

MONITORING VÝVOJA IT PROJEKTU

Juraj Kubiš

Vysoká škola v Sládkovičove

ABSTRAKT:

V príspevku uvádzame systém meraní stavu IT projektu (plán, vývoj počas realizácie projektu a po ukončení projektu). Teória je objasnená na príklade projektu so zlým začiatkom a dobrým koncom.

ABSTRACT:

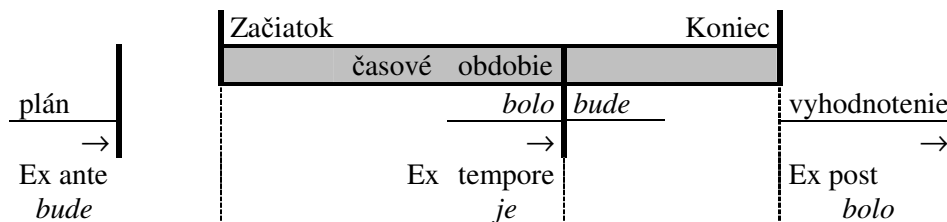
This contribution presents a system of measuring of the state of IT project (plan, development during realization of the project and after completion of the project). Theory is clarified with an example of the project with bad beginning and good end.

KLÍČOVÁ SLOVA:

IT firma, projekty – zákazky, efektívnosť projektu vo fáze štartu - plán (ex ante), počas realizácie projektu (ex tempore) a po ukončení projektu (ex post).

1 ÚVOD

Monitoring projektu môžeme realizovať len cez naturálne jednotky (výkony poradcov), len cez peňažné jednotky alebo kombinovane. Tu sa budeme zaoberať len najúčinnjšou formou: kombináciou naturálnych a peňažných jednotiek. Táto forma umožňuje i redukciu - prechod na jeden druh jednotiek. Využijeme matematický aparát uvedený v prameni /1/ a /2/. Základnými pohľadmi na zákazku (projekt) je plán – ex ante a dosiahnutá skutočnosť – ex post. Tu sa zameriame na spôsob priebežného hodnotenia stavu – ex tempore, pozri obr. 1.

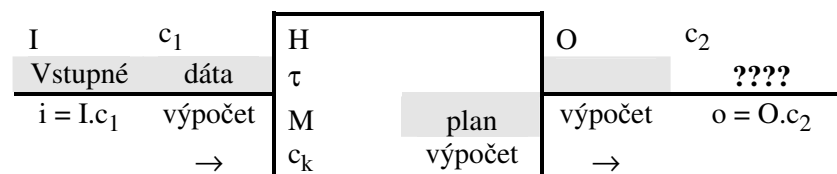


Obr. 1 Tri fázy času

2 SYSTÉM MERANÍ

Na modelovanie efektívnosti použijeme nasledovnú sústavu modelov:

- Pred ex ante (fáza ponuky a uzatvárania kúpnej zmluvy)



V tejto fáze sú známe odhadované - plánované náklady (i) projektu (zákazky). Pre rokovania so zákazníkom je potrebné v prvom rade vypočítať kritickú odbytovú sadzbu za jednotku výkonu (c_k), pri tejto hodnote je podpísanie zmluvy zbytočné ($H = 0$). Následne je potrebné vypočítať hodnotu kontraktu, ktorá zabezpečí dosiahnutie plánovanej marže v percentách M , ktorá je stanovená ako norma na daný obchodný rok v tejto firme.

Kritická odbytová cena za jednotku výkonu

$$c_k = \frac{I \cdot c_1}{O} = \frac{i}{O}$$

Ak platí $I = O$ tak $c_k = c_1$.

