

Mladá veda

Young Science



Asociácia doktorandov Slovenska

Determinanty pracovnej mobility na Slovensku

Úvod do problematiky nákupných centier

Mladá veda

Young Science

MEDZINÁRODNÝ VEDECKÝ ČASOPIS MLADÁ VEDA / YOUNG SCIENCE

Číslo 8, ročník 5., vydané v decembri 2017

ISSN 1339-3189

Kontakt: info@mladaveda.sk, tel.: +421 908 546 716, www.mladaveda.sk

Fotografia na obálke: Pltník v Pieninách. © Branislav A. Švorc, foto.branisko.at

REDAKČNÁ RADA

doc. Ing. Peter Adamišín, PhD. (Katedra environmentálneho manažmentu, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Dr. Pavel Chromý, PhD. (Katedra sociálnej geografie a regionálneho 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 verejnej 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.

VYUŽITÍ METODY TĚŽIŠTĚ V PODMÍNKÁCH FIRMY MADETA ČESKÉ BUDĚJOVICE

UTILIZATION GRAVITY METHOD IN THE COMPANY MADETA ČESKÉ
BUDĚJOVICE

Jiří Čejka¹

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

This paper is aimed to provide the information on the centre of gravity method and to describe its use in the selected sector. Whereas this method considers the logical elements, such as the value of supply and the warehouse position, it is necessary to choose a company of a sufficient size. Therefore, the South Bohemia company “Madeta a.s.”, which will be briefly introduced, was chosen. Using the model example, the centre of gravity method will be demonstrated on this company. The paper will first describe the decision behind the country selection and, then, the company positioning in the given region. The paper will also deal with the positioning and deployment strategies and define their purpose. The next part of the paper will focus on the application of the centre of gravity itself in the South Bohemia and Pilsen regions. To this end, the real locations of the Madeta warehouses will be chosen and the estimated capacity and the cost of transportation will be allocated to them when calculating the extended version of this method. At the end, the most suitable catchment centre will be determined and compared with the chosen current location with respect to geographical differences and the condition of roads.

Key words: Operational research, gravity method, optimalization, storage, logistics, supply

Abstrakt

Cílem této práce je zprostředkovat informace o metodě těžiště a popsat její užití ve vybraném odvětví. Vzhledem k tomu, že metoda uvažuje s logistickými prvky, mezi které patří hodnota zásobování a poloha skladu, je nutné zvolit společnost s dostatečnou velikostí. Pro tyto účely byla zvolena jihočeská společnost Madeta a.s., která bude krátce představena a na jejímž

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

základě bude pomocí modelového příkladu metoda těžiště demonstrována. Práce nejprve popíše rozhodnutí volby státu a posléze umístění firmy do daného regionu. Práce se v rámci zařazení metody těžiště dotkne umisťovacích i rozmisťovacích strategií a stanoví jejich účel. V další části bude aplikována samotná metoda těžiště v rámci Jihočeského a Plzeňského kraje. K tomuto účelu bude vybráno reálné umístění skladů Madety a bude jim přiřazena odhadovaná kapacita i náklady na dopravu při počítání rozšířené verze této metody. Na závěr dojde ke stanovení nejvhodnějšího spádového centra a porovnání se zvoleným umístěním v současnosti, ovšem s přihlédnutím k zeměpisným odchylkám a stavům komunikace.

Klíčová slova: metoda těžiště, operační výzkum, optimalizace, skladování, logistika, zásobování

