu rizikového inženýrství řízení rizik zahrnuje následující procesy [3]:

- Analýzu rizik, která se skládá z:
 - identifikace rizik (nalezení hrozících nebezpečí),
 - posouzení rizik (určení pravděpodobností a očekávaných škod),
 - odezvy na rizika (nalezení vhodných reakcí na zjištěná rizika).
- Sledování rizik
 - neustále zjišťujeme, zda se nezměnila hodnota rizika, zda nevzniklo nové riziko, nebo zda nepominulo nebezpečí, které jsme identifikovali,
 - dále sledujeme, zda není potřeba realizovat nějaké opatření, které jsme si připravili jako odezvu na riziko.

1.3.1. Analýza rizik

Analýza rizik v sobě zahrnuje nalezení hrozících nebezpečí, určení pravděpodobností a očekávaných škod a také nalezení vhodných reakcí na zjištěná rizika.

Při analýze rizik projektu postupně provádíme procesy, ze kterých se analýza rizik skládá:

- **Identifikace rizik projektu**

Identifikace rizika má za úkol pouze zjistit, že nějaké riziko existuje. Nejde o posouzení nebo analýzu.

Mezi metody a techniky identifikace rizik patří například [11]:

- přezkoumání dokumentace (předpokladem jsou záznamy z předchozích projektů),
- brainstorming (nejpopulárnější metoda identifikace rizik, obecně jde o efektivní metodu získu informací od účastníků meetingu),
- Delphi (metoda účelových interview, kde jednotliví účastníci nepřicházejí při zpracování odpovědí do styku, čímž nedochází k ovlivňování),
- technika jmenovité skupiny (jedná se o kombinaci sepsání myšlenek a následné prodiskutování),
- Crawford Slip = Crawfordský skluz (rychlá technika produkující mnoho informací),
- rozhovor se specialistou (je osloveno jeden nebo více specialistů v dané oblasti každý z nich vyjádří svůj názor na rizika v projektu).

- **Posouzení rizik projektu**

Snahou je odhadnout pravděpodobnost výskytu určitého nebezpečí a odhadnout výši předpokládaného nepříznivého dopadu na projekt. Pokud nejsou k dispozici tabulky, které by dovolovaly hodnoty pravděpodobnosti přesně určit, využívá se techniky expertních odhadů.

Posouzení rizik projektu lze provést [3]:

- kvantitativně (hodnota pravděpodobnosti a hodnota ztráty je určena přímou číselnou hodnotou),
- kvalitativně (pro stanovení pravděpodobnosti a ztráty je použita slovní hodnota).

Nakonec je vypočtena hodnota rizika.

- **Odezvy na zjištěná rizika projektu**

Cílem této fáze je snížit celkovou hodnotu všech rizik na takovou úroveň, aby projekt byl s vysokou pravděpodobností úspěšně realizovatelný. Na vyšší hodnotu rizika lze reagovat nějakým vhodným opatřením, například [3]:

- pojistit nepříznivé riziko (přenést riziko),

- zmírnit riziko navrženým opatřením, které by snížilo např. velikost dopadu nepříznivé události na projekt nebo změnilo hodnotu pravděpodobnosti očekávané nepříznivé události,
- riziko vyloučit nalezením jiného řešení, které rizikovou událost neobsahuje,
- vytvoření rezervy, která umožňuje nepříznivou událost kompenzovat,
- vytvoření záložního plánu B pro případ, že riziko nastane.

1.3.2. Monitorování rizik

Sledování rizik je průběžný proces, který musí být nastaven na celou dobu trvání projektu.

Sledování má zahrnovat v čase i prostoru [23]:

- platnost předpokladů o projektu,
- realizaci nepředvídaných nebezpečí, jež nebyla pokryta analýzami rizika,
- následky realizace nepředvídaných nebezpečí,
- realizaci předvídaných rizik,
- následky realizace předvídaných rizik,
- změny rizikové situace projektu a odhad dalšího vývoje,
- zhodnocení prevence rizika a nápravných opatření a jejich účinnost.

V současnosti se k efektivnímu sledování rizik využívá počítačová podpora. Ta se používá hlavně k vedení katalogu, což je často jednoduchá tabulka v některém tabulkovém procesoru s řádky, v níž jsou uvedeny všechny potřebné údaje o jednotlivém riziku. [3]

2. METODY ANALÝZY RIZIK

Norma ISO 10 006 – Směrnice pro management jakosti projektů v kapitole procesu řízení rizik doporučuje rozdělit metody analýzy rizik do dvou skupin [3]:

- **Metody zabývající se analýzou rizik produktu projektu**

Jedná se o specializované metody pro analýzu rizik vyplývajících z technické podstaty realizovaného produktu, který má být výstupem projektu. Mezi tyto metody patří například:

- CRAMM (produktem projektu je informační systém),
- HAZOP (použití zejména v chemickém průmyslu),
- HACCP (obsahem projektu je zavedení nové technologie výroby potravin),
- FMEA (projekt se týká konstrukčního vývoje strojírenského výrobku),
- FMECA (rozšíření metody FMEA).

- **Metody zabývající se analýzou rizik managementu projektu**

Jsou to metody, které věnují pozornost zejména rizikům vyplývajících z podstaty řízení projektu (např. práce projektového týmu, skluzy v dodávkách apod.). Tyto metody také zvažují i technická rizika. Patří sem například:

- Metoda RIPRAN (Risk PRoject ANalysis),
- Skórovací metoda s mapou rizik,
- Rozhodovací stromy,
- Metoda FRAP (Facilitated Risk Analysis Process),
- Analýza citlivosti,
- Metoda plánování scénářů.

O použití té či oné metody rozhodují [23]:

- cíle rozhodování o riziku,
- náklady,
- čas,
- vypovídací schopnost,
- robustnost a adekvátnost závěrů,
- přesvědčivost výsledků.

2.1. Základní informace o vybraných metodách

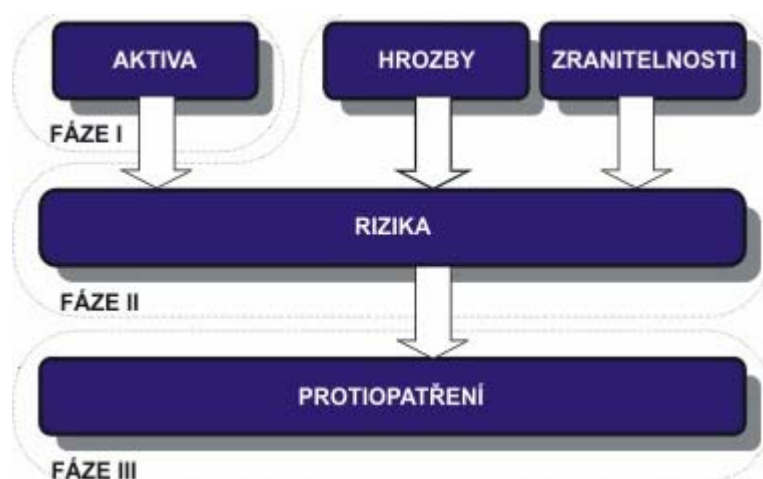
Tato kapitola obsahuje základní údaje o vybraných metodách, kterými jsou: metoda CRAMM, metoda HAZOP, metoda HACCP, metoda FMEA, metoda FMECA, metoda FRAP, analýza citlivosti a metoda plánování scénářů.

Metoda CRAMM

CRAMM (CCTA Risk Analysis and Management Metod) je metodika pro zavádění a podporu systému řízení bezpečnosti informací pro provádění analýzy rizik informačních systémů a sítí, k návrhu bezpečnostních protiopatření, určování havarijních požadavků na informační systém a k návrhům na řešení havarijních situací.

Analýza a řízení rizik za pomoci CRAMM probíhá ve třech fázích (Obrázek 1) [19]:

1. identifikace a hodnocení aktiv,
2. analýza hrozeb a zranitelností,
3. řízení rizik.



Obrázek 1: Fáze metody CRAMM

Zdroj: [19]

S použitím metodiky a souborů nástrojů CRAMM je možné [19]:

- provést analýzu rizik informačního systému během jednoho dne s CRAMM Express,
- detailně určit hodnotu dat zpracovávaných v informačním systému,
- stanovit nejrizikovější části informačního systému,
- navrhnout protiopatření snižující zjištěná rizika,
- plně podporovat proces zavádění ISMS v souladu s normou ISO/IEC 27001:2005,
- vytvořit a neustále aktualizovat kompletní bezpečnostní dokumentaci,

- připravit celý systém na certifikaci podle ISO/IEC 27001,
- analyzovat všechny druhy informačních systémů, ve všech fázích jejich životního cyklu.

Výhody [12]:

- strukturovaná metodika s detailním popisem, návody, široká škála možností,
- zahrnuje SW nástroj, který poskytuje návody pro zadávání jednotlivých hodnot, tvoří reporty a obsahuje rozsáhlou databázi aktiv, hrozeb, zranitelností a opatření včetně jejich vazeb,
- možnost modifikace analýzy pro různé situace (přístup co-když), možnost definování vlastních opatření; kontrola a možná korelace navrhovaných opatření,
- zahrnutí efektivity, vhodnosti a nákladů jednotlivých opatření,
- možnost tvorby reportů a hodnocení navrhovaných opatření,
- express verze, která umožňuje rychlé provedení analýzy (vstupní analýza rizik, která dále určí na co se detailněji zaměřit),
- možnost porovnání s ISO 27001 a ISO 27002, tvorba plánů obnovy,
- lokalizace do češtiny,
- určená jak pro manažerské, tak pro technicky zaměřené uživatele.

Nevýhody [12]:

- cena,
- nutnost proškolení uživatelů pro využívání metodiky i SW nástroje,
- přílišná složitost pro některé případy,
- vhodná spíše pro velké nebo vládní organizace,
- některé závěry analýzy mohou být nerealistické (tzn. Těžké v dané situaci implementovat),
- široká stupnice hodnocení (někdy může být těžké kvalifikovaně ohodnotit na tak široké škále),
- zastaralé uživatelské rozhraní aplikace.

