

Název předmětu: MANAGEMENT

Téma: Řízení organizace prostřednictvím projektů – Plánování projektu

Cíl: Studenti rozumí obsahu plánu projektu. Jsou seznámeni s metodami časového plánování a jsou schopni definovat rozsah projektu pomocí metody WBS a provést analýzu síťového grafu (procesu realizace projektu) metodou CPM.

Úkoly pro samostatnou práci:

1. Objasněte co je obsahem plánu projektu.
2. S využitím praktického příkladu objasněte co je hierarchická struktura prací a na příkladu ukažte její použití.
3. S využitím vypracované hierarchické struktury prací tuto rozpracujte do definice cíle a rozsahu projektu.
4. Objasněte rozdíly mezi metodami časového plánování (CPM, PERT a CC).

Studijní literatura:

- PITÁŠ, Jaromír. *Přístupy k řízení*. Brno: Univerzita obrany, 2016, 121 s. ISBN 978-80-7231-381-5.
- Doležal, J., Máchal, P., Lacko, B. a kolektiv. *Projektový management podle IMPA*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2012. 507 s. ISBN 978-80-247-4275-5.

Obsah:

1. Projektový plán
2. Řízení rozsahu
3. Plánování a odhad času
4. Plánování zdrojů
5. Závěr

1. Projektový plán

Plánování projektu je definováním postupu realizace projektu po naplnění vstupních předpokladů pro vytvoření konečného produktu projektu (stanoven rozsahem produktu), a tím dosažení stanoveného cíle projektu (trojimperativ). Proces plánování zahrnuje následující činnosti:

- definování rozsahu projektu;
- stanovení kvality výstupů rozsahu projektu;

- rozpracování rozsahu projektu do činností a definování dob trvání činností;
- vytvoření časového harmonogramu stanovením posloupnosti realizace (vazby mezi činnostmi);
- identifikace potřeby zdrojů a jejich přidělení k činnostem;
- doplnění projektového týmu;
- zpracování plánu komunikace a reportingu;
- zpracování plánu řízení kvality.

Součástí plánování projektu jako fáze životního cyklu projektu jsou také procesy řízení rizik a řízení zainteresovaných stran.

Vstupy do fáze plánování tvoří:

- metodika řízení projektů v organizaci (dokumentace řízení projektu);
- metodika řízení rizik v organizaci, není-li součástí metodiky řízení projektů (dokumentace řízení projektu);
- zakládací listina (identifikační listina) a logická rámcová matice (dokumentace projektu).

Mezi hlavní výstupy z fáze plánování řadíme:

- časový harmonogram realizace projektu (dokumentace projektu = realizační dokumentace);
- seznam zdrojů projektu (dokumentace projektu);
- hierarchická struktura prací spolu s definicí cíle a rozsahu projektu (dokumentace projektu);
- organizační struktura projektu s maticí odpovědnosti (dokumentace řízení projektu = řídicí dokumentace);
- registry rizik (katalog rizik) a zainteresovaných stran (dokumentace řízení projektu);
- plán řízení kvality projektu (dokumentace řízení projektu);
- plán řízení komunikace a reportingu (dokumentace řízení projektu).

Výše uvedené dokumenty ve svém souhrnu tvoří plán projektu, tzn. jeho součástí jsou dokumenty realizační i řídicí, které definují postup realizace konečného produktu projektu (proces realizace = hlavní proces + podpůrné procesy) i to jak bude projekt řízen (řídicí procesy).