Metoda těžiště v obecném vyjádření

Metoda těžiště (také mřížková či centrická metoda) nám pomáhá organizovat hustotu umístění skladišť, která závisí na druhu skladovaných položek. Ovšem také je potřeba uvažovat například blízkost doků a přístavů, pokud dovážíme části ze zámoří či kvalitu silnic, což může znamenat, že dovoz zboží 50 km může trvat déle než 80 km atd. Z vnitřních parametrů skladování ovlivňuje používání automatizace, která nám pomůže uskladněné položky rychle obnovit (ASRS) a nutnost mít sklad v blízkosti přístavu, což se týká přímořských lokalit. A o čem přesně metoda je? Těžiště (Centre of Gravity) nám dle Vaněčka (2010) udává optimální umístění skladu na základě matematického aparátu. Jedná se o hlavní sklad, který obsluhuje menší regionální sklady v okolí. Při metodě těžiště podle Kamauffa (2010) uvažujeme s rozmístěním trhů, vzdálenostmi a objemem přepravovaného zboží, ovšem mezi těmito veličinami musíme předpokládat přímou úměru. Metoda je definována takovým umístěním, které minimalizuje váženou vzdálenost mezi sklady a jeho distribučními kanály. Mezi její výhody patří specifické informace manažerům o umístění skladu na základě výrobně-výrobního zvážení. Uvažuje nové a možné lokality umístění a také sleduje již používaná zařízení. Nevýhoda je její úzké zaměření z hlediska vzdálenosti (nebere v úvahu položky jako koncentrace obyvatel, nálada ve společnosti, kvalita komunikací atd.) a to, že předpokládá již rozrostlý systém skladování a zaměřuje se tedy na výrobní podniky. Její použití na oblast služeb by bylo prakticky nemožné (museli bychom například vědět, kolik zákazníků navštěvuje danou lokalitu, ovšem zákazníky nemůžeme přesouvat ani uskladňovat). Dává nám ale přibližný pohled na náklady související s dopravou z jednoho místa do druhého a podporuje tím i již zmíněnou dopravní metodu. Její výsledky manažeri porovnávají s celkovými náklady a blízkostí sídla a jejich dopravní sítě. Z metod, které využívají graf a mřížku se dle Kamauffa (2010) jeví jako nejvýhodnější. Je komplexnější nežli nákladová metoda, která pouze určuje nejvýhodnější místo mezi dvěma již existujícími sklady a rozsáhlejší než např. mediánová metoda, která na rozdíl od metody těžiště neuvažuje s celým regionem jako kandidátem na umístění skladu. Metodu lze vypočítat ručně i pomocí softwaru. Ručně těžiště definujeme pomocí lokality, která minimalizuje váženou vzdálenost mezi skladem a jeho zásobováním a distribucí (Vaněček, 2010). Vzdálenost je vážena pomocí přepravovaného množství (kontejnery, tuny či nepřesně i kusy, pokud mají produkty podobnou váhu). Prvním krokem je načrtnutí si samotného grafu o osách X a Y. Do výchozího grafu následně musíme zakreslit souřadnice míst, kde již sklady máme. Měrnou škálu a počáteční bod si můžeme zvolit libovolně, ale musíme v průběhu metody dodržovat

ten samý postup a výchozí bod musí být zvolen tak, aby všechny ostatní body šly zobrazit do pravého horního kvadrantu grafu, abychom pokryli všechny světové strany, tedy západ a východ na ose X a jih a sever na ose Y. Do grafu následně zakreslíme jednotlivé existující sklady v regionu, což nejlépe uděláme umístěním mřížky na existující lokalitu nebo pomocí průsvitného papíru. Sklady tak získají své vlastní souřadnice X a Y. Nyní nám zbývá dopočítat ideální hlavní sklad, takzvaný spádový střed, který vychází z minimalizace vážené vzdálenosti skladů a jejich dodavatelů (odběratelů). Vycházíme z obecného vzorce pro získání souřadnice x a y.

$$x = \frac{\sum_i d_{ix} R_i Q_i}{\sum_i Q_i R_i}$$

$$y = \frac{\sum_i d_{iy} R_i Q_i}{\sum_i R_i Q_i}$$

d_{ix} je souřadnice x pro sklad i (někdy se označuje jako D_{ix} nebo V_i)

d_{iy} je souřadnice y pro sklad i (někdy se označuje jako D_{iy} nebo X_i)

Q_i je množství převážené do skladu nebo ze skladu i (někdy se označuje jako W_i)

R_i je volitelná položka a představuje náklady převážené jednotky (kusy, tuny) na jednotku vzdálenosti (kilometry, míle). Bohužel ne vždy jsou náklady přesně definovatelné.

Na základě takto definovaného modelu můžeme zpracovat modelový příklad pro společnost Madeta. Nejprve si společnost krátce představme.