Metoda HAZOP

Metoda HAZOP (Hazard and Operability Study) je založena na hodnocení pravděpodobnosti ohrožení a z nich plynoucích rizik. Hlavním cílem této metody je identifikace scénářů potenciálního rizika – umožňuje tedy identifikovat nebezpečné stavy,

které se mohou na zkoumaném zařízení vyskytnout. Metoda hledá tzv. kritická místa a následně vyhodnocuje potenciální rizika a nebezpečné stavy.

Jde o týmovou expertní multioborovou metodu, kdy členové týmu hledají scénáře na společném jednání např. s využitím metody brainstormingu. V závěrečném doporučení jsou formulovány výsledky, které směřují ke zlepšení procesu nebo systému. [13]

Jednotlivé kroky metody HAZOP [2]:

1. popis účelu (řádné funkce) subsystému (chlazení, ohřev) – jeden subsystém, pokud možno jedna základní funkce,
2. popis odchylky od požadované funkce (např. není chlazení) – využití definovaných tzv. klíčových slov – viz. Tabulka 1,
3. nalezení příčiny nebo souběhu příčin vedoucích k odchylce – hledání odpovědí na otázku „Co mohlo způsobit, že...“,
4. stanovení možných následků a doporučených zásahů.

Tabulka 1: Slovník klíčových slov pro metodu HAZOP

klíčové slovo	logický význam	příklad
NENÍ	úplná negace původní funkce	není chlazení
VĚTŠÍ	kvantitativní nárůst	větší průtok
MENŠÍ	kvantitativní pokles	menší průtok
A TAKÉ JAKOŽ I A ROVNĚŽ	kvantitativní nárůst (výskyt ještě jiného případu) kvalitativní nárůst	průnik vody do reaktoru zanášení topného hadu
ČÁSTĚČNĚ	kvalitativní pokles	částečný průtok
REVERZE	opačná funkce (činnost)	reverzní tok media
JINÝ	úplná náhrada	přítomnost jiných látek
PŘEDČASNÝ	předčasná funkce (činnost)	
ZPOŽDĚNÝ	Opožděná funkce (činnost)	

Zdroj: [2]

Způsob zaznamenávání metody HAZOP je vyobrazen v Tabulce 2.

Tabulka 2: Způsob zaznamenávání metody HAZOP

HAZOP STUDIE				
Projekt:				
Subsystem:				
Popiš systému:				
Klíčové slovo	Odchylka	Příčina	Následek	Akce / doporučení

Zdroj: [2]

Přínosy [2]:

- systematická a důkladná prohlídka zařízení,
- možnost vyhodnocení následků chyby operátora,
- odhalování bouch nebezpečných stavů,
- zvýšení efektivity provozního zařízení,
- lepší pochopení procesu.

Metoda HACCP

Jedná se o odvozenou metodu od metody HAZOP. Systém analýzy rizika a stanovení kritických kontrolních bodů (HACCP) ve výrobě je jedním z nejzákladnějších nástrojů jak účinně předcházet rizikům ohrožujícím bezpečnost potravin. Vytvoření a zavedení systému HACCP je povinně vyžadováno u všech výrobců potravin. [24]

Metoda určuje kritické kontrolní body pro snížení hazardů. Kritické limity klasifikují přijatelné a nepřijatelné podmínky vyžadující opakované monitorování. Tabulka 3 znázorňuje pracovní formu tabulky metody HACCP. [17]

Tabulka 3: Tabulka pro metodu HACCP

Detailní popis hazardu:					
Postup monitorování	Kritické limity	Četnost	Nápravné akce	Odpovědnost	Dokumentace monitorování

Zdroj: [17]

Přínosy [24]:

- splnění legislativních požadavků na výrobce potravin,
- jednoznačná identifikace a kontrola rizika zdravotní nezávadnosti potravin,
- minimalizace možnosti výskytu zdravotně závadných potravin,
- věrohodné potvrzení funkčnosti a efektivnosti zavedeného systému nezávislou třetí stranou,
- vytvoření vhodného základu pro budoucí přechod firmy na mezinárodní standardy bezpečnosti potravin vyžadované detailovými řetězci – IFS, BRS, apod.,
- zvýšení důvěry veřejnosti a státních kontrolních orgánů.

Nevýhody [6]:

- vyžaduje technické, lidské a materiální zdroje ne vždy dostupné ve firmě,
- vyžaduje skutečnou snahu a zainteresovanost do všech částí organizace,
- požaduje časovou dostupnost,
- způsobuje změnu v přístupu,
- vyžaduje detailní technická data a neustálé aktualizace,
- vyžaduje zachování informací pro jednoduchý způsob interpretace,
- vyžaduje soustředěné postupy všech účastníků potravinového řetězce.

Metoda FMEA

FMEA (FAilure Mode and Efekt Analysis) je analýza možných vad a jejich důsledků. Cílem je již ve fázi vývoje nového výrobku definovat všechny možné vady související s daným výrobkem/procesem a pro potenciálně nejrizikovější vady realizovat preventivní opatření – viz. Tabulka 4. Tato metoda je obecně rozdělována do dvou kategorií: FMEA výrobku a FMEA procesu. [10]

Tabulka 4: Tabulka pro metodu FMEA

Způsob/forma poruchy:									
Provozní režim	Zjišťování poruch	Vlivy			Závažnost	Příčiny	Předvídatelnost poruch	Opatření	Doporučení
		M	V	K					

Zdroj: [17]

kde M je místní vliv, V je vliv na vyšší úrovni a K je koncový vliv.

Výhody [14]:

- systémový přístup k prevenci nejakosti,
- umožňuje odhalit riziko možných vad a stanovit opatření ke zlepšení,
- optimalizuje návrh, což se projeví ve snížení počtu změn ve fázi realizace,
- vytváří cenné informační databáze o produktu či procesu,
- náklady na její provedení jsou nižší než náklady, které by mohly vzniknout při výskytu vad.

Nevýhody [1]:

- může být složitá, pracná a časově náročná v případě komplexních systémů, které mají mnoho funkcí a složených z mnoha komponentů,
- nezahrnuje důsledky chyb lidského činitele,
- omezení použití metody způsobují také významně se projevující vlivy provozních podmínek a prostředí.

Metoda FMECA

FMECA (Failure Mode, Effects and Criticality Analysis) je analýza způsobů, důsledků a kritičnosti poruch. Jedná se o rozšíření metody FMEA o odhad kritičnosti důsledků poruch a pravděpodobnosti jejich nastoupení.

Metoda zahrnuje čtyři skupiny činností [5]:

1. identifikují se jakékoliv myslitelné poruchové stavy a analyzují se jejich možné projevy, důsledky a příčiny; provádění tohoto kroku analýzy vyžaduje pro ně stanovit: místo a/nebo popis, projev, důsledek a příčinu,
2. hodnotí se současný stav tzv. rizikovým číslem MR/P (přesněji míra rizika/priorita): $MR/P = Výsk \times Význ \times Odhal$, kde Výsk je bodové ohodnocení pravděpodobnosti výskytu poruchového stavu, Význ je bodové ohodnocení významu následku a Odhal je bodové ohodnocení odhalitelnosti příčiny, resp. následku poruchového stavu před dodáním zákazníkovi,
3. navrhnou se opatření k nápravě (změna či úprava konstrukčního řešení, návrhu výrobního postupu apod.) s vymezením termínů a odpovědností,
4. po realizaci opatření k nápravě se provede opakovaně analýza podle 2. bodu postupu včetně hodnocení rizikovým číslem MR/P zlepšeného stavu.

Metoda FRAP

Hlavní důraz při provádění metody FRAP (Facilitated Risk Analysis Process) je kladen na pracovní jednání a na komunikaci mezi pracovníky, kteří se na provádění analýzy podílejí.

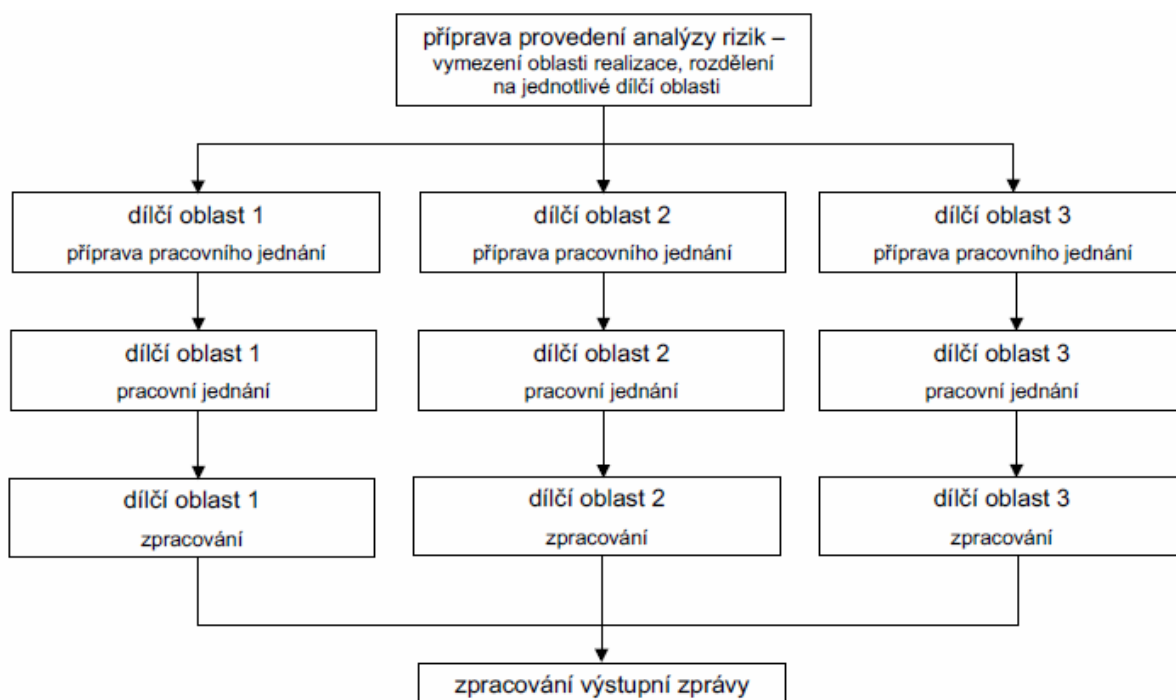
Analýza je obvykle realizována formou projektu. Před zahájením analýzy rizik je nezbytné stanovit realizační tým projektu, ve kterém by měly být definovány zejména následující role [16]:

- sponzor projektu (řeší případné závažné vzniklé problémy na úrovni vedení společnosti),
- ředitel projektu (organizuje a řídí aktivity projektu, zajišťuje spolupráci potřebných pracovníků společnosti při provádění analýzy),
- vedoucí pracovních jednání – facilitator (organizuje a řídí pracovní jednání na schůzkách a vyhodnocuje obdržené informace),
- analytik (spolupracuje s vedoucím pracovních jednání, účastní se pracovních jednání a podílí se na vyhodnocování obdržených informací),
- asistent (provádí administrativní práce projektu, distribuuje pracovní materiály účastníkům jednání, zajišťuje účast zvaných pracovníků na jednáních).

