

Barbara Chamulová¹

AKTUALIZÁCIA ČASOVÉHO PLÁNU VZHLADOM NA SCHVÁLENÉ ZMENY PRI VÝSTAVBE NEHNUTELNOSTÍ

THE UPDATING THE SCHEDULE ACCORDING TO APPROVED CHANGES DURING THE REAL ESTATE'S CONSTRUCTION

Time, Money and Quality are the basic parameters of the real estate's construction. To keep these mostly contracted parameters is an assumption for a successful completion of the real estate's construction. At the time parameter this assumption is to meet the deadline of this construction in connection with the schedule. Submitted contribution especially deals with Change Management Processes and the updating the schedule according approved changes. It also defines the procedures of the schedule updates that also include the change analysis, evaluation of its impact to schedule and how to optimise that schedule.

Úvod

Pri každej výstavbe nehnuteľností, ktorá sa realizuje alebo vykonáva sa vždy vyskytnú odchýlky od plánovaného stavu. Je dôležité tieto odchýlky vo fáze realizácie výstavby nielen monitorovať a následne ich odstraňovať, ale snažiť sa im aj predchádzať. Aby bolo možné zistiť akúkoľvek odchýlku oproti plánu, je nevyhnutné permanentné sledovanie a vyhodnocovanie napredovania prác. V podstate sa jedná o kontrolu plnenia rozhodujúcich parametrov stavby, medzi ktoré patria predovšetkým plánované časové, nákladové, zdrojové a kvalitatívne ciele.

Všetky tieto uvedené činnosti sú súčasťou cyklu riadenia výstavby nehnuteľností, vychádzajúceho z „Demingovho cyklu“ [1], ktorý pozostáva zo skupín procesov a ich vzťahy a následnosti znázorňuje schéma č. 1.

Skupiny procesov sú prezentované ako oddelené prvky s presne definovaným rozhraním, prekrývajú sa a ovplyvňujú navzájom. Majú jasné závislosti a mali by sa normálne opakovať v každej fáze procesu výstavby.

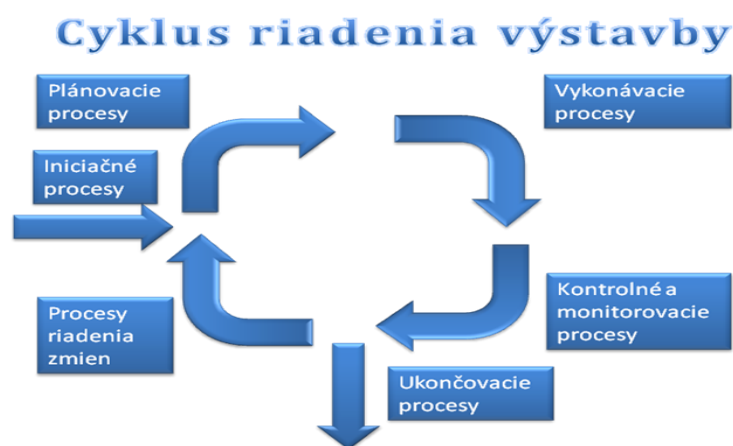


Schéma č. 1 – Cyklus riadenia výstavby nehnuteľností

¹ Barbara Chamulová, Ing. PhD., STU – Stavebná fakulta, Radlinského 11, Bratislava

Zistenie odchýlky oproti plánovanému stavu predstavuje pre riadenie výstavby nehnuteľností **zmenu**. Každú zmenu, ktorá sa objaví v priebehu realizácie, je potrebné **posúdiť a rozhodnúť** o nej, ako aj o ďalšom riadení výstavby nehnuteľností [2]. Znamená to, na základe podrobnej analýzy zmien posúdiť ich dopad na časový plán, vybrať optimálne riešenie s použitím multi-kriteriálneho rozhodovania, implementovať ho do časového plánu a ten následne aktualizovať (celá metodika riadenia zmien je podrobne opísaná v dizertačnej práci na tému „Zefektívnenie časového plánovania v procese výstavby“ – autor: Ing. Barbara Chamulová, PhD. [3]).

Zo schémy č. 1 vyplýva, že procesy riadenia zmien sú neoddeliteľnou súčasťou cyklu riadenia výstavby a nadväzujú na kontrolné a monitorovacie procesy. Už z termínu „cyklus riadenia“ je zrejmé, že sa nejedná o jednorazovú „záležitosť“, ale v priebehu realizácie výstavby sa opakuje.

