



Title	Acta Logistica Moravica
Edition (year)	13 <sup>th</sup> edition
Volume	2 <sup>nd</sup> of the year 2023
Scope of volume	Standard papers
Publisher	College of Logistics, Přerov, Czech Republic
ISSN	1804-8315

Supervisor	doc. Dr. Ing. Oldřich Kodym, MBA
Editor in Chief	Ing. Hana Neradilová, PhD.
Editor	doc. Dr. Ing. Oldřich Kodym, MBA

## Acta Logistica Moravica

Issue 2023/2, Year 13, Volume 2

Acta Logistica Moravica is a periodical Internet magazine of the College of Logistics in Přerov. The magazine is platform for publishing original scientific and professional papers in the field of logistics and supply systems with a focus on applications in the areas of logistics in transport, logistics in service, logistics in tourism, logistics in air transport and informatics for logistics. Acta Logistica Moravica also monitors important events in the world of logistics. It brings information and news from logistics institutions and businesses, reports on the results of tasks, book reviews, reports on conferences, anniversaries etc. In the magazine, it is possible to publish advertisements concerning the content of VŠLG activities.

The ALM magazine is published twice a year. The deadlines for numbers are on Feb 15<sup>th</sup> and Sep 15<sup>th</sup>. Contributions are accepted in Czech, Slovak and English. All submissions are subject to peer review.

Supervisor for Acta Logistica Moravica  
assoc. prof. Oldřich Kodym

Číslo 2023/2, ročník 13, svazek 2

Acta Logistica Moravica je periodický internetový časopis Vysoké školy logistiky v Přerově. Časopis je platformou pro publikování původních vědeckých a odborných článků z oblasti logistiky a zásobovacích systémů se zaměřením na aplikace v oblastech logistiky v dopravě, logistiky ve službách, logistiky v cestovním ruchu, logistiky v letecké dopravě a informatiky pro logistiku. Acta Logistica Moravica rovněž sleduje významné události ve světě logistiky. Přináší informace a zprávy z logistických institucí a podniků, zprávy o výsledcích řešení úkolů, recenze knih, zprávy o konferencích, výročích apod. V časopise je možné zveřejňovat inzeráty týkající se obsahu činnosti VŠLG.

Časopis ALM vychází dvakrát ročně. Uzávěrky čísel jsou 15. února a 15. září. Příspěvky jsou přijímány v češtině, slovenštině a angličtině. Všechny příspěvky podléhají recenznímu řízení.

Za redakci časopisu Acta Logistica Moravica  
doc. Dr. Ing. Oldřich Kodym, MBA

## CONTENT

	<b>page</b>
<b>Baudysová, T. – Rohleder, M.</b>	
Statistická analýza a regulace výrobního procesu plastové rukojeti .....	1
<b>Kubík, J.</b>	
Rozvoj cestovního ruchu ve zlínském kraji: výzvy, příležitosti a dopady .....	19
<b>Tichý, J. – Tichá, A. – Bousková, A.</b>	
Facility management v dopravě .....	24
<b>Tůmová, K. – Cempírek, V.</b>	
Stabilita řízení dodavatelského řetězce .....	33



# STATISTICAL ANALYSIS AND CONTROL OF THE PRODUCTION PROCESS OF PLASTIC HANDLES

## STATISTICKÁ ANALÝZA A REGULACE VÝROBNÍHO PROCESU PLASTOVÉ RUKOJETI

**Ing. Tereza Baudysová**

e-mail: BaudyTe@vslg.cz

**Mgr. Martin Rohleder, Ph.D.**

Katedra magisterského studia

Vysoká škola logistiky o.p.s.

e-mail: martin.rohleder@vslg.cz

### Abstrakt

V tomto článku je provedena analýza výrobního procesu plastové rukojeti z hlediska kvality. Proces výroby je vyhodnocen pomocí metod statistické regulace procesu. Statisticky zvládnutý výrobní proces se zajistí za použití Shewhartových regulačních diagramů pro průměr a rozpětí. Následně se proces posoudí z hlediska způsobilosti. Využito zde bude zejména indexů  $C_p$  a  $C_{pk}$ . Rovněž bude provedena Paretova analýza jakožto metoda pro zjišťování příčin neshodných výrobků. Na základě této analýzy pak budou navržena vhodná opatření vedoucí ke snížení množství neshodných výrobků. Zahrnut je zde teoretický základ metod včetně definování potřebných pojmů, využití vhodného typu regulačního diagramu a indexů způsobilosti.

### Abstract

This article analyzes the manufacturing process of the plastic handle from the point of view of quality. The production process is evaluated using statistical process control methods. A statistically controlled production process is ensured using Shewhart control charts for mean and span. The process is then assessed for eligibility. Especially,  $C_p$  and  $C_{pk}$  indices will be used here. Pareto analysis will also be performed as a method for determining the causes of non-conforming products. Based on this analysis, suitable measures will be proposed leading to a reduction in the number of non-conforming products. The theoretical basis of the methods is included here, including the definition of the necessary terms, the using of a suitable type of control diagram and capability indices.

### Klíčová slova

management kvality, statistická regulace procesu, regulační diagram, analýza způsobilosti procesu, Paretova analýza

### Key words

quality management, statistical process control, control diagram, process capability analysis, Pareto analysis



## ÚVOD

Management jakosti, jakožto dobře řízená oblast podniku, je důležitým dílkem v mozaice pro získání konkurenční výhody na trhu. Kvalitu výrobku je důležité podchytit již při jeho vlastním návrhu. Lze tak ovlivnit úroveň jakosti výrobku, a to vhodným materiálem, vhodnou technologií výroby a mnohými dalšími faktory. Výrobní proces je těžištěm jakosti; ve výrobním procesu působí na výrobek mnoho nežádoucích vlivů, které mohou výsledný produkt negativně ovlivnit. Úkolem je nalézt a eliminovat tyto vlivy, popřípadě minimalizovat je na akceptovatelnou úroveň. Tím vlivem může být vysoká variabilita kritických znaků jakosti, její eliminací lze dosáhnout požadovaných specifikací, které si žádá zákazník.

Téměř vždy existují v podnicích úzká místa ve výrobních procesech, které se dají optimalizovat, např. snížením podílu vadných výrobků. Tím lze dosáhnout mimo jiné využitím metod a nástrojů, které jsou nedílnou součástí procesů v rámci managementu jakosti.

## 1 STATISTICKÁ REGULACE PROCESU

Podstatou **statistické regulace procesu** (Statistical Process Control, dále jen SPC) je průběžně sledovat výrobní proces, shromažďovat data, analyzovat je a včas reagovat na změny. Tak zajistíme, že výrobní proces splňuje požadovanou úroveň kvality, je stabilní a vykazuje co nejmenší variabilitu. Základním nástrojem SPC je regulační diagram. Při SPC se v časových intervalech odebírají výběry určitého rozsahu. Hodnoty výběrové charakteristiky (sledovaného znaku) jsou vynášeny chronologicky do diagramu. Sleduje se, zda se neobjeví bod mimo regulační meze nebo nenáhodné seskupení bodů.

V každém procesu je pozorovatelné kolísání sledovaného znaku, které je způsobeno například vibracemi stroje, kvalitou vstupní suroviny atd. Takové kolísání je přirozené, vlastní (inherentní) danému procesu. **Příčiny** takového to kolísání se nazývají **náhodné**.

Proces, ve kterém působí pouze náhodné příčiny se označuje jako **proces statisticky zvládnutý** nebo **statisticky stabilní**.

Pokud v procesu působí **vymezitelné příčiny**, mluvíme o **statisticky zvládnutém procesu**. Vymezitelné příčiny nejsou inherentní součástí procesu, jsou často identifikovatelné a odstranitelné. Jsou způsobeny například špatně seřízeným strojem, chybnou obsluhou, nevhodnou vstupní surovinou atd. [7]

Cílem SPC je nalézt co nejrychleji vymezitelné příčiny v procesu a odstranit je. Tak zajistíme, že kolísání sledovaného znaku odpovídá pouze inherentní variabilitě. [10]

### 1.1 Statistická regulace měřením

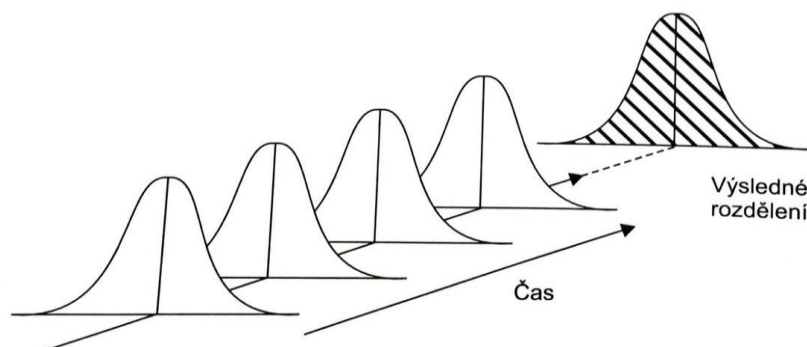
Statistická regulace měřením se využívá, pokud je znakem kvality měřitelná proměnná, jako například rozměr, hmotnost, délka, jejíž hodnoty jsou měřeny, vyjádřeny číselně a je možné hodnoty vyjádřit pomocí spojitě číselné stupnice. Regulace měřením je prováděna pomocí dvojice diagramů. Jeden diagram slouží pro kontrolu úrovně (střední hodnoty) procesu, druhý pro kontrolu variability. Nejčastější dvojice jsou:

- diagram pro průměr a směrodatnou odchylku ( $\bar{X} - s$ ),
- diagramy pro individuální hodnoty a klouzavá rozpětí ( $X_i - MR$ ),
- diagramy pro průměr a rozpětí ( $\bar{X} - R$ ). [7]



Konstrukce Shewhartových regulačních diagramů měřením vychází z předpokladu, že ve statisticky zvládnutém procesu má sledovaný znak v každém okamžiku kontroly normální rozdělení. To znamená, že parametry  $\mu$  (střední hodnota) a  $\sigma$  (rozptyl) jsou konstantní. Toto „chování“ procesů je typické pro modely typu A. Model A1 předpokládá normální okamžité rozdělení a model A2 libovolné jednovrcholové rozdělení. U obou modelů platí, že celková variabilita se příliš neliší od vnitroskupinové variability.

Dalšími základními typy procesů jsou procesy typu B, C a D. Tyto procesy mají buď jednu hodnotu parametru konstantní a druhou hodnotu proměnlivou, nebo mají hodnoty obou parametrů proměnlivé. [12] Zde se věnujeme procesům typu A, modelu A1.



**Obr. 1** Proces typu A1

Zdroj: [11]

## 1.2 Diagramy pro průměr a rozpětí

Diagram pro průměr sleduje konstantnost střední hodnoty regulovaného znaku kvality a diagram pro rozpětí velikost přirozené variability procesu. Diagramy pro průměr a rozpětí se používají nejčastěji, podmínkou je rozsah podskupin  $n \leq 10$ .

Po odebrání  $k$  podskupin se spočítá pro každou podskupinu průměr podle vzorce

$$\bar{x}_i = \frac{1}{n}(x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{in}), \quad (1)$$

kde  $n$  ... rozsah podskupiny,

$x_{in}$  ... počet jednotek v podskupině.

Následně je potřeba spočítat průměr z průměrů podskupin podle vzorce

$$\bar{x} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \dots + \bar{x}_k}{k}, \quad (2)$$

kde  $\bar{x}_k$  ... průměr jednotlivé podskupiny,

$k$  ... počet podskupin.

Dále se vypočítá rozpětí v každé podskupině

$$R_i = x_i, \min_{i, \max} (i = 1, 2, \dots, k), \quad (3)$$

a poté průměrné rozpětí podskupin

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_k}{k}, \quad (4)$$



kde  $R_k$  ... rozpětí jednotlivé podskupiny,  
 $k$  ... počet podskupin.

Při konstrukci regulačního diagramu jsou buďto základní hodnoty stanoveny, nebo ne. Pokud nejsou základní hodnoty stanoveny, vypočítají se odhady parametrů procesu střední hodnoty  $\mu$  a směrodatné odchylnky  $\sigma$  se získají z naměřených hodnot pomocí vzorců:

$$\hat{\mu} = \bar{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \dots + \bar{x}_k}{k}, \quad (5)$$

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2}, \quad (6)$$

kde  $\bar{x}_k$  ... průměry v podskupinách,  
 $\bar{R}$  ... průměrné rozpětí podskupin,  
 $d_2$  ... tabulková hodnota. [11]

#### Diagram pro průměr ( $\bar{X}$ -diagram)

Centrální přímka  $\bar{X}$ -diagramu odpovídá hodnotě průměru z průměrů podskupin, tedy  $CL = \bar{\bar{x}}$ .  
 Horní  $UCL$  a dolní  $LCL$  regulační meze jsou určeny vztahy

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R}, \quad (7)$$

$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R}, \quad (8)$$

kde  $A_2$  ... tabulková hodnota, [11]  
 $\bar{\bar{x}}$  ... průměr z průměrů podskupin.

#### Diagram pro rozpětí ( $R$ -diagram)

Centrální přímka  $R$ -diagramu odpovídá hodnotě průměrného rozpětí podskupin, tedy  $CL = \bar{R}$ .  
 Hodnoty  $UCL$  a  $LCL$  se získají z následujících vzorců

$$UCL = D_4 \bar{R}, \quad (9)$$

$$LCL = D_3 \bar{R}, \quad (10)$$

kde  $D_4$  ... tabulková hodnota, [11]  
 $D_3$  ... tabulková hodnota. [11]

Pokud je proces zvládnutý, budou body v regulačních diagramech kolem centrální přímky uvnitř regulačních mezí. Mimo regulační meze se objeví bod pouze výjimečně.

Diagram pro průměr ( $\bar{X}$ -diagram) slouží k odhalení změn střední hodnoty ( $\mu$ ) procesu. Pokud dojde k velkému posunu střední hodnoty procesu, vyskytne se bod, představující podskupinu ( $k$ ) nad horní nebo pod dolní regulační mezi. [7]

Diagram pro rozpětí ( $\bar{R}$ -diagram) odhalí změny okamžité variability procesu uvnitř podskupiny. Jsou-li všechny body v  $R$ -diagramu uvnitř regulačních mezí, je proces zvládnutý z hlediska okamžité variability a až nyní má smysl interpretovat diagram pro průměr,  $\bar{X}$ -diagram.



