

# PLÁNOVANIE ZAVÁDZANIA INFORMAČNÝCH SYSTÉMOV NA BÁZE NORMATÍVOV

Ing. Juraj Kubiš, CSc.

SLOVAKODATA, a.s. Bratislava, kubiš@slovakodata.sk

## Abstrakt

Celkové trvanie projektu, tri príklady: paralelné zavádzanie modulov, postupné zavádzanie modulov, prekryté zavádzanie modulov. Plánovanie na báze normatívoiv priebežných časov. Plánovanie na báze normatívoiv práci poradenských prác. Miera presnosti odhadov. Relácia prácnosť a trvanie. Je to voľné pokračovanie príspevku /11/.

## 1. Úvod

V priebehu posledných 5 rokov, pre ktoré je charakteristické postupné nasadzovanie komplexných informačných systémov podniku, sa zároveň prejavuje i nesúlad medzi rýchlosťou zmien v informačných technológiách a možnosťami podnikovej sféry tieto zmeny efektívne vstrebať a účinne využívať. Doba implementácie predstavuje mesiace a v zložitejších podmienkach roky usilovnej práce spojenej i so zmenami v celkovej podnikovej kultúre /1/.

Riadenie projektov, zameraných na vývoj rozsiahlych informačných projektov, predstavuje, vzhľadom ich špecifický charakter, jednu z najzložitejších činností, ktoré sú realizovateľné na súčasnej úrovni ľudského poznania. Riziká, ktoré sú spojené s tvorbou veľkých informačných systémov, časté problémy, enormný rast nákladov a doby realizácie projektu či dokonca prípady úplného krachu projektov, je možné eliminovať iba starostlivou prípravou projektu /2/. Špecifickosť, tejto kategórie projektov vymedzuje prameň /3/ nasledovne: každý projekt informačného systému sa vyznačuje jedinečnosťou a neopakovateľnosťou, ktorá vyplýva z možných kombinácií a stavov jeho komponentov:

- ľudia (ich schopnosti, znalosti, postoje),
- okolie (väzby na iné systémy),
- dáta a informácie,
- procesy a metódy,
- programy - SW,
- technické prostriedky - HW,
- organizácia (k okoliu a vnútorná - jednotlivých komponentov IS).

## 2. Zavádzanie informačných systémov

Zavádzanie informačných systémov podniku možno kategorizovať do polohy rozsiahlych projektov. Projektový prístup k riadeniu predstavuje svojbytný štýl, ktorý svojou nekompromisnou orientáciou na dosiahnutie plánovaného dopadu v čase, so stanoveným rozpočtom a predom vymedzenými zdrojmi, je účinným nástrojom k dosahovaniu zmien /4/. Dosiahnutie želaného stavu, t.j. mať v produktívnej prevádzke informačný systém v relatívne krátkom čase, pri prijateľných nákladoch si vyžaduje plánovanie prác i zdrojov (samozrejme

môžeme použiť i princíp samospádu pri riešení, je veľmi pohodlný /nie je potrebné určovať prácnosť riešenia, termíny, .../, avšak nákladný).

Na základe kritéria - miera prekrytosti môžeme vytvoriť rámcové harmonogramy zavedenie integrovaného informačného systému troch typov:

- paralelné zavádzanie modulov, vid' tabuľku č. 1,
- postupné zavádzanie modulov, vid' tabuľku č. 2,
- prekryté zavádzanie modulov, vid' tabuľku č. 3.

Tabuľka č. 1

Variant: *paralelné zavádzanie modulov*

P.č.	Oblasť/modul	01	02	03	04	05	06	07	08	09	Čas
01	HZ - štart T: <b>00m</b>										
02	Prípravná fáza	■									1
03	Definičná fáza		■	■							2
04	HW + siete	■	■						■	■	
05	R/3 + BC			■	■	■	■	■	■	■	1
06	FI			■	■	■	■	■	■		4
07	AM				■	■					2
08	CO			■	■	■	■	■	■		4
09	Uzavretie etapy								■	■	*
10	Príprava II. etapy								■	■	
11	Vedenie projektu	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