Cyklus riadenia zmien

V jednom cykle procesov riadenia zmien by sa mali vykonať tieto postupové kroky:

1. návrh riešenia zmeny
2. hodnotenie času vzniku zmeny
3. analýza zmeny
4. posúdenie dopadu riešenia zmeny na projekt
5. hodnotenie riešení a výber „najpriateľnejšieho riešenia“
6. implementácia – zaradenie zmeny do časového plánu a jeho aktualizácia
7. posúdenie možnosti ďalšej optimalizácie časového plánu
8. povoľovanie zmien
9. uskutočnenie zmien
10. evidencia a dokumentácia zmien

Poznámka: Procesy uvedené v krokoch 8, 9 a 10 sú len administratívnymi, výkonnými a evidenčnými a z tohto dôvodu tento článok sa nimi nezaobrá.

1. Návrh riešenia zmeny

V tomto kroku sa modelujú variantné možnosti riešenia zmeny s predbežným ohodnotením vstupných parametrov charakterizujúcich proces výstavby (náklady, čas, prácnosť, zdroje atď.). Pod pojmom variantné riešenia zmeny sa rozumejú prípustné možnosti riešenia zmeny, pričom každé riešenie musí byť z hľadiska technológie iné.

Pri návrhu variantných riešení sa môže stať, že zmena bude mať len jediné riešenie. Takýto stav môže nastať pri zmene rozsahu plánovanej činnosti. V takomto prípade nie je potrebné vykonať 5. krok zo skupiny procesov riadenia zmien.

2. Hodnotenie času vzniku zmeny

V tomto kroku sa zisťuje termín zmeny vo vzťahu k predpokladanému termínu jej realizácie. Je to hľadisko „**prijatia požiadavky na zmenu vzhľadom na stav vykonávaných aktivít**“. Podľa tohto hľadiska som rozdelila zmeny do týchto kategórií:

- požiadavka na zmenu bola prijatá **v dostatočnom predstihu** vzhľadom na plánované aktivity, s ktorými súvisí (s ktorými bude tvoriť závislosti),
- požiadavka na zmenu bola prijatá už **po začatí prípravných prác** plánovaných aktivít s ňou súvisiacich, prípadne po priamom začatí týchto aktivít,
- požiadavka na zmenu bola prijatá až **po vykonaní plánovaných aktivít** s ňou súvisiacich (prerábky).

Toto hľadisko má predovšetkým dopad na časový plán a samotné naplánovanie zmeny v čase.

3. Analýza zmeny

Pri analýze zmeny sa zisťuje, kým a čím bola odchýlka vyvolaná. Jedná sa o kategorizáciu odchýlok podľa rôznych hľadísk a uvedenie si príčiny odchýlky. Analýza zmeny predstavuje vstupný krok pre posúdenie dopadu zmien. Dôležitými zložkami analýzy je kategorizácia zmeny, rozsah a závažnosť zmien a stanovenie príčin, ktoré ju vyvolali.

Zmeny sa vyskytujú v celom procese výstavby, preto z tohto hľadiska je možné zmeny rozdeliť podľa toho, v ktorej „**fáze**“ boli zaregistrované. Pre úspešné uskutočnenie projektu – stavby je rozhodujúca **fáza realizácie**, preto o inej článok nepojednáva.

Ďalej sa zmeny rozdeľujú podľa:

A. „**pôvodcu**“ - toho, kto zmenu navrhuje (iniciuje),

- osoba na strane odberateľa (stavebník, investor, budúci užívateľ stavby)
- osoba na strane dodávateľa (generálny dodávateľ stavby, subdodávateľa)
- vyššia moc.

Tabuľka č. 1 – príklady zmien podľa navrhovateľa – pôvodcu zmeny

„Pôvodca zmeny“	Príklad zmeny
Odberateľ	Odsadenie kuchynskej linky v časti pod šikminou krovu zväčšiť na 200 až 250 mm a predĺžiť pracovnú dosku na cca 850 až 900 mm
	zmena umiestnenia kotlov z predsieni do kúpeľne z dôvodu zväčšenia pôdorysnej plochy kúpeľní
Dodávateľ	Zmena materiálnej bázy zábradlia – z nerezovej na oceľovú s práškovou povrchovou úpravou
	Zmena vedenia dažďových zvodov z projektovaných v murive na vedených po povrchu
Vyššia moc	Zmena výšky ochranného valu z 0,5 m na 1,8 m vzhľadom na prehodnotenie zátopového pásma vodného toku Parná
	Posun termínu zahájenia zemných prác v dôsledku pretrvávajúcich mrazov a následné zabahnenie terénu