Nyní lze přistoupit k vlastní realizaci projektu, která se skládá ze tří základních fází [16]:

1. příprava provedení analýzy,
2. vlastní analýza,
3. zpracování obdržených výsledků.

Tyto fáze zobrazuje Obrázek 2.



Obrázek 2: Schéma realizace metody FRAP

Zdroj: [16]

Analýza citlivosti

Jednou z metod používaných v rámci analýzy projektových rizik je citlivostní analýza. Metoda vyžaduje stanovit některé nejisté předpoklady, které mají vliv na změnu určitých hodnot a tím i na změnu souvisejících ekonomických ukazatelů.

Většinou se provede změna předpokladu o 1%, vypočte se nová hodnota ukazatele a k ní se vyjádří procentní změna výsledného ukazatele (např. změní-li se hodnota určitého ukazatele o 1%, změní se hodnota určitého kritéria o 5%).

Citlivostní analýza odhalí spolehlivost prognózovaných hodnot a zároveň informuje schvalovatele o možných dopadech, pokud se z objektivních důvodů nenaplní některé předpoklady [4].

Výhody [21]:

- vytváří lepší podmínky pro rozhodování na základě faktů,
- výsledky jsou lépe prezentovatelné a prosaditelné v diskusi s managementem.

Nevýhody [21]:

- limitované možnosti simulací,
- jsou možná zkreslení a interpretace.

Metoda plánování scénářů

Základem metody plánování scénářů (Scenario Planning Method) je postup, pomocí něhož je vytvořeno několik alternativních verzí budoucnosti a snahou je stanovit, co dělat, pokud se alternativa stane skutečností. Je možné využít techniky stromů, protože zvažované alternativy a možná opatření se dají uspořádat do grafu stromu.

Pět základních kroků této metody [3]:

1. Stanovení účelu a cíle stavení scénářů.
2. Výběr základních otázek a faktorů, které budou použity pro vytvoření různých scénářů.
3. Vytvoření sady alternativních variant scénářů.
4. Určení pravděpodobnosti jednotlivých scénářů, popřípadě i závažnosti jednotlivých scénářů, resp. negativních dopadů nebo pozitivních přínosů.
5. Podrobný popis jednotlivých scénářů.

Na závěr se připojuje komentář, který scénář je třeba dále rozvíjet a věnovat mu zvýšenou pozornost.

Tabulka 5 zobrazuje příklad maticového uspořádání možných scénářů.

Tabulka 5 : Příklad maticového uspořádání možných scénářů

	Řadoví pracovníci odmítnou projektové řízení	Řadoví pracovníci přijmou projektové řízení jen z nutnosti	Řadoví pracovníci přijmou projektové řízení iniciativně
Linioví vedoucí odmítnou projektové řízení	scénář 1	scénář 2	scénář 3
Linioví vedoucí přijmou projektové řízení jen z nutnosti	scénář 4	scénář 5	scénář 6
Linioví vedoucí přijmou projektové řízení iniciativně	scénář 7	scénář 8	scénář 9

Zdroj: [3]

V dalších kapitolách se budu blíže věnovat metodě RIPRAN, skórovací metodě s mapou rizika a technice stromů rizik, jelikož budou součástí aplikační oblasti této diplomové práce.

2.2. Metoda RIPRAN

Metoda RIPRAN (RIsk PROject ANalysis) představuje empirickou metodu pro analýzu rizik projektů. Autorem metody je Bronislav Lacko.

Vychází důsledně z procesního pojetí analýzy rizika. Chápe analýzu rizika jako proces (vstupy do procesu – výstupy z procesu – činnosti transformující vstupy na výstup s určitým cílem). Tuto metodu lze využít ve všech fázích projektu. [18]

Čtyři základní kroky metody RIPRAN [15]:

1. identifikace nebezpečí projektu,
2. kvantifikace rizik projektu,
3. reakce na rizika projektu,
4. celkové posouzení rizik projektu.

Krok 1: Identifikace nebezpečí projektu [3]

Projektový tým či skupina provádí identifikaci nebezpečí sestavením seznamu, nejlépe ve formě tabulky, viz Tabulka 6.

Tabulka 6: I. krok metody RIPRAN

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

Zdroj: [3]

Text řádku lze získat buď:

- a) Postupem, kdy k hrozbě hledáme možné následky. Hledáme odpověď na otázku:

Co se může přihodit v projektu nepříznivého, když...?

HROZBA => SCÉNÁŘ

- b) Postupem, kdy ke scénáři hledáme jeho příčinu. Hledáme odpověď na otázku:

Co může být příčinou, že to a to nepříznivého v projektu nastane?

SCÉNÁŘ => HROZBA

Je třeba si uvědomit, že hrozba je příčinnou scénáře.

Hrozbou je zde konkrétní projev nebezpečí (např. technická závada v elektrické instalaci novostavby, která ještě neprošla revizí).

Scénářem se rozumí děj, který nastane v důsledku výskytu hrozby (např. dojde k požáru rozestavěné dřevěné stavby).

Krok 2: Kvantifikace rizik projektu [3]

Tabulka, která je vytvořena v prvním kroku, se rozšíří o pravděpodobnost výskytu scénáře, hodnotu dopadu scénáře na projekt a výslednou hodnotu rizika (v Kč nebo v eurech) – viz. Tabulka 7. Výsledná hodnota rizika se vypočte:

Hodnota rizika = pravděpodobnost scénáře x hodnota dopadu

Tabulka 7: II. krok metody RIPRAN

Poř.číslo rizika	Hrozba	Scénář	Pst	Dopad na projekt	Hodnota rizika
1.	Výskyt chřipkové epidemie v jarním období březen – duben.	Onemocní skoro 30% zaměstnanců.	50%	Výpadek pracovní kapacity a zpoždění zakázky o 3 měsíce – penále 600 tis. Kč	300 tis. Kč
2.	...	...	...	...	...

Zdroj: [3]

Metoda RIPRAN umožňuje kvantifikaci:

- číselnou (např. pravděpodobnost scénáře pro poř. č. 8 je 0,25),
- verbální (např. hodnotu pravděpodobnosti rizika nad 60% lze verbálně kvantifikovat jako vysokou hodnotu) – viz. Tabulka 8.

Tabulka 8: Verbální kvantifikace

	VD	SD	MD
VP	vysoká hodnota rizika VHR	vysoká hodnota rizika VHR	střední hodnota rizika SHR
SP	vysoká hodnota rizika VHR	nízká hodnota rizik NHR	nízká hodnota rizik NHR
NP	nízká hodnota rizik NHR	nízká hodnota rizik NHR	střední hodnota rizika SHR

Zdroj: [3]

Kde: VD je velký nepříznivý dopad na projekt,
SD je střední nepříznivý dopad na projekt,
MD je malý nepříznivý dopad na projekt,
VP je vysoká pravděpodobnost,
SP je střední pravděpodobnost,
NP je nízká pravděpodobnost.

Krok 3: Reakce na rizika projektu [3]

V tomto kroku se sestavují opatření, která mají snížit hodnotu rizika na akceptovatelnou úroveň. Návrhy na opatření se obvykle sestavují do Tabulky 9.

Tabulka 9: III. krok metody RIPRAN

Poř. číslo rizika	Návrh na opatření	- Předpokládané náklady - Termín realizace opatření - Osob. odpovědnost (vlastník rizika)	Nová hodnota sníženého rizika
1.	očkování proti chřipce	- 20 000 Kč vakcína - očkování v lednu - dohodnuto s podnikovým lékařem – odsouhlaseno zaměstnanci na pracovních poradách	Výjimečná onemocnění budou kompenzována přesčasy – nulová hodnota rizika
2.	...	...	...

Zdroj: [3]

Lze použít i textovou formu zachycení výsledků analýzy rizik v následující doporučené formě:

- Pořadové číslo rizika: 1
 - Hrozba:
 - Scénář:
 - Pravděpodobnost:
 - Dopad:
 - Návrhy na opatření, zodpovídá, termín, náklady, vlastník rizika:
 - Výsledná snížená hodnota rizika:
- Pořadové číslo rizika: 2
 - Hrozba:
 - Scénář:
 - Pravděpodobnost:
 - Dopad:
 - Návrhy na opatření, zodpovídá, termín, náklady, vlastník rizika:
 - Výsledná snížená hodnota rizika:
- Atd.

Krok 4: Celkové posouzení rizik projektu [3]

V posledním kroku se posuzuje celková hodnota rizik a vyhodnotí se, jak vysoce je projekt rizikový a zda je možno pokračovat v jeho realizaci bez zvláštních opatření. Pokud tým vidí celkovou úroveň jako velmi vysokou, stoupne problém na vyšší úroveň řízení.

Je patrné, že metoda RIPRAN vyžaduje pracovat s podrobným rozbohem:

- hrozeb,
- scénářů,
- hodnot pravděpodobností,
- hodnot dopadů.

Výhody:

- přináší přesnější výsledky analýzy rizik než skórovací metoda,
- nabízí tzv. typová opatření ke snížení rizika.

Nevýhody:

- je složitější a pracnější,
- vyžaduje určité znalosti rizikového inženýrství a zkušenosti z minulých projektů.

2.3. Skórovací metoda s mapou rizik

Tato metoda obsahuje tři fáze [4]:

1. identifikaci rizika,
2. ohodnocení rizika,
3. návrhy na opatření ke snížení rizika.