9 versus 16

mesiacov

Tabuľka č. 2

Variant: *postupné zavádzanie modulov*

P.č.	Oblasť/modul	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	Čas
01	HZ - štart T: <b>00m</b>																	
02	Prípravná fáza	■																1
03	Definičná fáza	■	■	■														2
04	HW + siete	■	■					■	■							■		
05	R/3 + BC			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1
06	FI			■	■	■	■	■			■						■	4
07	AM							■	■	■								2
08	CO										■	■	■	■	■	■	■	4
09	Uzavretie etapy																	*
10	Príprava II. etapy																	
11	Vedenie projektu	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Poznámka: \* - v tomto rámci uvedené normatívy zavádzania modulov R/3 vychádzajú z prameňa /5/

Tabuľka č. 3 Variant: ešte prijateľná miera prekryvania

**riziko:** nevyčlenenie dostatočného počtu pracovníkov zákazníka v dotknutom období na 50 % kapacitu, viď tabuľku č. 4

P.č.	Oblasť/modul	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Čas	
01	HZ - štart T: <b>00m</b>																						
02	Prípravná fáza	■																					1
03	Definičná fáza	■	■	■																			2
04	HW + siete	■	■						■	■			■	■			■	■					
05	R/3 + BC			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1
06	FI			■	■	■	■	■	■				■										4
07	AM				■	■	■									■	■						2
08	CO				■	■	■	■				■				■	■	■					4
09	MM				■	■	■	■	■	■	■	■			■								8
10	SD			■	■	■	■	■	■														8
11	PP					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	10
12	PM												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6
13	WF							■	■	■													1
14	HR				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	8
15	QM				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
16	EIS				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	*
17	Uzavretie projektu																						
18	Vedenie projektu	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Poznámka: \* - v tomto rámci uvedené normatívy zavádzania modulov R/3 vychádzajú z prameňa /5/





### 3. Trvanie projektu

Východiskom pri plánovaní projektov na báze **odhadovaných** dôb trvaní (priebežných časov) zavádzania informačných systémov sú údaje, ktoré sa získali na báze empirických dát (skúsenosti z minulých projektov).

Urobiť dobrý **odhad**, s určitým stupňom vierohodnosti, je kľúčovou otázkou pri plánovaní. Je to tiež jedna z najobtiažnejších častí pri tvorbe plánu, pretože zahŕňa v sebe rozhodovanie založené na vedomostiach, pochopení problematiky a doterajších skúsenostiach /6/. Odhad je výrok o budúcich činnostiach a udalostiach, je to predpoveď s pravdepodobnosťou. Odhad je predpoveď, ktorá má rovnakú pravdepodobnosť odchýlky od skutočnej hodnoty nahor ako aj nadol /7/. Prameň /7/ uvádza i nasledovné citácie: Čo sa dá dosiahnuť ?

70 % projektov s odchýlkou menej ako 20 % od odhadu (B.W.Boehm, TRW, 1981)

90 % projektov s odchýlkou menej ako 5-10 % od odhadu (M.Marietta, GEC, 1986)

Odhady sa môžu robiť na úrovni analogických projektov alebo analogických modulov informačného systému, samozrejme odhad na úrovni projektov je výrazne menej presný. Prameň /1/ uvádza prehľad trvaní projektov. Z uvedeného prehľadu za 41 dodávaných systémov vyplýva, že trvanie projektu môže trvať od jedného mesiaca do dvoch rokov.

Výhodnejšie je pracovať s intervalmi trvaní poradenských prác pri zavádzaní modulov informačného systému. V tabuľke č. 5 uvádzame trvania podľa prameňa /5/.

Tabuľka č. 5

Doby zavádzania modulov R/3 podľa /5/ v mesiacoch

Modul	od	po	stred	$t_k$
FI	3	8	5,5	5
AM	2	4	3	2,8
CO	4	12	8	7,2
MM	4	12	8	7,2
SD	4	15	9,5	8,4
PM	4	15	9,5	8,4
PP	5	20	12,5	11
QM	3	12	7,5	6,6
HR	4	12	8	7,2
priemer	3,67	12,22	7,94	7,09

V podmienkach projektov tejto kategórie, keď sú k dispozícii dva body, je výhodnejšie (pravdivejšie) ako aritmetický stred používať strednú hodnotu nesymetrickú, napr. podľa prameňa /8/:

$$t_k = \frac{3a + 2b}{5}$$

kde:

$t_k$  - stredná hodnota

a - optimistický odhad trvania

b - pesimistický odhad trvania

Porovnanie hodnôt je uvedené v tabuľke č. 5.

