

LOGISTIKA – EKONOMIKA – PRAX 2019

8. ROČNÍK MEDZINÁRODNEJ VEDECKEJ KONFERENCIE



ZBORNÍK Z KONFERENCIE

27. NOVEMBER 2019

VYSOKÁ ŠKOLA LOGISTIKY
PŘEROV, ČESKÁ REPUBLIKA

Organizátori:

 **LOGISTICKÝ
MONITOR**

INTERNETOVÉ NOVINY PRE LOGISTIKU



Vysoká škola
logistiky
o.p.s.



Slovenská
obchodná
a priemyselná
komora

PARTNERI



LOGISTIKA - EKONOMIKA - PRAX 2019

Zborník z 8. medzinárodnej vedeckej konferencie

Přerov, 27. listopad/november 2019

Vydaný ako mimoriadne číslo internetového portálu Logistický monitor

ISSN 1336-5851

Zborník zostavili:
Róbert Paluška

Výtvarná agentúra A1
2019

ODBORNÍ GARANTI KONFERENCIE

**prof. Ing. Tomáš Klieštík, PhD., Žilinská univerzita v Žiline,
F-PEDaS, vedúci Katedry ekonomiky, Slovensko**

**prof. Ing. Jozef Gnap, PhD., Žilinská univerzita v Žiline,
F-PEDaS, vedúci Katedry cestnej a mestskej dopravy, Slovensko**

**prof. Ing. Jozef Majerčák, PhD., Žilinská univerzita v Žiline,
F-PEDaS, vedúci Katedry železničnej dopravy, Slovensko**

**doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc., Vysoká škola logistiky, o.p.s.,
rektor Vysokej školy logistiky o.p.s., , Česká republika**

**doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým, Vysoká škola logistiky, o.p.s.,
prorektor pro strategiu a rozvoj VŠLG, Česká republika**

OBSAH

VÝSKUM VPLYVU PONUKY NA DOPYT PO VEREJNEJ OSOBNEJ DOPRAVE	5
doc. Ing. Vladimír Konečný, PhD., Ing. Mária Brádziková, Katedra cestnej a mestskej dopravy, Žilinská univerzita v Žiline	
LOGISTIKA JAKO ZPŮSOB PŘÍSTUPU K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ	13
doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc., Vysoká škola logistiky o.p.s.	
LOGISTIKA A KVALITA PREPRAVY IMOBILNÝCH OSÔB	33
Ing. Štefan Čarný, Ing. Adrián Šperka, prof. Ing. Jozef Majerčák, PhD., Katedra železničnej dopravy, Žilinská univerzita v Žiline	
BEZBARIÉROVOŠŤ JE POTENCIÁL SLOVENSKÝCH REGIÓNOV	44
Petr Kučera, OZ bez bariery, prof. Ing. Jozef Majerčák, PhD., Žilinská univerzita v Žiline	
PROFESNÍ PŘÍSTUP K VÝUCE LOGISTIKY V PODMÍNKÁCH NOVÉHO VYSOKOŠKOLSKÉHO ZÁKONA	50
prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D., Vysoká škola logistiky o.p.s.	
DEFEKTOSKOPIE KOMPOZITNÍCH KONSTRUKCÍ DOPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ	70
Ing. Alexander Čapka, Ph.D., Vysoká škola logistiky o.p.s.	
STAV VÝSTAVBY SIETE DIAĽNIC A RÝCHLOSTNÝCH KOMUNIKÁCIÍ SO ZAMERANÍM NA PREPOJENIE ČR A SR	80
Ing. Ivan Mokrý, odborník v doprave	
ŘEŠENÍ KRIZOVÝCH SITUACÍ NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH	89
Ing. Blanka Kalupová, Vysoká škola logistiky o.p.s.	
OPTIMALIZACE ROZVOZU MLÉKÁRENSKÝCH VÝROBKŮ	95
Ing. Michal Turek, Ph.D., Vysoká škola logistiky o.p.s.	

VÝSKUM VPLYVU PONUKY NA DOPYT PO VEREJNEJ OSOBNEJ DOPRAVE

Autori:

Vladimír Konečný¹, Mária Brídziková²

ABSTRAKT:

Článok sa venuje problematike skúmania vplyvu ponuky dopravných služieb na dopyt po verejnej osobnej doprave. Analyzuje výsledky existujúcich prístupov k výskumu vplyvu ponuky na dopyt, ako aj dosiahnuté výsledky v konkrétnych krajinách, resp. systémoch verejnej osobnej dopravy. Na rozsah ponuky dopravných a prepravných služieb vplyvajú rôzne faktory, ako napríklad legislatívne požiadavky, fiškálne zaťaženie dopravcov, ceny pohonných hmôt a dopravných prostriedkov, mzdové náklady, taktiež rozsah služieb, cenová úroveň konkurencie a mnohé ďalšie. Zistenia budú použité pre formulovanie odporúčaní pre zainteresované strany s cieľom ovplyvniť, resp. stabilizovať, klesajúci dopyt cestujúcich aj prostredníctvom zmeny ponuky dopravných služieb.

Kľúčové slová: ponuka, dopyt, verejná osobná doprava

ABSTRACT

The paper deals with the impact the supply of transport services on demand for public passenger transport. In the paper analyzed the results of existing approaches to research into the impact of supply of demand, as well as the results achieved in specific countries and public passenger transport systems. The range of transport and transport services is influenced by various factors such as legislative requirements, the fiscal burden on public transport operators, fuel prices and price of transport services, labor costs, also the range of services, price level of competition and others. The results will be used to formulate recommendations to stakeholders to influence or to stabilize declining passenger demand also through a change in the supply of transport services.

Key words: supply, demand, public passenger transport

JEL Classification: R41

1. ÚVOD

Výkony v doprave sú vždy výsledkom kombinácie dispozičnej a reálnej časti. Ako dispozičnú časť dopravného výkonu je nutné chápať plánovo-organizačné usporiadanie priebehu dopravy, t. j. uplatnenie know-how vo vzťahu k úspešnej realizácii prepravy.

Reálnu časť dopravného výkonu predstavuje vlastná úloha premiestnenia, t. j. preprava objektu z miesta pôvodu (resp. zdroja) do cieľa.

Vlastnosť, ktorá je spoločná pre dopravné výkony a väčšinu ostatných služieb, je ich neskladovateľnosť. Dopravné výkony musia mať odberateľa v určitom časovom momente, resp. v určitej dobe, inak je nutné na ne pozeráť ako na stratu vyplývajúcu z ich nezrealizovania.

¹doc.Ing. Vladimír Konečný, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Katedra cestnej a mestskej dopravy, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, e-mail: vladimir.konecny@fpedas.uniza.sk

²Ing. Mária Brídziková, Žilinská univerzita v Žiline, Katedra cestnej a mestskej dopravy, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, e-mail: maria.bridzikova@fpedas.uniza.sk

Na rozsah ponuky dopravných a prepravných služieb vplyvajú rôzne faktory, medzi najdôležitejšie z nich patria legislatívne požiadavky, hospodárska vyspelosť trhu, fiškálne zaťaženie dopravcov, technické a technologické prostriedky, nákladová úroveň (obstarávacie ceny dopravných prostriedkov, ceny pohonných hmôt, mzdové náklady zamestnancov a pod.) a samozrejme rozsah služieb a cenová úroveň konkurencie.

Ponuka zásadným spôsobom ovplyvňuje dopyt. V osobnej doprave sú vo svete realizované výskumy a publikované skúsenosti súvisiace s vplyvom jednotlivých faktorov na dopyt po verejnej osobnej doprave vrátane vplyvu ponuky a kvality dopravnej služby. Podpora dopytu prostredníctvom týchto faktorov môže následne stimulovať rast tržieb z prepravy [1].

Existujú štúdie, napr. Bresson et al. [2], ktoré tvrdia, že dopyt po verejnej osobnej doprave veľmi citlivo reagoval na zmeny v rozsahu ponuky. Francis [3] testoval hypotézy ako zmeny v ponuke verejnej osobnej dopravy ovplyvňujú dopyt po nej.

Na druhú stranu je potrebné zdôrazniť, že ide o komplex faktorov, ktoré determinujú dopyt a len samotná zmena rozsahu ponuky (jej zvýšenie) nemusí viesť k zvýšeniu dopytu. Problematiku je potrebné riešiť komplexne [4] vrátane zvyšovania kvality dopravnej obslužnosti a dopravných služieb.

Avšak dopad úrovne rozsahu ponuky a jej vplyvu na dopyt nie je možné ignorovať. Autori Bonnel a Chausse [4] tvrdia, že zvýšenie rozsahu ponuky viedlo k zvýšeniu dopytu po verejnej osobnej doprave vo švajčiarskych mestách.

Bresson et al. [2] rozčlenili vplyv ponuky na dopyt po verejnej osobnej doprave vo Francúzsku na dve zložky – kvantitatívnu a kvalitatívnu. Kvantitatívna zložka (miestokilometre) mala dominantnejší vplyv na dopyt ako kvalitatívna zložka (frekvencia spojov a hustota siete liniek verejnej dopravy). Obe zložky ponuky mali na dopyt pozitívny vplyv tak z krátkodobého hľadiska, ako aj z dlhodobého hľadiska.

Kvantitatívna zložka ponuky vyjadrená nárastom počtu miestokilometrov mala z krátkodobého i dlhodobého hľadiska pozitívny vplyv na dopyt.

Len samotným nárastom ponuky počtu miestokilometrov o 1 % došlo z krátkodobého hľadiska k nárastu počtu prepravených cestujúcich o 0,32 %, z dlhodobého hľadiska došlo k nárastu počtu prepravených cestujúcich o 0,56 %.

Len samotným zvýšením frekvencie spojov o 1 % došlo z krátkodobého hľadiska k nárastu počtu prepravených cestujúcich o 0,18 %, z dlhodobého hľadiska došlo k nárastu počtu prepravených cestujúcich o 0,33 %.

Len samotným zvýšením hustoty siete liniek verejnej dopravy o 1 % došlo z krátkodobého hľadiska k nárastu počtu prepravených cestujúcich o 0,11 %, z dlhodobého hľadiska došlo k nárastu počtu prepravených cestujúcich o 0,20 %.

Krátkodobým hľadiskom sa rozumie posudzovanie zmeny hodnoty faktora dopytu a samotného dopytu v rozmedzí 1 až 2 roky.

Dlhodobým hľadiskom sa rozumie posudzovanie zmeny hodnoty faktora dopytu a samotného dopytu v rozmedzí 12 až 15 rokov, niekedy viac ako 20 rokov. V uvedenej štúdii išlo o posudzovanie zmien v rozmedzí 20 rokov.

V inej štúdii zameranej na výskum dopytu v Anglicku a vo Francúzsku, Bresson et al. [5] uvádzajú, že zvýšenie ponuky autobusovej dopravy v riedko osídlených územiach viedlo k zníženiu počtu prepráv školopovinných detí realizovaných zo strany ich rodičov osobnými automobilmi. To je takisto príklad vplyvu ponuky na dopyt.

Na druhej strane, Walle and Steenberghen [6] venujú pozornosť problematike nadväznosti spojov vo verejnej osobnej doprave a ponuke systémov dopravy zaradených do integrovaného dopravného systému (vykonanie reťazca nasledujúcich prepráv zo strany cestujúceho). Chýbajúca ponuka čo i len v jednej časti reťazca determinuje správanie sa cestujúceho, ktorý celý reťazec nadväzujúcich prepráv nahrádza inou alternatívou (aj individuálnou automobilovou dopravou). To znamená, že chýbajúca ponuka čo i len v jednej časti dopravného systému (reťazca prepráv) spôsobuje pokles dopytu po doprave v celom reťazci. Autori uvádzajú, že až 10 % nadväzujúcich prepráv nemôže byť realizovaných práve z dôvodu nedostatočnej ponuky jedného z druhov dopravy zaradených do dopravného systému.

