

## **Prípadová štúdia: Optimalizácia poistných zásob v drevospracujúcom podniku**

Poznanie logistiky, jej funkcií, princípov a metód umožňuje vrcholovému manažmentu efektívne koordinovať a riadiť všetky úrovne podniku. Pre dosiahnutie zlepšenia ekonomických ukazovateľov v podniku, je potrebné poznať a využívať v praxi princípy a metódy logistiky. (Dupál, Brezina, 2006). Skladovanie je nevyhnutnou súčasťou logistického systému. Je spojovacím článkom medzi výrobcom a zákazníkom, či už ide o konečného spotrebiteľa alebo ďalší článok logistického reťazca v procese výroby. Zásoby sú veľmi veľkou a nákladnou investíciou. Ich prvoradým cieľom je udržiavať plynulosť výrobného (produkčného) procesu, ktorý je v každej firme iný. Je ovplyvnený súborom faktorov interného a externého prostredia, ktoré sa musia pri tvorbe zásob zohľadňovať. Manažment musí mať odborné znalosti o skladovanom sortimente, informácie o nákladoch na udržiavanie zásob, o výške zásob, podmienkach udržiavania a skladovania zásob a spôsoboch ich prepravy. (Stehlík, 2003) Špecifické vlastnosti drevnej suroviny odlišujú zásobovanie a skladovanie v drevospracujúcich podnikoch od podnikov v iných odvetviach.

Cieľom prípadovej štúdie je na základe využitia teoretických východísk z oblasti logistiky navrhnuť optimalizáciu zásob v konkrétnom drevospracujúcom podniku. Východiskom je analýza súčasného stavu zásob drevnej suroviny v podniku. Podnik skladuje a následne spracováva pomerne široký sortiment drevín, ihličnatých aj listnatých. Produkcia reziva firmy je určená pre nábytkárske, stolárske a stavebné účely. Predmetom riešenia v podniku je stanovenie poistných zásob, využitím metódy rozptylov, pre stanovené skupiny drevín vo forme reziva, pre potreby odbytu podniku. **Poistná zásoba** sa určí na základe štatistického zisťovania pravidelnosti dodávok z minulosti. Využíva sa v prípade oneskorenia dodávky, zvýšenej spotreby, sezónnej dodávke a kolísajúcej dĺžke dodávkového cyklu. (Tomek, Vávrová, 2007). Poistné zásoby predstavujú tú časť zásob, ktorá do určitej miery tlmi náhodné výkyvy, jednak na strane vstupu (oneskorené dodávky) alebo výstupu (zvýšenie dopytu na strane zákazníkov). (Lambert, 2005) Rašner (2017) uvádza, že poistná zásoba kryje odchýlky od priemernej spotreby, priemernej dodacej lehoty a veľkosti dodávky.

### **Metodika výpočtu optimalizácie poistných zásob reziva**

Firma disponuje širokým sortimentom drevín, ktoré sú určené na spracovanie reziva pre nábytkárske, stolárske a stavebné účely. Prevažne sa spracováva **listnaté rezivo**, ktoré tvorí až 70% celkových zásob. Prehľadné spracovanie množstva a sortimentu reziva, na základe interných materiálov firmy, boli spracované do tabuľky (nie je uvedená), ktorá bola východiskom pri **ABC analýze**. Tabuľka obsahuje informácie o jednotlivých rezivách, a to názov reziva, cena, mesačný výdaj a celkový výdaj za rok. Údaje sú podkladom pre vypracovanie ABC analýzy a následný výpočet poistných zásob. Určený počet výdaja reziva sa pohybuje podľa toho, o aký mesiac v roku sa jedná. Hlavná drevárska sezóna sa začína začiatkom októbra, keď začínajú zimné lesné ťažby, z dôvodu nižšieho percenta vody v dreve. Táto sezóna trvá z približne do konca apríla, kedy sa spracúva hlavne listnatá guľatina. V mesiacoch máj, jún a júl sa prevažne spracúva ihličnatá guľatina na stavebné a konštrukčné rezivo. V auguste je spracovanie guľatiny a výdaj reziva nižší z dôvodu čerpania dovoleniek pracovníkov píly, aj u odberateľov reziva. V septembri je prevádzka obmedzená z dôvodu vykonávania technických kontrol a údržby strojných zariadení, pred hlavnou drevárskou sezónou. Pri určovaní poistných zásob je dôležité tieto prevádzkové prekážky zohľadniť.

