

Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Akademický rok: 2015/16

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Petr Mík

který/která studuje v **magisterském studijním programu**

obor: **Řízení rizik stavebních konstrukcí (3901T044)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Analýza a řízení rizik technologických etap zastřešení pozemních staveb

v anglickém jazyce:

Risk analysis and management technology phases roofs of buildings

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Diplomová práce se zabývá analýzou a posouzením vybraných variant střešních pláštů z hlediska jejich životnosti, poruchovosti, kvalitativních, environmentálních a bezpečnostních rizik a nebezpečí a aplikací vhodné metodiky na konkrétní stavební dílo. Pro aplikaci jsou zvoleny klíčové stavební technologie, jež jsou zařazeny podle třídění stavebních konstrukcí a prací (TSKP) do kapitoly pomocná stavební výroba (PSV).

Cíle diplomové práce:

Analýzovat a posoudit varianty střešních pláštů z hlediska jejich životnosti, poruchovosti, kvalitativních, environmentálních a bezpečnostních rizik a nebezpečí. Aplikace vhodných metod rizikového inženýrství.

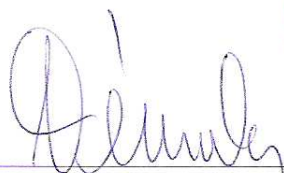
Seznam odborné literatury:

- ČSN ISO 31000 Management rizik - Principy a směrnice, ÚNMZ, 2011
ČSN EN 31010 Management rizik - Techniky posuzování rizik, ÚNMZ, 2011
ČSN EN ISO 9001 Systémy managementu kvality - Požadavky, ÚNMZ, 2015
ČSN EN ISO 14001 Systémy environmentálního managementu - Požadavky s návodem pro použití, ÚNMZ, 2015
ČSN EN ISO 18001 Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci - Požadavky, ÚNMZ, 2008
Relevantní právní a jiné požadavky.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Tomáš Vymazal, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2015/16.

V Brně, dne 23. 10. 2015



doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.
ředitel vysokoškolského ústavu



Abstrakt

Diplomová práce se zabývá analýzou a posouzení kvalitativních, environmentálních a bezpečnostních rizik spojených s prováděním dvou různých variant střešních pláštěů. V práci je provedena analýza poruchovosti v nejvíce rizikovém prvku střešního pláště. Následně je provedena analýza rizik dle normy ČSN EN 31010:2011 Management rizik – Techniky posuzování rizik. Pro posouzení rizik jsou zvoleny následující metody – analýza způsobů a důsledků poruch (FMEA), metoda RIPRAN, analýza příčin a důsledků (Ishikawův diagram) a Paretův diagram. Pomocí těchto metod jsou jednotlivá rizika identifikována a následně vyhodnocena. V závěru práce jsou navržena protipatření, směřující k eliminaci a snížení zjištěných rizik.

Abstract

This master thesis deals with analysis and evaluation of quality, environmental and safety risks linked with two roof cover types. Malfunction analysis was carried out on the most risky roof cover component. Afterwards risk analysis was done according to ČSN EN 31010:2011 Risk management – Risk assessing techniques regulation. Following methods were chosen for risk assessment - Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), RIPRAN method, cause-and-effect analysis (Ishikawa diagram) and Pareto chart. Using aforementioned methods, risks were identified and evaluated. Countermeasures for identified risks were suggested in conclusion.

Klíčová slova

Riziko, management kvality, environment, bezpečnost, střešní plášť, analýza, metoda.

Keywords

Risk, management quality, environmental, safety, roof cover, analysis, method.

Bibliografická citace

MÍK, P. Analýza a řízení rizik technologických etap zastřešení pozemních staveb. Brno: Vysoké učení technické v Brně. Ústav soudního inženýrství, 2016. 132 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Tomáš Vymazal, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne

.....

podpis diplomanta

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat především svému vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Tomáši Vymazalovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky v rámci zpracování této práce. Další významné poděkování patří rodině a nejbližším, za psychickou podporu a trpělivost v průběhu studia.

OBSAH

1	ÚVOD	9
2	POJMY A DEFINICE	10
3	LEGISLATIVA	10
3.1	ISO - International Organization for Standardization	10
3.2	ISO 9001: 2015 – Quality management	11
3.3	ISO 14001: 2015 – Environmental management	12
3.4	OHSAS 18001:2007 - Bezpečnostní management.....	16
4	TEORIE POSUZOVÁNÍ RIZIK	18
4.1	Identifikace rizika	19
4.2	Analýza rizika.....	19
4.2.1	<i>Obecné</i>	19
4.2.2	<i>Posuzování prvků řízení rizika</i>	20
4.2.3	<i>Analýza následků</i>	20
4.2.4	<i>Analýza možnosti výskytu a odhad pravděpodobnosti</i>	21
4.2.5	<i>Předběžná analýza</i>	21
4.2.6	<i>Nejistoty a citlivost</i>	21
4.3	Hodnocení rizika.....	22
4.4	Dokumentace	22
4.5	Monitorování a přezkoumání posuzování rizik.....	23
4.6	Použití posuzování rizik během etap životního cyklu.....	23
5	NÁSTROJE POUŽITÉ PŘI POSUZOVÁNÍ RIZIK	24
5.1	FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)	24
5.2	RIPRAN	27
5.3	Paretův diagram.....	29
5.4	Ishikawův diagram	31
6	PRAKTICKÁ APLIKACE.....	32

6.1	Poruchovost střešního pláště	32
6.2	Životnost vybraných variant střešních pláštů	32
6.3	FMEA	33
6.3.1	<i>První varianta střešního pláště</i>	<i>33</i>
6.3.2	<i>Druhá varianta střešního pláště</i>	<i>42</i>
6.4	Metoda RIPRAN	52
6.4.1	<i>První varianta střešního pláště</i>	<i>52</i>
6.4.2	<i>Druhá varianta střešního pláště:.....</i>	<i>60</i>
6.5	Paretovy diagramy	67
6.5.1	<i>První varianta střešního pláště</i>	<i>67</i>
6.5.2	<i>Druhá varianta střešního pláště</i>	<i>73</i>
6.6	Ishikawa diagram.....	78
7	VYHODNOCENÍ.....	81
7.1	První varianta střešního pláště	81
7.2	Druhá varianta střešního pláště.....	81
8	ZÁVĚR	83
	LITERATURA	85
8.1	Publikace	85
8.2	Citace vysokoškolské kvalifikační práce.....	85
8.3	Legislativa	85
8.4	Internetové zdroje	86
9	SEZNAMY	88
9.1	Seznam tabulek.....	88
9.2	Seznam grafů	88
9.3	Seznam obrázků.....	89
10	PŘÍLOHY	90

1 ÚVOD

Diplomová práce je zaměřena na analýzu a posouzení dvou variant skladeb střešních pláštěů. Cílem této práce je poukázat na rizika spojená s prováděním konstrukce ploché střechy v návaznosti na aplikaci vhodných metod rizikového inženýrství.

Tato práce je rozdělena do dvou částí. První část práce se věnuje teoretickému objasnění pojmů a popisu jednotlivých norem zaměřených na management kvality, environmentu a bezpečnosti. V oblasti environmentálního managementu je provedeno hodnocení environmentálních aspektů ve stavebnictví. Dále je zde popsán proces posuzování rizika dle ČSN EN 31010:2011 Management rizik – Techniky posuzování rizik. Teoretická část je ukončena popisem jednotlivých metod použitých pro vyhodnocení.

V další části se jedná o praktickou aplikaci jednotlivých metod pro vyhodnocení dvou variant střešních pláštěů. Pro analýzu a posouzení byly aplikovány tyto metody - analýza způsobů a důsledků poruch (FMEA), metoda RIPRAN, analýza příčin a důsledků (Ishikawův diagram) a Paretův diagram. Dále je v práci provedena analýza poruchovosti střešních pláštěů v nejvíce rizikovém prvku střešního pláště. Výsledky jsou průběžně komentovány a pro samotné vyhodnocení výsledků a identifikování významných rizik jsou navržena vhodná protipatření, která jsou rozebrána v závěru toho dokumentu.

2 POJMY A DEFINICE

Základní pojmy a definice, které jsou použity v této práci, jsou definovány v následujících normách:

- ČSN EN ISO 9001:2015 Systém managementu kvality – Požadavky,
- ČSN EN ISO 14001:2015 Systém environmentálního managementu – Požadavky s návodem pro použití,
- ČSN OHSAS 18001:2007 Systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – Požadavky,
- ČSN ISO 31000:2009 Management rizik – Principy a směrnice,
- ČSN EN 31010:2011 Management rizik – Techniky posuzování rizik.

3 LEGISLATIVA

3.1 ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION

Jedná se o mezinárodní organizaci, která se zabývá tvorbou norem. Úkolem organizace ISO je vytvořit standardy, které obsahují specifikace, požadavky, pokyny nebo vlastnosti, které mohou být použity nebo důsledně zajištěny tak, aby materiály, procesy a služby byly vhodné ke svému účelu. (13)

Funkce těchto mezinárodních norem ISO spočívá v dodržení takových kritérií, aby výrobky a služby byly bezpečné, spolehlivé a kvalitní. V oblasti podnikání se tento systém používá při uplatnění strategických nástrojů, které snižují náklady tím, že ve výrobním procesu minimalizují množství odpadu a chyb a zároveň zvyšují svou produktivitu. Mohou pomáhat firmám uplatnit se na nových trzích, zajistit rovné podmínky pro rozvojové země a usnadnit volný a spravedlivý světový obchod. (13)

ISO je nezávislá nevládní mezinárodní organizace s členstvím 161 národních normalizačních orgánů. Prostřednictvím svých členů sdružuje odborníky, kteří v rámci sdílení svých znalostí rozvíjejí příslušné mezinárodní normy, které podporují inovace a poskytují řešení globálních výzev. (13)

3.2 ISO 9001: 2015 – QUALITY MANAGEMENT

Celým názvem ČSN EN ISO 9001 – Systém managementu kvality – Požadavky

Norma se zabývá různými aspekty řízení kvality. Cílem normy je poskytnout návod a pomůcky, které mají zajistit, že firmy budou zvyšovat kvalitu svých produktů, výrobků a služeb a budou trvale splňovat požadavky zákazníků.

Jednotlivé standardy:

- ISO 9001: 2015 - stanovuje požadavky na systém managementu jakosti,
- ISO 9000: 2015 - vymezuje základní pojmy a definice,
- ISO 9004: 2009 - zaměřuje se na vytváření účinnějšího a efektivnějšího systému řízení jakosti. (14)

Tak jak se vyvíjí naše společnost je zapotřebí vyvíjet i nové a kvalitnější právní předpisy. Jednotlivé standardy se navzájem doplňují a přináší podrobný návod na splnění požadavků zahrnutých do systému managementu kvality.

Zásady managementu kvality jsou:

- *zaměření na zákazníka,*
- *vedení,*
- *angažovanost lidí,*
- *procesní přístup,*
- *zlepšování,*
- *rozhodování založené na faktech,*
- *management vztahů.* (6, s. 10)

Firmy vytvářející produkty a služby jsou závislé na koncovém uživateli daných produktů či služeb. Systém managementu kvality je založen na stále stejné kvalitě výrobků a službách, které může firma nabídnout. Tato norma přispívá ke zdokonalení vedení firmy při řízení svých zaměstnanců, angažování se do procesu výroby a kontroly a k neustálému zlepšování komunikace mezi vedením a zaměstnanci firmy. Angažovanost lidí má pozitivní vliv na chod samotné organizace. Procesním přístupem je myšlen individuální rozbor jednotlivých procesů s poukázáním na nedostatky. Jinými slovy jsou všechny zdroje

a činnosti související s procesem řízeny jako proces. Hlavními prvky ovlivňující celý proces jsou prvky vstupující do procesu, činnosti, výstupy procesů, navazující činnosti, monitorování, měření a zlepšování. Zlepšování je stále se opakující proces k dosažení co nejlepší kvality výrobků a služeb. K rozhodování, založeném na faktech, je zapotřebí interních a externích auditů, při kterých dostaneme potřebné informace (fakta), na základě kterých můžeme navrhnout případná protiopatření nebo vylepšení procesu výroby. Při řízení vztahů ve firmě je kladen důraz na vedení. Delegování pravomocí na své podřízené je správnou cestou k dosažení úspěchu vedení lidí ve firmě. (6, s. 10)

3.3 ISO 14001: 2015 – ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

Celým názvem ČSN EN ISO 14001 Systém environmentálního managementu – Požadavky s návodem pro použití.

Norma se zabývá stanovením kritérií pro systém environmentálního managementu. Mapuje oblasti, které společnost či organizace může sledovat a nastavit tak efektivní systém environmentálního managementu. Norma není určena pro určité spektrum firem, je určena všem firmám a organizacím přispívajícím svou činností k tvorbě odpadu a tím ke znečištění naší planety. Díky této normě můžeme docílit snížení dopadu na životní prostředí. (15)

Jednotlivé standarty:

- ČSN ISO 14004 (010904) Systém environmentálního managementu - Všeobecná směrnice k zásadám, systémům a podpůrným metodám,
- ČSN EN ISO 14006 (01 0906) Systém environmentálního managementu - Směrnice pro začlenění ekodesignu,
- ČSN EN ISO 14031 (01 0931) Environmentální management - Hodnocení environmentální výkonnosti – Směrnice,
- ČSN EN ISO 14044 (01 0944) Environmentální management - Posuzování životního cyklu – Požadavky a směrnice,
- ČSN ISO 14063 (01 0963) Environmentální Management - Environmentální komunikace – Směrnice a příklady. (7, s. 2)

Jednotlivé standarty nám popisují a systematický návod jak přistupovat k řízení environmentálních aspektů, zahrnutých do výrobního procesu.

Zavedením environmentálního managementu do řízení firmy se firma snaží o:

- „ochranu životního prostředí, a to předcházením nebo zmírňováním negativních dopadů na životní prostředí,
- zmírňování možných nepříznivých účinků environmentálních podmínek na organizaci,
- podporu organizace při plnění závazných povinností,
- zlepšování environmentální výkonnosti,
- řízením nebo ovlivňováním způsobu, jakým jsou produkty a služby organizace navrhovány, vytvářeny, distribuovány, spotřebovávány a likvidovány s využitím hledisek životního cyklu, jejichž pomocí lze zabránit environmentálním dopadům z nechtěného přenosu na jiné místo v rámci životního cyklu,
- dosažením finančních a provozních výhod, které mohou vyplynout z implementování alternativ šetrných k životnímu prostředí a upevňujících pozici organizace na trhu,
- sdělování informací o životním prostředí relevantním zainteresovaným stranám.“ (7, s. 8)

Úspěch systému environmentálního managementu závisí na závazku organizace předcházet či zmírňovat negativní dopady na životní prostředí ve všech odvětvích svého působení.

Jde o začlenění environmentálního managementu do svých podnikatelských procesů, do strategie a rozhodování a jejich ztotožnění s ostatními podnikatelskými prioritami. Je snahou začlenit environmentální řízení podniku do celého systému managementu organizace.

Hodnocení environmentálních aspektů ve stavební praxi

Ve stavební praxi se často pohybujeme v blízkosti environmentálních aspektů, aniž bychom si to uvědomovali. Sledováním těchto aspektů dokážeme předejít havarijním situacím, popřípadě eliminovat jejich následky a tím snížit dopad na životní prostředí.

Co to vlastně jsou ony environmentální aspekty? Jsou to činnosti, které mohou přímo (tvorba odpadu, hluk, vibrace, únik oleje) či nepřímo (spotřeba tepelné energie pro vytápění) ovlivňovat životní prostředí. (20)

K vymezení environmentálních aspektů je zapotřebí správně interpretovat možné hrozby. Správná interpretace je zásadním prvkem plánování, implementování i provozní fázi environmentálního managementu. (20)

Normy nepředepisují pro dokumentaci environmentálních aspektů v rámci environmentálního systému žádné formální uspořádání. V praxi se zavedla tabulka uspořádání registru, kterou si každá organizace přizpůsobuje podle svých potřeb. (20)

Kroky potřebné ke zpracování environmentálních aspektů

- seznámení se s formulářem,
- uvědomit si, co je a co není environmentální aspekt,
- významnost rizika ve vztahu na prováděnou činnost,
- stanovení odpovědnosti,
- preventivní opatření. (20)

Tabulka č 1: Uspořádání registru podle environmentálních aspektů1 (20)

Riziko resp. vliv	Vyskytuje se?	Významnost (nízká, střední, vysoká)	Odpovědnost			Existující opatření - nádoby, havarijní prostředky, školení, apod.
			Dodavatel	Stavbyvedoucí	Investor	
Riziko úkapu ropných látek , při provozu vozidel, strojů a zařízení	<input checked="" type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne	vysoká	<input checked="" type="radio"/>			havarijní souprava, úkapové vaničky pod mechanizaci, pravidelný servis mechanizace
Vznik nebezpečí odpadu	<input type="radio"/> Ano <input checked="" type="radio"/> Ne					
Vznik tříděného stavebního odpadu (zemina, stavební suť, dřevo papír, plasty, atd.)	<input type="radio"/> Ano <input checked="" type="radio"/> Ne					
Vznik komunálního odpadu	<input checked="" type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne	nízká	<input checked="" type="radio"/>			přípravné nádoby
Emise výfukových plynů	<input checked="" type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne	nízká	<input checked="" type="radio"/>			měření emisí při technických prohlídkách
Vznik hlukové zátěže	<input checked="" type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne	střední	<input checked="" type="radio"/>			
Vznik prachu	<input checked="" type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne	střední	<input checked="" type="radio"/>			kropení přístupových cest, kontejnerů s prašným nákladem
Riziko vzniku požáru	<input type="radio"/> Ano <input checked="" type="radio"/> Ne					
Riziko znečištění komunikací (bahno...)	<input checked="" type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne	vysoká		<input checked="" type="radio"/>		pravidelné čištění komunikace
Riziko plynoucí z neúplné dokumentace	<input type="radio"/> Ano <input checked="" type="radio"/> Ne					
Činnosti které mohou ovlivnit hladinu podzemní vody	<input type="radio"/> Ano <input checked="" type="radio"/> Ne					
Pozitivní sapekt - Využití dešťové vody	<input type="radio"/> Ano <input checked="" type="radio"/> Ne					
Pozitivní sapekt - Využití reciklačních firem při vzniku odpadu	<input checked="" type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne	střední	<input checked="" type="radio"/>			likvidace odpadu na skládkách
Další aspekty:						
Sestavitel:			Odsouhlasil:			
Datum:			Datum:			
Podpis:			Podpis:			

Z tabulky je zřejmé na které environmentální aspekty je nutno se zaměřit. Při riziku úniku kapalin se tomuto riziku snažíme předejít pravidelnou kontrolou a servisem daného zařízení. U vzniku hlukové zátěže se zaměříme na efektivní dobu pojezdu stroje, popřípadě na co nejmenší využití stroje při množství stejně odvedené práce. Pozitivním aspektem při tomto procesu je zdokonalení výrobních postupů a eliminace environmentálních rizik na minimum.

3.4 OHSAS 18001:2007 - BEZPENOČNOSTNÍ MANAGEMENT

Celým názvem ČSN OHSAS 18001 Systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – Požadavky.

Norma stanovuje jednoduché požadavky, kdy jedním ze základních požadavků na firmu či organizaci je stanovení cílů a vytvoření plánu k dosažení cílů v oblasti snižování nehod a pracovních úrazů. Tyto plány a cíle jsou zavedeny do politiky organizace a postupně realizovány. Účinnost těchto opatření je měřena a monitorována, aby organizace mohla přijmout účinná opatření a změny. (8, s. 8)

Norma je zaměřena na řízení lidských zdrojů, dokumentace, infrastruktury a dále zavádí měření výkonnosti procesů a interní audity pro získání zpětné vazby. (16)

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci se v poslední době stává významným aspektem v řízení firem a organizací. Prevence v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci omezuje výskyt bezpečnostních rizik na minimum. Školení účastníků má významný vliv na snížení počtu nehod na pracovišti a tím i na snížení finanční nákladů na případné nežádoucí důsledky (odstranění škod po havárii atd). Kladným aspektem školení účastníků a prevence v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je dodržování bezpečnostních norem a předpisů. (4, s. 22)

Stejně jako předchozí dvě normy je i tato založena na systémovém přístupu.

Identifikace nebezpečí, posuzování rizika určení způsobu řízení

Organizace musí vytvořit seznam opatření, které implementuje do procesů probíhajících v organizaci. Jejich aplikací je možno průběžně identifikovat nebezpečí, posuzovat riziko a určit způsob opatření.

Postupy pro posuzování rizika a nebezpečí musí brát v úvahu:

- *„běžné a mimořádné činnosti,*
- *činnosti všech osob, které mají přístup na pracoviště (včetně smluvních partnerů a návštěvníků),*
- *lidské chování, způsobilost a další lidské faktory,*
- *identifikovaná nebezpečí vznikající mimo pracoviště, která mohou nepříznivě ovlivnit zdraví a bezpečnost osob řízených organizací na daném pracovišti,*

- *nebezpečí v okolí pracoviště způsobená činnostmi spojenými s aktivitami řízenými organizací,*
- *infrastrukturu, vybavení a materiály na pracovišti poskytované organizací nebo jinými subjekty,*
- *změny v organizaci, jejich aktivitách nebo materiálech,*
- *úpravy systému managementu BOZP a jejich vliv na provoz, procesy a činnosti,*
- *jakékoliv požadavky právních předpisů související s posuzováním rizika a implementací nezbytného řízení,*
- *návrh pracovišť, procesů, zařízení, strojů/vybavení, provozních postupů a organizace práce, včetně jejich přizpůsobení lidským schopnostem.“ (8, s. 16)*

Při určování způsobu řízení nebo změn stávajícího způsobu řízení musí být pro snižování rizik použita následující hierarchie

- odstranění,
- nahrazení,
- technické opatření,
- značení, varování,
- osobní ochranné pomůcky. (8, s. 17)

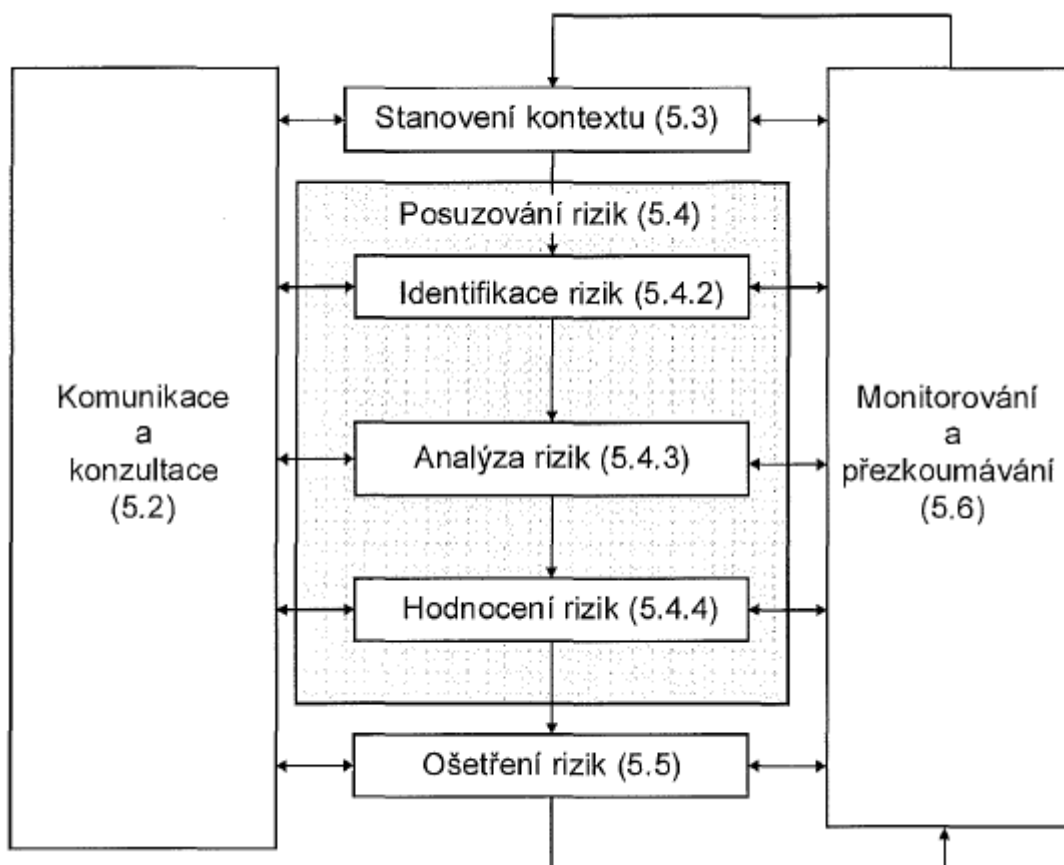
Organizace rovněž musí zvážit své technologické možnosti, finanční, provozní a podnikatelské požadavky a názory příslušných zainteresovaných stran.

4 TEORIE POSUZOVÁNÍ RIZIK

Dle normy ČSN ISO 31000:2009 lze posouzení rizika chápat jako celkový proces identifikace rizika, jeho analýz a hodnocení.

Organizace mají za úkol ve svých procesech identifikovat případné zdroje rizik a určit oblasti dopadů těchto rizik. Dále je nezbytné rozpoznat takové události, které mohou vést ke změně v okolí rizika, a navrhnout jejich potencionální následky. Jednotlivé kroky jsou rozepsány v normě ČSN EN 31010:2011 Management rizik – Techniky posuzování rizik.

Posuzování rizik slouží jako nástroj k uvědomění si rizik a k jejich následnému řízení. Posuzování rizik umožňuje odpovědnému pracovníkovi chápat a vyhodnotit rizika, která by mohla negativně ovlivnit dosažení cílů organizace. Výstupy z analýzy rizika jsou zároveň jedním ze vstupů do procesu rozhodování dané organizace. (9, s. 13)



Obrázek č. 1: Posuzování rizik (9, s. 14)

4.1 IDENTIFIKACE RIZIKA

Identifikace rizika dle ČSN EN 31010 je proces, při kterém se snažíme nalézt, rozpoznat či zaznamenat riziko. Identifikování rizika má za úkol zjistit, co by se mohlo stát nebo jaké by mohly nastat situace, které by ovlivnily dosažení cílů systému nebo organizace. Proces identifikace rizik zahrnuje zjištění příčin a zdroje rizika, událostí, situací a okolností, které by mohly mít materiální dopad na cíle a povahu tohoto dopadu. (9, s. 14)

K metodám identifikace rizik mohou patřit např. metody založené na důkazu (jako například kontrolní seznamy a přezkoumání historických dat), dále také systematické týmové přístupy, při nichž se tým expertů řídí systematickým procesem s cílem identifikovat rizika pomocí strukturovaného souboru výzev nebo otázek anebo zde mohou patřit techniky induktivního uvažování, jako je např. HAZOP. (9, s. 14)

Pro zahrnutí všech rizik mohou být použity různé podpůrné techniky včetně brainstormingu a metodiky Delphi. Je důležité, aby při identifikaci rizika byly rozpoznány lidské a organizační faktory. Proto odchylky lidských a organizačních faktorů od očekávaných mají být zahrnuty do procesu identifikace rizik stejně jako "hardwarové" a "softwarové" události. (9, s. 14)

4.2 ANALÝZA RIZIKA

Dle normy ČSN EN 31010:2011 se analýza rizik dále dělí do těchto bodů.