### 1.3 Způsobilost procesu

Způsobilost procesu je vlastnost procesu produkovat výstupy, které splňují požadovaná kritéria. Analýza způsobilosti se provádí u procesů, u kterých jsou stanoveny toleranční meze měřitelného znaku kvality. K hodnocení způsobilosti procesu se využívají ukazatele způsobilosti a lze ho provádět pouze u statisticky zvládnutých procesů. O tom se lze přesvědčit prostřednictvím regulačního diagramu. [10]

Hodnoty parametrů  $\mu$  a  $\sigma$ , které jsou potřebné pro výpočet indexů způsobilosti, nejsou obvykle známy a je nutné je odhadnout. Střední hodnota  $\mu$  je odhadnuta pomocí celkového průměru (u individuálních hodnot pomocí  $\bar{x}$ ), směrodatná odchylka  $\sigma$  je odhadnuta podle vztahu (11).

$$\text{Odhad } \hat{\sigma} \text{ u } \bar{R}\text{-diagramu je } \hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2}, \quad (11)$$

kde  $d_2 \dots$  součinitel, tabulková hodnota. [11]

#### Index způsobilosti $C_p$

Základním indexem způsobilosti procesu je index  $C_p$ .

Odhad indexu  $C_p$  je definován

$$\hat{C}_p = \frac{USL - LSL}{6\hat{\sigma}}, \quad (12)$$

kde  $USL \dots$  horní mezní hodnota,

$LSL \dots$  dolní mezní hodnota,

$\sigma \dots$  směrodatná odchylka sledovaného znaku.

Index  $C_p$  porovnává přípustnou a přirozenou variabilitu procesu. Vzorec pro index  $C_p$  nezahrnuje střední hodnotu  $\mu$ . Předpokládá se tedy, že střední hodnota sledovaného znaku je uprostřed mezi  $USL$  a  $LSL$ , tedy že je proces centrován. Je-li proces centrován, nachází se v intervalu  $6\sigma$  ( $\mu - 3\sigma$ ,  $\mu + 3\sigma$ ) 99,73 % všech hodnot sledovaného znaku. Při konstrukci se předpokládá normální rozdělení. Hodnota  $C_p$  v tomto případě odpovídá hodnotě 1. [7]

V intervalu  $6\sigma$  se nachází 99,73 % hodnot sledovaného znaku neboli podíl 0,009973 shodných. Lze očekávat, že 0,27 % hodnot (2700 neshodných na milion neboli  $2,700 \times 10^{-3}$ ) leží mimo předepsané meze  $USL$ ,  $LSL$  (mimo interval  $6\sigma$ ). Menší variabilitě (menší hodnotě  $6\sigma$  - např.  $8\sigma$ ,  $10\sigma$ ..) odpovídá větší hodnota ukazatele způsobilosti  $C_p$  a menší pravděpodobnost výskytu hodnoty mimo předepsané meze, tedy menšímu podílu neshodných jednotek.

Podíl neshodných jednotek se určí pomocí distribuční funkce normálního rozdělení:

$$[F(USL) - F(LSL)] = 1 - \Phi\left(\frac{USL - \mu}{\sigma}\right) + \Phi\left(\frac{LSL + \mu}{\sigma}\right) \quad (13)$$

Hodnoty indexu  $C_p$ , viz Tab. 1 odpovídají šířce tolerančního pole  $6\sigma$ ,  $8\sigma$ ,  $10\sigma$ ,  $12\sigma$ . Je zde předpoklad centrování procesu, tudíž je  $USL - \mu$ , respektive  $LSL + \mu$  poloviční, tedy  $3\sigma$ ,  $4\sigma$ ,  $5\sigma$ ,  $6\sigma$ . [7]





**Tab. 1** Hodnota indexu  $C_p$  v závislosti na podílu neshodných

$C_p$	Podíl neshodných	Podíl neshodných (ppm)
<b>1,00</b>	$2,700 \cdot 10^{-3}$	2700
<b>1,33</b>	$6,337 \cdot 10^{-5}$	63
<b>1,67</b>	$5,742 \cdot 10^{-7}$	0,573
<b>2,00</b>	$1,980 \cdot 10^{-9}$	0,002

Zdroj: [7]

Zde ppm znamená **parts per milion**, tedy miliontiny. Jedná se o jednotku, kterou se obvykle vyjadřují hodnoty podílu neshodných. Čím větší je podíl neshodných jednotek, tím menší má hodnotu ukazatel způsobilosti  $C_p$ .

Pokud je  $C_p < 1$ , je proces označen za **nezpůsobilý**. Pokud je ukazatel způsobilosti  $C_p$  větší nebo roven 1 a zároveň menší než 1,33 ( $1 \leq C_p < 1,33$ ) je proces **podmíněně způsobilý** a je nutné proces dále sledovat. Pokud je  $C_p \geq 1,33$ , je proces **způsobilý**. [7]

#### Index způsobilosti $C_{pk}$

Index  $C_{pk}$  zahrnuje ve vzorcích (14) a (15) střední hodnotu  $\mu$ . Je zohledněna skutečná poloha procesu. Čím je posun střední hodnoty od středu tolerančního pole větší, tím je podíl neshodných větší a tudíž nepřijatelný. A to i když může být hodnota indexu způsobilosti  $C_p$  uspokojivá. Pro odhad indexu  $C_{pk}$  je nutné odhadnout index  $C_{pU}$  pro horní mezní hodnotu a index  $C_{pL}$  pro dolní mezní hodnotu. [10]

Odhad horního jednostranného indexu  $C_{pU}$  je

$$\hat{C}_{pU} = \frac{USL - \hat{\mu}}{3\hat{\sigma}}. \quad (14)$$

Odhad dolního jednostranného indexu  $C_{pL}$  je

$$\hat{C}_{pL} = \frac{\hat{\mu} - LSL}{3\hat{\sigma}}, \quad (15)$$

kde  $\hat{\mu}$  ... odhad střední hodnoty sledovaného znaku,

$USL$  ... horní mezní hodnota,

$LSL$  ... dolní mezní hodnota,

$\hat{\sigma}$  ... odhad směrodatné odchylky.

Z hodnot odhadů indexů  $\hat{C}_{pU}$  a  $\hat{C}_{pL}$  je vybrána menší hodnota a ta má zároveň hodnotu odhadu indexu  $C_{pk}$ , tedy

$$\hat{C}_{pk} = \min(\hat{C}_{pU}, \hat{C}_{pL}). \quad (16)$$

#### **Vztah indexů $C_p$ , $C_{pU}$ , $C_{pL}$ , $C_{pk}$**

Pokud je proces centrován tak platí mezi indexy rovnost  $C_p = C_{pU} = C_{pL}$ . Pokud je střední hodnota posunuta k horní mezi platí, že  $C_{pU} < C_p < C_{pL}$ . Pokud je střední hodnota posunuta



k dolní mezi platí, že  $C_{pL} < C_p < C_{pU}$ . Pokud je střední hodnota  $\mu$  mimo předešlé meze, je ukazatel  $C_{pk}$  záporný.

Čím větší je hodnota indexu způsobilosti  $C_p$  větší, tím je při uvažovaném posunu (buď k horní, nebo dolní mezi střední hodnoty  $\mu$ ) hodnota indexu  $C_{pk}$  větší. [7]

## 2 REGULACE PROCESU VÝROBY RUKOJETI

Pro analýzu a statistickou regulaci byla zvolena plastová rukojeť. Sledovaným a analyzovaným znakem kvality je délka rukojeti. Hmotnost, jakožto znak kvality, je spojitou veličinou s předpokládaným normálním rozdělením. Statistická analýza byla provedena dne 3. 6. 2019. Objem produkce je 3 tisíce rukojetí za směnu. Při tomto objemu produkce je doporučováno kontrolovat 50 kusů výrobku za směnu. [12] Provoz je dvousměnný. Bylo tedy odebráno 100 kusů rukojetí. Tyto rukojeti byly rozděleny na dvacet pět podskupin, každá po čtyřech kusech, tedy  $n = 4$ .



**Obr. 2** Plastová rukojeť – analyzovaný objekt

Předem byly stanoveny toleranční meze a požadována střední hodnota hmotnosti rukojeti podle technických předpisů. V Tab. 2 jsou uvedeny mezní hodnoty.

**Tab. 2** Mezní hodnoty a střední hodnota rukojeti

Hmotnost [g] rukojeti		
Dolní limit	Nominální hodnota	Horní limit
12,35	12,9	13,5

Pro potřeby zjištění stability a variability procesu byly zvoleny diagramy pro průměr a rozpětí. Naměřené hodnoty dvaceti pěti podskupin jsou uvedeny v Tab. 3.

Výsledky průměrů a rozpětí dvaceti pěti podskupin jsou uvedeny v příloze A. Z průměrů jednotlivých podskupin se spočte průměr z průměrů podskupin  $\bar{\bar{x}}$  dle rovnice (2) a dále průměrné rozpětí podskupin  $\bar{R}$ , dle rovnice (4).

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \dots + \bar{x}_k}{k} = \frac{12,75 + 12,875 + \dots + 13,45}{25} = 12,93,$$

kde  $\bar{x}_k$  ... průměr jednotlivé podskupiny,  
 $k$  ... počet podskupin.



$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_k}{k} = \frac{1,1 + 1,3 + \dots + 0,7}{25} = 0,792,$$

kde  $R_k$  ... rozpětí jednotlivé podskupiny,  
 $k$  ... počet podskupin.

**Tab. 3** Původní hodnoty pro výpočet hodnot regulace měřením

Datum	Čas	Směna	Podskupina	Měření				$\bar{x}$	$R$
				$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$		
03.06.2019	6:40	A	1	12,6	13,2	13,1	12,1	12,75	1,1
03.06.2019	7:15	A	2	13,3	12,7	13,4	12,1	12,875	1,3
03.06.2019	7:55	A	3	12,8	13	12,8	12,4	12,75	0,6
03.06.2019	8:25	A	4	12,4	13,3	13,1	13,2	13	0,9
03.06.2019	8:55	A	5	13	12,1	12,2	13,3	12,65	1,2
03.06.2019	9:30	A	6	12,2	12,7	12,6	12,6	12,525	0,5
03.06.2019	10:10	A	7	12,1	12,7	13,4	13	12,8	1,3
03.06.2019	10:45	A	8	12,6	12,4	12,6	12,7	12,575	0,3
03.06.2019	11:20	A	9	13,6	13	12,4	13,5	13,125	1,2
03.06.2019	11:55	A	10	12,4	12,6	12,9	12,8	12,675	0,5
03.06.2019	12:25	A	11	12,6	12,8	12,8	12,9	12,775	0,3
03.06.2019	13:00	A	12	12,3	13,1	13,3	12,6	12,825	1
03.06.2019	13:30	A/B	13	13,1	11,8	12,8	12,9	12,65	1,3
03.06.2019	14:10	B	14	12,9	13,3	12,4	12,6	12,8	0,9
03.06.2019	14:50	B	15	12,6	12,8	12,8	12,4	12,65	0,4
03.06.2019	15:30	B	16	12,8	12,6	12,8	12,5	12,675	0,3
03.06.2019	16:10	B	17	13,1	12,3	12,9	12,9	12,8	0,8
03.06.2019	16:55	B	18	12,8	13,4	12,2	12,7	12,775	1,2
03.06.2019	17:40	B	19	13,9	13,6	12,4	12,7	13,15	1,5
03.06.2019	18:25	B	20	13,2	13,2	13,4	12,8	13,15	0,6
03.06.2019	19:10	B	21	13,4	13,3	13,6	13,4	13,425	0,3
03.06.2019	19:50	B	22	13,2	13,5	13,4	13,7	13,45	0,5
03.06.2019	20:35	B	23	13,1	13,3	13,8	13,5	13,425	0,7
03.06.2019	21:10	B	24	13,7	13,6	13,3	13,5	13,525	0,4
03.06.2019	21:40	B	25	13,6	13,8	13,3	13,1	13,45	0,7
								12,93	0,792



Centrální přímka v diagramu pro průměr  $CL$  odpovídá střední hodnotě  $\mu$  současně i hodnotě, která vyjadřuje průměr z průměrů podskupin

$$CL(\bar{x}) = 12,9.$$

Regulační meze diagram pro průměr jsou určeny vztahy podle vzorců (7) a (8)

$$UCL = \bar{x} + A_2 \bar{R} = 12,93 + 0,729 * 0,792 = 13,5,$$

$$LCL = \bar{x} - A_2 \bar{R} = 12,93 - 0,729 * 0,792 = 12,35,$$

kde  $\bar{x}$  ... průměr z průměrů podskupin,

$A_2$  ... tabulková hodnota 0,729 pro  $n = 4$ , [11]

$\bar{R}$  ... průměrné rozpětí podskupin.

Hodnota regulačních mezí pro průměr je uvedena pro každou podskupinu.

Centrální přímka  $CL$  diagramu pro rozpětí je rovna průměrnému rozpětí podskupin dle vzorce (4).

$$CL(\bar{R}) = 0,8.$$

Hodnoty regulačních mezí diagramu pro rozpětí jsou vypočteny dle vzorců (9), (10).

$$UCL = D_4 \bar{R} = 2,282 * 0,8 = 1,8,$$

$$LCL = D_3 \bar{R} = 0,$$

kde  $D_3$  ... tabulková hodnota 0 pro  $n = 4$ , [11]

$D_4$  ... tabulková hodnota 2,282 pro  $n = 4$ , [11]

$\bar{R}$  ... průměrné rozpětí podskupin.

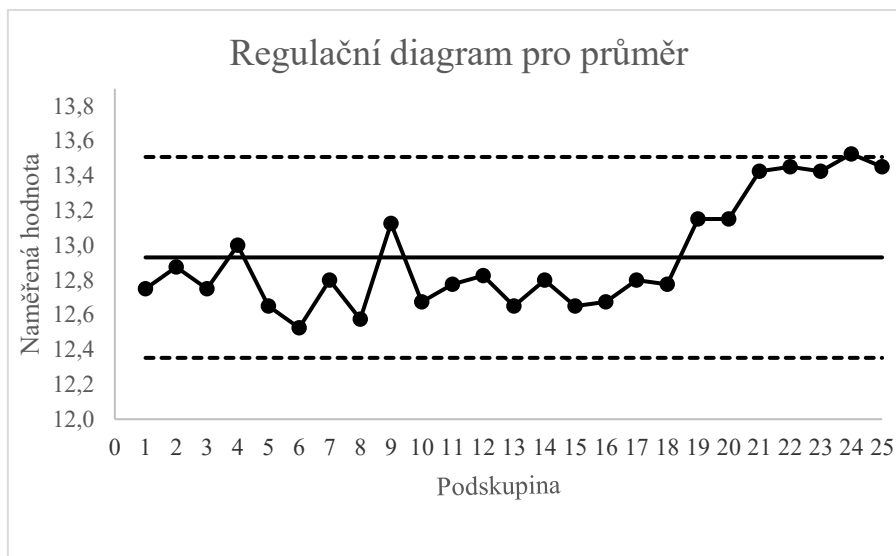
## 2.1 Konstrukce regulačních diagramů

Na Obr. 3 je znázorněn regulační diagram pro průměr.

