

# Monitorovanie softvérového projektu

MARTIN PETRÁŠ

*Slovenská technická univerzita  
Fakulta informatiky a informačných technológií  
Ilkovičova 3, 842 16 Bratislava  
petras04[zavináč]fiit[.]stuba[.]sk*

**Abstrakt.** Veľmi dôležitou súčasťou manažmentu softvérového projektu je monitorovanie stavu, v akom sa projekt nachádza. Táto činnosť dokáže včas upozorniť manažéra na prípadné problémy a dať mu tak možnosť sa im vyhnúť, alebo prijať potrebné opatrenia. Cieľom tejto eseje je popísať monitorovanie projektu ako také a spomenúť niekoľko spôsobov monitorovania, ktoré parametre sa monitorujú, ako sa analyzujú a vyhodnocujú. Na základe vyhodnotených údajov je možné zvoliť najvhodnejšiu reakciu na minimalizáciu odchýlok od dohodnutého plánu.

## Čo vlastne znamená kontrola a monitorovanie projektu?

Výraz „kontrola“ má niekoľko významov. Tým, ktorí nemajú s manažovaním projektov veľa skúseností, môže toto slovo naháňať hrôzu, lebo evokuje predstavu autority. V projektovom manažmente má však kontrola len veľmi málo spoločného s prikazovaním ľuďom čo robiť, ako to robiť, alebo ako myslieť – to je bežná interpretácia slova „kontrola“.

V projektovom manažmente môžeme výrazy „kontrola“ a „monitorovanie“ skôr prirovnať k riadeniu lode. Je to o stálom upravovaní a regulovaní kurzu s jediným cieľom – doviest' loď bezpečne do prístavu tak, ako bolo sľúbené na začiatku plavby. Podobne aj plavba úspešného projektu zahŕňa nájdenie a identifikovanie cieľa, starostlivé naplánovanie trasy, zisťovanie aktuálnej pozície na trase počas plavby a sústredenie sa na to, čo leží pred nami.

## Ciele monitorovania projektu

Začínajúci projektoví manažéri zvyknú robiť jednu chybu pri monitorovaní projektov. Zamerajú sa na to, čo majú tu a teraz – hodnotenie okamžitého stavu projektu – bez zahrnutia ostatných aspektov. Kalkulujú svoju aktuálnu pozíciu a to, ako veľmi sa odchýlili od plánu. Sústredia sa len na to, aby sa za každých okolností držali plánu. Nanešťastie, kontrola smerovania projektu nie je taká jednoduchá.

*Manažment v softvérovom inžinierstve, október 2007, s. 1-10.*

Iste, hodnotenie okamžitého stavu projektu vzhľadom k predpokladanému stavu je jednou kockou v mozaike celkovej kontroly. A držanie sa plánu je tiež veľmi dôležité. Ale hlavným cieľom projektu je dokončiť a odovzdať funkčný softvér, preto je potrebné chápať kontrolu v zmysle *minimalizovania rozdielu medzi tým, kde skončíme a tým, kde sme sľúbili, že skončíme* [1].

To znamená, že celkový monitoring projektu si vyžaduje aj akýsi pohľad do budúcnosti ako ukazuje vzorec:

*Kalkulovaná aktuálna odchýlka + Predpokladná odchýlka v budúcnosti = Celková odchýlka v projekte*

Pre správnu kontrolu projektu je preto nutné zvažovať tieto tri parametre:

1. okamžitý stav projektu vzhľadom na predpokladaný stav,
2. čo projekt ešte čaká a môže ho ovplyvniť,
3. cieľ, do ktorého projekt smeruje v porovnaní s predpokladaným cieľom.

Je nutné si uvedomiť, že 1. a 2. sú v podstate len interné kontrolné mechanizmy, hoci je možné ich prezentovať aj navonok. Oba sú podstatné pre určenie 3. Preto by sa mal projektový manažér sústrediť hlavne na to, v akom stave projekt skončí. Sú dva dôvody prečo práve na to:

Po prvé, projektový manažér musí konať premyslené a uvážené nápravné opatrenia so zreteľom na cieľ projektu. Riadenie lode musí zahŕňať viac než len regulovanie kurzu. Musí rozpoznať, že na trase je prekážka, ktorú je potrebné obísť. Alebo že okolo cieľa sú silné vetry, ktoré vyžadujú viac námahy na prekonanie. Budúcnosť projektu je vždy iná, ako bola predpokladaná pri rozbehnutí projektu. Prognózy sa upravujú, pracovné podmienky sa zmenia a nové prekážky zahatia cestu. Niekedy akcie, ktoré je potrebné vykonať v prítomnosti, musia kompenzovať alebo eliminovať odchýlky, ktoré vzniknú v budúcnosti, alebo ktoré už vznikli v doterajšom priebehu vývoja.