Východiskem při skórovací metodě s mapou rizik je seznam nebezpečí ze čtyř nejdůležitějších oblastí rizika [4]:

- technické oblasti projektu,
- finanční oblasti projektu,
- personální oblasti projektu,
- obchodní oblasti projektu.

Postup metody [4]:

- identifikace rizik za pomoci rizikových faktorů – zapisují se do Tabulky 10,
- ohodnocení pomocí desetibodové stupnice (pro každý rizikový faktor se ohodnotí možnost výskytu a dopad) – zapisuje se do Tabulky 11,
- využití metody Team Delphi pro stanovení expertního odhadu pro jednotlivá skóre (aritmetický průměr odhadů jednotlivých členů),
- ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu,
- sestavení mapy rizik (dvojměrná matice ve tvaru bodového grafu) – viz. Obrázek 3 a 4,
- zpracování návrhu na snížení rizika – zapisuje se do Tabulky 12.

Tabulka 10: Tabulka rizikových faktorů

Poř. číslo rizikového faktoru	Rizikový faktor	Poznámka

Zdroj: [4]

Tabulka 11: Tabulka k ocenění rizik pro rizikové faktory

Kvantifikace rizik členy analytického týmu	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Skóre (průměrné hodnoty)	
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)										X
Dopad (1 min. až 10 max.)										X
ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu										

Zdroj: [4]

Tabulka 12: Tabulka návrhu na opatření ke snížení rizika

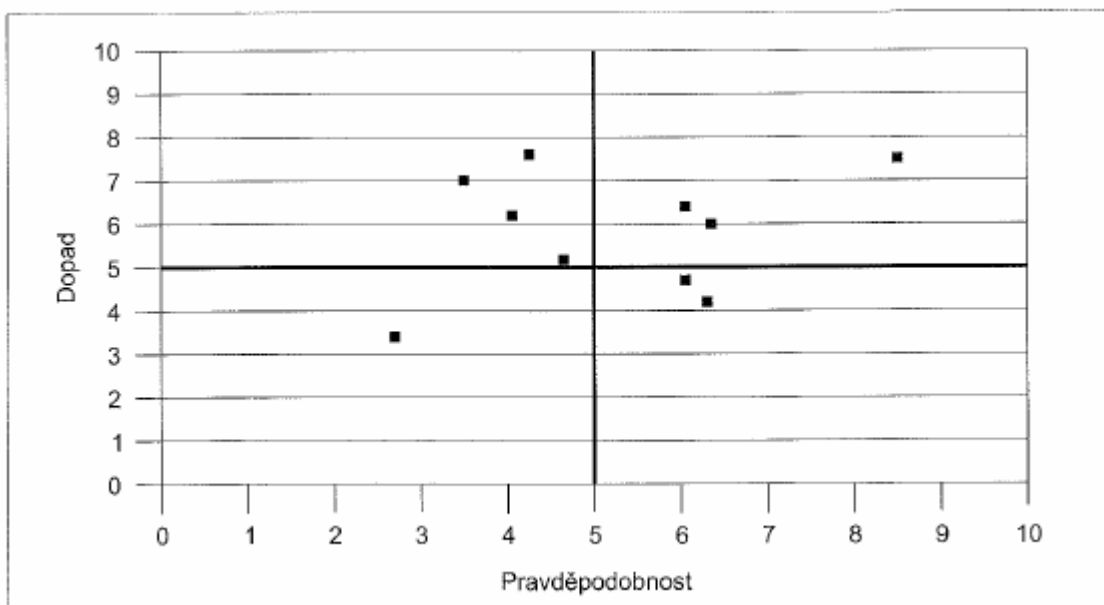
Poř. číslo – Rizikový faktor	Návrh opatření	Zodpovědnost a termíny zajištění

Zdroj: [4]



Obrázek 3: Mapa rizik - zaznamenání případu

Zdroj: [4]



Obrázek 4: Mapa rizik pro více případů

Zdroj: [4]

Výhody [9]:

- jednoduchost,
- přehlednost,
- využívá názorů členů týmu (Team Delphi),
- nevyžaduje specializované znalosti.

2.4. Technika stromů rizik

Jedná se o jednoduchou a velmi rozšířenou techniku, která většinou slouží jako pomůcka při analýze rizik.

Graf typu strom má jeden kořen a řadu větví, které končí v listech. Připomíná tedy opravdu strom. [3]

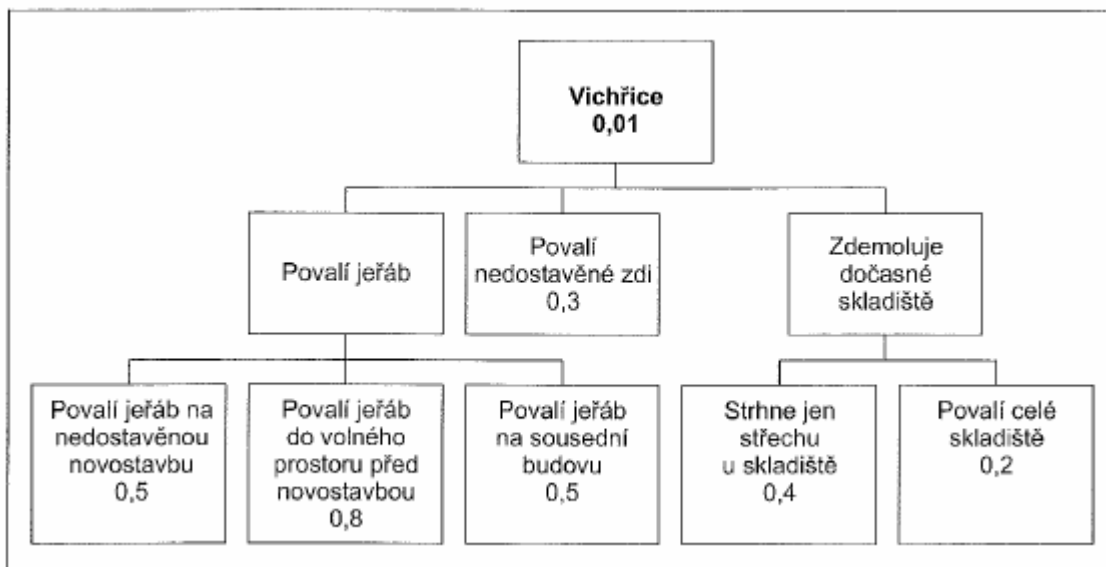
Výhody [21]:

- graficky názorná metoda,
- nutí ke zvážení pravděpodobností všech jevů,
- napomáhá při kalkulaci očekávané hodnoty.

Nevýhody [21]:

- limitovaná na užití z pohledu času a nákladů,
- může být složitá při řešení rozsáhlých a komplikovaných problémů.

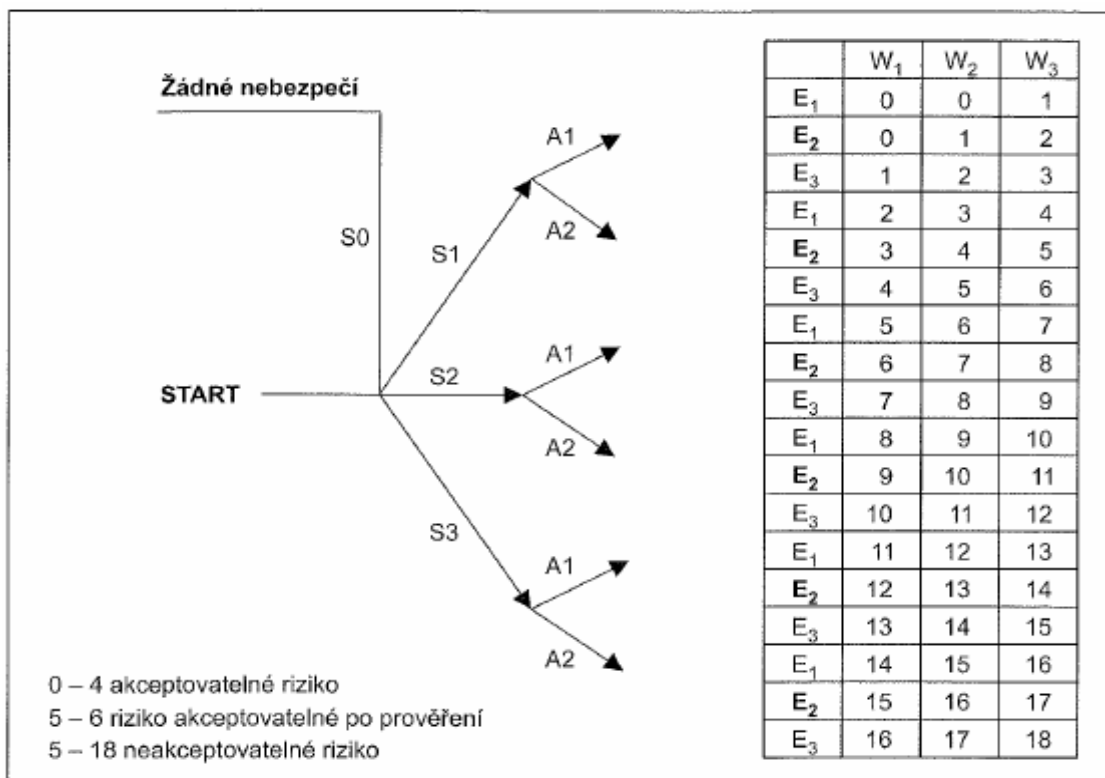
Obrázek 5 znázorňuje, jaké následky mohou nastat, když hrozí vítr o síle vichřice.



Obrázek 5: Příklad využití stromu rizik

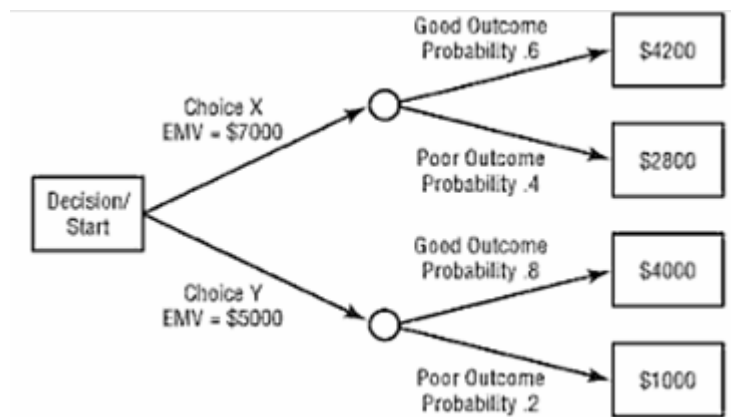
Zdroj: [4]

Na Obrázku 6 je zobrazen příklad ukazující využití stromu rizik v rámci normy ČSN-EN 1050 Bezpečnost strojních zařízení – Zásady posouzení rizika. A Obrázek 7 ukazuje jiný příklad využití stromu pro očekávanou hodnotu rizika (EVM).