Cieľom príspevku je poukázať na dôležitosť a možnosti skúmania vzťahu medzi ponukou a dopytom v podmienkach SR. Je dôležité si uvedomiť skutočnosť, že nielen ponuka ovplyvňuje dopyt po verejnej osobnej doprave, ale taktiež dopyt do určitej miery ovplyvňuje rozsah ponuky.

2. SKÚMANIE VZŤAHU A VPLYVU PONUKY NA DOPYT CESTUJÚCICH VO VEREJNEJ OSOBNEJ DOPRAVE

Výskum vzťahu a vplyvu ponuky na dopyt cestujúcich vo verejnej osobnej doprave v podmienkach SR sme realizovali dvoma spôsobmi – skúmaním expertných názorov odborníkov (delfská metóda) a použitím existujúcich dostupných štatistických údajov charakterizujúcich vývoj dopytu a ponuky v konkrétnych vybraných systémoch verejnej osobnej dopravy za konkrétne časové obdobia (korelačná analýza a teória časových radov) [7].

2.1 APLIKÁCIA METÓDY DELPHI

Aplikácia metódy pozostáva z niekoľkých etáp. Princíp metódy vychádza z vypracovania viacerých dotazníkov s cieľom zamerať sa čo najviac na skúmaný jav. Niekedy metóda nadväzuje na panelovú diskusiu. Výstupy z panelovej diskusie slúžia pre vypracovanie prvého dotazníka, ktorý je posudzovaný internými odborníkmi firmy ako aj externými odborníkmi. Odpovede z prvého dotazníka sa použijú pre vytvorenie druhého dotazníka. Ten môže byť posudzovaný už zúčastnenými odborníkmi alebo môžu byť do procesu prognózovania prizvaní ďalší odborníci. Tvorba a vypracovávanie dotazníkov odborníkmi z danej oblasti pokračuje dovtedy, kým firma nezíska dostatok informácií súvisiacich s riešenou problematikou.

Niekedy sa uplatňuje modifikovaná metóda, keď sú do procesu riešenia problému zainteresované dva tímy – riešiteľský a expertný tím. Riešiteľský tím definuje otázky, resp. zostavuje dotazník. Expertný tím odpovedá na otázky riešiteľského tímu. Na základe odpovedí expertov ich riešiteľský tím spracuje, naformuluje prípadné ďalšie otázky pre expertný tím. Proces sa cyklicky opakuje až po vyriešenie problému.

Prostredníctvom metódy Delphi boli skúmané názory odborníkov z oblasti verejnej osobnej dopravy na súvislosti medzi ponukou a dopytom po verejnej osobnej doprave. Všetci títo odborníci a experti na dopravu sú významným zdrojom informácií a názorov na danú riešenú problematiku z pohľadu skúsenosti, vzdelania a praxe. Majú znalosti a odborné odhady o vývoji dopytu po doprave, a taktiež vedia odhadnúť vplyv zmeny ponuky dopytu na vývoj dopytu a opačne. Z tohto dôvodu boli oslovení odborníci z vybraných oblastí formou dotazníkového prieskumu zameraného na výskum vplyvu ponuky na dopyt. Postup aplikácie metódy je uvedený napr. v [8].

Výskum bol realizovaný v prvej polovici roka 2019 v mesiacoch marec a apríl. Celkovo bolo oslovených 19 odborníkov z oblasti verejnej osobnej dopravy pôsobiacich v pozíciách riadiacich pracovníkov v podnikoch osobnej dopravy, v manažérskych pozíciách u objednávateľov dopravných služieb v osobnej doprave a odborníkov z akademického prostredia z Fakulty prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov Žilinskej univerzity v Žiline. Štruktúra použitého dotazníka spolu s najčastejšími názormi odborníkov ako aj výstupy z výskumu sú uvedené v tabuľke 1.

Vyhodnotenie v tabuľke 1 je spracované na základe najčastejších názorov (modus), v prípade odpovedí na otázku č.1 – vplyv jednotlivých faktorov na dopyt bol pri prijíme obyvateľstva rovnaký počet odpovedí pri hodnotení 2 bodmi i 4 bodmi (bimodálny súbor).

Zásadné zistenie v rámci otázky č.1 je skutočnosť, že odborníci ponuku dopravných služieb označili ako najvýznamnejší faktor, dôležitejší ako cenu cestovného, príjmy obyvateľstva a kvalitu dopravných služieb. Z ďalších faktorov bol najčastejšie uvedený cestovný čas. Ponuka má priamy vplyv na dopyt po verejnej osobnej doprave (odpovede na otázku č.2), pričom jej zvyšovaním je možné stabilizovať, resp. spomaliť pokles dopytu (odpovede na otázku č.3).

Na jednej strane objednávateľa dopravných služieb a dopravcovia deklarovali na základe klesajúceho dopytu za ostatné roky znižovanie ponuky (názory na otázku č.4). Zníženie ponuky uviedli v rozsahu 0,5 % až 30 % (odpovede na otázku č.5). Zníženie ponuky podľa expertov opätovne vyvolalo pokles dopytu (názory na otázku č.6). Na druhej strane v odpovediach v otázke č.7 uvádzali, že v budúcnosti je možné dopyt cestujúcich stimulovať práve zvyšovaním ponuky dopravných služieb, čo dopravcovia aj objednávateľa dopravných služieb plánujú v budúcnosti realizovať (odpoveď na otázku č.12).

Tabuľka 1 Tabuľka zhodnotenia najčastejších odpovedí pri uplatnení metódy Delphi

Otázka	Faktor	Najčastejšia odpoveď
1. Číselne ohodnoťte nasledujúce faktory vplyvajúce na dopyt po verejnej osobnej doprave na základe dôležitosti od 1 (najmenej vplyvné) po 5 (najvplyvnejšie).	Ponuka dopravných služieb	5
	Cena cestovného	4
	Príjem obyvateľstva	2 ; 4
	Kvalita dopravných služieb	3
	Iné (uved'te)	cestovný čas
2. Ako vnímate vplyv ponuky dopravných služieb vo verejnej osobnej doprave na dopyt?		vplyv je priamy
3. Je možné zmenou ponuky dopravných služieb ovplyvniť dopyt a rozhodovanie cestujúceho? Áno/nie. Svoje tvrdenie zdôvodnite.		áno

4. Ako ovplyvňuje klesajúci trend dopytu po dopravných službách, ponuku z vašej strany v ostatných rokoch, zdôvodnite?	zníženie
5.Vzhľadom na predchádzajúcu otázku zdôvodnite svoje tvrdenie, prípadne uveďte o koľko % ste ponuku zmenili.	zníženie (0,5% - 30%)
6.Vzhľadom na otázku číslo 4 uveďte, aký dopad mala daná zmena ponuky?	znížil sa počet cestujúcich
7.Aký je Váš názor na udržateľnosť dopytu po verejnej osobnej doprave v budúcnosti?	je ho možné zvýšiť zmenou ponuky
8.Aký ukazovateľ preferujete ako ukazovateľ ponuky vo verejnej osobnej doprave?	počet spojov na prevádzkovaných linkách
9.Ktorý z ukazovateľov pre vyjadrenie ponuky využívate vo svojej spoločnosti?	počet spojov na prevádzkovaných linkách
10.Reagovali ste v poslednej dobe zmenou ponuky na zmenu dopytu? Áno/nie. (Ak áno, tak ako?)	áno
11.Aký máte názor na vnímanie ponuky vašich služieb zo strany cestujúcich?	negatívne
12.Akým spôsobom reagujete na zmenu dopytu cestujúcich v nasledujúcich rokoch	zvyšovaním ponuky
13.Aký máte názor na vnímanie ponuky a dopytu vo verejnej osobnej doprave v najbližšom období (1-3 roky)?	bude sa zvyšovať

Zdroj: spracované autormi, výskum realizovaný aj v rámci [9]

2.2 APLIKÁCIA KORELAČNEJ ANALÝZY PRE SKÚMANIE VZŤAHU PONUKY A DOPYTU PO VEREJNEJ OSOBNEJ DOPRAVE

Metóda korelačnej analýzy bola použitá v podmienkach šiestich podnikov poskytujúcich služby v MHD SR.

Pre výpočet koeficientu korelácie bol použitý vzťah (1):

$$r_{xy} = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{[n \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2] \cdot [n \cdot \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}} \quad (1)$$

Koeficient korelácie r_{xy} meria štatistickú lineárnu závislosť medzi hodnotami premenných X a Y.

Pri koeficiente korelácie r_{xy} je možné použiť nasledujúcu približnú schému členenia intenzity štatistickej závislosti. Hodnoty od -0,1 po +0,1 hovoria o lineárnej nezávislosti, hodnoty od -0,4 po -0,1, resp. od +0,1 po +0,4 o slabšej závislosti, hodnoty od -0,7 po -0,4, resp. od +0,4 po +0,7 o strednej závislosti a hodnoty od -1 po -0,7, resp. od +0,7 po +1 o silnej (alebo tesnej) závislosti.

Analyzovali sme možnosti a použiteľnosť zdrojov pre výskum vzťahu ponuky na dopyt pri použití kvantitatívnych metód. V podmienkach SR je možné skúmať vzťah medzi dopytom a ponukou v osobnej oprave na základe použitia dostupných štatistických údajov na podnikovej úrovni. Zdrojom údajov môže byť napríklad [10], [11], [12], [13], [14].

Použiteľnými premennými z hľadiska dostupných štatistických ukazovateľov sú:

- počet prepravených cestujúcich v konkrétnom systéme verejnej osobnej dopravy, resp. počet predaných jednorazových cestovných lístkov, ako nástroj vyjadrenia dopytu (osoby, JCL),
- počet ubehnutých kilometrov vozidlami dopravcu na linkách zabezpečujúcich dopravnú obslužnosť územia (km).

Na základe vzťahu (1) boli vypočítané koeficienty korelácie medzi ponukou a dopytom pre šesť dopravných podnikov zabezpečujúcich MHD v 4 krajských mestách a v 2 okresných mestách SR za obdobie rokov 2005 až 2017, resp. 2007 až 2017, výsledky sú v tabuľke 2.

Korelačná analýza potvrdila rôznorodé výsledky pre jednotlivých dopravcov (tab. 2), od silnej cez strednú až po slabú štatistickú závislosť. V jednom prípade sa výsledok nedá logicky interpretovať, pretože koeficient dosahuje zápornú hodnotu.

Tabuľka 2 Hodnoty koeficientov korelácie vzťahu ponuky a dopytu pre jednotlivé dopravné podniky

Dopravca	Koeficient korelácie [-]	Typ závislosti
A	-0,1123	slabá nepriama závislosť
B	0,8264	silná závislosť
C	0,4825	stredne silná závislosť
D	0,2166	slabá závislosť
E	0,0475	lineárna nezávislosť
F	0,5866	stredne silná závislosť

Zdroj: spracované autormi na základe údajov [10], [11], [12], [13], [14]

Hodnoty vypočítaného koeficientu korelácie (hlavne pri zistenej strednej a slabej závislosti) indikujú možný vplyv ďalších determinantov na úroveň dopytu okrem vplyvu ponuky. Problémom môže byť aj spôsob vyjadrenia úrovne ponuky počtom objednaných kilometrov, zásadným z hľadiska ponuky môže byť samotné vedenie liniek pri zabezpečovaní dopravnej obslužnosti územia ako aj časové polohy konkrétnych spojov na jednotlivých linkách.

2.3 ČASOVÉ RADY PONUKY A DOPYTU

Na základe dostupných hodnôt ukazovateľov ponuky a dopytu za vybrané podniky MHD v SR (v 4 krajských mestách a v 2 okresných mestách) za obdobie rokov 2005 až 2017, resp. 2007 až 2017, ktoré majú kolísavý vývoj, sme z týchto hodnôt vypočítali pomocou vzťahu (2) priemerné koeficienty zmeny ponuky a dopytu v sledovanom období, ide o priemernú medziročnú zmenu. Výsledky sú uvedené v tabuľke 3. V troch prípadoch ponuka v sledovanom období v priemere medziročne klesla avšak dopyt medziročne klesal výrazne rýchlejšie (dopravcovia B, C, D). V dvoch prípadoch ponuka v sledovanom období v priemere medziročne vzrástla avšak dopyt medziročne klesal (dopravcovia A a E). V jednom prípade sa ponuka nezmenila, avšak dopyt medziročne klesal (dopravca F).

