

Autor: Ing. Soňa Kecová

Študijný program: Projektové řízení inovací

Vedúci diplomovej práce: doc. Ing. Helena Bínová, Ph.D.

## ABSTRAKT

Táto diplomová práca sa zaoberá riadením rizík infraštruktúrneho projektu a využitím analýzy rizík pri jeho optimalizácii. Výstavba infraštruktúry, najmä v mestských oblastiach, predstavuje zložité inžinierske výzvy, ktoré si vyžadujú dôkladné plánovanie a efektívny manažment rizík.

V teoretickej časti práce sú objasnené základné princípy riadenia rizík, popísané jednotlivé fázy risk manažmentu a charakterizované riziká infraštruktúrnych projektov vo všeobecnosti.

Praktická časť práce sa zameriava na aplikáciu konkrétnych metód procesu riadenia rizík na špecifickom infraštruktúrnom projekte, projekte cestného tunela v zastavanom území. Prostredníctvom dotazníkov predložených odborníkom boli identifikované a ohodnotené kľúčové riziká, ktoré môžu ovplyvniť výstavbu a prevádzku tunela. Výsledky analýzy rizík boli následne použité na zostavenie matice rizík a vytvorenie registru rizík, čo poskytuje systematický prehľad o pravdepodobnosti a dopadoch jednotlivých rizík.

Práca poskytuje všeobecný návod a prehľad procesu riadenia rizík, čo môže byť využité na zlepšenie postupov riadenia rizík v oblasti výstavby infraštruktúry. Záver tejto práce ukazuje, že systematický prístup k riadeniu rizík výrazne prispieva k bezpečnosti a úspešnosti infraštruktúrnych projektov.

Kľúčové slová:

riadenie rizík; risk manažment; analýza rizík; matica rizík; infraštruktúrny projekt; cestný tunel; predinvestičná štúdia

## ABSTRACT

This thesis deals with the risk management of an infrastructure project and the use of risk analysis in its optimization. Infrastructure construction projects, especially in urban areas, presents complex engineering challenges that require careful planning and effective risk management.

The theoretical part of the thesis explains the basic principles of risk management, describes the different phases of risk management and characterizes the risks of infrastructure projects in general.

The practical part of the thesis focuses on the application of specific methods of the risk management process to a specific infrastructure project, a road tunnel project in a built-up area. Through questionnaires submitted to the expert, the key risks that may affect the construction and operation of the tunnel were identified and assessed. The results of the risk analysis were then used to compile a risk matrix and create a risk register, providing a systematic overview of the likelihood and impact of each risk.

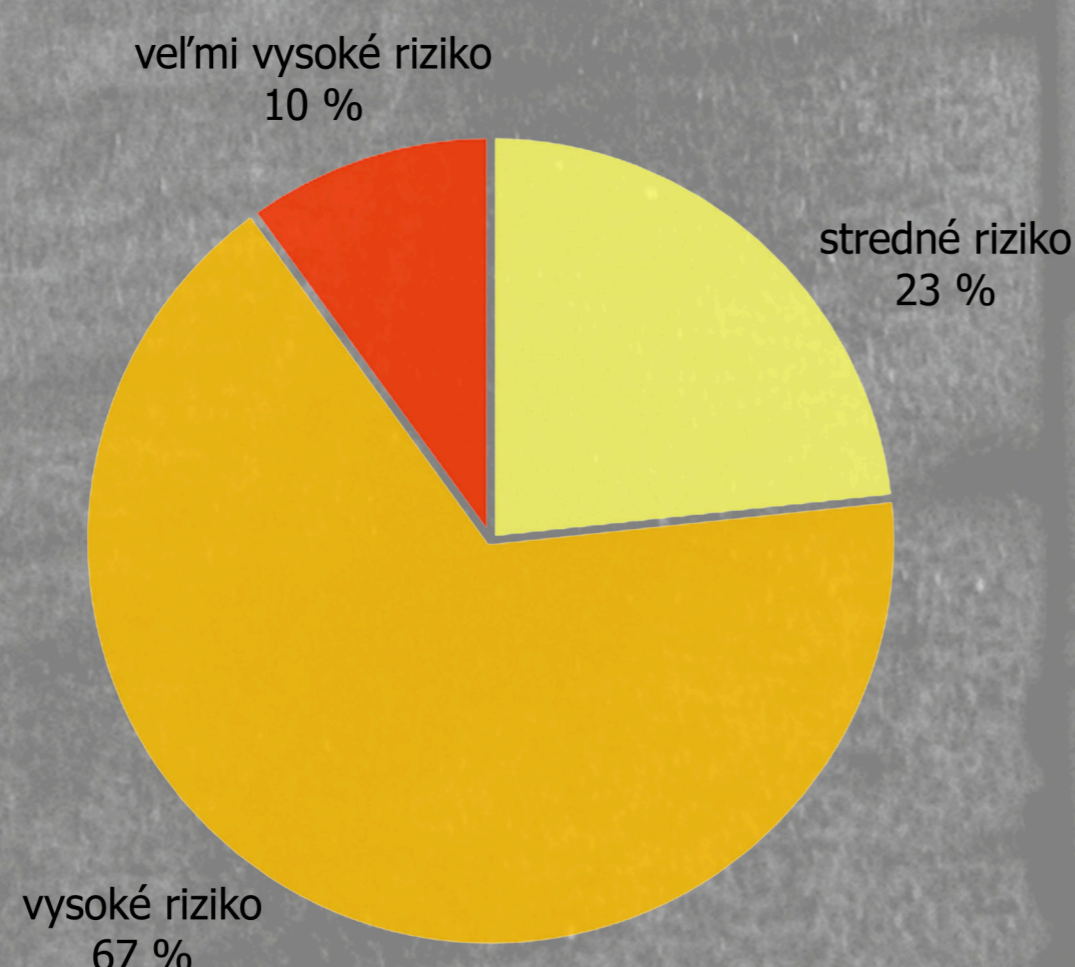
Thesis provides a general guide and overview of the risk management process, which can be used to improve risk management practices in infrastructure construction. The conclusion of this thesis shows that a systematic approach to risk management contributes significantly to the safety and success of infrastructure projects.