4.2.1 Obecné

Úkolem analýzy rizika je rozvíjení a pochopení konkrétního rizika. Dalším krokem je posuzování rizika a rozhodnutí o tom, zda je třeba riziko ošetřit. Při ošetřování rizika je žádoucí zvolit vhodné metody.

Při analýze rizik rozlišujeme tři používané metody, a to metodu kvalitativní, semikvantitativní nebo kvantitativní.

„Pomocí kvalitativního posuzování je stanoven následek, pravděpodobnost a úroveň rizika pomocí úrovní důležitosti, jako je "vysoká", "střední" a "nízká" úroveň, může se při něm kombinovat následek a pravděpodobnost a lze hodnotit výslednou úroveň rizika ve vztahu ke kvalitativním kritériím.

Při semikvantitativních metodách se pro následek a pravděpodobnost používají numerické klasifikační stupnice a kombinují se s cílem stanovit úroveň rizika s použitím

vzorce. Stupnice mohou být lineární nebo logaritmické, nebo mohou vyjadřovat jiný vztah; použité vzorce se také mohou různit.

Při kvantitativních analýzách jsou odhadnuty praktické hodnoty pro následky a jejich pravděpodobnosti a stanoví se hodnoty úrovně rizika ve specifických jednotkách stanovených v průběhu vypracování kontextu. Plně kvantitativní analýza nemusí být vždy možná nebo žádoucí v důsledku nedostatečných informací o systému nebo analyzované činnosti, nedostatku dat, vlivu lidských faktorů atd., nebo když není úsilí o kvantitativní analýzu zaručeno nebo požadováno. Za takových okolností může být stále efektivní srovnávací semikvantitativní nebo kvalitativní klasifikace rizik učiněná odborníky zběhlými v příslušném oboru." (9, s. 15)

4.2.2 Posuzování prvků řízení rizika

Tento bod předepisuje otázky, na které je potřeba se zaměřit.

- *„Jaké jsou existující prvky řízení pro určité riziko?*
- *Jsou schopny tyto prvky řízení rizika přiměřeně ošetřit riziko tak, aby bylo řízeno do úrovně, která je přípustná?*
- *Jsou prvky řízení rizika provozovány v praxi zamýšleným způsobem a mohou být na požádání prokázány jako efektivní?" (9, s. 15)*

4.2.3 Analýza následků

Při analýze rizik se musí stanovit povaha a typ dopadu, za předpokladu, že se vyskytla určitá situace nebo okolnost.

Analýza může zahrnovat zohlednění existujících prvků řízení rizika s cílem ošetřit následky společně se všemi nápomocnými činiteli, jež ovlivňují následky. Dále zahrnuje uvedení následků rizika do spojitosti s původními cíli. Analýza dále zohledňuje okamžité následky, které se mohou objevit po uplynutí určitého časového období (pokud to je v rozsahu posuzování) a rovněž zohlední sekundární následky, tzn. následky, které mají dopad na přidružené systémy, činnosti, zařízení nebo organizace. (9, s. 16)

4.2.4 Analýza možnosti výskytu a odhad pravděpodobnosti

Pro odhalení pravděpodobnosti se používají tři obecné přístupy. Tyto přístupy je možné použít jednotlivě nebo je kombinovat.

Prvním přístupem je použití historických dat s cílem identifikovat události, které nastaly v minulosti, což dává možnost extrapolovat pravděpodobnost jejich výskytu do budoucnosti. Při použití druhého přístupu se pro předpověď pravděpodobnosti používají prediktivní metody, jako je například analýza stromu poruchových stavů a analýza stromu událostí. Třetím přístupem je systematický a strukturovaný proces, který vede k odhadu pravděpodobnosti na základě znaleckých posudků. (9, s. 16)

4.2.5 Předběžná analýza

Předběžná analýza slouží k identifikaci nejzávažnějších rizik a rizik, která lze z analýzy vyloučit. Jedná se o rizika méně závažná. Pozornost má být věnována i rizikům, která nabývají nízkých hodnot, ale vyskytují se velice často, tzv. mají kumulativní efekt. Tato rizika by neměla být z analýzy odstraněna. (9, s. 16)

Na základě předběžných analýz se rozhodne o dalším postoji k riziku. Riziko můžeme ošetřit bez dalšího rozhodování. Riziko můžeme označit za nevýznamné nebo jej podrobněji posoudit. Musíme provést zdokumentování rizik před vyřazením a po vyřazení z analýzy. (9, s. 17)

4.2.6 Nejistoty a citlivost

"V analýze nejistot je zahrnuto stanovení kolísání nebo nepřesnosti ve výsledcích, které vycházejí ze společného kolísání parametrů a předpokladů použitých ke stanovení výsledků. Oblast, která blízce souvisí s analýzou nejistot, je analýza citlivosti. Do analýzy citlivosti je zahrnuto určení rozsahu a významu velikosti rizika při změnách v jednotlivých vstupních parametrech. Analýza se používá ke zjištění těch dat, která musí být přesná, a těch, která jsou méně citlivá a proto méně ovlivňují celkovou přesnost." (9, s. 17)

Je zapotřebí stanovit parametry, na které je analýza citlivá a stupeň citlivosti.

4.3 HODNOCENÍ RIZIKA

Hodnocení rizika zahrnuje srovnání odhadovaných úrovní rizika s kritérii stanovenými při stanovení kontextu s cílem určit úroveň a typ rizika. (9, s. 17)

Pro hodnocení rizika se používá pochopení rizika získaného během analýzy rizika, a to za účelem rozhodnutí o budoucích zásazích. Jako vstupy pro rozhodnutí slouží etické, právní, finanční a další záležitosti včetně vnímání rizika.

Rozhodování o riziku záleží na tom:

- zda riziko potřebuje ošetřit;
- zda jsou stanoveny priority pro ošetření;
- zda je opatření podmíněno nějakou činností;
- zda je námi zvolena cesta vhodná. (9, s. 17)

„Rozhodnutí o tom, zda a jak ošetřit riziko, může záviset na nákladech a přínosech při podstupování rizika, a na nákladech a přínosech při zavedení zlepšených prvků řízení rizika.

Běžný přístup spočívá v rozdělení rizika na tři skupiny:

- a) horní skupina, kde je úroveň rizika považována za nepřijatelnou bez ohledu na to, zda činnost může znamenat jakýkoli přínos, a ošetření rizika je nezbytné za jakoukoli cenu;*
- b) střední skupina (neboli "šedá" oblast), kde se berou v úvahu náklady i přínosy, a příležitosti jsou zvažovány vzhledem k potenciálním následkům;*
- c) dolní skupina, kde je úroveň rizika považována za zanedbatelnou nebo tak malou, že nejsou potřebná žádná opatření k ošetření rizika.“ (9, s. 17)*

4.4 DOKUMENTACE

Dokumentace je proces kdy vytváříme dokumenty, do kterých jsou zaznamenávány výsledky posuzovaných rizik. Rizika musí mít jasné hodnoty a jednotky, ve kterých je vyjádřeno riziko. Rozsah zprávy by měl obsahovat cíle a rozsah platnosti, popis důležitých částí systému a jejich funkce, shrnutí kontextu organizace k posuzované situaci, systému nebo okolí. Dále by zpráva měla obsahovat použitá kritéria rizik, předpoklady, omezení a správnost hypotéz, metodiku pro posuzování rizik, výsledky identifikace rizik, data, předpoklady

a jejich zdroje, výsledky analýzy rizik včetně jejich hodnocení, analýzu citlivosti a nejistot, kritické předpoklady a další faktory, které je důležité monitorovat, rozborů výsledků a odkazy. (8, s. 18)

4.5 MONITOROVÁNÍ A PŘEZKOUMÁNÍ POSUZOVÁNÍ RIZIK

Při monitorování je důležité se zaměřit na rizika, která by se mohla v průběhu času měnit a následkem toho by nastala změna nebo zrušení platnosti posuzování rizik. V tomto případě by musela být provedena nová analýza rizik. Rizika určena k monitorování musí být specificky identifikována pro další monitorování a přezkoumávání. Data, která jsou monitorována za účelem zlepšení posuzování rizik, mají být identifikována a sbírána pro další monitorování. (9, s. 18)

4.6 POUŽITÍ POSUZOVÁNÍ RIZIK BĚHEM ETAP ŽIVOTNÍHO CYKLU

„Pro životní cyklus začínající od etapy koncepce a stanovení požadavků přes realizaci po závěrečné ukončení, jež může zahrnovat oficiální vyřazení z provozu a vypořádání hardwaru, je nutné uvážit mnoho činností, projektů a produktů. Posuzování rizik je možné aplikovat ve všech etapách životního cyklu a obvykle je aplikováno mnohokrát s rozdílnými úrovněmi podrobností tak, aby napomáhalo při rozhodování, která je třeba učinit v každé etapě. Je-li k dispozici několik variant, může být posuzování rizik použito k hodnocení alternativních koncepcí, které pomáhá při rozhodování, což poskytuje nejlepší vyvážení pozitivních a negativních rizik.

Během etapy návrhu a vývoje přispívá posuzování rizik k

- *zajištění, že jsou rizika systému přijatelná;*
- *procesu propracování návrhu;*
- *studiím efektivnosti nákladů;*
- *identifikaci rizik majících dopad na následující etapy životního cyklu.“ (9, s. 18)*

5 NÁSTROJE POUŽITÉ PŘI POSUZOVÁNÍ RIZIK

V této kapitole jsou rozebírány a popisovány jednotlivé nástroje, které byly použity při identifikaci, analýze a hodnocení rizik.

5.1 FMEA (FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS)

„Analýza FMEA je technika používaná k identifikaci těch způsobů jak mohou součásti, systémy nebo procesy selhat ve splnění záměru jejich návrhu.“ (9 str. 42)

Jedná se o strukturovanou kvalitativní analýzu, které je založena na tříparametrickém odhadu rizik s použitím indexu RPN (rizikové číslo). Index RPN je součinem tří hodnot, které definují závažnost nebezpečí, pravděpodobnost realizace nebezpečí a zjistitelnost. Číslo RPN nabývá hodnot dle námi zvolené stupnice hodnocení. Pro nezáměrné vyloučení rizika z hodnocení je zakázáno používat nulovou hodnotu.

„Pomocí analýzy FMEA jsou identifikovány:

- *všechny možné způsoby poruch různých částí systému (způsob poruchy je to, co je pozorováno, že má poruchu (selhalo), nebo co funguje nesprávně);*
- *důsledky, jaké mohou mít tyto poruchy na systém;*
- *mechanismy poruchy;*

způsob, jak zabránit poruchám a/nebo zmírnit důsledky poruch na systém.“ (9 str. 42)

Následující tabulky popisují hodnocení jednotlivých nebezpečí z hlediska pravděpodobnosti výskytu, dopadů na proces, možnosti odhalení (hodnota RPN) a závažnosti rizika.

Tabulka č. 2: Pravděpodobnosti výskytu rizika

Pravděpodobnost výskytu daného nebezpečí		
Parametr	Popis parametru	Hodnocení
Nepravděpodobné	Realizace daného nebezpečí je pouze teoretická, v praxi se nevyskytuje	1
Výjimečný výskyt	Nebezpečí má při realizaci pouze ojedinělý výskyt	2
Střední výskyt	Nebezpečí je při realizaci zcela běžné	3
Častý výskyt	Nebezpečí se z hlediska realizace vyskytuje často	4
Téměř jistý výskyt	Realizace nebezpečí je téměř jistá	5

Tabulka č. 3: Dopad nebezpečí při realizaci

Dopad nebezpečí při realizaci		
Parametr	Popis parametru	Hodnocení
Minimální dopad	Realizace nebezpečí nebude mít prakticky žádný dopad na realizaci	1
Malý dopad	Nebezpečí má malý dopad na proces, jeho následky jsou akceptovatelné	2
Střední dopad	Nebezpečí má střední dopad, následky mohou být do jisté míry akceptovatelné	3
Vysoký dopad	Nebezpečí má na proces velký dopad, k nápravě je nutné využít značné množství prostředků	4
Kritický dopad	Při realizaci nebezpečí je dopad naprosto kritický a dopad na proces má katastrofální následky	5

Tabulka č. 4: Možnost odhalení nebezpečí

Možnost odhalení nebezpečí		
Parametr	Popis parametru	Hodnocení
Nebezpečí je zřejmé	Nebezpečí je pro všechny zřejmé a není nutné žádné objasňování	1
Nebezpečí je snadno odhalitelné	Nebezpečí snadno odhalíme běžným pohledem	2
Střední náročnost odhalení nebezpečí	Nebezpečí odhalíme nenáročnou zkouškou	3
Nebezpečí je těžko odhalitelné	Nebezpečí není zřejmé. K jeho odhalení musíme využít zkoušku nebo reakce na vzniklé nebezpečí je obtížná	4
Neodhalitelné nebezpečí	Nebezpečí nelze předem odhalit a reakce při jeho vzniku není možná	5

Tabulka č. 5: Závažnost rizika

Závažnost rizika		
Parametr	Popis parametru	Hodnocení
Minimální riziko	Riziko pro realizaci nepředstavuje žádný problém	0-10
Malé riziko	Riziko představuje malý problém, který má snadné řešení. Riziko je akceptovatelné	11-30
Střední riziko	Rizika pro nás jsou do jisté míry akceptovatelné	31-55
Vysoké riziko	Riziko nelze akceptovat je nutné opatření	56-80
Kritické riziko	Riziko nelze akceptovat, pro realizaci má fatální následky	81-125

5.2 RIPRAN

Metoda RIPRAN (RIsk PROject ANalysis) představuje jednoduchou numerickou metodu pro analýzu rizik projektů. (1, s. 150)

Základ analýzy rizik v metodě RIPRAN se skládá z následujících procesů:

- identifikace nebezpečí;
- kvantifikace rizika;
- reakce na riziko. (1, s. 150)

K identifikaci nebezpečí se používá seznam dvojic hrozba – scénář. Kompletní text řádku může být získán tak, že se hledá odpověď na otázku:

„Co se může přihodit v projektu nepříznivého, když...?“ (1, s. 151)

Cílem této metody je ohodnotit pravděpodobnost hrozeb a scénářů a následně vyhodnotit míru rizika.

Tabulka č. 6: Pravděpodobnost výskytu rizika

Pravděpodobnost výskytu daného nebezpečí		
Parametr	Popis parametru	Hodnocení
Nepravděpodobné	Realizace daného nebezpečí je pouze teoretická, v praxi se nevyskytuje	0,1 - 0,2
Výjimečný výskyt	Nebezpečí má při realizaci pouze ojedinělý výskyt	0,3 – 0,4
Střední výskyt	Nebezpečí je při realizaci zcela běžné	0,5 – 0,6
Častý výskyt	Nebezpečí se z hlediska realizace vyskytuje často	0,7 – 0,8
Téměř jistý výskyt	Realizace nebezpečí je téměř jistá	0,9

Výsledná pravděpodobnost se vypočte vynásobením pravděpodobnosti hrozby a scénáře. Hodnoty pravděpodobností se určují samostatně. Jako první se určí hodnota pravděpodobnosti hrozby. Nezávazně se určí hodnota pravděpodobnosti scénáře. Jako příklad je možné uvést případ úniku kapaliny, což označíme jako hrozbu a určíme pravděpodobnost = 0,4. Scénářem je kontaminace zeminy s pravděpodobností = 0,9. Vynásobením těchto dvou

čísel získáme celkovou pravděpodobnost = 0,36. Tato hodnota bude zařazena dle tabulky závažnosti rizika. Pro hodnotu 0,36 se jedná o střední riziko.

Tabulka č. 7: Závažnost rizika

Závažnost rizika		
Parametr	Popis parametru	Hodnocení
Minimální riziko	Riziko pro realizaci nepředstavuje žádný problém	0 - 0,17
Malé riziko	Riziko představuje malý problém, který má snadné řešení. Riziko je akceptovatelné	0,18 – 0,34
Střední riziko	Rizika jsou pro nás do jisté míry akceptovatelná	0,35 – 0,51
Velké riziko	Riziko nelze akceptovat je nutné opatření	0,52 – 0,68
Kritické riziko	Riziko nelze akceptovat, pro realizaci má fatální následky	0,69 – 0,81

5.3 PARETŮV DIAGRAM

Analýza je založena na Paretově principu, který se zakládá na předpokladu, že 80% důsledků způsobuje 20% nejdůležitějších příčin. (3, s. 13)

„Paretova analýza se realizuje v několika krocích:

Definování místa analýzy - výběr procesu, činností, kde chceme zvýšit zisk nebo efektivitu. Může se např. jednat o reklamace, neshody ve výrobě, administrativě, úspěšnost produktů apod.

Sběr dat - pro analýzu je zapotřebí získat relevantní data o fungování a jejich hodnoty se zapíše do tabulky.

Uspořádání dat - získaná data se seřadí podle největšího výskytu, četností, největší váhy, či jiného kritéria. Vždy se však seřadí od největší zvolené hodnoty po nejmenší.

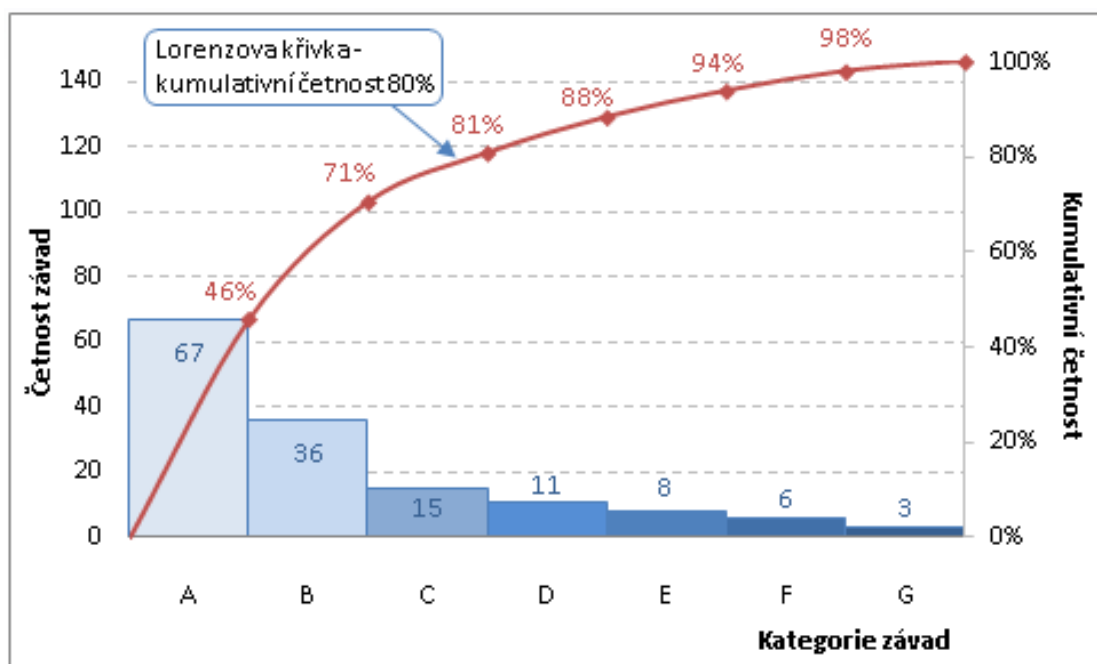
Lorenzova kumulativní křivka - tato křivka vznikne tak, že se kumulativně sečtou hodnoty u jednotlivých dat a vynesou se do grafu viz obrázek č. 2.

Stanovení kritéria rozhodování - zde se můžeme rozhodnout využít striktně Paretova pravidla 80/20 a nebo si také můžeme vybrat, že chceme odstranit jen 60% neshod apod. My si zvolíme 80/20.

Identifikování hlavních příčin - z levé strany grafu vzniklého z dat zapsaných do tabulky, z hodnoty 80% vyneseme čáru na kumulativní Lorenzovu křivku. Z ní pak spustíme svislou čáru, která nám oddělí ty případy, příčiny, kterými se máme zabývat. Ty, které mají největší vliv na následky.

Stanovení nápravných opatření k odstranění nebo rozvoji příčin, které nám způsobují nejvíce ztrát anebo naopak vedou k navýšení zisku.“ (22)

Obrázek č. 2: Paretův diagram (17)

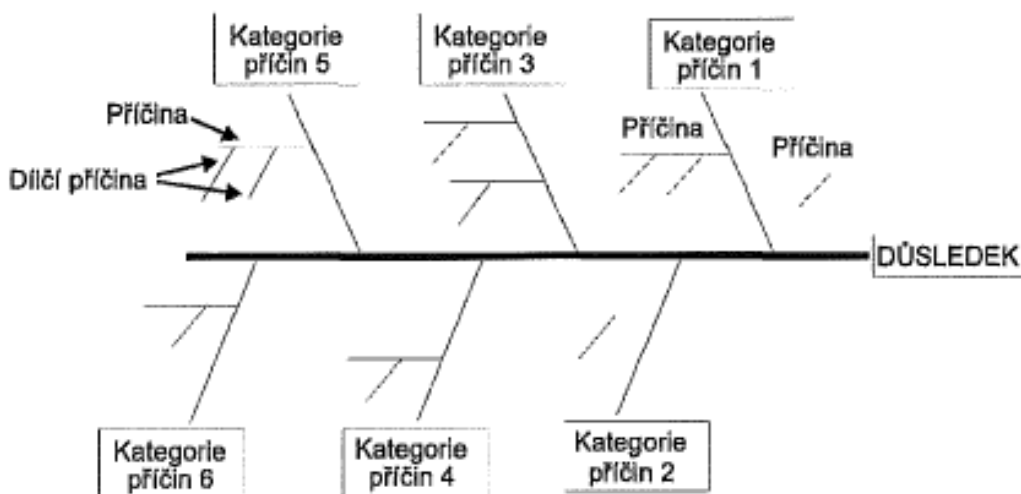


Ve spodní části grafu můžeme vidět jednotlivá rizika, jež jsou označena písmeny A, B, C, atd., a která nám ukazují četnost závad. Na opačné straně máme procentuální měřítko kumulativní četnosti. Paretův diagram je založen na principu, kdy 80% kumulativní četnosti je hraničním bodem pro rizika, která jsou pro nás důležitá. Názornějším zobrazením je Lorenzova křivka, která znázorňuje číselnou hranici 81%, do které spadá riziko C. Výsledkem Paretova diagramu je zaměření naší pozornosti na rizika A, B a C, protože spadají dle Lorenzovy křivky do 80% kumulativní četnosti rizik. Ostatní rizika jsou pro nás nevýznamná.

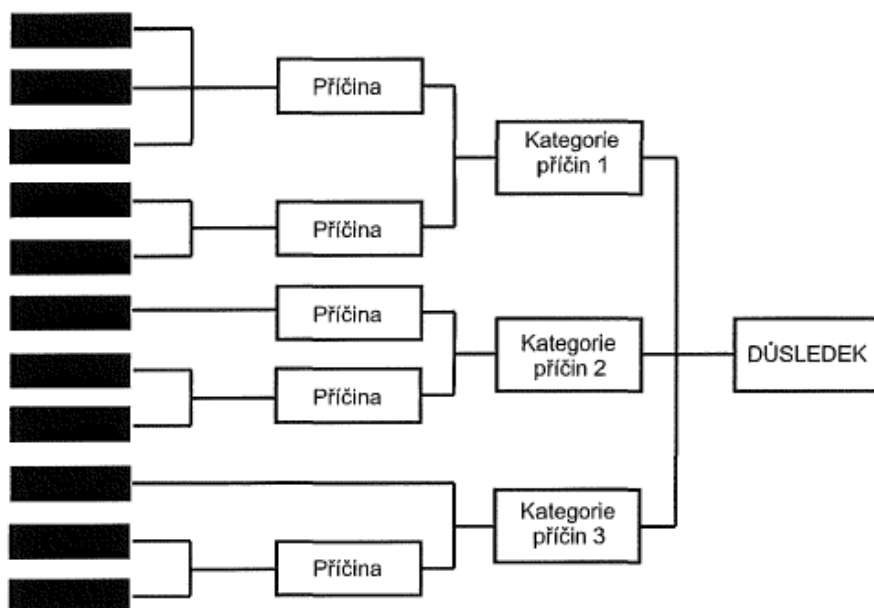
5.4 ISHIKAWŮV DIAGRAM

Analýza příčin a následků je strukturovaná metoda, která poskytuje seznam příčin, nežádoucích událostí a problémů, které jsou prezentovány formou obrázků. Samotná metoda nepoukazuje na skutečné příčiny. Informace jsou seřazeny do diagramu rybí kost tzv. Ishikawa diagramu nebo do diagramu v podobě stromu. Tyto diagramy lze aplikovat na všechny druhy činností i na oblasti rizika jako je kvalita, environment a bezpečnost. Dále je možno jej použít k identifikaci oblastí, které mohou mít příznivé i nepříznivé důsledky. (8, s 51)

Obrázek č. 3: Ishikawa diagram (9, s. 52)



Obrázek č. 4: Strom analýzy příčin a důsledků (9, s. 52)



6 PRAKTICKÁ APLIKACE

Analýza a posouzení vybraných variant střešních pláštů byla aplikována na zvolené klíčové stavební technologie, jež jsou podle třídíku stavebních konstrukcí a prací (TSKP) zařazeny do kapitoly pomocná stavební výroba (PSV). Jedná se o porovnání dvou skladeb střešních pláštů, na které byl převzat technologický předpis. Na tyto skladby střešních pláštů byly aplikovány metody rizikového inženýrství.

Pro mnou zvolené skladby byly hodnoceny tyto požadavky:

- poruchovost,
- kvalita,
- environment,
- bezpečnost.

Jednotlivé skladby jsou pro vyhodnocení rozděleny do tří samostatných procesů:

- montáž střešního pláště,
- montáž světlíků,
- montáž střešních vtoků.