Druhý dôvod, prečo sa sústrediť na cieľ projektu, je prezentácia priebehu projektu nadriadeným. Vo väčšine prípadov ich bude zaujímať odhad, v akom stave a kedy bude projekt dokončený. To je informácia, ktorú potrebujú pre chod svojej firmy. To, že sme práve teraz dva týždne pozadu podľa plánu a prekročili sme náklady o 20% ich **možno** bude zaujímať. Ale to, že projekt dokončíme o tri týždne neskôr a náklady budú o 30% vyššie ako sme predpokladali, to ich bude zaujímať **určite**.

V školských projektoch nevystupuje finančný rozpočet ako aspekt pri plánovaní a realizácii projektu. Namiesto neho je tu ďalší dôvod: fixné termíny. V reálnych projektoch je niekedy mierny sklz na projekte zanedbateľný na rozdiel od školy, kde je presne daný termín, kedy je nutné odovzdať prácu, ináč to spôsobí neprejudenie predmetu, či nesplnenie podmienok na získanie titulu.

## Čo je potrebné monitorovať?

V tomto momente si možno hovoriť: „No dobre, mám sa sústrediť na cieľ projektu, mám sa držať plánu trasy a minimalizovať odchýlky. Ale ako vyzerá ten cieľ? Držať sa akej trasy? A aké odchýlky?“ Samé dobré otázky.

Presné odpovede na tieto otázky sú síce mimo rámec mojej eseje, ale zjednodušene sa dá povedať, že ide o určité parametre, podľa ktorých sa meria úspech projektu. V každom z týchto parametrov sa na začiatku projektu určia ciele tzv. parciálne ciele. A práve na tieto ciele sa treba zamerať pri monitorovaní a kontrole projektu. Prvé dva sa týkajú spotreby zdrojov:

- **Plán:** Bol projekt skončený načas? Ako dlho nám realizácia trvala?
- **Náklady:** Bol projekt ukončený za predpokladané náklady? Koľko peňazí sme minuli na realizáciu?

Ďalšie dva ciele sa týkajú funkčných požiadaviek na projekt:

- **Funkcionalita:** Má softvér všetku očakávanú funkcionálnosť? Čo všetko vlastne dokáže?
- **Kvalita:** Splňa projekt kvalitatívne požiadavky? Ako dobre vie vykonávať svoje funkcie?

Myslím, že ani netreba veľmi opisovať, že ideálny cieľ projektu je dosiahnutý vtedy, keď sú dosiahnuté všetky tieto parciálne ciele podľa dohody na začiatku.

V praxi sa väčšinou kladie veľký dôraz na kontrolu nákladov a plánu. Niet sa čomu čudovať, projekty majú produkovať zisk, ktorý sa znižuje práve vysokými nákladmi a sklzom vo vývoji. Funkčnosť a kvalita ide niekedy do úzadia. Na to si je dobré dať veľký pozor. Hovorí sa totiž: „Možno zabudnú, že to stálo veľa, alebo že to trvalo dlho, ale nikdy nezabudnú, že to nefungovalo!“

## Aké informácie sú potrebné pre monitorovanie?

Pre každý z vyššie uvedených parametrov vymenujem atribúty, ktoré musí projektový manažér monitorovať.

Plán:

- Dátumy začiatku a konca, kedy bola každá z ukončených aktivít naplánovaná.
- Dátumy, kedy každá z ukončených aktivít skutočne začala a skončila.
- Predpokladaný dátum začiatku každej aktivity, ktorá sa aktuálne vykonáva.
- Skutočný dátum začiatku každej aktivity, ktorá sa aktuálne vykonáva.
- Pôvodne naplánovaný dátum skončenia aktivity, ktorá sa aktuálne vykonáva.
- Predpokladaný dátum skončenia aktivity, ktorá sa aktuálne vykonáva.
- Popis vykonanej práce v každej aktuálne vykonávanej aktivite.