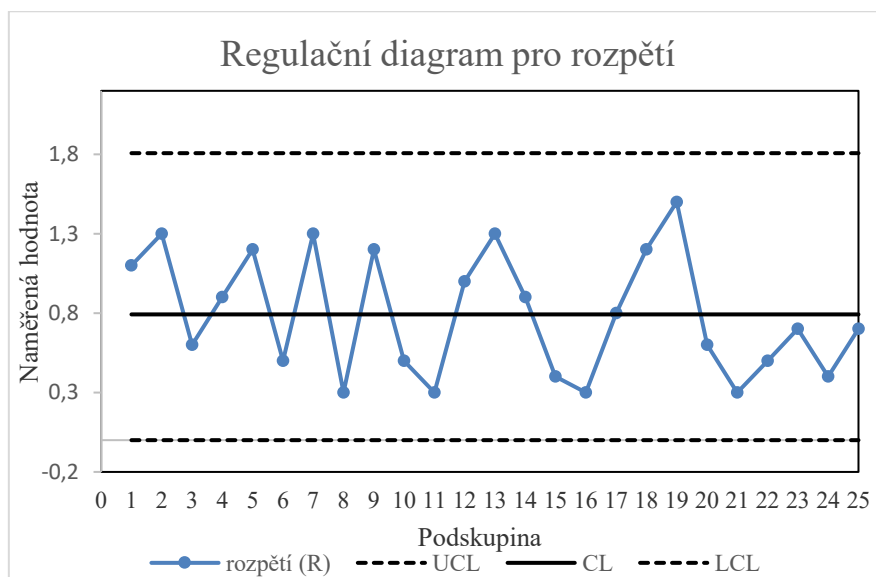
Bod reprezentující podskupinu 24 leží mírně nad horní regulační mezí, viz Obr. 3, což značí existenci vymezitelné příčiny. Tato příčina není inherentní částí procesu.

Nyní je nutné zkonstruovat diagram pro rozpětí, viz Obr. 4 a ověřit, zda je proces stabilní z hlediska variability. Jen pak je možné interpretovat výsledky diagramu pro průměr, viz Obr. 3.

Je patrné, že všechny body v  $R$ -diagramu jsou uvnitř regulačních mezí. Obr. 4 znázorňuje velikost kolísání uvnitř podskupiny v daném okamžiku a slouží k odhalení změn okamžité variability procesu. Všechny body jsou uvnitř regulačních mezí viz Obr. 4; proces je z hlediska variability zvládnutý. Nyní je možné potvrdit výsledky z diagramu pro průměr, viz Obr. 3.



**Obr. 3** Regulační diagram pro průměr



**Obr. 4** Regulační diagram pro rozpětí

Byl proveden test seskupení bodů [11] u diagramu pro průměr viz Graf 5.1 a nebyl shledán výskyt náhodného seskupení po sobě vynesných bodů. Takto uspořádané body nenaznačují změnu v procesu viz Obr. 4.

Vymežitelná příčina je identifikována u podskupiny 24. Výrobky pro tuto podskupinu byly nasbírány 3. 6. 2019 v 21:10 odpolední směnou. Podle kamerového záznamu bylo zjištěno, že se seřizovač stroje nenacházel v inkriminovanou dobu na pracovišti. Objevil se až v 21.30. kdy doplnil materiál, potřebný pro výrobu rukojeti.

Podskupinu 24, představující zmetky, je nutné odstranit. Je nutné revidovat  $\bar{x}$  a  $\bar{R}$  to tak, že je potřeba přepočítat hodnoty průměru z průměrů podskupin  $\bar{x}$  a průměrného rozpětí podskupin  $\bar{R}$ , dále je nutné přepočítat hodnoty centrální přímký  $CL$ , horní regulační meze  $USL$ , dolní regulační meze  $LSL$  a zanést tyto hodnoty do diagramů pro průměr a rozpětí.



Po odstranění podskupiny 24 se provedl znovu výpočet pro průměr z průměrů podskupin  $\bar{\bar{x}} = 12,9052$  dle rovnice (2) a výpočet pro průměrné rozpětí podskupin  $\bar{R} = 0,8083$  dle rovnice (4).

#### Nové hodnoty diagramu pro průměr

Centrální přímka má hodnotu  $CL(\bar{x}) = 12,9$

Hodnota horní regulační meze  $UCL = 13,49$  dle rovnice (7),

Hodnota dolní regulační meze  $LCL = 12,32$  dle rovnice (8).

#### Nové hodnoty diagramu pro rozpětí

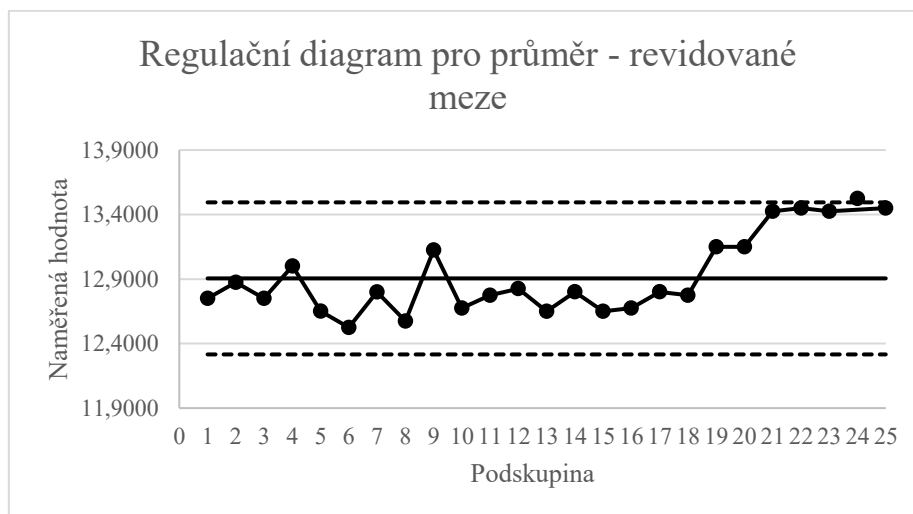
Centrální přímka má hodnotu  $CL(\bar{R}) = 0,8$

Hodnota horní regulační meze  $UCL = 1,83$  dle rovnice (9),

Hodnota dolní regulační meze  $LCL = 0$  dle rovnice (10).

## 2.2 Konstrukce diagramů s revidovanými mezemi

Po výpočtu nových hodnot je možné zkonstruovat diagram pro průměr, viz. Obr. 5 a diagram pro rozpětí, viz Obr. 6.

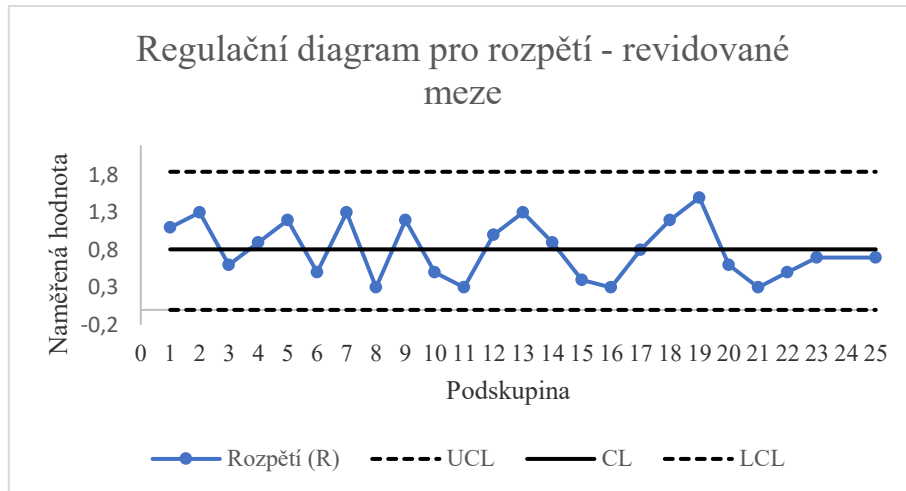


**Obr. 5** Regulační diagram pro průměr

Po odstranění podskupiny 24, viz Obr. 5, už se v procesu prozatím nevyskytuje zvláštní příčina, proces je statisticky zvládnutý.

Proces je zvládnutý z hlediska okamžité variability, tj. všechny body v diagram pro rozpětí jsou uvnitř revidovaných mezí, viz Obr. 6. Nyní má smysl interpretovat diagram pro průměr.

Na základě regulačních diagramů pro průměr a rozpětí ( $\bar{X} - R$ ) je možné sledovaný proces prohlásit za statisticky stabilní a je možné hodnotit způsobilost procesu. Pokud bychom obecně chtěli dosáhnout dalšího snížení variability procesu, je vhodné použít regulační diagram CUSUM (diagram kumulativních součtů) nebo EWMA (diagram exponenciálně vázaných klouzavých průměrů). Tyto diagramy jsou citlivější na menší odchylky od cílové hodnoty, avšak jejich aplikace je vhodnější v těch výrobních procesech, jejichž součástí je automatická kontrola každého vyrobené jednotky. [9]



Obr. 6 Regulační diagram pro rozpětí

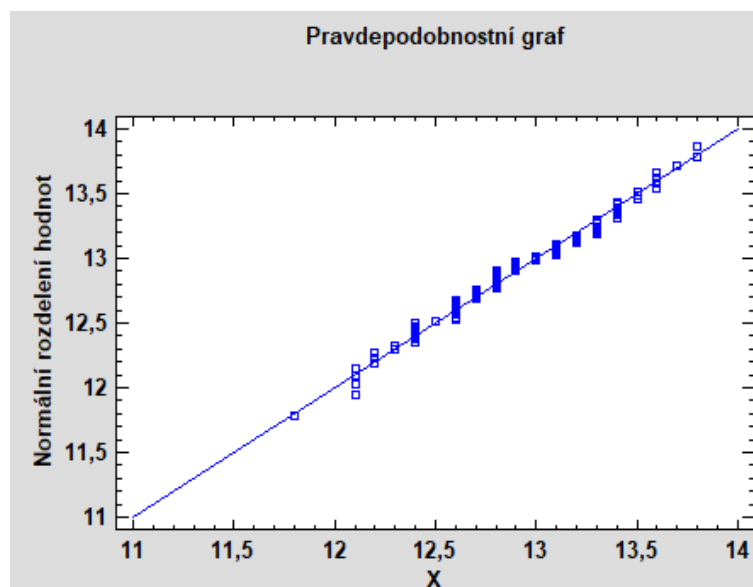
### 3 ZPŮSOBILOST PROCESU VÝROBY RUKOJETI

Předpokladem hodnocení způsobilosti je stabilita procesu. To, že je proces výroby rukojeti statisticky zvládnutý, je dokázáno v kapitole 2.

Další skutečnost je ta, že zde je uvažována variabilita procesu v určitém okamžiku. Proto se zabýváme indexy způsobilosti nikoli výkonnosti. Ještě předtím je ale nutné ověřit další předpoklad, to, že sledovaný znak kvality (v tomto případě hmotnost rukojeti) je normálního rozdělení.

#### 3.1 Ověření předpokladu normality

K rozhodování o platnosti předpokladu normality je použit pravděpodobnostní graf, viz Obr. 7 a Shapirův-Wilkův test, viz Tab. 4.



Obr. 7 Pravděpodobnostní graf



Data splňují požadavek na normální rozdělení, jelikož se zobrazené body se nacházejí okolo přímky, viz Obr. 7.

**Tab. 4** Shapirův-Wilkův test

Test	Statistic	P-Value
Shapiro-Wilk W	0,984209	0,304406
<i>p</i> -hodnota	<b>0,304406</b>	

Normalitu potvrdila také *p*-hodnota = 0,304406. Je větší než hladina významnosti  $\alpha = 0,05$ , což nezamítá nulovou hypotézu, že hodnoty sledovaného znaku pochází z normálního rozdělení s 95% jistotou.

### 3.2 Odhad indexů způsobilosti

K hodnocení způsobilosti jsou použity indexy  $C_p$  a  $C_{pk}$ . Hodnoty parametrů směrodatné odchyly  $\sigma$  a střední hodnoty  $\mu$  sledovaného znaku (hmotnost rukojeti) nejsou obvykle známy a je nutné je odhadnout.

**Stanovení odhadu směrodatné odchyly  $\sigma$**  (dle vzorce 11)

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0,8083}{2,059} = 0,392569 ,$$

kde  $\bar{R}$  ... průměrné rozpětí podskupin,  
 $d_2$  ... tabulková hodnota 2,059 pro  $n = 4$  [11].

Nyní, když je znám odhad směrodatné odchyly  $\sigma$ , je možné odhadnout index způsobilosti  $C_p$

**Stanovení odhadu indexu způsobilosti procesu  $C_p$**

$$\hat{C}_p = \frac{USL - LSL}{6\hat{\sigma}} = \frac{13,5 - 12,35}{6 \cdot 0,392569} = 0,48824,$$

kde  $USL$  ... horní předepsaná mezní hodnota, viz Tab. 2,  
 $LSL$  ... dolní předepsaná mezní hodnota, viz Tab. 2,  
 $\hat{\sigma}$  ... odhad směrodatné odchyly hmotnosti rukojeti.

Stanovená hodnota odhadu indexu způsobilosti  $C_p$  (0,48824) je menší než 1, tudíž proces není způsobilý.

V dalším kroku je potřeba ověřit skutečnou polohu procesu. Tu popisuje index  $C_{pk}$ , který se zjistí pomocí výpočtů jednostranných indexů  $C_{pU}$  a  $C_{pL}$ . Střední hodnota  $\mu$  sledovaného znaku je odhadnuta pomocí průměru z průměrů podskupin  $\bar{\bar{x}}$  a platí tedy  $\mu^{\hat{}} = \bar{\bar{x}} = 12,9052$ .