Obrázek 6: Stromový graf - odhad velikosti rizika a matice rizik v ČSN EN 1050

Zdroj: [4]



Obrázek 7: Příklad stromu rizik pro očekávanou hodnotu rizika (EVM)

Zdroj: [7]

3. POPIS ANALYZOVANÉHO OBJEKTU

Jelikož jsem se ve své práci rozhodla zaměřit na oblast zemědělství, oslovila jsem tři soukromě hospodařící rolníky – pana Miroslava Vláška, pana Františka Salavce a pana Františka Vláška.

Pan Miroslav Vlášek vlastní rodinnou farmu v Druhanicích, pan František Salavec hospodaří ve Vysoké nad Labem a pan František Vlášek soukromě podniká v zemědělství v Bačkově.

3.1. Rodinná farma v Druhanicích

Rodinná farma se nachází ve Středočeském kraji v osadě Druhanice – viz. Obrázek 8. Hospodařit se zde začalo v roce 1991 na 50 ha orné půdy. Zpočátku bylo hospodaření zaměřeno především na chov prasat, které se stalo postupem času takřka prodělečné.

V současné době je obhospodařováno 180 ha orné půdy. Farma je již zaměřena pouze na rostlinnou výrobu. Pěstuje se zde obilí, řepka a kukuřice na zrna.



Obrázek 8: Osada Druhanice

Zdroj: [25]

3.2. Rodinná farma ve Vysoké nad Labem

Farma ve Vysoké nad Labem se nachází v Královéhradeckém kraji – viz. Obrázek 9. Soukromé hospodaření zde začalo v roce 1992. Farma byla zaměřena na rostlinnou i živočišnou výrobu. V roce 2003 byl však chov hovězího skotu zrušen.

Dnes se tedy farma zabývá pouze rostlinnou výrobou a čítá 60 ha půdy. Pěstuje se zde řepka a kukuřice na zrna, dále cukrová řepa a píce.



Obrázek 9: Obec Vysoká nad Labem

Zdroj: [25]

3.3. Rodinná farma v Bačkově

Tato farma se nachází v kraji Vysočina – viz. Obrázek 10. Vznikla v roce 1992 a od počátku byla zaměřena na rostlinnou i živočišnou výrobu.

Nyní je zde obhospodařováno 176 ha půdy. Na farmě se pěstuje řepka, pšenice, žito a tritikále na zrno, oves a kukuřice na siláž a dále brambory, pícniny a trvale travnaté porosty. Mimo to se zde chová skot, který se využívá na mléko. Farma v současnosti čítá 55 ks dojnic a 50 ks mladého skotu.



Obrázek 10: Obec Bačkov

Zdroj: [25]

4. POROVNÁNÍ METOD ANALÝZY RIZIK NA PRAKTICKÉM PŘÍKLADU

Praktický příklad jsem volila na základě rozhovoru se všemi třemi soukromě hospodařícími rolníky. Zaměřili jsme se pouze na oblast rostlinné výroby a při položení otázky, která z činností, jež vykonávají v rostlinné výrobě, přináší největší rizika, mi nezávisle na sobě odpověděli, že nejrizikovější je pěstování řepky ozimé.

Díky této odpovědi jsem se rozhodla provést analýzu rizik pěstování řepky ozimé. Pan Miroslav Vlášek má v letošním roce zaseto 70 ha řepky, z čehož budeme vycházet při řešení příkladu. Současná cena na trhu za 1 q řepky vychází na 1 100,-. Průměrný výnos na 1 ha je 33 q. Náklady činí 1 900 000,-. K analýze využiji metodu RIPRAN, skórovací metodu s mapou rizik a techniku stromů rizik, protože po absolvování předmětu Projektový management jsou mi nejbližší.

Veškeré údaje použité v následujících metodách jsou založeny na letité praxi soukromě hospodařících rolníků.

4.1. Praktické využití metody RIPRAN

Tato metoda je složena ze čtyř základních kroků:

1) Identifikace nebezpečí u pěstování řepky ozimé

Provedla jsem identifikaci nebezpečí sestavením seznamu formou tabulky - viz. Tabulka 13.

Tabulka 13: Identifikace nebezpečí u pěstování řepky ozimé

Číslo	Hrozba	Scénář
1.	Špatně připravená půda pro setí.	Vzejde 30% rostlin na 1 m ² .
2.	Zvolení nevhodného osiva.	Dozraje 80% rostlin.
3.	Použití závadného osiva.	Vzejde 50% rostlin.
4.	Použití nesprávných chemických přípravků na ochranu rostlin.	Snížení využitelnosti živin rostlinou o 35%.
5.	Nesprávně zvolené hnojivo.	Snížení výnosového potenciálu o 13%.
6.	Nedostatečné množství hnojiva.	Rostlina vytvoří jen 66% generativních orgánů (semen).
7.	Použití vysoké množství hnojiva.	Zvýšení celkových nákladů o 10%.

8.	Nedostatečná sněhová příkrývka během zimy.	Vymrzne 30% rostlin.
9.	Příliš velké sucho	Snížení výnosu o 30%.
10.	Velké množství srážek	Zvýšení celkových nákladů o 10%.
11.	Krupobití	40% poškozených rostlin.
12.	Sklízecí mlátička se nedostaví k mlácení zralého porostu.	Vypadne 6% semen z rostlin před sklizní.
13.	Technické komplikace při sklizni.	Zvýšení celkových nákladů o 5%.
14.	Celosvětová nadúroda.	Pokles výkupní ceny o 20%.
15.	Absence pracovníků.	Zvýšení celkových nákladů o 3%.
16.	Pracovní úraz.	Zvýšení celkových nákladů o 3%.
17.	Poškození porostu divokou zvěří.	15% zničeného porostu.

Zdroj: vlastní zpracování

2) Kvantifikace rizik u pěstování řepky ozimé

Tabulku, kterou jsem sestavila v prvním kroku, rozšířím o pravděpodobnost výskytu scénáře, hodnotu škody a výslednou hodnotu rizika – viz. Tabulka 14.

Škodu na úrodě jsem vypočítala jako součin průměrného výnosu řepky na 1 ha, ceny za 1 q řepky a součin celkové plochy řepky (33 x 1100 x 70). Čímž mi vyšla možná průměrná škoda na úrodě 2 541 000,- (rovněž možný průměrný výnos). Celkové náklady činí 1 900 000,-. Zisk je tedy 641 000,-.

Výsledná hodnota rizika se vypočte jako součin pravděpodobnosti scénáře a hodnoty škody.

Tabulka 14: Kvantifikace rizik u pěstování řepky ozimé

Č.	Hrozba	Scénář	Pst (v %)	Dopad na projekt		Hodnota rizika (v Kč)
				(v %)	(v Kč)	
1.	Špatně připravená půda pro setí.	Vzejde 30% rostlin na 1 m ² .	20	34	863 940	172 788
2.	Zvolení nevhodného osiva.	Dozraje 80% rostlin.	7	15	381 150	26 581
3.	Použití závadného osiva.	Vzejde 50% rostlin na 1 m ² .	3	25	635 250	19 058
4.	Použití nesprávných chemických přípravků na ochranu rostlin.	Snížení využitelnosti živin rostlinou o 30%.	20	30	762 300	152 460
5.	Nesprávně zvolené hnojivo.	Snížení výnosového potenciálu o 13%.	4	13	330 330	13 213
6.	Nedostatečné množství hnojiva.	Rostlina vytvoří jen 66% generativních orgánů (semen).	20	34	863 940	172 788
7.	Použití vysoké množství hnojiva.	Zvýšení celkových nákladů o 10%.	2	7,48	190 000	3 800
8.	Nedostatečná sněhová příkrývka během zimy.	Vymrzne 30% rostlin.	35	25	635 250	222 338
9.	Příliš velké sucho	Snížení výnosu o 30%.	20	30	762 300	152 460
10.	Velké množství srážek	Zvýšení celkových nákladů o 10%.	10	7,48	190 000	19 000
11.	Krupobití	40% poškozených rostlin.	30	40	1 016 400	304 920
12.	Sklízecí mlátička se nedostaví k mlácení zralého porostu.	Vypadne 6% semen z rostlin před sklizní.	6	6	152 460	9 148
13.	Technické komplikace při sklizni.	Zvýšení celkových nákladů o 5%.	6	3,74	95 000	5 700
14.	Celosvětová nadúroda.	Pokles výkupní ceny o 20%.	35	20	508 200	177 870
15.	Absence pracovníků.	Zvýšení celkových nákladů o 3%.	4	2,24	57 000	2 280
16.	Pracovní úraz.	Zvýšení celkových nákladů o 3%.	4	2,24	57 000	2 280
17.	Poškození porostu divokou zvěří.	15% zničeného porostu.	8	15	381 150	30 492

Zdroj: vlastní zpracování

3) Reakce na rizika u pěstování řepky ozimé

V tomto kroku sestavím opatření, která sníží hodnotu rizika na přijatelnou úroveň – viz.

Tabulka 15.