Kritický odbytový objem, ak je predpísaná hodnota M :

$$o_k = \frac{i}{1 - M}$$

- Plán – ex ante

I_P Vstupné	c_{1P} dáta	H_P τ_P	$= o_P - i_P$ $= o_P / i_P$	O_P Vstupné	c_{2P} dáta
$i_P = I_P \cdot c_{1P}$	výpočet	M_P	$= H_P / o_P$	výpočet	$o_P = O_P \cdot c_{2P}$
	→	O_P / I_P	c_{2P} / c_{1P}	→	
		výpočet	výpočet		

Kde:

Index P – plánované hodnoty

I – naturálny vstup – čldni

O – naturálny výstup – čldni

c_1 – nákladová sadzba za 1 čldneň výkonu

c_2 – odbytová sadzba za 1 čldneň výkonu

Prácnosti za celé obdobie možno vyjadriť ako súčet mesačných hodnôt za celé obdobie projektu v hodnote d mesiacov:

$$I = \sum_{n=1}^d I_n; O = \sum_{n=1}^d O_n$$

Pri štarte projektu je nutné vypočítať kritický objem naturálnych vstupov (I_k) – pri tejto hodnote sa dosiahne $H = 0$ podľa vzťahu (za platnosti plánovanej nákladovej sadby projektu):

$$I_k = O \cdot \frac{c_2}{c_1} = \frac{o}{c_1}$$

Ďalej vypočítame limitnú nákladovú sadzbu (c_L) projektu, pri ktorej sa dosiahne $H = 0$ pri plánovanom objeme vstupov (I_P)

$$c_L = \frac{O}{I} \cdot c_2 = \frac{o}{I}$$

Ak platí rovnosť $I = O$ tak $c_L = c_2$.

Pre potreby riadenia projektu vypočítame normovanú hodnotu efektívnosti z danej hodnoty M podľa vzťahu:

$$\tau_N = \frac{1}{1 - M}$$

Príklad:

Ak $M = 20\%$, tak normovaná efektívnosť má hodnotu $\tau = 1,25$.

- Skutočnosť (index S)– ex post

I_S Vstupné	c_{1S} dáta	H_S τ_P	$= o_P - i_S$ $= o_P/i_S$	O_P Vstupné	c_{2P} dáta
$i_S = I_S \cdot c_{1S}$	výpočet	M_P	$= H_S/o_P$	výpočet	$o_P = O_P \cdot c_{2P}$
	→	O_P/I_S	c_{2P}/c_{1S}	→	
		výpočet	výpočet		

- Ex tempore – bolo – plán, daný je mesiac z intervalu $D \in \langle 1, d-1 \rangle$

I_{PD} Vstupné	c_{1P} dáta	H_{PD} τ_{PD}	$= o_{PD} - i_{PD}$ $= o_{PD}/i_{PD}$	O_{PD} Vstupné	c_{2P} dáta
$i_{PD} = I_{PD} \cdot c_{1P}$	výpočet	M_{PD}	$= H_{PD}/o_{PD}$	výpočet	$o_{PD} = O_{PD} \cdot c_{2P}$
	→	O_{PD}/I_{PD}	c_{2P}/c_{1P}	→	
		výpočet	výpočet		

kde

$$I = \sum_{n=1}^D I_n; O = \sum_{n=1}^D O_n$$

- Ex tempore – bude – plán

$I_{P\Delta}$ Vstupné	c_{1P} dáta	$H_{P\Delta}$ $\tau_{P\Delta}$	$= o_{P\Delta} - i_{P\Delta}$ $= o_{P\Delta}/i_{P\Delta}$	$O_{P\Delta}$ Vstupné	c_{2P} dáta
$i_{P\Delta} = I_{P\Delta} \cdot c_{1P}$	výpočet	$M_{P\Delta}$	$= H_{P\Delta}/o_{P\Delta}$	výpočet	$o_{P\Delta} = O_{P\Delta} \cdot c_{2P}$
	→	$O_{P\Delta}/I_{P\Delta}$	c_{2P}/c_{1P}	→	
		výpočet	výpočet		

Kde

$$\Delta = d - D$$

$$I = \sum_{n=D}^d I_n; O = \sum_{n=D}^d O_n$$

$$H_P = H_{PD} + H_{P\Delta}$$

- Ex tempore – bolo – skutočnosť

I_{SD} Vstupné	c_{1S} dáta	H_{SD} τ_{SD}	$= o_{PD} - i_{SD}$ $= o_{PD}/i_{SD}$	O_{PD} Vstupné	c_{2P} dáta
$i_{SD} = I_{SD} \cdot c_{1S}$	výpočet	M_{SD}	$= H_{SD}/o_{PD}$	výpočet	$o_{PD} = O_{PD} \cdot c_{2P}$
	→	O_{PD}/I_{SD}	c_{2P}/c_{1S}	→	
		výpočet	výpočet		

Kde skutočná nákladová cena je určená ako vážený priemer cien za daných D mesiacov.