### **Delenia reziva jednotlivých druhov drevín na základe ABC analýzy**

Metodika systematického delenia druhov reziva na základe ABC analýzy:

1. Stanovenie priority sledovanej hodnoty. V riešenej štúdií je to **hodnota ročného obratu**.
2. Výpočet percentuálneho podielu každého reziva na celkovej hodnote veličiny.
3. Usporiadanie jednotlivých druhov reziva podľa percentuálneho **podielu na celkovom obrate**. Rezivá sú usporiadané zostupne, od reziva s najvyšším percentuálnym podielom.

Rozdelenie reziva do skupín A, B, C podľa Lambert (2005), Klement, Detvaj (2007):

- **Skupina A** – rezivo najvyššej kvality. Patrí sem rezivo z prízemkového výrezu, rezivo je bez hrč a ďalších znakov alebo len s malými znakmi a s malým obmedzením, s ohľadom na využitie. Skupina A zoskupuje 10 – 15% všetkých položiek, ktoré majú 70 – 80% podiel na celkovej hodnote sledovaného parametra. V riadení zásob sem patria položky s najväčším podielom na celkovom obrate. V skupine A sa nachádza **5 druhov reziva**.
- **Skupina B** - rezivo v priemere bežnej až najvyššej kvality. Prípustné sú hrče do takého rozsahu, ktorý je bežný na každej drevine. Skupina B zoskupuje 15 – 25% všetkých položiek, majú 15 – 20% podiel na celkovej hodnote sledovaného parametra. V riadení zásob sú objednávané vo väčších cykloch, lebo zvýšenie priemernej zásoby nemá taký vplyv na hospodárenie a viazanosť kapitálu, ako u položiek skupiny A. V skupine B sa nachádza **6 druhov reziva**.
- **Skupina C** – rezivo v priemere nižšej kvality až menej hodnotné rezivo. Skupina C zoskupuje 75 – 80% všetkých položiek, ktoré majú 10 – 15% podiel na celkovej hodnote sledovaného parametra. Položky s nízkym prínosom, nízkoobrátkové, ktoré sú dopĺňané nepravidelne, väčšinou na základe priamej požiadavky. Z pohľadu firmy, ide o tzv. „doplnkový sortiment“. V skupine C sa nachádzajú **3 druhy reziva**.

Na základe údajov a cene reziva a jeho ročnej spotrebe bola určená pre každú drevinu hodnota **ročného obratu** v absolútnych číslach (v €) a následne percentuálny **podiel dreveniny** na ročnom obrate. Na základe výsledkov boli dreviny usporiadané do tabuľky 1 a zaradené do skupiny A, B alebo C.

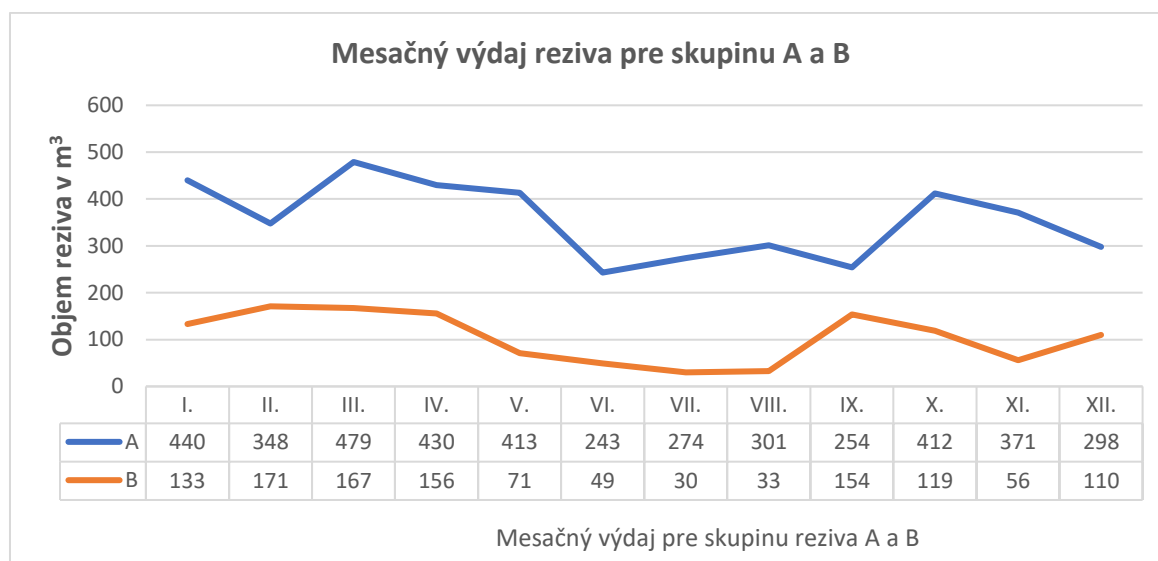
**Tabuľka 1 Zoradenie reziva do skupín podľa ABC analýzy**

