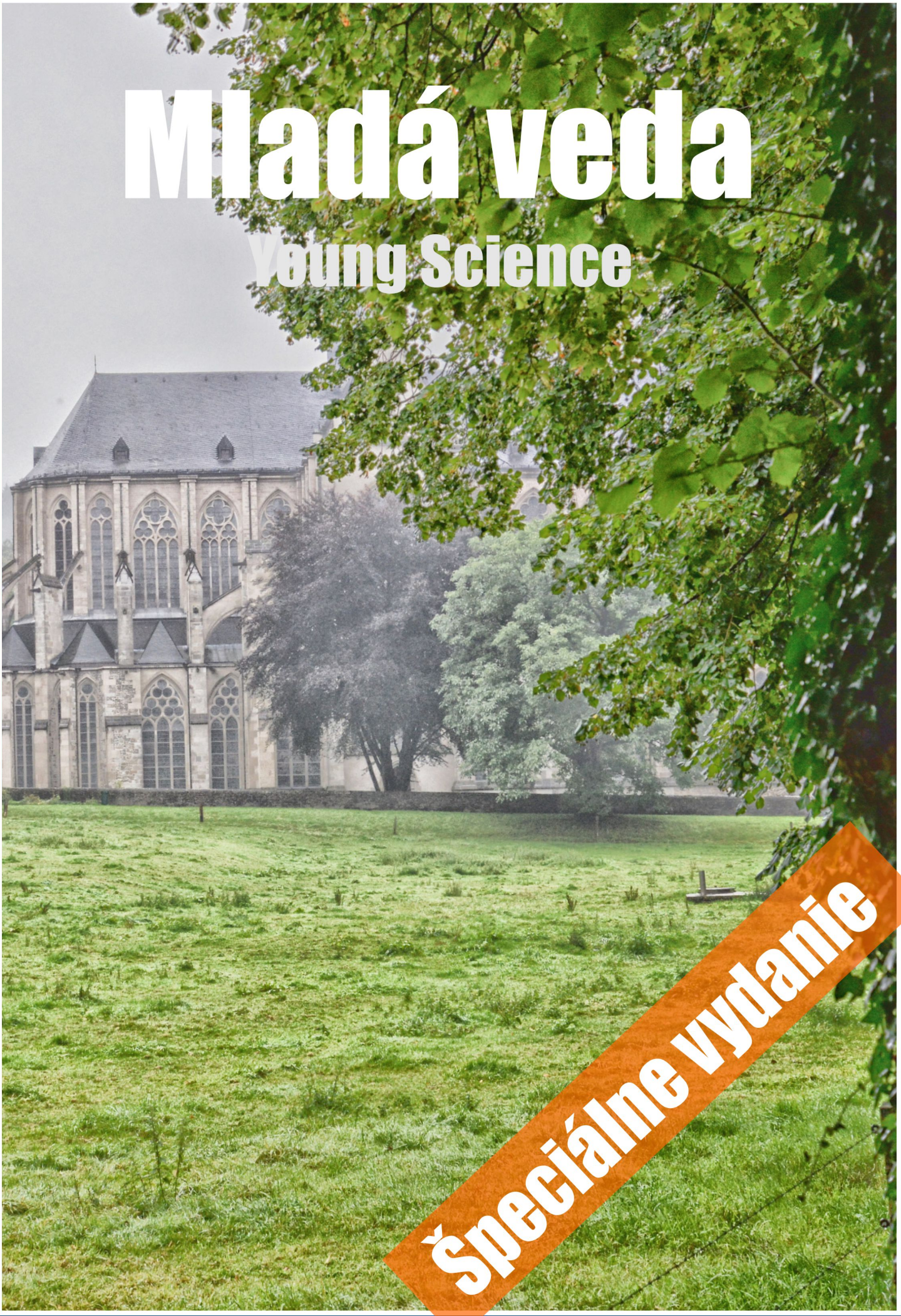
ISSN 1339-3189

September 2017

Mladá veda

Young Science



Špeciálne vydanie

www.mladaveda.sk

Mladá veda
Young Science

MEDZINÁRODNÝ VEDECKÝ ČASOPIS MLADÁ VEDA / YOUNG SCIENCE

September 2017 (číslo 4)
Ročník piaty
ISSN 1339-3189
Kontakt: info@mladaveda.sk, tel.: +421 908 546 716, www.mladaveda.sk
Fotografia na obálke: Altenberger Dom, Nemecko. © Branislav A. Švorc, foto.branisko.at