Madeta a její výsledky na základě metody těžiště

Jedná se o jihočeskou firmu produkující mlékárenské výrobky. Její oficiální založení se datuje do roku 1901 v Táboře, sýrárenská činnost na Českbudějovicku však byla započata již v roce 1838 na schwarzenberském dvoře. Nynější název je zkráceninou názvu původního, Mlékárenské družstvo tábořské. Madeta coby oficiální pojmenování podniku bylo schváleno v roce 1944. Už v roce 1913 patřil Madetě titul největšího zpracovatele mléka v Čechách (Madeta, 2016). Podnik prošel změnami souvisejícími se společenskou i politickou situací, v roce 1951 prošel znárodněním, aby se v roce 1992 výroba úplně přeorganizovala. Firma k roku 2016 vlastní pět závodů a sesterskou firmu Madeta Agro a.s., která v sobě spojuje výrobní a logistickou složku. Závody jsou v Českém Krumlově (1945), Jindřichově Hradci (1973), Plané nad Lužnicí (1968), Pelhřimově (1942) a Řípce (nejstarší závod z roku 1938). Každý ze závodů se zaměřuje na konkrétní mlékárenské produkty. V Řípce se jedná o tradiční Lipánek a různé pomazánky, v Jindřichově Hradci o jogurty a kysané nápoje, v Plané nad Lužnicí o známý sýr gouda a balkánský sýr, jihočeské máslo a eidam, v Pelhřimově o mléko a podmásli a v Českém Krumlově se Madeta zaměřuje na sýr Niva. Firma nabízí přes 250 druhů výrobků s ročním objemem 400 milionů ks, z nichž přibližně 100 milionů ks putuje do zahraničí. Současný generální ředitel je Ing. Milan Teplý, který vyzdvihuje zejména tradiční hodnoty firmy, jako je poctivost a pohostinnost. Firma vlastní množství certifikátů, jmenujme například certifikát České cechovní normy stvrzující určený technický postup firmy při výrobě a ocenění Klasa zaměřující se na kvalitu potravin. Ředitelství Madety je v Českých Budějovicích a firma má v současnosti kolem 1700 zaměstnanců, ovšem jejich počet se,

stejně jako počet závodů, bude v nejbližší době pravděpodobně zmenšovat. Nicméně Madeta nemá dluhy na VZP, je řádným plátcem DPH a není v insolvenčním ani v likvidačním řízení. Madeta má kromě 5 závodů 9 hlavních skladů rozmístěných po celé ČR, konkrétně v Českých Budějovicích, Plzni, Karlových Varech, Liberci, Jesenicích, Pelhřimově, Hradci Králové, Brně a Olomouci (Skladování, 2016). Všechny sklady včetně distribučních kanálů lze najít na stránkách Madety v logistické sekci, pro úplnost je zde přiložena mapa. Modelový příklad udělám pro Jihočeský kraj a jeho souseda kraj Plzeňský. Ověřím tak, zdali poloha hlavních skladů v obou krajích byla zvolena správně. V modelovém příkladu budu vycházet z obvyklého počtu naskladněných produktů Q , ve druhé části ještě dosadím vážené náklady R a porovnáím výslednou změnu vzdálenosti.