Stanovení odhadu horního jednostranného indexu  $C_{pU}$  dle vzorce (14):





$$\hat{C}_{pU} = \frac{USL - \hat{\mu}}{3 * 0,392569} = \frac{13,5 - 12,9052}{3 * 0,392569} = 0,50505,$$

kde  $USL$  ... horní předepsaná mezní hodnota, viz Tab 2,  
 $\hat{\mu}$  ... odhad střední hodnoty hmotnosti rukojeti,  
 $\hat{\sigma}$  ... odhad směrodatné odchylky hmotnosti rukojeti..

Stanovení odhadu dolního jednostranného indexu  $C_{pL}$  dle vzorce (15):

$$\hat{C}_{pL} = \frac{\hat{\mu} - LSL}{3\hat{\sigma}} = \frac{12,9052 - 12,35}{6 * 0,392569} = 0,47143,$$

kde  $LSL$  ... dolní předepsaná mezní hodnota, viz Tab 2.

V tomto případě  $C_{pL} < C_p < C_{pU}$ , střední hodnota sledovaného znaku se tedy nachází blíže dolní mezi a proces je necentrováný.

Stanovení odhadu indexu způsobilosti procesu  $C_{pk}$  dle vzorce (16):

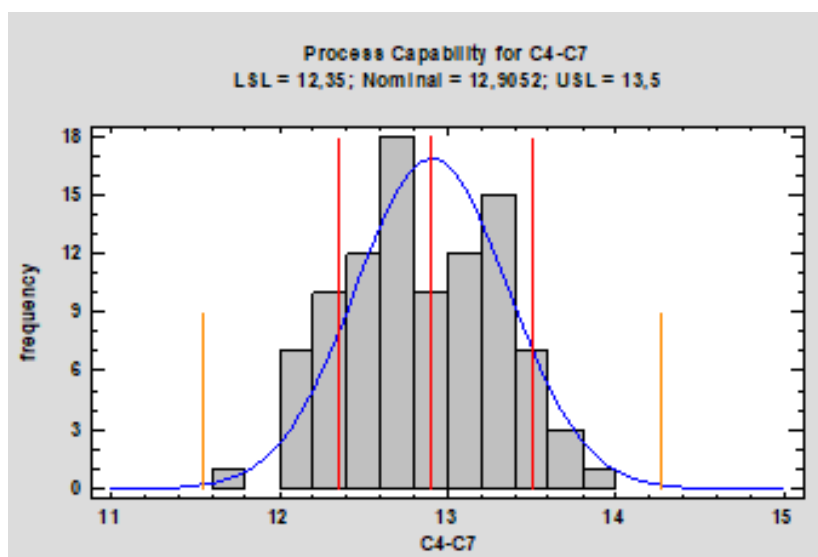
$$\hat{C}_{pk} = \hat{C}_{pk} = \min(\hat{C}_{pU}, \hat{C}_{pL}) = \hat{C}_{pL} = 0,44561.$$

Využití tolerančního intervalu:

$$\frac{1}{\hat{C}_p} = \frac{1}{0,48824} = 2,04817.$$

Výsledkem výpočtu je, že index způsobilosti  $C_{pk}$  (0,44561) má menší hodnotu než hodnota indexu způsobilosti procesu  $C_p$  (0,48824). Toleranční interval je využit ze 204,9 %.

Pro ověření správnosti výpočtů a pro lepší grafické znázornění zjištěných poznatků, je v Grafu 5.6 zobrazen výstup ze statistického programu Statgraphics. Proces je necentrováný, střední hodnota sledovaného znaku se nachází blíže dolní mezi. Tři svislé červené čáry představují mezní hodnoty spolu se střední hodnotou sledovaného znaku. Dvě oranžové čáry v Grafu 5.6 představují vzdálenosti  $\pm 3\sigma$  od střední hodnoty. Tyto čáry by měly být uvnitř předepsaných mezních hodnot. Je zřejmé, že proces se jeví jako nezpůsobilý.



**Obr. 8** Znázornění způsobilosti procesu



Z Obr. 8 lze také vyčíst, že existuje pravděpodobnost, že jsou nějaké výrobky mimo mezní hodnoty. Toto tvrzení dokazuje výstup pomocí programu Statgraphics (viz Tab. 5), konkrétně ukazatel DPM (Defects Per Milion), jehož hodnota představuje pravděpodobnost, že z milionu vyrobených kusů při budou některé kusy mimo toleranční meze. Pro krátkodobou variabilitu (okamžitá variabilita) nabývá DPM hodnoty 143524 a 205599 pro dlouhodobou variabilitu (výkonnost procesu), viz Tab. 5. To znamená, že 14,4 % vyrobených výrobků by při současném chování procesu při okamžité variabilitě je mimo toleranční meze. Z dlouhodobého hlediska by bylo 20,6 % výrobků mimo specifikaci. Tvrzení, že 14,4 % vyrobených výrobků bude při okamžité variabilitě mimo specifikaci je možné ověřit také pomocí výpočtu hustoty pravděpodobnosti.

Výpočet hustoty pravděpodobnosti:

$$T = \hat{C}_p * 6\sigma = 0,48824 * 6\sigma = 2,9294\sigma$$

$$P(Z) = 1 - [\Phi(1,46) - \Phi(-1,46)] = 1 - [0,92786 - 0,07214] = 0,14428 \quad (17)$$

V Tab. 0 jsou mimo jiné vypočteny hodnoty indexů výkonnosti  $P_p$  a  $P_{pk}$ . Tyto indexy se používají při existenci dlouhodobé variability v procesu.

Pravděpodobnost toho, že hodnota délky rukojeti bude ležet mimo toleranční meze (bude neshodným produktem) je 14,4%, dle rovnice (17).

**Tab. 0** Výstup z analýzy způsobilosti procesu

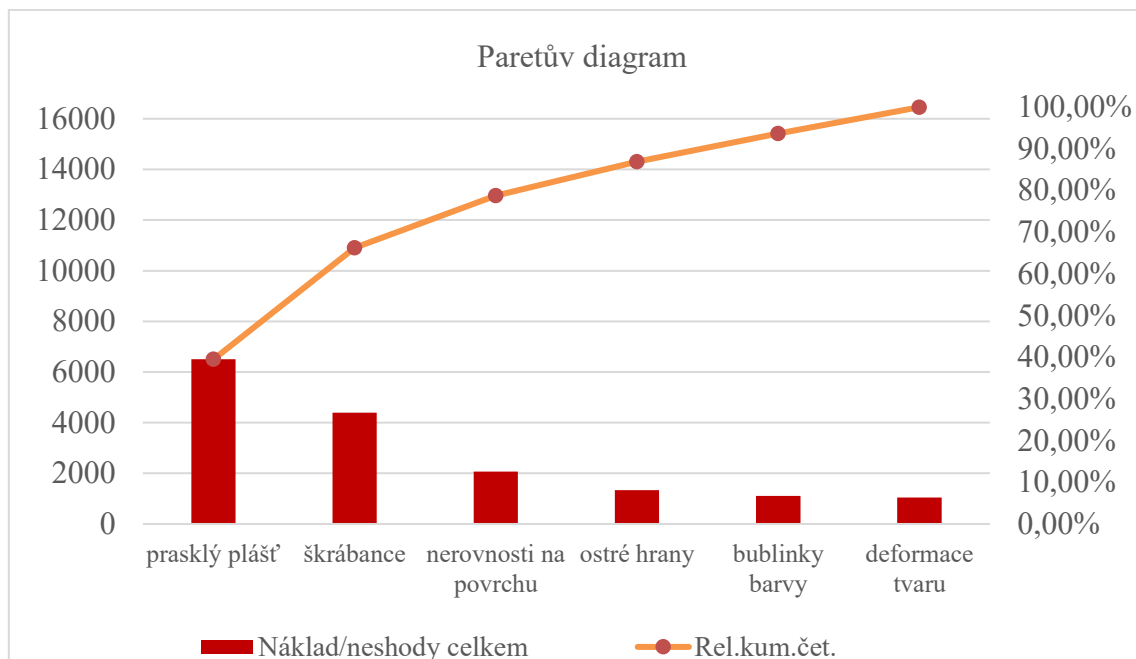
	<i>Short-Term Capability</i>	<i>Long-Term Performance</i>
Sigma	0,392585	0,453842
Cp/Pp	0,488216	0,42232
Cpk/Ppk	0,471412	0,407784
K		0,0000140103
DPM	143524,	205599,

### 3.3 Paretova analýza

Vedení podniku si nechalo zhotovit analýzu, která vyhodnotila příčiny zmetkovitosti výrobků. Chtěli by dosáhnout aspoň šedesátiprocentní úspory nákladů. Nejčastější příčiny neshodných výrobků, jejich četnost a nákladovost jsou zpracovány v Tab. 6. Na základě těchto údajů byl zkonstruován Paretův diagram, viz Obr.9.

**Tab. 6** Hodnoty nákladů pro konstrukci Paretova diagramu

Typ neshody	Četnost	Kum. náklady	Rel. kum.v %
prasklý plášť	13	6500	39,49
škrábance	88	10900	66,22
nerovnosti na povrchu	109	12971	78,80
ostré hrany	446	14309	86,93
bublínky barvy	74	15419	93,68
deformace tvaru	208	16459	100,00



**Obr. 9** Paretův diagram pro neshody v procesu výroby rukojeti

Největší náklady na odstranění neshod je na položky "Prasklý plášť" a "Škrábance", viz Obr. 9. Odstraněním těchto typů závad by došlo ke snížení nákladů o 66,22 %. To může být opět možné po reorganizaci, nastolení kontrolních procesů, statistických metod, zlepšování kvality.

#### 4 NÁVRHY ŘEŠENÍ VEDOUcí K ELIMINACI NESHODNÝCH PRODUKTŮ

V rámci obecných doporučení by byla vhodná reorganizace oddělení nákupu, výroby a kvality. Dále je nutné postupně dokoupit modernější výrobní stroje, které zajistí menší procento neshodných výrobků. Vhodné by též bylo přijmout schopný personál k obsluze strojů, provozovat pravidelnou kontrolu a údržbu strojů, zajistit kvalitní materiál pro výrobu, vytvořit kontrolní oddělení s kmenovými zaměstnanci.

V oblasti výrobního sféry je žádoucí pravidelně analyzovat a vyhodnocovat výrobní proces pomocí statistických softwarových podpor a přijímat opatření vedoucí k eliminaci neshodných výrobků.

V oblasti jakosti je nutné neustálé zlepšování kontrolních procesů, navazování dlouhodobých vztahů s odběrateli, plnění požadavků zákazníků.

Návrh na změnu tolerančních mezí je možný pouze tehdy, pokud se vyplní výše zmíněné požadavky. Pokud budou stroje vyrábět přesné a kvalitní výrobky, je možné uskutečnit návrh, viz kapitola 4.1.

##### 4.1 Návrh na změnu tolerančních mezí

Z výsledků analýzy způsobilosti procesu plyne, že toleranční meze  $USL = 13,5$  a  $LSL = 12,35$  jsou daleko od sebe. Odhad indexu způsobilosti  $C_p$  nabývá hodnoty 0,48824,



což je velmi nízká hodnota a proces není způsobilý. Průměrné rozpětí poskupin  $\bar{R}$  má v této situaci hodnotu 0,8083.

Pokud bude návrh nákupu nového stroje a důslednější kontrola procesů realizována, budou se vyrábět rukojeti v předepsaných mezích.

Čistě teoreticky, pokud by se snížila hodnota průměrného rozpětí podskupin na hodnotu  $\bar{R} = 0,2$  zmenšila by se hodnota směrodatné odchylky na hodnotu 0,09713, viz vzorec (11). Pokud by se zmenšil rozdíl mezi horní a dolní toleranční mezí  $USL - LSL$  ze současné hodnoty 1,15 mm na hodnotu 0,7 mm, změnila by se hodnota indexu způsobilosti  $\hat{C}_p$  na 1,2, viz vzorec (12). Při této hodnotě  $\hat{C}_p$  by byl proces podmíněně způsobilý. Tato úvaha je shrnuta v Tab. 7.

**Tab. 7** Změna tolerančních mezí pro rukojeť

hmotnost rukojeti	Toleranční meze v mm		Vzdálenosti tolerančních mezí		$C_p$
	LSL	USL	v mm	ve směrodatných odchylkách	
před změnou	12,35	13,5	1,15	2,8	0,49
po změně	12,575	13,275	0,7	7,21	1,2

## ZÁVĚR

Cílem bylo analyzovat výrobní proces plastové rukojeti a navrhnout řešení. Proces výroby byl vyhodnocen statistickou metotou statistickou regulací procesu pomocí regulačního diagramu pro průměr a rozpětí. Dále byl výrobní proces vyhodnocen z hlediska způsobilosti. Byla provedena Paretova analýza, jejímž kritériem byly náklady na typy neshod při výrobě rukojeti. Byla navržena řešení ve formě reorganizace podniku, nákupem nových zařízení. Následně by mohla být aplikována již konkrétní řešení, a to zvětšení intervalu možných hmotností v gramech vyrobených rukojetí. Původní interval byl nevhodně malý, a navíc díky zastaralým strojům se vyrábělo velké množství zmetků. Díky zvětšení intervalu by spadalo více vyrobených rukojetí do předepsaných mezí a zmenšil by se také podíl (ppm) neshodných výrobků. Po výpočtu indexů způsobilosti by vyšlo najevo, že proces by byl podmíněně způsobilý. Na základě Paretovy analýzy by se mohlo oddělení výroby zaměřit na ty typy neshod při výrobě rukojeti, jež jsou nejnákladnější. Mohla by být přijata nápravná opatření v podobě odstranění příčin vysoce nákladových typů neshod.

## LITERATURA

- [1] Norma ČSN EN ISO 9000. Systémy managementu kvality-Základní principy a slovník. Praha: ČNI. Duben 2006.