Priemerný koeficient zmeny hodnôt časového radu:

$$\bar{k}_t = \sqrt[n-1]{k_2 \cdot \dots \cdot k_n} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} \quad (2)$$

Kde n je počet členov časového radu,

y_1 je hodnota 1. člena časového radu,

y_n je hodnota n -tého člena časového radu.

Tabuľka 3 Zhodnotenie zmeny vo vývoji ponuky a dopytu po službách vybraných dopravcov v MHD v SR

Doprovca	Údaje za časové obdobie	Zmena ponuky		Zmena dopytu	
		Priemerný koeficient zmeny ponuky (-)	Priemerná medziročná zmena ponuky (%)	Priemerný koeficient zmeny dopytu (-)	Priemerná medziročná zmena dopytu (%)
A	2005 - 2017	1,001	0,1 %	0,998	-0,2 %
B	2005 - 2017	0,993	-0,7 %	0,986	-1,4 %
C	2005 - 2017	0,997	-0,3 %	0,976	-2,4 %
D	2005 - 2017	0,998	-0,2 %	0,978	-2,2 %
E	2005 - 2017	1,017	1,7 %	0,974	-2,6 %
F	2007 - 2017	1,00	0,0 %	0,964	-3,6 %

Zdroj: spracované autormi na základe údajov [10], [11], [12], [13], [14]

3. ZÁVER

Dopyt po doprave je dopytom odvodeným (sekundárnym), to znamená, že vyplýva z dopytu obyvateľstva po tovaroch a službách a jeho zvyklostí.

Miera vplyvu jednotlivých faktorov dopytu môže byť rôzna vrátane ponuky, je špecifická pre každú jednotlivú oblasť, v ktorej sú služby verejnej osobnej dopravy poskytované. Vplyv faktorov sa mení aj v súvislosti s časovým vývojom ich hodnôt.

Výkony verejnej osobnej dopravy v ostatných rokoch výrazne klesajú. Tento pokles nie je spôsobený len cenovými zmenami a zmenami v príjmoch obyvateľov, ale aj zmenami štruktúry obyvateľstva a štruktúrou osídlenia územia.

Identifikácia faktorov dopytu a poznanie miery ich vplyvu môže slúžiť na elimináciu vplyvu ostatných faktorov na dopyt (okrem ponuky) za účelom objektívnejšieho skúmania vzťahu dopytu a ponuky, ako aj pre zostavenie viackriteriálnych modelov pre odhad a prognózovanie dopytu v budúcnosti.

Za účelom spomalenia tempa poklesu dopytu v budúcnosti bude nevyhnutné aplikovať nielen ex post prístup založený na minulom dopyte a faktoroch, ale aj preventívny prístup (cieľový marketing) vo vzťahu ku skutočným a potenciálnym používateľom dopravného systému. To umožňuje využitie vlastností existujúcich, resp. nasadenie nových informačných technológií, za účelom identifikácie konkrétnych cestujúcich a ich prepravných zvyklostí.

Hodnoty vypočítaného koeficientu korelácie medzi ponukou a dopytom vo vybraných MHD v podmienkach SR indikujú možný vplyv ďalších determinantov na úroveň dopytu okrem vplyvu ponuky. Problémom môže byť aj spôsob vyjadrenia úrovne ponuky počtom objednaných kilometrov, zásadným z hľadiska ponuky môže byť samotné vedenie liniek pri

zabezpečovaní dopravnej obslužnosti územia ako aj časové polohy konkrétnych spojov na jednotlivých linkách.

Príspevok bol vypracovaný s podporou projektu: MŠVVŠ SR VEGA č. 1/0566/18 KONEČNÝ, V.: Výskum vplyvu ponuky a kvality dopravných služieb na konkurencieschopnosť a udržateľnosť dopytu po verejnej osobnej doprave

LITERATÚRA:

- [1] Poliak, M., Gnap, J., Konečný, V. *Ekonomika dopravného podniku*, 1. vydanie, Žilina, EDIS – vydavateľstvo centrum ŽU, 2018, 197s., ISBN 978-80-554-1444-7
- [2] Bresson, G., J. Dargay, J.L. Marde, A. Pirrote. *Economic and structural determinants of the demand for public transport. An analysis on a panel of French urban areas using shrinkage estimators*. 2004, *Transp. Res, Part A*, 38, 269-285
- [3] Francis, P. *Forecasting travel in the Paris region: Benefits and limits of an econometric approach*. 2002, *Recherche, Transp. Securite*, 77, 243-258
- [4] Bonnel, P., Chause, A. *Urban travel: competition and pricing*, 2000, *Transp. rev.*, 20, 385-401
- [5] Bresson, G., J. Dargay, J.L. Madre and A. Pirrote, 2003. *The main determinants of the demand for public transport: A comparative analysis of England and France using shrinkage estimators*. *Transp. Res. Part A*, 37: 605-627.
- [6] Walle, S.V. and Steenberghen, T. 2006. *Space and time related determinants of public transport use in trip chains*. *Transportat. Res. Part A*, 40: 151-162.
- [7] Konečný, V., Poliak, M., Poliaková, A., *Ekonomická analýza podniku cestnej dopravy*, 1. vydanie Žilina, EDIS – vydavateľstvo ŽU, 2010, 283 s., ISBN 978-80-554-0253-6
- [8] KONEČNÝ, V.: *Nástroje a metódy manažérstva kvality. Návod na cvičenia z predmetu manažment kvality*. 1. vyd., Žilina: Žilinská univerzita, 2012. ISBN 978-80-554-0601-5.
- [9] Závodjančík, T., *Výskum vplyvu ponuky dopravných služieb na dopyt cestujúcich po verejnej osobnej doprave*, Diplomová práca, vedúci DP: Konečný Vladimír
- [10] *Štatistické ročenky MHD, Združenie prevádzkovateľov hromadnej dopravy osôb v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky - Osobná mestská doprava 2005 – 2017*
- [11] *Ročenka dopravy, pôšt a telekomunikácií 2008*, ŠÚ SR, Bratislava 2008,
- [12] *Ročenka dopravy, pôšt a telekomunikácií 2011*, ŠÚ SR, Bratislava 2011, ISBN 978-80-8121-091-4
- [13] *Ročenka dopravy, pôšt a telekomunikácií 2014*, ŠÚ SR, Bratislava 2014, ISBN 978-80-8121-328-1
- [14] *Ročenka dopravy, pôšt a telekomunikácií 2017*, ŠÚ SR, Bratislava 2017, ISBN 978-80-8121-568-1
- [15] POLIAK, M. - KONEČNÝ, V.: *Trh hromadnej osobnej dopravy a jej financovanie*. EDIS – vydavateľstvo ŽU, vedecká monografia, 1. vydanie, Žilina 2009. ISBN 978-80-8070-999-0.



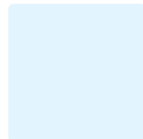
Vysoká škola logistiky o.p.s.

Logistika jako způsob přístupu k řešení problémů



[a] Palackého 1381/25
750 02 Přerov I – Město
[w] www.vslg.cz

[t] +420 581 259 120
[f] +420 581 259 131
[@] vslg@vslg.cz

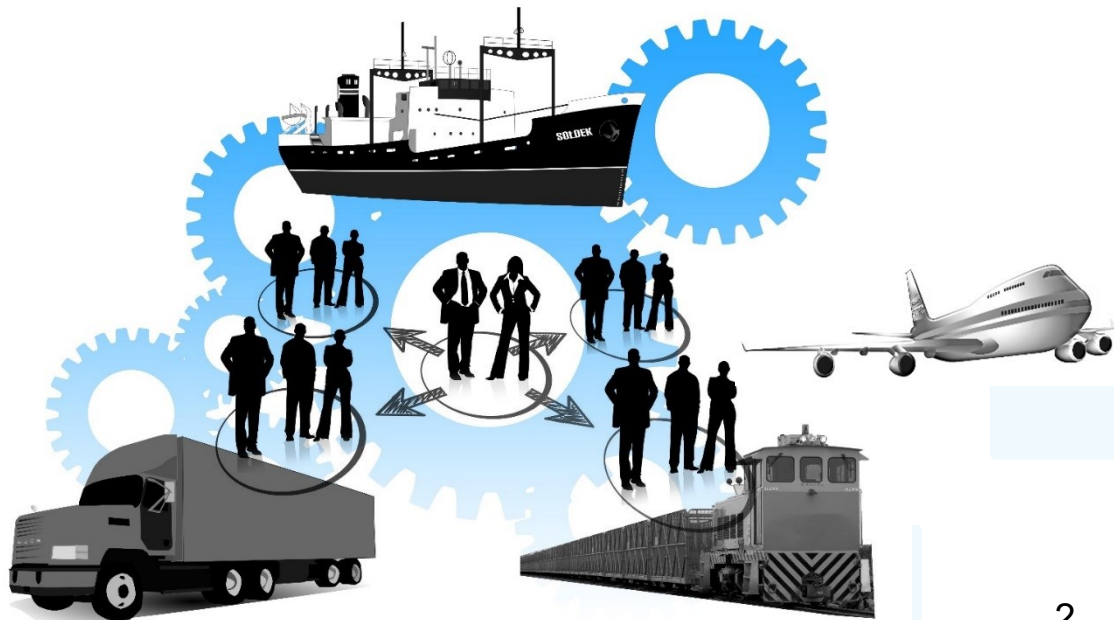


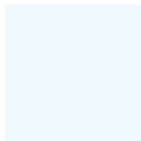
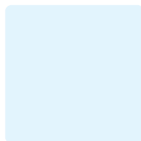
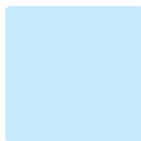
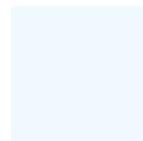
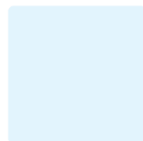
Logistika

Záležitost rozumu, potřeb člověka, využití mozkového potenciálu, moderní trend.

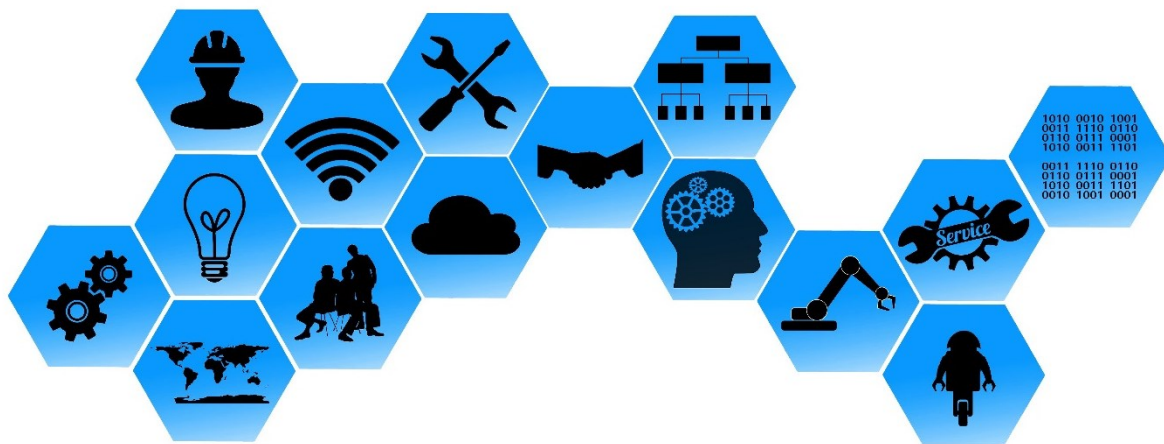
Zdá se, že v této sféře máme jasno.

Je to však tak?