2. Řízení rozsahu

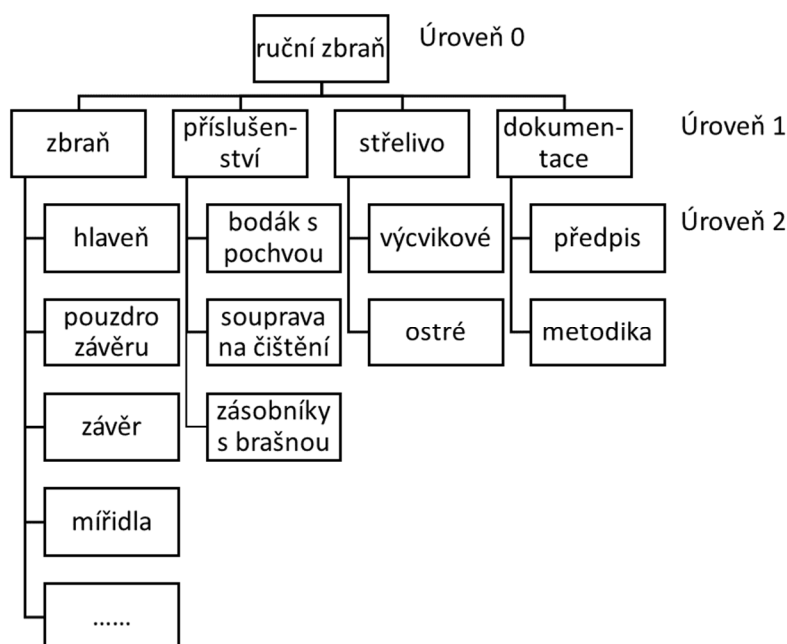
Definování rozsahu projektu je prvním krokem plánování projektu vycházející ze stanoveného rozsahu produktu a slouží k identifikaci činností, stanovení jejich posloupnosti realizace a nákladů na tvorbu jednotlivých výstupů. Cílem rozsahu projektu je identifikovat vše co je třeba k vytvoření konečného produktu (popsán rozsahem produktu). Rozsah projektu je tedy dán souhrnem všech dodávaných výstupů, které musí být vytvořeny, aby produkt vytvářený projektem byl dodán se všemi specifikovanými vlastnostmi a funkcemi. Rozsah produktu popisuje všechny vlastnosti a funkce, které charakterizují produkt (požadovaný výstup projektu). Je přípustné, že součástí rozsahu projektu je i rozsah produktu.

Rozsah projektu je identifikován metodou hierarchického rozpadu prací (Work Breakdown Structure – WBS). Metoda WBS, přestože byla vytvořena v 50. letech minulého století byla standardizována Office of the Secretary of Defense a National Aeronautic and Space Administration. Departement Of Defense (DOD) metodu dále rozpracovávala ve standardech pod označením MIL STD 881 – MIL STD 881C (Departement Of Defense U.S. Army, 2011), přičemž stanovený základ metody z roku 1962 nebyl změněn. Český výklad metody WBS byl definován v roce 2008 (Pitaš, 2016).

Metoda WBS je založena na hierarchickém rozkladu cíle projektu (rozsahu produktu) na jednotlivé dodávané výsledky a dále postupně na jednotlivé produkty a podprodukty až na úroveň jednotlivých pracovních balíků (tato úroveň je volitelná), které musí být v průběhu realizace projektu vytvořeny. WBS ve svém obsahu definuje 100 % celkového věcného rozsahu projektu, přičemž každá následná úroveň reprezentuje podrobnější definici produktů projektu. Standardy DOD již od prvopočátku upozorňují, že WBS není činnostním rozpadem. Nejprve je třeba stanovit, co má být vytvořeno a následně popsat, jak to co má být vytvořeno, bude vytvořeno. Vstupem pro použití metody je tedy formulovaný cíl projektu (rozsah produktu) z předprojektové fáze. To znamená, že manažer projektu si cíl ani rozsah produktu nestanuje (stanoveno v zadání – zadávací listina, obchodní případ, definice cíle a rozsahu). Aplikaci metody WBS lze nalézt i ve vnitřní struktuře logické rámcové matice, která je vytvářena při zahájení projektu.

WBS je zobrazována ve formě tabulky, hierarchického rozpadu (stromu) nebo myšlenkové mapy. Obrázek 1 ukazuje praktickou aplikaci metody WBS, kdy vrchol je tzv. úroveň 0 a pod ní je zobrazen rozpad do dvou úrovní. Maximální počet úrovní rozpadu je 3 – 4 (doporučení). Vyšší počet úrovní není žádoucí, neboť vytvořený dokument by se stal nepřehledným. Příklady aplikace WBS lze nalézt v dokumentu Department Of Defense U.S.

