

# Analýza a plánovanie rizík v softvérovom projekte

MÁRK JÓNÁS

*Slovenská technická univerzita  
Fakulta informatiky a informačných technológií  
Ilkovičova 3, 842 16 Bratislava  
jonasmark@gmail.com*

**Abstrakt.** Rastúce náklady, klesajúca výkonnosť a sklzy v plánoch sú časté spoločné problémy softvérových projektov. Vychádzajúc z rýchleho tempa technologických inovácií, z ekonomických ako aj iných externých a interných zmien, sú softvérové projekty pod bremenom čoraz väčšieho rizika. Predkladaný dokument sa zaoberá časťou manažmentu rizík v softvérových projektoch. Tento proces zahŕňa identifikáciu, analýzu a plánovanie rizík. Návrh efektívnych metodológií manažmentu rizík musí zabezpečiť, aby nedošlo k pretečeniu predpokladaných nákladov a času, a zároveň aby nedošlo k zníženiu kvality a spoľahlivosti produktu. Manažment rizík softvérových projektov sa tým pádom stáva horúcou pôdou pre výskum a následnú aplikáciu v softvérovom inžinierstve.

## Úvod

Vo vysoko konkurenčnom prostredí, pri rozmanitosti interných a externých vzťahov a súvislostí, pri značnej zložitosti vývojového procesu, s obmedzenými zdrojmi a zmenami technologického prostredia a iných faktorov, softvérové projekty často čelia problémom, ktoré následne ústia do prekročenia rozpočtu, resp. času vývoja produktu alebo do nedostatočnej kvality, či spoľahlivosti. Manažment rizík slúži práve na riešenie takýchto problémov. Manažment rizík je orientovaný na identifikáciu a analýzu rizík, na ich plánovanie a riadenie tak, aby sa znížila pravdepodobnosť toho, že riziko povedie k problému a k jeho dôsledkom.

K tomu, aby sme mohli efektívne analyzovať a plánovať riziká musíme najskôr identifikovať riziká v softvérovom projekte.

## Identifikácia rizík

V kontexte projektu, resp. projektového manažmentu, je riziko definované ako „pravdepodobnosť, že určité udalosti nepriaznivo ovplyvnia ciele projektu. Je to stupeň vystavenia cieľov projektu negatívnym udalostiam a ich predpokladaným dôsledkom“[1].

Riziká môžeme charakterizovať faktormi ako:

- pravdepodobnosť rizika
- objem ohrozených zdrojov (peňažných, časových, ...)

Cieľom identifikácie rizík je zistiť riziká, ktoré sa môžu vynoriť v procese implementácie projektu. Zdroje použité na tento účel môžu byť napr.: projektová dokumentácia, účastníci projektu, skúsenosti a vedomosti z predchádzajúcich projektov. Výsledkom identifikácie rizík by mal byť zoznam rizík, ktoré sa môžu v projekte vyskytnúť.

Desať najčastejších rizík podľa W.Boehma [2]:

1. Nedostatok ľudských zdrojov
2. Nereálne časové plány a rozpočet
3. Vývoj nepožadovaných vlastností
4. Vytvorenie nevyhovujúceho používateľského rozhrania
5. Pridávanie nepožadovaných komponentov do systému
6. Nepretržitá zmena požiadaviek
7. Nedostatok externých komponentov
8. Nedostatok externe zabezpečených úloh
9. Nedostatočná výkonnosť
10. Vysoká záťaž odborníkov, precenenie technológie

Nesmie sa zabúdať na to, že každý projekt je špecifický. Len po zhotovení zoznamu rizík špecifických pre daný projekt sa môže pristúpiť k ich analýze.

## Analýza rizík

Analýza rizík sa skladá z kvantifikovania každého identifikovaného rizika v zmysle pravdepodobnosti výskytu nepriaznivej situácie a veľkosti jej vplyvu na projekt. Ak sa použije matica pravdepodobnosti a vplyvu, môžeme riziká kvalifikovať od kritických (veľká pravdepodobnosť a veľký vplyv) až k okrajovým (nízka pravdepodobnosť a malý vplyv)[4]. Tabuľka 1. ilustruje takúto maticu.

		Pravdepodobnosť		
		Vysoká	Stredná	Nízka
Vplyv	Vysoký	Kritické r.	Kritické r.	Stredné r.
	Stredný	Kritické r.	Stredné r.	Okrajové r.
	Nízky	Stredné r.	Okrajové r.	Okrajové r.