- [2] Quality Glossary. Quality Progress, 2007, June, s.39-59. (ISSN 0033-524X).
- [3] NENADÁL Jaroslav a kol. Moderní management jakosti. Praha: Management Press, 2011. ISBN 978-80-7261-186-7.
- [4] BECKOVÁ, Monika. Revize ISO 9001:2015: jak aktualizovat stávající systém managementu kvality? Praha: Verlag Dashöfer, 2016. ISBN 978-80-87963-22-7.
- [5] MONTGOMERY, Douglas C. Introduction to statistical quality control. New York: Wiley & Sons, 2009. ISBN 978-0470-16992-6.
- [6] ČSN ISO/TR 10017 (010336). Návod k aplikaci statistických metod v ISO 9001:2000.
- [7] JAROŠOVÁ, Eva. Metody řízení jakosti pro kombinovanou formu studia. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO a.s. Vysoká škola, 2011. ISBN 978-80-87042-37-3.
- [8] KUPKA, Karel. Statistické řízení jakosti. Pardubice: TriloByte, 2001. ISBN 80-238-8293-7.
- [9] TOŠENOVSKÝ, Josef a Darja NOSKIEVIČOVÁ. Statistické metody pro zlepšování jakosti. Ostrava: Montanex, 2000. ISBN 80-722-5040-X.
- [10] HŮLOVÁ, Marie a Eva JAROŠOVÁ. Statistické metody v managementu kvality, environmentu a bezpečnosti. Praha: Oeconomica, 2004. ISBN 80-245-0691-2.
- [11] ČSN ISO 7870-2 (010272). Regulační diagramy – Část 2: Shewhartovy regulační diagramy.
- [12] JAROŠOVÁ, Eva a Darja NOSKIEVIČOVÁ. Pokročilejší metody statistické regulace procesu. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5355-3.
- [13] KLŮFA, Jindřich. Statistická přijímací kontrola jakosti. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1993. ISBN 80-7079-435-6.
- [14] TŮMOVÁ, Olga a Dušan PIRICH. Nástroje řízení jakosti a základy technické diagnostiky. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2003. ISBN 80-7043-247-0.
- [15] ČSN ISO 2859-1 (010261) Statistické přejímky srovnáváním – Část 1: Přejímací plány AQL pro kontrolu každé dávky v sérii.



# TOURISM DEVELOPMENT IN THE ZLÍN REGION: CHALLENGES, OPPORTUNITIES AND IMPLICATIONS

## ROZVOJ CESTOVNÍHO RUCHU VE ZLÍNSKÉM KRAJI: VÝZVY, PŘÍLEŽITOSTI A DOPADY

**Josef Kubík doc. Ing., CSc.<sup>1</sup>**

Katedra bakalářského studia

Vysoká škola logistiky Přerov

e-mail: josef.kubik@vslg.cz

### **Abstract**

The Zlín region consists of four districts: Zlín, Kroměříž, Uherské Hradiště and Vsetín. As of 2023, it is home to 580 531 residents within its 3 964 square kilometres. Established on 1st of January 2000, this region bridges the cultures of Slovácko, Valašsko and Haná. This study aims to explore the potential for the region's development and strategies to enhance its appeal to tourism.

### **Abstrakt**

Zlínský kraj zahrnuje okresy Zlín, Kroměříž, Uherské Hradiště a Vsetín. Jeho rozloha je 3964 km<sup>2</sup> a podle údajů z roku 2023 v něm žije 580 531 obyvatel. Při jeho vzniku dne 1. ledna 2000 tak došlo ke spojení Slovácka, Valašska a Hané. Cílem příspěvku je poukázat na možnosti rozvoje tohoto regionu především z hlediska zvýšení jeho turistické atraktivita

### **Klíčová slova**

strategie, turismus, Zlínský kraj, rozvoj, příležitosti

### **Key words**

strategy, tourism, Zlín Region, development, opportunities

## **1. TEORETICKÁ VÝCHODISKA**

Jakákoliv strategie je systematický způsob, jak organizovat a třídit změny a vytvářet v organizacích, obcích, městech, regionech a následně v celé společnosti široký konsensus (společný postoj) na společné vizi pro lepší ekonomickou budoucnost. Jedná se tak o tvořivý proces, který určí kritické oblasti a nalezne shodu na záměrech, cílech a strategiích, které pomohou řešit situaci v daných kritických oblastech. (Blažek, Uhlíř)

Můžeme taktéž konstatovat, že cestovní ruch se v dnešní době stal nedílnou součástí ekonomik všech vyspělých zemí a tím je také považován za odvětví budoucnosti. Ovlivňuje totiž nejenom

---

<sup>1</sup> docent, Vysoká škola logistiky o.p.s., Palackého 1381/25, Přerov 750 02, Česká republika



pozitivně platební bilanci státu, ale podílí se i na tvorbě místních rozpočtů a tím rovněž podporuje investiční aktivity i v jiných oborech.

Vytvořit kvalitní turistický produkt, který přiláká návštěvníky do určitého regionu, by nebylo možné bez aktivity a spolupráce všech zainteresovaných subjektů – poskytovatelů služeb, měst, obcí, státní správy, regionálních rozvojových agentur a dalších institucí. Tvorba takového produktu by měla vycházet z důkladného poznání potřeb a možností dané oblasti (destinace), samozřejmostí by však mělo být respektování podmínek trvale udržitelného rozvoje.

Turismus jako součást cestovního ruchu dnes již bezpochyby představuje hnací motor rozvoje regionu. Vzhledem k tomu, že turismus podléhá ekonomickým vlivům méně než ostatní odvětví ekonomiky, je nutností podporovat jeho rozvoj právě v regionech, které jsou při recesi náchylné k růstu nezaměstnanosti. Jedná se totiž o odvětví průřezové, které zahrnuje široké spektrum ekonomických i mimoekonomických aktivit.

Z turismu neprofitují jenom a pouze ubytovací zařízení či cestovní kanceláře (přímo), ale ve své podstatě celý region, počínaje sportovními zařízeními, bankami, maloobchodní sítí (profitující nepřímo) a dalšími odvětvími, která profitují indukovaně, tj. přes výdaje subjektů profitujících přímo i nepřímo.

Cestovní ruch přispívá významně i k rozvoji infrastruktury, která slouží ve většině případů nejenom k dalšímu rozvoji v regionu, ale i místnímu obyvatelstvu (obchody, parky, sportoviště apod.). Regionální politika musí sledovat rozvoj turismu a zároveň jej směřovat tak, aby se nestal obtíží, ale naopak přínosem pro obyvatele regionu.

Domácí obyvatelstvo – a to nejenom lidé pracující ve službách cestovního ruchu – se musí chovat k hostům regionu jako příkladný hostitel s patřičnou dávkou pohostinnosti, vlídnosti a porozumění vůči hostům a musí si být vědomo toho, že rozvoj turismu je přínosem jak pro regionální, tak i pro národní hospodářství.

Rozvoj turismu ovlivňuje nejenom regionální hospodářství, ale má i jiný než měřitelný ekonomický přínos. Za dodržení určitých podmínek zlepšuje kvalitu života místního obyvatelstva, podporuje ochranu a zachování kulturního i přírodního dědictví, napomáhá rozvíjení kulturních aktivit v regionu (divadlo, kino, koncerty, výstavy apod.), které slouží většinou domácímu obyvatelstvu. V neposlední řadě obnovuje či udržuje pocit hrdosti obyvatel regionu s vlastní kulturou a může tak napomoci udržování kulturních tradic a autenticity.

Samozřejmě, že kromě nesporného ekonomického i mimoekonomického přínosu turismu je zapotřebí mít na paměti i jeho ekonomické náklady, ke kterým patří dostatečná infrastruktura a zařízení cestovního ruchu (hotely, parkoviště apod.), které mohou necitlivě zasáhnout do prostředí, ale i celkově zapříčinit větší zatížení životního prostředí (vyšší spotřeba vody, zvýšené množství odpadu apod.).



Proto při regionálním plánování je nutno mít na paměti zejména zachování životního prostředí, aby nedošlo na jedné straně k obrovskému rozvoji infrastruktury, ovšem za cenu toho, že podstata turistické atraktivity zmizela.

Kromě ekonomických nákladů turismu existují i náklady neekonomické, zejména sociálně – kulturní. Jedná se nejenom o překročení hranic návštěvnosti regionu, a tedy snížení kvality prostředí pro domácí obyvatelstvo (větší hluk, výfukové plyny apod.) a v některých případech o negativní vliv přítomnosti turistických služeb pro domácí obyvatele obtížněji dostupných (zákaz vstupu, prohibitivní ceny apod.), ale v krajním případě i kulturní degradaci spojenou s napodobováním zahraničních hostů či dokonce takové projevy jako alkoholismus, drogy či prostituce.

Domácí turismus představuje nezastupitelnou část poptávky zejména v regionech, které nebyly zatím zahraničními hosty objeveny nebo nemají potřebnou infrastrukturu. Za velmi pozitivní lze považovat rovnoměrné rozložení návštěvnosti v rámci domácího turismu během roku, kdy v průměru za celou Českou republiku představuje letní sezóna 58 % oproti zimní sezónní návštěvnosti s 42 %.

Cestovní ruch se může stát skutečným nástrojem ochrany a šetrného přístupu, ale při necitlivém zacházení může postupně zničit či znehodnotit své základní přednosti. Nekonvenční turismus (kam náleží např. ekoturismus či agroturismus) představuje další ekonomickou činnost a dodatečný příjem pro zemědělské obyvatelstvo při relativně malých zásazích do stávající infrastruktury.

## **2. REALIZACE VE ZLÍNSKÉM KRAJI**

Pro zvýšení turistické atraktivity ve Zlínském kraji je velmi důležitá spolupráce subjektů cestovního ruchu, obcí a také jejich obyvatel. Konkrétní destinace, která se pokouší uspět v oblasti cestovního ruchu, musí být pro nejprve příjemná a pohodlná pro své vlastní obyvatele a pak také i pro návštěvníky z blízkého i vzdálenějšího okolí. Musí umět posilovat partnerství domácích obyvatel a podnikatelů prostřednictvím sdílených cílů a vizí. Je to však dlouhodobá a náročná práce.

Ve Zlínském, tako jako v každém jiném, regionu je mnoho oblastí, ve kterých se dá hodně vylepšovat, ať už se jedná o kvalitu dopravní infrastruktury nebo ubytovacích a stravovacích zařízení apod.

Strategie rozvoje cestovního ruchu je jednou z částí strategie ekonomického rozvoje Zlínského kraje. Celou strategickou část a následně z ní odvozený akční plán je nutno považovat za rozvojový dokument. Tento charakter dokumentu je navíc zvýrazněn specifickými rysy sektoru cestovního ruchu, mezi které náleží zejména:





- a) prolínání všech sektorů - veřejného, soukromého i neziskového (zájmového) - při rozvoji cestovního ruchu a tím rovněž nutnost spolupráce všech zainteresovaných subjektů v těchto sektorech;
- b) struktura subjektů soukromého (podnikatelského) sektoru, v němž jednoznačně převažují malé subjekty a kdy řada z nich si ani neuvědomuje svou vlastní vazbu na sektor cestovního ruchu a na volnočasové aktivity;
- c) pojetí a rozsah konkurenčních subjektů, což znamená stále větší orientaci z hlediska principu konkurence relativně rozsáhlých destinací cestovního ruchu a vytváří nutnost spolupráce zainteresovaných subjektů uvnitř těchto destinací.

Na základě hlavních marketingových kritérií jsou v rámci cestovního ruchu se Zlínským krajem a jeho image nejvíce spojeny tyto následující pojmy:

- historické a folkórní oblasti - Haná, Slovácko, Valašsko, Velká Morava
- hory a pohoří - Beskydy, Bílé Karpaty, Chřiby
- významná města - Kroměříž, Uherské Hradiště, Zlín
- produkty a marketingové značky - Valašské království
- osobnosti - Cyril a Metoděj, Ján Ámos Komenský, Tomáš a Jan Baťové

Podle uvedených skutečností, lze provést rozčlenění Zlínského kraje do čtyř marketingových subregionů, zohledňujících zejména marketingový pohled a rovněž i pohled přirozeného členění území významnými přírodními a kulturními charakteristikami. Jedná se tedy o následující marketingové subregiony:

- A. **Beskydy a Valašsko:** stávající okres Vsetín, část okresu Zlín (Bratřejov, Brumov - Bylnice, Dešná, Dolní Lhota, Drnovice, Držková, Fryšták, Horní Lhota, Jasenná, Jestřabí, Kašava, Křekov, Lhotsko, Lipová, Loučka, Lukov, Lutonina, Návojná, Nedašov, Nedašova Lhota, Neubuz, Podhradí, Podkopná Lhota, Poteč, Provodov, Sehradice, Slavičín, Slopné, Slušovice, Šanov, Štítná nad Vláří - Popov, Tichov, Trnava, Ublo, Újezd, Valašské Klobouky, Veselá, Vizovice, Vlachova Lhota, Vlachovice, Vlčková, Všemina, Vysoké Pole a Zádveřice - Raková).
- B. **Haná:** stávající okres Kroměříž, část okresu Zlín (Hostišová, Machová, Mysločovice, Sazovice, Racková a Tlumačov).
- C. **Slovácko:** stávající okres Uherské Hradiště, část okresu Zlín (Biskupice, Dobrkovice, Doubravy, Halenkovice, Hřivinův Újezd, Kaňovice, Kelníky, Komárov, Ludkovice, Luhačovice, Napajedla, Petrůvka, Pohořelice, Pozlovice, Rudimov, Spytihněv, Šarovy, Velký Ořechov a Žlutava).
- D. **Zlínsko:** část stávajícího okresu Zlín (Bohuslavice u Zlína, Březnice, Březůvky, Hrobice, Hvozdná, Lípa, Lhota u Malenovic, Oldřichovice, Otrokovice, Tečovice a Zlín).

Co však v současné době nedostačuje ve Zlínském kraji podle cílových skupin návštěvníků, tak tím je především dopravní dostupnost (včetně vybavenosti parkovišti), následně pak příležitosti pro zábavu, poskytování informací o regionu a vybaveností pro sportovní aktivity.



Rozvoji cestovního ruchu ve Zlínském kraji by mělo napomoci dobudování dálničního úseku D49 Hulín – Fryšták v prosinci roku 2024, s jehož pokračováním se počítá až na hranici se Slovenskou republikou.

Pozitivními faktory, kterými se může Zlínský kraj prezentovat, jsou: velmi dobrá kvalita životního prostředí, silná pozice Beskyd jako mezinárodní turistické destinace v České republice, bohatý výskyt léčivých pramenů vhodných pro využití v cestovním ruchu jako např. v lázních Luhačovice, potenciál Bařova kanálu jako významné vodní atraktivity, taktéž významný potenciál kraje pro sakrální cestovní ruch (Hostýn, Velehrad, Arcibiskupský zámek v Kroměříži) a v neposlední řadě i ZOO Lešná.

Mezi negativní faktory se řadí kromě špatné dopravní infrastruktury a napojení krajského města Zlín na dálnici také nedostatečné zajištění alternativní nabídky jiných turistických atraktivit za účelem vyššího využití dané destinace v mimosezónních obdobích.