Army z roku 2011. Zde jsou prezentovány WBS až úrovně programu, ale pro názornost je tento dokument velmi kvalitní.



Obrázek 1 WBS vytvořená formou hierarchického rozpadu (stromu)

Zdroj: Pitaš (2016)

WBS se po jejím vytvoření doplňuje tzv. výkladovým slovníkem, který objasňuje jednotlivé položky WBS.

Příklad obsahu výkladového slovníku WBS:

Mířidla – mechanická stavitelná mířidla umožňující kontrolu nastřelení, nastavení dálky střelby a skládající se z mušky a hledí.

3. Plánování a odhad času

Časové plánování projektu vychází z logického rámce projektu (cíle, výstupy, činnosti a předpoklady) a hierarchické struktury prací WBS (rozsah projektu – co se má vytvořit), která je dále rozpracována do seznamu činností (jakými činnostmi to bude vytvořeno). Plánování času zahrnuje následující kroky:

- odhady doby trvání jednotlivých činností;
- stanovení návazností identifikovaných činností ze seznamu činností (postup realizace);
- provedení síťové analýzy.

Odhad doby trvání činností provádí manažer projektu a členové řešitelského týmu projektu s využitím zkušeností a poznatků z realizace shodných/obdobných činností. Odhady jsou buď deterministické, nebo stochastické (pravděpodobnostní). Následně je navrhován

postup realizace a určovány vazby mezi činnostmi (definování následníků nebo předchůdců – co následuje po realizaci této činnosti, nebo co musí předcházet realizaci této činnosti). Definováním vazeb je sestaven síťový graf, který je následně analyzován s využitím metod síťové analýzy, a to metody kritické cesty (Critical Path method – CPM) a Program Evaluation and Review Technique neboli PERT (do jazyka českého se nepřekládá – používá se pojem PERT).

Metoda CPM byla vyvinuta v 50. letech minulého století a za autora je považována společnost DuPont Corporation a spoluautorem společnost Remington Rand Comporation. Základy metody byly vytvořeny během 2. světové války a v roce 1954 pak byla metoda prezentována v podobě, v jaké ji známe. Metoda je založena na výpočtu kritické cesty (cesty bez časových rezerv), která ukazuje nejdelší cestu v síťovém grafu a zároveň stanovuje nejkratší dobu trvání projektu. Jedná se o metodu síťové analýzy, metodu deterministickou, která je realizována v následujících krocích:

- stanovení a výpočet možných začátků a konců činností¹ v síťovém grafu (postup zleva doprava) – součet možného začátku a doby trvání činnosti, možný začátek následující činnosti (následník) je shodný s možným koncem předcházející činnosti;
- výpočet přípustných konců a začátků činností² v síťovém grafu (zprava doleva) – možný konec poslední činnosti se stává přípustným koncem činnosti, přípustný začátek je dán rozdílem přípustného konce a doby trvání činnosti, přípustný konec další činnosti (předchůdce) je shodný s přípustným začátkem následující činnosti (následník);
- výpočet celkových rezerv je u činnosti dán rozdílem přípustného konce, možného začátku a doby trvání činnosti;
- výpočet volných rezerv vychází z rozdílu možného začátku následující činnosti a možného konce činnosti, u které je volná rezerva stanovována;
- určení kritické cesty vychází z kritických činností (činností s nulovými rezervami), které spolu kritickou cestu vytváří.

Soudobá praxe k provedení síťové analýzy využívá sítě s činnostmi v uzlu, jak ukazuje Doležal a kol. (2012) a obrázek 2, čímž nahradila sítě s činnostmi na hraně.