Kontinuitu deja sledujeme pomocou vývoja hodnôt vstupov (I) a skutočných nákladových sadziieb v projekte. Tieto parametre predikujú i hodnoty, ktoré nesmú byť prekročené ak chceme dosiahnuť plánované výsledky projektu (spravidla merané dodržaním plánovanej marže v percentách). Východiskom je normovaná hodnota efektívnosti (τ_N), ktorá vychádza z danej hodnoty M . Použijeme vzorce:

- normatívna hodnota ceny vstupov

$$i_{ND} = \frac{O_{PD}}{\tau_N}$$

Rozkladom i_{ND} získame ďalšie dva ukazovatele:

- limitná nákladová sadzba zohľadňujúca normatívnu hodnotu ceny vstupov

$$c_{LD} = \frac{i_{ND}}{I_{SD}}$$

- limitný objem naturálnych vstupov zohľadňujúci normatívnu hodnotu ceny vstupov

$$I_{ND} = \frac{i_{ND}}{c_{1S}}$$

- Ex tempore – bude – skutočnosť

Odhad budúcnosti projektu môžeme realizovať viacerými spôsobmi:

1. na základe odhadu výkonov s použitím doterajšej priemernej nákladovej ceny za jednotku výkonu. Východiskom je použitie zostatku výkonov oproti plánu

$$I_{S\Delta} = O_P - I_{SD} > 0$$

Zostatok však môže byť už záporný (plánovaná prácnosť projektu už bola prekročená). Preto treba použiť absolútnu hodnotu zostatku. Dôsledkom je, že odhadujeme do konca projektu výkon v hodnote doterajšieho prekročenia plánu. V prípade nulového zostatku je tento prístup nepoužiteľný.

$I_{S\Delta}$ Vstupné	c_{1S} dáta	$H_{S\Delta}$ $\tau_{S\Delta}$	$= O_{P\Delta} - i_{P\Delta}$ $= O_{P\Delta}/i_{P\Delta}$	$O_{P\Delta}$ Vstupné	c_{2P} dáta
$i_{S\Delta} = I_{P\Delta} \cdot c_{1P}$	výpočet	$M_{S\Delta}$	$= H_{S\Delta}/O_{P\Delta}$	výpočet	$O_{P\Delta} = O_{P\Delta} \cdot c_{2P}$
	→	$O_{P\Delta}/I_{S\Delta}$	c_{2P}/c_{1P}	→	
		výpočet	výpočet		

Ďalším variantom je použitie hodnoty $I_{S\Delta} = A$, ktorú definujeme:

$$A = (d - D)a$$

$$a \in \{min > 0, max, priemer, trend\}$$

kde:

a – mesačná hodnota výkonu,

min – minimálny mesačný doterajší výkon,

max – maximálny mesačný doterajší výkon,

$priemer$ – priemerný mesačný doterajší výkon,

$trend$ – mesačný výkon odhadnutý na báze časových radov už v tejto firme uzavretých projektov.

Tieto odhadované hodnoty nám umožňujú vymedziť pásmo, v ktorom by mali byť výsledné hodnoty projektu (zákazky).

2. Odhad pásma prípustných vstupov, ak chceme zabezpečiť plánovanú hodnotu H a pre hodnotu H = 0

Pri predikcii sledujeme cieľ splniť plánované parametre projektu vymedzené zvyčajne hodnotou plánovanej hodnoty marže v percentách (pri fixnom výstupe je to zároveň aj plánovaná hodnota pridanej hodnoty).

Ak výsledné H je rovné plánu, tak

$$I_{SA} = \frac{O_P - H_P - i_{SD}}{c_{1S}}$$

Ak výsledné $H = 0$, tak

$$I_{SA} = \frac{O_P + H_P - i_{SD}}{c_{1S}}$$

Tento pohľad je pre riadenie projektu veľmi dôležitý.