Vyhodnocovať plnenie termínov projektov zavádzania informačných systémov je dosť problematické (i keď potrebné) z triviálnych dôvodov - v kontrakte sa niekedy objavujú termíny v rámci kalendárneho roku, ktoré sa ťažko realizujú. Uvedieme príklady príčin neplnenia termínov:

- kontrakt sa podpisuje podstatne neskôr ako sa počítalo počas výberového konania,
- v priebehu realizácie kontraktu sa rozširuje rozsah prác (i keď korektným spôsobom) ako bolo zadané,
- odklad ukončenia projektu z rôznych kvázidôvodov, ak sa na ukončenie projektu viažu platby dodávateľovi,
- pri vykonávaných zmenách procesov sa zákazník nevie (povedzme mesiac, dva) rozhodnúť pre jeden z ponúknutých variantov ak sa jedná o zásadné zmeny v procesoch (obava z rozhodnutia),
- nedostatočná účasť na riešení kľúčových pracovníkov zákazníka,
- fluktuácia v tímoch (opakované zaškolenie),
- atď.

Pri používaní normatívoov tohto druhu je potrebné vždy vyhodnocovať spätne ich účinnosť a následne ich spresňovať. Niektoré nástroje ukážeme v ďalšom bode - ich aplikačný priestor je spoločný.

#### 4. Prácnosť projektu a jej štruktúra

Podrobnejší pohľad na projekt zavádzania informačného systému podniku z pohľadu nášho skúmania je celková prácnosť zavádzania a jej štruktúra.

Veľmi výhodnú štrukturalizáciu prácnosti uvádza prameň /9/, vid' tabuľku č 6. Oblasť 08 (školenia) možno definovať ako *proporciálnu činnosť vo vzťahu rozsahu projektu* (počet zavádzaných modulov, i počet dní školení u zložitejšieho modulu je väčší ako u jednoduchšieho, resp. zavádzaného modulu len v minimálnej funkčnosti). Tento kľúč (môže byť i iný ak má požadovanú vlastnosť) nám umožňuje výpočet odhadu prácnosti celého projektu:

$$\text{suma cldní} = \frac{\text{dni skolení}}{\text{strukturny podiel}}$$

Tabuľka č. 6

Štruktúra prácnosti projektu podľa prameňa /9/

P.č.	Spotreba zdrojov na:	publikované %	opravené %
01	Riadenie projektov a ostatné	16	19
02	Inštalácia R/3	2	2
03	Návrh organizačných štruktúr	3	3
04	Konfigurácia systému	10	10
05	Tvorba rozhraní a konverzia dát	11	11
06	Tvorba reportov a tlačových výstupov	22	22
07	Návrh oprávnení	5	5



P.č.	Spotreba zdrojov na:	publikované %	opravené %
08	Školenia koncových užívateľov	17	17
09	Oprava chýb (testovanie)	6	6
10	Transport z testovej do produktívnej prevádzky	4	4
11	Rozhodovanie	1	1
-	spolu:	97	100

#### Príklad

Nech rozsah školení je odhadnutý na 60 dní (človekodni). Potom odhadovaná prácnosť celého projektu sa rovná:

$$60 : 0,17 = 353 \text{ čldní}$$

Analogicky ako pri trvaní projektu je i pri práci vhodne vychádzať z istého intervalu práci (ako jednotka sa zvyčajne používa človekoden = 8 odpracovaných hodín). Príklad rozboru uvádzame v tabuľke č. 7. V tabuľke sú okrem hraničných hodnôt uvedené i štatisticky zistené priemery - čo tu považujeme za najpravdepodobnejšie práci.