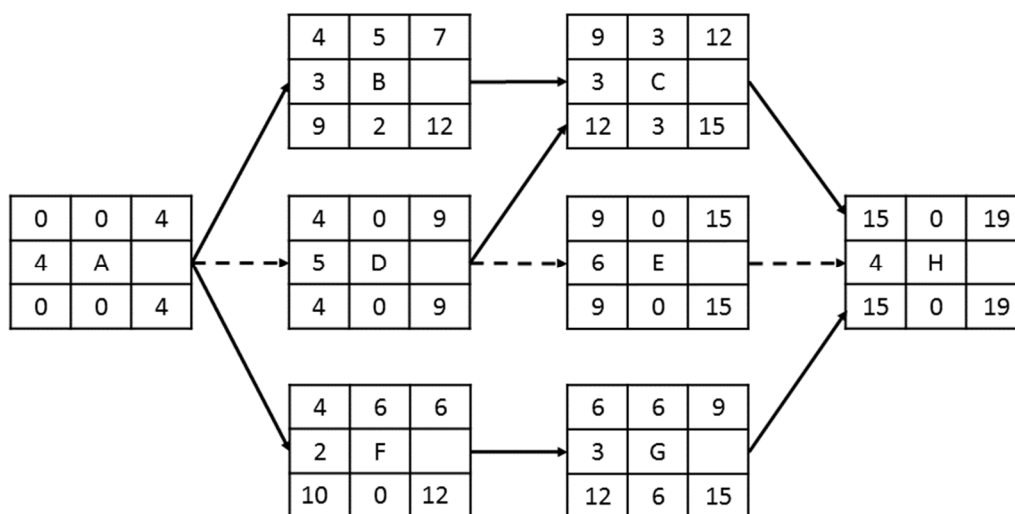
¹ V odborné literatuře se také používají pojmy „nejdříve možný začátek“ a „nejdříve možný konec“.

² Lze se setkat i s pojmy „nejpozději přípustný začátek“ a „nejpozději přípustný konec“.

Zm – možný začátek	Rc – celková rezerva	Km – možný konec
Doba trvání činnosti	Označení činnosti	
Zp – přípustný začátek	Rv – rezerva volná	Kp – přípustný konec

Obrázek 2 Metoda CPM – činnost v síťovém grafu vyjádřena maticí (možná varianta)

Zdroj: Pitaš (20126)



Obrázek 3 Použití metody CPM při síťové analýze s činnostmi v uzlu – příklad

Zdroj: Pitaš (2016)

Příklad aplikace metody CPM (obrázek 3):

Výpočet se opírá o popis činnosti vyjádřené maticí na obrázku 20.

Výpočet zleva doprava

Činnost A – možný začátek = 0, doba trvání = 4, možný konec = 0 + 4 = 4.

Činnost B – možný začátek je odvozen od možného konce předchůdce (A) = 4, doba trvání = 3, možný konec = 4 + 3 = 7.

Tento způsob se aplikuje i na činnosti D, F, G, E.

Činnost C – možný začátek je stanoven z nejvyšší hodnoty svých předchůdců (D a B) = 9. Další výpočet je shodný jako u předchozích činností.

Činnost H – výpočet je shodný jako u činnosti C.

Výpočet zprava doleva

Činnost H – přípustný konec je roven možnému konci = 19, přípustný začátek je rozdílem přípustného konce a doby trvání činnosti = 19 – 4 = 15.

Činnost C – přípustný konce je roven přípustnému začátku činnosti $H = 15$, další výpočet je shodný jako u činnosti H.

Činnosti E, G, F, B jsou počítány obdobně jako činnost C.

Činnosti D a A mají tu specifiku, že jejich přípustné konce jsou rovny nejnižší hodnotě svých následovníků. Další výpočet je analogický s výpočty u činnosti C.

Celkové rezervy u $A = 4 - 0 - 4 = 0$, $B = 12 - 4 - 3 = 5$, $D = 0$, $F = 12 - 4 - 2 = 6$ atd.