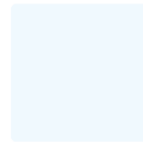
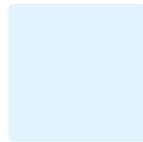




Víme vůbec, co od **procesu logistiky** očekáváme, co je tím efektem, jak s tímto rozumem vlastně vstupujeme do zdánlivě jednoduchých, naučených nebo i složitých procesů?

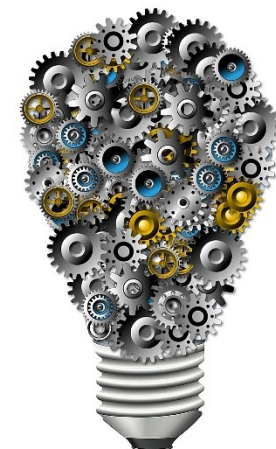


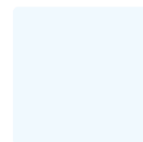
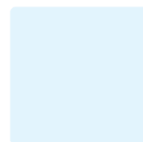
V podstatě **proces vkládání postupných kroků** do určitého systému hierarchie je zdánlivě jednoduchou záležitostí. Není to fakticky zas tak jednoduché a vyžaduje si to **vyšší teoretickou úroveň**.



Logistika je sofistikované, vysoce teoreticky propracované zaujetí stanoviska k řešení složitých organizačně a ekonomicky závažných problémů ve všech činnostech člověka.

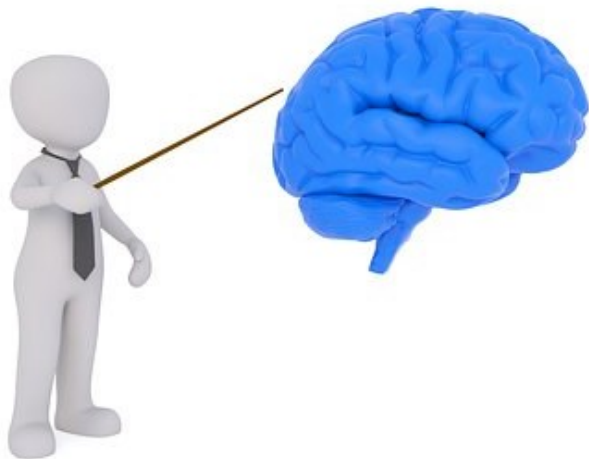
Logistika využívá všech vědných oborů pro uspořádávání procesů, jejichž výsledkem je funkční model technických, technologických a ostatních procesů, který zaručí správný a objektivní systém řešení s předpokládaným výsledkem, umožňujícím reagovat na časové prostory, nové technické i technologické poznatky, přičemž jejichž aplikace v novém časoprostoru zaručuje, že splní požadované zadání.

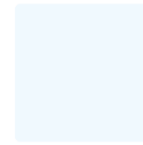
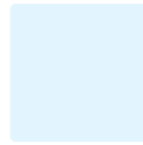




Příprava logistických postupů je založena na **důkladném poznání problému**, který chceme nebo musíme řešit.

Logistik při správném nastavení nemusí být specialistou v daném oboru, ale musí dostat nebo si vyžádat **správné podklady** pro jejich seřazení s cílem vytvořit vazby a zaručit logistický proces vedoucí k požadovanému cíli.





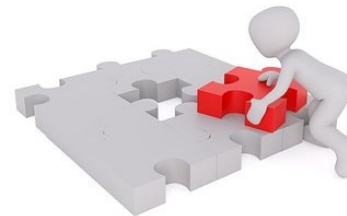
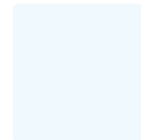
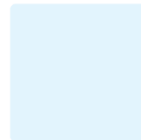
Všechny činnosti v životě člověka a řízení společnosti, ve výrobě, dodávkách, manipulaci, přepravních aktivitách, prodeji, funkčnosti obchodních řetězců, řízení nemocnic, sociálních služeb apod. jsou založené na podvědomých i na **logistických procesech**.

Výchova kádrů pro logistické aktivity.

Důraz na specifika **výchovy a vzdělávání**, založeného na pochopení zásad matematiky, fyziky, simulací, technických poznatků, procesů řízení, využití všech prvků elektroniky, počítačových, telematických prvků, jako nevyhnutelných zásad.



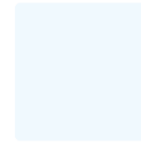
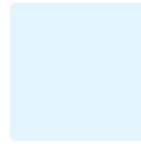
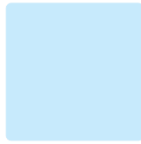
Logistika je vysoce technickou disciplínou, která dokáže hierarchicky, technicky správně a rychle **řešit složité problémy světa**.



Stěžejní oblasti nutné k řešení:

- » přetechnizovaná společnost s měnícími se podmínkami a požadavky,
- » nedostatek lidských pracovních sil,
- » slabé v čase koncipované rozvojové programy,
- » neschopnost využití logistiky ve sférách netechnického charakteru, jako jsou zdravotnická zařízení, sociální oblast, školství, kultura, řízení státu, přebujelost aparátu státní a veřejné správy,
- » zastaralý v čase nefunkční politický systém správy státu podléhající jednoduchosti, účelovosti, což odpovídá efektu udržitelnosti,
- » státem řízené instituce, obchodní řetězce, doprava, přepravní efekty, budování infrastruktury, urbanismus, výhledové celospolečenské návrhy,
- » procesy veřejných zakázek jako vážný společenský problém.



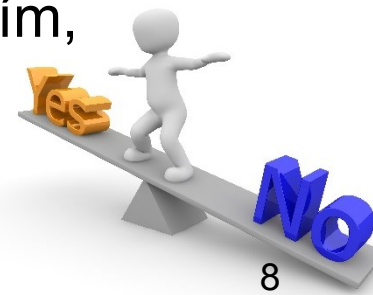
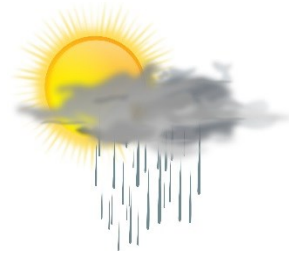


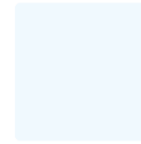
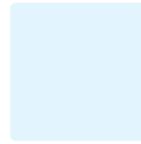
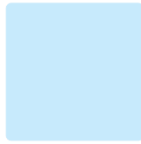
Svět jako měnící se společenská velmi různorodá struktura, vycházející z akutních potřeb a tvořící perspektivu a budoucnost, je polarizovaný systém **postrádající globální pohled na skutečnost.**

Řeší základní problémy a pohled na budoucnost, který musí vycházet z reálných souhrnů současného stavu.

Nutnost **logistického uspořádání** našich potřeb a způsobu jejich uspokojení.

Potřeba **bilancovat** naše současné potřeby s výhledem rozvoje techniky, způsobů života s tím, co musíme pro zdravou, funkční společnost udělat. Sestavení logistického algoritmu navigujícího všechny organizační a řídicí složky společnosti k řešení.

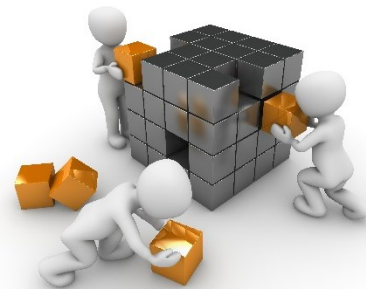
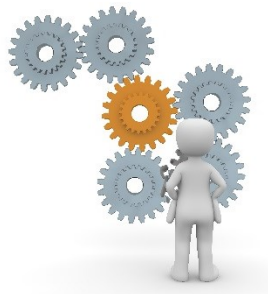


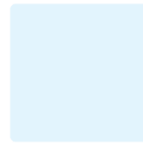


Chybí strategické výhledy na úrovni států, kontinentů a tedy i celého světa. Do logistických vztahů je nutné dostat exaktnější údaje a vytvořit matice, na základě kterých se sestaví reálné postupy pro **funkčnost logistického řetězce**.

Základní **problém je nejednotnost**, neochota souhrnu jednotlivých zemí vytvořit akceptovanou základnu.

Vývoj jednotlivých státních útvarů je těžko předvídatelný, neochotný spolupracovat.



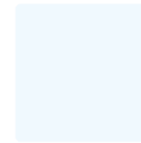
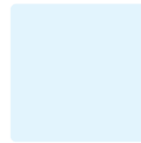
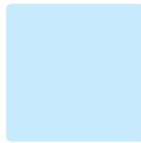


Řešením je vytvoření modelu tzv. poslední možnosti, tj. **postavení logistické struktury**, kterou je nevyhnutné **akceptovat** bez určování priorit, ústupků, hledání alternativ. To se dotýká potravinových schopností udržet lidstvo, energetické koncepce, ekologických zásad a dalších atributů nutných pro dosažení cíle.



I zdánlivá nereálnost tohoto požadavku má **logický a logistický přístup s následným efektem**.

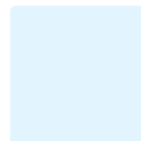
Vzpomínané zásady, efekty jsou v konkrétním způsobu realizace výstupem, který garantuje **funkčnost** útvaru (státu, země, společenstva).



V čem je tedy logistika tím navigátorem?

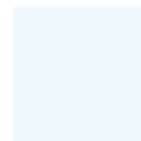
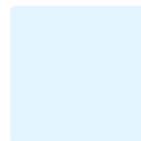
- » **Přetechnizovaná společnost**, měnící se podmínky, technické prvky předbíhají myšlení člověka a nedochází k jejich efektivnímu využití. Např. sběr zpracování údajů státních, veřejných institucí, přičemž není zajištěna kontinuita a jejich využití. Suplování elektronických výstupů tištěnými, slabá propojenost využívání údajů a problém ochrany údajů. Je tu boj mezi technickou způsobilostí a lidskou (společensky) řízenou činností s moderními prvky.
- » Mění se klimatické podmínky, technické, technologické novinky a jejich parciální systém uplatňování, mentalita, vyspělost jednotlivých zemí, neochota spolupráce, silné ekonomické rozdíly, to všechno ubírá na možnosti **proporcionálního rozvoje světa**.





- » Vstup **robotizace, mechanizace procesů** vylučujících asistenci člověka, což podporuje nedostatek pracovní síly, na druhé straně tento fakt není mentálně použitelný v dnešní době.
- » Slabé v časové disharmonii koncipované rozvojové programy, které reagují na momentální možnosti. Celý tento problém spočívá ve **slabé informovanosti** světa a z neschopnosti jeho struktur vytvořit svět otevřený informacím.
- » **Uplatňování logistiky** v jednotlivých státech je trestuhodně **nízké**; tyto fungují na principu zastaralých, jednoduchých prvcích odpovídajících úrovni personálního obsazení funkcí, což vytváří nelogické postupy a tudíž tento fakt škodí celé společnosti.

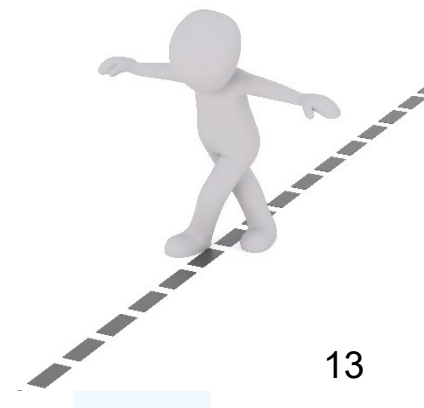
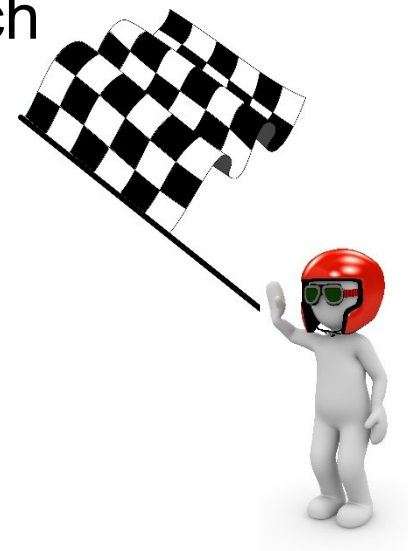


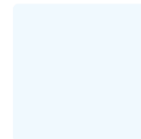
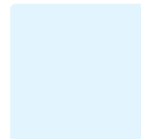


Pokud chceme zavést **systematický systém řízení**, musíme změnit přístup rozhodujících řídicích sfér doplněním jejich vyšší vzdělanostní úrovně a přijetím logistických postupů a pravidel.