**Náklady:**

- Odhadované náklady (príp. človeko-hodiny) pre všetky aktivity.
- Skutočné náklady (príp. vykázané človeko-hodiny) pre každú skončenú aktivitu.
- Aktuálne náklady (príp. vykázané človeko-hodiny) na každú aktuálne vykonávanú aktivitu.
- Odhadované náklady (príp. ďalšie človeko-hodiny) na dokončenie každej aktuálne vykonávanej aktivity.

**Funkcionalita:**

- Špecifikácia (zoznam) funkcií, ktoré má obsahovať výsledný produkt.
- Aktuálny stav, ktoré funkcie sú implementované.

**Kvalita:**

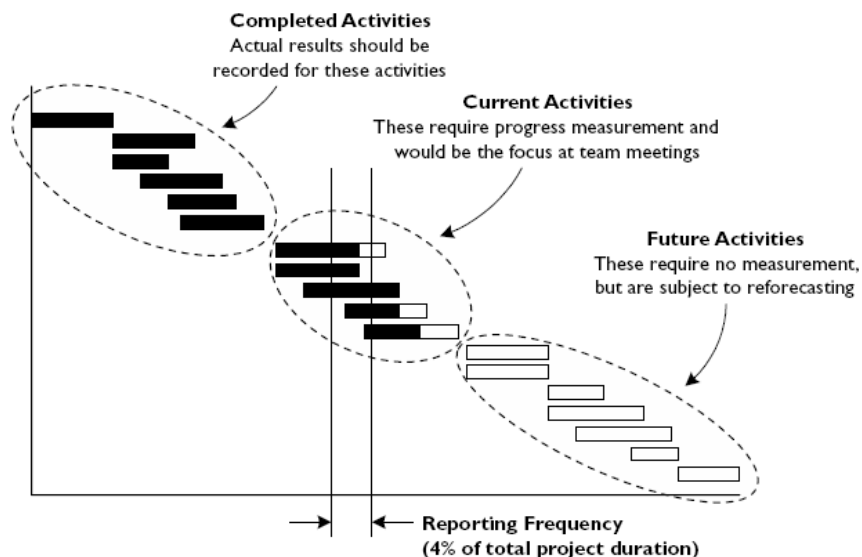
- Predpokladaná kvalita všetkých častí produktu.
- Aktuálny stav, ako kvalitný je produkt.

## **Ako sa dajú zbierať potrebné informácie?**

Obyčajne musí projektový manažér zbierať veľa informácií a sledovať mnoho záležitostí počas životného cyklu projektu. Kde všade a ako sa dajú zbierať všetky takéto informácie? Aké procesy a metódy sa dajú využiť? Toto sú niektoré z bežne používaných:

**Stretnutia tímu (Team Meetings, Status Meetings).** Ako je vidno na zozname hore, analýza stavu projektu sa skladá z aktivít z minulosti, prítomnosti a budúcnosti. Zdroj tých najaktuálnejších informácií býva obyčajne stretnutie tímu. Je dôležité, aby sa tieto stretnutia konali pravidelne počas celého životného cyklu projektu.

Nasledujúci obrázok (Obr. 1) znázorňuje, kedy je vhodné zvolať stretnutie tímu. Na stretnutí sa preberajú informácie o 3 skupinách aktivít. Prvou skupinou sú informácie o aktivitách, ktoré sa od posledného stretnutia splnili. Diskutuje sa o tom, či nenastali určité problémy pri riešení zadaní, či sa nevyskytli závislosti, ktoré by mohli ovplyvniť priebeh nasledujúcich aktivít. Druhou skupinou sú informácie o práve prebiehajúcich aktivitách. Na túto časť sa zvykne klásť najväčší dôraz na stretnutiach. A na koniec sa preberajú aktivity, ktoré tím bude riešiť v budúcnosti. Tu stačí spomenúť len stručné informácie a pýtať sa na predpokladané dôsledky niektorých aktivít, na ktoré je nutné sa pripraviť.



Obr. 1. Výber frekvencie stretnutí [1]

**Formuláre a šablóny.** Existuje veľa metód pre získavanie informácií. Medzi tie najpriamočiarejšie a najspôhlivejšie metódy patrí jednoduché vyplňanie formulárov, prípadne šablón, členmi tímu. Ak sú tieto formuláre a šablóny navrhnuté vhodne, mali by členom tímu uľahčiť podávanie informácií a tiež uľahčujú ich spracovanie, pretože sú v takej forme a súvislostiach, ako to projektový manažér potrebuje.