Výpočet volných rezerv se řídí pravidlem, že volné rezervy se nachází na činnostech, jejichž následovníci mají více předchůdců. U činnosti B je volná rezerva (následovník C má předchůdce B a D), proto rozdíl možného začátku C možného konce $B = 9 - 7 = 2$.

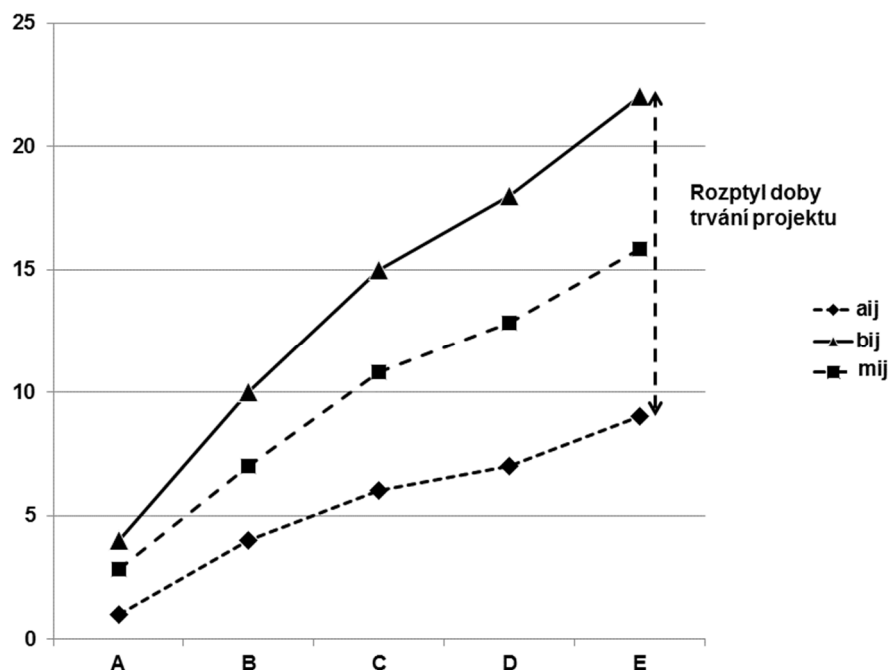
Metoda CPM dále pracuje s pravidlem 1/3, které stanovuje, že čerpání první třetiny rezervy se monitoruje a je hlášeno nadřazenému, při čerpání druhé třetiny rezervy se přijímají opatření, aby nedošlo k vyčerpání poslední třetiny a vzniku další kritické cesty nebo nové delší kritické cesty (prodloužení doby trvání projektu).

Další metodou, která se zabývá analýzou síťového grafu je metoda PERT. Metoda byla vyvinuta a použita v roce 1955 námořnictvem Armády Spojených států v projektu Polaris. Jedná se o metodu stochastickou (pravděpodobnostní), která se využívá v případě, že není možno stanovit dobu trvání činnosti jako u metody CPM. Metoda je založena na odhadech (obrázek 4):

- optimistické doby trvání činnosti (na obrázku 4 označena jako a_{ij});
- pesimistické doby trvání činnosti (na obrázku 4 označena jako b_{ij});
- očekávané doby trvání činnosti (na obrázku 4 označena jako m_{ij}).

Výsledkem je rozptyl odhadované doby trvání projektu. Projekt tak lze řídit podle optimistické hodnoty doby trvání projektu a rozdíl mezi pesimistickou a optimistickou dobou trvání projektu definovat jako rezervu a takto i s ní pracovat (například jako pravidlo 1/3 u metody CPM). Předpokladem pak je, že projekt bude ukončen v blízkosti hodnoty očekávané.

Dále lze pokračovat ve výpočtech stanovením střední hodnoty doby trvání činností a směrodatné odchylky. V teorii síťové analýzy lze tyto výpočty použít při síťové analýze grafů, u nichž jedna větev je počítána metodou CPM a další metodou PERT. V praxi se tyto výpočty používají velmi zřídka a spíše je preferovaná metoda CPM rozšířená o metody kritické cesty.