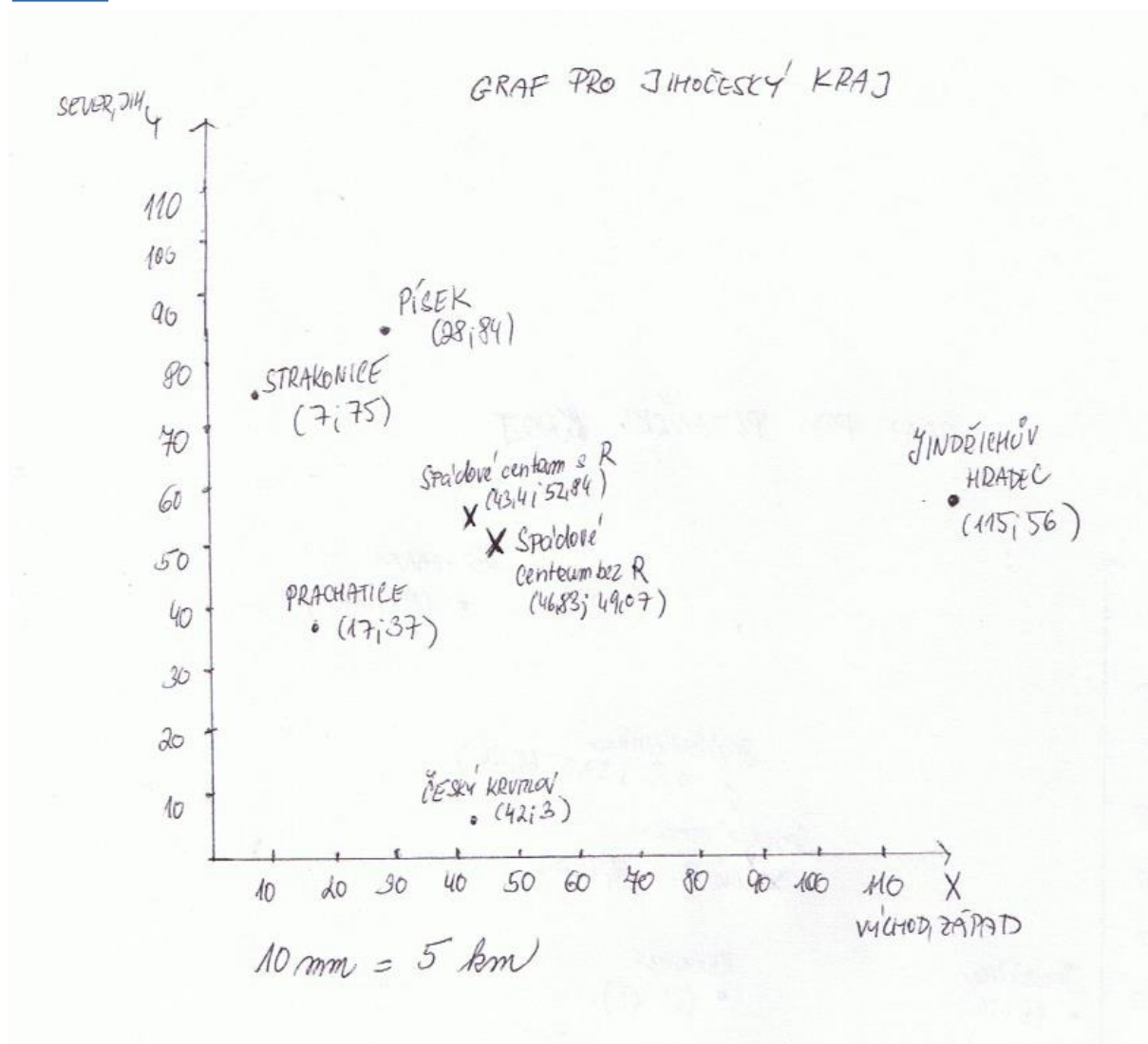
Obrázek č. 1 – Umístění skladů Madety

Zdroj: Skladování (2016)

Umístění skladu	Kapacita (dle přijatého mléka v hektolitrech/měsíc)	Souřadnice x	Souřadnice y
Český Krumlov	2.500	42	3
Jindřichův Hradec	2.650	115	56
Písek	2.000	28	84
Prachatice	1.850	17	37
Strakonice	1.900	7	75

Tabulka 1 - Metoda těžiště pro sklady v Jihočeském kraji

Zdroj: vlastní



Obrázek č. 2 – vedlejší sklady Madety a spádová centra (výchozím bodem o souřadnicích (0,0) byl Plechý)
Zdroj: Vlastní

$$\text{Souřadnice } x = \frac{(42 * 2500) + (115 * 2650) + (28 * 2000) + (17 * 1850) + (7 * 1900)}{2500 + 2650 + 2000 + 1850 + 1900} = 46,83$$

$$\text{Souřadnice } y = \frac{(3 * 2500) + (56 * 2650) + (84 * 2000) + (37 * 1850) + (75 * 1900)}{2500 + 2650 + 2000 + 1850 + 1900} = 49,07$$

Výsledné souřadnice $[x, y]$ jsou tedy $[47; 49]$

Nechť jsou náklady na jeden kilometr rovny 18,2 Kč. V tabulce jsou rozepsány průměrně najeté vzdálenosti za měsíc do daného skladu a následně jsou náklady přepočítány na 1 hektolitr.