REDAKČNÁ RADA

doc. Ing. Peter Adamišin, PhD.(Katedra environmentálneho manažmentu, Prešovská univerzita, Prešov)
doc. Dr. Pavel Chromý, PhD. (Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Univerzita Karlova, Praha)
prof. Dr. Paul Robert Magocsi (Chair of Ukrainian Studies, University of Toronto; Royal Society of Canada)
Ing. Lucia Mikušová, PhD. (Ústav biochémie, výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava)
doc. Ing. Peter Skok, CSc. (Ekomos s. r. o., Prešov)
prof. Ing. Róbert Štefko, Ph.D. (Katedra marketingu a medzinárodného obchodu, Prešovská univerzita, Prešov)
prof. PhDr. Peter Švorc, CSc.,predseda (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)
doc. Ing. Petr Tománek, CSc. (Katedra veřejné ekonomiky, Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Ostrava)

REDAKCIA

PhDr. Magdaléna Keresztesová, PhD. (Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF, Nitra)
Mgr. Martin Hajduk (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)
RNDr. Richard Nikischer, Ph.D. (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Praha)
Mgr. Branislav A. Švorc, PhD., šéfredaktor (Vydavateľstvo UNIVERSUM, Prešov)
PhDr. Veronika Trstianska, PhD. (Ústav stredoeurópskych jazykov a kultúr FSŠ UKF, Nitra)
Mgr. Veronika Zuskáčová (Geografický ústav, Masarykova univerzita, Brno)

VYDAVATEĽ

Vydavateľstvo UNIVERSUM, spol. s r. o.
www.universum-eu.sk
Javorinská 26, 080 01 Prešov
Slovenská republika

© Mladá veda / Young Science. Akékoľvek šírenie a rozmnožovanie textu, fotografií, údajov a iných informácií je možné len s písomným povolením redakcie.

Mladá veda
Young Science
ISSN 1339-3189

Vol. 5 (4), pp. 12-17

APLIKACE CPM METODY NA LOGISTICKÝ ŘETĚZEC

APPLICATIONS CPM LOGISTIC CHAIN METHODS

Jiří Čejka[1]

Autor působí jako odborný asistent na katedře Informatiky a přírodních věd Vysoké školy technické a ekonomické v Českých Budějovicích. Vo svém výzkumu se věnuje využití metod operačního výzkumu v praktickém životě při řešení zejména dopravě-technologických problémů.

The author works as a lecturer in the Informatics and Natural Science Department of the Institute of Technology And Business in České Budějovice. In his research, he focuses on the practical utilisation of the operations research methods in addressing especially the transport and technological issues

Abstract

The article deals with assessing the use of the CPM method (critical path method) to logistics chain of the selected enterprise. The objective is to find the critical path, which is the longest possible path in the project in terms of the time required. The activities on this path are thus called critical, and necessary measures should be taken to avoid delays in these activities, as the delays would have negative impact on the whole project.

This method has been developed within the Microsoft Project programme, Microsoft software that is used for creating projects, managing tasks and resources, and tracking the current situation. For the purposes of this article, the MS Project 2016 version was used.

Within this programme, projects can be planned in two timeframes – from the date of the project initiation or from the date of its completion. For the purposes of this article, the second method, i.e. from the date of the project completion, will be chosen, as the date of the event in the retail unit has been fixed, and all activities within the logistics chain have to be carried out until then.