Druh reziva	Ročný obrat (€)	Hodnota ročného obratu (%)	Hodnota ročn. obratu kumulov. (%)	Skupina
DUB	1 030 700	43	43	A
SMREK	335 520	14	57	A
ORECH	285 600	12	69	A
ČEREŠŇA	156 770	6,5	75,5	A
BUK	146 400	6,1	81,6	A
LIPA	79 520	3,31	84,91	B
JAVOR	68 640	2,9	87,81	B
AGÁT	67 480	2,8	90,61	B
SMREKOVEC OPADAVÝ	46 000	2	92,61	B
BOROVICA	45 202	1,9	94,51	B
JEDĽA	40 600	1,7	96,21	B
TOPOE	36 080	1,5	97,71	C
JELŠA	30 720	1,3	99,01	C
JASEŇ	30 150	1,2	100,00	C

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa interných materiálov spoločnosti

### Výpočet poistnej zásoby

Na základe významnosti podielu jednotlivých drevín na spracovaní a odbyte firmy a výsledkov ABC analýzy sa **poistná zásoba** bude počítat' pre skupinu reziva A a B. Mesačný výdaj reziva v m<sup>3</sup> za skupiny A a B, za všetky dreviny v jednotlivých mesiacoch roka, je uvedený v tabuľke obrázku 1. Na základe údajov môžeme sledovať priebeh odbytu v jednotlivých mesiacoch roka, ktorý zohľadňuje uvádzané prevádzkové prekážky, ako sú ťažba, dovolenky, oprava a údržba, iné plánované a nepredvídateľné faktory. Obrázok 1 zobrazuje grafické vyjadrenie výšky výdaju reziva v jednotlivých skupinách drevín A a B.



**Obrázok 1** Mesačný objemový výdaj pre skupinu reziva A a B

Zdroj: Vlastné spracovanie

Uvedené údaje budú využitú v nasledujúcej časti pre výpočet poistných zásob skupiny reziva A a B, podľa metódy rozptylov.

### Výpočet poistnej zásoby $Z_{pi}$ pomocou rozptylov

Poistné zásoby je možné určiť pomocou viacerých metód. V prípadovej štúdiu je použitá metóda pomocou rozptylov. Na jej použitie je potrebné stanoviť nasledujúce veličiny:

- **Poistný činiteľ R (počet smerodajných odchýlok odpovedajúcich požadovanej úplnosti dodávok)** sa určí podľa tabuľky, ktorú uvádza G. Tomek, J. Tomek (1996, s. 81), pre rôzne **stupne požadovanej úplnosti dodávok (pravdepodobnosť krytia každej požiadavky)** v %. Jednotlivým stupňom v % (>50%) zodpovedá príslušná hodnota poistného činiteľa R v danom riadku tabuľky.
- **Stupne požadovanej úplnosti dodávok  $D_u$**  (kvalita dodávky) v % (**pravdepodobnosť krytia každej požiadavky v %**) sa určuje na základe **bodovacej sústavy podľa** Tomek, Tomek (1996, s. 85), kde je bodovo definovaných niekoľko kategórií pre kritéria hodnotenia dodávky, sú to: **1. charakter dodávok** - cyklus dovozu a dodávkový cyklus, **2. možnosti náhradného zabezpečenia** – nahraditeľnosť dodávateľa a nahraditeľnosť výrobku, **3. technologická povaha výrobku**. **Stupne požadovanej úplnosti dodávok** sa podľa tabuľky normálneho rozdelenia pravdepodobnosti priraduje tak, že sa konkrétnemu materiálu priradia podľa uvedených hľadísk body, vypočíta sa ich súčet, ktorý je zvýšený o základ, a to o 50 bodov. V rámci prípadovej štúdie, bolo v sledovanom podniku pridelených, na základe analýzy interných informácií, **63 bodov** pre skupinu drevín A aj B. Pomocou tejto hodnoty bol stanovený v tabuľke poistný činiteľ **R vo výške 0,25**.
- Priemerná dĺžka **dodacej lehoty**, pre potreby podniku bolo stanovených **25 dní**.
- **Smerodajná odchýlka pre výšku dodávky**, je vypočítaná na základe údajov z tabuľky 2, pre dreviny skupiny A a z tabuľky 3 pre výpočet poistnej zásoby pre dreviny skupiny B.