- Po ex post

V tejto fáze vyhodnocujeme výsledky projektu (zákazky) oproti plánu, oproti ponuke a spresňujeme hodnoty sledovaných parametrov firmy, ktoré odrážajú jej vlastnosti (model parametrického učenia sa firmy). Vydáva sa séria nápravných a preventívnych opatrení, ktorých cieľom je zlepšiť procesy firmy.

3 PRÍKLAD

Teóriu si ozrejníme na príklade servisného projektu IT, kde došlo k miernemu prekročeniu skutočnej prácnosti. Situáciu si sťažíme používaním viacerých nákladových sadziab poradcov (rôzne kvalifikačné kategórie) a zmenou nákladových počas projektu (došlo k prechodu medzi obchodnými rokmi danej firmy), pozri tabuľku 1. Skutočné výkony v jednotlivých sadzbách poradcov sú v tabuľke 2.

Tabuľka 1 Zmeny sadziab

Staré sadzby	Kódy	sadzba	Kódy	Zmena v %
10,384	K1	11,408	C2	109,86
13,328	K2	13,496	C3	101,26
14,144	K3	15,84	C4	111,99

Poznámka

Kategória poradcov K4 = 17,6 (základ stanovenia plánovanej nákladovej sadzby) neskôr C5 = 18,448 je pre tieto projekty neprijateľná a preto využitiu týchto poradcov sa budeme snažiť vyhnúť (čo sa podarilo).

Tabuľka 2 Mesačné výkony

Kódy	7.rr	8.rr	9.rr	Σ
K1	0,125	0,0625	0,5	0,6875
K2	0,25	0,25	1,1875	1,6875
K3	2,625	0,75	3,125	6,5

Kódy	10.rr	11.rr	12.rr	01.rr	02.rr	03.rr	apríl	máj	jún	Σ	$\Sigma\Sigma$
C2	0	0	0	0	0,375	0,25	0,25	0,125	1,25	2,25	2,9375
C3	0,125	0	0,25	0,21875	0,25	1,5	0,375	1,375	0,6875	4,78125	6,46875
C4	3,25	2,625	1,125	1,125	1,75	2,25	2,5	0,5	5,1875	20,3125	26,8125

Plánovaná hodnota marže $M = 20 \%$. Kritický odbytový objem je $o_K = 748$. Záver: vstupné podmienky projektu nevyhovujú normatívu firmy – zlyhanie obchodnej fázy projektu.

Plán (ex ante)

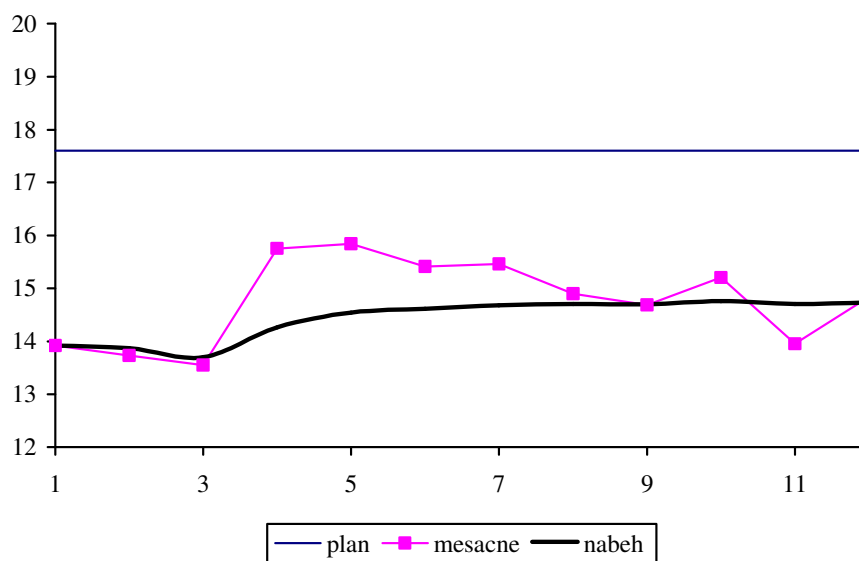
I	c_1	H	27,2	O	c_2
34,00	17,60	tau	1,045455	34,00	18,4
→	598,4	O/I	c_2/c_1	→	625,6
		1	1,045455	M	0,043478

Komentár: efektívnosť projektu bude zabezpečovaná len rozdielom cenových sadzieb. Kritický objem vstupov $I_k = 35,55$ čldní.