Sklad	Najeté kilometry	Cenové vyjádření při 18,2 Kč za kilometr	Cenové vyjádření ve vztahu na 1 hektolitr mléka
Český Krumlov	5.900	107.380	42,952
Jindřichův Hradec	7.600	138.320	52,196
Písek	6.800	123.760	61,880
Prachatice	6.400	116.480	62,962
Strakonice	7.200	131.040	68,968

Tabulka 2 - Metoda těžiště pro sklady v Jihočeském kraji

Zdroj: vlastní

Počítejme nyní změnu souřadnic při započítání nákladů R.

Souřadnice x

$$= \frac{(42 * 2500 * 42,952) + (115 * 2650 * 52,196) + (28 * 2000 * 61,88) + (17 * 1850 * 62,962) + (7 * 1900 * 68,968)}{(2500 * 42,952) + (2650 * 52,196) + (2000 * 61,88) + (1850 * 62,962) + (1900 * 68,968)}$$

$$= 43,4$$

Souřadnice y

$$= \frac{(3 * 2500 * 42,952) + (56 * 2650 * 52,196) + (84 * 2000 * 61,88) + (37 * 1850 * 62,962) + (75 * 1900 * 68,968)}{(2500 * 42,952) + (2650 * 52,196) + (2000 * 61,88) + (1850 * 62,962) + (1900 * 68,968)}$$

$$= 52,84$$

Výsledné souřadnice $[x, y]$ při zohlednění R jsou $[43,4; 52,84]$ a změnily se tedy o $[-3,43; 3,77]$

Hlavní skladiště by přibližně mělo být umístěno ve městě Zliv a v případě zohlednění nákladů R by v ideálním případě mělo být umístěno ca 1,5 km severovýchodně od ní, což je technicky nemožné. Současné umístění hlavního skladu v Českých Budějovicích je ca 16,5 km jihovýchodně od města Zliv a je tudíž od ideálního umístění vzhledem k velikosti sídel odchýleno jen zanedbatelně.

Umístění skladu	Kapacita v hektolitrech / měsíc	Souřadnice x	Souřadnice y
Domažlice	2.600	5	45
Klatovy	2.800	61	47
Rokycany	2.200	105	110