Obrázek 4 Metoda PERT – odhady dob trvání činností a jejich průběh v projektu

Zdroj: Pitaš (2016)

4. Plánování zdrojů

Zdrojem v projektu jsou rozuměny lidské, technické, finanční a další zdroje, které se nespotřebovávají a jsou omezeny pouze svoji disponibilitou. Pojem zdroj v projektu je významově shodný s pojmem zdroj v procesu, neboť zdroj slouží k přeměně vstupů na výstupy. Vstupům je přidávána hodnota právě použitím zdrojů.

Plánování zdrojů v projektu sestává z následujících kroků:

- identifikace zdrojů na základě potřeby (realizace činností, řízení týmu);
- přidělení zdrojů k činnostem (v seznamu činností, síťovém grafu);
- analýza konfliktů zdrojů (podle síťového grafu) a vyvážení zdrojů.

Přidělení zdrojů s následnou analýzou a vyvážení zdrojů má zpravidla dopad na dobu i posloupnost realizace činností. Metodou, která pracuje jak se zdroji, časem i posloupností realizace je metoda kritického řetězu (Critical Chain – CC). Metoda CC dále rozšiřuje metodu CPM. Tvůrcem této metody je E. M. Goldratt a jedním z autorů, kteří tuto metodu propagují v České republice je i Doležal a kol. (2012).

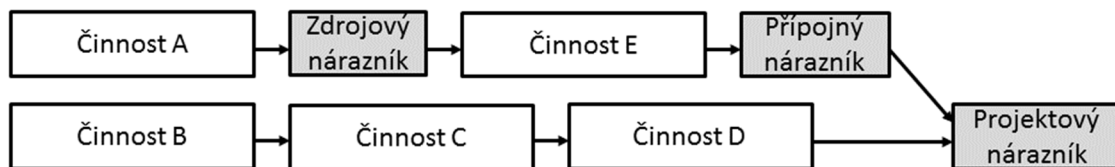
Metoda CC vychází z následujících předpokladů:

- je určena kritická cesta metodou CPM;
- odhady činností prováděné členy týmu jsou nadhodnoceny (vliv studentského syndromu) přidáním až 100 % k odhadované době trvání činnosti;

- pouhé použití metody CPM pro stanovení kritické cesty zpravidla vede k překročení doby realizace projektu, stanovených nákladů a/nebo nesplnění zadané specifikace.

Podstatou metody kritického řetězu je stanovení dob trvání činností s 50% spolehlivostí (dohodnutá doba je dělena dvěma), zbývajících 50 % je použito do tzv. nárazníků. Dále je kritický řetěz určen na základě kritické cesty (nejdelší řetěz činností z pohledu doby trvání). Metoda CC pracuje se dvěma druhy nárazníků (obrázek 5):

- časové – projektový nárazník (bezpečnostní) na kritickém řetězu a přípojný nárazník na vedlejších větvích;
- zdrojový – zdrojový nárazník před činnostmi, kdy dochází k nástupu (použití) nového zdroje, který není použit u předcházející činnosti (předpoklad: činnost bude zahájena v termínu od – do). (Doležal a kol., 2012)



Obrázek 5 Metoda kritického řetězu – příklad

Zdroj: Pitaš (2016)

Čerpání nárazníků je realizováno obdobně jako u pravidla 1/3 metody CPM, včetně vyvážení nasazení nových zdrojů do projektu. Metoda tak dokončuje síťovou analýzu právě respektováním zdrojů, vyvážením zdrojů vzhledem k jejich potřebě u činností a termínu jejich použití na realizaci činností a projektu.

Výstupem plánování zdrojů projektu je seznam zdrojů, organizační struktura projektového týmu spolu s maticí odpovědnosti a definicí cíle a rozsahu projektu (odpovědnost za produkty definované v rozsahu projektu), podpůrného týmu a časový harmonogram realizace projektu s přidělenými zdroji v projektu.