B. „**závažnosti**“

C. „**rozsahu**“ – z tohto pohľadu sa hodnotí vplyv zmeny na rozsah plánovaných činností, zaradených do časového plánu a členenie zmien je nasledovné:

- zmena vyvolá nové činnosti, ktoré je potrebné zaradiť do zoznamu činností
- zmena nevyvolá nové činnosti, ale zmení rozsah plánovaných činností
- zmena spôsobí zmenu podstaty činnosti, ale nie jej rozsah

- kombinácia vyššie uvedených kategórií

B. Zmeny podľa závažnosti

Hľadisko „závažnosti“ zmeny udáva, aký veľký vplyv má zmena na celý projekt – stavbu. Posudzuje sa, či sa jedná o limitný typ zmeny taký, že:

- ak sa nevykoná, tak projekt nemôže ďalej pokračovať,
- alebo zmena je len „želaním“, ale bez jej realizácie by projekt – stavba mohla byť ukončená.

Preto zmeny z hľadiska závažnosti sú rozdelené na tieto kategórie:

- **nezávažné zmeny** – pod touto kategóriou sa rozumejú zmeny, ktoré nie sú rozhodujúce pri realizácii projektu – stavby. Stavbu je možné ukončiť aj bez ich realizácie. Tieto zmeny sú povahy – „bolo by dobré (pekné) urobiť to takto“ – „želanie“.

Príklad: zmena vápenno-cementových omietok za sadrové hladké

- **závažné zmeny** – pod touto kategóriou sa rozumejú zmeny, ktoré nespádajú do limitných kategórií, môže ísť o časti stavby, ktoré boli pri plánovaní opomenuté, ale majú byť súčasťou projektu - stavby, stavbu je však možné dokončiť aj bez nich, alebo je ich možné vykonať aj po dokončení diela, nie sú dodatočným želaním a nie sú blokujúcim faktorom pre pokračovanie alebo dokončenie projektu.

Príklad: zmena plochej bezspádovej strechy za strechu so spádom vytvoreným betónovou mazaninou a opatrenou tepelnou izoláciou

- **veľmi závažné zmeny – zásadné** - pod touto kategóriou sa rozumejú zmeny, bez vykonania ktorých, nie je možné projekt – stavbu ukončiť, prípadne skolaudovať (napr. zmeny, ktoré sú iniciované tretími stranami - úradmi, projektantom, legislatívne zmeny). Tieto zmeny majú povahu, že „musia sa vykonať“, inak sa projekt zastaví, alebo nebude schopný ukončenia.

Príklad:

- zmena vykurovacieho média z plynu na elektrinu z dôvodu nezrealizovania primárneho rozvodu plynu generálnym dodávateľom plynu (SPP)

Ak sa analýzou zmeny zistí, že zmena je „nevýznamného“ charakteru, aj z pohľadu závažnosti, aj z pohľadu rozsahu a požiadavka na zmenu prišla v dostatočnom predstihu, a ani časový plán nebude dotknutý, ďalšie postupové kroky z procesov riadenia nie sú potrebné.

4. Posúdenie dopadu riešenia zmeny na projekt – stavbu podľa zvolených kritérií

Na základe analýzy zmeny a návrhu variantných riešení je možné pristúpiť k samotnému posúdeniu jej dopadu. Cieľom dopadovej analýzy je zistiť, aký veľký je dopad zmeny. Pozornosť bude venovaná predovšetkým dopadu na čas, a teda na časový plán.

Pre posúdenie dopadu zmeny stavbu je potrebné si najprv zadať kritériá, pomocou ktorých sa dá kvantifikovať dopad zmeny na realizáciu. Tieto kritériá budú zároveň vstupom do rozhodovacieho procesu výberu optimálneho riešenia zmeny.

Pre kvantifikovanie dopadu zmeny na projekt boli zvolené nasledujúce kritériá, ktorými je možné dopad najlepšie ohodnotiť:

- **kritérium C1** – dodržanie zmluvne dohodnutých termínov (ukončenie, míľniky)
- **kritérium C2** – dodržanie výšky rozpočtovaných nákladov

- **kritérium C3** – zdroje (na akýkoľvek zdroj vo všeobecnosti – ľudské zdroje, materiálové zdroje, vybavenie strojmi a mechanizmami, ap.)
- **kritérium C4** – prácnosť
- **kritérium C5** – závislosti medzi plánovanými činnosťami v časovom pláne

Každému zvolenému kritériu sa priradia stupne ohodnotenia „veľkosti“ dopadu zmeny na dané kritérium. Pre ohodnotenie „veľkosti“ dopadu zmeny boli zvolené pre každé kritérium *tri slovné stupne ohodnotenia*.