Key words: Operational research, Critical-path metod,, optimalization

Abstrakt

Předmětem tohoto článku je posouzení využití CPM metody (metodu kritické cesty) na logistický řetězec vybraného podniku. Cílem bude nalezení kritické cesty, což je nejdelší možná cesta v projektu, což se časové náročnosti týče. Činnosti ležící na této cestě se pak

[1] Adresa pracoviska: Ing. Jiří Čejka, Ph.D. Vysoká škola technická a ekonomické v Českých Budějovicích, Okružní 10, 30701 České Budějovice
E-mail: cejka@mail.vstecb.cz

nazývají jako kritické a je nutno zajistit taková opatření, aby u nich nedošlo ze zpoždění, jelikož zpoždění u těchto činností by mělo negativní vliv na celý projekt.
Tuta metoda byla zpracována v rámci programu Microsoft Project, což je software společnosti Microsoft, který slouží k vytváření projektů, správy úkolů, zdrojů a zjišťování aktuálního stavu. Pro účely této práce byla použita verze MS Project 2016.
V rámci tohoto programu lze plánovat projekty ve dvou časových charakteristikách – od data zahájení projektu nebo od data jeho dokončení. Pro účely této práce bude zvolen druhý způsob, tzn. od data dokončení projektu, jelikož je pevně stanoven termín konání akce v maloobchodní jednotce a do této doby musí proběhnout veškeré činnosti v rámci logistického řetězce.
Klíčová slova: Operační výzkum, Metoda kritické cesty, optimalizace,

Úvod

Pro úspěšné vytvoření projektu, a následného provedení potřebných metod, je zapotřebí vytýčit jednotlivé činnosti, které jsou nutné k provedení celého procesu. Činnosti lze dělit na jednotlivé úrovně, čímž může být dosaženo lepší orientaci v projektu. U činností se poté definují doby jejich trvání, kdy dojde k automatickému vygenerování jejich zahájení a dokončení.

Důležitým bodem je určení návazností jednotlivých činností (určení předchůdců a následovníků, kterých může být i několik, tzn. které činnosti musí být zahájeny až po ukončení jiných, případně které mohou probíhat zároveň) a utvoření tak vazeb mezi nimi. Tento postup projektu dodá přesnou strukturu, na jejímž základě lze poté provádět další analýzy, jako je právě síťová analýza a z ní vycházející kritická cesta.
Zpracování projektu společně s určením návazností a následovníků činností lze vidět na obrázku číslo 1.