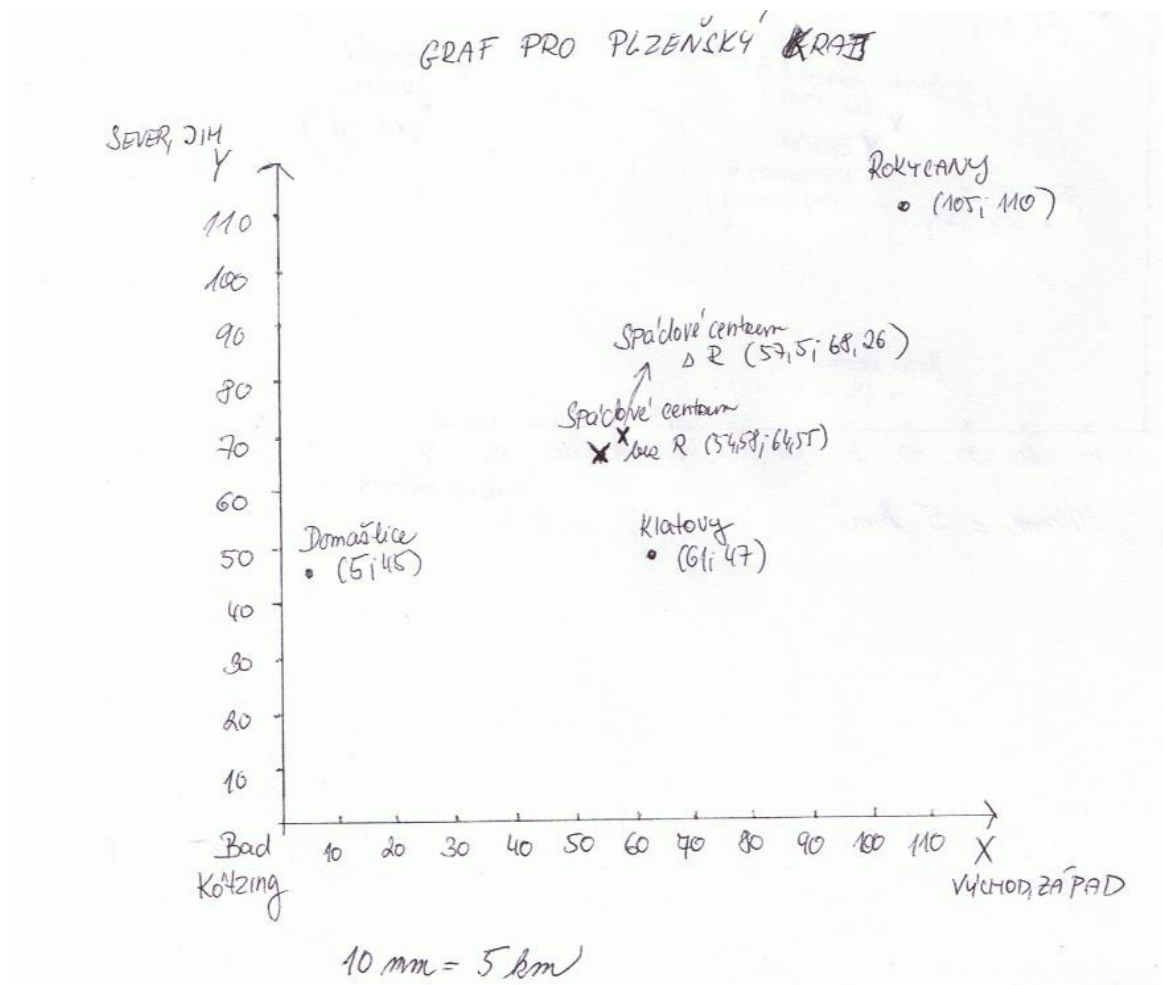
Tabulka č. 3 - Metoda těžiště pro sklady v Plzeňském kraji

Zdroj: vlastní

$$\text{Souřadnice } x = \frac{(5 * 2600) + (61 * 2800) + (105 * 2200)}{2600 + 2800 + 2200} = 54,58$$

$$\text{Souřadnice } y = \frac{(45 \cdot 2600) + (47 \cdot 2800) + (110 \cdot 2200)}{2600 + 2800 + 2200} = 64,55$$

Výsledné souřadnice $[x, y]$ jsou tedy $[54,58; 64,55]$.



Obrázek 3 - vedlejší sklady Madety a spádová centra pro Plzeňský kraj
Zdroj: vlastní

Nyní pro výpočet R opět uvádíme tabulku s parametry a cenou 18,2 Kč za kilometr.

Sklad	Najeté kilometry	Cenové vyjádření při 18,2 Kč / kilometr	Cenové vyjádření ve vztahu na 1 hektolitr mléka
Domažlice	8.300	151.060	58,1
Klatovy	7.800	141.960	50,7
Rokycany	8.600	156.520	71,145

Tabulka č. 4 - Metoda těžiště pro sklady v Plzeňském kraji
Zdroj: vlastní

$$\text{Souřadnice } x = \frac{(5 * 2600 * 58,1) + (61 * 2800 * 50,7) + (105 * 2200 * 71,145)}{(2600 * 58,1) + (2800 * 50,7) + (2200 * 71,145)} = 57,5$$

$$\text{Souřadnice } y = \frac{(45 * 2600 * 58,1) + (47 * 2800 * 50,7) + (110 * 2200 * 71,145)}{(2600 * 58,1) + (2800 * 50,7) + (2200 * 71,145)} = 68,26$$

Výsledné souřadnice $[x, y]$ při zohlednění R jsou $[57,5; 68,26]$ a změnily se tedy o $[2,92; 3,71]$.