Organizační struktura projektu zahrnuje vedení projektu (manažer projektu, zástupce manažera projektu, asistent) a řešitelský tým (manažeři úkolových týmů/subprojektů, nebo přímo členové týmu). Manažer projektu na řešitelský tým deleguje pravomoc a odpovědnost za tvorbu výstupů (produktů) projektu (definované rozsahem projektu s využitím metody WBS), což zaznamenává do matice odpovědnosti (tabulka 4). Matice odpovědnosti je tvořena průnikem hierarchické struktury prací a organizační struktury projektového týmu. Tyto dokumenty vztahující se k organizační struktuře, rozsahu a odpovědností za tvorbu produktů jsou důležitou součástí plánu. Členové týmu znají svoji odpovědnost a také výstupy (produkty),

kteří mají vytvořit pro dosažení stanoveného cíle a vytvoření konečného produktu pro zákazníka.

Příklad matice odpovědnosti a definice cílů a rozsahu projektu:

Tabulka prezentuje možné rozdělení odpovědnosti (O) za tvorbu produktů a podílu členů týmu na tvorbě produktů (P). Matice také zvýrazňuje, kdo provádí kontrolu realizace a přebírá produkty (K).

Tabulka 1 Matice odpovědnosti – varianta

Produkty WBS/orga- nizační struktura	Manažer projektu	Člen týmu A	Člen týmu B	Člen týmu C	Člen týmu D	Člen týmu E
A	K	O		P		
B	K		O			P
C	K		P	O		
D	K				P	O
E	K	P			O	

Zdroj: Pitaš (2016)

Tabulka ukazuje možné pojetí rozpracování definice cíle a rozsahu projektu. Východiskem dokumentu je stanovený cíl a rozsah produktu, který je zákazníkem požadován. Dále jsou zde uvedeny produkty definované ve WBS (rozsah projektu), které jsou popsány a jsou jim stanoveny měřitelné ukazatele. Součet všech těchto produktů (jejich ukazatelů) ve svém výsledku musí plně korespondovat s formulovaným rozsahem produktu. Dále je zde manažerem jasně stanoven termín dokončení produktu, místo jeho předání a konkrétně uvedena odpovědnost za jeho tvorbu (soulad s maticí odpovědnosti).

Tabulka 2 Tabulka definice cíle a rozsahu projektu – varianta

Cíl projektu:				
Rozsah produktu:				
P.č.	Rozsah projektu (produkty)	Měřitelné ukazatele	Datum a místo předání	Odpovědnost
1.	A		15. 2. 2017	Člen týmu A
2.	B		25. 4. 2017	Člen týmu B
3.				

Zdroj: Pitaš (2016)

5. Závěr

Projekt v organizaci prochází třemi fázemi (předprojektovou, projektovou a poprojektovou). Předprojektová fáze slouží k definování projektu včetně nákladů na jeho realizaci, nalezení odpovědi zda je projekt realizovatelný a kdy lze očekávat návratnost investice (dosažení přínosů – nadřazeného cíle). Projektová fáze zahrnuje iniciaci, plánování, realizaci a ukončení projektu (životní cyklus projektu), které řídí manažer projektu a také za ně nese odpovědnost. Pro splnění jednotlivých fází životního cyklu manažer projektu využívá metody logického rámce, hierarchické struktury prací a metody CPM. Manažer projektu také řídí změny v projektu, rizika, kvalitu projektu i zainteresované strany projektu. V průběhu životního cyklu manažer projektu vytváří a využívá zejména tuto řídicí dokumentaci:

- plán řízení projektu (není-li již ve formě metodiky řízení projektu);
- plán řízení kvality;
- plán řízení rizik (není-li již ve formě metodiky řízení projektu);
- plán řízení komunikace a reportingu;
- registry zainteresovaných stran a rizik.

Dále manažer projektu vytváří a využívá dokumentaci projektu:

- logická rámcová matice;
- hierarchická struktura prací;
- matice odpovědnosti a definice cílů a rozsahu projektu;
- časový harmonogram projektu;
- seznam milníků;
- seznam zdrojů atd.