GANTTŮV DIAGRAM

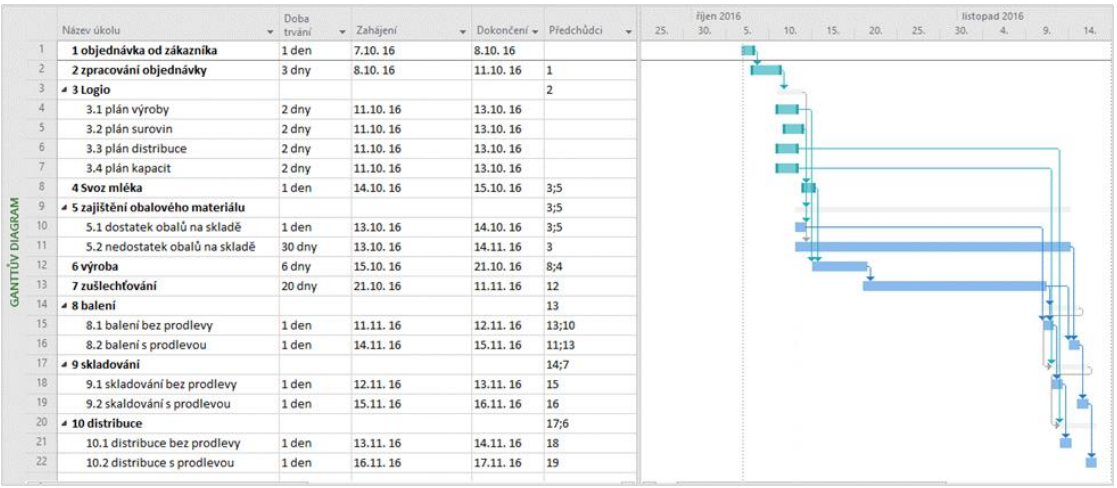
	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	Předchůdci
1	**1 objednávka od zákazníka**	1 den	7.10. 16	8.10. 16	
2	**2 zpracování objednávky**	3 dny	8.10. 16	11.10. 16	1
3	**3 Logio**				2
4	3.1 plán výroby	2 dny	11.10. 16	13.10. 16	
5	3.2 plán surovin	2 dny	11.10. 16	13.10. 16	
6	3.3 plán distribuce	2 dny	11.10. 16	13.10. 16	
7	3.4 plán kapacit	2 dny	11.10. 16	13.10. 16	
8	**4 Svoz mléka**	1 den	14.10. 16	15.10. 16	3;5
9	**5 zajištění obalového materiálu**				3;5
10	5.1 dostatek obalů na skladě	1 den	13.10. 16	14.10. 16	3;5
11	5.2 nedostatek obalů na skladě	30 dny	13.10. 16	14.11. 16	3
12	**6 výroba**	6 dny	15.10. 16	21.10. 16	8;4
13	**7 zušlechťování**	20 dny	21.10. 16	11.11. 16	12
14	**8 balení**				13
15	8.1 balení bez prodlevy	1 den	11.11. 16	12.11. 16	13;10
16	8.2 balení s prodlevou	1 den	14.11. 16	15.11. 16	11;13
17	**9 skladování**				14;7
18	9.1 skladování bez prodlevy	1 den	12.11. 16	13.11. 16	15
19	9.2 skaldování s prodlevou	1 den	15.11. 16	16.11. 16	16
20	**10 distribuce**				17;6
21	10.1 distribuce bez prodlevy	1 den	13.11. 16	14.11. 16	18
22	10.2 distribuce s prodlevou	1 den	16.11. 16	17.11. 16	19

Obrázek 1: Výčet činností v MS Project

Hlavní úrovně projektu jsou shodné s hlavními činnostmi v procesu – objednávka od zákazníka, zpracování objednávky, logistické plány v systému Logio, svoz mléka, zajištění potřebných materiálů, výroba, zušlechťování, balení, skladování a distribuce. Dle obrázku číslo 2 můžeme vidět, že část z činností obsahuje ještě dílčí úkoly, jejichž provedení je rovněž nezbytné a které nám přibližují chování procesu za určitých situací.
U všech činností byla definována délka trvání ve dnech a dále určeni předchůdci a následovatelé. Tím se vytvořilo prolnutí činností a návaznost celého procesu. (JABLONSKÝ, J. 2007)

Grafické znázornění

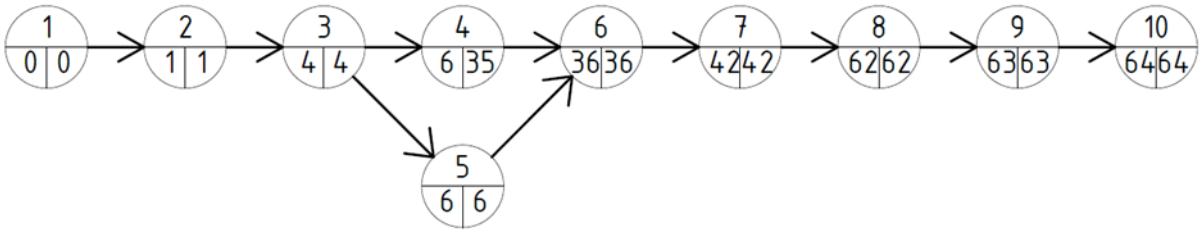
Grafické znázornění je umožněno v programu zobrazit pomocí Ganntova diagramu, což je nástroj, který zprostředkovává zobrazení časové souslednosti a časových údajů. Jeho pomocí lze provést jednoduché plánování a kontrolu dílčích činností i větších celků. Tento diagram se řadí mezi pruhové diagramy, tudíž znázorňuje pomocí pruhů jednotlivé činnosti vzhledem k časové ose. Díky tomuto zobrazení lze snadno zjistit fázi a návaznost činností (PASCH, 2011).
Ganntův diagram, který vznikl na základě analyzovaného procesu, lze vidět na obrázku číslo 3 v pravé části. Každá činnost z procesu má v řádku odpovídající grafické znázornění. Velikost pruhů v grafu je závislá na délce jednotlivých činností a jsou spojeny vazbami, které odpovídají jejich posloupnosti a vztahu.