Metody rizikového inženýrství, které byly aplikovány na klíčové stavební technologie, byly zvoleny jako metody pro analýzu procesu. Jedná se o metodu FMEA a metodu RIPRAN. Pro vyhodnocení nejvýznamnějších rizik byla použita Paretova analýza a pro analýzu příčin a následků byl vyhotoven Ishikawův diagram.

6.1 PORUCHOVOST STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

Poruchovost střešních konstrukcí s vyhodnocením rizik metodou FMEA a Paretovým diagramem je zpracována jako samostatná příloha této práce - viz příloha A.

6.2 ŽIVOTNOST VYBRANÝCH VARIANT STŘEŠNÍCH PLÁŠŤŮ

Posouzení vybraných variant střešních pláštů z hlediska jejich životnosti je zpracováno v samostatné příloze této práce – viz příloha B.

6.3 FMEA

Metodou FMEA byly vyhodnoceny jednotlivé procesy probíhající v klíčové stavební technologii. V tabulkách č. 2,3,4,5 jsou znázorněny hodnoty jednotlivých rizik, probíhajících ve zvolené stavební technologii. Jednotlivé procesy jsou číslovány a děleny do činností. Hodnocení činností je provedeno jednou osobou, tudíž výsledky nemusí být dostatečně kvalitně posouzeny.

6.3.1 První varianta střešního pláště

Obecné informace o procesu

Posouzení je prováděno na případu jednoplášťové ploché střechy ze zateplovacích a izolačních panelů se skrytým upevněním ke konstrukci ve vodorovné spáře **KS1000 X-DEK** s hydroizolační krycí vrstvou od firmy Kingspan a.s. Konstrukce střechy je navržena jako sedlová se spádem 3% od hřebene do podélných úžlabí umístěných u atik.

Technologický postup

„Montáž střešních panelů

Montáž střešních panelů provádíme po dokončení stěnových panelů. Před zahájením montáže musíme zavěsit podtlakový zvedák RotaBoy na hák mobilního autojeřábu. Postupně odebíráme jednotlivé panely ze skládky pomocí podtlakového zvedáku, jež je přisátý na plochu panelu za pomoci čtyř přísavek a panel otáčíme do správné polohy pro osazení. Z takto připraveného panelu musíme sundat ochrannou folii, která je na interiérové straně panelu a slouží jako ochrana před poškozením při transportu a manipulaci. Panely jsou v rozích svazku fixovány proti posunu při dopravě speciálním tmelem, který musíme odstranit. Zatím vše provádíme na skládce.

Provede kontrolu čistoty ocelové konstrukce, případně odstraníme nečistoty a piliny pomocí smetáčku. Před usazením prvního střešního panelu je nutné osadit PE samolepící těsnící pásku na nosnou konstrukci a spodní díl oplechování. Zkontrolujeme nalepení pásky ve volné vlně, a pokud není nalepena od výrobce, musíme ji doplnit. Samolepící PE páska je součástí dodávky panelů. Dále musíme před montáží panelu osadit těsnící protikondenzační pásku na bok panelu tzn. na podélný spoj (zámek panelu). Páska je taktéž součástí dodávky panelů. Uložíme panel na střešní rovinu. Před uložením dalšího panelu musíme do příčného

spoje vložit dvě expanzní samolepící těsnící pásky PU 20 × 4 (20) mm (P18), které vyplní mezeru mezi panely.

Než provedeme připevnění panelu ke konstrukci, musíme provést kontrolu přesnosti uložení. Výrobce doporučuje provedení kontrolních rysek na konstrukci. Provedeme kontrolu podélného spoje panelů, aby byla zaručena těsnost spoje. Po provedení kontrol se panely přišroubují v podélném spoji ke konstrukci, v místě zámků. Kotvení se provádí samo vrtnými (závitovými) šrouby (P03) o \varnothing 4,8 mm na vlně ve vzdálenosti 300 mm. Kotvení šroubu je z interiérové strany z montážních plošin. Šrouby jsou z nerezové (pozinkované) oceli s těsnící podložkou (P04).

U spojů vykazující větší mechanické namáhání provedeme kotvení plechů pomocí speciálního záhlubníku. Záhlubníkem vyvrtáme jádro panelu až na spodní plech a jádro vytáhneme z panelu. Průměr záhlubníku volíme takový, aby se nám do vzniklého otvoru vešel utahovací nadstavec pro kotvení šroubu (cca \varnothing 20 mm). Po přesném uložení panelu na nosnou konstrukci se do plechu a nosné konstrukce předvrtá otvor pro šroub. Průměr otvoru je stanoven dle tloušťky profilu nosné konstrukce a výrobcem šroubů. Za pomoci utahovacího nářadí se připevní panel k nosné konstrukci střechy. Zbýlý otvor se zpátky vyplní odvrtným válečkem výplně zkráceným o výšku hlavy šroubu, aby nám v místě spoje nevznikaly tepelné mosty. Takto vzniklé otvory na povrchu hydroizolace budou překryty PVC fólií o šířce 150 mm. PVC folie musí být po celém obvodu horkovzdušně přitavena. Podélné spoje panelů jsou překryty volným koncem PVC folie a horkovzdušně přivařeny v celé délce, čímž jsou zakryty šroubové spoje v místě zámků a zamezeno zatékání vody do konstrukce střechy.

Montáž střešních vtoků

Vyměří se vzdálenosti střešních vtoků (max. 20 m) dle projektové dokumentace. Do panelu se provede otvor za pomoci tesařské řetězové pily o rozměrech 300 × 300 × 7 mm. Ve středu otvoru se vyvrtá otvor o \varnothing 60mm a vydlabe se čtvercový otvor. Do vytvořeného čtvercového otvoru se osadí tepelná izolace vtoku, s upevňovacím ocelovým prvkem. Střešní vtok se na střešní hydroizolační pás ukotví přímo do konstrukce panelu. Na takto připravený podklad se vloží pryžová těsnící podložka, která se osadí na vystupující dřívky šroubů. Provede se překrytí vtoku PVC fólií. PVC fólii se po obvodu horkovzdušně přitaví k nakaširované podkladní PVC folii panelu. Do folie se vyřežou nožem kruhové otvory pro dřívky šroubů. Osadíme ocelový kruhový profil a maticemi jej připevníme k podkladu. Matice dotahujeme

momentovým klíčem. Nožem vyřízneme PVC folii ze středové části vtoku. Osadíme ochranný koš s funkční deskou.

Montáž kouřových klapek (světlíků)

Pro montáž kouřových klapek (5000 × 2000 mm) bude využit mobilní autojeřáb, který nám přemístí kouřové klapky ze skládky na střešní konstrukci. Kouřové klapky budou montovány na předem připravené výměny mezi vaznicemi dle projektové dokumentace. Kouřová klapka se osadí na výměnu a připevní se za pomoci samo vrtných šroubů k nosné konstrukci výměny. Proveďte se položení střešních panelů kolem kouřové klapky. Panely je třeba řezat za pomoci tesařské řetězové pily. Malé dořezy pak provedeme přímočarou pilou. Netěsný prostor mezi střešním panelem a kouřovou klapkou vyplníme nízkoexpanzní PUR pěnou. Vložíme poplastovaný plech, který nám lícuje s hranou klapky a upevníme jej závitovým upeňovacím šroubem. Celou konstrukci potáhne hydroizolační folií. Folie bude kotvena v horní a dolní části klapky. Spoje jsou horkovzdušně přitaveny s přesahem min. 100 mm.“ (5)

Z těchto technologických procesů byla vytvořena tabulka analýzy FMEA, která poukazuje na nejvýznamnější rizika spojená s daným procesem v oblastech kvality, environmentu a bezpečnosti - viz tabulky č. 8,9,10.

Vyhodnocení

Při vyhodnocení jednotlivých činností byla zjištěna tato nejvýznamnější rizika:

Kvalita:

Tabulka č. 8: Kvalitativní rizika 1. varianta střešního pláště (FMEA)

Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Pravděpodobnost realizace rizika	Riziko odhalení	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
K2 6/001	Netěsnost spáry mezi panelem a světlíkem	Technologický předpis	3	4	4	Školení pracovníků	48	Střední riziko
K2 8/001	Netěsnost hydroizolace	KZP	3	4	4	Školení pracovníků	48	Střední riziko
K3 5/003	Nedostatečné natavení	KZP	3	4	4	Školení pracovníků	48	Střední riziko
K2 8/003	Poškození izolace (mechanické)	Technické listy výrobce	3	3	5	Školení pracovníků	45	Střední riziko

V tabulce č. 8 je za nejvýznamnější riziko považováno riziko K2 6/001 Netěsnost spáry mezi panelem a světlíkem (RPN = 48). Jako protipatření na snížení rizika a s tím

související snížení RPN je navrženo školení pracovníků v daném oboru. Při zatřídění hodnoty RPN do tabulky závažnosti rizika, řadíme toto riziko ke středním rizikům, což znamená, že tato rizika jsou pro nás do jisté míry akceptovatelná.

Environment:

Tabulka č. 9: Environmentální rizika 1. varianta střešního pláště (FMEA)

Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Pravděpo- dobnost realizace rizika	Riziko odhalení	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
E1 1/001	Poškození hydrauliky - únik kapalin	20/2012 Sb.	2	3	3	Servisní plán kontrol	18	Malé riziko
E2 2/001	Únik kapalin ze strojního zařízení	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
E1 2/001	Špatná likvidace fólie	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	2	Školení pracovníků	4	Minimální riziko
E1 3/001	Špatná likvidace tmelu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Minimální riziko

V tabulce č. 9 je nejvýznamnějším environmentálním rizikem riziko E1 1/001 Poškození hydrauliky – únik kapaliny (RPN = 18). Navrženým opatřením je pravidelná servisní kontrola se zápisem do servisní knížky stroje. Při zatřídění hodnoty RPN do tabulky závažnosti rizika je toto riziko hodnoceno jako malé riziko, což značí riziko představující malý problém, který má snadné řešení a pro nás je tedy akceptovatelné.

Bezpečnost:

Tabulka č. 10: Bezpečnostní rizika 1. varianta střešního pláště (FMEA)

Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Pravděpodobnost realizace rizika	Riziko odhalení	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
B2 1/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	3	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
B2 2/001	Nedodržení bezpečných vzdáleností během manipulace se světlíkem	136/2016 Sb.	3	2	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
B2 4/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách (při řezání)	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	3	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
B1 1/001	Nedodržení odstupové vzdálenosti od zařízení	21/2003 Sb.	3	2	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko

V tabulce č. 10 je za nejvýznamnější bezpečnostní riziko považováno riziko B2 1/002 Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách (RPN = 30). Navrženým opatřením je pravidelné školení zaměstnanců v oblasti BOZP a kontrola všech zaměstnanců pohybujících se po staveništi, včetně osob vykonávající subdodávky. Pravidelným školením v oblasti BOZP můžeme předejít mnoha nepříznivým situacím. Při zatřídění hodnoty RPN do tabulky závažnosti rizika, vyhodnotíme toto riziko jako riziko malé, což znamená riziko představující malý problém, který má snadné řešení a je pro nás akceptovatelné.

Tabulky analýzy FMEA, první varianta střešního pláště

Zhodnocení rizik										
	Název/popis činnosti/procesu	Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Pravidlo - doba realizace rizika	Riziko odhalení	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
Montáž střešních panelů	Zavěšení stroje RotaBoy	K1 1.001	Poškození stroje při manipulaci	Manuál obsluhy pro strojní zařízení	1	4	4	Školení pracovníků, strojnický průkaz	16	Malé riziko
		K1 1.002	Správnost uchycení stroje na jeřáb	Manuál obsluhy pro strojní zařízení	2	4	4	Školení pracovníků, strojnický průkaz	32	Střední riziko
		E1 1.001	Poškození hydrauliky - úniky kapalin	20/2012 Sb.	2	3	3	Servisní plán kontrol	18	Malé riziko
		B1 1.001	Nedodržení odstupové vzdálenosti od zařízení	136/2016 Sb.	3	2	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		B1 1.002	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek a zařízení	21/2003 Sb.	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
	Sundání ochranné fólie	K1 2.001	Poškození panelu při sejmutí fólie (poškrábání ostrými předměty)	Technické listy výrobce	1	4	2	Školení pracovníků	8	Mnimální riziko
		E1 2.001	Špatná likvidace fólie	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	2	Školení pracovníků	4	Mnimální riziko
		B1 2.001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
	Odstranění tmelu	K1 3.001	Poškození panelu při odstranění tmelu	Technické listy výrobce	2	2	1	Školení pracovníků	4	Mnimální riziko
		E1 3.001	Špatná likvidace tmelu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
		B1 3.001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
	Osazení pásky na nosnou konstrukci a plech	K1 4.001	Nenalepení pásky	Technické listy výrobce	1	3	5	Školení pracovníků	15	Malé riziko
		K1 4.002	Špatné nalepení pásky	Technické listy výrobce	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		K1 4.003	Poškození nalepené pásky	Technické listy výrobce	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		E1 4.001	Špatná likvidace poškozené pásky	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
		B1 4.001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
	Nalepení protikondenzační pásky na bok panelu	K1 5.001	Nenalepení pásky	Technické listy výrobce	1	3	5	Školení pracovníků	15	Malé riziko
		K1 5.002	Špatné nalepení pásky	Technické listy výrobce	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		K1 5.003	Poškození nalepené pásky	Technické listy výrobce	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		E1 5.001	Špatná likvidace poškozené pásky	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
		B1 5.001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
	Osazení dvou pásek do příčného spoje	K1 6.001	Nenalepení pásky	Technické listy výrobce	1	3	5	Školení pracovníků	15	Malé riziko
		K1 6.002	Špatné nalepení pásky	Technické listy výrobce	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		K1 6.003	Poškození nalepené pásky	Technické listy výrobce	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		E1 6.001	Špatná likvidace poškozené pásky	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
		B1 6.001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek a zařízení	21/2003 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
	Přístrobování panelu nosné konstrukce	K1 7.001	Stržení závitu vrtu šroubu	KZP	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		K1 7.002	Nedodržení vzdálenosti kotvení	Technologický předpis	2	3	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
		K1 7.003	Nepoužití vrtů s těsnicí podložkou	Technologický předpis	1	2	5	Školení pracovníků	10	Mnimální riziko
		E1 7.001	Nesprávná likvidace poškozených šroubů	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
		B1 7.001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B1 7.002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	3	4	Školení pracovníků, strojnický průkaz	24	Malé riziko
	Spoj pomocí záhlubníku + vyvrtání jádra	K1 8.001	Nesprávný průměr záhlubníku	Technologický předpis	2	4	4	Školení pracovníků	32	Střední riziko
		K1 8.002	Špatné umístění vrtu záhlubníkem	Technologický předpis	2	4	5	Školení pracovníků	40	Střední riziko
		E1 8.001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
		B1 8.001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	1	2	2	Školení pracovníků	4	Mnimální riziko
		B1 8.002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	4	3	Školení pracovníků, strojnický průkaz	24	Malé riziko
	Předvrtání otvoru do nosné konstrukce a plechu	K1 9.001	Špatné umístění vrtu	Technologický předpis	2	3	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
		K1 9.002	Uolomení vtáku při vrtání	KZP	3	1	1	Školení pracovníků	3	Mnimální riziko
		E1 9.001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
B1 9.001		Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek a zařízení	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko	
B1 9.002		Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	4	3	Školení pracovníků, strojnický průkaz	24	Malé riziko	

	Název/popis činnosti/procesu	Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Pravidlo-dobnost realizace rizika	Riziko odhnutí	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
Montáž střechních panelů	Přípevnění panelu pomocí šroubu	K1 10/001	Stržení závitu šroubu	KZP	3	2	2	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		K1 10/002	Nepoužití vrutů s těsnicí podložkou	KZP	1	2	5	Školení pracovníků	10	Mnimální riziko
		E1 10/001	Nesprávná likvidace poškozených šroubů	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
		B1 10/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B1 10/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	3	4	Školení pracovníků, strojnický průkaz	24	Malé riziko
		K1 11/001	Neseřiznutí jádra o výšku šroubu	Technologický předpis	1	2	3	Školení pracovníků	6	Mnimální riziko
	Vyplnění otvoru vyvrtným jádrem	K1 11/002	Poškození jádra manipulací	Technologický předpis	2	3	3	Školení pracovníků	18	Malé riziko
		E1 11/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
		B1 11/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	1	1	1	Školení pracovníků	1	Mnimální riziko
		K1 12/001	Netěsnost hydroizolace	KZP	2	4	5	Školení pracovníků	40	Střední riziko
	Překrytí + natavení hydroizolace	K1 12/002	Nedostatečné překrytí	KZP	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		K1 12/003	Poškození izolace (mechanické)	Technické listy výrobce	2	4	5	Školení pracovníků	40	Střední riziko
		E1 12/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
		B1 12/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		B1 12/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	3	2	4	Školení pracovníků, strojnický průkaz	24	Malé riziko
		K1 13/001	Špatné uložení na konstrukci	Technologický předpis	1	2	4	Školení pracovníků	8	Mnimální riziko
	Pokládka dalšího panelu	K1 13/002	Poškození panelu při osazování	Technické listy výrobce	3	2	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
		E1 13/001	Nevzniká žádný odpad	-	1	1	1	-	1	Mnimální riziko
		B1 13/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	2	Školení pracovníků	8	Mnimální riziko
		B1 13/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	3	3	Školení pracovníků, strojnický průkaz	18	Malé riziko
		K1 14/001	Netěsnost hydroizolace	KZP	2	4	5	Školení pracovníků	40	Střední riziko
	Natavení přesahu izolace na další panel	K1 14/002	Nedostatečné překrytí	Technologický předpis	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		K1 14/003	Poškození izolace (mechanické)	Technické listy výrobce	2	4	5	Školení pracovníků	40	Střední riziko
		E1 14/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
B1 14/001		Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko	
B1 14/002		Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	3	4	Školení pracovníků, strojnický průkaz	24	Malé riziko	

	Název/popis činnosti/procesu	Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Pravep- dobnost realizace rizika	Riziko ochlazení	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
Montáž střešních vtoků	Zaměření vzdálenosti vtoků	K3 1/001	Nepřesné zaměření velikosti výměr	Technologický předpis	2	4	4	Školení pracovníků	32	Střední riziko
		E3 1/001	Nevzniká žádný odpad	-	1	1	1	-	1	Mnimální riziko
		B3 1/002	Špatná manipulace s pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
	Vyrtání otvoru do střešního panelu	K3 2/001	Vyrtání otvoru na špatném místě	Technologický předpis	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		K3 2/002	Špatné provedení vrt	KZP	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		E3 2/001	Špatná likvidace vyrtaného odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
		B3 2/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	2	Školení pracovníků	8	Mnimální riziko
		B3 2/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
	Osazení izolace vtoku s upevňovacími prvky	K3 3/001	Špatné osazení vtoku	Technické listy výrobce	1	1	2	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
		E3 3/001	Nevzniká žádný odpad	-	1	1	1	-	1	Mnimální riziko
		B3 3/001	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
	Uložení pryžové podložky	K3 4/001	Neuložení nebo nesprávné uložení pryžové podložky	Technické listy výrobce	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		K3 4/002	Poškození pryžové podložky	KZP	3	2	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		E3 4/001	Špatná likvidace poškozené pryžové podložky	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
		B3 4/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	1	Školení pracovníků	4	Mnimální riziko
		B3 4/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
	Překrytí a natažení vtoku PVC folií	K3 5/001	Poškození PVC folie (mechanické)	Technické listy výrobce	3	3	4	Školení pracovníků	36	Střední riziko
		K3 5/002	Nedostatečné překrytí	Technologický předpis	2	3	3	Školení pracovníků	18	Malé riziko
		K3 5/003	Nedostatečné natažení	KZP	3	4	4	Školení pracovníků	48	Střední riziko
		E3 5/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
		B3 5/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B3 5/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
	Osazení profilu vtoku	K3 6/001	Nesprávné osazení střešního vtoku (nesoulad s projektovou dokumentací a technologickým předpisem)	Technologický předpis	2	2	2	Školení pracovníků	8	Mnimální riziko
		K3 6/002	Poškození profilu vtoku při manipulaci	Technické listy výrobce	1	2	2	Školení pracovníků	4	Mnimální riziko
		E3 6/001	Nevzniká žádný odpad	-	1	1	1	-	1	Mnimální riziko
		B3 6/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	1	Školení pracovníků	4	Mnimální riziko
		B3 6/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
	Dotážení matic momentovým klíčem	K3 7/001	Stržení závitu vrtu šroubu	Technické listy výrobce	3	2	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
		K3 7/002	Nedostatečné dotažení matic	Technické listy výrobce	2	4	4	Školení pracovníků	32	Střední riziko
		K3 7/003	Poškození nebo absence těsnící podložky	Technické listy výrobce	2	3	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
		E3 7/001	Nesprávná likvidace poškozených matic a podložek	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Mnimální riziko
		B3 7/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	2	Školení pracovníků	8	Mnimální riziko
		B3 7/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků, strojnický průkaz	12	Malé riziko
	Vyřezání otvoru do PVC folie	K3 8/001	Nevhodný výřez PVC folie (poškození okolních prvků)	Technické listy výrobce	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		E3 8/001	Nesprávná likvidace PVC	-	1	2	1	-	2	Mnimální riziko
		B3 8/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B3 8/002	Nesprávná manipulace s pracovními pomůckami ve výškách	362/2005 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
	Osazení ochranného koše	K3 9/001	Poškození ochranného koše	Technické listy výrobce	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		K3 9/002	Nesprávné osazení ochranného koše	Technické listy výrobce	1	2	2	Školení pracovníků	4	Mnimální riziko
		E3 9/001	Nevzniká žádný odpad	-	1	1	1	-	1	Mnimální riziko
B3 9/002		Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko	

	Název/popis činnosti/procesu	Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Pravidelnost dobrot realizace rizika	Riziko odhalení	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
Montáž světlíků	Zaměření velikosti výměr mezi vaznicemi	K2 1/001	Nepřesné zaměření velikosti výměr	Technologický předpis	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		E2 1/001	Nevzniká žádný odpad	-	1	1	1	-	1	Minimální riziko
		B2 1/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B2 1/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	3	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
	Přemístění světlíku ze skládky na sřezání roviny	K2 2/001	Poškození světlíku při manipulaci	Technické listy výrobce	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		E2 2/001	Únik kapalin ze strojního zařízení	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B2 2/001	Nedodržení bezpečných vzdáleností během manipulace se světlíkem	136/2016 Sb.	3	2	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
		B2 2/002	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B2 2/003	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	2	4	Školení pracovníků, strojnický průkaz	16	Malé riziko
	Osazení a kotvení světlíku	K2 3/001	Neosazení a ukotvení světlíku dle projektové dokumentace a technologického předpisu	Technologický předpis	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		E2 3/001	Nevzniká žádný odpad	-	1	1	1	-	1	Minimální riziko
		B2 3/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B2 3/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	3	2	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
	Položení panelu Kingspan	K2 4/001	Špatné uložení na konstrukci	Technologický předpis	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		K2 4/002	Poškození panelu při osazování	Technické listy výrobce	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		E2 4/001	Nevzniká žádný odpad	-	1	1	1	-	1	Minimální riziko
		B2 4/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B2 4/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách (při řezání)	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	3	5	Školení pracovníků, strojnický průkaz	30	Malé riziko
	Řezání panelu	K2 5/001	Nesprávné uložení panelu	Technické listy výrobce	2	4	5	Školení pracovníků	40	Sředití riziko
		E2 5/001	Špatná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Minimální riziko
		B2 5/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		B2 5/002	Nesprávná manipulace s pilou na panely	Technické listy výrobce	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
	Uřezání spáry mezi panelem a světlíkem	K2 6/001	Netěsnost spáry mezi panelem a světlíkem	Technologický předpis	3	4	4	Školení pracovníků	48	Sředití riziko
		E2 6/001	Špatná likvidace přebytečného těsnícího materiálu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Minimální riziko
		B2 6/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B2 6/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
	Připevnění poplastovaného plechu	K2 7/001	Poškození poplastovaného plechu při manipulaci	Technické listy výrobce	1	2	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		K2 7/002	Nedostatečné připevnění poplastovaného plechu	Technologický předpis	2	3	3	Školení pracovníků	18	Malé riziko
		E2 7/001	Špatná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Minimální riziko
		B2 7/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	2	Školení pracovníků	8	Minimální riziko
B2 7/002		Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko	
Položení a natavení hydroizolace na k-ci světlíku a panelu	K2 8/001	Netěsnost hydroizolace	KZP	3	4	4	Školení pracovníků	48	Sředití riziko	
	K2 8/002	Nedostatečné překrytí	Technologický předpis	3	3	4	Školení pracovníků	36	Sředití riziko	
	K2 8/003	Poškození izolace (mechanické)	Technické listy výrobce	3	3	5	Školení pracovníků	45	Sředití riziko	
	E2 8/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Minimální riziko	
	B2 8/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko	
	B2 8/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	4	3	Školení pracovníků, strojnický průkaz	24	Malé riziko	

6.3.2 Druhá varianta střešního pláště

Obecné informace o procesu

Technologický předpis je zpracován na provádění jednoplášťové ploché střechy. Skladba střešní konstrukce je navržena z trapézového plechu, parotěsné folie, tepelné izolace z kamenných vláken a horní vrstva je tvořena PVC folií. Konstrukce střechy je navržena jako sedlová se spádem 3% od hřebene do podélných úžlabí umístěných u atik.

Technologický postup

„Montáž trapézového plechu

Montáž trapézových plechů provádíme po dokončení stěnových panelů

Provede kontrolu čistoty ocelové konstrukce, případně odstraní nečistoty a piliny pomocí smetáčku. Plechy jsou na střešní roviny vynášeny postupně za pomoci jeřábu. Plechy jsou vynášeny za pomoci textilních pásů s vahadly, aby nedošlo k poškození. Ukládání trapézového plechu provedeme rovnoběžně s hřebenem střechy dle kladečského výkresu. Pokládku začínáme od atiky k hřebeni. Při pokládce a kotvení panelů si musíme hlídat pravoúhlé uložení panelu ke konstrukci. Tabule nám musí dobře dosedat do předešlých tabulí. Přesah plechů v podélném směru je 150 mm. Kotvení k nosné konstrukci provedeme kotvicím šroubem JT2-12-5.5 × 19 V16 s podložkou ve spodní vlně plechu. Plech ukládáme užší vlnou dolů.

Osazení oplechování světlíků

Než provedeme vrstvu parozábrany, musíme osadit spodní nosné dílce světlíků. Konstrukce světlíků je na střešní rovinu dopravena pomocí jeřábu. Světlíky kotvíme na předem připravené ocelové výměny dle projektové dokumentace. Kotvení je pomocí nýtů a šroubu JT2-12-5.5 × 19 V16 ve vzdálenosti 150 mm.