Následně pak mezi příležitosti se řadí právě za účelem prodloužení sezónnosti v rámci této oblasti aktivní formy odpočinku (např. turistika, cykloturistika, vodní sporty, lyžování) a rostoucí zájem turistů o vlastní zdraví a lázeňskou turistiku (kromě lázní Luhačovice i lázně Kostelec u Zlína).

Hrozby představují zejména tyto faktory: podcenění významu rozvoje cestovního ruchu pro rozvoj malého a středního podnikání a tvorby nových pracovních míst, následně pak malá ochota a pochopení veřejné správy pro rozumné využití daného prostředí a území za účelem rozvoje cestovního ruchu, nízká atraktivita (nedostatečné pobídky) pro investory v oblasti cestovního ruchu a rovněž i nedostatečná připravenost na čerpání zdrojů z fondů a programů Evropské unie pro zajištění stávajícího rozvoje cestovního ruchu.

Hlavní body rozvoje cestovního ruchu pro období do roku 2025 ve Zlínském kraji jsou podle pracovníků odboru cestovního ruchu Zlínského kraje prezentovány v následujících dvou bodech, které lze ještě dále rozčlenit do dílčích podbodů:

1. Dobře dostupná a kvalitně řízená destinace národního i mezinárodního cestovního ruchu, charakteristická:
  - rozmanitostí celoroční nabídky forem a produktů cestovního ruchu, zaměřených zejména na relaxaci, rekreaci, lázeňské služby, poznávání, aktivní trávení volného času, venkovský a incentivní cestovní ruch,
  - vysokou kvalitou poskytovaných služeb a profesionalitou jejich poskytovatelů.
2. Destinace, kde se návštěvníci a turisté nenudí a která je výjimečná:
  - rozmanitostí a bohatostí folklóru (slovácký, valašský, hanácký) a tradic, a to včetně zachovalostí lidové architektury (např. Rožnovský skanzen),
  - jedinečností Kroměřížských památek UNESCO,
  - významností sakrálních památek na Hostýně, Velehradě a v Kroměříži a historickou jedinečností Velké Moravy,
  - podnikatelskou a architektonickou výjimečností Bařova odkazu,



- pestrostí, malebností a zachovalostí přírodního prostředí, a to zejména Beskyd, Bílých Karpat a Chřibů,
- šíří a znalostí lázeňství. (interní materiály odboru cestovního ruchu krajského úřadu Zlínského kraje)

## **ZÁVĚR**

Závěrem lze uvést, že Zlínský kraj nabízí široké spektrum možností realizace cestovního ruchu a vybrat si zde může každý jedinec, jelikož tento kraj náleží k jednomu z nejzajímavějších a nejatraktivnějších krajů České republiky, a to zejména díky hezké přírodě, bohatství lidových tradic, široké nabídce kulturních památek a přírodních krás. Základním předpokladem pro rozvoj cestovního ruchu ve Zlínském kraji je nutnost dokonalé spolupráce všech zúčastněných subjektů a využití jejich maximálního potenciálu. Podle statistických údajů má návštěvnost Zlínského kraje mírně rostoucí tendenci, i když celkově tomu tak v České republice není, a proto lze taktéž konstatovat, že Zlínský kraj v sobě do budoucna skrývá velký potenciál pro účely rozvoje cestovního ruchu, který je proto třeba využít.

## **LITERATURA:**

- [1] BLAŽEK, Jiří; UHLÍŘ, David. Teorie regionálního rozvoje. Praha: Karolinum, 2002, 211 s. ISBN 80-246-0384-5.
- [2] HOLÍK, Tomáš. Analýza cestovního ruchu ve Zlínském kraji. Zlín: Bakalářská práce FaME UTB Zlín, 2020, 81 s.
- [3] Interní materiály Centrály cestovního ruchu Východní Moravy.



# FACILITY MANAGEMENT IN TRANSPORTATION

## FACILITY MANAGEMENT V DOPRAVĚ

**Ing. Jan Tichý, Ph.D.<sup>1</sup>**

Katedra bakalářského studia  
Vysoká škola logistiky o.p.s.  
e-mail: jan.tichy@vslg.cz

**doc. Ing. Alena Tichá, Ph.D.<sup>2</sup>**

Pracoviště/Katedra  
Fakulta stavební Vysokého učení technického v Brně  
e-mail: alena.ticha@vut.cz

**Adéla Bousková<sup>3</sup>**

Katedra bakalářského studia  
Vysoká škola logistiky, o.p.s.  
e-mail: BouskAd@vslg.cz

### Abstract

The authors of the article try to briefly present the first part of the recently published publication entitled Transport infrastructure management in context, which deals with the construction aspect of transport infrastructure from the investor's point of view and especially facility management. At present, real estate management often cannot do without a quality information system, be it ERP (Enterprise Resources Management) or CAFM (Computer-Aided Facility Management). The article briefly presents the process of building and implementing the NEMO information system, which was created for the company ČSAD Praha holding a.s. for the administration of AN Prague – Florenc. Those interested in the entire book can view it on the VŠLG website - <http://www.vslg.cz>

### Abstrakt

Autoři článku se snaží ve stručnosti představit první část nedávno vydané publikace s názvem Správa dopravní infrastruktury v souvislostech, v níž se po stavební stránce věnuje dopravní infrastruktura z pohledu investora a zejména facility managementu. V současnosti se správa nemovitostí leckdy neobjede bez kvalitního informačního systému, ať už ERP (Enterprise Resources Management) anebo CAFM (Computer-Aided Facility Management). V článku je

---

<sup>1</sup> VŠ pedagog a ministerský rada na Ministerstvu dopravy ČR, odbor financí a ekonomiky, oddělení nakládání s majetkem státu a tarifů; <http://www.jantichy.net>

<sup>2</sup> VŠ pedagog na VUT v Brně, Ústav stavební ekonomiky a řízení, specializace na facility management, kalkulace nákladů a racionalizace práce

<sup>3</sup> Studentka bakalářského studia s obrovským zájmem o logistiku, veřejnou dopravu a zejména leteckou dopravu



krátce představen postup budování a implementace informačního systému NEMO, který byl vytvořen pro společnost ČSAD Praha holding a.s. spravující AN Praha – Florenc. Zájemci o celou knihu mají možnost ji shlédnout na webových stránkách VŠLG – <http://www.vslg.cz>

### Key words

transport infrastructure, facility management, realty, ERP, CAFM

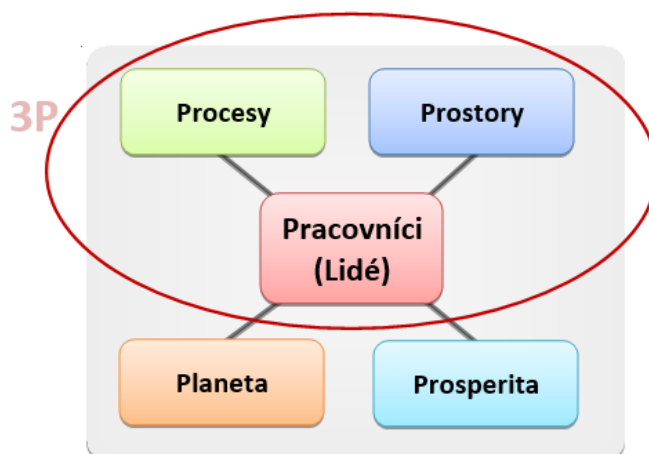
### Klíčová slova

dopravní infrastruktura, facility management, nemovitosti, ERP, CAFM

## ÚVOD – ÚLOHA FACILITY MANAGEMENTU V DOPRAVĚ

Facility management lze chápat jako integrovaný systém řízení v rámci organizace k zajištění a rozvoji sjednaných služeb, které podporují a zvyšují efektivitu vlastní základní činnosti. Je to integrovaný systém řízení, jak v organizacích sladit pracovní prostředí, pracovníky a pracovní činnosti. Zahrnuje v sobě principy technických, ekonomických, ekologických i humanitních věd. Cílem je posílit ty procesy v organizaci, pomocí nichž pracoviště a pracovníci podají nejlepší výkony a v konečném důsledku pozitivně přispějí k ekonomickému růstu a celkovému úspěchu organizace.

Facility management je tvořen synergii pěti oblastí, z nichž první tři jsou v původních definicích facility managementu, přitom člověka považuje za střed tohoto systému.



**Obr. 1** Synergie „5P“ – Sladění oblastí FM

Zdroj: TICHÝ, J., TICHÁ, A.: Správa dopravní infrastruktury v souvislostech

V podniku se facility management dotýká dvou základních oblastí. Facility management zahrnuje oblast Prostor a infrastruktura (tzv. tvrdé podpůrné činnosti) a oblast Lidé a organizace (tzv. měkké podpůrné činnosti). Ve své podstatě jde o péči o zaměstnance, resp. uživatele objektů a dále o objekty, ve kterých se tyto osoby zdržují a které užívají.



**Obr. 2** Oblasti facility managementu

Zdroj: KUDA a spol: Management ekonomiky správy majetku

## 1 SPRÁVA STAVEBNÍCH SUBJEKTŮ

Významnou oblastí facility managementu, která patří do oblasti Prostory a infrastruktura, je správa nemovitostí. Nemovitosti jsou významným aktivem společnosti, v němž bývá alokována často značná část jejího kapitálu. Z toho důvodu je důležité o tento kapitál dobře pečovat. Do ekonomické bilance pak vstupují náklady na podpůrné činnosti při správě a údržbě majetku.

Podle **vlastnictví nemovitostí z hlediska TOP** managementu můžeme rozlišovat tři základní typy vlastnictví nemovitostí z pohledu FM:

- **Nemovitost je vlastněna společností**, která se zároveň **zabývá správou budov** a ty dále pronajímá. FM je pro takovou společnost základní činností.
- **Nemovitost je vlastněna společností**, která se **správou budov nezabývá** a vlastní standardní typy objektů, které jsou případně využitelné i jiným subjektem či k jiné činnosti (např. administrativní budovy, výrobní a logistické haly apod.). Společnost musí zajistit správu těchto objektů, avšak výhledově může objekty prodat firmě, pro kterou je facility management základní činností s tím, že si smluvně zabezpečí dlouhodobý pronájem těchto objektů. Správní procesy pak převede na nového vlastníka, který má předpoklady pro efektivnější zajištění FM procesů a tím uspoří náklady i svému novému klientovi.
- **Nemovitost je vlastněna společností**, která se **správou budov nezabývá** a vlastní typy objektů, které jsou unikátní (např. nemocnice, výzkumné ústavy, letiště, speciální výrobní objekty apod.). V tomto případě lze předpokládat, že lze jen obtížně nalézt subjekt, který by nemovitost odkoupil a hledal její lepší využití při současném plném zachování provozu současného vlastníka. Společnost je pak nucena nalézt **kvalitního poskytovatele FM služeb**, který zajistí správu a údržbu objektu, nebo si společnost sama vybuduje interní FM tým a zajistí si tak podpůrné procesy vlastními silami.

Pokud nájemce v současnosti zajišťuje některou službu vlastními silami, může mu poskytovatel FM služeb službu zpravidla nabídnout za stejnou cenu kvalitnější nebo stejnou službu za cenu nižší. Pro poskytovatele jde o obchodní příležitost. Pro nájemníka je přínosem přenesení starostí na FM poskytovatele a s tím spojená úspora času.



Správa nemovitostí zahrnuje mimo jiné následující oblasti činností:

- smluvní zajištění
- technická zařízení budov
- provozní řády stavebních objektů
- pasportizaci stavebních objektů
- energetické aspekty správy budov
- ekologické aspekty správy budov
- další

Řízení všech takových činností je složitá úloha, kterou pomáhají zvládat manažerům příslušné softwary.

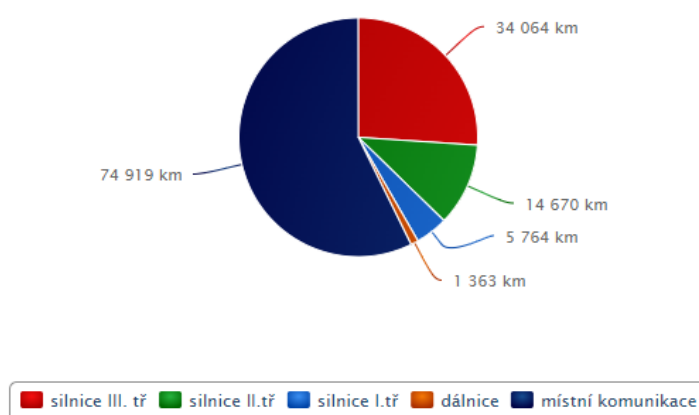
## 2. DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA

Dopravní infrastrukturu můžeme dělit ze stavařského hlediska podle druhu dopravních cest, z dopravního hlediska podle dopravních prostředků.

Dopravní cesty mohou být pozemní, vodní a vzdušné. Do pozemních cest můžeme zahrnout i jejich části podzemní – vedené v tunelech a nadzemní – vedené na mostních konstrukcích, případně lanech.

Pozemní dopravní cesty se ještě dále dělí na pozemní komunikace a dráhy. Pozemní komunikace tvoří silnice, dálnice, místní komunikace a účelové komunikace. Dráhy zahrnují všechny druhy dopravy, ve kterých jsou dopravní prostředky vedené, tj. vázané směrově i výškově na dopravní cestu, na koleje, na lana, nebo napájecí troleje. Pozemní komunikace i dráhy mohou být vedeny také tunely, či po mostech.

Délka pozemních komunikací (2022)



**Obr. 3 Délka pozemních komunikací v ČR**

Zdroj: IODA.cz, Ročenka dopravy ČR

Vodní dopravní cesty jsou vedeny po vodních plochách. Vzdušné dopravní cesty jsou vedeny vzduchem, např. leteckými koridory.



Dopravní infrastruktura se podle druhu dopravní cesty člení na:

- silniční infrastrukturu
- železniční infrastrukturu
- vodní infrastrukturu
- leteckou infrastrukturu

Součástí dopravní infrastruktury jsou zařízení, která poskytují zázemí pro provozování dopravy. Patří k nim například autobusová nádraží, železniční nádraží, přístavy či letiště, terminály, nástupiště. Kromě takových zařízení, která převážně slouží pro odbavení cestujících, patří k zařízením i různé plochy pro parkování, skladovací plochy, dobíjecí stanice, čerpací stanice pohonných hmot, garáže, myčky vozidel a podobně.