	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	Předchůdci
1	1 objednávka od zákazníka	1 den	7.10. 16	8.10. 16	
2	2 zpracování objednávky	3 dny	8.10. 16	11.10. 16	1
3	3 Logio				2
4	3.1 plán výroby	2 dny	11.10. 16	13.10. 16	
5	3.2 plán surovin	2 dny	11.10. 16	13.10. 16	
6	3.3 plán distribuce	2 dny	11.10. 16	13.10. 16	
7	3.4 plán kapacit	2 dny	11.10. 16	13.10. 16	
8	4 Svoz mléka	1 den	14.10. 16	15.10. 16	3;5
9	5 zajištění obalového materiálu				3;5
10	5.1 dostatek obalů na skladě	1 den	13.10. 16	14.10. 16	3;5
11	5.2 nedostatek obalů na skladě	30 dny	13.10. 16	14.11. 16	3
12	6 výroba	6 dny	15.10. 16	21.10. 16	8;4
13	7 zušlechťování	20 dny	21.10. 16	11.11. 16	12
14	8 balení				13
15	8.1 balení bez prodlevy	1 den	11.11. 16	12.11. 16	13;10
16	8.2 balení s prodlevou	1 den	14.11. 16	15.11. 16	11;13
17	9 skladování				14;7
18	9.1 skladování bez prodlevy	1 den	12.11. 16	13.11. 16	15
19	9.2 skaldování s prodlevou	1 den	15.11. 16	16.11. 16	16
20	10 distribuce				17;6
21	10.1 distribuce bez prodlevy	1 den	13.11. 16	14.11. 16	18
22	10.2 distribuce s prodlevou	1 den	16.11. 16	17.11. 16	19

Obrázek 2: Znázornění Ganntova diagramu v MS Project

Pro lepší přehled a orientaci v časových rovinách je k nahlédnutí síťový graf číslo 1. Ten byl vytvořen pomocí teoretického základu v kapitole číslo 2 a dále díky zpracovaným informacím z Ganttova diagramu.



Graf 1: Síťový graf

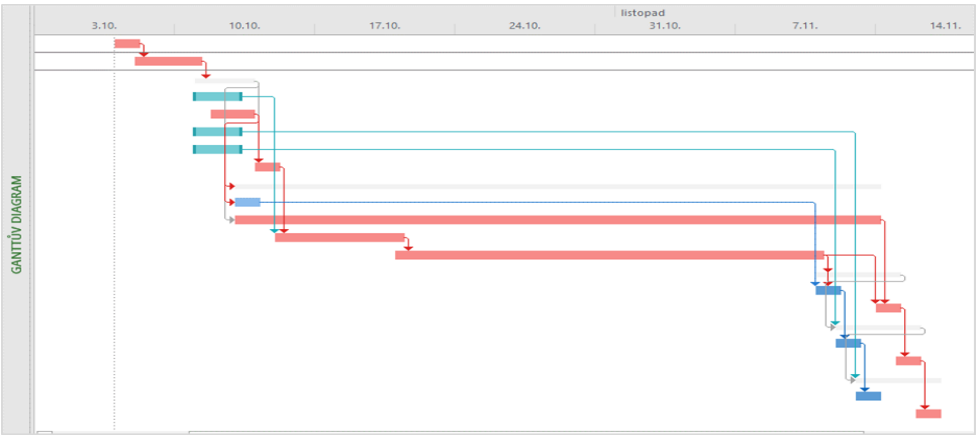
Zde můžeme vidět, jak jdou jednotlivé činnosti za sebou a jak na sebe navazují, respektive jaké předchůdce jednotlivé činnosti mají. Dále zde můžeme vidět jejich dobu trvání (očíslované hrany) a nejdříve možné začátky (levé číslo v uzlu) a konce jednotlivých činností (pravé číslo v uzlu). (VOLEK, J., & LINDA, B. 2012)