**Tab.1.** Matica pravdepodobnosti a vplyvu – kategorizácia rizík

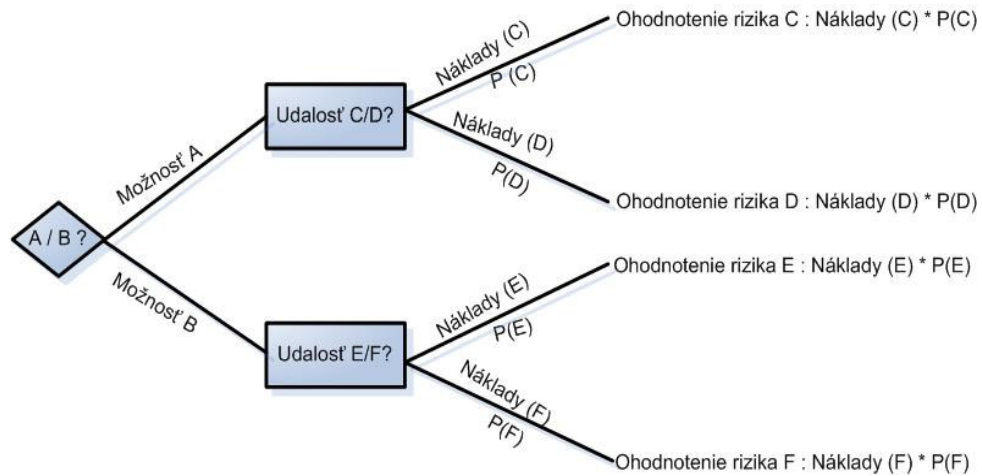
Po kategorizácii rizík pomocou matice vplyvu a pravdepodobnosti je osožné kategorizovať riziká aj podľa vzťahu dôležitosti a možnosti riadenia. Pričom dôležitosť je určená vplyvom rizika a pravdepodobnosťou výskytu, tak ako to vyplýva z tab.1. Tabuľka 2. ilustruje takúto kategorizáciu pomocou matice.

		Možnosť riadenia rizika	
		Vysoká	Nízka
Dôležitosť	Vysoká	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>
	Stredná	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>

**Tab.2.** Matica dôležitosti a možnosti riadenia rizika – kategorizácia rizík

Každý kvadrant predstavuje kvalitatívne iné faktory rizík. Všeobecne však platí, že za najkritickejšie sa považujú riziká, ktoré manažér nedokáže priamo riadiť, tj. riziká vyplývajúce najmä z externých faktorov.

Na analýzu rizík nám môže poslúžiť aj rozhodovací strom. Táto metóda slúži najmä na stanovenie priority rizík. Rozhodovací strom sa skladá z vetiev, ktoré odzrkadľujú rozhodnutie a pravdepodobnosť výskytu situácie. Obr. 1. znázorňuje takýto strom.



**Obr.1.** Príklad rozhodovacieho stromu

Príklad rozhodovacieho stromu znázorňuje situáciu, kde sa manažér projektu musí rozhodnúť medzi možnosťami A alebo B. V prípade možnosti A môžu nastať udalosti C a D. Cena ist' možnosti A je daná súčtom ohodnotení rizík C a D. Analogicky, cena voľby možnosti B je daná súčtom ohodnotení rizík E a F. Manažér by teda mal voľiť možnosť menej nákladnej cesty. Samozrejme, tento príklad je veľmi zjednodušený.

Na analýzu rizík sa dajú použiť aj metódy expertného odhadu. Jednou z týchto metód je metóda Delphi[4]. Táto metóda spočíva v získaní viacerých expertných pohľadov na projekt bez priamej konfrontácie účastníkov, ktorá je zabezpečená anonymitou respondentov. Metódu vyvinula firma RAND Corporation v rokoch 1950 až 1960. Jedná sa o skupinové rozhodovanie. Pri tejto metóde skupina odborníkov (podľa potreby často aj z rôznych odvetví) „komunikuje“ podľa prísne riadeného postupu, ktorý je zjednodušene znázornený na **obr.2**.



Obr.2. Diagram metódy Delphi

Proces začína formuláciou/definovaním problému. Na základe toho sa následne určí množina expertov, ktorí budú riešiť problém. Ďalším krokom je príprava a odoslanie dotazníkov. Odpovede sa analyzujú a štatisticky vyhodnocujú. Ak sa nedosiahne zhoda, nasleduje ďalšia iterácia, pričom respondentom sú samozrejme poskytnuté výsledky a respondenti môžu prehodnotiť svoje predchádzajúce odpovede, čím sa zabezpečí spätná väzba.