Key words:

risk management; risk analysis; risk matrix; infrastructure project; road tunnel; pre-investment study

MATICA RIZÍK		Miera dopadu rizika				
		Veľmi nízka (1)	Malá (2)	Stredná (3)	Významná (4)	Katastrofálna (5)
Pravdepodobnosť vzniku rizika	Nepravdepodobné (1)	malé riziko	malé riziko	stredné riziko	stredné riziko	stredné riziko
	Minimálne pravdepodobné (2)	malé riziko	stredné riziko	stredné riziko	vysoké riziko	vysoké riziko
	Možné (3)	malé riziko	stredné riziko	vysoké riziko	vysoké riziko	veľmi vysoké riziko
	Pravdepodobné (4)	malé riziko	stredné riziko	vysoké riziko	veľmi vysoké riziko	veľmi vysoké riziko
	Vysoko pravdepodobné (5)	stredné riziko	stredné riziko	vysoké riziko	veľmi vysoké riziko	veľmi vysoké riziko

Matica rizík



Graf výsledkov z matice rizík

Fáza projektu	Ozn. rizika	Popis rizika	Možné následky/komentár	(P)	(D)	Hodnota	Opatrenie
Príprava projektu	R1	Nesúlad s urbanistickou koncepciou okolia	Hodnotí sa miera rizika nesúladu s aktuálne platným územným plánom, negatívne dopady na existujúcu okolitú zástavbu, verejnú priestranosť a rekreačné územie	2	3	6	Dôkladné konzultácia projektu s miestnymi úradmi a mestskými architektmi. Zohľadniť lokálne architektonické prvky a štýl, predložiť a schváliť vizualizácie projektu.
	R2	Environmentálne problémy (ohrozenie ekosystému)	Hodnotí sa miera rizika vzniku negatívnych dopadov na ZP v blízkosti okolia počas výstavby a po realizácii projektu	3	4	12	Vykonáť podrobný prieskum a posúdenie dopadov na životné prostredie (EIA). Implementovať opatrenia k minimalizácii negatívnych dopadov ako je napríklad premiestnenie chránených druhov, použitia technológií šetrných k životnému prostrediu, revitalizácia oblasti po dokončení stavby atď.
	R3	Nález archeologicky významných prvkov	Miera rizika vzniku archeologického náleziska	3	3	9	Vykonáť archeologický prieskum pred zahájením stavby, pripraviť záložný plán pre nutnosť pozastavenia výstavby v prípade archeologických nálezov a spolupráca s archeológmi v prípade nálezov artefaktov.
	R4	Nevhodné estetické riešenie	Hodnotí sa miera začlenenía stavby v súvislosti s estetickou vzhľadom k okoliu	2	2	4	Zapojiť do projektu skúsených mestských architektov a dizajnérov. Usporiadať verejnú prezentáciu návrhu, aby bolo možné získať spätnú väzbu od miestnej komunity.
	R5	Zvýšené finančné náklady na projekt	Miera rizika vzniku dodatočných finančných nákladov na tvorbu projektovej dokumentácie	4	3	12	Vpracovať dôkladný, detailný rozpočet s dostatočnými finančnými rezervami na nepredvídateľné výdaje. Pravidelne monitorovať náklady a postup projektu, aby bolo možné reagovať na prípadnú hrozbu prekročenia rozpočtu dostatočne včas.
	R6	Nedostatočný hydrogeologický prieskum	Hodnotí sa vplyv rizika nedostatku hydrologického a geologického prieskumu terénu v danej lokalite a dopad na projekt	3	4	12	Zahájiť spoluprácu s viacerými odborníkmi na problematiku, aby boli získané presné a spoľahlivé vstupné údaje. Pripraviť stratégiu pre riešenie problémov s podzemnými vodami.
	R7	Technická náročnosť prípravy stavby	Miera rizika zanedbania prípravy stavby, nedostatočná príprava	3	4	12	Vytvoriť podrobný plán, ktorý bude zahŕňať všetky aspekty prípravy stavby. Implementovať moderné stavebné technológie a postupy, ktoré uľahčia a zefektívnia prípravu realizácie stavby.
Realizácia projektu	R8	Technická náročnosť realizácie stavby	Miera rizika prekročenia normových parametrov technického riešenia (napr. sklon výjazdovej/výjazdovej rampy v súvislosti s okolitými stavbami)	3	3	9	Do výstavby zapojiť realizačné firmy s overenou históriou úspešných projektov. Pravidelne vykonávať technické audity a konzultácie s externými odborníkmi. Implementovať špičkové technológie a postupy.