Kritická cesta

Na základě Ganntova diagramu lze pomocí programu a nástroje síťového diagramu zobrazit kritickou cestu. Kritická cesta je definována jako nejdelší možná cesta v projektu, co se časové náročnosti týče. Je vhodným nástrojem pro odhad doby trvání projektu. Vede z počátečního (první činnosti) do koncového bodu (poslední činnost) grafu, tudíž každý projekt má alespoň jednu kritickou cestu. Činnosti, které na této cestě leží jsou tedy časově náročnější, nemají žádnou časovou rezervu a je nutno se na ně zaměřit, pokud je žádoucí včasné dokončení projektu. Jejich zpoždění by tedy mělo negativní vliv na celý projekt. Kritická cesta se promítá do časového plánování a řízení projektu téměř ve všech fázích jeho životního cyklu (HRAZDILOVÁ BOČKOVÁ, 2016).

Kritická cesta tohoto projektu je zobrazena grafem číslo 2. Činnosti, které tuto cestu tvoří jsou:

1) Objednávka od zákazníka
2) Zpracování objednávky
3) Logio – plán surovin
4) Svoz mléka
5) Nedostatek obalů na skladě
6) Zušlechťování
7) Balení s prodlevou
8) Skladování s prodlevou
9) Distribuce s prodlevou



Graf 2: Kritická cesta procesu v MS Project

Kritická cesta začíná vždy v první prováděné činnosti. Druhá činnost je zařazena do kritické cesty z důvodu, že souběžně nejsou prováděny žádné další činnosti, proto jimi kritická cesta musí procházet. Následuje zpracování v systému logio, kdy se z prováděných činností řadí mezi kritické plán surovin, na což navazuje svoz mléka, který je rovněž zařazen z důvodu jediné v daném čase probíhající činnosti. Další činností se začíná graf větvit, kritická cesta vede přes nedostatek obalů na skladě.

Sklad obalového materiálu se nachází v areálu výrobního podniku v Českém Krumlově. Jsou-li obaly na skladě, jsou schopny být dopraveny do výrobního podniku během jednoho dne a začít s balením bez vzniku jakýchkoli časových prodlev. V případě absence obalového materiálu je nutno jeho objednání, které se zajišťuje již ve fázi zpracování objednávky, tudíž lze pracovat na jeho doručení v průběhu výrobního procesu produktu, který trvá 26 dní. Výroba a doručení materiálů od dodavatele, jehož centrální sklady se nachází v Praze, do podniku trvá 30 dnů. (ŠUBRT, T., & LANGROVÁ, P. 2004)

Na základě Ganttova diagramu bylo zjištěno, že za těchto předpokladů je balení výrobků zdrženo o 3 dny, kdy se produkty nachází ve skladu a čekají na proces balení. Toto zdržení zapříčiní i prodlevu v navazujících činnostech, kterými jsou distribuce do centrálního skladu v Jesenici a dál k zákazníkům. Podnik má určité množství skladových zásob, tzv. pojistnou zásobu, ale ty se odvíjejí od expertních odhadů množství na základě předchozích let. V případě nenadálé poptávky či zpoždění na straně dodavatele se proto může stát, že skladové zásoby dojdou.