### Určenie poistného činiteľa R

Hlavným problémom metód výpočtu poistnej zásoby je stanovenie poistného činiteľa R. Je možné ho určiť pomocou nákladových kritérií pri použití optimalizačných postupov. Zistenie týchto kritérií v praxi je veľmi zložitú. Stanovenie na základe odhadu, môže byť subjektívne skreslenú. V praxi, ale aj v teórii normovania zásob v organizáciách, sa využívajú aj kvantifikačné kritériá, na stanovenie poistného činiteľa R, ktoré nahradia nákladové kritérium. Vytvorenú sú rozličné bodovacie sústavy. Bodovaním sa určí spoľahlivosť

dodávateľa, možnosť zmeny zdroja materiálu, dôležitosť materiálu v procese spotreby, charakter spotreby a dôsledky nedostatku materiálu.

Údaje z tabuľky 2 a 3 použijeme pre výpočet pomocou nasledujúcich vzťahov (Lambert, 2005):  
**Výpočet poistnej zásoby:**

$$Z_{pi} = R\sqrt{t_N}(\sigma_{mi}^2 + \sigma_{Di}^2) \quad (1)$$

**Výpočet smerodajnej odchýlky v spotrebe určitého materiálu:**

$$\sigma_{mi} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_1^n (m_i - \bar{m}_i)^2} \quad (2)$$

**Výpočet smerodajná odchýlka v dodávkovom cykle určitého materiálu:**

$$\sigma_{Di} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_1^n (D_i - \bar{D}_i)^2} \quad (3)$$

$\sigma_{mi}^2$  – rozptyl mesačnej spotreby

$\sigma_{Di}^2$  – rozptyl rozdielov medzi množstvom zmluvne podloženým na jednotlivé mesiace a množstvom skutočne dodaným

$t_N$  – interval neistoty, súčet priemernej dĺžky dodacej lehoty a dĺžky uzavretia zmluvy.

**Výpočet poistnej zásoby reziva pre dreveniny v skupine A**

Tabuľka 2 uvádza mesačnú spotrebu v m<sup>3</sup>, na základe mesačnej spotreby bola určená priemerná mesačná spotreba, ďalší stĺpec udáva odchýlky od priemernej mesačnej spotreby v každom mesiaci. V nasledujúcich stĺpcoch sú uvedené a vypočítané údaje k dennej spotrebe.

**Tabuľka 2 Údaje pre výpočet poistnej zásoby pre skupinu A**

Skupina A	Mesačná spotreba (D)	Priemerná mesačná spotreba ( $\bar{D}$ )	$(D_i - \bar{D}_i)$	$(D_i - \bar{D}_i)^2$	Denná spotreba (m)	Priemerná denná spotreba ( $\bar{m}$ )	$(m_i - \bar{m}_i)$	$(m_i - \bar{m}_i)^2$
Mesiac	I.	440	85	7 225	20	16	4	16
	II.	348	-7	49	17		1	1
	III.	479	124	15 376	22		6	36
	IV.	430	75	5 625	20		4	16
	V.	413	58	3 364	18		2	4
	VI.	243	-112	12 544	12		-4	16
	VII.	274	-81	6 561	12		-4	16
	VIII.	301	-54	2 916	13		-3	9
	IX.	254	-101	10 201	13		-3	9
	X.	412	57	3 249	18		2	4
	XI.	371	16	256	17		1	1
	XII.	298	-57	3 249	14		2	4
$\Sigma$				<b>70 615</b>				<b>132</b>