Na druhej strane, vyplňanie formulárov je neosobné a pracovne vyťažným členom tímu to môže pripadať ako zbytočná práca navyše. Preto je nutné im vysvetliť zmysel toho všetkého.

**MBWA (Management by Walking Around).** Podľa manažérov je to vraj klišé. Ja som sa s týmto pojmom predtým nestretol, ale intuitívne to koná hádam každý dobrý manažér. Ako názov dosť výstižne hovorí, manažér by nemal kontrolu a vedenie projektu zúžiť len na prijímanie, analýzu informácií a rozdeľovanie práce. Mal by sa stretávať a diskutovať s členmi tímu aj mimo oficiálnych sedení. Umožní mu to tak zvyšovať úroveň motivácie u členov tímu, overovať presnosť a platnosť získaných informácií, odkrývať problémy, ktoré sa nemuseli spomenúť na stretnutiach tímu.

**Softvérová podpora.** Spôsoby zbierania informácií môžu byť v každej organizácii iné. Závisí od typu projektov, ktoré riešia, počtu zamestnancov na jednom projekte a pod. Pri niektorých (hlavne malých) projektoch môže byť manažment vedený s papierom a perom. Pri väčších sa už zvyknú vyskytnúť problémy so spracovaním veľkého množstva informácií. V takýchto prípadoch je veľmi vhodné využiť softvérovú podporu pre tie činnosti, ktoré sú softvérovo podporiteľné ako organizácia stretnutí, manažment dokumentov, distribúcia informácií, plánovanie, zdroje atď. Cieľom je zabezpečiť efektívnu komunikáciu členov tímu (diskusné fóra, wiki stránky, kalendár) a tiež plánovanie a vizualizáciu stavu projektu a odbremenit'

členov tímu od „papierovej“ práce. Predsa len je jednoduchšie párkrát kliknúť myšou, ako vyplniť formulár, zaniest' ho niekam na spracovanie. Popis všetkých možností existujúcich softvérov nie je cieľom tejto eseje, keďže sa tu zaoberám skôr princípmi ako konkrétnou implementáciou monitorovania projektov.

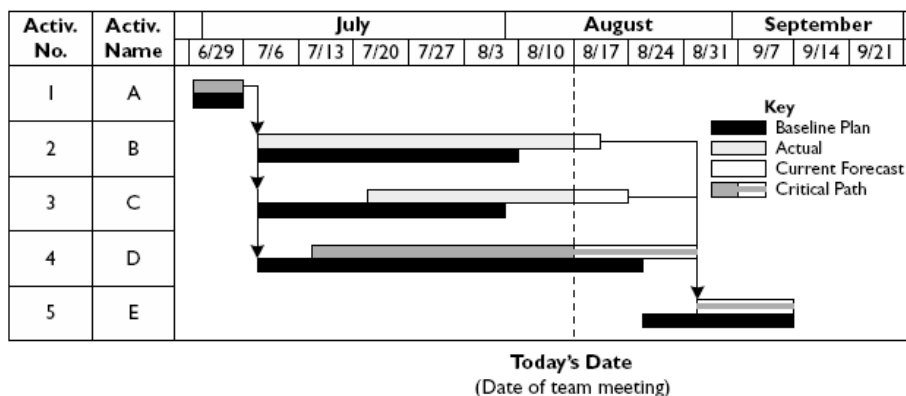
## Ako analyzovať nazbierané informácie?

Ako som spomenul vyššie, pri analýze stavu projektu sa treba zamerať hlavne na plán, náklady, funkčnosť a kvalitu. Poďme sa pozrieť na to, ako tieto získané informácie spracovať a tím analyzovať svoj stav na projekte.