Pre posúdenie dopadu na časový plán (teda kritérium – „dodržanie zmluvne dohodnutých termínov“ – **C1**) sú to tieto nasledujúce stupne slovného hodnotenia, a to:

- **zanedbateľný dopad:** zhotoviteľ vie zmenu vyriešiť bez toho, že by posunul príslušný hlavný míľnik v časovom pláne. Zmena je bez dopadu na finančný a časový plán a je „absorbovateľná“ v rámci časového plánu,
- **mierny dopad:** v časovom pláne sa posúva jednotlivý míľnik, ale ukončenie projektu - stavby nie je ohrozené. Tento dopad môže mať za následok čiastočné uhradenie škody, zvýšenie nákladov, preplatenie nadčasov, materiálov,
- **rozhodujúci dopad:** v časovom pláne sa posunú kľúčové termíny - míľniky, hrozí posunutie ukončenia projektu - stavby, hrozia sankcie za nedodržanie termínov, hrozí zastavenie celého projektu, v krajných prípadoch odstúpenie od zmluvy alebo súdne konanie.

Pre kritérium – „dodržanie výšky nákladov na realizáciu“ (**C2**) boli vybrané tieto stupne hodnotenia dopadu zmeny:

- **v rámci nákladov:** zmenu je možné vykonať bez dopadu na náklady na projekt – stavbu (do tohto stupňa je možné zaradiť zmeny špecifikácie stavebných procesov, kedy dôjde k zmene napr. materiálovej bázy, ale nie k zmene rozsahu),
- **prekračujem, ale v rámci rezervy:** náklady budú síce prekročené, ale zmenu je možné vykryť z „rezervy“ (prípustná miera zníženia zisku), rozpočet na celý projekt – stavbu sa však nemení (do tohto stupňa je možné zaradiť malé zmeny rozsahu plánovaných činností),
- **prekračujem rozpočet:** náklady na zmenu sú tak vysoké, že ich nie je možné vykryť ani z „rezervy“ a ohrozujú plánovaný zisk z projektu – stavby.

Pod kritériom – „zdroje“ (**C3**) je potrebné chápať všetky zdroje potrebné pre realizáciu zmeny s výnimkou finančných a časových, ktoré sú obsiahnuté v prvých dvoch kritériách. Toto kritérium je postavené všeobecne – myslí sa pod ním „akýkoľvek zdroj“. V praxi je však možné ho rozdeliť na podkritériá, ako sú „ľudské zdroje“, „materiálové zdroje“, „potreby strojov a mechanizmov“ ap. Toto kritérium je možné ohodnotiť týmito stupňami dopadu:

- **nároky na zdroje sa nemenia:** znamená to, že nie je potrebné meniť počet zdrojov, ani ich odbornosť – profesiu (v prípade ľudských),
- **potrebujem viac zdroja:** znamená to, že potrebujem buď väčší počet zdrojov alebo potrebujem využitie tých istých zdrojov na dlhší čas, ale odbornosť – profesiu nemením (v prípade ľudských),
- **potrebujem iný zdroj:** znamená to, že potrebujem inú odbornosť – profesiu (namiesto murára – betonár) a samozrejme môže ísť aj o iný počet zdrojov.

Pre kritérium „prácnosť“ (**C4**), ktoré nám vyjadruje normu spotreby práce v jednotkách času na mernú jednotku, ktorou je stavebný proces meraný, je možné hodnotiť týmito stupňami dopadu zmeny:

- **prácnosť sa zníži:** znamená to, že pôvodne plánovaná prácnosť na príslušné stavebné procesy sa pri zmene zníži (pôvodne plánované termíny sa môžu skrátiť).

- **prácnosť sa nezmení:** znamená to, že plánovaná prácnosť na príslušné stavebné procesy sa pri zmene nezmení, ostáva rovnaká (plánované termíny môžu zostať zachované, ale nemusia, ak sa zmení rozsah).
- **prácnosť sa zvýši:** znamená to, že plánovaná prácnosť na príslušné stavebné procesy sa pri zmene zvýši, čo môže spôsobiť nedodržanie plánovaných termínov, ale aj nemusí.