Zdroj: Spracované podľa interných materiálov spoločnosti

Výpočet smerodajnej odchýlky pre *dennú spotrebu* pre skupinu A. Na základe vzťahu (2) boli určené hodnoty:  $\sigma_{mi} = 3,32$  a  $\sigma_{mi}^2 = 11,02$

Výpočet smerodajnej odchýlky pre *výšku dodávok* pre skupinu A. Na základe vzťahu (3) boli určené hodnoty:  $\sigma_{di} = 76,71$  a  $\sigma_{di}^2 = 5 884,42$

**Výpočet poistnej zásoby.** Na základe vzťahu (1) boli určené hodnoty poistnej zásoby pre dreveniny skupiny A:  $Z_{pi} = 0,25\sqrt{25}(5 884,42 + 11,02)$   **$Z_{pi} = 96 \text{ m}^3$**

Výpočtom poistnej zásoby pomocou metódy rozptylov, bola stanovená jej výška, pre konkrétne podmienky drevospracujúceho podniku, na hodnotu 96 m<sup>3</sup> pre skupinu drevín A.

### Výpočet poistnej zásoby reziva pre dreviny v skupine B

V tabuľke 3 sú uvedené a vypočítané údaje v m<sup>3</sup> pre mesačnú a dennú spotrebu na výpočet poistných zásob.

**Tabuľka 1 Údaje pre výpočet poistnej zásoby pre skupinu B**

Skupina B	Mesačná spotreba (D)	Priemerná mesačná spotreba (D)	(D <sub>i</sub> - D <sub>i</sub> )	(D <sub>i</sub> - D <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	Denná spotreba (m)	Priemerná denná spotreba (m)	(m <sub>i</sub> - m <sub>i</sub> )	(m <sub>i</sub> - m <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>
Mesiac	I.	133	29	841	6	5	1	1
	II.	171	67	4 489	8		3	9
	III.	167	63	3 969	8		3	9
	IV.	156	52	2 704	7		2	4
	V.	71	-33	1 089	3		-2	4
	VI.	49	-55	3 025	2		-3	9
	VII.	30	-74	5 476	1		-4	16
	VIII.	33	-71	5 041	1		-4	16
	IX.	154	50	2 500	8		3	9
	X.	119	15	225	5		0	0
	XI.	56	48	2 304	3		-2	4
	XII.	110	6	36	5		0	0
Σ				<b>31 699</b>				<b>81</b>

Zdroj: Spracované podľa interných materiálov spoločnosti

Výpočet smerodajnej odchýlky pre dennú spotrebu pre skupinu B. Na základe vzťahu (2) boli určené hodnoty:  $\sigma_{mi} = 3,46$   $\sigma^2_{mi} = 11,97$ .

Výpočet smerodajnej odchýlky pre výšku dodávok pre skupinu B. Na základe vzťahu (3) boli určené hodnoty:  $\sigma_{di} = 51,40$   $\sigma^2_{di} = 2 641,96$ .

**Výpočet poistnej zásob.** Na základe vzťahu (1) boli určené hodnoty poistnej zásoby pre dreviny skupiny B:  $Z_{pi} = 0,25\sqrt{25}(2 641,96 + 11,97)$   $Z_{pi} = 64 \text{ m}^3$ .

Na základe výpočtu poistnej zásoby pomocou metódy rozptylov, bola stanovená jej výška, pre konkrétne podmienky drevospracujúceho podniku, na hodnotu **64 m<sup>3</sup> pre skupinu drevín B.**