Provedení parozábrany

Na trapézový plech se ukládá parotěsná zábrana. V podélném směru se ukládá s přesahem min. 100 mm a v příčném min. 150 mm. Spoje jsou provedeny parotěsnou páskou, která nám zajistí spoj proti pronikání vodních par. Je třeba se vyvarovat stykům čtyř rohů folie. Parotěsná zábrana se vytahuje na svislé části konstrukce min. 300 mm.

Provedení tepelné izolace

Na čistý podklad parotěsné folie se ukládají desky z kamenné vlny o tloušťce 160 mm v jedné vrstvě. Musíme kontrolovat převazbu jednotlivých desek mezi sebou, aby nám nevnikaly podélné spáry. Desky jsou kladeny na sraz. V místech prostupu jiných konstrukcí střešní rovinou musí prostup dostatečně zaizolovat, abychom eliminovali vznik tepelných mostů.

Montáž střešních vtoků

Vyměří se vzdálenosti střešních vtoků (max. 20 m) dle projektové dokumentace. Do izolace a se provede otvor za pomoci tesařské řetězové pily o rozměrech 300 × 300 × 7 mm. Ve středu otvoru se vyvrtá otvor o Ø 60 mm. Do vytvořeného čtvercového otvoru se osadí tepelná izolace vtoku, s upevňovacím ocelovým prvkem. Střešní vtok se na střešní hydroizolační pás ukotví přímo do konstrukce plechu. Na takto připravený podklad se vloží pryžová těsnicí podložka, která se osadí na vystupující dřívky šroubů. Provede se překrytí vtoku PVC folií. Do folie se vyřežou nožem kruhové otvory pro dřívky šroubů. Osadíme ocelový kruhový profil a maticemi jej připevníme k podkladu. Matice dotahujeme momentovým klíčem. Nožem vyřízneme PVC folii ze středové části vtoku. Osadíme ochranný koš s funkční deskou. Tento postup se provádí souběžně s prováděním hydroizolační vrstvy.

Provedení hydroizolace z PVC folie

Při pokládce a kotvení PVC folie dbáme především na přesah jednotlivých fólií. Hydroizolační folie se vytahuje na svislé čísti střešní konstrukce, a konstrukce vystupující nad rovinu střechy (světlíky). U konstrukce světlíků je hydroizolace vytažena minimálně 300 mm na světlík a kotvena naleptáním ke konstrukci (leptadlem QSM) v dolní části světlíku se postup opakuje. Na atiku je hydroizolace vytažena až horní líc, kde je folie překryta oplechováním atiky. Přesah folie ukotvené na světlíku s folií kotvenou mechanicky v ploše konstrukce je min. 100 mm. V ploše konstrukce je PVC folie kotvena mechanicky pomocí šroubu EJOT Climadur-Dabo R SW8R-4,8x160 až do nosné konstrukce trapézového plechu. Mechanické kotvy jsou překryty v podélném směru minimálně 100 mm přesahem další folie a spoj je horkovzdušně svařen horkovzdušným svařovacím automatem Variant 2. Takto provedené spoje jsou finální úpravou spojení PVC folií.

Montáž kouřových klapek (světlíků)

Pro montáž kouřových klapek (5000 × 2000 mm) bude využit mobilní autojeřáb, který nám přemístí kouřové klapky ze skládky na střešní konstrukci. Kouřové klapky budou

montovány na předem připravené konstrukce osazené před pokládkou parozábrany. Jedná se o finální montáž zastřešení světlíku.“ (5)

Vyhodnocení

Při vyhodnocení jednotlivých činností byla zjištěna tato nejvýznamnější rizika:

Kvalita:

Tabulka č. 11: Kvalitativní rizika 2. varianta střešního pláště (FMEA)

Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Pravděpodobnost realizace rizika	Riziko odhalení	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
K3 5/003	Nedostatečné natavení	KZP	4	4	5	Školení pracovníků	80	Vysoké riziko
K4 8/003	Nevytažení hydroizolace na svislé části k-ce dle požadavku projektu	Technologický předpis	4	4	5	Školení pracovníků	80	Vysoké riziko
K3 2/001	Vyvrtní otvoru na špatném místě	Projektová dokumentace	3	4	5	Školení pracovníků	60	Vysoké riziko
K4 10/001	Netěsnost hydroizolace	KZP	3	4	5	Školení pracovníků	60	Vysoké riziko

V tabulce č. 11 je za nejvýznamnější riziko považováno riziko K3 5/003 Nedostatečné natavení hydroizolace na konstrukci světlíku (RPN = 80). Jako opatření je navrženo školení pracovníků. Při zatřídění hodnoty RPN do tabulky závažnosti rizika, je toto riziko přiřazeno k vysokým rizikům, což znamená, že tato rizika nelze akceptovat a je třeba navrhnout nějaká protioopatření.

Druhým velmi významným rizikem je riziko K4 8/003 Nevytažení hydroizolace na svislé části konstrukce dle požadavků projektu.

Tyto dvě rizika mají mnoho společného. Hlavní věcí, která je spojuje, je zatékání pod nedokonale uchycenou hydroizolační fólii, čímž dochází k zatékání vody do střešního pláště. Při zatékání do skladby střechy dochází k vlhnutí, bobtnání a degradaci tepelněizolační vaty, které dlouhodobým působením vlhkosti ztrácí své vlastnosti.

Environment:

Tabulka č. 12: Environmentální rizika 2. varianta střešního pláště (FMEA)

Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Pravděpodobnost realizace rizika	Riziko odhalení	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
E4 9/002	Nesprávná likvidace leptadla	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	3	3	4	Školení pracovníků	36	Střední riziko
E4 4/001	Únik kapaliny ze stroje	20/2012 Sb.	3	2	4	Servisní plán kontrol	24	Malé riziko
E3 5/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	3	2	3	Školení pracovníků	18	Malé riziko
E4 1/001	Únik kapaliny ze stroje	20/2012 Sb.	2	3	3	Servisní plán kontrol	18	Malé riziko

V tabulce č. 12 je za nejvýznamnější riziko považováno riziko E4 9/002 Nesprávná likvidace leptadla, kterým se naleptává povrch světlíku, pro lepší spojení hydroizolační fólie s podkladem (RPN = 36). Jako opatření je navrženo školení zaměstnanců v oblasti environmentálního managementu a nakládání s nebezpečným odpadem. Při zatřídění hodnoty RPN do tabulky závažnosti rizika, řadíme toto riziko ke středním rizikům, což znamená, že tato rizika jsou pro nás do jisté míry akceptovatelná.

Bezpečnost:

Tabulka č. 13: Bezpečnostní rizika 1. varianta střešního pláště (FMEA)

Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Pravděpodobnost realizace rizika	Riziko odhalení	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
B4 2/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	3	3	4	Školení pracovníků	36	Střední riziko
B2 2/001	Nedodržení bezpečných vzdáleností během manipulace se světlíkem	136/2016 Sb.	3	2	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
B2 3/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	3	2	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
B2 8/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	4	3	Školení pracovníků	24	Malé riziko

V tabulce č. 13 je jako nejvýznamnější riziko vyhodnoceno riziko B4 2/001 Nepoužívání předepsaných ochranných pomůcek (RPN = 36). Navrženým opatřením je pravidelné školení zaměstnanců v oblasti BOZP a rozvoj jejich znalostí v této oblasti. Pravidelným školením v oblasti BOZP můžeme předejít mnoha nepříznivým situacím. Při zatřídění hodnoty RPN do tabulky závažnosti rizika, je toto riziko posuzováno jako střední riziko, což znamená, že tato rizika jsou pro nás do jisté míry akceptovatelná.

Tabulky analýzy FMEA, druhá varianta střešního pláště

Zhodnocení rizik										
	Název/popis činnosti/procesu	Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Pravděpodobnost realizace rizika	Riziko odhalení	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
Montáž střešního pláště	Vertikální přeprava trapézového plechu	K4 1/001	Poškození textilních pásů	ČSN 26 9030	2	2	4	Školení pracovníku, pravidlná kontrola	16	Malé riziko
		K4 1/002	Poškození hran plechu	ČSN EN 14782	3	3	2	Školení pracovníků	18	Malé riziko
		E4 1/001	Únik kapaliny ze stroje	20/2012 Sb.	2	3	3	Servisní plán kontrol	18	Malé riziko
		B4 1/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	3	2	3	Školení pracovníků	18	Malé riziko
		B4 1/002	Nedodržení bezpečné vzdálenosti při manipulaci s břemenem	136/2016 Sb.	3	1	3	Školení pracovníků	9	Minimální riziko
	Ukládání plechu na střešní k-ci	K4 2/001	Dodržení kladečského výkresu	Projektová dokumentace	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		K4 2/002	Pravouhlost ukládání	Technologický předpis	3	1	4	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		K4 2/003	Dosedání tabulí	Technologický předpis	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		K4 2/004	Přesah plechu v podélném směru	Technologický předpis	2	3	2	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		E4 2/001	Nevzniká žádný odpad		1	1	1		1	Minimální riziko
		B4 2/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	3	3	4	Školení pracovníků	36	Střední riziko
		B4 2/002	Nesprávná manipulace se stroji a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	3	4	Školení pracovníků, strojnický průkaz	24	Malé riziko
	Kotvení trapézového plechu k nosné k-ci	K4 3/001	Stržení závitu vrutu šroubu	KZP	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		E4 3/001	Nesprávná likvidace poškozených šroubů	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	2	1	2	Školení pracovníků	4	Minimální riziko
		B4 3/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B4 3/002	Nesprávná manipulace se stroji a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	2	4	Školení pracovníků, strojnický průkaz	16	Malé riziko
	Osazení spodního nosného dílce s větlíku	K4 4/001	Poškození dílce při vertikální přepravě	Technické listy výrobce	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		K4 4/002	Nepřesné provedení ocelových výměn	Projektová dokumentace	2	4	4	Školení pracovníků	32	Střední riziko
		K4 4/003	Stržení závitu vrutu šroubu	KZP	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		E4 4/001	Únik kapaliny ze stroje	20/2012 Sb.	3	2	4	Servisní plán kontrol	24	Malé riziko
		E4 4/002	Nesprávná likvidace poškozených šroubů	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		E4 4/003	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		B4 4/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		B4 4/002	Nesprávná manipulace se stroji a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	3	1	3	Školení pracovníků, strojnický průkaz	9	Minimální riziko

	Název/popis činnosti/procesu	Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Pravděpodobnost realizace rizika	Riziko odhalení	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
Montáž střešního pláště	Osazení samolepicí pásky na k-ci plechu	K4 5/001	Nenalepení pásky	Technologický předpis	2	1	5	Školení pracovníků	10	Minimální riziko
		K4 5/002	Špatné nalepení pásky	Technologický předpis	3	3	5	Školení pracovníků	45	Střední riziko
		K4 5/003	Poškození nalepené pásky	KZP	3	3	4	Školení pracovníků	36	Střední riziko
		E4 5/001	Špatná likvidace poškozené pásky	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		B4 5/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	2	Školení pracovníků	8	Minimální riziko
	Provedení parozábrany	K4 6/001	Nedodržení předepsaného minimálního přesahu	Technické listy výrobce	3	3	4	Školení pracovníků	36	Střední riziko
		K4 6/002	Nenalepení parotěsné pásky	Technologický předpis	3	2	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
		K4 6/003	Špatné nalepení parotěsné pásky	KZP	3	4	5	Školení pracovníků	60	Vysoké riziko
		K4 6/004	Poškození nalepené parotěsné pásky	KZP	2	4	5	Školení pracovníků	40	Střední riziko
		K4 6/005	Styk čtyř rohů fólií v jednom místě	Technické listy výrobce	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		K4 6/006	Nevytažení parozábrany min. 300 mm na svislé části k-ce	Technologický předpis	3	2	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
		E4 6/001	Špatná likvidace poškozené pásky	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		E4 6/002	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		B4 6/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	1	1	2	Školení pracovníků	2	Minimální riziko
	Ukládání tepelné izolace	K4 7/001	Nečistoty na parozábraně	KZP	3	2	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
		K4 7/002	Nedodržení převazby izolace	Technické listy výrobce	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		K4 7/003	Mezery mezi jednotlivými deskami izolace	Technické listy výrobce	2	2	5	Školení pracovníků	20	Malé riziko
		K4 7/004	Nedůkladné opracování detailů u prostupujících k-ci	Technologický předpis	3	3	4	Školení pracovníků	36	Střední riziko
		K4 7/005	Nevyplnění detailu PUR pěnou	Technologický předpis	2	2	5	Školení pracovníků	20	Malé riziko
		E4 7/001	Nesprávná likvidace izolační vaty	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		E4 7/002	Nesprávná likvidace PUR pěny	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	3	1	3	Školení pracovníků	9	Minimální riziko
B4 7/001		Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	1	1	Školení pracovníků	2	Minimální riziko	

	Název/popis činnosti/procesu	Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Pravděpo- dobnost realizace rizika	Riziko odhacení	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
Montáž střešních vtoků	Zaměření vzdáleností vtoků	K3 1/001	Nepřesné zaměření velikostí výměr	Projektová dokumentace	2	4	4	Školení pracovníků	32	Střední riziko
		E3 1/001	Nevzniká žádný odpad		1	1	1		1	Minimální riziko
		B3 1/002	Špatná manipulace s pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	1	1	2	Školení pracovníků	2	Minimální riziko
	Vyvrtní otvoru do střešního pláště	K3 2/001	Vyvrtní otvoru na špatném místě	Projektová dokumentace	3	4	5	Školení pracovníků	60	Vysoké riziko
		K3 2/002	Špatně provedený vrt	Technické listy výrobce	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		E3 2/001	Špatná likvidace vyvrtného odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	3	1	3	Školení pracovníků	9	Minimální riziko
		B3 2/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	1	2	Školení pracovníků	4	Minimální riziko
		B3 2/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
	Osazení izolace vtoků s upevňovacími prvky	K3 3/001	Špatné osazení vtoků	Technické listy výrobce	1	1	3	Školení pracovníků	3	Minimální riziko
		E3 3/001	Nevzniká žádný odpad		1	1	1		1	Minimální riziko
		B3 3/001	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	1	1	2	Školení pracovníků	2	Minimální riziko
	Uložení pryžové podložky	K3 4/001	Neuložení nebo nesprávné uložení pryžové podložky	Technické listy výrobce	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		K3 4/002	Poškození pryžové podložky	KZP	1	1	4	Školení pracovníků	4	Minimální riziko
		E3 4/001	Špatná likvidace poškozené pryžové podložky	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	2	1	2	Školení pracovníků	4	Minimální riziko
		B3 4/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	1	1	2	Školení pracovníků	2	Minimální riziko
		B3 4/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	1	1	2	Školení pracovníků	2	Minimální riziko
	Překrytí a natavení vtoků PVC folií	K3 5/001	Poškození PVC folie (mechanické)	KZP	3	3	5	Školení pracovníků	45	Střední riziko
		K3 5/002	Nedostatečné překrytí	Technické listy výrobce	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		K3 5/003	Nedostatečné natavení	KZP	4	4	5	Školení pracovníků	80	Vysoké riziko
		E3 5/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	3	2	3	Školení pracovníků	18	Malé riziko
		B3 5/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	3	2	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		B3 5/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	3	2	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
	Osazení profilu vtoků	K3 6/001	Nesprávné osazení střešního vtoků (nesoulad s projektovou dokumentací a technologickým předpisem)	Technologický předpis	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		K3 6/002	Poškození profilu vtoků při manipulaci	KZP	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		E3 6/001	Nevzniká žádný odpad		1	1	1		1	Minimální riziko
		B3 6/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		B3 6/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko

	Název/popis činnosti/procesu	Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Pravděpodobnost realizace rizika	Riziko odhacení	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
Montáž středních vrstev	Dotazení matic momentovým klíčem	K3 7/001	Stržení závitu vrtu šroubu	KZP	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		K3 7/002	Nedostatečné dotažení matic	Technické listy výrobce	2	4	5	Školení pracovníků	40	Střední riziko
		K3 7/003	Poškození nebo absence těsnící podložky	Technické listy výrobce	3	3	5	Školení pracovníků	45	Střední riziko
		E3 7/001	Nesprávná likvidace poškozených matic a podložek	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		B3 7/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	1	1	2	Školení pracovníků	2	Minimální riziko
		B3 7/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
	Výřezání otvoru do PVC folie	K3 8/001	Nevhodný výřez PVC folie (poškození okolních prvků)	Technické listy výrobce	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		E3 8/001	Nesprávná likvidace PVC	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		B3 8/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	1	1	2	Školení pracovníků	2	Minimální riziko
		B3 8/002	Nesprávná manipulace s pracovními pomůckami ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	1	1	2	Školení pracovníků	2	Minimální riziko
	Osazení ochranného koše	K3 9/001	Poškození ochranného koše	KZP	2	3	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
		K3 9/002	Nesprávné osazení ochranného koše	Technologický předpis	1	2	4	Školení pracovníků	8	Minimální riziko
		E3 9/001	Nevzniká žádný odpad		1	1	1		1	Minimální riziko
B3 9/001		Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	1	1	2	Školení pracovníků	2	Minimální riziko	
Montáž světlíků	Přemístění světlíku ze skládky na sítěšší rovinu	K2 2/001	Poškození světlíku při manipulaci	Technické listy výrobce	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		E2 2/001	Únik kapalin ze strojního zařízení	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B2 2/001	Nedodržení bezpečných vzdáleností během manipulace se světlíkem	136/2016 Sb.	3	2	5	Školení pracovníků	30	Malé riziko
		B2 2/002	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B2 2/003	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	2	4	Školení pracovníků, strojnický průkaz	16	Malé riziko
	Osazení a kotvení světlíku	K2 3/001	Neosazení a ukotvení světlíku dle projektové dokumentace a technologického předpisu	Technologický předpis	2	2	4	Školení pracovníků	16	Malé riziko
		E2 3/001	Nevzniká žádný odpad	-	1	1	1	-	1	Minimální riziko
		B2 3/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B2 3/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	3	2	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
	Připevnění poplastovaného plechu	K2 7/001	Poškození poplastovaného plechu při manipulaci	Technické listy výrobce	1	2	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		K2 7/002	Nedostatečné připevnění poplastovaného plechu	Technologický předpis	2	3	3	Školení pracovníků	18	Malé riziko
		E2 7/001	Špatná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Minimální riziko
		B2 7/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	2	Školení pracovníků	8	Minimální riziko
		B2 7/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko

	Název/popis činnosti/procesu	Označení rizika	Popis rizika, aspektu, nebezpečí	Předpis	Právěpobnost realizace rizika	Riziko odhalení	Dopad nebezpečí	Nástroje prevence	Body celkem	Hodnocení
Montáž světlíků	Pobízení a natavení hydroizolace na k-ci světlíků	K2 8/001	Netěsnost hydroizolace	KZP	3	4	4	Školení pracovníků	48	Střední riziko
		K2 8/002	Nedostatečné překrytí	Technologický předpis	3	3	4	Školení pracovníků	36	Střední riziko
		K2 8/003	Poškození izolace (mechanické)	Technické listy výrobce	3	3	5	Školení pracovníků	45	Střední riziko
		E2 8/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	1	2	1	Školení pracovníků	2	Minimální riziko
		B2 8/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	2	2	3	Školení pracovníků	12	Malé riziko
		B2 8/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	4	3	Školení pracovníků	24	Malé riziko
Montáž střešního pláště	Pokládka hydroizolace	K4 8/001	Poškození izolace při manipulaci	Technické listy výrobce	3	3	5	Školení pracovníků	45	Střední riziko
		K4 8/002	Dodržení minimálního přesahu hydroizolace	Technické listy výrobce	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		K4 8/003	Nevytažení hydroizolace na svislé části k-ce dle požadavku projektu	Technologický předpis	4	4	5	Školení pracovníků	80	Vysoké riziko
		E4 8/001	Nesprávná likvidace odřezků hydroizolace	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	3	2	3	Školení pracovníků	18	Malé riziko
		B4 8/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	3	2	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		B4 8/002	Nesprávná manipulace s pracovními pomůckami ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	3	2	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
	Kotvení hydroizolace	K4 9/001	Nedodržení předepsaného počtu kotev	Technické listy výrobce	3	4	5	Školení pracovníků	60	Vysoké riziko
		K4 9/002	Neukotvení kotev do nosné k-ce trapézového plechu	Technické listy výrobce	2	5	5	Školení pracovníků	50	Střední riziko
		K4 9/003	Nesprávné ukotvení izolace na světlík (naleptáním)	Technické listy výrobce	3	3	5	Školení pracovníků	45	Střední riziko
		K4 9/004	Neukotvení izolace na atice pod oplechování	Technické listy výrobce	3	3	5	Školení pracovníků	45	Střední riziko
		E4 9/001	Nesprávná likvidace poškozených kotev	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	2	1	3	Školení pracovníků	6	Minimální riziko
		E4 9/002	Nesprávná likvidace leptacla	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	3	3	4	Školení pracovníků	36	Střední riziko
		B4 9/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	3	2	3	Školení pracovníků	18	Malé riziko
		B4 9/002	Nesprávná manipulace s pracovními pomůckami při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	3	2	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
	Svaření hydroizolace	K4 10/001	Netěsnost hydroizolace	KZP	3	4	5	Školení pracovníků	60	Vysoké riziko
		K4 10/002	Nedostatečné překrytí	Technické listy výrobce	2	3	4	Školení pracovníků	24	Malé riziko
		K4 10/003	Poškození izolace (mechanické)	Technické listy výrobce	2	4	5	Školení pracovníků	40	Střední riziko
		E4 10/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	223/2015 Sb. 93/2016 Sb.	3	1	3	Školení pracovníků	9	Minimální riziko
		B4 10/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	21/2003 Sb.	3	1	3	Školení pracovníků	9	Minimální riziko
		B4 10/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	362/2005 Sb. 378/2001 Sb.	2	1	4	Školení pracovníků	8	Minimální riziko

6.4 METODA RIPRAN

Metodou RIPRAN byly vyhodnoceny jednotlivé procesy probíhající v klíčové stavební technologii. V tabulce č. 6 jsou znázorněny hodnoty jednotlivých rizik probíhajících ve zvolené stavební technologii. Jednotlivé procesy jsou rozděleny do činností. Metoda RIPRAN pracuje přímo s pravděpodobností vzniku hrozby a následné pravděpodobnosti vzniku scénáře.

6.4.1 První varianta střešního pláště

Vyhodnocení

Při vyhodnocení jednotlivých činností byla zjištěna tato nejvýznamnější rizika:

Kvalita:

Tabulka č. 14: Kvalitativní rizika 1. varianta střešního pláště (RIPRAN)

Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
K1 12/003	Poškození izolace (mechanické)	0,8	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,72	Kritické riziko
K3 5/003	Nedostatečné natavení	0,7	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko
K2 8/001	Netěsnost hydroizolace	0,7	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko
K2 8/003	Poškození izolace (mechanické)	0,7	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko

Nejvýznamnějším rizikem je riziko K1 12/003 Poškození hydroizolace (mechanické poškození). Hodnota rizika byla stanovena hodnotou 0,72. Nástrojem prevence pro omezení vzniku tohoto rizika je navrženo školení pracovníků tak, aby se byli schopni po dané střešní rovině pohybovat bez nežádoucího poškození izolace. Pracovníci by měli být rovněž proškoleni za účelem rozeznání mechanických vad vzniklých při skladování materiálu, popřípadě při transportu hydroizolace, z důvodu zamezení aplikace poškozené hydroizolační fólie na střešní konstrukci. Při zatřídění hodnoty do tabulky závažnosti rizik, řadíme toto riziko k rizikům kritickým, které nelze akceptovat a má fatální následky na konečnou funkčnost stavebního díla.

Environment:

Tabulka č. 15: Environmentální rizika 1. varianta střešního pláště (RIPRAN)

Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
E2 2/001	Únik kapalin ze strojního zařízení	0,3	Kontaminace zeminy	0,9	Servisní plán kontrol	0,27	Malé riziko
E2 5/001	Špatná likvidace vzniklého odpadu	0,3	Nedodržení enviromentálních předpisů	0,8	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
E2 8/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	0,3	Nedodržení enviromentálních předpisů	0,7	Školení pracovníků	0,21	Malé riziko
E1 1/001	Poškození hydrauliky - úniky kapalin	0,2	Kontaminace zeminy	0,9	Servisní plán kontrol	0,18	Malé riziko

Nejvýznamnějším rizikem je riziko E2 2/001 Únik kapalin ze strojního zařízení s hodnotou rizika 0,27. Nástrojem prevence je pravidelná servisní kontrola se zápisem do servisní knížky stroje. Při zatřídění hodnoty do tabulky závažnosti rizika, hodnotíme toto riziko jako riziko malé, což odpovídá riziku představujícímu malý problém, který má snadné řešení a pro nás je toto riziko akceptovatelné.

Bezpečnost:

Tabulka č. 16: Bezpečnostní rizika 1. varianta střešního pláště (RIPRAN)

Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
B1 7/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,7	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,9	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,63	Vysoké riziko
B1 1/001	Nedodržení odstupové vzdálenosti od zařízení	0,7	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,56	Vysoké riziko
B2 5/002	Nesprávná manipulace s pilou na panely	0,7	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků	0,56	Vysoké riziko
B2 2/001	Nedodržení bezpečných vzdáleností během manipulace se světlíkem	0,7	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků	0,56	Vysoké riziko

Nejvýznamnějším rizikem je riziko B1 7/002 Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách s hodnotou rizika 0,63. Nástrojem prevence je školení pracovníků v oblasti BOZP a stálá obnova strojnického průkazu pro obsluhu strojních zařízení. Po zatřídění hodnoty do tabulky závažnosti rizik, řadíme toto riziko k rizikům vysokým, což znamená, že riziko nelze akceptovat a je nutné navrhnout protiopatření.