### Analýza plnenia plánu

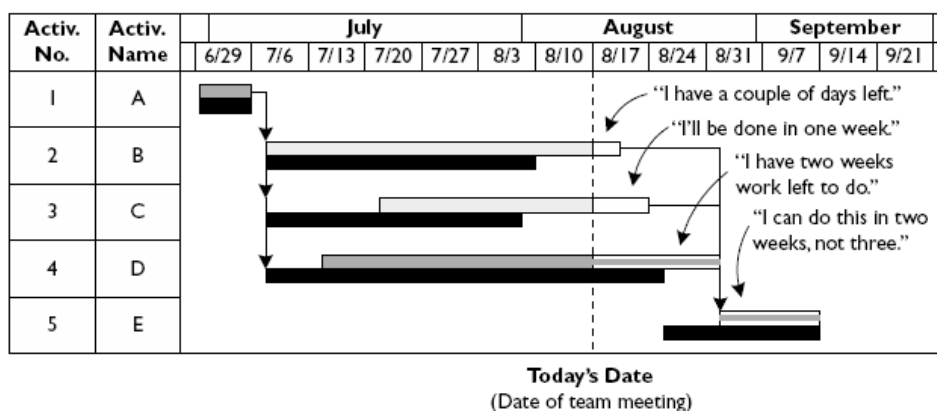
Analýza plnenia plánu sa zvyčajne opiera o grafické zobrazenia.

Nasledujúci obrázok (Obr. 1) ukazuje základnú schému pre kontrolu projektového plánu. Sú tam vyznačené tri charakteristiky pre každú aktivitu: pôvodný plán aktivity, množstvo odpracovaného času, predpovedaný čas ukončenia aktivity. Rozloženie aktivít a jednotlivých charakteristík je zvyčajne určené podľa informácií získaných na stretnutí tímu.



Obr. 2. Kontrola plnenia plánu [1]

Obr. 3. zobrazuje aj niektoré informácie navyše. Tieto informácie boli poskytnuté členmi tímu, vyslovili svoje odhady pre dokončenie úloh tak, aby celkový plán nebol narušený.



**Obr. 3.** Kotrola plnenia plánu s informáciami od členov tímu [1]

Spracovanie a zobrazovanie informácií získaných od členov tímu je len o spájaní všetkých informácií do diagramu. Táto jednoduchá a priamočiara metóda je použiteľna takmer pri všetkých typoch projektov.

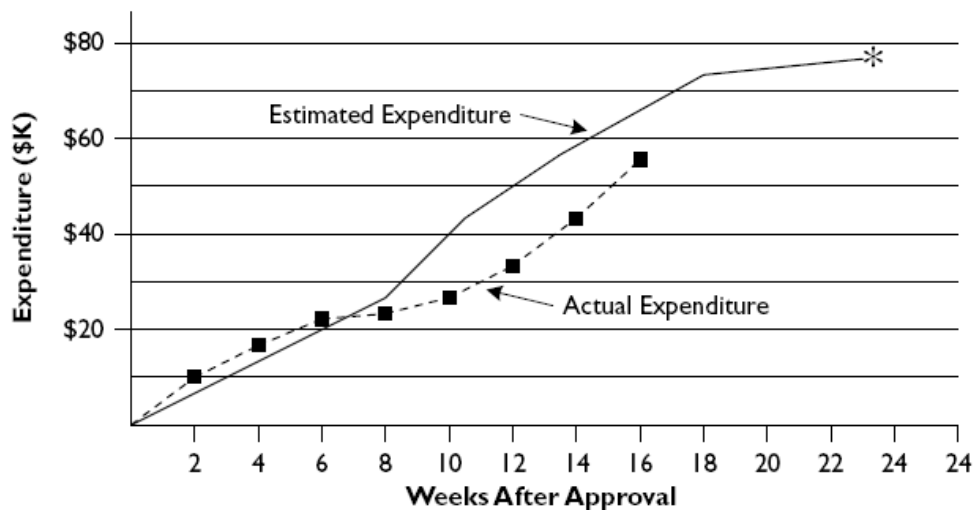
Interpretácia diagramov je tiež veľmi jednoduchá (ak sú dobre zostrojené). Analýza na obrázku (Obr. 3) nám umožňuje vysloviť niekoľko poznámok a záverov o výsledkoch aktivít z minulosti a o aktuálnom stave každej rozpracovanej aktivity. Napríklad:

- Aktivita A začala a skončila načas.
- Aktivita B začala načas, ale trvá dlhšie ako sa predpokladalo.
- Aktivita C začala dva týždne neskôr, ale bude trvať podľa predpokladu.
- Aktivita D začala o týždeň neskôr a jej trvanie je nezmenené.
- Aktivita E začne okamžite, ako sa ukončí aktivita D a jej trvanie bude kratšie o jeden týždeň oproti predpokladu.