Skutočnosť (ex post)

I	c_1	H	92,8825	O	c_2
36,1875	14,3	tau	1,726077	34	18,4
→	533,1175	O/I	c_2/c_1	→	625,
		0,387403	1,49129	M	0,471999

Komentár: efektívnosť projektu bola získaná len nižšími nákladovými sadzbami za jednotkový výkon. Plánovaná marža bola prekročená. Vývoj priemernej nákladovej sadzby je na obr. 2.



Obr. 2 Vývoj priemernej nákladovej sadzby

Komentár: zmena nákladových sadzieb je zreteľná, v priebehu projektu sa priemerná sadzba stabilizovala.

Ex tempore – bolo – skutočnosť

Skutočnosť (priebežný stav za 8 mesiacov)

I	c_1	H	123,41542	O	c_2
19,96875	14,71	tau	1,4202789	22,67	18,4
→	293,65125	O/I	c_2/c_1	→	417,06667
		1,1351069	1,2512291	M	0,2959129

Komentár: Oproti plánu je pridaná hodnota vyššia o 105.282,1 Sk. Fascinujúci medzivýsledok.

Ex tempore – bude – skutočnosť

Odhad skutočnosti po uplynutí ďalších 4 mesiacov

$I_{S\Delta}$	c_{1S}	$H_{S\Delta}$	2,196227	$O_{P\Delta}$	c_{2P}
14,03	14,70554	$\tau_{S\Delta}$	1,010644	11,33333	18,4
$i_{S\Delta} = I_{P\Delta} \cdot c_{1P}$	206,3371	$M_{S\Delta}$	0,010532	208,5333	$o_{P\Delta} = O_{P\Delta} \cdot c_{2P}$
	→	$O_{P\Delta}/I_{S\Delta}$	c_{2P}/c_{1P}	→	
Kontrola ($i_{P\Delta}$)	199,4667	0,807721	1,251229	208,5333	Kontrola ($o_{P\Delta}$)

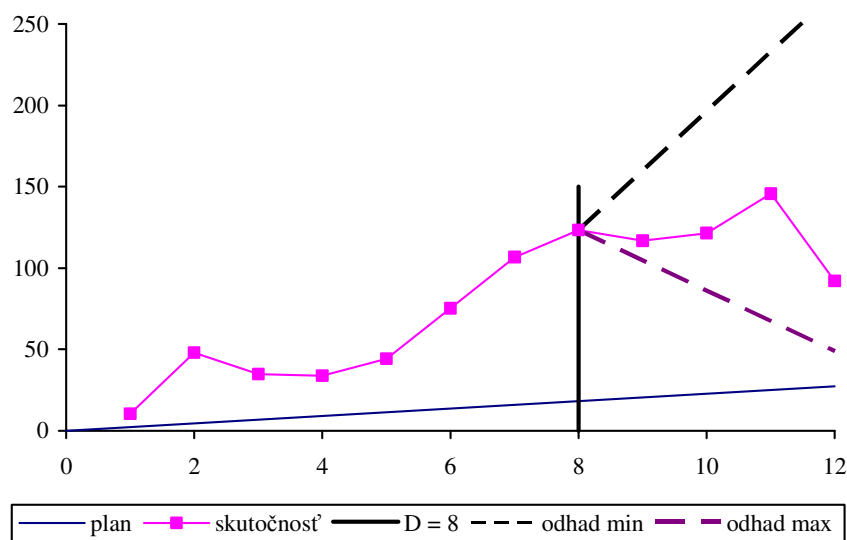
Podmienka $I_{S\Delta} = O_P - I_{SD} > 0 \Rightarrow$ je splnená.