Tabulky analýzy RIPRAN, první varianta střešního pláště

Hodnocení rizik metoda RIPRAN - 1. varianta střešního pláště									
	Název/popis činnosti/procesu	Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
Montáž střešních panelů	Zavěšení stroje RotaBoy	K1 1/001	Poškození stroje při manipulaci	0,4	omezení funkčnosti stroje	0,9	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,36	Střední riziko
					znemožnění užití stroje	0,4		0,16	Minimální riziko
		K1 1/002	Nesprávné uchycení stroje na jeřáb	0,2	Pád stroje z velké výšky	0,9	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,18	Malé riziko
					Poškození stroje a omezení funkčnosti	0,8		0,16	Minimální riziko
		E1 1/001	Poškození hydrauliky - úniky kapalin	0,2	Kontaminace zeminy	0,9	Servisní plán kontrol	0,18	Malé riziko
		B1 1/001	Nedodržení odstupové vzdálenosti od zařízení	0,7	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,56	Vysoké riziko
	B1 1/002	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek a zařízení	0,4	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko	
	Sundání ochranné fólie	K1 2/001	Poškození panelu při sejmutí fólie (poškrábání ostrými předměty)	0,3	Narušení ochranné vrstvy panelu	0,4	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko
		E1 2/001	Špatná likvidace fólie	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,2	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko
		B1 2/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,1	Poškození lidského zdraví	0,3	Školení pracovníků	0,03	Minimální riziko
	Odstranění tmelu	K1 3/001	Poškození panelu při odstranění tmelu	0,6	Narušení ochranné vrstvy panelu	0,7	Školení pracovníků	0,42	Střední riziko
		E1 3/001	Špatná likvidace tmelu	0,2	Nedodržení environmentálních předpisů	0,2	Školení pracovníků	0,04	Minimální riziko
		B1 3/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,1	Poškození lidského zdraví	0,4	Školení pracovníků	0,04	Minimální riziko
	Osazení pásky na nosnou konstrukci a plech	K1 4/001	Nenalepení pásky	0,6	Vznik tření na povrchu panelu	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		K1 4/002	Špatné nalepení pásky	0,8	Částečné tření na povrchu panelu	0,7	Školení pracovníků	0,56	Vysoké riziko
		K1 4/003	Poškození nalepené pásky	0,8	Částečné tření na povrchu panelu	0,7	Školení pracovníků	0,56	Vysoké riziko
		E1 4/001	Špatná likvidace poškozené pásky	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,2	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko
		B1 4/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,1	Poškození lidského zdraví	0,1	Školení pracovníků	0,01	Minimální riziko
	Nalepení protikondenzační pásky na bok panelu	K1 5/001	Nenalepení pásky	0,6	Kondenzace vodní páry ve spáře panelu	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		K1 5/002	Špatné nalepení pásky	0,5	Kondenzace vodní páry ve spáře panelu	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
		K1 5/003	Poškození nalepené pásky	0,5	Kondenzace vodní páry ve spáře panelu	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
		E1 5/001	Špatná likvidace poškozené pásky	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,2	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko
		B1 5/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,1	Poškození lidského zdraví	0,2	Školení pracovníků	0,02	Minimální riziko
	Osazení dvou pásek do příčného spoje	K1 6/001	Nenalepení pásky	0,5	Vznik tření na povrchu panelu	0,8	Školení pracovníků	0,4	Střední riziko
		K1 6/002	Špatné nalepení pásky	0,6	Částečné tření na povrchu panelu	0,7	Školení pracovníků	0,42	Střední riziko
		K1 6/003	Poškození nalepené pásky	0,6	Částečné tření na povrchu panelu	0,6	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		E1 6/001	Špatná likvidace poškozené pásky	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,2	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko
B1 6/001		Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek a zařízení	0,1	Poškození lidského zdraví	0,2	Školení pracovníků	0,02	Minimální riziko	

	Název/popis činnosti/procesu	Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
Montáž středních panelů	Přisroubování panelu do nosné konstrukce	K1 7/001	Stržení závitu vrutu šroubu	0,7	Nedostatečné připevnění panelu ke kci	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko
		K1 7/002	Nedodržení vzdáleností kotvení	0,6	Nedostačující tuhost kce	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		K1 7/003	Nepoužití vrutů s těsnící podložkou	0,5	Kondenzace vodní páry	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
		E1 7/001	Nesprávná likvidace poškozených šroubů	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,2	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko
		B1 7/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,2	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,16	Minimální riziko
		B1 7/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,7	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,9	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,63	Vysoké riziko
	Spoj pomocí záhlubníku + vyvrtání jádra	K1 8/001	Nesprávný průměr záhlubníku	0,4	Omezení proveditelnosti spoje	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko
		K1 8/002	Špatné umístění vrtu záhlubníkem	0,4	Poškození střešního panelu	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		E1 8/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	0,2	Nedodržení environmentálních předpisů	0,2	Školení pracovníků	0,04	Minimální riziko
		B1 8/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,3	Poškození lidského zdraví	0,2	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko
		B1 8/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,7	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,56	Vysoké riziko
	Předvrtání otvoru do nosné konstrukce a plechu	K1 9/001	Špatné umístění vrtu	0,6	Znemožnění ukotvení panelu	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		K1 9/002	Ulomení vrtáku při vrtání	0,4	Znemožnění pokračování ve vrtání	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		E1 9/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,2	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko
		B1 9/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek a zařízení	0,6	Poškození lidského zdraví	0,7	Školení pracovníků	0,42	Střední riziko
		B1 9/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,6	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,9	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,54	Vysoké riziko
	Připevnění panelu pomocí šroubu	K1 10/001	Stržení závitu šroubu	0,4	Nedostatečné připevnění panelu ke kci	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		K1 10/002	Nepoužití vrutů s těsnící podložkou	0,5	Kondenzace vodní páry	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
		E1 10/001	Nesprávná likvidace poškozených šroubů	0,6	Nedodržení environmentálních předpisů	0,2	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko
		B1 10/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,5	Poškození lidského zdraví	0,6	Školení pracovníků	0,3	Malé riziko
		B1 10/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,6	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,48	Střední riziko
	Vyplnění otvoru vyvrtaným jádrem	K1 11/001	Neseřiznutí jádra o výšku šroubu	0,3	Nezalicování horního povrchu jádra s povrchem panelu	0,8	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
		K1 11/002	Poškození jádra manipulací	0,5	Omezení jeho vlastností v kci	0,7	Školení pracovníků	0,35	Střední riziko
		E1 11/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,2	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko
		B1 11/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,2	Poškození lidského zdraví	0,3	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko

	Název/popis činnosti/procesu	Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
Montáž střešních panelů	Překrytí + natavení hydroizovace	K1 12/001	Netěsnost hydroizolace	0,3	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,27	Malé riziko
		K1 12/002	Nedostatečné překrytí	0,7	Nedodržení technologického postupu	0,7	Školení pracovníků	0,49	Střední riziko
		K1 12/003	Poškození izolace (mechanické)	0,8	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,72	Kritické riziko
		E1 12/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	0,4	Nedodržení environmentálních předpisů	0,2	Školení pracovníků	0,08	Minimální riziko
		B1 12/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,3	Poškození lidského zdraví	0,7	Školení pracovníků	0,21	Malé riziko
		B1 12/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,3	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,24	Malé riziko
	Pokládka dalšího panelu	K1 13/001	Špatné uložení na konstrukci	0,2	Netěsnost střešního pláště	0,7	Školení pracovníků	0,14	Minimální riziko
		K1 13/002	Poškození panelu při osazování	0,2	Narušení jeho vlastností a funkčnosti	0,7	Školení pracovníků	0,14	Minimální riziko
		E1 13/001	Nevzniká žádný odpad		-		-		
		B1 13/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,3	Poškození lidského zdraví	0,6	Školení pracovníků	0,18	Malé riziko
		B1 13/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,4	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,32	Malé riziko
	Natavení přesahu izolace na další panel	K1 14/001	Netěsnost hydroizolace	0,3	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,27	Malé riziko
		K1 14/002	Nedostatečné překrytí	0,6	Nedodržení technologického postupu	0,6	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		K1 14/003	Poškození izolace (mechanické)	0,4	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		E1 14/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	0,4	Nedodržení environmentálních předpisů	0,2	Školení pracovníků	0,08	Minimální riziko
		B1 14/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,3	Poškození lidského zdraví	0,7	Školení pracovníků	0,21	Malé riziko
		B1 14/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,3	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,24	Malé riziko
	Montáž světlíků	Zaměření velikostí výměr mezi vaznicemi	K2 1/001	Nepřesné zaměření velikostí výměr	0,3	Vznik odchylky od předepsaných hodnot	0,2	Školení pracovníků	0,06
E2 1/001			Nevzniká žádný odpad		-		-		
B2 1/001			Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,4	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko
B2 1/002			Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,2	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,3	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko
K2 2/001			Poškození světlíku při manipulaci	0,5	Změna geometrie světlíku, popř. jeho znehodnocení	0,8	Školení pracovníků	0,4	Střední riziko
Přemístění světlíku ze skládky na střešní rovinu		E2 2/001	Únik kapalin ze strojního zařízení	0,3	Kontaminace zeminy	0,9	Školení pracovníků	0,27	Malé riziko
		B2 2/001	Nedodržení bezpečných vzdáleností během manipulace se světlíkem	0,7	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků	0,56	Vysoké riziko
		B2 2/002	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,4	Poškození lidského zdraví	0,6	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
		B2 2/003	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,4	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,5	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,2	Malé riziko

	Název/popis činnosti/procesu	Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
Montáž světlíků	Osazení a kotvení světlíku	K2 3/001	Neosazení a ukotvení světlíku dle projektové dokumentace a technologického předpisu	0,3	Zatékání do střešního pláště, shlukování vodních par	0,9	Školení pracovníků	0,27	Malé riziko
		E2 3/001	Nevzniká žádný odpad		-		-		
		B2 3/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,2	Poškození lidského zdraví	0,6	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko
		B2 3/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,4	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko
	Položení panelu Kingspam	K2 4/001	Špatné uložení na konstrukci	0,2	Netěsnost mezi panely	0,6	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko
		K2 4/002	Poškození panelu při osazování	0,4	Znehodnocení panelu a zhoršení přesnosti uložení	0,6	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
		E2 4/001	Nevzniká žádný odpad		-		-		
		B2 4/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,4	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko
		B2 4/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách (při řezání)	0,3	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,4	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,12	Minimální riziko
	Řezání panelu	K2 5/001	Nesprávné užití panelu	0,6	Znehodnocení panelu a zhoršení přesnosti uložení	0,5	Školení pracovníků	0,3	Malé riziko
		E2 5/001	Špatná likvidace vzniklého odpadu	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,8	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
		B2 5/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,6	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,48	Střední riziko
		B2 5/002	Nesprávná manipulace s pilou na panely	0,7	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků	0,56	Vysoké riziko
	Utěsnění spáry mezi panelem a světlíkem	K2 6/001	Netěsnost spáry mezi panelem a světlíkem	0,3	Vznik tepelného mostu a srážení vodní páry	0,6	Školení pracovníků	0,18	Malé riziko
		E2 6/001	Špatná likvidace přebytečného těsnicího materiálu	0,2	Nedodržení environmentálních předpisů	0,6	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko
		B2 6/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,2	Poškození lidského zdraví	0,3	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko
		B2 6/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,3	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,2	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko
	Připevnění poplastovaného plechu	K2 7/001	Poškození poplastového plechu při manipulaci	0,4	Narušení vlastností plechu, koroze	0,5	Školení pracovníků	0,2	Malé riziko
		K2 7/002	Nedostatečné připevnění poplastovaného plechu	0,3	Velké lokální namáhání v místě spoje	0,8	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
		E2 7/001	Špatná likvidace vzniklého odpadu	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,5	Školení pracovníků	0,15	Minimální riziko
		B2 7/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,2	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,16	Minimální riziko
		B2 7/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,1	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků	0,08	Minimální riziko

	Název/popis činnosti/procesu	Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
Montáž světlíků	Položení a natavení hydroizolace na k-ci světlíku a panelu	K2 8/001	Netěsnost hydroizolace	0,7	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko
		K2 8/002	Nedostatečné překrytí	0,6	Nedodržení technologického postupu	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		K2 8/003	Poškození izolace (mechanické)	0,7	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko
		E2 8/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,7	Školení pracovníků	0,21	Malé riziko
		B2 8/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,6	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,48	Střední riziko
		B2 8/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,4	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,6	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,24	Malé riziko
Montáž střešních vtoků	Zaměření vzdáleností vtoků	K3 1/001	Nepřesné zaměření velikosti výměr	0,4	Nedodržení projektové dokumentace	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		E3 1/001	Nevzniká žádný odpad		-		-		
		B3 1/002	Špatná manipulace s pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,2	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,4	Školení pracovníků	0,08	Minimální riziko
	Vyrtnání otvoru do střešního panelu	K3 2/001	Vyrtnání otvoru na špatném místě	0,5	Nedodržení projektové dokumentace	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
		K3 2/002	Špatně provedený vrt	0,4	Poškození panelu	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		E3 2/001	Špatná likvidace vyrtného odpadu	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,5	Školení pracovníků	0,15	Minimální riziko
		B3 2/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,4	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko
		B3 2/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,5	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků	0,4	Střední riziko
	Osazení izolace vtoku s upevňovacími prvky	K3 3/001	Špatné osazení vtoku	0,3	Netěsnost mezi panelem a vtokem	0,9	Školení pracovníků	0,27	Malé riziko
		E3 3/001	Nevzniká žádný odpad		-		-		
		B3 3/001	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,2	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,6	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko
	Uložení pryžové podložky	K3 4/001	Neuložení nebo nesprávné uložení pryžové podložky	0,6	Netěsnost kolem střešního vtoku	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		K3 4/002	Poškození pryžové podložky	0,6	Zatékání do k-ce střechy	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		E3 4/001	Špatná likvidace poškozené pryžové podložky	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,2	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko
		B3 4/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,1	Poškození lidského zdraví	0,6	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko
		B3 4/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,1	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,6	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko
	Překrytí a natavení vtoku PVC folií	K3 5/001	Poškození PVC folie (mechanické)	0,5	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
		K3 5/002	Nedostatečné překrytí	0,6	Nedodržení technologického postupu	0,8	Školení pracovníků	0,48	Střední riziko
		K3 5/003	Nedostatečné natavení	0,7	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko
		E3 5/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,5	Školení pracovníků	0,15	Minimální riziko
		B3 5/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,5	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,4	Střední riziko
B3 5/002		Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,6	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků	0,48	Střední riziko	

	Název/popis činnosti/procesu	Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení	
Montáž střešních vtoků	Osazení profilu vtoku	K3 6/001	Nesprávné osazení střešního vtoku (nesoulad s projektovou dokumentací a technologickým předpisem)	0,4	Zatékání do k-ce střechy	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko	
		K3 6/002	Poškození profilu vtoku při manipulaci	0,4	Zatékání do k-ce střechy	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko	
		E3 6/001	Nevzniká žádný odpad		-		-			
		B3 6/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,3	Poškození lidského zdraví	0,2	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko	
		B3 6/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,4	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,5	Školení pracovníků	0,2	Malé riziko	
	Dotazení matic momentovým klíčem	K3 7/001	Stržení závitů vrutu šroubu	0,3	Nedokonalé spojení s podkladem	0,8	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko	
		K3 7/002	Nedostatečné dotažení matic	0,6	Nedokonalé spojení s podkladem	0,8	Školení pracovníků	0,48	Střední riziko	
		K3 7/003	Poškození nebo absence těsnicí podložky	0,5	Zatékání do k-ce střechy	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko	
		E3 7/001	Nesprávná likvidace poškozených matic a podložek	0,2	Nedodržení enviromentálních předpisů	0,5	Školení pracovníků	0,1	Minimální riziko	
		B3 7/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,2	Poškození lidského zdraví	0,2	Školení pracovníků	0,04	Minimální riziko	
		B3 7/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,6	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,48	Střední riziko	
	Vyřezání otvoru do PVC folie	K3 8/001	Nevhodný výřez PVC folie (poškození okolních prvků)	0,6	Snížení průtoku	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko	
		E3 8/001	Nesprávná likvidace PVC	0,3	Nedodržení enviromentálních předpisů	0,3	-	0,09	Minimální riziko	
		B3 8/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,4	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko	
		B3 8/002	Nesprávná manipulace s pracovními pomůckami ve výškách	0,3	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko	
	Osazení ochranného koše	K3 9/001	Poškození ochranného koše	0,6	Neplnění filtrační funkce	0,8	Školení pracovníků	0,48	Střední riziko	
		K3 9/002	Nesprávné osazení ochranného koše	0,5	Zanesení vtoků hrubými nečistotami	0,8	Školení pracovníků	0,4	Střední riziko	
		E3 9/001	Nevzniká žádný odpad		-		-			
		B3 9/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,2	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,3	Školení pracovníků	0,06	Minimální riziko	

6.4.2 Druhá varianta střešního pláště:

Vyhodnocení

Při vyhodnocení jednotlivých činností byla zjištěna tato nejvýznamnější rizika:

Kvalita:

Tabulka č. 17: Kvalitativní rizika 2. varianta střešního pláště (RIPRAN)

Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
K4 6/004	Poškození nalepené parotěsné pásky	0,8	Znehodnocení funkce parozábrany	0,9	Školení pracovníků	0,72	Kritické riziko
K4 7/001	Nečistoty na parozábraně	0,8	Mechanické poškození parozábrany	0,9	Školení pracovníků	0,72	Kritické riziko
K4 9/001	Nedodržení předepsaného počtu kotev	0,8	Utržení hydroizolace za velkého větru vlivem sání	0,9	Školení pracovníků	0,72	Kritické riziko
K3 5/003	Nedostatečné natavení	0,7	Zatékání do k-ce střechy	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko

Nejvýznamnějším rizikem je riziko K4 6/006 Poškození nalepené parotěsné pásky s hodnotou rizika 0,72. Nástrojem prevence je dostatečné proškolení pracovníků aby mohli vykonávat danou práci. Špatné nalepení parotěsné pásky u parozábrany má za následek vnikání vodních par do konstrukcí nad parozábranou, což může nenávratně narušit celou skladbu střešního pláště. Při zařídění hodnoty do tabulky závažnosti rizik, přiřadíme toto riziko k rizikům kritickým, které má fatální následky na konečnou funkčnost stavebního díla a nelze jej tedy akceptovat.

Environment:

Tabulka č 18: Environmentální rizika 2. varianta střešního pláště (RIPRAN)

Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
E4 9/002	Nesprávná likvidace leptadla	0,8	Nedodržení environmentálních předpisů	0,8	Školení pracovníků	0,64	Vysoké riziko
E4 7/002	Nesprávná likvidace PUR pěny	0,7	Nedodržení environmentálních předpisů	0,8	Školení pracovníků	0,56	Vysoké riziko
E3 4/001	Špatná likvidace poškozené pryžové podložky	0,4	Nedodržení environmentálních předpisů	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko
E4 10/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	0,4	Nedodržení environmentálních předpisů	0,7	Školení pracovníků	0,28	Malé riziko

Nejvýznamnějším rizikem je riziko E4 9/002 Nesprávná likvidace leptadla s hodnotou rizika 0,64. Nástrojem prevence je školení zaměstnanců v oblasti environmentálního managementu a nakládání s nebezpečným odpadem. Po zařídění hodnoty do tabulky

závažnosti rizik, je toto riziko přiřazeno k rizikům vysokým, což znamená, že riziko nelze akceptovat a je nutné navrhnout protipatření.

Bezpečnost:

Tabulka č. 19: Bezpečnostní rizika 2. varianta střešního pláště (RIPRAN)

Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
B2 3/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,5	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
B2 8/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,5	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
B4 8/002	Nesprávná manipulace s pracovními pomůckami ve výškách	0,5	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
B4 1/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,6	Poškození lidského zdraví	0,7	Školení pracovníků	0,42	Střední riziko

Nejvýznamnějším rizikem je riziko B2 3/002 Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách, hodnota rizika je 0,45. Nástrojem prevence je školení pracovníků v oblasti BOZP a dohlížení i na proškolení pracovníků pracujících pro subdávatele. Při zatřídění hodnoty rizika do tabulky závažnosti rizik, vyhodnotíme toto riziko jako střední riziko, což znamená, že rizika tohoto typu jsou pro nás do jisté míry akceptovatelná.

Tabulky analýzy RIPRAN, druhá varianta střešního pláště

Hodnocení rizik metoda RIPRAN - 2. varianta střešního pláště									
	Název/popis činnosti/procesu	Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
Montáž střešního pláště	Vertikální přeprava trapézového plechu	K4 1/001	Poškození textilních pásů	0,6	Pád zavěšeného břemene	0,8	Školení pracovníku, pravidelná kontrola	0,48	Střední riziko
		K4 1/002	Poškození hran plechu	0,3	Nepřánsné uložení plechů přes sebe	0,7	Školení pracovníků	0,21	Malé riziko
		E4 1/001	Únik kapaliny ze stroje	0,3	Kontaminace zeminy	0,8	Servisní plán kontrol	0,24	Malé riziko
		B4 1/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,6	Poškození lidského zdraví	0,7	Školení pracovníků	0,42	Střední riziko
		B4 1/002	Nedodržení bezpečné odstupové vzdálenosti při manipulaci s břemenem	0,4	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		K4 2/001	Nedodržení kladečského výkresu	0,2	Nerovnoměrné rozmístění na střešní rovině	0,7	Školení pracovníků	0,14	Minimální riziko
	Ukládání plechu na střešní k-ci	K4 2/002	Pravouhlost ukládání	0,3	Nedosedání plechů	0,8	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
		K4 2/003	Dosedání tabulí	0,3	Netěsnost v k.ci střechy	0,8	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
		K4 2/004	Přesah plechu v podélném směru	0,4	Nedodržení technologického postupu	0,6	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
		E4 2/001	-						Minimální riziko
		B4 2/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,2	Poškození lidského zdraví	0,6	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko
		B4 2/002	Nesprávná manipulace se stroji a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,4	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,32	Malé riziko
	Kotvení trapézového plechu k nosné k-ci	K4 3/001	Stržení závitu vrutu šroubu	0,4	Znemožnění kotvení k nosné k-ci	0,6	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
		E4 3/001	Nesprávná likvidace poškozených šroubů	0,2	Nedodržení enviromentálních předpisů	0,6	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko
		B4 3/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,3	Poškození lidského zdraví	0,6	Školení pracovníků	0,18	Malé riziko
		B4 3/002	Nesprávná manipulace se stroji a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,4	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,32	Malé riziko
	Osazení spodního nosného dílce světlíku	K4 4/001	Poškození dílce při vertikální přepravě	0,4	Změna geometrie světlíku, popř. jeho znehodnocení	0,6	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
		K4 4/002	Nepřesné provedení ocelových výměn	0,3	Nedodržení stavebního porjektu	0,9	Školení pracovníků	0,27	Malé riziko
		K4 4/003	Stržení závitu vrutu šroubu	0,4	Znemožnění kotvení k nosné k-ci	0,6	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
		E4 4/001	Únik kapaliny ze stroje	0,3	Kontaminace zeminy	0,9	Servisní plán kontrol	0,27	Malé riziko
		E4 4/002	Nesprávná likvidace poškozených šroubů	0,2	Nedodržení enviromentálních předpisů	0,5	Školení pracovníků	0,1	Minimální riziko
		E4 4/003	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	0,3	Nedodržení enviromentálních předpisů	0,6	Školení pracovníků	0,18	Malé riziko
		B4 4/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,4	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko
		B4 4/002	Nesprávná manipulace se stroji a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,4	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,9	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,36	Střední riziko
	Osazení samolepící pásky na k-ci plechu	K4 5/001	Nenalepení pásky	0,5	Nelze osadit parozábranu	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
		K4 5/002	Špatné nalepení pásky	0,3	Nedokonalý spoj parozábrana pásky	0,9	Školení pracovníků	0,27	Malé riziko
		K4 5/003	Poškození nalepené pásky	0,7	Nedokonalý spoj parozábrana pásky	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko
		E4 5/001	Špatná likvidace poškozené pásky	0,3	Nedodržení enviromentálních předpisů	0,5	Školení pracovníků	0,15	Minimální riziko
		B4 5/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,2	Poškození lidského zdraví	0,6	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko

	Název/popis činnosti/procesu	Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
Montáž střešního pláště	Provedení parozábrany	K4 6/001	Nedodržení předepsaného minimálního přesahu	0,7	Nedodržení technologického předpisu	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko
		K4 6/002	Nenalepení parotěsné pásky	0,6	Znehodnocení funkce parozábrany	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		K4 6/003	Špatné nalepení parotěsné pásky	0,7	Znehodnocení funkce parozábrany	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko
		K4 6/004	Poškození nalepené parotěsné pásky	0,8	Znehodnocení funkce parozábrany	0,9	Školení pracovníků	0,72	Kritické riziko
		K4 6/005	Styk čtyř rohů fólií v jednom místě	0,6	Nedodržení technologického předpisu	0,8	Školení pracovníků	0,48	Střední riziko
		K4 6/006	Nevytažení parozábrany min. 300 mm na svislé části k-ce	0,6	Nedodržení technologického předpisu	0,8	Školení pracovníků	0,48	Střední riziko
		E4 6/001	Špatná likvidace poškozené pásky	0,2	Nedodržení environmentálních předpisů	0,6	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko
		E4 6/002	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,7	Školení pracovníků	0,21	Malé riziko
		B4 6/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,5	Poškození lidského zdraví	0,3	Školení pracovníků	0,15	Minimální riziko
	Ukládání tepelné izolace	K4 7/001	Nečistoty na parozábraně	0,8	Mechanické poškození parozábrany	0,9	Školení pracovníků	0,72	Kritické riziko
		K4 7/002	Nedodržení převazby izolace	0,6	Nedodržení technologického předpisu	0,8	Školení pracovníků	0,48	Střední riziko
		K4 7/003	Mezery mezi jednotlivými deskami izolace	0,6	Vznik tepelných mostů	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		K4 7/004	Nedůkladné opracování detailů u prostupujících k-ci	0,7	Vznik tepelných mostů	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko
		K4 7/005	Nevyplnění detailu PUR pěnou	0,5	Vznik tepelných mostů	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
		E4 7/001	Nesprávná likvidace izolační vaty	0,2	Nedodržení environmentálních předpisů	0,7	Školení pracovníků	0,14	Minimální riziko
		E4 7/002	Nesprávná likvidace PUR pěny	0,7	Nedodržení environmentálních předpisů	0,8	Školení pracovníků	0,56	Vysoké riziko
		B4 7/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,3	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
	Montáž střešních vtoků	Zaměření vzdáleností vtoků	K3 1/001	Nepřesné zaměření velikosti výměr	0,3	Nedodržení stavebního porjektu	0,9	Školení pracovníků	0,27
E3 1/001			Nevzniká žádný odpad		-				Minimální riziko
B3 1/002			Špatná manipulace s pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,2	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,9	Školení pracovníků	0,18	Malé riziko
Vyvrtní otvoru do střešního pláště		K3 2/001	Vyvrtní otvoru na špatném místě	0,4	Nedodržení stavebního porjektu	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		K3 2/002	Špatně provedený vt	0,3	Vznik tepelného mostu	0,8	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
		E3 2/001	Špatná likvidace vyvrtného odpadu	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,7	Školení pracovníků	0,21	Malé riziko
		B3 2/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,4	Poškození lidského zdraví	0,6	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
		B3 2/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,2	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků	0,16	Minimální riziko
Osazení izolace vtoku s upevňovacími prvky		K3 3/001	Špatné osazení vtoku	0,3	Nedodržení technologického předpisu	0,8	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
		E3 3/001	Nevzniká žádný odpad		-				Minimální riziko
		B3 3/001	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,2	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků	0,16	Minimální riziko