Zúčastnení odborníci by mali byť čo najskúsenejší a mať hlboké vedomosti z ich odboru, tak aby dokázali zodpovedne priniesť rozhodnutie. Táto metóda v softvérovom inžinierstve sa uplatňuje napr. pri odhadovaní potreby zdrojov, nákladov a času.

Z analýzy rizík teda musí byť jasný opis a pravdepodobnosť rizika, jeho dôsledky a spúšťacie mechanizmy.

Zároveň ale cena analýzy rizík problémovej oblasti nesmie presiahnuť hodnotu nákladov v prípade vzniku škody v najhoršom možnom prípade.

## Plánovanie rizík

Po analýze rizík je možné rozhodovať o reakciách na jednotlivé škodové udalosti. Existujú tri rámcové možnosti [5]:

1. eliminácia
2. redukcia
3. akceptácia

Eliminácia spravidla znamená odstránenie príčiny rizika. Snažiť sa úplne eliminovať riziko je účelné, ak je možnosť riadenia rizika vysoká a zároveň má riziko vysokú dôležitosť. Po úspešnom eliminovaní takýchto rizík sa v prípade uvoľnenia zdrojov môže pristúpiť k eliminácii rizík s vysokou možnosťou riadenia a so strednou dôležitosťou.

Pod redukciovou sa chápe redukcia očakávaných nákladov. Redukcia môže prebiehať na dvoch úrovniach. Môžeme redukovať pravdepodobnosť, že dôjde k nepriaznivej udalosti, napr. zmenou metodológie, technologického procesu, či samotnej technológie. Ďalšou možnosťou je zníženie hodnoty samotných nákladov ako takých. To sa môže udiť, napr. pomocou poistenia proti daným nepriaznivým udalostiam. V dnešnej dobe sa už dajú projekty poistiť trebárs aj proti „výpadku“ ľudí; oplatí sa to pri pozíciách, ktoré sú pre projekt kľúčové a nahraditeľnosť pracovníkov je ťažká.

Akceptovať iba čiastočne znamená nerobiť nič. V prípade pasívnej akceptácie sa akceptuje strata pri prípadnej škodovej udalosti. Tento prístup môže byť vhodný pri rizikách s nízkou možnosťou riadenia a s nízkou dôležitosťou. Aktívna akceptácia znamená určenie plánu, ktorý sa vykoná v prípade škodovej udalosti. Túto možnosť je vhodné zvoliť v tom prípade, ak príčina udalosti je rýchlo odstrániteľná. Spravidla sa jedná o udalosti, ktoré majú vysokú možnosť riadenia a nízku, resp. strednú dôležitosť.

Aj pri plánovaní musí samozrejme platiť, že náklady uskutočnenia jednotlivých možností nesmú byť väčšie ako hodnota straty pri výskyte uvažovanej udalosti. Zároveň treba počítat aj s rizikami, ktoré môžu vyvstať práve z uskutočnenia niektorej z horeuvedených troch možností.

Uvedme si teraz niektoré z typických rizík a možnosti ich riešenia:

### *Nepresné požiadavky na softvérový produkt*

Jedná sa o typickú situáciu, keď zákazník nie je schopný presne špecifikovať požiadavky na produkt. Obyčajne je to dané nedostatočnými vedomosťami z problémovej oblasti a neznalosťou možností IT riešení. V takomto prípade sa mi zdá užitočné postupovať podľa evolučného modelu, kde sa všetky požiadavky nedefinujú na začiatku a činnosti ako návrh, implementácia a testovanie prebiehajú súčasne. Takýto postup znižuje riziko pre nové aplikácie, pretože špecifikácia a implementácia sú v súlade.

### *Spojité zmeny požiadaviek*

Klient neustále prichádza so zmenami požiadaviek. V takomto prípade je vhodné použiť inkrementálny model. Pri takomto prístupe sa najskôr definujú požiadavky a následne sa systém odovzdáva používateľovi po častiach, takzvaných inkrementoch.

### *Nedostatok personálu*

Pracovný trh v IT sektore je v dnešnej dobe veľmi široký s množstvom príležitostí. Čoraz väčším problémom sa stáva nájsť správnych ľudí a vedieť si ich udržať. Všeobecne platí, že veľké úsilie by sme mali venovať výberu vhodných pracovníkov. Často je totiž lepšie nikoho nezamestnať ako zamestnať nevhodnú osobu. Následne hrá veľmi dôležitú úlohu motivácia. Existujú rôzne motivačné stratégie, stačí si otvoriť trochu lepšiu knihu personálneho manažmentu. Personálne oddelenie zohráva a bude zohrávať čoraz dôležitejšiu úlohu v organizačnej infraštruktúre.