V případě Plzeňského kraje je nejvýhodnější umístit spádové centrum do obce Merklín v okrese Plzeň-jih. Při zohlednění nákladů R se toto centrum odlišuje o 1,5 km západním směrem a o cca 2 km severním směrem, tedy v místě mezi vesnicemi Zemětice a Soběkury. Pokud by se Madeta měla rozhodovat podle této metody, měla by své hlavní skladiště vystavět právě zde, neboť skladiště v Plzni je od Merklína vzdáleno asi 30 km, což již není zanedbatelná vzdálenost.

Závěr

Smyslem této práce bylo představit metodu těžiště a její aplikaci v kontextu umisťovacích strategií. Na rozhodnutí umístit podnik do dané lokality se projevuje mnoho faktorů, od ekonomických přes politické až po kulturní. Podnik by také neměl zapomínat na vnitropodnikové potřeby. Podnik má k dispozici řadu metod zjištění polohy, kromě metody těžiště to jsou například výrobní a dopravní modely, analýza bodu zvratu a různé softwary. Výsledná lokalita by měla být zvolena na základě jejich kombinací. Vybraný podnik Madeta s dlouholetou tradicí v jižních Čechách má rozsáhlý logistický systém po celé ČR. Metodou těžiště byly zjištěny optimální polohy hlavních skladů v Jihočeském a Plzeňském kraji. Zliv je město situováno velmi blízko Českým Budějovicím, zde by případné přesídlení nemělo velký efekt, ovšem v případě Plzeňského kraje by dle této metody mělo být spádové centrum zvoleno v obci Merklín, která je od Plzně vzdálená asi dvakrát tolik co Zliv od Českých Budějovic. Nesmíme ale zapomenout i na ostatní strategická rozhodnutí managementu, vlastní vnitropodnikové údaje a další faktory, které mohou polohu skladů také ovlivnit.

*Tento článok odporúchal na publikovanie vo vedeckom časopise Mladá veda:
prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.*

Použitá literatura

1. HEIZER, Jay., Barry. RENDER a Chuck. MUNSON, 2016. *Operations management: sustainability and supply chain management*. Twelfth edition. New Jersey: PRENTICE HALL. ISBN 978-013-4130-422.
2. KAMAUFF, John W., c2010. *Manager's guide to operations management*. 2. vydání. New York, N.Y.: McGraw-Hill. Briefcase book. ISBN 978-0071627993.
3. VANĚČEK, Drahoš, Ludvík FRIEBEL a Vladimír ŠTÍPEK, 2010. *Operační management*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta. ISBN 978-80-7394-196-3.
4. KUMAR, Anil a N. SURESH, 2009. *Operations management* [online]. New Delhi: New Age International [cit. 2017-05-03]. ISBN 978-812-2428-834. Dostupné z: http://tn.upi.edu/pdf/Operations_Management.pdf
5. PORTER, Albert, 2011. *Operations Management* [online]. USA: Bookboon [cit. 2017-05-08]. ISBN 978-87-7681-464-9. Dostupné z: <file:///C:/Users/User/Downloads/operations.management.pdf>
6. SLACK, Nigel., Alistair. BRANDON-JONES a Robert JOHNSTON, 2013. *Operations management* [online]. Seventh edition. Edinburgh: Pearson Education Limited [cit. 2017-05-02]. ISBN 978-



0-273-77620-8. Dostupné z:

<file:///C:/Users/User/Downloads/operations.management.7th.edition.0273776207.pdf>

7. Centre of Gravity Method in Distribution Centre Location, 2017. *Shmula* [online]. Phillipines: Shmula [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://www.shmula.com/distribution-center-location-optimizing-your-logistics-network/9312/>
8. *Localización de instalaciones* [online], 2008. Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: http://nulan.mdp.edu.ar/1619/1/14_localizacion_instalaciones.pdf
9. Skladování, 2016. *Madeta* [online]. České Budějovice: Chilli Production [cit. 2017-05-04]. Dostupné z: <http://www.madeta-logistic.cz/o-nas/kontakty/skladovani>
10. Žebříček ekonomické svobody, 2016. *Zprávy Aktuálně* [online]. Praha: Economia [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/novy-zebricek-ekonomicke-svobody-cesko-se-umistilo-nejlepe-v/r~600eca64c90711e5a8d7002590604f2e/?redirected=1494445393>