	Název/popis činnosti/procesu	Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
Montáž střešních vtoků	Uložení pryžové podložky	K3 4/001	Neuložení nebo nesprávné uložení pryžové podložky	0,6	Zatékání do k-ce střechy	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		K3 4/002	Poškození pryžové podložky	0,7	Zatékání do k-ce střechy	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko
		E3 4/001	Špatná likvidace poškozené pryžové podložky	0,4	Nedodržení environmentálních předpisů	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko
		B3 4/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,2	Poškození lidského zdraví	0,6	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko
		B3 4/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,4	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,5	Školení pracovníků	0,2	Malé riziko
	Překrytí a natavení vtoku PVC folií	K3 5/001	Poškození PVC folie (mechanické)	0,4	Zatékání do k-ce střechy	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		K3 5/002	Nedostatečné překrytí	0,6	Nedodržení technologického předpisu	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		K3 5/003	Nedostatečné natavení	0,7	Zatékání do k-ce střechy	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko
		E3 5/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,6	Školení pracovníků	0,18	Malé riziko
		B3 5/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,3	Poškození lidského zdraví	0,7	Školení pracovníků	0,21	Malé riziko
		B3 5/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,4	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,6	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
	Osazení profilu vtoku	K3 6/001	Nesprávné osazení střešního vtoku (nesoulad s projektovou dokumentací a	0,4	Nedodržení technologického postupu	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		K3 6/002	Poškození profilu vtoku při manipulaci	0,4	Zatékání do k-ce střechy	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko
		E3 6/001	Nevzniká žádný odpad		-				Minimální riziko
		B3 6/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,2	Poškození lidského zdraví	0,5	Školení pracovníků	0,1	Minimální riziko
		B3 6/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,5	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,6	Školení pracovníků	0,3	Malé riziko
	Dotazání matic momentovým klíčem	K3 7/001	Stržení závitu vrutu šroubu	0,2	Nedostatečná těsnost vtoku	0,6	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko
		K3 7/002	Nedostatečné dotažení matic	0,5	Nedostatečná těsnost vtoku	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
		K3 7/003	Poškození nebo absence těsnící podložky	0,5	Nedostatečná těsnost vtoku	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
		E3 7/001	Nesprávná likvidace poškozených matic a podložek	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,7	Školení pracovníků	0,21	Malé riziko
		B3 7/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,3	Poškození lidského zdraví	0,4	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko
		B3 7/002	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,6	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,5	Školení pracovníků	0,3	Malé riziko
	Vyřezání otvoru do PVC folie	K3 8/001	Nevhodný výřez PVC folie (poškození okolních prvků)	0,6	Zmenšení průtoku vody vtokem	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		E3 8/001	Nesprávná likvidace PVC	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,7	Školení pracovníků	0,21	Malé riziko
		B3 8/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,2	Poškození lidského zdraví	0,6	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko
		B3 8/002	Nesprávná manipulace s pracovními pomůckami ve výškách	0,4	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,6	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko

	Název/popis činnosti/procesu	Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
Montáž střešních vtoků	Osazení ochranného koše	K3 9/001	Poškození ochranného koše	0,4	Zanášení vtoku nečistotami	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		K3 9/002	Nesprávné osazení ochranného koše	0,4	Zanášení vtoku nečistotami	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		E3 9/001	Nevzniká žádný odpad		-				Minimální riziko
		B3 9/001	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,3	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,6	Školení pracovníků	0,18	Malé riziko
Montáž světlíků	Přemístění světlíku ze skládky na střešní rovinu	K2 2/001	Poškození světlíku při manipulaci	0,4	Změna geometrie světlíku, popř. jeho znehodnocení	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		E2 2/001	Únik kapalin ze strojního zařízení	0,3	Kontaminace zeminy	0,9	Školení pracovníků	0,27	Malé riziko
		B2 2/001	Nedodržení bezpečných vzdáleností během manipulace se světlíkem	0,4	Poškození lidského zdraví	0,9	Školení pracovníků	0,36	Střední riziko
		B2 2/002	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,3	Poškození lidského zdraví	0,7	Školení pracovníků	0,21	Malé riziko
		B2 2/003	Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,3	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,9	Školení pracovníků, strojnický průkaz	0,27	Malé riziko
	Osazení a kotvení světlíku	K2 3/001	Neosazení a ukotvení světlíku dle projektové dokumentace a technologického	0,3	Nedodržení technologického postupu	0,9	Školení pracovníků	0,27	Malé riziko
		E2 3/001	Nevzniká žádný odpad		-			Minimální riziko	
		B2 3/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,3	Poškození lidského zdraví	0,9	Školení pracovníků	0,27	Malé riziko
		B2 3/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,5	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
	Přípevnění poplastovaného plechu	K2 7/001	Poškození poplastového plechu při manipulaci	0,4	Znehodnocení funkce, koroze	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko
		K2 7/002	Nedostatečné připevnění poplastovaného plechu	0,3	Lokální namáhání v místě kotvení	0,7	Školení pracovníků	0,21	Malé riziko
		E2 7/001	Špatná likvidace vzniklého odpadu	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,6	Školení pracovníků	0,18	Malé riziko
		B2 7/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,2	Poškození lidského zdraví	0,6	Školení pracovníků	0,12	Minimální riziko
		B2 7/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,3	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,7	Školení pracovníků	0,21	Malé riziko
		Položení a natavení hydroizolace na k-ci světlíku	K2 8/001	Netěsnost hydroizolace	0,6	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,54
	K2 8/002		Nedostatečné překrytí	0,4	Nedodržení technologického postupu	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko
	K2 8/003		Poškození izolace (mechanické)	0,5	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
	E2 8/001		Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,6	Školení pracovníků	0,18	Malé riziko
	B2 8/001		Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,4	Poškození lidského zdraví	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko
	B2 8/002		Nesprávná manipulace se strojem a pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,5	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko

	Název/popis činnosti/procesu	Pořadové číslo	Hrozba	Prav. hrozby	Scénář	Prav. scénáře	Nástroje prevence	Hodnota rizika	Hodnocení
Montáž střešního pláště	Pokládka hydroizolace	K4 8/001	Poškození izolace při manipulaci	0,6	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		K4 8/002	Nedodržení minimálního přesahu hydroizolace	0,4	Nedodržení technologického postupu	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko
		K4 8/003	Nevytažení hydroizolace na svíslé části k-ce dle požadavku projektu	0,6	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		E4 8/001	Nesprávná likvidace odřezků hydroizolace	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,5	Školení pracovníků	0,15	Minimální riziko
		B4 8/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,4	Poškození lidského zdraví	0,7	Školení pracovníků	0,28	Malé riziko
		B4 8/002	Nesprávná manipulace s pracovními pomůckami ve výškách	0,5	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,9	Školení pracovníků	0,45	Střední riziko
	Kotvení hydroizolace	K4 9/001	Nedodržení předepsaného počtu kotev	0,8	Utržení hydroizolace za velkého větru vívem sání	0,9	Školení pracovníků	0,72	Kritické riziko
		K4 9/002	Neukotvení kotev do nosné k-ce trapézového plechu	0,6	Znehodnocení celé k.ce střechy	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		K4 9/003	Nesprávné ukotvení izolace na světlík (naleptáním)	0,7	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,63	Vysoké riziko
		K4 9/004	Neukotvení izolace na atice pod oplechování	0,7	Zatékání do střešního pláště	0,8	Školení pracovníků	0,56	Vysoké riziko
		E4 9/001	Nesprávná likvidace poškozených kotev	0,3	Nedodržení environmentálních předpisů	0,5	Školení pracovníků	0,15	Minimální riziko
		E4 9/002	Nesprávná likvidace leptadla	0,8	Nedodržení environmentálních předpisů	0,8	Školení pracovníků	0,64	Vysoké riziko
		B4 9/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,5	Poškození lidského zdraví	0,6	Školení pracovníků	0,3	Malé riziko
		B4 9/002	Nesprávná manipulace s pracovními pomůckami při práci ve výškách	0,4	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,6	Školení pracovníků	0,24	Malé riziko
	Svaření hydroizolace	K4 10/001	Netěsnost hydroizolace	0,6	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		K4 10/002	Nedostatečné překrytí	0,4	Nedodržení technologického postupu	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko
		K4 10/003	Poškození izolace (mechanické)	0,6	Zatékání do střešního pláště	0,9	Školení pracovníků	0,54	Vysoké riziko
		E4 10/001	Nesprávná likvidace vzniklého odpadu	0,4	Nedodržení environmentálních předpisů	0,7	Školení pracovníků	0,28	Malé riziko
		B4 10/001	Nepoužití předepsaných ochranných pomůcek	0,3	Poškození lidského zdraví	0,7	Školení pracovníků	0,21	Malé riziko
		B4 10/002	Nesprávné používání pracovních pomůcek při práci ve výškách	0,4	Poškození zdraví svého či osoby pohybující se v okolí	0,8	Školení pracovníků	0,32	Malé riziko

6.5 PARETOVY DIAGRAMY

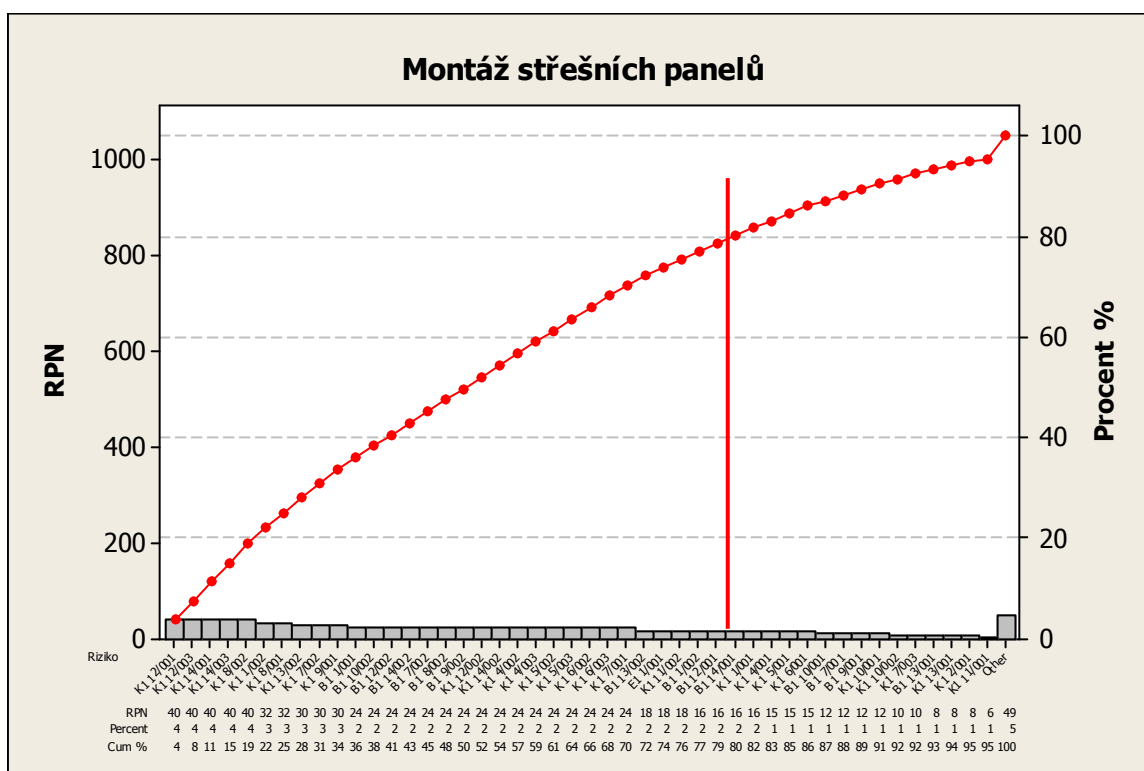
V Paretových diagramech jsou jednotlivá rizika seřazena od nejvyšších hodnot po ty nejnižší. Hodnoty pro zpracování diagramu byly získány z metod FMEA a RIPRAN. Lorenzova křivka, protnutá červenou svislou čarou nám odděluje oblast, která z levé strany tvoří 80% rizik, na které bychom se měli zaměřit.

6.5.1 První varianta střešního pláště

Pro první variantu střešního pláště jsou vypracovány dva nezávislé Paretovy diagramy. První je zpracován podle výsledků metody FMEA kde hodnotícím kritériem je výsledné RPN (míra rizika) a druhý je vytvořen z výsledků metody RIPRAN kde výsledná hodnota kritéria závisí na pravděpodobnosti hrozby a scénáře.

Grafy z metody FMEA

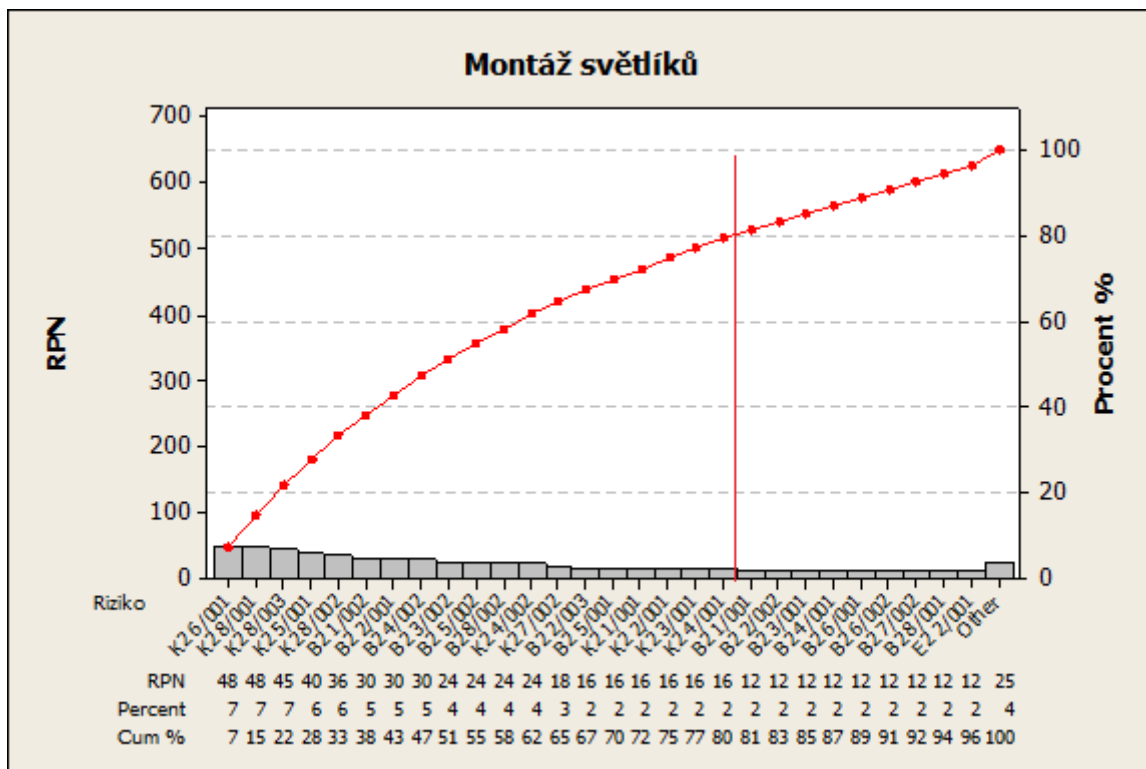
Graf č. 1: Paretoův diagram - FMEA - střešní plášť



Graf č. 1 je pouze ilustrativní. Z důvodu nečitelnosti údajů na spodní ose grafu je jeho čitelná verze součástí přílohy C.

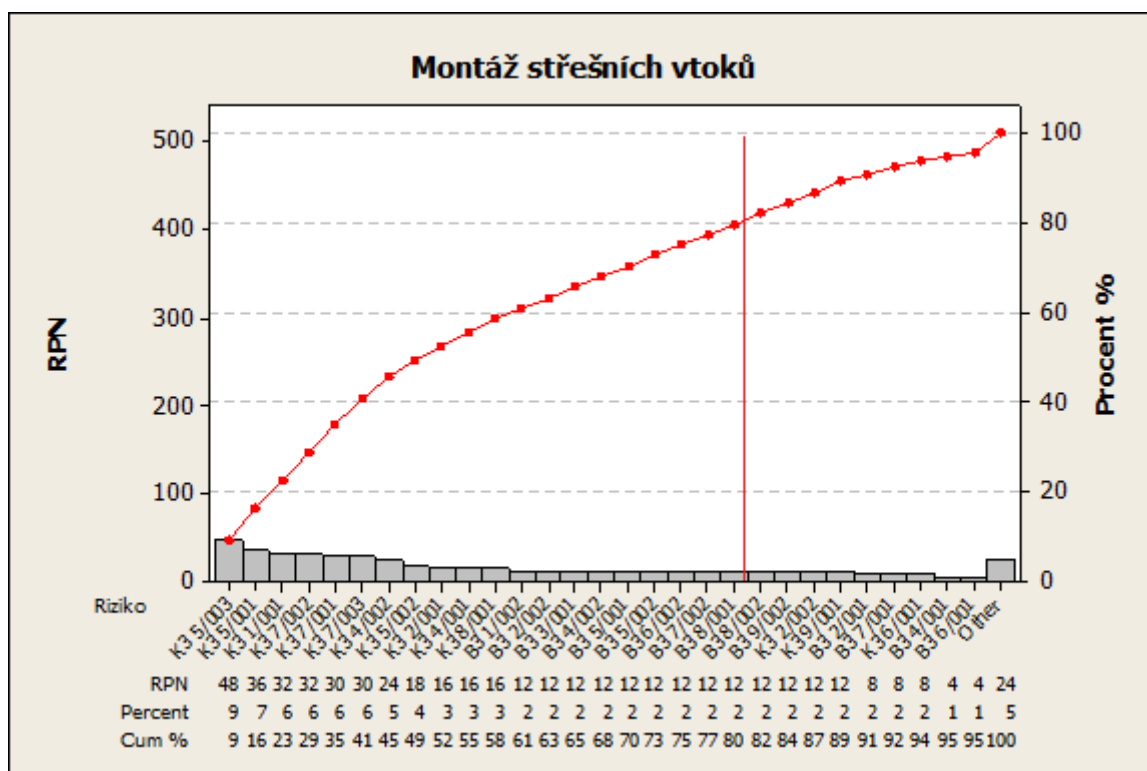
Největší zastoupení v nejrizikovějších činnostech mají rizika kvalitativní. U montáže střešních panelů se dbá na preciznost a správnou funkčnost střechy, není tedy pochyb, že důraz je kladen především na kvalitu.

Graf č. 2: Paretův diagram - FMEA – světlík



U diagramů světlíků se nám mísí rizika kvalitativní s riziky bezpečnostními. Je zde více kladen důraz na možný pád osob či předmětů ze střešní konstrukce při provádění odborných prací. Je tedy důležité klást důraz na bezpečnost a kvalitu zároveň.

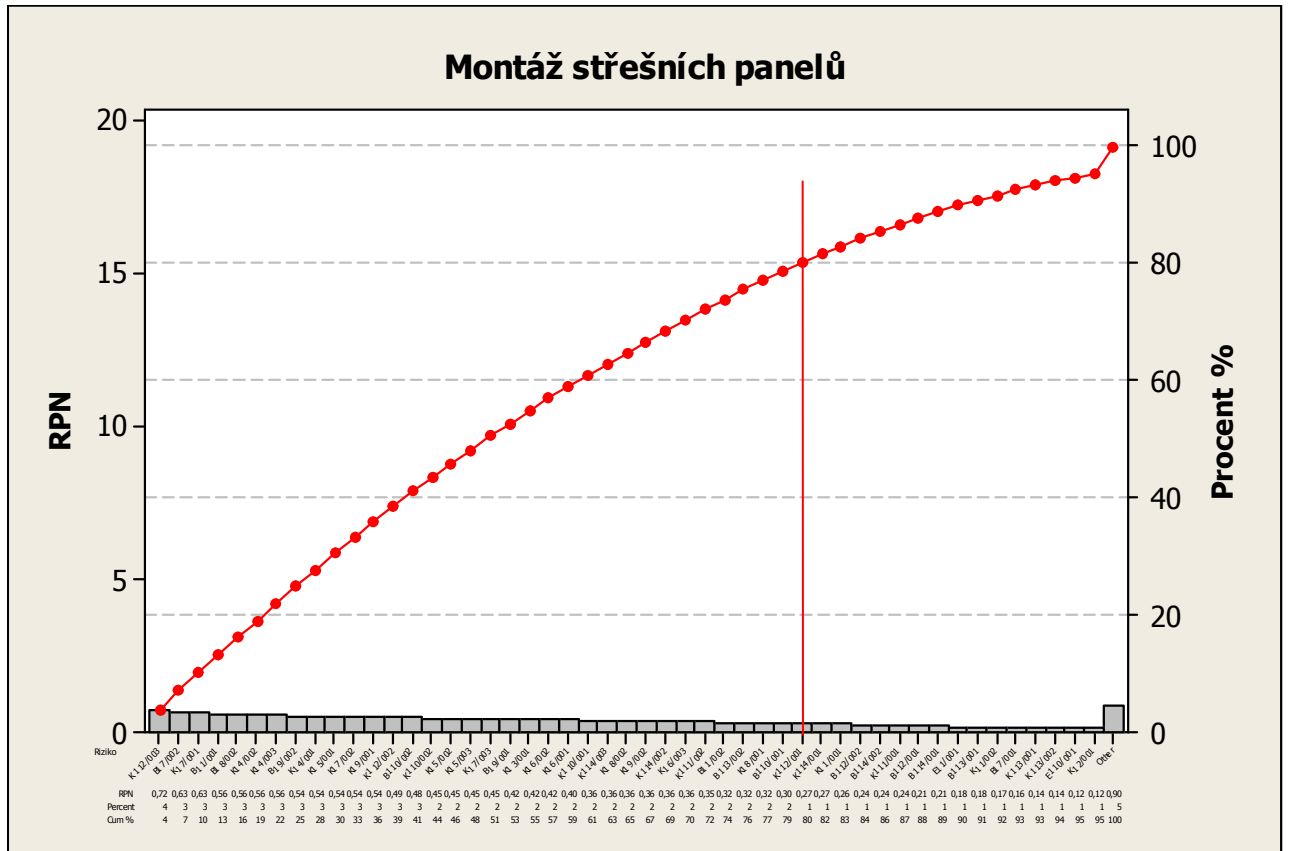
Graf č. 3: Paretův diagram - FMEA - vtok



U montáže střešních vtoků nám nejvíce působí riziko kvalitativní. Je tedy kladen důraz na kvalitu provedení. Dalšími riziky, avšak ne tak významnými, jsou rizika bezpečnostní, které taktéž nesmíme při práci ve výškách opomenout.

Grafy z metody RIPRAN

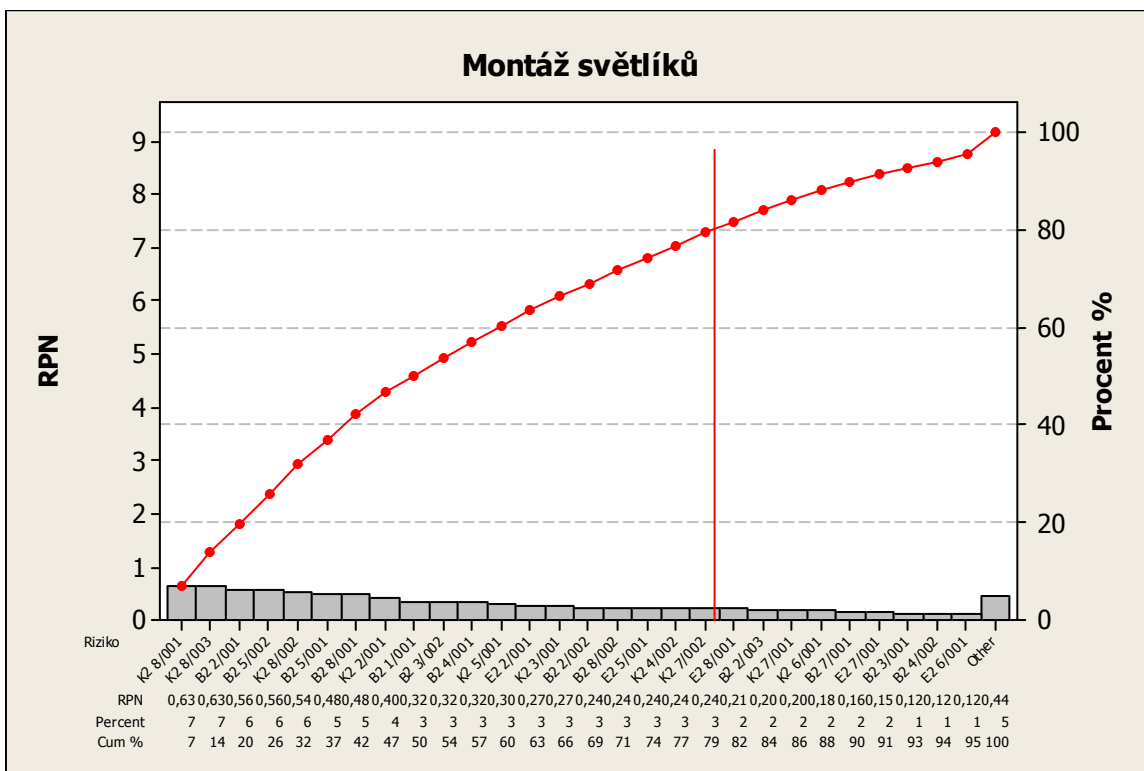
Graf č. 4: Paretův diagram – RIPRAN – střešní panel



Graf č. 4 je pouze ilustrativní. Z důvodu nečitelnosti údajů na spodní ose grafu je jeho čitelná verze součástí přílohy C.