Tabulka 15: Reakce na rizika u pěstování řepky ozimé

Číslo rizika	Návrh na opatření	Nová hodnota psti (v %)	Nová hodnota sníženého rizika (v Kč)
1.	Použití odpovídající strojové techniky při optimální půdní vlhkosti.	5	43 197
2.	Konzultace s odborníkem v dané oblasti.	2	7 623
3.	Nákup osiva pouze od osvědčených výrobců.	1	6 353
4.	Konzultace s odborníkem v dané oblasti.	5	38 115
5.	Konzultace s odborníkem v dané oblasti.	1	3 303
6.	Dodržení dostatečných dávek hnojiv dle zkušeností odborníků ve výživě rostlin.	3	25 918
7.	Dodržení dostatečných dávek hnojiv dle zkušeností odborníků ve výživě rostlin.	1	1 900
8.			
9.			
10.			
11.	Pojištění proti krupobití.	10	101 640
12.	Zajištění možnosti využití služeb jiné firmy.	2	3 049
13.	Dostatečný počet náhradní techniky jak pro sklizeň, tak pro dopravu.	2	1 900
14.			
15.	Zajištění náhradních pracovníků.	2	1 140
16.	Školení o bezpečnosti práce. Zajištění náhradních pracovníků.	3	1 710
17.	Spolupráce s mysliveckým sdružením. Použití mechanických, optických či chemických zradidel.	4	15 246

Zdroj: vlastní zpracování

4) Celkové posouzení rizik u pěstování řepky ozimé

Pěstování řepky ozimé je oproti jiným plodinám rizikovější, ale i přes její vyšší náročnost na agrotechnické zásahy a poměrně vysokou citlivost na nepříznivé klimatické změny, patří v současné době díky vysoké výkupní ceně mezi nejziskovější plodiny.

Při dodržení výše uvedených protirizikových opatření lze říci, že úroveň rizika se dá snížit na poměrně nízkou hodnotu bez ohledu na klimatické podmínky a celosvětovou nadúrodu, jež soukromý zemědělec ovlivnit nedokáže.

4.2. Praktické využití skórovací metody s mapou rizik

Skórovací metoda obsahuje tři fáze:

1) Identifikace rizik u pěstování řepky ozimé

Rizikové faktory jsou uvedeny v Tabulce 16.

Tabulka 16: Rizikové faktory u pěstování řepky ozimé

Číslo	Rizikový faktor
1.	Špatně připravená půda pro setí.
2.	Zvolení nevhodného osiva.
3.	Použití závadného osiva.
4.	Použití nesprávných chemických přípravků na ochranu rostlin.
5.	Nesprávně zvolené hnojivo.
6.	Nedostatečné množství hnojiva.
7.	Použití vysoké množství hnojiva.
8.	Nedostatečná sněhová příkrývka během zimy.
9.	Příliš velké sucho
10.	Velké množství srážek
11.	Krupobití
12.	Sklízecí mlátička se nedostaví k mlácení zralého porostu.
13.	Technické komplikace při sklizni.
14.	Celosvětová nadúroda.

15.	Absence pracovníků.
16.	Pracovní úraz.
17.	Poškození porostu divokou zvěří.

Zdroj: vlastní zpracování

2) Ohodnocení rizik u pěstování řepky ozimé

Pro stanovení odhadu pro jednotlivá skóre jsem vytvořila tabulky, které mi samostatně vyplnili soukromě hospodařící rolníci – viz Příloha A,B,C.

Po úpravě mi vzniklo 17 tabulek jednotlivých rizikových faktorů – viz. Tabulky 17-33.

Tabulka 17: Ocenění rizika - faktor č. 1

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	4	5	3	4
Dopad (1 min. až 10 max.)	6	7	6	6,3
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				25,2

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 18: Ocenění rizika - faktor č. 2

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	1	2	1	1,3
Dopad (1 min. až 10 max.)	6	6	7	6,3
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				8,2

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 19: Ocenění rizika - faktor č. 3

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	1	1	1	1
Dopad (1 min. až 10 max.)	7	6	7	6,7
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				6,7

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 20: Ocenění rizika - faktor č. 4

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	3	4	2	3
Dopad (1 min. až 10 max.)	6	7	6	6,3
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				18,9

*Zdroj: vlastní zpracování***Tabulka 21:** Ocenění rizika - faktor č. 5

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	1	2	2	1,7
Dopad (1 min. až 10 max.)	5	5	6	5,3
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				9

*Zdroj: vlastní zpracování***Tabulka 22:** Ocenění rizika - faktor č. 6

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	2	5	3	3,3
Dopad (1 min. až 10 max.)	8	8	7	7,7
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				25,4

*Zdroj: vlastní zpracování***Tabulka 23:** Ocenění rizika - faktor č. 7

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	1	1	1	1
Dopad (1 min. až 10 max.)	1	1	1	1
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				1

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 24: Ocenění rizika - faktor č. 8

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	6	5	5	5,3
Dopad (1 min. až 10 max.)	8	8	8	8
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				42,4

*Zdroj: vlastní zpracování***Tabulka 25:** Ocenění rizika - faktor č. 9

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	3	3	3	3
Dopad (1 min. až 10 max.)	7	7	5	6,3
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				18,9

*Zdroj: vlastní zpracování***Tabulka 26:** Ocenění rizika - faktor č. 10

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	2	3	4	3
Dopad (1 min. až 10 max.)	3	3	3	3
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				9

*Zdroj: vlastní zpracování***Tabulka 27:** Ocenění rizika - faktor č. 11

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	5	6	6	5,7
Dopad (1 min. až 10 max.)	9	9	9	9
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				51,3

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 28: Ocenění rizika - faktor č. 12

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	3	2	2	2,3
Dopad (1 min. až 10 max.)	5	4	5	4,7
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				10,8

*Zdroj: vlastní zpracování***Tabulka 29:** Ocenění rizika - faktor č. 13

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	3	4	3	3,3
Dopad (1 min. až 10 max.)	5	5	4	4,7
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				15,5

*Zdroj: vlastní zpracování***Tabulka 30:** Ocenění rizika - faktor č. 14

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	5	6	5	5,3
Dopad (1 min. až 10 max.)	9	9	8	8,7
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				46,11

*Zdroj: vlastní zpracování***Tabulka 31:** Ocenění rizika - faktor č. 15

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	2	3	3	2,7
Dopad (1 min. až 10 max.)	2	3	4	3
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				8,1

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 32: Ocenění rizika - faktor č. 16

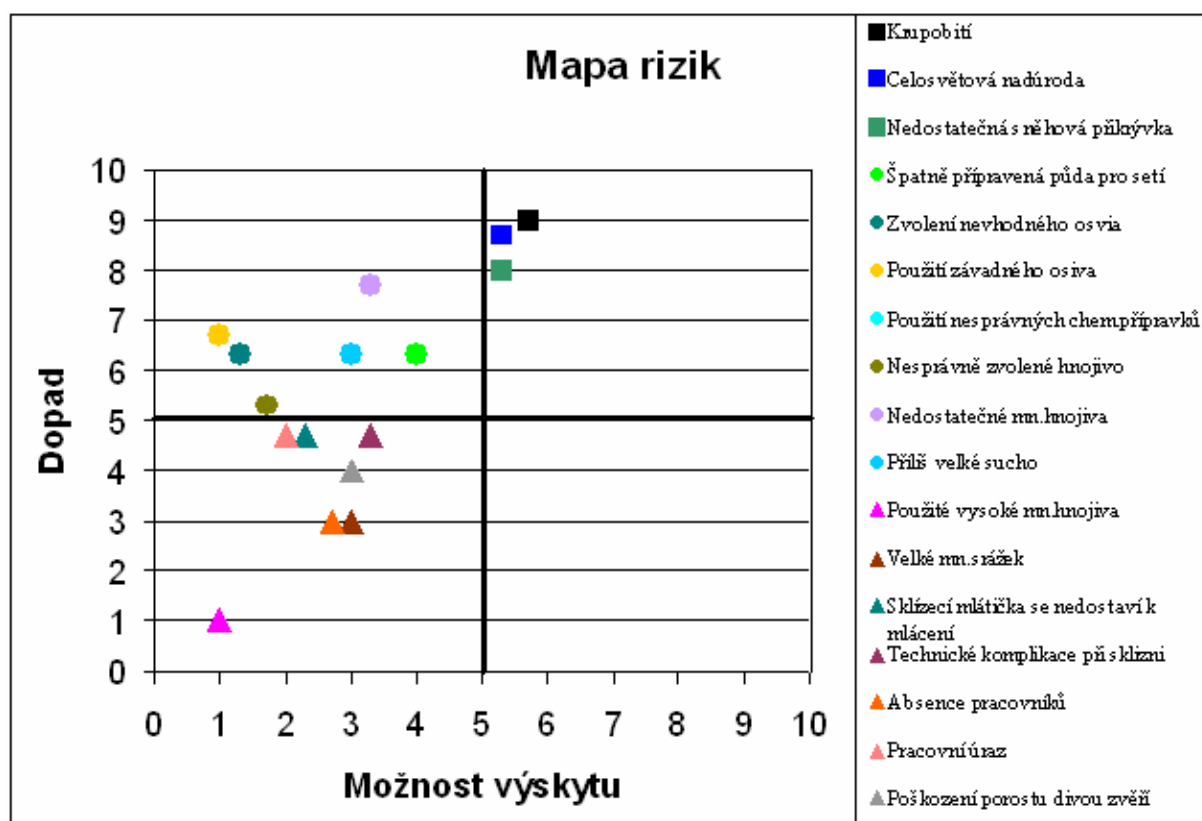
Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	2	3	1	2
Dopad (1 min. až 10 max.)	6	3	5	4,7
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				9,4

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 33: Ocenění rizika - faktor č. 17

Kvantifikace rizik soukromými zemědělci	1.	2.	3.	Skóre (průměrné hodnoty)
Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	2	3	4	3
Dopad (1 min. až 10 max.)	3	4	5	4
Ocenění rizika = skóre psti x skóre dopadu				12

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 11: Mapa rizik skórovací metody

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 11 zobrazuje, do kterého kvadrantu patří jednotlivé rizikové faktory:

- Kvadrant kritických hodnot rizik - rizikový faktor č. 8, 11, 14.
- Kvadrant významných hodnot rizik - rizikový faktor č. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9.
- Kvadrant bezvýznamných hodnot rizik - rizikový faktor č. 7, 10, 12, 13, 15, 16, 17.
- Kvadrant běžných hodnot rizik - žádný rizikový faktor.

3) Návrhy na opatření snížení rizika u pěstování řepky ozimé

Návrhy na opatření jsou součástí Tabulky 34.