### *Nedostatočný výkon*

Ak napredovanie v projekte zaostáva za plánom, je nutné preskúmať oblasti, ktoré ovplyvňujú tempo. Jedná sa najmä o zabezpečenie vhodných pracovných podmienok, nástrojov a pomôcok, o udržanie motivácie pracovníkov. Môže dôjsť aj k situácii, keď je najlacnejším a najmenej rizikovým riešením zabezpečenie niektorých činností v rámci projektu pomocou „outsorcingu“.

### *Vytvorenie nevyhovujúceho používateľského rozhrania, resp. nevyhovujúcej funkcionality*

Pri takomto riziku je vhodné kľásť dôraz na prototypovanie, včasné vytvorenie používateľskej príručky. Treba dbať na správnu analýzu úloh, charakteristiky používateľov a korektné scenáre. Stáva sa, že klient požaduje, aby sa začalo vyhotovením používateľskej príručky.

Pri plánovaní rizík nesmieme zabudnúť na vzájomný vplyv viacerých rizík. Táto jednoduchá veta výrazne dokáže skomplikovať plánovanie rizík.

## **Záver**

Cieľom tejto eseje bolo ozrejmiť niektoré aspekty analýzy a plánovania rizík. V úvode esej pojednáva aj o identifikácii rizík, nakoľko sa jedná o krok, ktorý priamo predchádza analýze. Rizikové faktory je potrebné kategorizovať z rôznych hľadísk. Základná kategorizácia je určená pomocou matice pravdepodobnosti a vplyvu, a následne pomocou matice dôležitosti a možnosti riadenia rizika. Na analýzu rizík nám môže poslúžiť aj rozhodovací strom. Táto metóda slúži najmä na stanovenie priority rizík. Rozhodovací strom sa skladá z vetiev, ktoré odzrkadľujú rozhodnutie a pravdepodobnosť výskytu situácie. Ďalšou možnosťou je použitie metód expertného odhadu. Jednou z týchto metód je metóda Delphi. Táto metóda spočíva v získaní viacerých expertných pohľadov na projekt bez priamej konfrontácii účastníkov, ktorá

je zabezpečená anonymitou respondentov. Z analýzy rizík teda musí byť jasný opis a pravdepodobnosť rizika, dôsledky a spúšťače mechanizmy.

Ohľadne plánovania rizík esej pojednáva o možnostiach eliminácie, redukcie a akceptácie. Eliminácia spravidla znamená odstránenie príčiny rizika. Pod redukciou sa chápe redukcia očakávaných nákladov, tj. redukcia pravdepodobnosti výskytu nepriaznivej udalosti, resp. zníženie hodnoty samotných nákladov ako takých. Akceptácia môže byť pasívna alebo aktívna.

Následne sú v esejí niektoré typické riziká a možnosti ich riešenia. Úspech projektu vo veľkej miere závisí od manažmentu rizík. Analýza a plánovanie rizík sú nepochybne kľúčové časti tohoto procesu, a aj preto je im potrebné venovať dôkladnú pozornosť.

## Použitá literatúra

1. William R. Duncan: *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Project Management Institute, 1996
2. Barry W. Boehm: *Software Risk Management: Principles and Practices*. *IEEE Software*, pp. 32-41, January 1991.
3. Kenia P. Batista Webster, Kathia M. de Oliveira, Nicolas Anquetil: *A Risk Taxonomy Proposal for Software Maintenance*. 21st IEEE International Conference on Software Maintenance (ICSM'05), September 2005, pp. 453-461.
4. Wikipedia: Delphi Method. [http://en.wikipedia.org/wiki/Delphi\\_method](http://en.wikipedia.org/wiki/Delphi_method)
5. Mária Bielíková, *Softvérové inžinierstvo - Princípy a manažment*, Vydavateľstvo STU, Bratislava (2000), pp. 141-146

## Annotation

### *Risk analysis and planning in software projects*

Increasing costs, decreasing productivity and schedule slips are common problems of software projects. Fast pace of technological innovations, economic and other external as well as internal changes put software projects under a high pressure of risks. The presented document deals with a part of risk management in software projects. This process includes risk identification, analysis and planning. Effective risk management methodologies have to protect against cost and time overflow and at the same time they have to protect against quality and reliability decrease. Risk management is becoming a hot spot for research and successive application in software engineering.