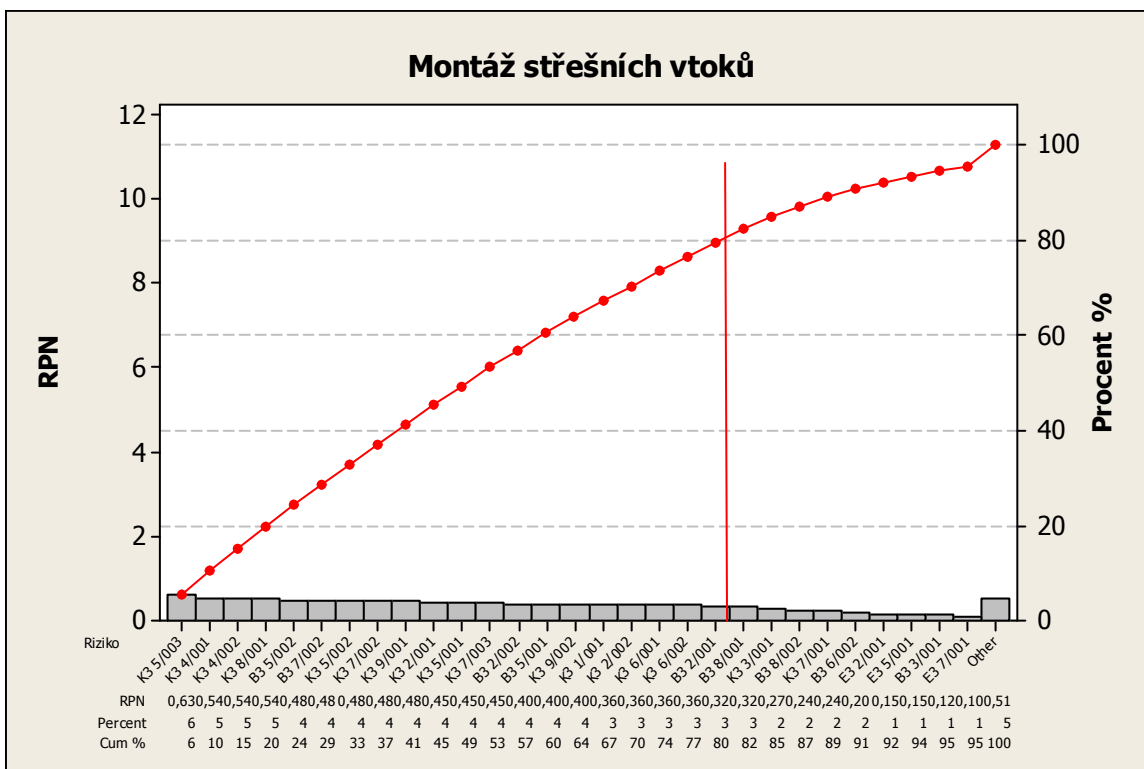
Při porovnání s metodou FMEA dochází u této metody k jinému přerozdělení rizik. V tomto případě se jedná o kombinaci rizik kvalitativních s riziky bezpečnostními. Je tedy zřejmé, že klademe důraz jak na kvalitu, tak bezpečí.

Graf č. 5: Paretův diagram - RIPRAN – světlík



U tohoto grafu máme nejvýznamnější rizika rovnoměrně rozdělena mezi rizika kvalitativní a bezpečnostní.

Graf č. 6: Paretův diagram - RIPRAN – vtok



Pokud se podrobněji podíváme na jednotlivá rizika podle toho, jak jsou seřazena v jednotlivých grafech, nalezneme tam odchylky v pozicích jednotlivých rizik. Různost těchto rizik můžeme vnímat jako pozitivní znak. Každá analýza pracuje na jiném principu a odhalí tak rizika, která jsou podle ní nejvýznamnější. Průnikem dvou a více metod získáme soubor rizik, které reálněji odpovídají zkoumané situaci.

Následuje ukázka rozdílnosti nejvýznamnějších rizik za pomoci dvou různých metod.

FMEA - střešní plášť

K1 12/001

K1 12/003

K1 14/001

K1 14/003

K1 8/002

RIPRAN – střešní plášť

K1 12/003

B1 7/002

K1 7/001

B1 1/001

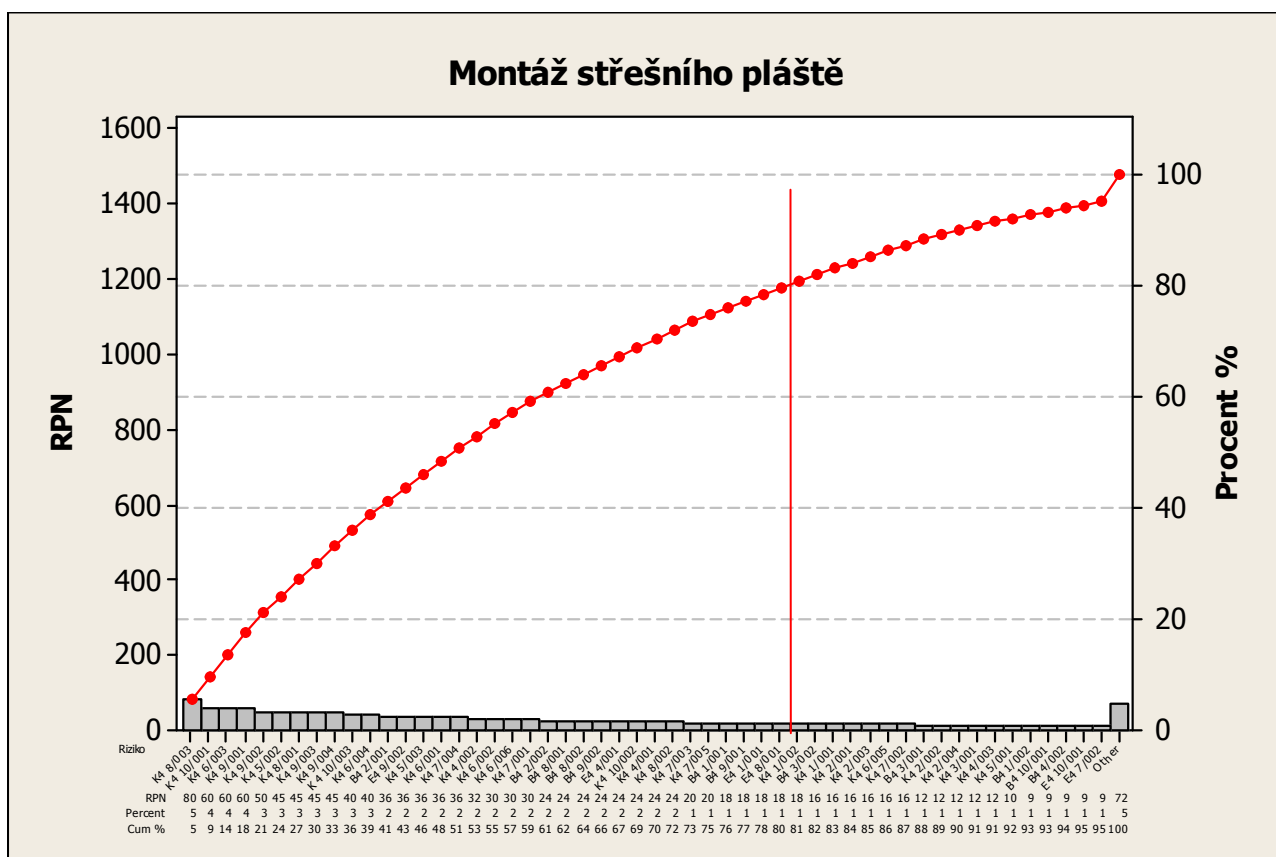
B1 8/002

6.5.2 Druhá varianta střešního pláště

U druhé skladby střešního pláště je taktéž provedeno vyhodnocení za pomoci dvou Paretových diagramů, které jsou zaměřeny na celkové provádění ploché střechy, jenž je rozděleno do tří částí - na konstrukci střešního pláště, konstrukci světlíků a na konstrukci střešních vtoků.

Grafy z metody FMEA

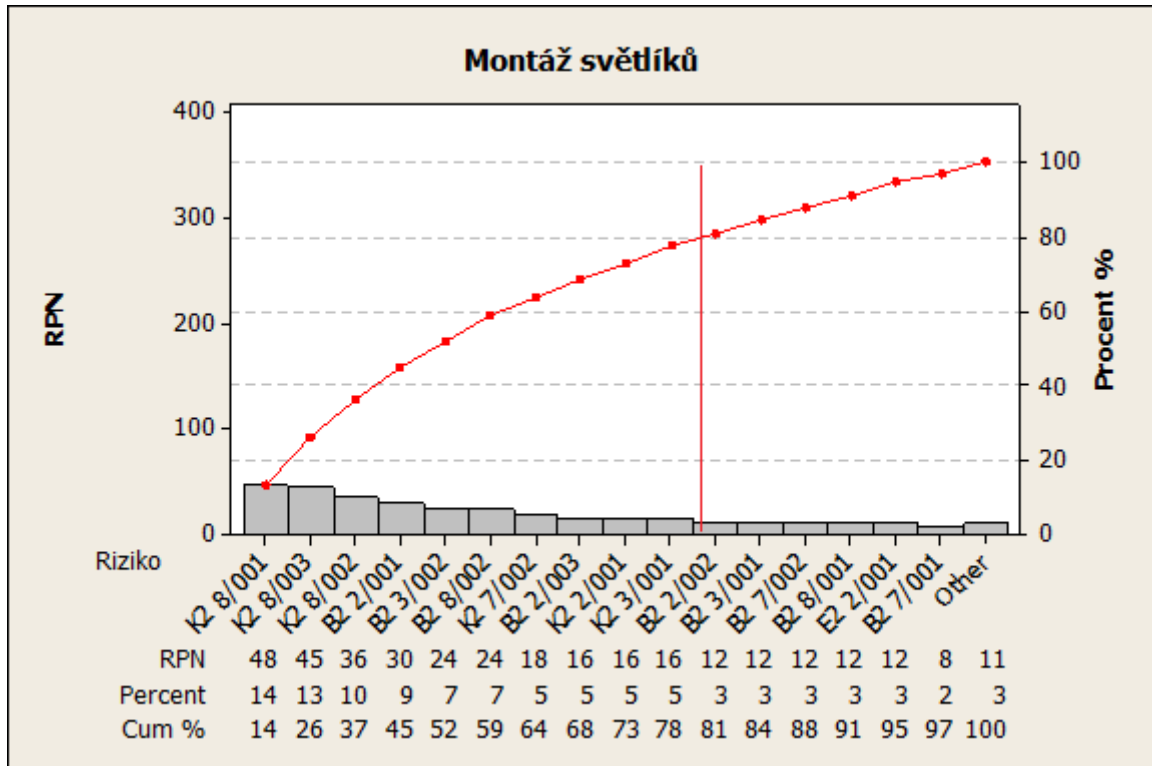
Graf č. 7: Paretovův diagram - FMEA - střešní plášť



Graf č. 7 je pouze ilustrativní. Z důvodu nečitelnosti údajů na spodní ose grafu je jeho čitelná verze součástí přílohy C.

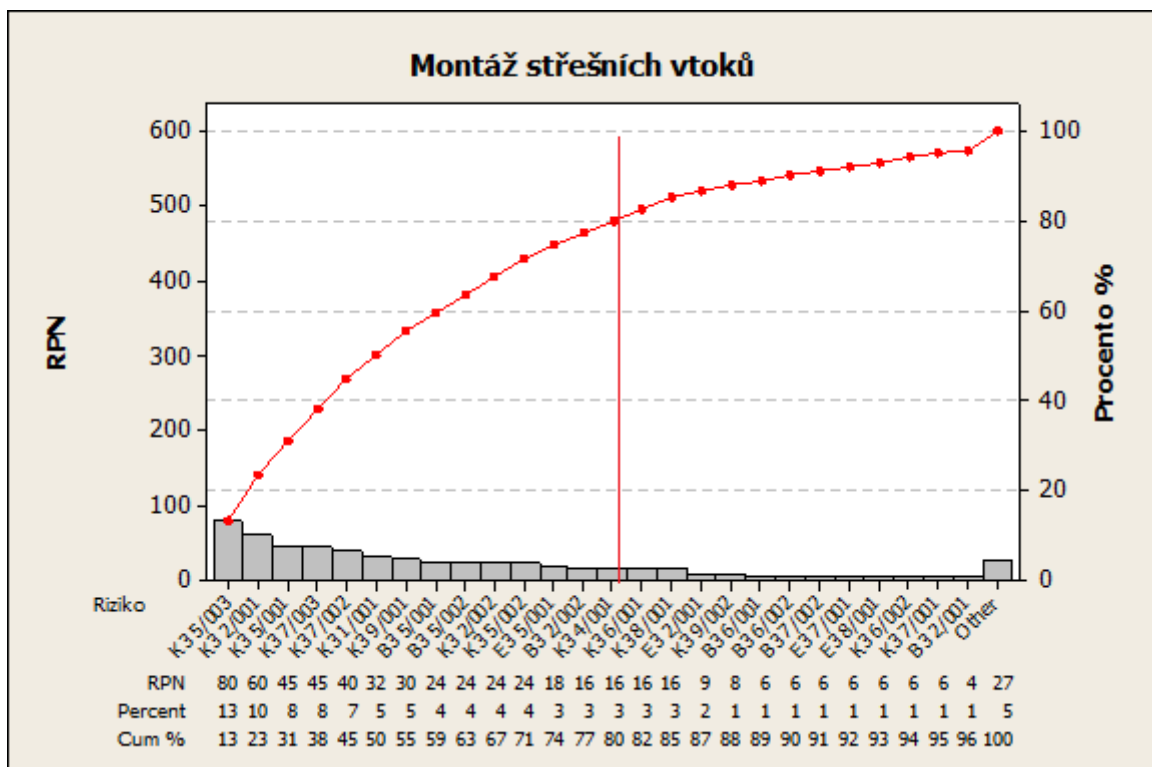
U druhé varianty střešního pláště převládají především rizika spojená s managementem kvality.

Graf č. 8: Paretův diagram - FMEA – světlík



Dle analýzy FMEA jsou největšími riziky při montáži světlíku rizika, spojená s managementem kvality a bezpečnosti.

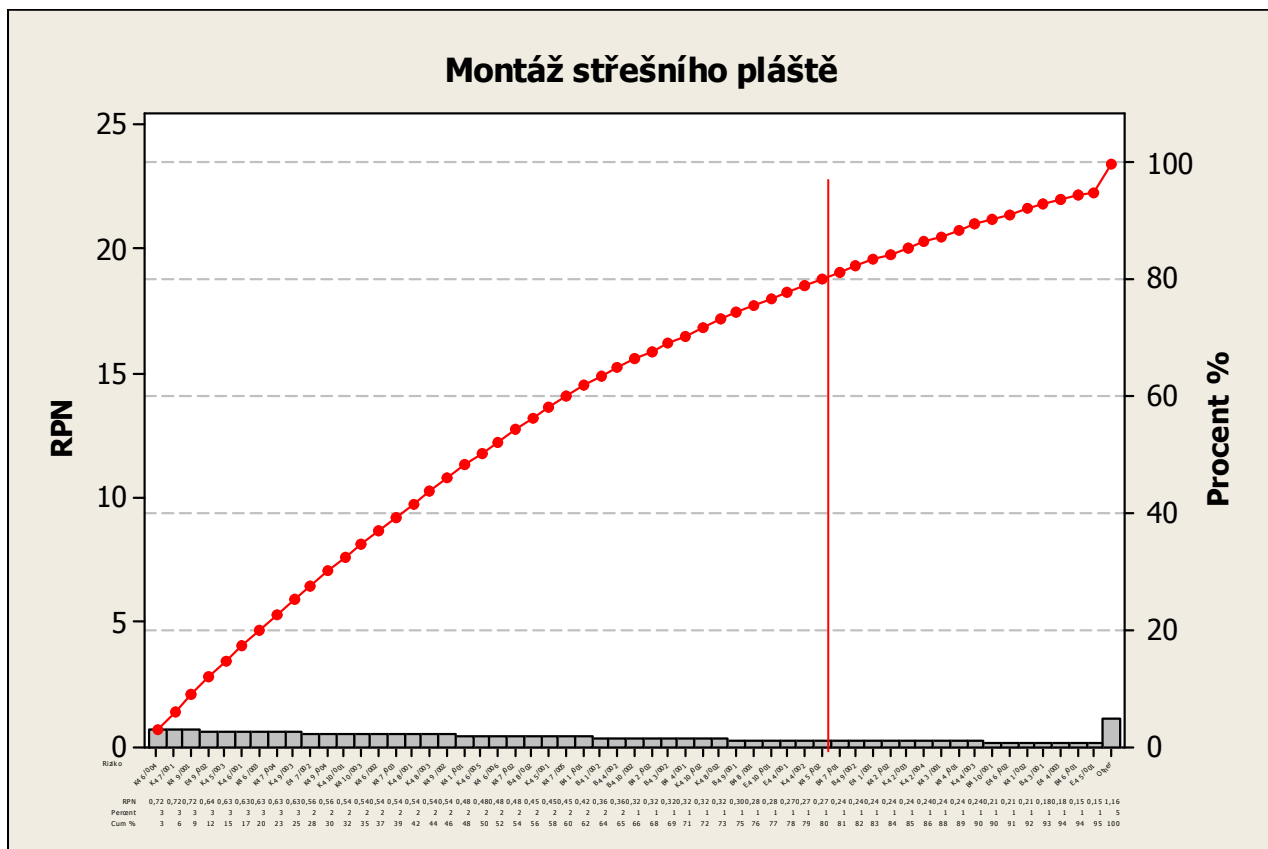
Graf č. 9: Paretův diagram - FMEA – vtok



Z grafu č. 9 vyplývá největší množství rizik spojených s kvalitou a bezpečností.

Grafy z metody RIPRAN

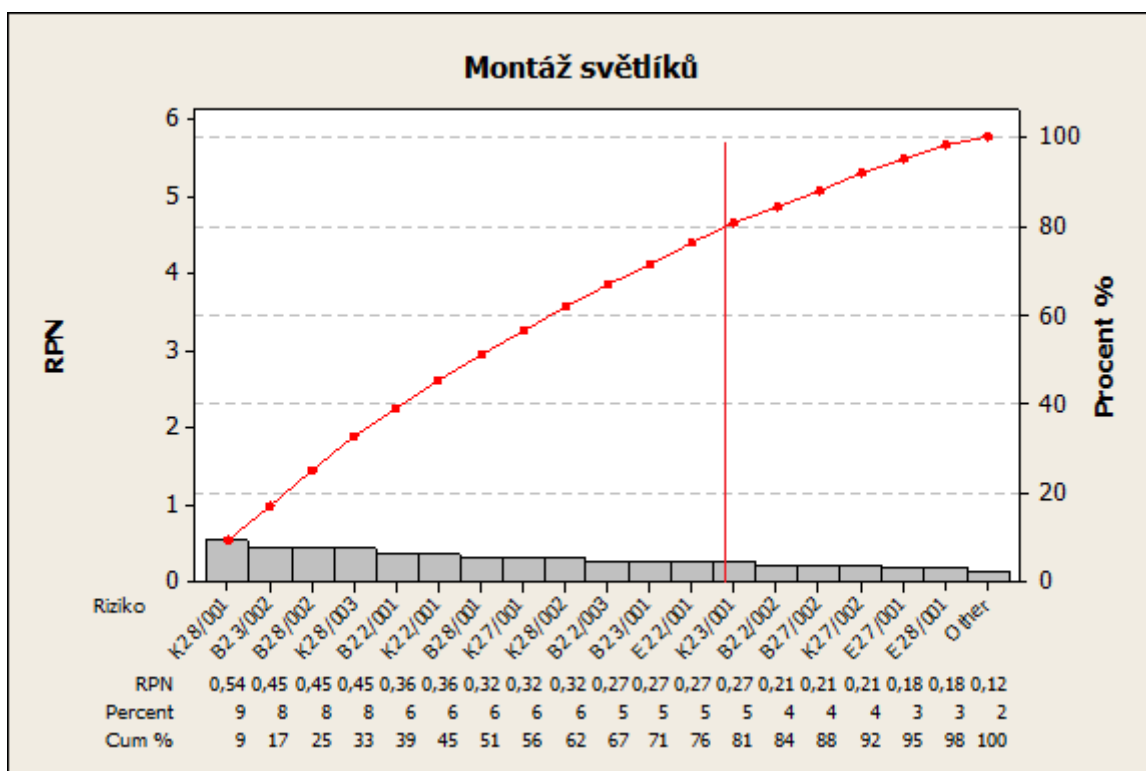
Graf č. 10: Paretův diagram – RIPRAN – střešní panel



Graf č. 10 je pouze ilustrativní. Z důvodu nečitelnosti údajů na spodní ose grafu je jeho čitelná verze součástí přílohy C.

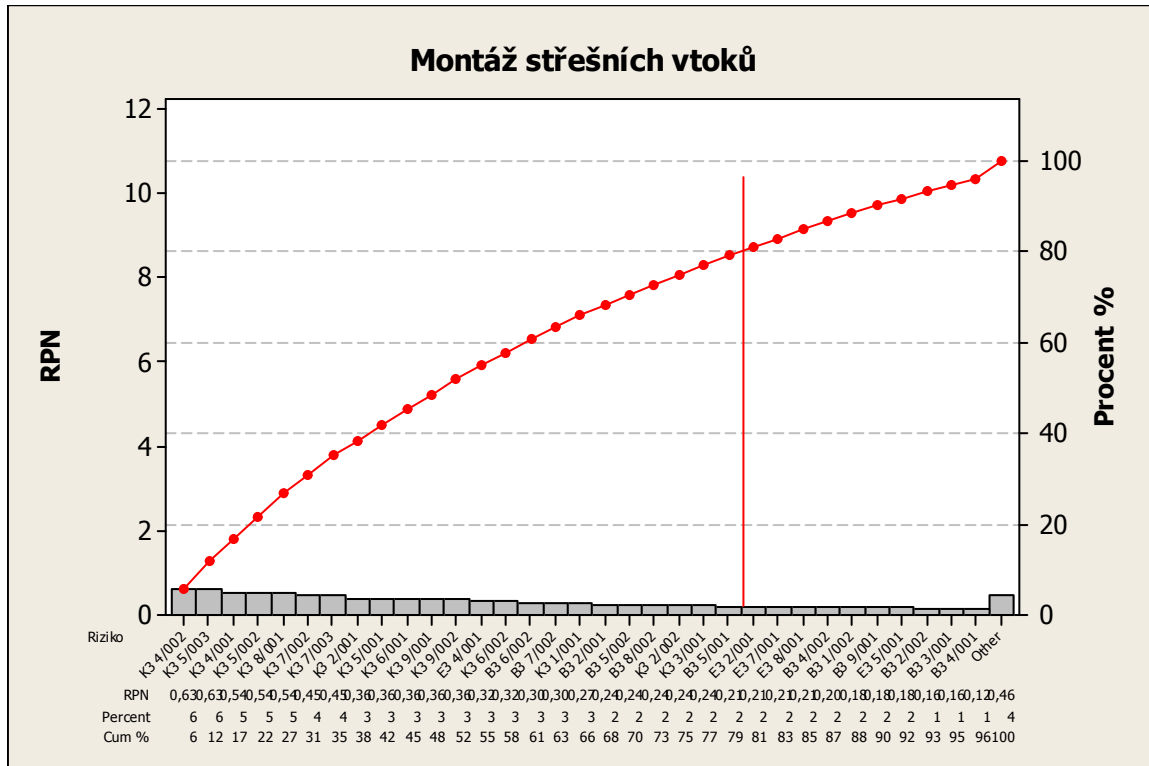
Na grafu č. 10 převažují rizika kvalitativní a s jedním rizikem environmentálním.

Graf č. 11: Paretův diagram - RIPRAN – světlík



Při montáži světlíků jsou za nejzávažnější rizika vyhodnocena rizika kvalitativní a bezpečnostní.

Graf č. 12: Paretův diagram - RIPRAN – vtok



U grafu č. 12 převažují rizika kvalitativní nad ostatními riziky.

Stejně jako u předchozího srovnání, jsou zde rovněž nejvýznamnější rizika seřazena podle různého pořadí závislé na zvolené rizikové metodě.

FMEA – střešní plášť

K4 8/003

K4 10/001

K4 6/003

K4 9/001

K4 9/002

RIPRAN – střešní plášť

K4 6/004

K4 7/001

K4 9/001

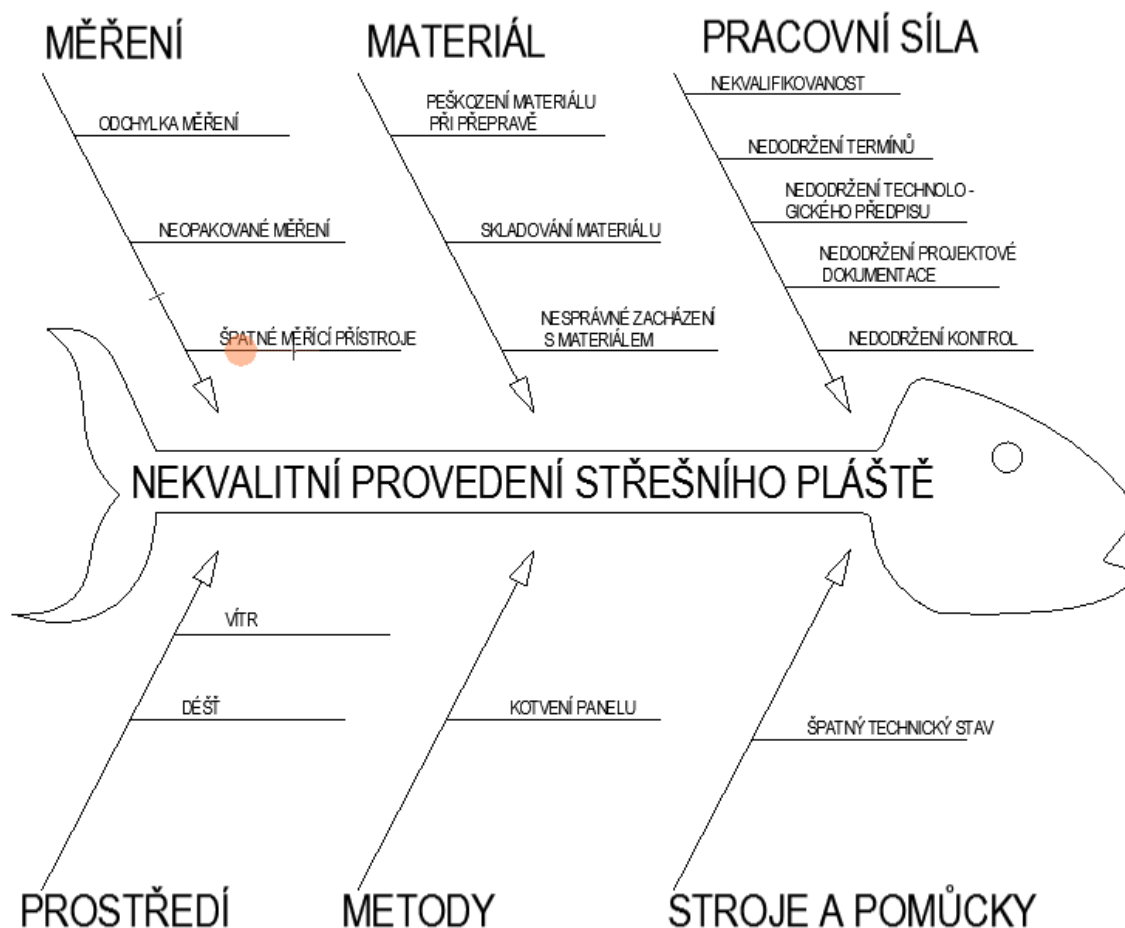
K4 9/002

K4 5/003

6.6 ISHIKAWA DIAGRAM

Analýza příčin a následků je strukturovaná metoda, která poskytuje seznam příčin, nežádoucích událostí a problémů, které jsou prezentovány formou obrázků. Používáme ji k identifikaci oblastí, které mohou mít příznivé i nepříznivé důsledky.