Logistika jako kumulace všech vědních a filozofických odvětví musí být jasným **cílem řízení** našeho života.

Do kritických sfér s absentujícími logistickými prvky patří zdravotnictví, sociální oblast, školství, kultura, řízení státu. Vyjmenované oblasti postrádají vyvážený pohled na jejich řízení.

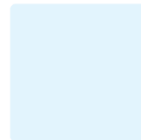




Zdravotnictví a sociální oblast jsou sféry přímo se dotýkající nás všech, jsou to v podstatě kolosy z hlediska intelektuálního a hmotného, mající svá specifika. Řešit logistiku těchto zařízení je nutné se všemi vazbami, uspořádanými postupy od technických přes technologické, organizační, a vztahové, zabezpečující výsledný **efekt uspokojení potřeb člověka**.

Zdravotnické zařízení je v podstatě souhrn všech prvků splňujících technické, technologické, lidské aspekty funkčnosti, sestavení **logistického řetězce s eliminací kritických bodů** s možností jejich obejití je cestou k řešení.

- » Uplatnění logistiky v aparátech státní správy a veřejné správy umožní efektivitu procesu a úspory. Eliminují se zásahy politiky do řídicích procesů.
- » Obchodní, zásobovací struktury vytvořením vazeb zjednoduší, zekonomizují a zefektivní tyto aktivity.

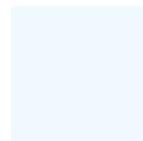
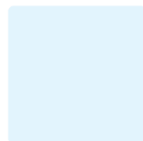


Vážným problémem ČR je **doprava**, která je **centrálně nekoordinovaná**, přičemž v této oblasti je **logistika nejvíce propracovaná** a její uplatnění přináší výrazné efekty.

Celý proces přepravy zboží jednotlivými dopravními systémy se nejtypičtěji projevuje v **silniční dopravě**.

Tento fakt je důsledkem **vysoké liberalizace pohybu** po silnici. Má však hlubší kořeny v proporcionalnosti přerozdělení přepravní práce.

Důsledkem změny systému stát **ztratil kontrolu nad volbou dopravního systému** a tedy možnosti regulace pohybu vozidel po silnici, což je stěžejní problém, kdy dochází ke kolizi člověka a dopravního prostředku.



Logistika nabízí možnosti jak řešit a zkvalitňovat pohyb vozidel po silnicích, vstupuje do řízení a cestou telematiky vytváří vhodné podmínky.

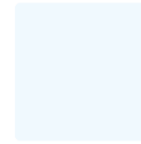
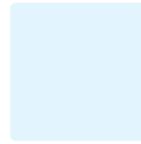
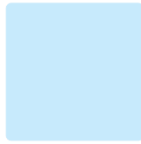


Do procesu tu vstupuje vícero aspektů, které není možné identifikovat na začátku procesu, tedy co, kde, kdy a v jakém množství přepravujeme po silniční síti.



Dokážeme postavit jasný systém. Sjednotit dopravce se žádostí o poskytnutí údajů je však nemožné. Pokud jsou tedy kolony na silnicích, je to chyba systémová a nejen chyba dopravců.



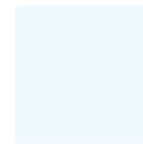
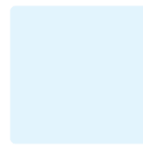


Logistiku je možné uplatnit při **tvorbě a koncepci řízení údržbových a stavebních úkonů** na silnicích při mimořádných situacích (havárie, opravy, údržba).

K této činnosti, která přinese efekt ihned, je nutné, aby řídicí orgány vytvořili **logistický tým**, který na základě vstupních údajů vypracuje logistický proces akceptování požadavků přepravy a umožní tím minimalizovat ztráty ze vzniklých mimořádných aktivit.

Celý proces uplatňování logistických procesů je nutné zavádět do života, jako **efekty zlepšování a ekonomizace procesů**.



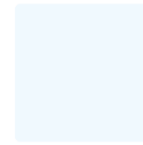
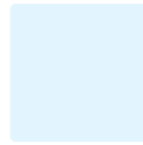


Veřejné zakázky jsou jednou z kontroverzních činností s mimořádnými společenskými dopady.

Proces veřejných zakázek je mimořádně sledovaný a má nejenom ekonomické, politické, ale i trestněprávní dopady. **Logistika nabízí jasná pravidla** a je tedy záhadou, proč její **možnosti nejsou využívány**.

Jasně stanovené požadavky na účastníka procesu podáním nabídky je možné zpracovat logisticky bez zásahu člověka a jeho vstupu do **procesu výběru**. Dopracovat se k výběru nejvhodnějšího uchazeče tímto způsobem se předejde podezření a obviňování, což celý proces prodlužuje, a má to pak ve vícero případech nepříznivé ekonomické dopady.

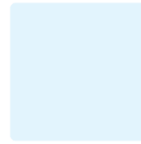
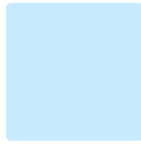
Logistika dává jasný výstup s dodržením průběhu realizace díla, harmonogramem a dodržováním termínů (např. dodržování stavebních prací, componentů). Tento výstup hlavně u liniiových staveb zaručuje **všechny aspekty termínů dodávek a dodržování zásad výstavby**.



Výpočet pozitiv v nutnosti využití logistiky směřuje ke zvyšování efektivity vytvoření systémového fungování procesů jednoduché kontroly a vylučuje subjektivní projevy s vytvářením společenského napětí.

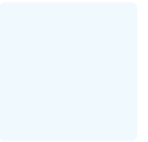
Vybavenost každé instituce, jako i státní, disponuje potenciálem, který stačí na rychlé vstupy do procesu řízení a bez nároku na finance.

Uplatnění rozumu v praxi je to, co od nás **společnost očekává**. Provázanost jednotlivých činností je daná **logistickými pravidly** a efekt souboru činností je evidentní.



Děkuji za pozornost!

doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
Vysoká škola logistiky o.p.s.



LOGISTIKA A KVALITA PREPRAVY IMOBILNÝCH OSÔB

Jozef Majerčák¹, Štefan Čarný², Adrián Šperka³

Kľúčové slová: imobilní cestujúci, zastávka, Považská Teplá, ŽSR, železničná doprava

Key words: disabled passengers, station, Považská Teplá, ŽSR, railway transport

Abstrakt: Článok pojednáva o zabezpečení a kvalite prepravy imobilných cestujúcich v podmienkach Železníc Slovenskej republiky. Konkrétne ide o modernizovanú koridorovú trať Bratislava – Žilina. Cieľom článku je zistiť, či novovybudovaná železničná zastávka Považská Teplá nachádzajúca sa na predmetnej trati spĺňa základné parametre prepravy imobilných osôb. Budú tu analyzované jednotlivé bezbariérové prvky, ktoré zabezpečujú pohyb cestujúcich na vozíku, prvky pre nevidiacich a hluchonemých, vhodnosť ich umiestnenia, ako aj priame prepojenie s blízkou autobusovou zastávkou. Na záver budú v prípade nesplnenia podmienok navrhnuté opatrenia s cieľom zlepšiť dostupnosť tejto železničnej zastávky pre imobilných cestujúcich.

Abstract: The paper discusses about providing and arranging the quality of disabled passengers in condition of Slovak national railway infrastructure manager ŽSR. Analyzed issue is about the latest modernized track Bratislava – Žilina. The goal of this paper is to identify, that the newest railway stations are able to satisfy the base parameters for transportation of disabled passengers. Every element including wheelchair accessible through elements providing orientation for deaf and blind passengers are going to be deeply analyzed. The near connection to bus stop will be also covered in separate chapter. The conclusion of the document should lead us to detect the weak points of current standards, with opportunity to improve of accessibility of this railway station for disabled passengers.

ÚVOD

Výstupy EÚ v zabezpečovaní služieb pre imobilných cestujúcich v železničnej doprave sú zahrnuté pod pojmom interoperabilita, kde podľa smernice Európskeho parlamentu a rady č. 2016/797 z 11. mája 2016 o interoperabilite železničného systému v Európskej únii je súčasťou výkladu tohto pojmu je aj zlepšovanie a rozvíjanie služieb poskytovaných v rámci medzinárodnej železničnej dopravy pre **každého** cestujúceho a používateľa služieb železničných spoločností [1].

Dôvodom riešenia tejto problematiky je zabezpečenie nárokov a zabezpečenie určitého stupňa prípravy na dopyt po verejnej doprave u spomínanej skupiny cestujúcich, nakoľko z medziročného porovnania je zaznamenaný postupný nárast dopytu po službách železničných podnikov od tejto skupiny cestujúcich [2].

Technické špecifikácie interoperability pre imobilných cestujúcich majú slúžiť na splnenie základných požiadaviek pre zabezpečenie prístupnosti železničného systému, a je povinnosťou každého členského štátu tvoriť národné plány pre ich vykonávanie. Práve preto je dôležité správne nastavenie národných noriem, a prehodnotenie všetkých existujúcich možností, a štúdií ktoré sa venujú danej problematike a zabezpečiť tak trvalé riešenie situácie.

¹ prof. Ing. Jozef Majerčák, CSc., Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, +421/41/513 34 00, jozef.majercak@fpedas.uniza.sk

² Ing. Štefan Čarný, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, +421 911 533 549, stefan.carny@fpedas.uniza.sk

³ Ing. Adrián Šperka, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, +421 911 911 570, adrian.sperka@fpedas.uniza.sk

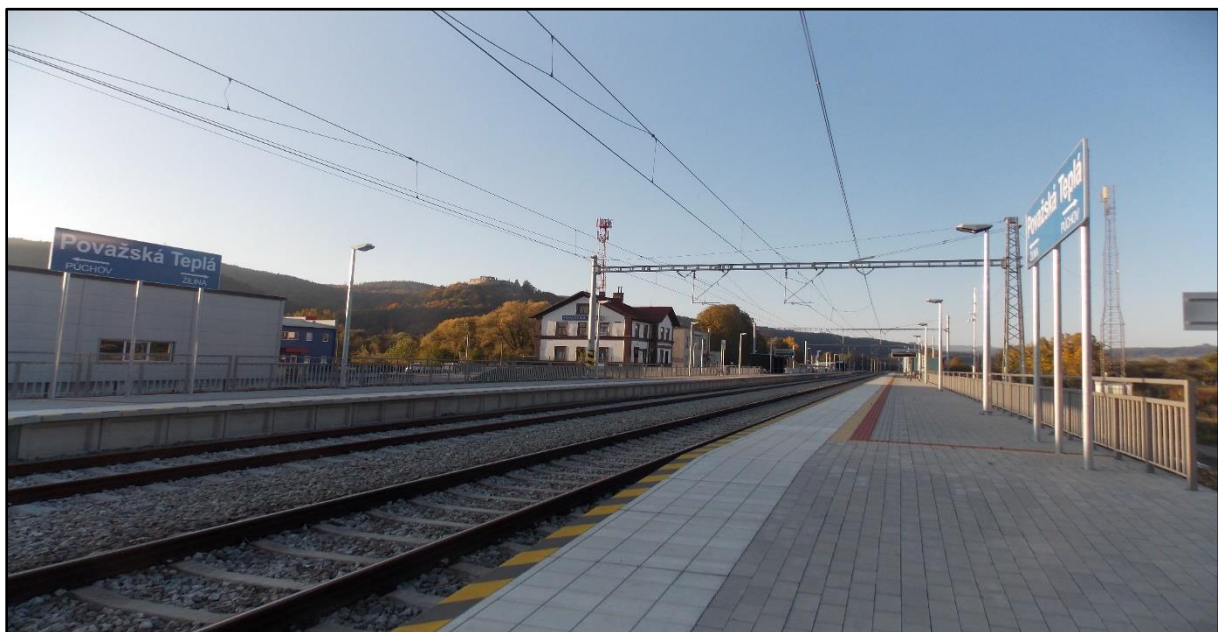
Cieľom je budovanie tzv. debarierizovaných koridorov mobility pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu, a zabezpečiť pre nich vyššiu úroveň voľného pohybu. Výsledný efekt sa tak isto premietne aj do sociálneho života v rámci spoločenstva členský štátov EÚ najmä v oblasti starnutia občianstva, ktorý môžu rovnako využívať takéto služby v určitom rozsahu a zabezpečiť aj pre nich istú formu vyššieho komfortu a bezpečnosti.