**Porovnaním skutočnej a vypočítanej poistnej zásoby** (tabuľka 4) bolo zistené, že podnik má na sklade vysokú zásobu reziva v skupine A aj B. Bolo odporúčané zníženie poistných zásob na základe uvedených výpočtov metódou rozptylov. Zásoby vytvárané v podniku sú zbytočne vysoké, viažu finančné prostriedky, ktoré by mohli byť využívané na iné účely. Podniku bolo navrhnuté zníženie poistnej zásoby pre dreviny skupiny A, ktorá je na úrovni 127 m<sup>3</sup>, na vypočítanú výšku poistných zásob 96 m<sup>3</sup>, čo je rozdiel 31 m<sup>3</sup>. Zníženie skutočnej poistnej zásoby sa odporúča aj pre rezivo skupiny B. Skutočná poistná zásoba je vo výške 102 m<sup>3</sup> a výška vypočítaných poistných zásob je len 64 m<sup>3</sup>. Tieto nadbytočné zásoby sú pre podnik nákladné, a to z pohľadu finančnej viazanosti v zásobách, ale tiež náklady vznikajú v súvislosti s prepravou, manipuláciou, ochranou a uskladnením reziva. Znížením zásob sa uvoľnia skladové kapacity pre efektívnejšie a ziskovejšie využitie. Celkovo je možné znížiť objem poistných zásob v podniku o 69 m<sup>3</sup>.

**Tabuľka 4 Porovnanie skutočnej poistnej zásoby s vypočítanou poistnou zásobou**

Druh reziva	Skupina	Stav zásob na konci mesiaca jednotlivu (m <sup>3</sup> )	Stav zásob na konci mesiaca spolu (m <sup>3</sup> )	Poistná zásoba určená metód. rozptylov (m <sup>3</sup> )
DUB	A	20	127	96
SMREK		35		
ORECH		27		
ČEREŠŇA		15		
BUK		30		
LIPA	B	10	102	64
JAVOR		20		
AGÁT		18		
SMREKOVEC		25		
BOROVICA		19		
JEDĽA		10		

*Zdroj: Spracované podľa interných materiálov spoločnosti*

Dôležitou otázkou pri výpočte poistnej zásoby je stanovenie priemerného stupňa krytia vyjadrených odchýlok. Najvyššia norma poistnej zásoby sa dosiahne vtedy, ak sa uvažuje s úplným krytím minulých odchýlok. S poklesom požadovaného stupňa krytia pomerne rýchlo klesajú nároky na viazanosť materiálu a obežného majetku v poistnej zásobe. Stupeň krytia rastie pri nenahraditeľnosti materiálu, a tiež pri sťažených podmienkach zásobovania.

Skúsenosti z drevospracujúceho priemyslu potvrdzujú vhodnosť uvedených teórií len čiastočne. Pri sezónnych dodávkach je veľmi problematické určenie spoľahlivosti a úplnosti dodávok. Za poistnú zásobu je možné považovať aj zvýšenú dodávku na predzásobenie sa pre letné obdobie, v ktorom sa používaná guľatina neťaží. V prípade reziva má výrazný podiel technologická zásoba, ktorá po dosušení prechádza do poistnej alebo bežnej zásoby, podľa aktuálne dosušeného množstva a potreby. Drevospracujúce podniky, vzhľadom na charakter materiálu, podmienok ťažby, jej sezónnosť, náročnosť dopravy, tiež špecifických podmienok skladovania guľatiny a reziva, ich ošetrovanie, ochrana, sušenie a iné, musí individuálne posúdiť konkrétne podmienky samotného podniku, jeho dodávateľov, druhy a dostupnosť spracovávaných drevín, pri výpočte jednotlivých druhov zásob v podniku.

#### **Použité zdroje:**

1. Dupál, A., Brezina, I. (2006). Logistika v manažmente podniku. Bratislava: SPRINT. 326 s.
2. Klement, I., Detvaj, J. (2007). Technológia prvostupňového spracovania dreva. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene. 325 s.
3. Kotlíňová, M., Šimanová, Ľ. (2011). Logistika. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene. 81 s.
4. Lambert, D. (2005). Logistika, 2. vyd. Brno: Vydavatelství CP Books. 589 s.
5. Rašner, J. (2017). Logistika. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene. 227 s.
6. Sixta, J., Žiška, M. (2009). Logistika. Brno: Computer Pres. 238 s.
7. Stehlík, A. (2003). Logistika: strategický faktor manažérskeho úspechu. Brno: Studio Kontrast. 236 s.
8. Tomek, G., Vávrová, V. (2007). Řízení výroby a nákupu. Grada Publishing. 378 s.
9. Tomek, G., Tomek, J. (1996). Nákupní marketing. Praha: Grada Publishing. 176 s.
10. Interné materiály spoločnosti (2018, 2019).