Môžeme vysloviť aj niekoľko celkových odhadov. Podľa metódy kritickej cesty sme schopní povedať, že hoci aktivity B, C, D sú všetky oneskorené, iba aktivita D predstavuje problém, keďže je súčasťou kritickej cesty a spôsobí celkový sklz projektu. Tiež môžeme povedať, že aktivita E bude splnená skôr, ako sa predpokladalo, takže kombinácia všetkých odchýliek v projekte je nulová. Inými slovami, môžeme predpokladať, že projekt bude dokončený načas.

### Analýza aktuálnych nákladov

Klasická analýza nákladov sa opiera o porovnanie aktuálnych a odhadovaných nákladov. Výsledok by mal vyzeráť približne tak, ako na obrázku (Obr. 4).



Obr. 4. Klasická analýza aktuálnych nákladov [1]

Hoci tento graf podáva dobrý obraz o celkovom stave nákladov v aktuálnom čase, má dva veľké nedostatky. Prvým je, že nezobrazuje stav plnenia aktivít, teda nie je možné určiť, či máme nižšie náklady preto, lebo pracujeme efektívnejšie, alebo preto, že nepracujeme toľko, koľko by sme mali. Druhým je, že neintegruje do grafu výsledky. Inými slovami, že dá sa z neho určiť, koľko sme minuli, ale nie na čo.

Lepším spôsobom je jednoduchý výpis nákladov do tabuľky s porovnaním, ako sa čerpali financie oproti pôvodnému plánu. Zoznam zmenených predpokladov a v konečnom dôsledku celkový odhad nákladov.

Táto téma je dosť rozsiahla a tiež je nad rámec eseje. Hlavne kvôli tomu, že v školských projektoch tento aspekt odpadá.

### Analýza stavu funkcionality a kvality

Analýza týchto parametrov projektu – v zmysle naplnenia stanovených cieľov funkcionality a kvality - môže byť niekedy ťažká. V prípade, že systém sa vytvorí inkrementálne, dajú sa všetky časti podrobiť dôkladnému testovaniu. Testovanie je medzník medzi implementáciou a odovzdaním projektu. Zabezpečí kontrolu funkcionality a kvality na požadovanej úrovni. O samotnom testovaní sa dá napísať ďalšia esej, preto ho tu nebudem ďalej rozoberať. Chcem sa venovať istým špecifickým situáciám, ktoré sa nevyskytujú až tak často, ale sú o to nebezpečnejšie.

**Zlyhanie predpokladaných účinkov (Failure to Perform as Expected).** V niektorých projektoch sa nedá funkcionality overiť, až kým nie je produkt dokončený. Môže sa stať, že podľa projektu sa vytvorí produkt, ktorý bude spĺňať požiadavky tak, ako boli zadané, ale v konečnom dôsledku neprinesie také výsledky, ako sa očakávalo. Takýto výstup nie je nezvyčajný v prípade, kedy sa vytvára niečo nové, kde bol



nevyhnutný výskum a experimentálny vývoj. V takýchto situáciách je nutné zapojiť manažment rizík a komunikáciu. Je nutné sa dopredu ubezpečiť, že klient rozumie problému a je si plne vedomý rizík vyplývajúcich z takýchto typov projektov.

**Zníženie požiadaviek v priebehu projektu.** Niekedy sa rozhodne, že projekt nebude mať implementované všetky dohodnuté funkcie. K tomuto dôjde po dohode s klientom po tom, ako sa v priebehu projektu zistí, že niektoré požiadavky sa nedajú splniť v rámci stanovených nákladov a časových termínov.

### Ako reagovať na výsledky analýz?

Takže zozbierali sme potrebné informácie a vykonali nejaké analýzy. Teraz je čas na reakciu.

Ak je všetko v poriadku, je nutná len minimálna reakcia. Je to tak vo väčšine prípadov. Niekedy však manažér musí odpovedať na neželanú situáciu a vykonať protiopatrenia. Pri riadení lode nie je problém naviesť ju na správny kurz, ak to človek vie. Pri softvérových projektoch to tak nie je. Manažér má na starosti ľudí, procesy, technológie. Musí sa vysporiadať z parametrami, ktoré sú vzájomne prepojené (plán, náklady, funkcionálna kvalita). Ak existuje spravidla viac spôsobov, ako sa dostať späť k správnejmu kurzu, ako vybrať ten správny?