### **3 SOFTWAREVÁ PODPORA FACILITY MANAGEMENTU**

Programové systémy pro podporu facility managementu jsou stejně jako jiné IT systémy nasazovány především pro podporu rozhodování, plánování a kontrolu, tedy pro řízení. Tyto systémy jsou v organizaci určeny především pro vrcholový management v oblasti tvorby strategií, pro střední management v oblasti taktického řízení s cílem optimalizace nákladů na provoz a zvyšování kvality poskytovaných služeb a konečně i pro operativní řízení výkonných pracovníků a procesů.

Tyto programy se nazývají CAFM (Computer Aided Facility Management). Obvykle bývají implementovány až po ekonomicko-informačním systému ERP (Enterprise Resource Planning), avšak podstatnou vlastností pro efektivní správu je spolupráce a provázanost těchto dvou systémů. CAFM systém je tedy takový informační systém, který poskytuje nástroje pro veškeré všeobecně známé procesy a služby facility managementu včetně grafické podpory a zejména poskytuje nástroje pro vlastní management podpůrných procesů.

Budování informačního systému pro podporu facility managementu je náročná a dlouhodobá činnost. V následujícím textu je na konkrétním příkladu demonstrována reorganizace pracovních postupů s využitím nového softwaru, jehož úkolem není pouhá evidence dat, ale též standardizace pracovních postupů a racionalizace práce v oblasti facility managementu. Současně je ukázáno nejen propojení mezi technickými a ekonomickými daty, ale zmiňována je též důležitost organizace práce a mezilidských vztahů. Případová studie vychází z aplikace softwaru ve společnosti ČSAD Praha holding a.s., resp. Rextim holding a.s. pro potřeby správy autobusového nádraží Praha - Florenc.

### **4 INFORMAČNÍ SYSTÉM PRO SPRÁVU A PROVOZOVÁNÍ DOPRAVNÍHO AREÁLU**

Nový informační systém nazvaný NEMO ke správě nemovitostí vznikl v průběhu několika let tzv. za pochodu a byl de facto reakcí na situaci, která do té doby ve firmě ČSAD Praha holding





a.s. panovala. Dalo by se mluvit o „době excelové“. Postupně se však začala rozšiřovat struktura činností firmy a takový stav nebylo možné (ba ani požadované) nadále udržovat.

Hlavním cílem nového systému tedy bylo:

- sjednocení datové základny k nemovitostem
- online přístup k informacím o nemovitostech pro zaměstnance společnosti
- standardizace typických (zejména pravidelných) reportů
- snížení pracnosti reportů
- snížení závislosti zhotovení ekonomických reportů na možnostech účtárny
- manažerské sledování zvolených technických (př. obsazenost místností) a ekonomických ukazatelů (plán vs. skutečnost)

Nově budovaný informační systém otevřel diskusi o dosud málo řešených tématech:

- formální vymezení odpovědnosti za jednotlivé části agendy k nemovitostem
- racionalizace pracovních postupů společnosti a popis jejich formálního obsahu
- vymezení jasných pravidel práce (a komunikace) mezi zaměstnanci
- diverzifikace rizik souvisejících s evidencí dat o nemovitostech, tj. rozložení práce s evidencí dat mezi více zaměstnanců, alokace pracnosti směrem ke zdroji dat

Snahou bylo vytvořit takový systém, který by co možná nejvíce odpovídal pojetí ve smyslu „ať data do systému zadává ten, kdo je má“ a „ať data využívá ten, kdo je potřebuje“. Snahou samozřejmě bylo motivovat uživatele systému k jeho plnění a využívání, což často vedlo tvůrce systému k tomu přístupu „prosím, plň do systému data, my ti za to zjednodušíme některé tvé jiné povinnosti“. Úspory (hlavně časové) a pozitivní efekty nového ERP (Enterprise Resource Planning) řešení musely být zřejmé i běžným uživatelům systému, nezávadka lidem bez vysokoškolského vzdělání.

Pro úplnost ještě dodejme, že pojem „ERP“ sám o sobě není jednoznačný a odkazuje na podnikový software, který byl navržen tak, aby evidoval a spravoval podniková data. ERP systém automatizuje a integruje klíčové podnikové procesy. ERP systémy mohou přispět k obrovskému zlepšení účinnosti jakékoliv organizace tím, že:

- vám pomáhají při definování vašich obchodních procesů a zajišťují, aby byly dodržovány v celém dodavatelském řetězci;
- chrání vaše důležitá obchodní data pomocí dobře definovaných rolí a zabezpečení přístupů;
- umožňují vám plánovat váš pracovní čas na základě stávajících objednávek a prognóz;
- poskytují vám nástroje na vysokou úroveň služeb pro vaše zákazníky;
- transformují vaše data do podoby vhodné pro rozhodování

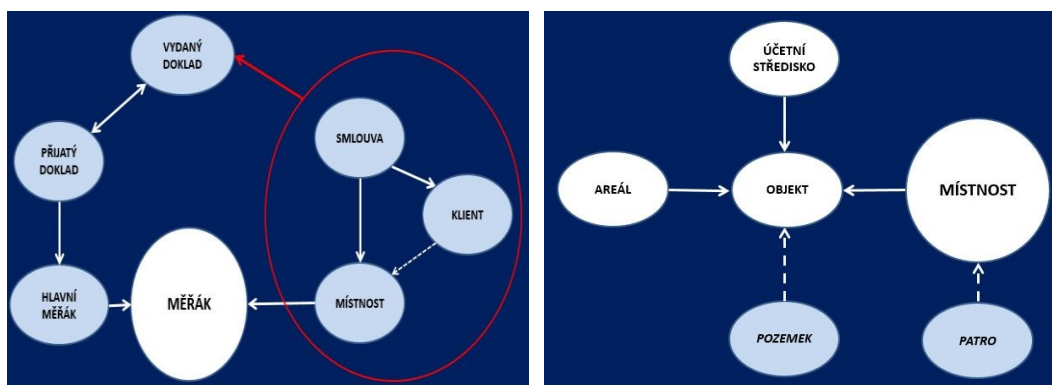
S určitou mírou zjednodušení můžeme říci, že ERP systém je informační systém pokrývající svými funkcemi veškeré agendy, které řeší běžné obchodní společnost. S tím dodatkem, že řadu funkcí nabízí ve svém základu s širokou možností jejich parametrizace a současně poskytuje prostor pro vývoj a integraci specifických požadavků společnosti. ERP řešení typicky pokrývá finance, personalistiku, výrobu a logistiku, marketing a prodej.



Popisovaný informační systém se vyvíjel postupně v několika fázích, při nichž byly postupně budovány a implementovány do pracovních procesů tyto části a moduly IS:

- Areály (Pozemky, Budovy / Objekty, Patra, Místnosti), Inženýrské sítě,
- Smlouvy a Objednávky (vč. části Klienti),
- Účetní doklady a jejich úhrady, Účetní (nákladová) střediska,
- Majetek (evidence majetku) a Revize (zařízení),
- Výstupy, Reporty

Postupně tak vznikla struktura databáze a obslužných skriptů, které umožnily pasportizaci evidovaných nemovitostí a jejich správu v širším kontextu.



**Obr. 4 Ideové schéma vazeb ERP databáze**

Zdroj: TICHÝ Jan: prezentace do předmětu Logistika silniční dopravy

Postupně se tak díky budování softwaru začala přirozeně vytvářet schémata činností – work flow, které by se jinak tvořilo velmi složitě. Software navíc umožnil kontrolu zadávaných dat, což bylo v excelu prakticky nemožné.

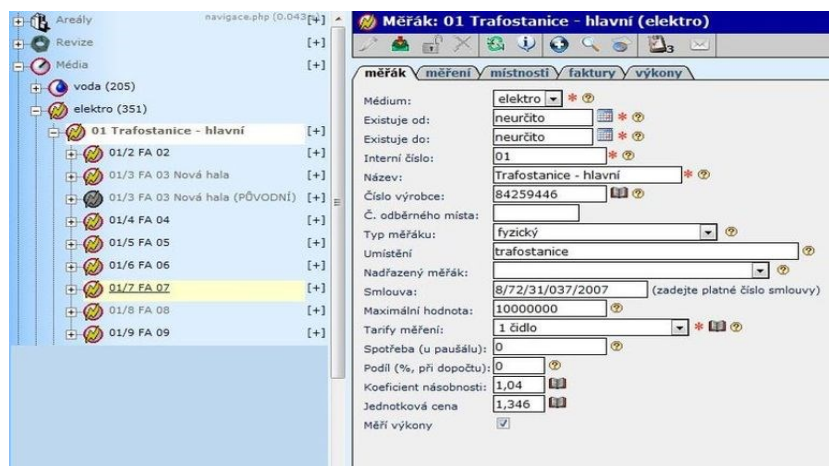
V centru pozornosti tvůrců systému byl vždy člověk. Sestavování pracovních procesů, které bylo do jisté míry abstrahováním logických vazeb, tedy muselo přinést odpovědi na otázky:

- KDO zadává data? (konkrétní osoba, skupina osob, někdo ze skupiny osob)
- CO dotýčný zadává? (databázovou položku / parametry)
- KDY jsou data zadávána? (pravidelně, po nějaké události, na něčí vyzvání)
- JAK jsou data zadávána? (jednotlivě, hromadně (speciální funkce))
- CO dotýčný k zadání dat potřebuje? (zdroj dat)
- PROČ jsou data zadávána? (k čemu je evidence dat potřeba / na co mají tato data vliv)  
KDO jím zadaná data využívá? (kdo data sleduje / potřebuje)

Budování FM systému ve společnosti mělo mnoho úskalí, nicméně se vše podařilo i díky lidsky vstřícnému postoji klíčových osob. Zprvu zamítavý postoj účtárny (a dalších systematizovaných oddělení) vůči „novému kontrolnímu“ systému vedl díky mnoha účelově a věcně dojednaným kompromisům k vytvoření efektivního systému, díky kterému je možné hledat řešení vzniklých problémů a situací. Architekt systému byl postaven do složité situace,



kdy měl sice podporu ředitele a nadřizenou roli vůči programátorům softwaru, nicméně neměl přímé pravomoci a nadřazenost vůči konečným uživatelům systému.



**Obr. 5** Náhled na ERP systém NEMO

Zdroj: TICHÝ Jan: prezentace do předmětu Logistika silniční dopravy

## ZÁVĚR

Návrh koncepčního řešení činností zaměřených na správu nemovitostí obecně, a pochopitelně tedy i na správu dopravní infrastruktury, souvisí s vnitrofiremními činnostmi a procesy. Je tedy obvyklé, že soudobá softwarová CAFM řešení (programy), jakkoliv jsou sestavena pro okamžité využití u různých typů nemovitostí, je potřeba obvykle sladit s vnitropodnikovými procesy a potřebami a obráceně. Jde tedy vždy veskrze o proces iterační, kdy se vzájemně přibližují potřeby správce nemovitostí a možností softwaru, resp. výrobce softwaru.

## REFERENCE

- [1] Gros, I. et al. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [2] Škapa, R. - Klapalová, A. Řízení zpětných toků. Brno: Masarykova univerzita, 2011. ISBN 978-80-210-5691-6.
- [3] Carr, D. B., Olsen, A. R. and White, D. Hexagon Mosaic Maps for Display of Univariate and Bivariate Geographical Data. Cartography and Geographic Information Systems, 1992, 19, pp. 228–236.



# SUPPLY CHAIN MANAGEMENT STABILITY

## STABILITA ŘÍZENÍ DODAVATELSKÉHO ŘETĚZCE

**Ing. Kateřina Tůmová<sup>1</sup>**

Škoda AUTO, a.s., Mladá Boleslav

e-mail: Katerina.Tumova@skoda-auto.cz

**prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D., DBA**

Vysoká škola logistiky, o.p.s., Přerov

e-mail: vaclav.cempirek@vslg.cz

### Abstract

Logistics chain sustainability is a priority for all stakeholders, who are pushing to reduce emissions and improve work practices throughout the supply chain. Resilience is essential to overcome external contingencies and growing energy shortages. The opportunity is to build intelligent supply chains that are more efficient, resilient and sustainable with a customer focus. The main trends that need to be consistently addressed are e.g., online purchasing, faster order processing, hyper-personalization, diversification of sources and suppliers.

### Abstrakt

Udržitelnost logistického řetězce je prioritou pro všechny zúčastněné strany, které vyvíjejí tlak na snižování emisí a zlepšování pracovních postupů v celém dodavatelském řetězci. Odolnost je nezbytná pro překonání vnějších nepředvídaných vlivů a rostoucí nedostatek energie. Příležitostí je budovat inteligentní dodavatelské řetězce, které budou efektivnější, odolnější a udržitelnější se zaměřením na zákazníka. Hlavní trendy, které je třeba důsledně řešit, jsou např. online nákup, rychlejší vyřízení objednávky, hyperpersonalizace, diverzifikace zdrojů a dodavatelů.

### Key words

sustainability, supply chain stability, transparency, visibility, digitization

### Klíčová slova

udržitelnost, stabilita dodavatelského řetězce, transparentnost, vizibilita, digitalizace

---

<sup>1</sup> externí doktorand, Technická univerzita Košice, Fakulta BERG



## ÚVOD

Udržitelnost je prioritou pro všechny zúčastněné strany, které vyvíjejí tlak na snižování emisí CO<sub>2</sub> a zlepšování pracovních postupů v celém dodavatelském řetězci. Odolnost je nezbytná pro překonání vnějších, nepředvídaných vlivů jako jsou např. pandemie, války, překážky na přepravní cestě (Suezský průplav) a rostoucí nedostatek energie, stále častěji a závažněji mají dopad na obě strany řetězce.

Příležitostí je budovat inteligentní dodavatelské řetězce, které budou efektivnější, odolnější a udržitelnější se zaměřením na zákazníka. Hlavní trendy, které je třeba důsledně řešit, jsou např. *Zákaznická zkušenost* – online nákup, rychlejší vyřízení objednávky, hyperpersonalizace; *Globalizace a odolnost* – zabezpečený přístup na trh (dodavatelé a zákazníci), přemístění; *Udržitelnost* – snížení emisí CO<sub>2</sub>, udržitelný design/zdroje, rozmanitost dodavatelů.

Přechod k digitálnímu inteligentnímu modelu dodavatelského řetězce bude vyžadovat holistický návrh dodavatelského řetězce a systémové řízení rizik, od prognózování a plánování až po realizaci a řízení. Dosažení tohoto cíle bude vyžadovat vybudování architektury IS/IT, která kombinuje transakční páteř, nejlepší řešení podle odvětví, platformy pro sdílení dat, spolupráci a zajištění viditelnosti a sledovatelnosti od začátku do konce. Kromě technologie bude pro pokrok klíčové řízení, schopnosti (vzdělanost), rozšířené ekosystémy a spolupráce, stejně jako ekonomický model.