Tabulka 34: Návrhy na opatření snížení rizika u pěstování řepky ozimé

Číslo – Rizikový faktor	Návrh na opatření
1.	Použití odpovídající strojové techniky při optimální půdní vlhkosti.
2.	Konzultace s odborníkem v dané oblasti.
3.	Nákup osiva pouze od osvědčených výrobců.
4.	Konzultace s odborníkem v dané oblasti.
5.	Konzultace s odborníkem v dané oblasti.
6.	Dodržení dostatečných dávek hnojiv dle zkušeností odborníků ve výživě rostlin.
7.	Dodržení dostatečných dávek hnojiv dle zkušeností odborníků ve výživě rostlin.
8.	
9.	
10.	
11.	Pojištění proti krupobití.
12.	Zajištění možnosti využití služeb jiné firmy.
13.	Dostatečný počet náhradní techniky jak pro sklizeň, tak pro dopravu.
14.	
15.	Zajištění náhradních pracovníků.
16.	Školení o bezpečnosti práce. Zajištění náhradních pracovníků.
17.	Spolupráce s mysliveckým sdružením. Použití mechanických, optických či chemických zradidel.

Zdroj: vlastní zpracování

4.3. Praktické využití techniky stromů rizik

Tuto metodu použijí ke zjištění, zda se na výše zmíněných 70 ha orné půdy vyplatí zasít řepku či obilí z hlediska klimatických podmínek (mimo krupobití).

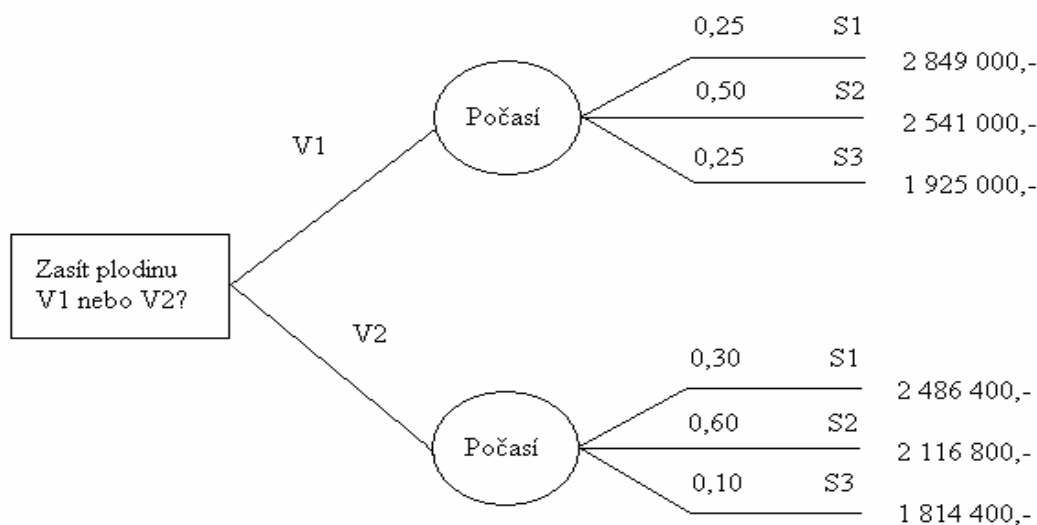
Dále tato metoda poslouží k rozhodnutí o pořízení pluhu na lepší přípravu půdy pro setí řepky ozimé.

a) Soukromý zemědělec se rozhoduje, jakou plodinu zasít na 70 ha půdy. Rozhoduje se mezi řepkou (V1) a pšenicí (V2) z hlediska klimatických podmínek (mimo krupobití a jiných rizik). Klimatické podmínky mohou být příznivé (S1), průměrné (S2) nebo nepříznivé (S3). Řepka se dnes vykupuje za 1 100,- za 1 q. Při příznivých klimatických podmínkách je výnos na 1 ha 37 q, při průměrných 33 q a při nepříznivých 25 q. Pšenice je vykupována za 480,- za 1 q. Při příznivých klimatických podmínkách je výnos na 1 ha 74 q, při průměrných 63 q a při nepříznivých 54 q. V Tabulce 35 jsou vypočteny možné zisky plodin a pravděpodobnost při různých klimatických podmínkách.

Tabulka 35: Výše zisku plodin a pravděpodobnost při různých klimatických podmínkách

	S1		S2		S3	
	Cena (v Kč)	Pst	Cena (v Kč)	Pst	Cena (v Kč)	Pst
Řepka (V1)	2 849 000	0,25	2 541 000	0,50	1 925 000	0,25
Pšenice (V2)	2 486 400	0,30	2 116 800	0,60	1 814 400	0,10

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 12: Strom rizik pro výběr plodiny

Zdroj: vlastní zpracování

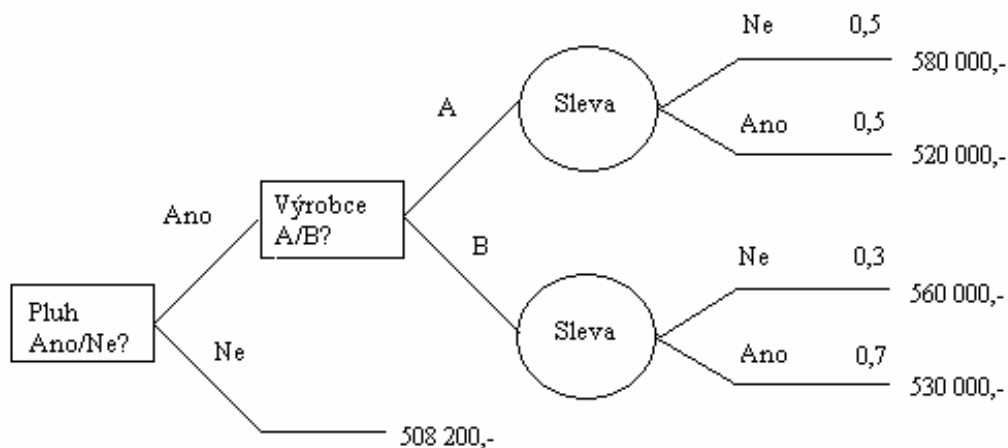
Z výše uvedeného je patrné, že řepka je citlivější na klimatické podmínky, a však ekonomicky je v současné době stále výhodnější než pšenice.

b) Soukromý zemědělec potřebuje zasít řepku ozimou na 70 ha půdy. Nyní se rozhoduje, zda pořídit pluh kvůli lepší přípravě půdy pro setí. Má možnost zvolit výrobce A, který s pravděpodobností 50% poskytne zemědělci slevu nebo výrobce B u kterého je možné získat slevu se 70% úspěšností. V Tabulce 36 jsou uvedeny ceny pluhů. V loňském roce díky absenci pluhu provedl pouze prokypření a rozrušení půdy diskovým podmiítačem, což mělo za následek malý počet vzešlých rostlin na 1 m² a přišel tak o 508 200,- z možného zisku 2 541 000,-. V úvahu nejsou brány jiná rizika.

Tabulka 36: Ceny pluhů

	Bez slevy (S1)	Se slevou (S2)
Výrobce A	580 000,-	520 000,-
Výrobce B	560 000,-	530 000,-

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 13: Strom rizik pro výběr pluhu

Zdroj: vlastní zpracování

Rozdíl mezi ztrátou úrody na poli a novým pluhem není veliký, proto se soukromému zemědělci určitě vyplatí koupit nový pluh, který mu bude sloužit několik let a tím se mu náklady na pluh několikanásobně vrátí. Pluh by měl zvolit od výrobce B, kde má 70% šanci získat slevu a nejtít do rizika tím, že zvolí výrobce A, kde je pouze 50% šance získat slevu, čímž by sice ušetřil 10 000,-, ale pokud by jí nezískal, přišel by o 50 000,-.

5. VYHODNOCENÍ

Při porovnání výsledků u metody RIPRAN a skórovací metody je patrné, že u obou metod mezi první tři nejrizikovější faktory patří nedostatečná sněhová příkryvka během zimy, krupobití a celosvětová nadúroda. Jedná se o faktory, které nelze zcela ovlivnit. Proti krupobití je možné se nechat pojistit, ale v naší oblasti s nízkou pravděpodobností výskytu krup, se toto opatření nevyplatí. Dále se mezi významná rizika dá zařadit špatně připravená půda pro setí, použití nesprávných chemických přípravků na ochranu rostlin, nedostatečné množství hnojiva a příliš velké sucho.

Celkem je uvedeno sedmnáct rizikových faktorů u pěstování řepky ozimé, které však ve většině případů lze pozitivně ovlivnit, čímž se viditelně sníží hodnota rizika. Proto se dá říci, že úroveň rizika se dá snížit na poměrně nízkou hodnotu.

Pěstování řepky ozimé, i přes její náročnost na agrotechnické zásahy a citlivost na klimatické podmínky, se určitě vyplatí. V současné době patří díky vysoké kupní ceně mezi nejziskovější plodiny.

To, že se vyplatí pěstovat řepku ozimou nám ověřila také metoda stromů rizik, kde se rozhodovalo, zda zasít řepku či pšenici. Dále se na základě této metody rozhodovalo o koupi pluhu, který by lépe připravil půdu pro setí a tím zvýšil počet vzešlých rostlin na 1 m².

Dá se říci, že metoda RIPRAN je přesnější než skórovací metoda, ale zároveň je složitější, pracnější a vyžaduje určité znalosti a zkušenosti. Skórovací metoda a metoda stromů rizik představují jednoduchost a přehlednost.

ZÁVĚR

Diplomová práce byla zaměřena na metody analýzy rizik a praktické využití vybraných metod v oblasti zemědělství. Rizika, která se v zemědělství vyskytují, mohou dosáhnout až katastrofických rozměrů. Vzniklé škody nepostihnou jen samotné zemědělce, ale také stát. Proto je potřeba této problematice věnovat zvýšenou pozornost.

Práce měla stanoveny dva cíle. Prvním cílem bylo seznámení se základními pojmy úzce souvisejícími s rizikem a především s metodami analýzy rizik. Tomuto cíli byla věnována kapitola první a druhá. V první kapitole s názvem Definice základních pojmů byla uvedena definice rizika, klasifikace rizik a řízení rizik. Druhá kapitola s názvem Metody analýzy rizik obsahovala základní informace o vybraných analytických metodách.