Posledným vybraným kritériom, ktorým sa bude hodnotiť dopad zmeny na stavbu, sú „závislosti medzi plánovanými činnosťami v časovom pláne“ (C5). Z pohľadu tohto kritéria je dopad zmeny hodnotený nasledovne:

- **nie je potrebné preplánovať:** plánované závislosti v časovom pláne nie je potrebné preplánovať, ostávajú nemenné. Tento prípad môže nastať napr. pri zmene rozsahu stavebného procesu,
- **stačí preplánovať v rámci míľnika:** zmena ovplyvní závislosti medzi plánovanými činnosťami v časovom pláne, ale len v rámci jedného míľnika, nie je potrebné aktualizovať závislosti všetkých plánovaných aktivít na celý projekt – stavbu, stačí preplánovanie len v rámci jedného míľnika. Tento prípad môže nastať, napr. pri zmene špecifikácie (plánované aktivity budú nahradené novými predpokladanými aktivitami),
- **Nutné preplánovať v rámci celého časového plánu:** zmena je takého rozsahu, že naruší časový plán v rámci viacerých míľnikov a teda je nevyhnutné urobiť aktualizáciu všetkých závislostí celého časového plánu.

V tabuľke č. 2 je rekapitulácia stupňov hodnotenia dopadu zmeny pre každé kritérium.

Tabuľka č. 1 – Rekapitulácia stupňov hodnotenia zmeny pre kritériá

Kritérium pre kvantifikovanie dopadu zmeny s označením	Ohodnotenie „veľkosti“ dopadu zmeny na kritérium		
Dopad na dodržanie zmluvne dohodnutých termínov (C1)	Zanedbateľný	mierny	rozhodujúci
Dopad na dodržanie výšky rozpočtovaných nákladov (C2)	v rámci nákladov	prekračujem, ale v rámci „rezervy“	prekračujem rozpočet
Dopad na zdroje (C3)	nároky sa nemenia	potrebujem viac zdroja	potrebujem iný zdroj
Dopad na prácnosť (C4)	zniží sa	nemení sa	zvýši sa
Dopad na závislosti medzi plánovanými činnosťami v časovom pláne (C5)	nie je potrebné preplánovať	stačí preplánovať v rámci míľnika	nutné preplánovať v rámci celého časového plánu

5. Hodnotenie riešení a výber „najpriateľnejšieho riešenia“

Pri hodnotení riešení zmeny je potrebné vybrať také riešenie, ktoré je najpriateľnejšie zo všetkých posudzovaných hľadísk. Z matematického hľadiska sa jedná o výber „optimálneho“ variantu rozhodnutia z množiny prípustných riešení.

Pre nájdenie optimálneho riešenia zmeny z viacerých variantov je možné použiť model rozhodovacej matice. Jednotlivé variantné riešenia budú zoradené v riadkoch matice, zatiaľ čo kritériá pre vyhodnocovanie variantov v stĺpcoch matice. Do rozhodovacieho procesu ešte zasiahnu váhy, vyjadrujúce dôležitosť kritérií z pohľadu rozhodovateľa.

Jednotlivé varianty sa vyhodnotia na základe výpočtu váženého súčtu. Vhodná metóda pre ohodnotenie váh je metóda „simple cardinal evaluation“ (čo znamená jednoduché číselné ohodnotenie) [6].

Vo tabuľke č. 2 sú dopady zmeny pre jednotlivé kritériá slovne hodnotené. Pre použitie váženého súčtu je však nutné, aby slovné hodnotenie dopadu bolo premietnuté do číselného hodnotenia. Každé kritérium má tri stupne hodnotenia charakterizujúce dopad na dané kritérium. Tieto stupne je možné premietnuť do číselného hodnotenia tak, že každému stupňu hodnotenia dopadu sa priradí číslo. Najmenej priaznivému dopadu sa priradí číslo 1, strednému stupňu č. 2 a najpriaznivejšiemu dopadu č. 3. V tabuľke č. 3 je k slovnému hodnoteniu dopadu priradené číselné hodnotenie pre každé kritérium.

Tabuľka č. 3 – Priradenie číselného hodnotenia k slovnému hodnoteniu dopadu zmeny

Jednotlivé kritériá pre kvantifikovanie dopadu zmeny slovné a číselné hodnotenie dopadu									
C1		C2		C3		C4		C5	
Hodnotenie		Hodnotenie		Hodnotenie		Hodnotenie		Hodnotenie	
slovné	čís.	Slovné	čís.	slovné	čís.	slovné	čís.	slovné	čís.
zanedbateľný	3	v rámci nákladov	3	nároky sa nemenia	3	zniži sa	3	nie je potrebné preplánovať	3
mierny	2	prekračujem, ale v rámci rezervy	2	potrebujem viac zdroja	2	nemení sa	2	stačí preplánovať v rámci míľnika	2
rozhodujúci	1	prekračujem rozpočet	1	potrebujem iný zdroj	1	zvýši sa	1	nutné preplánovať v rámci celého časového plánu	1

Variantné riešenia budú označované veľkým písmenom „ A_i “, kde $i = 1, 2, 3, \dots, n$ (n – počet variantných riešení).