Záver				
Náklady	sú zatiaľ vyššie o	+ 6,87044		
Pridaná hodnota	by mala byť vyššia o	+ 98,412		
lebo		plán	Do D = 8	Za 12 - 8
H		27,200	123,4154	2,196227
				spolu
				125,6116

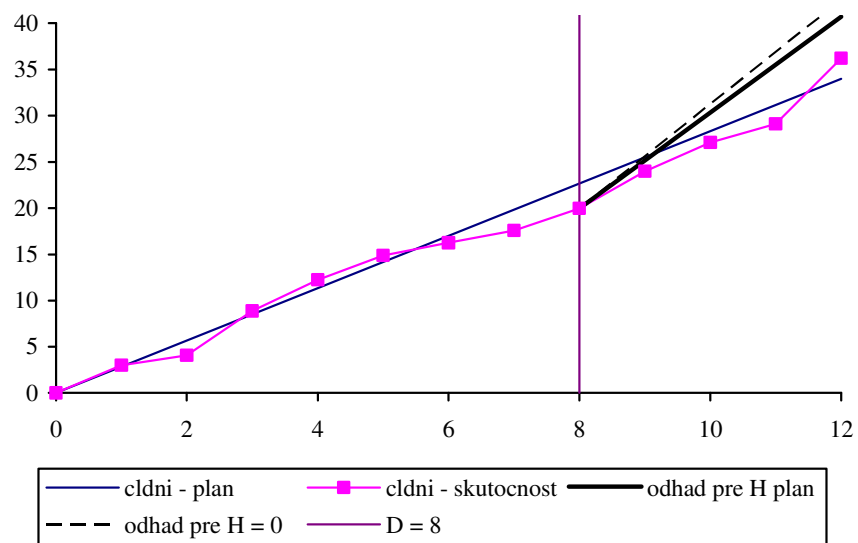
Výpočet pásma:

A	čdni	H za zvyšok času	Výsledná H	H oproti plánu
min	4,25	146,0348	269,45	242,250
max	19,25	-74,5483	48,86711	21,667
priemer	9,984375	61,70771	185,1231	157,923
absolútna hodnota	14,03125	2,196227	125,6116	98,412
Výpočet pre H = plán	20,72	-96,2154	27,2	0
Výpočet pre H = 0	22,57	-123,415	0	-27,200

Grafické zobrazenie je na obr. 3 a 4.



Obr. 3 Kumulované hodnoty H projektu a odhad v D = 8 podľa min a max



Obr. 4 Kumulované hodnoty vstupov I (čldni) plán a skutočnosť + odhad v $D = 8$ pre $H =$ plán a $H = 0$

Komentár: splnenie plánu už nie je náročné.

4 ZÁVER

Sústava modelov umožňuje vytvoriť skupinu ďalších – sekundárnych modelov, kde porovnávame skutočnosť s referenčnými hodnotami minulosti (na báze relatívnych čísel). Tento druh modelovania je vhodné doplniť o predikčné dáta na báze sezónnosti. Tu sme si odpustili použitie rozdielov či indexov na meranie odchýlok. Uvedená metóda je niekoľko rokov používaná na projektoch v istej IT firme s mimoriadne dobrými výsledkami (ekonomicky beznádejný projekt sa stal úspešný a prekročil aj plánovanú - predpísanú maržu v percentách v danej firme). Pred použitím v reálnych projektoch bola overená na ukončených projektoch so známymi dátami počas projektu v mesačnom časovom raste.

LITERATURA

- /1/ Kubiš, J.: Efektívnosť IT projektu a IT firmy, to sú rôzne veci. In: Tvorba Softwaru 2009, celostátná konferencia s medzinárodnou účasťou. Ostrava: VŠB – TU, Ekonomická fakulta, 2009, s. 50-57, ISBN 978-80-248-2012-5
- /2/ Kubiš, J.: IT firma a meranie efektívnosti projektov. In: Tvorba Softwaru 2008, celostátná konferencia s medzinárodnou účasťou. Ostrava: VŠB – TU, Ekonomická fakulta, 2008, s. 73-81, ISBN 978-80-248-1765-1