Druhým cílem bylo přiblížení praktického využití vybraných metod analýzy rizik v oblasti zemědělství. Ve třetí kapitole byly představeny tři rodinné farmy spolu s jejich majiteli. Na základě rozhovorů s uvedenými soukromě hospodařícími rolníky mohla být ve čtvrté kapitole provedena analýza rizik na příkladu s pěstováním řepky ozimé. K analýze byla využita metoda RIPRAN, skórovací metoda s mapou rizik a metoda stromů rizik. Poté bylo provedeno vyhodnocení.

Domnívám se, že cíl práce, představený v úvodu, jsem splnila.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Analýza spolehlivosti v etapě návrhu a vývoje vozidla. [online]. [cit. 2012-04-02]. Dostupné na: <<http://homel.vsb.cz/~krz011/6kapitola.pdf>>.
- [2] BERNATÍK, A. Prevence závažných havárií I. [online]. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006 [cit. 2012-03-20]. ISBN 80-86634-89-2. Dostupné na: <<http://www.fbi.vsb.cz/export/sites-root/fbi/040/cs/sys/resource/PDF/skripta-PZH-I.pdf>>.
- [3] DOLEŽAL, J., MÁCHAL, P., LACKO, B. a kolektiv. Projektový management podle IPMA. Praha: Grada, 2009. 507 s. ISBN 978-80-247-2848-3.
- [4] DOLAŽAL, J., MÁCHAL, P., LACKO, B. a kolektiv. Projektový management podle IPMA [online]. Praha: Grada, 2009 [cit. 2012-03-01]. ISBN 978-80-247-2848-3. Dostupné na: <<http://books.google.cz/books?id=68kHtfJVbrsC&pg=PA82&lpg=PA82&dq=sk%C3%B3rovac%C3%AD+metoda&source=bl&ots=WYY-Yqf3XJ&sig=2K-bsGi-OO-uLwSfeVfk7EwCsxc&hl=cs&sa=X&ei=dHVbT4xLypDiBO6c2NgP&ved=0CCkQ6AEwAQ#v=onepage&q=sk%C3%B3rovac%C3%AD%20metoda&f=false>>.
- [5] FUCHS, P., VALIŠ, D., CHUDOBA, J., KAMENICKÝ, J. a ZAJÍČEK, J. Řízení jakosti a spolehlivosti. [online]. [cit. 2012-03-20]. Dostupné na: <<http://www.rss.tul.cz/ftppub/rjs/12-RJSPrednska7S08n.ppt#1>>.
- [6] HACCP systém – základné pojmy. [online]. [cit. 2012-04-02]. Dostupné na: <http://www.epralima.com/infoodquality/Documentos_eslovaco_SK/Manuais/7.HACCP_2.pdf>.
- [7] HELDMAN, K., BACA, C. a JANSEN, P. PMP: Project Management Professional Exam [online]. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., 2007. [cit. 2012-04-18]. ISBN 978-0-470-15251-5. Dostupné na: <http://books.google.cz/books?id=5zErZjTcXzEC&pg=PA20&hl=cs&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false>.
- [8] HNILICA, J. a FOTR, J. Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování. Praha: Grada, 2009. 262 s. ISBN 978-80-247-2560-4.
- [9] IGLIAR R. Projektový management. [online]. [cit. 2012-03-15]. Dostupné na: <<http://www.comtel.cz/files/download.php?id=4205>>.

- [10] Ikvalita.cz: FMEA a Risk Management. [online]. [cit. 2012-03-07]. Dostupné na: <<http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=51>>.
- [11] Institut celoživotního vzdělávání VUT v Brně: Metody analýzy rizik. [online]. [cit. 2012-03-01]. Dostupné na: <<http://www.lli.vutbr.cz/data/files/den5-dokonceni-4-a-analyza-rizik-3-219.pdf>>.
- [12] KOUDELA, R. Hodnocení přístupů k analýze bezpečnostních rizik [online]. Praha, 2011 [cit. 2012-04-02]. Dostupné na: <https://www.vse.cz/vskp/show_file.php?soubor_id=982580>. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze.
- [13] Management Mania. HAZOP (Hazard and Operability Study). [online]. [cit. 2012-03-20]. Dostupné na: <<http://managementmania.com/hazop-hazard-and-operability-study-analyza-ohrozeni-a-provozuschnosti>>.
- [14] Metoda FMEA. [online]. [cit. 2012-03-07]. Dostupné na: <<http://www.elearn.vsb.cz/archivcd/FMMI/MJ/Animace/Animace%2010%20-%20FMEA.pps#1>>.
- [15] Metoda RIPRAN. [online]. [cit. 2012-03-01]. Dostupné na: <<http://pef.czu.cz/~stusek/PROJEKTOVY%20MANAGEMENT/P%C5%99edn%C3%A1%20A1ka%2020Projektov%C3%BD%20management.ppt#40>>.
- [16] Metodika FRAP. [online]. [cit. 2012-03-07]. Dostupné na: <<http://kmd.fp.tul.cz/lide/mlynek/FRAP.pdf>>.
- [17] MOZGA, J. a VÍTEK, M. Udržitelný rozvoj a řízení rizik, pohrom a krizí. Hradec Králové: Gaudeamus, 2002. 331 s. ISBN 80-7041-293-3.
- [18] Ripran.cz [online]. [cit. 2012-03-02]. Dostupné na: <<http://www.ripran.cz/>>.
- [19] RiskAnalysisConsultants: CRAMM:Information security Toolset. [online]. [cit. 2012-03-02]. Dostupné na: <<http://www.rac.cz/rac/homepage.nsf/CZ/CRAMM>>.
- [20] SMEJKAL, V. a RAIS, K. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 3., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2010. 354 s. ISBN 978-80-247-3051-6.
- [21] SVOZILOVÁ, A. Projektový management: systémový přístup k řízení projektů, plán a rozpočet projektu, řízení projektových týmů, kontrola postupu projektu, řízení projektových rizik, osobnost manažera. Praha: Grada, 2006. 353 s. ISBN 80-247-1501-5.

- [22] ŠPIČKA, J. Ofensivní nástroje snižování podnikatelských rizik v zemědělství. [online]. [cit. 2012-03-05]. Dostupné na: <<http://www.jindraspicka.cz/file/1/prezentace01.pdf>>.
- [23] TICHÝ, M. Ovládání rizika: analýza a management. Praha: C. H. Beck, 2006. 396 s. ISBN 80-7179-415-5.
- [24] TÜV SÜD Czech: HACCP Certifikace systému managementu bezpečnosti potravin. [online]. [cit. 2012-03-02]. Dostupné na: <http://www.tuv-sud.cz/cz/sluzby/certifikace/haccp_certifikace_systemu_managementu_bezpecnosti_potravin>.
- [25] Wikipedie [online]. [cit. 2012-03-01]. Dostupné na: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Hlavn%C3%AD_strana>.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Tabulka ke skórovací metodě – M. Vlášek

Příloha B Tabulka ke skórovací metodě – F. Salavec

Příloha C Tabulka ke skórovací metodě – F. Vlášek

Příloha A

P. Miroslav Vlášek
Rodinná farma v Drubanicích

Číslo	Rizikový faktor	Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	Dopad (1 min. až 10 max.)
1.	Špatně připravená půda pro setí.	4	6
2.	Zvolení nevhodného osiva.	1	6
3.	Použití závadného osiva.	1	7
4.	Použití nesprávných chemických přípravků na ochranu rostlin.	3	6
5.	Nesprávně zvolené hnojivo.	1	5
6.	Nedostatečné množství hnojiva.	2	8
7.	Použití vysoké množství hnojiva.	1	1
8.	Nedostatečná sněhová příkrývka během zimy.	6	8
9.	Příliš velké sucho	3	7
10.	Velké množství srážek	2	3
11.	Krupobití	5	9
12.	Sklízecí mlátička se nedostaví k mlácení zralého porostu.	3	5
13.	Technické komplikace při sklizni.	3	5
14.	Celosvětová nadúroda.	5	9
15.	Absence pracovníků.	2	2
16.	Pracovní úraz.	2	6
17.	Poškození porostu divokou zvěří.	2	3

Příloha B

p. František Salavec
Rodinná farma ve Vysoké nad Labem

Číslo	Rizikový faktor	Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	Dopad (1 min. až 10 max.)
1.	Špatně připravená půda pro setí.	5	4
2.	Zvolení nevhodného osiva.	2	6
3.	Použití závadného osiva.	1	6
4.	Použití nesprávných chemických přípravků na ochranu rostlin.	4	4
5.	Nesprávně zvolené hnojivo.	2	5
6.	Nedostatečné množství hnojiva.	5	8
7.	Použití vysoké množství hnojiva.	1	1
8.	Nedostatečná sněhová přikrývka během zimy.	5	8
9.	Příliš velké sucho	3	7
10.	Velké množství srážek	3	3
11.	Krupobití	6	9
12.	Sklízecí mlátička se nedostaví k mlácení zralého porostu.	2	4
13.	Technické komplikace při sklizni.	4	5
14.	Celosvětová nadúroda.	6	9
15.	Absence pracovníků.	3	3
16.	Pracovní úraz.	3	3
17.	Poškození porostu divokou zvěří.	3	4

Příloha C

P. František Vlašek
Rodinná farma v Bačkově

Číslo	Rizikový faktor	Možnost výskytu (1 min. až 10 max.)	Dopad (1 min. až 10 max.)
1.	Špatně připravená půda pro setí.	3	6
2.	Zvolení nevhodného osiva.	1	7
3.	Použití závadného osiva.	1	7
4.	Použití nesprávných chemických přípravků na ochranu rostlin.	2	6
5.	Nesprávně zvolené hnojivo.	2	6
6.	Nedostatečné množství hnojiva.	3	4
7.	Použití vysoké množství hnojiva.	1	1
8.	Nedostatečná sněhová příkryvka během zimy.	5	8
9.	Příliš velké sucho	3	5
10.	Velké množství srážek	4	3
11.	Krupobití	6	9
12.	Sklizecí mlátička se nedostaví k mlácení zralého porostu.	2	5
13.	Technické komplikace při sklizni.	3	4
14.	Celosvětová nadúroda.	5	8
15.	Absence pracovníků.	3	4
16.	Pracovní úraz.	1	5
17.	Poškození porostu divokou zvěří.	4	5