Kritériá sa označia veľkým písmenom „ C_j “, kde $j = 1, 2, \dots, 5$ (počet kritérií použitých v tejto metodike).

Každý, kto rozhoduje o zmene a posudzuje dopad na zmenu vníma každé kritérium inak. To znamená, že každé kritérium má pre neho inú dôležitosť. Túto „dôležitosť“ ohodnotíme váhou.

Váha každého kritéria – „ w_j “, kde $j = 1, 2, \dots, 5$ (nakolko kritérií je 5).

Pri metóde „simple cardinal evaluation“ sú váhy ohodnotené inou základnou číslovkou. Rozpätie váh si volí každý rozhodovateľ sám (napr. 1-10, 1-100, ap.). Pre zvolené kritériá sa ako najvhodnejšie ukázalo rozpätie váh od 1 do 5, pričom „1“ znamená najmenšiu dôležitosť a „5“ najvyššiu. Váhy pre dve a viac kritérií môžu byť zhodné, ale v praxi sa tým stráca zmysel váhového ohodnotenia. Pre odkazovanie na všetky váhy sa používa váhový vektor, ktorého tvar je:

$$W = (w_1, w_2, w_3, w_4, w_5) \quad (1)$$

Pred použitím váženého súčtu je potrebné váhy jednotlivých kritérií podrobiť normalizačnej procedúre, čo znamená, že váhy je potrebné podeliť súčtom všetkých váh:

$$w_j' = \frac{w_j}{\sum_{j=1}^5 w_j} \quad (2)$$

w_j' - váha j-teho kritéria po normalizácii váhy
 w_j - váha j-teho kritéria pred normalizáciou váhy

Súčet všetkých váh po normalizácii je rovný „1“.

Po normalizácii váh a číselnom ohodnotení dopadu zmeny pre všetky kritériá je možné pristúpiť k výpočtu váženého súčtu pre všetky varianty. Vážený súčet pre i-tý variant sa vypočíta podľa vzorca:

$$R_{Ai} = \sum_{j=1}^5 a_{ij} \times w_j' \quad (3)$$

R_{Ai} - vážený súčet i-teho variantu
 a_{ij} - hodnota kritéria pre kvantifikovanie dopadu zmeny i-teho variantu pre j-te kritérium
 w_j' - váha j-teho kritéria po normalizácii váhy

Jednotlivé varianty riešenia zmeny a hodnotenia ich dopadu pre kritériá sa dajú usporiadať do rozhodovacej matice. Rozhodovacia matica bude mať vo všeobecnosti takýto tvar:

Tabuľka č. 4 – Všeobecný tvar rozhodovacej matice

Variantné riešenia zmeny	Jednotlivé kritériá pre kvantifikovanie dopadu zmeny (Označenie kritérií)					Vážený súčet R_{Ai}
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	
A_1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}	R_{A1}
A_2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}	a_{25}	R_{A2}
....						...
A_i	a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	a_{i4}	a_{i5}	R_{Ai}
....						
A_n	a_{n1}	a_{n2}	a_{n3}	a_{n4}	a_{n5}	R_{An}
váhy kritérií	w_1'	w_2'	w_3'	w_4'	w_5'	

Váha prvého kritéria
 C_1

Hodnota i-tého variantu pre
tretie kritérium

Z rozhodovacej matice sa dá zistiť, ktorý variant bude optimálny. Optimálnym bude ten variant, ktorého vážený súčet bude najvyšší.

6. Implementácia – zaradenie zmeny do časového plánu a jeho aktualizácia

Zmenu je potrebné do časového plánu zaradiť a následne tento časový plán aktualizovať. Na základe hodnotenia času vzniku, analýzy, posúdenia dopadu a výberu optimálneho variantu riešenia zmeny sa dá vytvoriť zoznam činností, ktoré zmena vyvolá, či už sa jedná o nové činnosti, alebo zmenu už v plánovaných činnostiach. Následne je potrebné zaradiť nové činnosti do časového plánu, najlepšie k príslušnému míľniku, v rámci ktorého sa majú vykonať. Po všetkých týchto krokoch je potrebné vytvoriť závislosti medzi plánovanými aktivitami a činnosťami vyvolanými zmenou.