V podmienkach železničnej osobnej dopravy na Slovensku sa v súčasnosti kladie dôraz na technickú základňu teda z pohľadu dopravcov hlavne ako modernizácia vozňov na prepravu osôb a správcu infraštruktúry v smere budovania debarierizovaných železničných staníc s kľúčovými vlastnosťami vybavenými prostriedkami na uľahčenie pohybu a orientácie takýchto osôb. Pri rekonštrukcií, resp. modernizácií železničných tratí sa kladie dôraz na budovanie prvkov na železničných staniaciach a zastávkach, ktoré uľahčia pohyb a orientáciu týchto cestujúcich. Rôzne združenia imobilných, resp. inak handicapovaných osôb apelujú na dodržiavanie štandardov, ktoré zabezpečia takýmto osobám pocit pohodlia a bezpečia. A práve o dodržiavaní takýchto štandardov pojednáva nasledujúci článok, konkrétne na železničnej zastávke Považská Teplá.

Problematikou prepravy zdravotne znevýhodnených cestujúcich v rôznych druhoch dopravy sa zaoberali mnohé články. Napr. článok *Passengers with visual disability in air transport evaluation of airports' accessibility* od autorského kolektívu Talita Naiara Rossi da Silva a kol. sa zaoberal prístupom letísk pre nevidiace osoby. V tomto článku boli hodnotené jednotlivé priestory na letisku (vestibul, odbavovacia hala) ako aj samotný proces nástupu do lietadla [3]. Okrem toho sa problémom takýchto preprav zaoberajú aj rôzne svetové univerzity a občianske združenia. Náš článok má za úlohu vyhodnotiť modernizačné úpravy železničných staníc a zastávok na Slovensku s prepojením na mobilitu zdravotne znevýhodnených osôb.

1. CHARAKTERISTIKA ŽELEZNIČNEJ ZASTÁVKY POVAŽSKÁ TEPLÁ

Železničná zastávka Považská Teplá leží v km 172,962 medzi stanicami Bytča a Považská Bystrica na železničnej trati Bratislava - Žilina. Je pridelená k železničnej stanici Púchov. Má vyvýšené nástupištia pri prvej a druhej traťovej koľaji v dĺžke 250 metrov. Na každom nástupišti sa nachádza prístrešok pre cestujúcich s elektrickým osvetlením. Je vybavená audiovizuálnym informačným zariadením INISS pre informovanie cestujúcej verejnosti. Toto zariadenie je obsluhované výpravcom zo ŽST Považská Bystrica [4]. Na obrázku 1 je vyobrazená železničná zastávka Považská Teplá



Obrázok 1 Železničná zastávka Považská Teplá

Na železničnej zastávke Považská Teplá nie je zabezpečený predaj cestovných dokladov. Cestovné doklady si cestujúci môžu zakúpiť vo vlaku, cez internet alebo použiť ostatné predajné kanály, ktoré dopravca Železničná spoločnosť Slovensko, a. s. ponúka [5]. Zastávka sa nachádza v pásme malého pohraničného styku (ďalej MPS) medzi Slovenskom a Českou republikou [5]. Pri príchode na nástupiská sa používajú podchody, ktoré sú bezbariérové prístupné. Zastávka nemá výťah.

Táto železničná zastávka je chodníkom prepojená s autobusovou zastávkou, ktorá je zobrazená na obrázku č. 2. Tento chodník je plne bezbariérový, bez schodov a iných prekážok. Na tomto chodníku však nie sú vodiace lišty pre nevidiacich cestujúcich.



Obrázok 2. Bezbariérový prechod medzi železničnou a autobusovou zastávkou

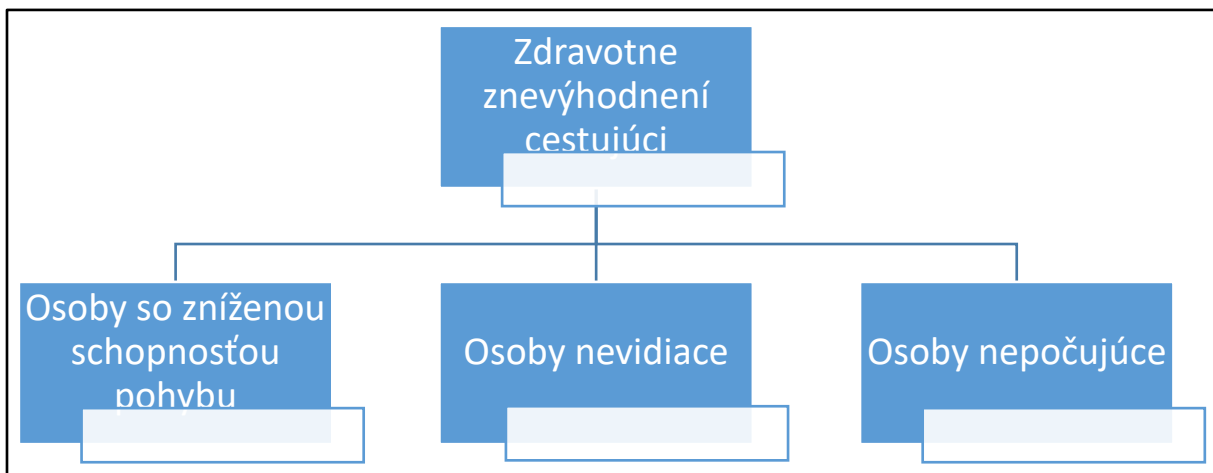
Z autobusovej zastávky odchádzajú autobusy do Považskej Bystrice na autobusovú stanicu. Zastávka nemá prístrešok. Dopravcom na prímestských autobusových linkách v kraji je SAD Trenčín, a. s. Tento dopravca už na väčšine svojich liniek používa bezbariérové vozidlá. Na obrázku 3 je znázornený označník zastávky.



Obrázok 3. Označník autobusovej zastávky Považská Teplá, rázcestie

2. PREPRAVA ZDRAVOTNE ZNEVÝHODNENÝCH CESTUJÚCICH

Skupinu zdravotne znevýhodnených cestujúcich je možno rozdeliť na tri časti, tak ako je to znázornené na obrázku 4.



Obrázok 4. Rozdelenie zdravotne postihnutých cestujúcich

Všetky tri skupiny majú špecifické odlišné nároky pred prepravou, počas prepravy i po preprave.

2. 1. OBMEDZUJÚCE PRVKY A ÚZKE MIESTA PRI PREPRAVE

Problematikou prepravy zdravotne znevýhodnených osôb sa zaoberá Príručka univerzálnych štandardov pre osoby so zdravotným postihnutím (ďalej UST AD). Táto príručka bola schválená akreditačným systémom WDU, ktorý sa používa na šiestich kontinentoch a v deväťdesiatich piatich vyspelých štátoch sveta (vrátane Slovenska) [6].

Príručka sa v oblasti železničnej dopravy zaoberá nedostatkami v nasledovných oblastiach [6]:

1. Železničná stanica:
 - staničné výťahy,
 - staničné nájazdové rampy,
 - bezbariérové WC,
 - komunikačné možnosti a manévrovací priestor,
 - zakúpenie cestovných lístkov a občerstvenie
2. Nastupovanie a preprava v dopravnom prostriedku

2. 1. 1. NEDOSTATKY V ŽELEZNIČNÝCH STANICIACH

V tabuľke 1 je uvedený súhrnný prehľad nedostatkov prístupu zdravotne znevýhodnených osôb v železničných staniciach.

Tab. 1 Nedostatky prístupu zdravotne znevýhodnených osôb v jednotlivých častiach železničnej stanice

Priestory	Nedostatky	Odporúčania WDI	Odôvodnenie
staničné výťahy	malá šírka dverí (80 cm)	92 cm – 110 cm	invalidné vozíky majú šírku sedadla od 36 cm po 60 cm, čo odpovedá šírke vozíka v priemere od 58 cm do 82 cm
	dĺžka kabínky (120 cm – 140 cm)	min. 150 cm	manévrovateľnosť
staničné a nájazdové rampy	sklony na rampách 1:8 alebo 1:12	sklony na rampách 1:16	samoobsluha invalidného vozíka vozičkárom, podmienka rovnosti
bezbariérové WC	malá plocha kabínok neumožňuje vozičkárom na elektrických vozíkoch využívanie WC	rozmer plochy je 2,2 m x 2,2 m pre obojstranné používanie misy WC, pre jednostranné využívanie misy WC sú rozmery 1,9 m x 1,6 m	WC musí vyhovovať všetkým typom vozíčkom, všetkým typom ľudí (obézny, osoby s civilizačnými chorobami) aj mamičkám s kočíkom
komunikačné možnosti a manévrovací priestor	nerovnosť prístupu pre osoby na invalidnom vozíku	rovnosť prístupu ku všetkým službám a funkciám pre verejnosť	voľný kruhový priestor minimálne 1,50 m kvôli manévrovateľnosti
zakupovanie cestovných lístkov a občerstvenie	vyššie priehradky na zakupovanie cestovných lístkov, absencia priestoru pre nohy, absencia indukčnej slučky pre nepočujúcich	priehradka pre zakupovanie cestovných lístkov max. do výšky 85 cm; priestor pre nohy vozičkára min. 30 cm s tým, že sa doporučuje aj indukčná slučka pre nepočujúcich	manévrovateľnosť; čitateľnosť; komunikácia
	nevhodná šírka prístupovej uličky a nevhodná výška obsluhy automatu	prístup vozičkára z boku; šírka prístupovej uličky 1,3 m; výška obsluhy automatu 25 cm – 137 cm	
	nevhodná výška predajného miesta a absencia priestoru pre nohy	prístup z boku; predajná priehradka vo výške 85 cm; min. šírka priestoru pre nohy 30 cm	

Zdroj: [6]

Z tabuľky je zrejmé, že objekty na železničnej stanici/na železničnej zastávke sa pre zdravotne znevýhodnených delia do piatich základných skupín, v ktorých každá po nedodržaní odporúčania WDI znamená pre zdravotne znevýhodneného cestujúceho prekážku. Nie každá

zastávka/stanica musí mať všetkých päť spomínaných priestorov. Hlavne v menších zastávkach sú napr. výťahy nahradené šikmými plošinami, ktoré handicapovaným cestujúcim umožňujú plynulý prechod z jedného nástupiska na druhé, resp. odchod/príchod z/na zastávku. Všetky priestory by mali byť vybavené informáciami aj v Braillovom písme pre nevidiacich a slabozrakých cestujúcich.

2. 1. 2. PREKÁŽKY PRI NASTUPOVANÍ A PREPRAVE V DOPRAVNOM PROSTRIEDKU

V tabuľke 2 je uvedený súhrnný prehľad prekážok pre zdravotne znevýhodnených cestujúcich pri nastupovaní do dopravného prostriedku a pri samotnej preprave v dopravnom prostriedku.