Další činností je zušlechťování, což je činnost, kdy vyrobené sýry zrají ve zracích sklepích, proto jí nelze nijak omezit či eliminovat.

Balení s prodlevou nastává v okamžiku, kdy obaly nejsou na skladě, avšak výroba Jihočeské Nivy je již hotová. Obaly se proto se musí objednat – tato objednávka, jak již víme, nastává

již ve fázi zpracování objednávky. Na výše uvedeném obrázku můžeme zpozorovat, že doručení obalů v této situaci se datuje ke 14.11., zatímco zušlechťování končí 11.11. Z toho vyplývá, že výrobky musí ve výrobním závodě čekat 3 dny, než může proběhnout jejich

zabalení do potřebných obalů, fólií a kartonů. Navíc každým dalším prodleným dnem produkty ztrácí na hodnotě.

Od toho se odvíjí i zpožděné naskladnění na centrální sklad v Jesenici a další distribuce k zákazníkům. Distribucí k zákazníkům je kritická cesta zakončena.

Závěr

Článek se zabývá metodou CPM, tedy metodou kritické cesty, přičemž je aplikována na výrobní proces vybraného produktu společnosti Madeta, konkrétně Jihočeskou Nivu.

Práce je rozdělena na dvě části, kdy je první z nich zaměřena na teoretické vymezení dané problematiky, čímž jsem nabyla poznatků, které jsem mohla později v práci aplikovat zejména prostřednictvím použitých metod. V této části jsem se zabývala i problematikou konstrukce síťového grafu, kterou jsem později využila k jeho zhotovení.

Ve druhé části jsem aplikovala metodu síťové analýzy, konkrétně metodu CPM na logistický řetězec vybraného podniku. K aplikování této metody jsem si zvolila program společnosti Microsoft – Microsoft Project 2016. Základem bylo do programu nastavit veškeré informace, které byly potřebné ke správnému provedení požadované analýzy. Jeho prostřednictvím jsem vytvořila projekt, skládající se z jednotlivých činností řetězce, kdy jsem určila jejich následovníky, celkovou posloupnost a dobu trvání. Díky tomu se mi dostalo grafického znázornění celého procesu. K lepším přehlednosti a snazšímu pochopení jsem vytvořila síťový graf, kde je lépe zřetelná návaznost činností.

Tento článok odporúčal na publikovanie vo vedeckom časopise Mladá veda: Prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.

Děkuji touto cestou projektu Central Europe (CE 55) Rumobil za podporu.

Použitá literatura

1. CEMPÍREK, Václav, Karel PIVOŇKA a Jaromír ŠIROKÝ. Základy technologie a řízení dopravy. Vyd. 3., přeprac. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. 120 s. ISBN 80-7194-471-8.
2. HRAZDILOVÁ BOČKOVÁ, K. (2016). Projektové řízení: Učebnice. Martin Koláček.
3. JABLONSKÝ, J. (2007). Operační výzkum, kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování. Praha: PROFESSIONAL PUBLISHING.
4. MULAČOVÁ, V., MULAČ, P., BEDNÁŘOVÁ, P., KUČERA, L., SIMOTOVÁ, V., & SLABÁ, M. (2013). Obchodní podnikání ve 21. století. Praha: GRADA Publishing, a.s.
5. Nicholson, T. (2007). Optimization in industry; VOLUME TWO; Industrial applications. Chicago (USA): Aldine Transactions.
6. PASCH, O. (2011). Microsoft SharePoint 2010; Praktický průvodce uživatele. Brno: Computer Press a.s.
7. ŠUBRT, T., & LANGROVÁ, P. (2004). Projektové metody: základy a matematické metody. Praha: ČZU Praha.
8. VOLEK, J., & LINDA, B. (2012). Teorie grafů, aplikace v dopravě a veřejné správě. Pardubice: Univerzita Pardubice.