#### Tabuľka č. 7

Prácnosti zavádzania modulov a ich rozbor

P.č.	Modul	od	do	$t_k$	m	$t_e$
01	A	23	55	35,8	47,2	44,5
05	B	5	54	24,6	39	35,8
09	C	24	80	46,4	42,5	45,7
11	D	25	58	38,2	54,7	50,3
19	E	6	44	21,2	5,5	12
20	F	7	29	15,8	8	11,3

Okrem už uvedeného výpočtu strednej hodnoty na základe 2 bodov je v tabuľke uvedený výpočet podľa známej metódy sieťovej analýzy PERT, vid' napr. /10/:

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

kde:

$t_k$  - stredná hodnota podľa prameňa /8/

$t_e$  - stredná hodnota podľa prameňa /10/

a - optimistický odhad práci

b - pesimistický odhad práci

m - odhad najpravdepodobnejšej práci

Výsledky podľa prvého vzťahu sú zhodné s výpočtom podľa PERT ak najpravdepodobnejšia prácnosť má hodnotu:

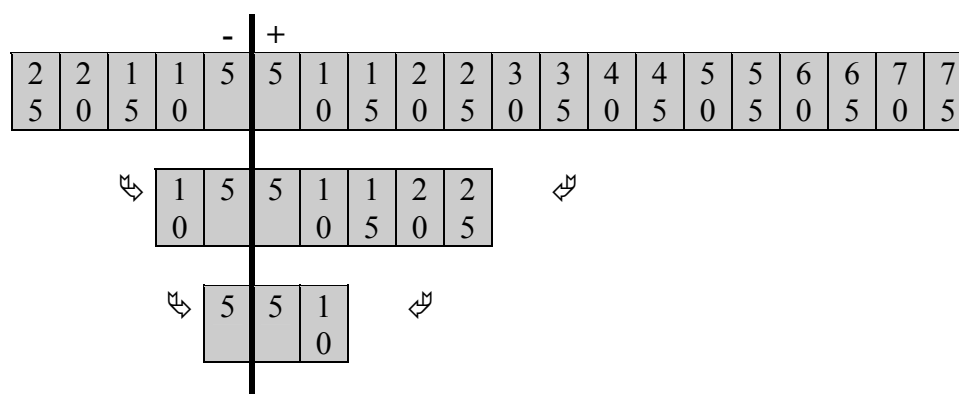
$$m = 0,65a + 0,35b$$

Presnosť odhadu práci je veľmi dôležitá i z hľadiska nákladov na projekt. Podľa niektorých prameňov na začiatku projektu, keď je predstava o jeho výsledku veľmi hrubá je

odhadovanie prácností veľmi nepresné (-20% až + 80%), zatiaľčo ku koncu projektu má odhadovanie skôr podobu algoritmizovateľných výpočtov s pomerne presnými výsledkami (-5% až + 10%). Väčšinou sa uvádzajú tri typy presnosti odhadu:

- **rádová**  
Túto presnosť dosahujú odhady na začiatku projektu, keď je k dispozícii len projektový zámer a predstava o hrubom rozsahu prác. Presnosť tejto prvej kategórie je v rozmedzí od -25% do +75%.
- **predbežná**  
Túto presnosť je možno dosiahnuť po špecifikácii požiadavkov, ktoré pomerne presne vymedzujú požadovaný rozsah systému. Takýto odhad sa väčšinou vykonáva na konci etapy celkovej analýzy (hrubý koncept). Presnosť druhej kategórie odhadu je od -10% do +25%.
- **realistická**  
Najpresnejšie sú odhady vykonávané až keď existujú podrobné poznatky výsledného tvaru systému. Najčastejšie je to na konci detailného návrhu, keď sú už k dispozícii diagramy podrobne popisujúce funkcie, programovú štruktúru a dáta požadovaného systému. V tejto chvíli zostávajú do konca projektu len relatívne dobre definovateľné činnosti programovania, testovania, tvorby dokumentácie a zavedenia. Presnosť tejto tretej kategórie je v rozmedzí od -5% do +10%.

Grafické znázornenie vývoja je na obr. 1.



obr.1: Grafické znázornenie vývoja presnosti odhadu prácností

Vyhodnocovanie odchýliek prácností projektov možno na báze historických dát a základom sú štatistické charakteristiky empirického súboru odchýliek. Konštrukcia výpočtu vstupných dát je uvedená v tabuľke č.8.