Úprava závislostí je ovplyvnená predovšetkým kategóriou rozsahu zmeny.

1. Ak zmena vyvolá nové činnosti okrem plánovaných: je potrebné nové činnosti previazať s pôvodnými a vytvoriť nové závislosti. Pri vytváraní závislostí sa bude postupovať tak, ako keby neboli v rámci príslušného míľnika zadane žiadne závislosti a všetky závislosti sa museli nanovo zadávať.
2. Ak zmena nevyvolá nové činnosti, ale zmení rozsah plánovaných činností: závislosti nie je potrebné preplánovať, nakoľko sú vytvorené, zmenia sa len parametre činnosti – čas, peniaze.
3. Ak zmena spôsobí zmenu podstaty činnosti, ale nie jej rozsah: v tomto prípade je potrebné pôvodné činnosti, ktoré sa nevykonávajú, zameniť za činnosti vyvolané zmenou a tieto činnosti previazať s pôvodnými činnosťami, ktoré sa musia vykonať. Postup vytvorenia týchto závislostí je popísaný v bode 1.
4. Pri kombinácii vyššie uvedených kategórií sa bude pri vytváraní závislostí postupovať tak, ako je to uvedené v bode 1.

Poznámka: Preplánovanie závislostí nebude prácne, keď sa plánuje od míľnika k míľniku (plnohodnotné aktivity sú naviazané na symbolické – míľniky) a zmena tak neovplyvní závislosti v rámci celého časového plánu, ale len závislosti v rámci jedného míľnika.

Výsledkom bude aktualizovaný časový plán, ktorý bude zachytávať dopad zmeny na hľadisko času. Tento dopad sa nazýva „**primárnym**“, čiže prvotným. Zmena však môže mať nepriaznivý dopad na hraničné termíny, prípadne termín ukončenia celej výstavby nehnuteľnosti. S týmto stavom však nie je možné sa uspokojiť, lebo naruša stanovené ciele (zmluvne dohodnuté termíny), a preto je nevyhnutné podniknúť ďalšie kroky, ktoré tento nepriaznivý stav zmenia. Zmenou nepriaznivého stavu sa myslí ďalšia optimalizácia aktualizovaného časového plánu tak, aby sa **primárny dopad** minimalizoval, prípadne úplne absorboval a tieto termíny neboli dotknuté.

7. Posúdenie možnosti ďalšej optimalizácie dynamického časového plánu

V tomto kroku sa hľadá **výsledný variant aktualizovaného časového plánu** po zapracovaní zmeny, **ktorý bude optimálnym**. Sú známe viaceré prístupy k optimalizácii časového plánu [7], ale tento článok sa zaoberá len „optimalizáciou z pohľadu času“.

Optimalizácia z pohľadu času: Tento prístup je známy aj ako optimalizácia za predpokladu neobmedzených zdrojov. Uplatní sa, ak je skutočne k dispozícii taký počet zdrojov, ktoré sú potrebné, pritom náklady nie sú prioritné a predovšetkým záleží na dodržaní času, kvality a rozsahu. Pri optimalizácii z pohľadu času sa berú do úvahy tieto parametre, a to kvalita, rozsah a čas. Optimalizácia z pohľadu času predstavuje skrátenie trvania projektu – stavby prijatím kompromisov voči kvalite alebo rozsahu, aj napriek tomu, že tieto parametre sú konštantné. Používajú sa tri základné techniky optimalizácie z pohľadu času:

- Metóda kritickej cesty (CPM),
- PERT metóda,

- Simulácia harmonogramu MONTE CARLO.

Stručne popísaná bude len technika optimalizácie metódou kritickej cesty, pretože je v praxi najviac používaná.

Skrátenie kritickej cesty

V prípade potreby skrátenia trvania projektu – stavby z dôvodov vyššie uvedených (zmena vyvolala posun termínov), musí byť skrátená kritická cesta. V časovom pláne je najdlhšia a nemá rezervy. V tomto duchu je potrebné zmeniť časový plán. Pri optimalizačnej „zmene“ z pohľadu času sa postupuje nasledovne:

1. Zvýrazniť kritickú cestu – ak ešte nie je zvýraznená
2. Usporiadať činnosti na základe ich trvania
3. Nájsť najdlhšie trvajúcu kritickú činnosť (kritická činnosť leží na kritickej ceste)
4. **Vykonať „optimalizačnú zmenu“ pomocou „optimalizačného zásahu“**
5. Posúdiť dopad na kvalitu, rozsah a čas
6. Vykonať rozhodnutie, či danú zmenu sa rozhodnem realizovať
7. Opakovať kroky 3. Až 7.