	R9	Nedostatočné odvodnenie	Riziko hromadenia vody počas realizácie stavby (spôzná voda, dažďe, záplavy atď.)	3	4	12	Vpracovať detailný plán odvodnenia stavby, ktorý zahŕňa dažďové a podzemné vody. Pravidelne kontrolovať a udržiavať odvodňovacie zariadenie.
	R10	Ekologická likvidácia zeme	Miera rizika nedostatku miesta na uloženie prebytočnej zeme	3	2	6	Spolupracovať s expertmi na recykláciu a znovupoužitie zeme, využiť zemiť pre terénne úpravy v iných projektoch. Vyhladať všetky alternatívne lokality pre dočasné alebo trvalé uloženie zeme v okolí stavby.
	R11	Zvýšené finančné náklady na realizáciu	Riziko ovplyvnené napr. infláciou či nedostatkom materiálov (napr. z dôvodu pandémie, vojny atď.)	4	4	16	Vpracovať podrobný rozpočet realizácie stavby s dostatočnými rezervami na nepredvídateľné výdaje. Pravidelne sledovať a prispôbovať rozpočet aktuálnym zmenám/potrebám. Vyhľadávať s dodávateľmi o fixných cenách pre kľúčové materiály a služby v rámci celej výstavby.
	R12	Nedostatok financií z dôvodu časovej náročnosti projektu a zdržovania v medzi období	Riziko nedostatku kredibility investora voči banke - poskytnuté financie nebudú dostatočné	4	4	16	Zaistiť financovanie projektu s dostatočnými rezervami ešte pred jeho zahájením. Pravidelne aktualizovať finančné plány a jednať o dodatočných zdrojoch financií. Minimalizovať meškanie projektu efektívnym riadením času a zdrojov.
	R13	Nedostatočné zabezpečenie staveniska proti vstupu nepovolaných osôb	Riziko vzniku poškodenia oplotenia, nepozornosť security atď.	3	2	6	Instalovať monitorovacie systémy v rámci staveniska (kamery, pohybové senzory atď.). Zaisť fyzickú ostrahu a pravidelné obhliadky areálu.
	R14	Neúplné bezpečnostné značenie na stavenisku	Riziko nepozornosti zodpovednej osoby a zanedbanie značenia	2	2	4	Pravidelne kontrolovať a aktualizovať bezpečnostné značenie na stavenisku. Zaisť školenie pracovníkov a vykonávanie námatkových inspekcie bezpečnosti na stavenisku.
	R15	Vypuknutie požiaru na stavbe	Riziko vzniku požiaru počas stavebných prác (napr. chybná elektroinštalácia)	3	4	12	Vpracovať dokumentáciu požiarnej ochrany a evakuácie. Zaisť dostatočné množstvo hasiacich prostriedkov, pravidelne školiť pracovníkov a vykonávať požiarne cvičenia.
	R16	Poškodenie stavebnej techniky v súvislosti so zanešaním tunelových trubov nečistotami	Miera rizika vzniku znečistenia stavebnej techniky napr. z dôvodu usadenín bahna	3	3	9	Zaviesť pravidelnú údržbu a čistenie techniky. Používať ochranné kryty, filtračné systémy a školiť pracovníkov v používaní a údržbe techniky.
	R17	Technická a technologická nedostatky počas realizácie	Miera rizika nedostatku technického vybavenia či vzniku nedostatkov počas technologických postupov (napr. nekvalita betónu či chýbajúci stroj)	3	3	9	Vykonávať pravidelné technické audity a inspekcie. Spolupracovať s externými odborníkmi na identifikáciu a riešenie technických problémov. Využívať moderné technológie a postupy.
	R18	Zmena časového harmonogramu výstavby	Riziko predĺženia časovej náročnosti jednotlivých prác oproti predpokladanému časovému harmonogramu	4	4	16	Vpracovať dostatočne flexibilný časový harmonogram s rezervami na nepredvídateľné udalosti. Pravidelne monitorovať postup práce a prispôbovať harmonogram aktuálnym potrebám.
	R19	Demolícia (časti tunelu počas výstavby)	Miera rizika vzniku realizačnej chyby v dôsledku ktorej bude nutné pristúpiť k demolícii časti tunelu	2	4	8	Zaviesť pravidelné inspekcie a testy kvality konštrukcie. Mať pripravený záložný plán pre určité kritické miesta v prípade nutnosti vykonať riadenú demolíciu.

Vybraná časť registru rizík