Tabuľka č. 8

Metodika výpočtu odchýliek prácnosti

P.č.	Projekt	Plán	Skutočnosť	Rozdiel	Percento
01	XY	P	S	$\Delta = S-P$	$c = \left(\frac{S}{P} - 1\right)100$
02	príklad	84	115	31	36,9
	spolu	$\Sigma =$	$\Sigma =$	$\Sigma =$	C
	jednoduchý priemer za projekt				C

K vývoju prácnosti v historickom rade môžeme urobiť analógiu s výrobným procesom, kde sa používajú k tomuto účelu tzv. krivky zábehu. Konštrukcia výpočtu vstupných dát vychádza z prepočtu prácnosti projektu na jeden modul, resp. jednu odbornú oblasť. Následne sa môžu ako prvý krok použiť napr. bazové a reťazové indexy. Znalosť trendu je veľmi dôležitá vo vzťahu na plánovanie nových projektov, čo myslím, že nie je potrebné zvlášť dokazovať.

Príklad je uvedený v tabuľke č. 9. Záver: klesanie skutočnej prácnosti pripadajúcej na jednu odbornú oblasť je evidentné (bazové indexy), avšak klesanie sa spomaľuje (reťazový index). Z plánovanej prácnosti vyplýva, že i objem kontraktovanej prácnosti sa znižuje.

Pojmy trvanie a prácnosť činnosti objasníme ešte cez niekoľko výrokov:

- Prácnosť je vynakladanie živej práce, sú to náklady.
- Trvanie hovorí o časovom intervale, kedy tieto náklady vznikli.
- Suma prácnosti je prácnosť projektu a zároveň nám hovorí o celkových nákladoch na živú prácu.
- Suma trvaní nám hovorí o časovom období, počas ktorého vzniknuté náklady (nielen na živú prácu) sú viazané (mŕtve), teda nemôžu priniesť efekt.

Z uvedeného vyplýva, že väčšinou trvanie projektu má prioritný význam a prácnosť realizácie projektu len sekundárny.

Tabuľka č. 9

Hodnotenie vývoja prácnosti

P. č.	Projekt (zákazka)	Plánovaná prácnosť		Skutočná prácnosť	
		bazový index	reťazový index	bazový index	reťazový index
01	A	x	x	x	x
02	B	0,54	0,54	0,43	0,43
03	C	0,49	0,91	0,31	0,73
04	D	0,33	0,66	0,25	0,81

## 5. Záver

Metódy informatiky boli vyvinuté a rozpracované využitím výsledkov iných základných vedných disciplín /12/, i tento príspevok je toho príkladom.

### Literatúra

1. Basl,J.: Analýza súčasnej ponuky softwaru pre podnikové informačné systémy, COMPUTER WORLD, 1997, č. 1-2, s. 19 - 28
2. Prívar, I.- Frič, P.- Šešera, L.: Metodika vytvárania informačných systémov v orgánoch štátnej správy SR, In: INFORMATIKA '95, III. medzinárodná konferencia, Bratislava, Dom techniky ZSVTS, 1995, s. 61 - 68
3. Klocok, J.: Systémy riadenia kvality v softvérových organizáciách, In: Riadenie kvality v energetike, seminár, Liptovský Ján, Slovenské elektrárne, a.s. a VÚJE Trnava, 1999, 8 s.
4. Chudoba, R.: Výzva ke zvýšeniu kultúry riadenia (Hlavné prekážky), Moderní řízení, 30, 1995, č.5, s. 34 - 36
5. Beraterhandbuch, Consultant's SAP Guide, SAP, 1995, 165 s.
6. Brown, M.: Ako úspešne pripraviť a viesť projekty za 7 dní, Bratislava, Open Windows, 1996, 112 s.
7. Frühauf, K.: Management projektov s vývojom softwaru, Baden, INFOGEM AG, 1996, 119 s.
8. Košeleva, M.S.: SAPR v upravení výroby, Mechanizacija i avtomatizacija proizvodstva, 1990, č.12, s. 34-35
9. Top Resource Eaters in R/3 Implementations (Study By European Support Group), SAP Labs, Inc., R/3 Simplification Group, April 22, 1998, s. 4
10. Klusoň, V.: Kritická cesta a PERT v řízení praxi, 1.vyd., Praha, SNTL, 1968, 252 s.
11. Kubiš, J.: Plánovanie a riadenie implementácie veľkých informačných systémov, In: Tvorba softwaru '99, celostátna konferencia, Ostrava, VŠB-TU Ostrava a Česká společnost pro systémovou integraci, 1999, s. 128-136
12. Mariaš, M.: Počítačová integrácia obchodných činností (vybrané časti), habilitačná práca, Bratislava, Ekonomická univerzita, 1999