Přerušování dodavatelského řetězce ovlivňuje zisk, ale i dobrou pověst podniku. Menežment firmy musí za nejistých podmínek umět rozhodovat angažovaně a odpovědně, musí být vybaven schopností zodpovídajícím způsobem zvládat komplexnost a řízení rizik. Souběžně jde o opatření a plánované postupy ve smyslu „Business Continuity“ v zájmu minimalizace rizik a přerušování podnikových procesů v řízení dodavatelského řetězce.

Transparentnost a integrace v celém dodavatelském řetězci zůstává pro podnikatelské subjekty jednou z největších výzev. Nároky na komunikaci mezi partnery se zvyšují. Navíc vznikají nové požadavky na výměnu informací a spolupráci s partnery, kteří jsou v dodavatelském řetězci před a za námi, jako i na mezioborové týmy. To opět vyžaduje další integraci aktivit podél řetězce tvorby přidané hodnoty prostřednictvím další standardizace a zjednodušení procesů a rozhraní, a rovněž podporu firemní kultury, která podporuje menežment odolnosti v dodavatelském řetězci.

Transparentnost nebo vizibilitu v dodavatelském řetězci lze zajistit nepřetržitým sledováním přepravního procesu. Lepší transparentnost přináší více jistoty v průběhu celé realizace zakázky. Pokud jsou k dispozici všechny informace, dodavatelský řetězec je možné optimalizovat. Sdílení údajů je však v logistice stále citlivým tématem s ohledem na bezpečnost. I když digitalizace postupuje dopředu, stále je v rámci dodavatelského řetězce potřebná optimalizace. Důležité však je vytvářet vysoko rozvinuté toky informací, které umožní



optimalizovat dodavatelské řetězce. Pro vytvoření rozšířené komunikace v dodavatelském řetězci jsou potřebné bezpečné a jednoduché propojení, které jsou kompatibilní s původními digitálními řešeními vlastního podniku. Jednou z možností jsou rozhraní, které propojují jednu anebo několik aplikací. Umožňují výměnu údajů v reálném čase, aby se tak zabránilo komunikačním bariérám mezi obchodními partnery.

## 1 AKTUÁLNÍ TRENDY V LOGISTICKÝCH ŘETĚZCÍCH

Logistické řízení se zabývá efektivním tokem surovin, zásob ve výrobě a hotových výrobků z místa vzniku do místa spotřeby. Integrální součástí logistického řízení je řízení oblasti materiálů, které zahrnuje správu surovin, součástek, vyrobených dílů, balících materiálů a zásob ve výrobě.

Řízení oblasti materiálu se přímo nedotýká konečných zákazníků, ale rozhodnutí přímo ovlivňují úroveň poskytovaného zákaznického servisu, schopnost podniku konkurovat jiným firmám a hladinu prodeje a zisku, kterých je podnik schopen dosahovat na trhu.

Efektivní a účinné řízení materiálového toku zabezpečuje:

- vyrábět produkty za požadovanou cenu,
- vyrábět v době, kdy je poptávka po výrobcích,
- distribuovat výrobky do místa spotřeby.

Ve výrobním prostředí může výpadek materiálu způsobit zpomalení výroby, přerušení výroby, vyčerpání zásob hotových výrobků.

V současném řízení oblasti materiálu můžeme pozorovat nové trendy a priority:

- a) globální orientaci,
- b) zkracování životního cyklu výrobků,
- c) nižší stavy zásob,
- d) elektronické zpracování dat,
- e) zaměření na trh.

Nejen v prostředí maloobchodu způsobí vyčerpání zásob, odliv zákazníků ke konkurenci, ale to samé se odehrává i u výrobců, pokud vážnou dodávky na spotřebitelský trh.

V tabulce je přehledně zpracované staré a nové pojetí řízení materiálových toků:

	<b>Staré pojetí</b>	<b>Nové pojetí</b>
Trh	Trh prodávajícího; nízká konkurence; vývozní omezení	Trh kupujícího; silná konkurence; globalizace trhu
Výrobky	Nízký sortiment; dlouhý životní cyklus, nízká úroveň technologie	Široký sortiment; krátký životní cyklus, vysoká úroveň technologie



	<b>Staré pojetí</b>	<b>Nové pojetí</b>
Výroba	Plné vytížení výrobních kapacit; nízká pružnost; dlouhé celkové doby dodání/ výroby; nízké náklady; převyšuje výroba vlastními silami (nikoliv nákup z externích zdrojů)	Plné vytížení kapacit; vysoká pružnost; malé výrobní série/nízké objemy výroby; krátké celkové doby výroby; nízké náklady; převažuje nákup z externích zdrojů
Úroveň servisu	Vysoká úroveň servisu; vysoké stavy zásob; pomalý logistický proces, dlouhé doby přepravy	Vysoká úroveň servisu; nízké stavy zásob; rychlý logistický proces, krátké doby přepravy
Informační technologie	Ruční zpracování dat, papírová administrativa	Elektronické zpracování dat, bezpapírový (bezdokladový) provoz
Podniková strategie	Orientace na výrobu	Orientace na trh

Zdroj: autoři

## 2 ZÁKLADNÍ ČINNOSTI ŘÍZENÍ MATERIÁLOVÝCH TOKŮ

Řízení materiálových toků zahrnuje obvykle 4 základní činnosti:

- a) předvídání materiálových požadavků,
- b) zajišťování zdrojů a získávání materiálů,
- c) dopravení a zavedení materiálu do podniku,
- d) monitorování stavu materiálu jako běžného aktiva,

Cílem řízení materiálových toků je řešit materiálové problémy z celopodnikového hlediska (tj. optimalizovat), a to prostřednictvím koordinace výkonu různých materiálových funkcí, poskytováním komunikační sítě a řízením toku materiálu. Základní cíle podniku jsou přijatelná úroveň rentability nebo návratnosti investic a udržení pozice ve stále náročnějším konkurenčním prostředí.

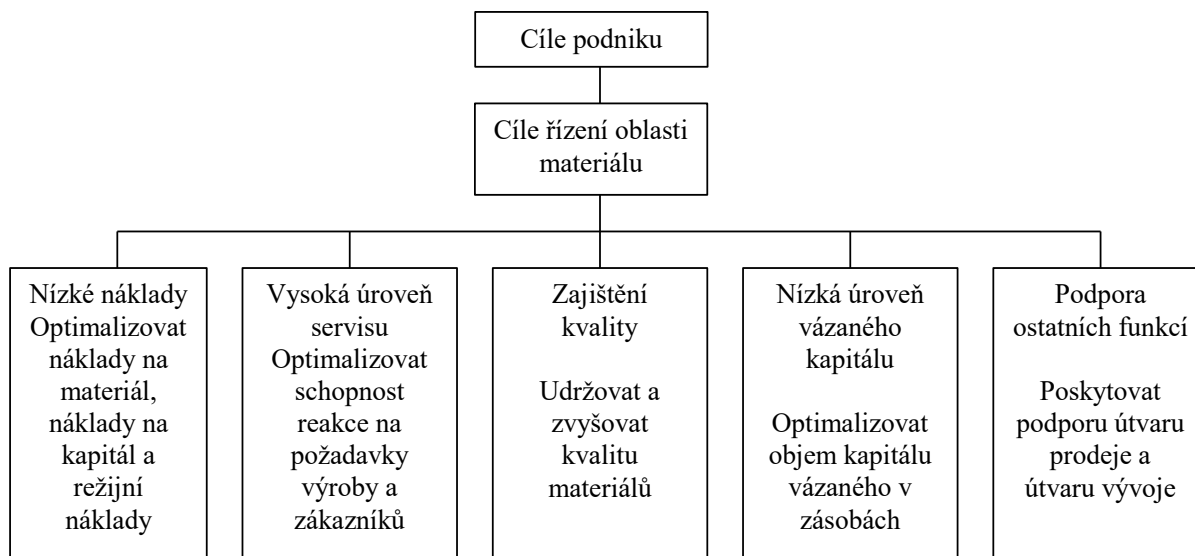
Zásadní rozdíl mezi procesem řízení oblasti materiálu a procesem distribuce hotových výrobků spočívá v tom, že položky, které jsou předmětem řízení materiálů, jsou budoucí hotové výrobky, suroviny, součástky a díly, které předtím, než se dostanou ke konečnému zákazníkovi, je potřeba dále zpracovat nebo uspořádat.

Nedílnými součástmi řízení oblasti materiálu jsou:

- a) nákup a obstarávání; řízení výroby;
- b) doprava externí a interní;
- c) skladování; plánování a řízení zásob a
- d) likvidace odpadů.



## Cíle integrovaného řízení oblasti materiálu



Zdroj: Autoři

**Nákup a obstarávání** – rychle se měnící dodavatelská scéna se střídavými obdobími přebytků a nedostatků, s měnícími se cenami, dodacími lhůtami a dostupností, jsou výzvou pro úspory podnikům. Nákup se týká pouze samotného zakoupení materiálu; obstarání kromě nákupu zahrnuje i dopravu, skladování, informační systémy a další činnosti spojené s přejímkou vstupních materiálů.

**Řízení výroby** – ovlivňuje logistický proces ve dvou směrech; jednak určuje množství a typ hotových výrobků, které se vyrábějí, to ovlivňuje distribuovány; za druhé určuje potřebu surovin, součástek a dílů pro výrobu

**Interní a externí doprava** – v zásadě jsou mezi nimi nejméně 3 rozdíly: doprava do podniku je závislá na plánu výroby a tedy stabilní, ven z podniku je ovlivněna poptávkou po hotových výrobcích; doprava do podniku se zabývá velkými objemy; doprava do podniku se týká nákupu „celkové ceny dodávky“.

**Skladování** – hotové výrobky mimo podnik; suroviny v podniku anebo v systému JIT je dodávají dodavatelé do výroby podle momentální potřeby.

**Informační systémy** – šité na míru, zpracovává se velké množství informací a dat.

**Zpětná logistika** – likvidace materiálů.

### 3 PROGNOZOVÁNÍ POŽADAVKŮ

Efektivní a účinné řízení oblasti materiálu vyžaduje předpovídat budoucnost za použití kvantitativních nebo kvalitativních metod, případně kombinací obou typů metod.





Ze studie prognostických metod používaných mnoha různými podniky vyplynulo, že mezi nejčastěji uváděné důvody pro provádění prognóz patří: zvýšení spokojenosti zákazníků; omezení situací vzniklých vyčerpáním zásob; efektivní plánování výroby; snížení požadavků na pojistné zásoby; snížení nákladů na zastarání výrobků; lepší řízení dodávek; zdokonalení cenotvorby a řízení podpory prodeje; vyjednávání lepších podmínek s dodavateli; provádění kvalifikovanějších rozhodnutí ohledně cen.

Typy prognóz:

- a) **prognóza poptávky** – zkoumáme, které položky budeme potřebovat pro zajištění běžné a plánované poptávky, stavu zásob a celkové doby doplňování zásob; zkoumáme taky konkurenční a plánovanou poptávku podle odvětví a podle koncového použití;
- b) **prognóza nabídky** – shromažďujeme údaje o současných výrobcích a dodavatelích; o trendech, které mohou nabídku ovlivnit;
- c) **prognóza cen** – vychází z analýzy informací shromážděných o poptávce a nabídce; předpovídá krátkodobý a dlouhodobý vývoj cen a základní důvody těchto trendů.

Časový rámec prognózování: dlouhodobé prognózy, střednědobé prognózy, krátkodobé prognózy.

## ZÁVĚR

Pro 90. léta byla pro management podniků hlavním motem kvalita a úroveň zákaznického servisu. Ve 21. století je konkurenceschopnost založena na rychlosti a řízení dodavatelského řetězce. Podnik musí být schopen implementovat strategie, plány a programy, aby dosáhl požadované logistické úrovně.

Úroveň kvality v logistice ovlivňují personální nebo organizační otázky, mezi které lze zařadit změnu podnikové kultury, zavádění společné vize v rámci celé organizace, zavádění osobní zodpovědnosti za proces zvyšování kvality, získání podpory vrcholového managementu (shora-dolů), změnu řídicích procesů a školení a vzdělávání zaměstnanců.

Postavení a práce manažerů logistiky jsou ovlivňovány mnoha různými faktory, jako např. ekonomické nejistoty, inflace, nedostatek určitých produktů nebo energie, ekologické předpisy nebo aktivity, regulační opatření, rostoucí požadavky a očekávání zákazníků.

Trendem je integrovaná logistická funkce, kdy obecně lze říci, že existuje trend rozšiřování pravomocí logistických manažerů na oblasti doprava, skladování, zásoby, vyřizování objednávek, balení, manipulace s materiály, prognózování, plánování a nákup.

Dodavatelské řetězce budou ovlivňovat i klimatické změny a přírodní katastrofy. Přesný vývoj situace na trhu nelze s jistotou predikovat, ale komplexní strategie budou zahrnovat transparentnost, rizikové analýzy, diverzifikace dodavatelských zdrojů a efektivní digitální bezpečnostní opatření. Na stabilitu dodavatelského řetězce bude mít i vyhodnocování



společenské odpovědnosti, která zasahuje i do podnikatelských struktur jednotlivých dodavatelů. V případě, že dodavatel nebude splňovat požadované parametry, pak musí odběratel hledat substitučního dodavatele.

## REFERENCES

- [1] Gros, I. et al. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [2] Škapa, R. a Klapalová, A. Řízení zpětných toků. Brno: Masarykova univerzita, 2011. ISBN 978-80-210-5691-6.
- [3] LAMBERT, Douglas M, James R STOCK a Lisa M ELLRAM. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0504-0.
- [4] CEMPÍREK, V. a kol. Logistická centra. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2010. ISBN 978-80-86530-70-3.
- [5] CEMPÍREK, Václav, MOJŽÍŠ, Vlastimil, ŠIROKÝ, Jaromír, TUZAR, Antonín. Logistické technologie. 1. vyd. Pardubice: Ediční středisko Univerzity Pardubice, 2003. 109 s. ISBN 80-7194-469-6.
- [6] PERNICA, Petr. Logistika pro 21. století (1. - 3. díl.)1. vyd. Praha: Radix 2005. ISBN 80-86031-59-4.
- [7] KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa, 2006, ISBN 80-86851-38-9.