Tento proces optimalizácie z pohľadu času je procesom cyklickým. Často nepostačuje jeden optimalizačný zásah na zníženie, prípadne absorpciu dopadu zmeny na časový plán.

Zahraničná literatúra [7] uvádza týchto 9 optimalizačných zásahov:

1. Zámena postupných závislostí za čiastočné závislosti pre kritické činnosti
2. Vytvorenie paralelných ciest alebo sparalelnenie činností
3. Rozdelenie dlhotrvajúcej kritickej činnosti na viacero kratších
4. Zmena obmedzení (externých) časového plánu
5. Skrátenie odstupov (tzv. čakacích období) medzi kritickými činnosťami
6. Rozdelenie trvania kritickej činnosti na dva a viac časových úsekov – pre stavebnú prax nie je vhodné
7. Zníženie odhadu časového trvania kritických činností
8. Redukcia rozsahu projektu – stavby alebo vynechanie činností – pre stavebnú prax nevhodné
9. Pridanie zdrojov pre kritické činnosti

Po vykonaní ktoréhokoľvek optimalizačného zásahu, je potrebné znovu skontrolovať, aký je jeho vplyv na trvanie projektu – stavby. V prípade, že výsledkom optimalizačného zásahu je absorpcia dopadu zmeny na dodržanie cieľov projektu - stavby, nie je potrebné cyklus optimalizácie opakovať. V prípade, že optimalizačný zásah nepriniesol želaný výsledok, je potrebné proces optimalizácie opakovať, až kým sa nedosiahne absorpcia dopadu, prípadne jeho zmenšenie na prijateľné minimum (je potrebné zvážiť mieru investícií do absorbovania dopadu voči miere sankcií za nedodržanie termínov – nájsť kompromisné riešenie).

Záver

V stavebnej praxi pri výstavbe akejkoľvek nehnuteľnosti sa príliš neuplatňujú procesy riadenia zmien, ako sú uvedené v tomto článku. Napriek tomu, že postup, ktorý je v článku obsiahnutý, môže vyznieť komplikovane a zdať sa zdĺhavým, je overený na viacerých príkladoch zmien, ktoré boli v praxi zdokumentované a riešené bez aplikácie procesov riadenia zmien. Tieto konkrétne zmeny boli podrobené postupu, ktorý článok obsahuje, pričom boli navrhnuté variantné riešenia, vrátane riešenia, ktoré sa použilo v praxi. Výsledky vo väčšine prípadoch ukázali, že rozhodnutia o zmenách bez ich analýzy, posúdenia dopadu a aktualizácie časového plánu, neboli najprijateľnejšie, ba dokonca vyzneli aj ako „najhoršie“

(najdlhší čas trvania, navýšenie nákladov stavby ap.). Ak by sa v praxi uplatňoval uvedený postup zvýšila by sa efektívnosť pri výstavbe nehnuteľností tým, že by sa dodržiavali zmluvne uzavreté termíny na dokončenie výstavby, nezvyšovali by sa v neúnosnej miere náklady a dodržala by sa kvalita pri realizácii.

- [1] Arveson, P. The Deming Cycle. *Balanced Scorecard Institute*. Washington, D.C., 1998
<http://www.balancedscorecard.org/bkgd/pdca.html>
- [2] KOZLOVSKÁ, M. a HYBEN, I.: *Stavbyvedúci, manažér stavebného procesu*. EUROSTAV spol. s r. o., Bratislava, 2005
- [3] Ing. Barbara Chamulová, PhD.: *Zefektívnenie časového plánovania v procese výstavby*. Dizertačná práca. Bratislava, 2010.
- [4] *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Project Management Institute, Inc., Pennsylvania, Third Edition, 2004
- [5] KOZLOVSKÁ M.: *Riadenie zmien v procese výstavby*. In: Eurostav, 2002, č. 3
- [6] POMEROL, J.-CH. – BARBA ROMERO, S.: *Multicriterion decision in management. Principles and Practice*. Kluwer Academic Publishers. Norwell, Massachusetts. 2000
- [7] UYTTEWAAL, E.: *Dynamic Scheduling with Microsoft Office Project 2003. The Book By and For Professionals*. J. Ross Publishing. 2005