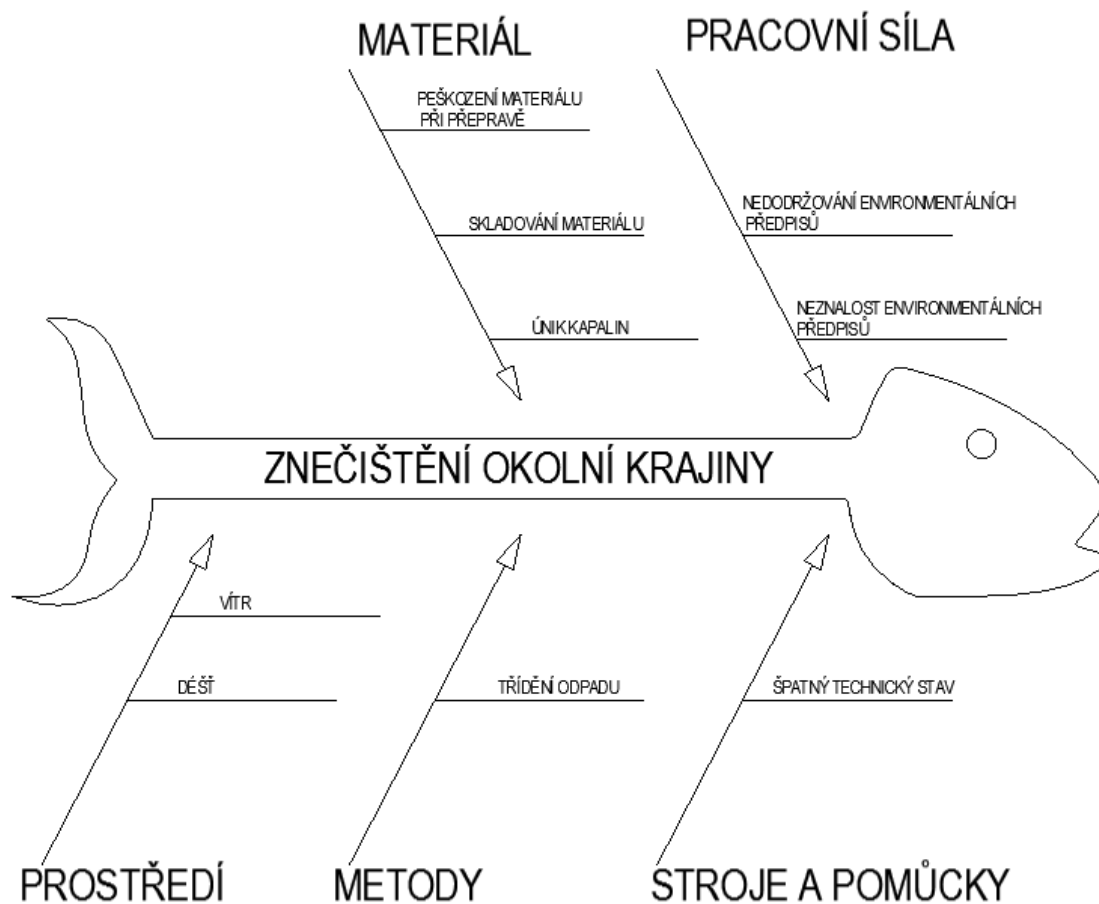
Obrázek č. 5: Ishikawa diagram KVALITA



Při dodržování kvality nám mohou vznikat faktory ovlivňující konečné vlastnosti celého díla. Faktory vstupující do daného procesu jsou znázorněny na obrázku č. 5, kde jsou rozděleny do jednotlivých skupin. Ve skupině měření je zařazena odchylka měření při zaměřování dílčích prvků, vytvářejících celkovou skladbu ploché střechy. Špatné zaměření má za důsledek nedodržení projektové dokumentace, proto je třeba veškerá měření kontrolovat a použít předepsané přístroje k tomuto měření určené. Dalším faktorem vstupujícím do procesu je materiál. Musíme kontrolovat správné uskladnění materiálu, jeho stav a kvalitu a v neposlední řadě i správnou manipulaci při jeho přemísťování. Dalším faktorem je pracovní síla, která by měla být dostatečně kvalifikována, měla by být seznámena

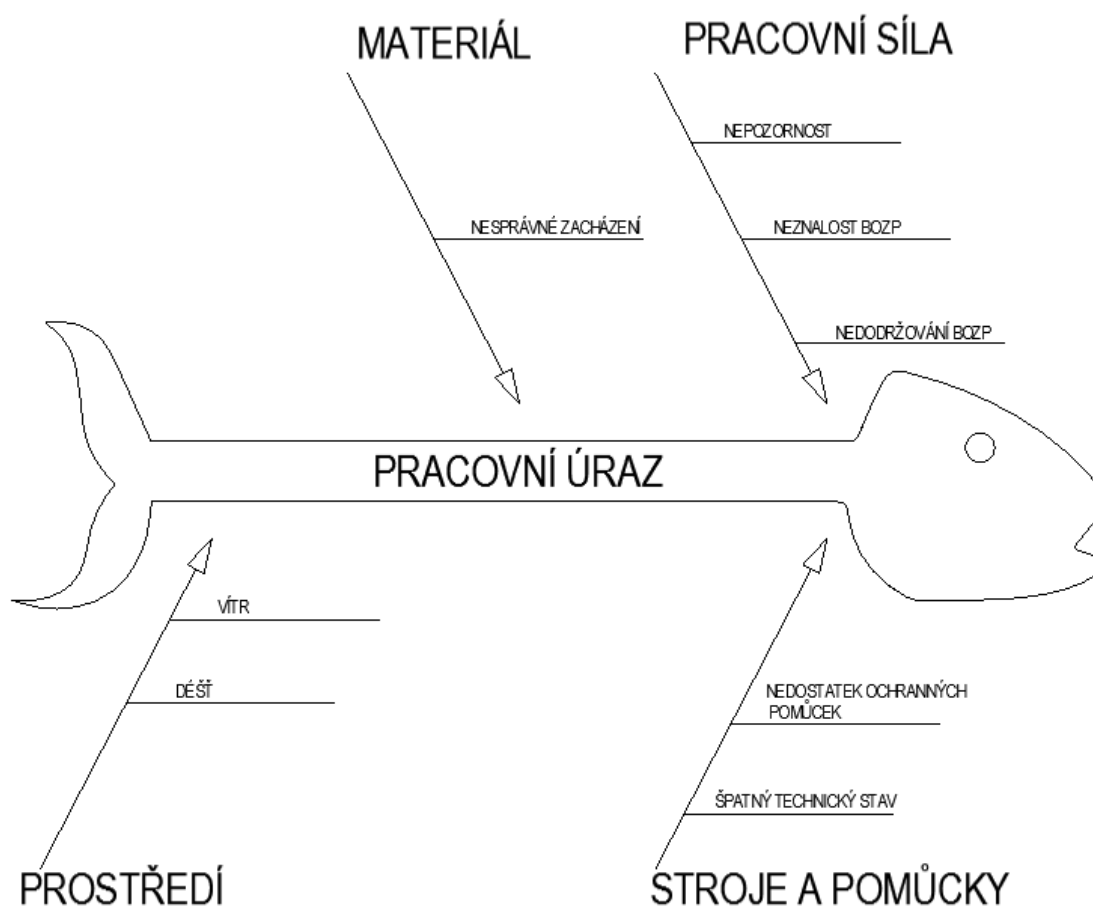
s technologickým předpisem a projektovou dokumentací, s termíny pro dokončení díla. Tato pracovní síla by měla být kontrolována dle stanoveného plánu kontrol. Dalším faktorem ovlivňujícím práci na ploché střeše je i stav prostředí, které nás omezuje (např. počasí). Je zřejmé, že některé práce nemohou probíhat za nepříznivých povětrnostních podmínek (za deště či větru). Zvolené metody a stav pracovních pomůcek jsou taktéž klíčovým prvkem k dosažení celkové kvality konstrukce.

Obrázek č. 6: Ishikawa diagram ENVIRONMENT



U environmentálních aspektů je důležité se zaměřit na kvalitu materiálu a jeho skladování, popřípadě správnost uložení. Pracovní síla by měla být seznámena s předpisy týkajícími se environmentálního managementu, především s předpisy na třídění odpadu a odstranění případných havárií, úniků kapalin vzniklých na pracovišti. Faktor prostředí nám ovlivňuje i případný negativní dopad, kterým je například únik kapaliny za deštivého počasí nebo poletující odpad za větrného počasí. Metody třídění odpadu jsou jednou z klíčových faktorů pro správné dodržení environmentálního managementu. Stroje a pomůcky by měly splňovat požadavky kontrol a omezit únik kapalin ze zařízení a strojů použitých při práci.

Obrázek č. 7: Ishikawa diagram BEZPEČNOST



Dodržování BOZP je jedním ze základních a nejvíce hlídaných aspektů ovlivňujících stavební proces. Správná manipulace s materiálem je jedním ze základních předpokladů pro omezení vzniku rizika. Dalším faktorem je vzdělanost pracovníků v oblasti BOZP a jejich pozornost při pohybu na pracovišti. Prostředí, ve kterém se pracovníci pohybují, může narušit také vliv počasí, za kterého je pracovník nucen práci přerušit a pokračovat až po schválení osobou v oblasti BOZP oprávněnou. Technický stav strojů a zařízení použitých pro práci musí splňovat požadavky pravidelných kontrol tak, aby bylo možné s nimi bezpečně zacházet a manipulovat při práci. Dostatečné množství ochranných pomůcek a jejich používání je jednou ze základních požadavků na dodržení BOZP na staveništi.

7 VYHODNOCENÍ

7.1 PRVNÍ VARIANTA STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

Při vyhodnocení první varianty střešního pláště, byly pro montáž střešního pláště nalezeny a posouzeny tato nejvýznamnější rizika – netěsnost hydroizolace, která je způsobena neodborným natavením hydroizolační fólie na střešní konstrukci; mechanické poškození izolace kdy se jedná o bezohledné chování ostatních účastníků výstavby a jiných profesí; nesprávná manipulace se stroji a pomůckami při práci ve výškách při montáži střešních panelů k nosné konstrukci, čímž je myšleno nesprávné zajištění osob či předmětů proti pádům z výšky do prostoru pod pracovníky. Tato rizika byla vyhodnocena při sjednocení metod na posuzování rizik a to metody FMEA, RIPRAN a grafickým znázorněním v Paretových diagramech

Pro vyhodnocení montáže světlíku byla zaznamenána tato významná rizika - netěsnost spáry mezi panelem a světlíkem, kde příčinou bylo nesprávné vložení tepelné izolace nebo při úzkých spárách vypěnění PUR pěnou; netěsnost hydroizolace, která je způsobena neodborným natavením hydroizolační fólie na střešní konstrukci a mechanické poškození izolace kdy se jedná o bezohledné chování ostatních účastníků výstavby.

Při analýze montáže střešního vtoku byla nalezena tato rizika – nedostatečné natavení hydroizolace kolem vtoku, což je zapříčiněno neodborným svařováním izolace; mechanické poškození izolace kdy se jedná o nesprávné chování při pohybu po izolaci; neuložení nebo nesprávné uložení pryžové podložky, tato vada může vzniknout pouze neodborným provedením, kdy osoba provádějící tuto činnost není dostatečně proškolená a seznámena s technologickým předpisem provádění.

7.2 DRUHÁ VARIANTA STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

Posouzení a analýza rizik byla provedena i na druhou variantu provedení střešního pláště. Při aplikaci rizikových metod byly v případě montáže střešního pláště zjištěna tato významná rizika – nevytažení hydroizolace na svislé části konstrukce, což může být zapříčiněno neznalostí základních zásad pro aplikaci hydroizolačních pásů na střešní konstrukci; netěsnost hydroizolace při jejím svařování, tato porucha může vzniknout neodborným provedením natavení izolace; poškození nalepené parotěsné pásky, která zamezuje vnikání vodních par do dalších vrstev střešního pláště a její poškození je způsobeno

nedbalostí pracovníků pohybujících se po dané střešní rovině; nečistoty na parozábraně, výskyt nečistot na parozábraně může způsobit narušení či protržení parotěsné vrstvy, je tedy důležité upozornit na toto riziko pracovníky pokládající další vrstvu střešního pláště.

Pro vyhodnocení montáže světlíku byla vyhodnocena tato rizika – netěsnost hydroizolace při natavení izolace na konstrukci světlíku, která je způsobena neodborným natavením hydroizolační fólie na střešní konstrukci a mechanické poškození izolace, kdy se jedná o bezohledné chování ostatních účastníků výstavby; nesprávné použití pracovních pomůcek při práci ve výškách, což je způsobeno nedostatečným proškolením pracovníků v oblasti správného zacházení a manipulace s pracovními pomůckami při práci ve výškách.

U montáže střešních vtoků byla analyzována tato rizika – nedostatečné natavení kolem vtoků, což je zapříčiněno neodborným svařováním izolace; nesprávné provedení vrtu pro střešní vtok nám poukazuje na nedostatečně odborně vzdělaného pracovníka; poškození pryžové podložky, k poškození nemusí dojít pouze při aplikaci na střešní konstrukci, podložka může být poškozena při přepravě či výrobě.

8 ZÁVĚR

Diplomová práce byla zaměřena na analýzu a posouzení dvou variant skladeb střešních pláštů. Cílem této práce bylo poukázat na rizika spojená s prováděním konstrukce ploché střechy v návaznosti na aplikaci vhodných metod rizikového inženýrství.

Praktická aplikace poukázala na množství rizik, která mohou vznikat v průběhu celého životního cyklu střešní konstrukce. Aby nedošlo ke zkreslení jednotlivých rizik, byla analýza a posouzení skladeb střešních pláštů vyhotovena samostatně, stejně jako vyhodnocení jednotlivých rizik. Jednotlivé skladby střešních pláštů byly posuzovány dle metod ČSN EN 31010:2011 Management rizik – Techniky posuzování rizik. Pro analýzu a posouzení rizik byly aplikovány tyto metody - analýza způsobů a důsledků poruch (FMEA), metoda RIPRAN, analýza příčin a důsledků (Ishikawův diagram) a Paretův diagram.

Při hodnocení poruchovosti střešního pláště byla provedena analýza poruchovosti v nejvíce rizikovém prvku střešního pláště. Tímto prvkem je PVC hydroizolační pás, jehož nejvýznamnější poruchy jsou zpracovány v příloze A této práce. Z výsledků provedené analýzy FMEA a Paretova diagramu jsou za nejrizikovější rizika považovány následné stavební práce na střešní konstrukci, zvýšený podíl plnidel a použití levnějších materiálů při výrobě PVC hydroizolace. Dalším významným rizikem je pohyb izolace za nízkých teplot, jehož následkem je praskání izolace, což způsobuje zatékání do střešní konstrukce.

V případě první varianty provedení střešního pláště byla pro závěrečné shrnutí výsledků vyhodnocení rizik identifikována rizika týkající se nesprávného natavení či mechanického poškození hydroizolace, nesprávného utěsnění všech spár vznikajících u propustů ve střešní konstrukci, zajištění všech osob, předmětů a strojů proti pádu z výšky a dodržení technologického postupu při montáži střešního vtoku.

Pro analýzu a vyhodnocení druhé varianty provedení střešního pláště bylo použito stejných metod, jako při variantě první. Při posuzování druhé varianty provedení střešního pláště byla jako nejvýznamnější rizika vyhodnocena rizika týkající se natavení izolace na svislé a vodorovné konstrukce, netěsnost hydroizolace, poškození nalepení parotěsné pásky, nesprávné provedení vrtu, poškození pryžové podložky u konstrukce střešního vtoku a nesprávná manipulace s pracovními pomůckami při práci ve výškách.

Opatřením navrženým pro eliminaci co největšího množství rizik může být důsledná kontrola, pravidelná školení a odborné vzdělávání pracovníků, jež konkrétní odborné práce vyžadují. Důležitým faktorem je důsledné seznámení se s projektovou dokumentací, technologickými postupy a dalšími předpisy, jež jejich činnost ovlivňují. K zamezení realizace scénářů rizik, které jsou uvedeny ve vypracovaných rizikových analýzách, může významně přispívat chování i pohyb osob na pracovišti.

Analýzy a metody aplikované do této diplomové práce jsem shledal za velice účinný nástroj pro analýzu a posouzení rizik. Metody v textu práce zmiňované, které je možné pro analýzu a identifikaci rizik použít takřka ve všech oblastech lidské činnosti, nejsou ve světě žádnou novinkou. V České republice se podstata rizikového inženýrství a jeho použití v praxi začíná prosazovat až v posledních letech. Je skutečností, že užití metod rizikového inženýrství v určitých oborech je mnohem rozšířenější než v jiných. Například ve stavební praxi se před několika lety jednalo o metody zcela nové a mezi stavebními inženýry takřka nerozšířené. S postupem času se tato situace stále zlepšuje a metody se dostávají do podvědomí stále většímu okruhu lidí. S přihlédnutím k tomu, že s metodami rizikového inženýrství nepracují pouze experti ale i obyčejní lidé, měli by být výstupy těchto analýz srozumitelné a graficky názorné. V mé práci jsem volil jako grafický výstup Paretův diagrama a Isfikawa diagram. Oba tyto nástroje graficky znázorní nejvýznamnější oblasti výskytu rizika. Jsem přesvědčen, že tato práce bude přínosem nejen pro mě ale i pro stavební firmy, které se právě realizací plochých střech zabývají.

LITERATURA

8.1 PUBLIKACE

- (1) JEŽKOVÁ, Zuzana. Projektové řízení: jak zvládnout projekty. Kuřim: Akademické centrum studentských aktivit, 2013. ISBN 978-80-905297-1-7.
- (2) NOVOTNÝ, Marek, Ivan MISAR a Stanislav ŠUTLIAK. Hydroizolace plochých střech: poruchy střešních plášťů. Praha: Grada, 2014. Stavitel. ISBN 978-80-247-5002-6.
- (3) VYMAZAL, Tomáš. Možnosti predikce, identifikace, analýzy, hodnocení a řízení rizik ve stavební praxi. Brno: VUTIUM, 2010. Vědecké spisy Vysokého učení technického v Brně. Habilitační a inaugurační spisy. ISBN 978-80-214-4093-7.

8.2 CITACE VYSOKOŠKOLSKÉ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE

- (4) MORAVCOVÁ, B. Analýza a hodnocení rizik technologií výstavby stavebních konstrukcí v prostředí integrovaného systému řízení. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2013. 134 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Tomáš Vymazal, Ph.D..
- (5) MÍK, P. Realizace zastřešení průmyslové haly v Ostravě. Brno, 2014. XX s., YY s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Michal Novotný, Ph.D.

8.3 LEGISLATIVA

- (6) ČSN EN ISO 9001:2015 Systém managementu kvality – Požadavky
- (7) ČSN EN ISO 14001:2015 Systém environmentálního managementu – Požadavky s návodem pro použití
- (8) ČSN OHSAS 18001:2007 Systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – Požadavky
- (9) ČSN EN 31010:2011 Management rizik – Techniky posuzování rizik

8.4 INTERNETOVÉ ZDROJE

- (10) KUTNAR - Střechy s povlakovou hydroizolační vrstvou [online], Atelier-dek Inc., 2016 [cit. 25. 5. 2016]. Dostupné na: <http://atelier-dek.cz/docs/atelier_dek_cz/publikace/PROJEKCNI-PRIRUCKY/strechy-s-povlakovou-hydroizolacni-vrstvou-2016-04.pdf>.
- (11) Encyklopedie Cojeco [online], Optimus s.r.o. Inc., 2016 [cit. 25. 5. 2016]. Dostupné na: http://www.cojeco.cz/index.php?detail=1&id_desc=109878&title=%9Eivotnost&s_lang=2>.
- (12) Ploché střechy [online], DEK stavebniny Inc., 2016 [cit. 25. 5. 2016]. Dostupné na: <<https://www.dek.cz/podpora/ploche-strechy>>.
- (13) Mezinárodní organizace pro normalizaci [online], ISO Inc., 2016 [cit. 20. 4. 2016]. Dostupné na: < <http://www.iso.org/iso/home/standards.htm>>.
- (14) Mezinárodní organizace pro normalizaci [online], ISO Inc., 2016 [cit. 20. 4. 2016]. Dostupné na: <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso_9000.htm>.
- (15) Mezinárodní organizace pro normalizaci [online], ISO Inc., 2016 [cit. 20. 4. 2016]. Dostupné na: < <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso14000.htm> >.
- (16) Poradenství, příprava a zavedení ISO [online], ISO – popis a druhy Inc., 2016 [cit. 20. 4. 2016]. Dostupné na: <<http://www.isofin.cz/iso.htm>>.
- (17) Vysoká škola ekonomická v Praze, informace pro studenty [online], VŠE v Praze Inc., 2016 [cit. 3. 5. 2016]. Dostupné na: <<http://lorenc.info/3MA381/graf-paretova-analyza.htm>>.
- (18) Kapitola 1 - Projektování budov [online], Kingspan Inc., 2016 [cit. 25. 5. 2016]. Dostupné na: <<http://panely.kingspan.cz/Pruvodce-projektem-a-stavbou-26681.html>>.

- (19) Brožura – panely X-DEK [online], Kingspan Inc., 2016 [cit. 25. 5. 2016]. Dostupné na: <<http://panely.kingspan.cz/ploche-strechy-zatepleni-ploche-strechy-panely-KS1000-XD-18447.html>>.
- (20) SKR stav, metodika zpracování environmentálních aspektů [online], SKR stav Inc., 2016 [cit. 11. 5. 2016]. Dostupné na: <<http://www.skrstav.cz/pdfs/SKR-metodika-zpracovani-env-aspektu.pdf>>.
- (21) Ústav územního rozvoje[online], Ministerstvo pro místní rozvoj ČR Inc., 2016 [cit. 8. 11. 2015]. Dostupné na: <<http://www.uur.cz/default.asp?ID=3986>>.
- (22) Poradenský portál [online], Vlastní cesta s.r.o. Inc., 2016 [cit. 4. 5. 2016]. Dostupné na: <<http://www.uur.cz/default.asp?ID=3986>>.

9 SEZNAMY

9.1 SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka č 1: Uspořádání registru podle environmentálních aspektů1 (20).....</i>	<i>15</i>
<i>Tabulka č. 2: Pravděpodobnosti výskytu rizika.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabulka č. 3: Dopad nebezpečí při realizaci.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabulka č. 4: Možnost odhalení nebezpečí.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabulka č. 5: Závažnost rizika.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabulka č. 6: Pravděpodobnost výskytu rizika.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabulka č. 7: Závažnost rizika.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabulka č. 8: Kvalitativní rizika 1. varianta střešního pláště (FMEA).....</i>	<i>35</i>
<i>Tabulka č. 9: Environmentální rizika 1. varianta střešního pláště (FMEA).....</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka č. 10: Bezpečnostní rizika 1. varianta střešního pláště (FMEA).....</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka č. 11: Kvalitativní rizika 2. varianta střešního pláště (FMEA).....</i>	<i>44</i>
<i>Tabulka č. 12: Environmentální rizika 2. varianta střešního pláště (FMEA).....</i>	<i>45</i>
<i>Tabulka č. 13: Bezpečnostní rizika 1. varianta střešního pláště (FMEA).....</i>	<i>46</i>
<i>Tabulka č. 14: Kvalitativní rizika 1. varianta střešního pláště (RIPRAN).....</i>	<i>52</i>
<i>Tabulka č. 15: Environmentální rizika 1. varianta střešního pláště (RIPRAN).....</i>	<i>53</i>
<i>Tabulka č. 16: Bezpečnostní rizika 1. varianta střešního pláště (RIPRAN).....</i>	<i>53</i>
<i>Tabulka č. 17: Kvalitativní rizika 2. varianta střešního pláště (RIPRAN).....</i>	<i>60</i>
<i>Tabulka č 18: Environmentální rizika 2. varianta střešního pláště (RIPRAN).....</i>	<i>60</i>
<i>Tabulka č. 19: Bezpečnostní rizika 2. varianta střešního pláště (RIPRAN).....</i>	<i>61</i>

9.2 SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf č. 1: Paretův diagram - FMEA - střešní plášť.....</i>	<i>67</i>
<i>Graf č. 2: Paretův diagram - FMEA – světlík.....</i>	<i>68</i>
<i>Graf č. 3: Paretův diagram - FMEA - vtok.....</i>	<i>69</i>

<i>Graf č. 4: Paretův diagram – RIPRAN – střešní panel</i>	70
<i>Graf č. 5: Paretův diagram - RIPRAN – světlík</i>	71
<i>Graf č. 6: Paretův diagram - RIPRAN – vtok</i>	71
<i>Graf č. 7: Paretův diagram - FMEA - střešní plášť</i>	73
<i>Graf č. 8: Paretův diagram - FMEA – světlík</i>	74
<i>Graf č. 9: Paretův diagram - FMEA – vtok</i>	74
<i>Graf č. 10: Paretův diagram – RIPRAN – střešní panel</i>	75
<i>Graf č. 11: Paretův diagram - RIPRAN – světlík</i>	76
<i>Graf č. 12: Paretův diagram - RIPRAN – vtok</i>	77

9.3 SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek č. 1: Posuzování rizik (9, s. 14)</i>	18
<i>Obrázek č. 2: Paretův diagram (17)</i>	30
<i>Obrázek č. 3: Ishikawa diagram (9, s. 52)</i>	31
<i>Obrázek č. 4: Strom analýzy příčin a důsledků (9, s. 52)</i>	31
<i>Obrázek č. 5: Ishikawa diagram KVALITA</i>	78
<i>Obrázek č. 6: Ishikawa diagram ENVIRONMENT</i>	79
<i>Obrázek č. 7: Ishikawa diagram BEZPEČNOST</i>	80