Tab. 2 Nedostatky pri nastupovaní a preprave v dopravnom prostriedku

Priestory	Nedostatky	Odporúčania WDI	Odôvodnenie
nástupné dvere	šírka 70 cm – 80 cm	šírka min. 90 cm a priestor v tvare kruhu o priemere 1,5 m	manévrovateľnosť
nakladacia plošina	zložitý a náročný nastupovací proces; náručné ovládanie; časté poruchy; pomalé presúvanie	nízkopodlažné súpravy pre samoobslužné nastupovanie imobilných osôb	zjednodušenie prístupu; zníženie času nástupu/výstupu
nástupné priestory	absencia nájazdovej plošiny a preklenovacieho koberčeka	výška nástupnej plochy vozňa oproti nástupisku má byť v rozsahu max. 20 mm vyššia, v prípade vytvorenia nájazdovej plošiny tak výška vozňa je v rozsahu 20 mm – 50 mm vyššia od nástupiska, tak aby sklon nastupovania nebol väčší ako 1:10	umožnenie nástupu/výstupu bez hrozby prevrátenia a úrazu
komunikačná ulička na WC	šírka komunikačnej uličky na WC a do kupé pre imobilných cestujúcich je min. 90 cm – 100 cm	šírka komunikačnej uličky na WC a do kupé pre imobilných cestujúcich je min. 120 cm	manévrovateľnosť
kupé pre prepravu imobilných cestujúcich	nevyhovujúce parametre manévrovacieho priestoru	minimálny manévrovací priestor v tvare kruhu o polomere 150 cm, pri sklopených stoličkách pre asistenta	manévrovateľnosť

Zdroj: [6]

Z tabuľky vidíme, že obmedzujúce miesta možno rozdeliť do piatich skupín. Pri nedodržaní odporúčaní WDI môže pre zdravotne znevýhodnených nastať riziko úrazu.

2. 2. ŠTANDARDY ŽELEZNIČNÝCH STANÍC

Zabezpečenie jednotnosti všetkých prvkov železničných staníc sa rieši celoplošne formou technických noriem. Hierarchia noriem prechádza prierezovo, od európskych noriem, ktoré majú vyššiu právnu moc, ako národné. Národné normy (STN) slúžia ako doplnok k normám EÚ, kde dopĺňajú isté špecifikácie, ktoré neboli, alebo boli nedostatočne popísané v normách EN.



Východiskom pre tvorenie noriem EN je Príručka na uplatňovanie technických špecifikácií interoperability (TSI), ktorá poskytuje výklad k nariadení Komisie (EÚ) č. 1300/2014 o technických špecifikáciách interoperability týkajúcich sa prístupnosti železničného systému Únie pre osoby zo zdravotným postihnutím a osoby so zníženou pohyblivosťou.


V podmienkach SR je vypracovaná norma STN 73 6359 Nástupištia na železničných dráhach, kde sú bližšie popísané všetky požadované charakteristiky a požadované vlastnosti pri projektovaní, stavbe a rekonštrukcii nástupísk a súvisiacich zariadení železničných dráh rozchodu 1435mm do rýchlosti 160km/h.

Implementácia štandardov železničných staníc vo vybraných železničných staniaciach na Slovensku má za cieľ zvýšiť kvalitu infraštruktúry pre cestujúcu verejnosť, zvýšiť kultúru cestovania a zlepšiť podmienky cestovania na železnici. Imobilných cestujúcich sa týka časť 3.3.2., ktorá hovorí o možnostiach prepravy takýchto cestujúcich. Ide o doplnenie informácie do vývesných cestovných poriadkoch o získaní možnosti a spôsobe prepravy zdravotne znevýhodnených osôb, a to tým že vývesné cestovné poriadky budú obsahovať aj kontakt na dopravcu. Informácie by mali byť uvedené v slovenskom aj v anglickom jazyku [7].

Železničná spoločnosť Slovensko, a. s. (ďalej ZSSK) ako jediný dopravca obsluhujúci železničnú zastávku Považská Teplá ponúka pomoc pri preprave zdravotne znevýhodnených osôb. Imobilní cestujúci si môžu objednať prepravu a pomoc v Kontaktnom centre prostredníctvom interaktívneho formulára alebo kedykoľvek na zákaznickej linke dopravcu, prípadne aj v pokladniciach. Podmienkou je, aby tak učinili najneskôr 24 pred zamýšľanou prepravou. Na dohodnutú prepravu je potrebné dostaviť sa najmenej 30 minút pred plánovaným odchodom vlaku a prihlásiť sa u oprávneného zamestnanca ZSSK alebo u iného zamestnanca. V prípade prepravy imobilného cestujúceho na vozíku treba vozík zabezpečiť účinnou ručnou brzdou a popruhmi na upevnenie vo vozni [8].

Informácia, či má vlak zaradený vozeň na prepravu imobilných osôb, je uvedená [8]:

1. Vo vyhľadávачi na internetovej stránke dopravcu.
2. Orientačne v časti radenie vlakov.
3. V knižnom cestovnom poriadku:
 - vozeň so zdvíhacou plošinou a s kupé na prepravu imobilných cestujúcich ,
 - vozeň s kupé na prepravu imobilných cestujúcich .

Tieto informácie výrazne pomáhajú pri plánovaní ciest železničnou dopravou imobilným cestujúcim. Každoročne sa počet vlakov označených v knižnom cestovnom poriadku symbolom  zvyšuje.

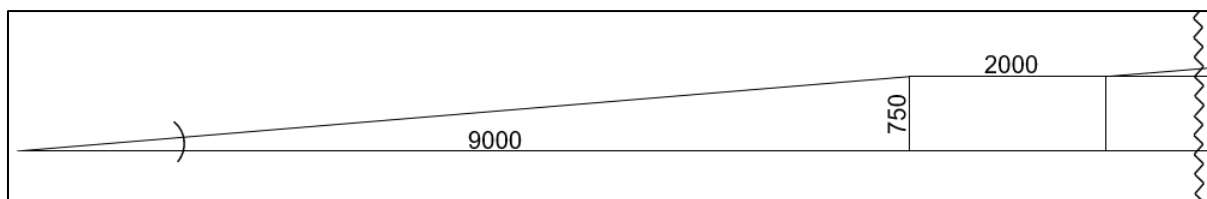
3. VÝSLEDKY DODRŽIAVANIA ODPORÚČANÍ WDI NA ZASTÁVKE POVAŽSKÁ TEPLÁ

Zastávka Považská Teplá je najnovšou železničnou zastávkou na koridorovej trati Bratislava – Žilina. Bola postavená v roku 2019.

Odporúčania WDI budú na zastávke Považská Teplá skúmané v týchto oblastiach:

- sklon v podchodoch,
- nástup do vlaku,
- vodiace pásy pre slabozrakých a nevidiacich.

Sklon v podchodoch železničnej zastávky bol meraný za pomoci projektovej dokumentácie spoločnosti Reming Consult, a. s., ktorá nám tieto podklady ponúkla. Pri premietnutí podchodu v bokorysnej situácii na obrázku č. 5 môžeme pozorovať, že nájazdová rampa v podchode je členená na niekoľko menších sklonov, ktoré sú rozdelené vodorovnými oddychovými plošinami o dĺžke 2 metrov.



Obrázok 5. Náhľad na jednu sekciu sklonu v podchode s označením mier v mm

Z vizualizácie bokorysného náčrtu prvej sekcie sklonu môžeme vyčítať, že na dĺžku 9000mm je prevýšenie 750mm, čo predstavuje pomer dvoch odvesien pravouhlého trojuholníka v pomere **750:9000**. Po zjednodušení daného pomeru dostaneme sklon **1:12**, ktorý reprezentuje podľa noriem WUD znázornených v tabuľke č. 3 štvrtý riadok, avšak pre daný pomer nie je splnená podmienka maximálnej dĺžky sklonu, ktorá je interpretovaná podľa noriem WUD len do dvoch metrov. Dôvodom takýchto prísnych kritérií je možnosť uviaznutia resp. vzniká riziko, že telesne postihnutý nebude schopný prekonať dané stúpanie, a bude potrebovať pomoc. Na druhej strane sklon v podchode vyhovuje norme z hľadiska bezpečnosti, nakoľko riziko prevrátenia sa vylučuje už pri sklone 1:10.

Tab. 3 Sklony na rampách

Maximálny sklon	Maximálna dĺžka	Maximálna výška
1:20 – 5%	-	-
1:16 – 6%	8 m	0,5 m
1:14 – 7%	5 m	0,35 m
1:12 – 8%	2 m	0,15 m
1:10 – 10%	1,2 m	0,12 m
1:8 – 12%	0,5 m	0,06 m

Zdroj: [6]

Riešenie situácie pre dodržanie normy by mohlo predstavovať vybudovanie výťahu alebo predĺženie sklonu. Obe riešenia, by predstavovali navýšenie nákladov na modernizovanie zastávky. V prípade výťahu by šlo hlavne o doplnkové zariadenie, ktoré by umožňovalo pocit väčšej slobody a nezávislosti osôb.

Vlastnosti, aké by mal spĺňať povrch rampy sú nasledovné [6]:

- plocha rampy musí byť pokrytá tvrdým, stabilným a protišmykovým materiálom alebo povrchom mierne zdrsneným,
- rampy musia používať na vstupe a výstupe iný materiál oproti okoliu a plochy rampy, aby signalizovali zmenu nadmorskej výšky pre osoby so zrakovým postihnutím,
- materiál pre zábranu pošmyknutia musí byť na okraji rampy alebo hranách rampy umiestnený minimálne 150 mm od povrchovej plochy rampy.

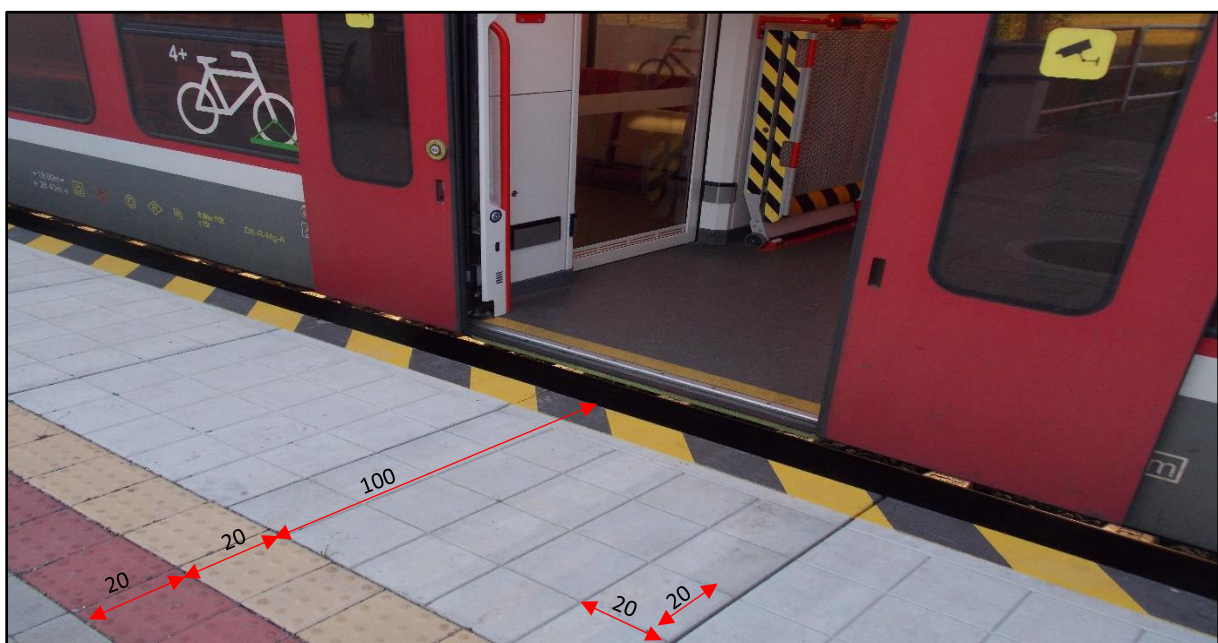
Každú z vyššie uvedených vlastností táto rampa spĺňa a na základe uvedených skutočností možno túto rampu prehlásiť za bezpečnú. Na obrázku 6 je podchod k nástupisku č. 1



Obrázok 6. Bezbariérový vstup do podchodu na zastávke Považská Teplá

Nástup do vlaku nie je pre telesne postihnutých cestujúcich jednoduchý. Napriek neustále sa zvyšujúcemu počtu bezbariérových vlakových súprav, na niektorých tratiach stále jazdia vozne klasickej stavby. Na trati Žilina – Trenčín už je prevádzka osobných vlakov plne bezbariérová. Na osobné vlaky sú nasadzované poschodové vlakové súpravy radu 671. Problém nastáva v okamihu, keď je priestor medzi hranou nástupiska a nástupným priestorom vozidla väčší ako 10 cm. Vozík túto vzdialenosť už sám nepreklenie a je potrebné dať medzi tieto dva priestory rolovaciu plošinku, ktorá zaistí maximálnu bezpečnosť pre imobilného cestujúceho [6].