Neexistuje žiadne pravidlo, ako vybrať protiopatrenie. Výber toho najvhodnejšieho je závislý najmä na konkrétnych situáciách. Manažér musí zvážiť mnoho faktorov, medzi inými aj nasledujúce.

**Vedieť, kedy vykonať protiopatrenie.** Toto je jeden z najdôležitejších aspektov pri vykonaní nápravných akcií. Je potrebné prijímať protiopatrenia už keď sa projekt oneskorí o jeden deň? Pravdepodobne nie. Ale určite by sa táto situácia nemala podceňovať alebo ignorovať. Skorá detekcia odchýliek z plánu umožní projektu nevybočiť z plánu príliš. Práve preto sú vhodné pravidelné a časté stretnutia tímu. Treba jednoducho kontrolovať výsledky členov tímu a nenechať sa uspať na vavrínoch, ak projekt nakrátko napreduje rýchlejšie, ako bolo predpokladané.

**Rozhodnúť, či napraviť problém (okamžitá reakcia) alebo ho kompenzovať (budúca reakcia).** Keď sa vynorí problém, často sme v pokušení hneď ho riešiť. Niekedy je to vhodné, avšak niekedy to nie je ten najlepší spôsob, ako sa s ním vysporiadať. Mnohokrát bude lepšie sa problému prispôbiť a hľadať v ďalších fázach projektu opatrenie, ktoré problém eliminuje.

**Vyhnúť sa chybám v mikromanažmente.** Mnoho manažérov sa po objavení každého problému okamžite zainteresuje do jeho riešenia. Hlavne vtedy, ak je manažér nie len riadiacim pracovníkom, ale zároveň aj odborníkom v danej oblasti. Je lepšie sa tomu vyhnúť a venovať sa len závažným problémom. Po prvé, manažér nebude mať nikdy dost času, aby riešil každý problém, ktorý sa objaví. Po druhé, pri osobnej intervencii do riešenia problému dáva manažér členom tímu signál, že im neverí, a že problém nebudú vedieť vyriešiť sami. Najlepší spôsob je len pripomenúť, aby problém vyriešili a poprípade sa ponúknúť ako pomoc, ak ju budú chcieť.

**Výber tej najvhodnejšej stratégie.** Spravidla existuje veľa spôsobov ako sa vytiahnuť z problémov a zabezpečiť splnenie kritických cieľov. Toto je niekoľko najdôležitejších z nich:

- Výzvať členov tímu na lepšie výkony – niekedy aj to postačí.
- Vykonať protiopatrenie v neskorších aktivitách – tak ako bolo spomenuté vyššie, niekedy je lepšie problém riešiť hneď.
- Pridať zdroje – zaistiť dodatočnú pomoc. To však môže spôsobiť nárast nákladov.
- Prijatť náhradu – v prípade, že daná technológia je nevyhovujúca. Oplatí sa vtedy, ak technológia nie je nosná pre celý projekt a existuje podobná náhrada.
- Použiť alternatívne pracovné postupy.
- Ponúknuť stimuly – prémie, bonusy atď.
- Prerokovať náklady a termíny s klientom.
- Znížiť funkcionality alebo kvalitu produktu v dôsledku znižovania nákladov – toto je krajné riešenie. Dá sa použiť len po dohode s klientom.

Veľmi dôležité je niečo sa naučiť pri riešení každého problému. To dá dobrému manažérovi skúsenosti a schopnosti stále lepšie a lepšie riadiť projekty.

## Použitá literatúra

1. Bieliková, M.: *Softvérové inžinierstvo*. Princípy a manažment. Vydavateľstvo STU, Bratislava, 2000
2. Heerkens, G.R.: *Project Management*. The McGraw-Hill Companies, Inc., New York (2002)

## Annotation

### *Software Project Monitoring*

The very significant part of a software project management is controlling and monitoring of the actual status of the project. This activity could notice the project manager about incoming problem early enough to react and to do some corrective actions. The aim of my essay is to describe the monitoring of the project, to talk about a few ways how to do that, about what parameters are monitored and how they are analyzed. Based on the results of the analysis it is possible for the project manager to choose the appropriate action to minimize the variance of project plan.