Na obrázku 7 je znázornený detail nástupného priestoru elektrickej jednotky radu 671 na zastávke Považská Teplá.



Obrázok 7. Nástupný priestor (mieri na obrázku sú v [cm])

Vodiace pásy pre slabozrakých a nevidiacich sú dôležitou súčasťou každej modernizovanej/rekonštruovanej železničnej stanice alebo zastávky. Od ich umiestnenia závisí bezpečnosť nástupu do vlaku.

Pri nastupovaní/vystupovaní sa v zásade používajú dva typy pásov:

- vodiaci,
- varovný.

Vodiaci pás má nevidiaceho navádzať a varovný ho má upozorniť na hroziace nebezpečenstvo. Problém na zastávke Považská Teplá je vo vzdialenosti varovného pásu a okraja nástupištia. Tieto pásy sú príliš ďaleko a nevidiaci cestujúci je síce upozornený na hroziace nebezpečenstvo, no keď sa rozhodne kráčať ďalej, nemá ho čo upozorniť na okraj nástupištia. Existuje nebezpečenstvo pádu do koľajiska. Na obrázku 5 sú znázornené jednotlivé pásy a hrana nástupiska.



Obrázok 8. Pásy pre nevidiacich a hrana nástupiska

ZÁVER

Zastávka Považská Teplá je najnovšou zastávkou na modernizovanej trati Bratislava – Žilina. Po stránke bezbariérovej prístupnosti vyhovuje takmer v každom skúmanom smere. Jediným závažnejším rizikom je príliš veľká vzdialenosť varovného pásu a pásu hrany nástupiska. Bolo by dobré ich vzájomnú vzdialenosť znížiť na takú úroveň, aby si nevidiaci cestujúci uvedomoval hroziace nebezpečenstvo.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] Ministerstvo dopravy, *Národný plán implementácie technických špecifikácií interoperability týkajúcich sa prístupnosti železninčného systému Únie pre osoby so zdravotným postihnutím a osoby so zníženou pohyblivosťou*, Bratislava, 2016.
- [2] Železničná spoločnosť slovensko a. s., *Porovnanie vývoja ZSSK za obdobie rokov 2014-2018*, Bratislava, 2019.
- [3] T. N. Rossi da Silva, A. L. Rodrigues Silva, V. O. Caetano, G. A. Silvestrini a N. L. Menegon, „Passengers with visual disability in air transport evaluation of airports' accessibility,“ zv. 2, %1. vyd.27, 2019.
- [4] Železnice Slovenskej republiky, *Prevádzkový poriadok ŽST Bytča*, Bratislava: GR ŽSR Bratislava, 2019.
- [5] Železničná spoločnosť Slovensko, a. s., „Predajné miesta: Železničná spoločnosť Slovensko, a. s.,“ 28 10 2019. [Online]. Available: <https://www.slovakrail.sk/sk/sluzby/sluzby-na-stanici/predajne-miesta-pokladnice/p.html>. [Cit. 10 28 2019].
- [6] J. Bartko, *Príručka univerzálnych štandardov pre osoby so zdravotným postihnutím*, Košice, 2014.
- [7] Železnice Slovenskej republiky, „Vyjadrenie pre médiá: Štandardy železničných staníc,“ Interway - produkcia, 24 Apríl 2014. [Online]. Available: <https://www.zsr.sk/slovensky/media-room/vyjadrenia-pre-media-2014/april/standardy-zeleznicnych-stanic.html>. [Cit. 7 November 2019].
- [8] Železničná spoločnosť Slovensko, a. s., „Pomáhame cestovať imobilným osobám: ZSSK, a. s.,“ 9 December 2018. [Online]. Available: <http://www.slovakrail.sk/sk/ceny-zlavy-sr/tzp-imobilni.html>. [Cit. 7 November 2019].
- [9] ŽSR, *Predpis Z1*, Bratislava: Odbor 420 GR ŽSR, 2011.

BEZBARIÉROVOŠŤ JE POTENCIÁL SLOVENSKÝCH REGIÓNOV

Petr Kučera¹ Jozef Majerčák²

Kľúčové slová: mobilita, intermobilita, bezbarierovosť, služby, zdravotne postihnutí ľudia

Key words: mobility, intermobility, barrier-free, services, disabled people

Abstract: Nediskriminačný prístup k preprave ľudí v rámci mobility v jednotlivých módoch dopravy je témou článku, ktorý poukazuje na barierovosť v našej spoločnosti a poukazuje na riešenie tejto problematiky v rámci Európy a jednotlivých právnych predpisov, ktoré riešia tento problém. Bezbarierovosť vidíme v jeho potenciáli najmä v doprave a turistickom ruchu. Zavedenie opatrení systémovým prístupom by mohlo viesť k zlepšeniu mobility v spoločnosti.

Abstract: A non-discriminatory approach to the transport of people in the context of mobility in the various modes of transport is the subject of the article, which highlights the barriers in our society and points to addressing this issue within Europe and the various legislation that addresses this problem. We see barrierlessness in its potential especially in transport and tourism. Introducing measures through a systemic approach could lead to improved mobility in society.

ÚVOD

Na Slovensku žijú občania, ktorí potrebujú špecifické podmienky a niekedy dokonca technické zariadenia k tomu, aby bola zabezpečená ich mobilita, dostupnosť základných ľudských potrieb, prístup k doprave a pod. Táto skupina nie sú iba občania so zdravotným postihnutím, ale aj seniori, ktorým vek odobral bežnú mobilitu a mamičky s kočíkmi, ktoré tiež nemôžu ponechať dieťa v kočíku samotné niekde na ulici. Spoločný názov pre túto skupinu môžeme používať ako osoby s obmedzenou mobilitou.

ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

Súčasný stav prostredia, ktorý je možné, žiaľ, hodnotiť ako bariérový a ktorý sa pokladá za negatívum spoločnosti, je však možné transformovať do podoby výzvy, do podoby riešenia a jeho prehodnotenia do ekonomického výsledku pre dané miesto, región, či dokonca krajinu. V podstate je možné hovoriť o nevyužívanom potenciáli.

¹ Petr Kučera, Predseda OZ Bez bariéry – Národná platforma proti bariéram, Bencúrová 13/A, 040 01 Košice, +421 911 365 266, uppz.kucera@gmail.com

² Prof. Ing. Jozef Majerčák, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, FPEDAS, KŽD, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, +421 41 513 3400, +421 911 170 990, jozef.majercak@fpedas.uniza.sk

Tieto špecifické faktory vo vzťahu k mobilite a interoperabilite nie sú dôležité iba pre základné veci, napr. vybavovanie úkonov na úradoch, vzdelávanie a pod. spojené s potrebami tejto skupiny občanov Slovenska a krajín EÚ, ktorí navštevujú Slovensko, ale pre oblasť dopravy a cestovného ruchu. A v tomto prípade dostáva celý komplex opatrení medzinárodný rámec, význam pre európsky priestor rovnako ako pre občana s obmedzenou mobilitou, pre mesto, kde žije. V niektorých prípadoch sa celý tento proces zahŕňa pod pojem tzv. strieborná ekonomika. Pod tento pojem môžeme zahrnúť všetky služby spojené s akceptovaním špecifík potrieb v zmysle druhu a rozsahu každého obmedzenia mobility.

Medzi základné oblasti, ktoré je treba riešiť nespádajú iba architektonické bariéry, napr. schody, ako sa často uvádza, ale aj bariéry pre príjem informácií a informovanosť samotná. Bez tohto aspektu a jeho vyriešenia sú výsledky iba čiastkové a predpokladaný výsledok nedosahuje požadovaného objemu, pričom si veľa ľudí ani neuvedomuje to, že táto bariéra je súčasťou celého prostredia a má dopad na osobu s obmedzenou mobilitou rovnako tak, ako inak bariérové prostredie, napr. s architektonickými bariérami.

Potenciál bezbariérovosti vidíme hlavne v oblasti dopravy a cestovného ruchu, nakoľko vytvorenie bezbariérového prostredia umožní nielen rozšírenie možností cestovania pre osoby s obmedzenou mobilitou, ale aj hlavne preto, že platí zásada: Tam kde prejde vozičkár, prejde každá osoba. Samozrejme, že je treba realizácie prepojiť s informovanosťou, hlavne tých skupín, ktorých sa opatrenia dotýkajú a tých, ktorí by ich mali vytvárať. Súčasný stav na Slovensku je taký, že aj keď sa deklaruje bezbariérové prostredie napr. v turistických destináciách, nie je možné objektívne uviesť požadovaný stav k zverejneniu, nakoľko sa často vyskytujú drobné aj zásadné nedostatky, ktoré vytvárajú problémy skupine osôb s obmedzenou mobilitou.

Ako bezbariérové sa deklarujú také riešenia, ktoré však majú:

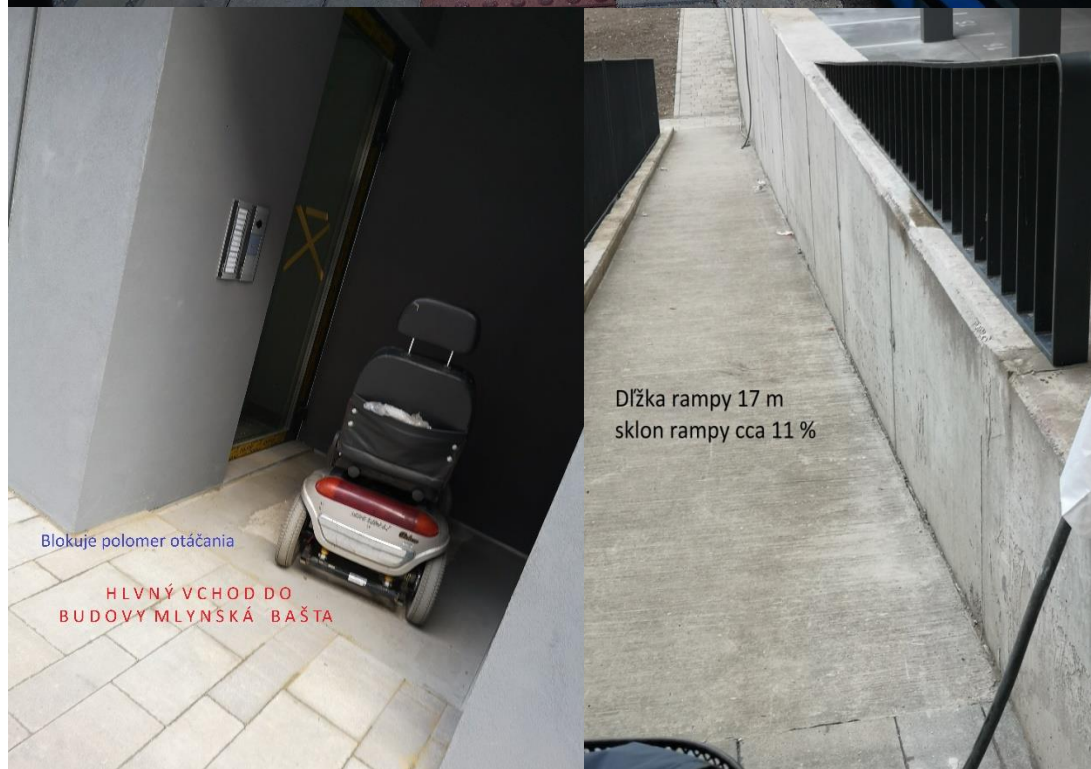
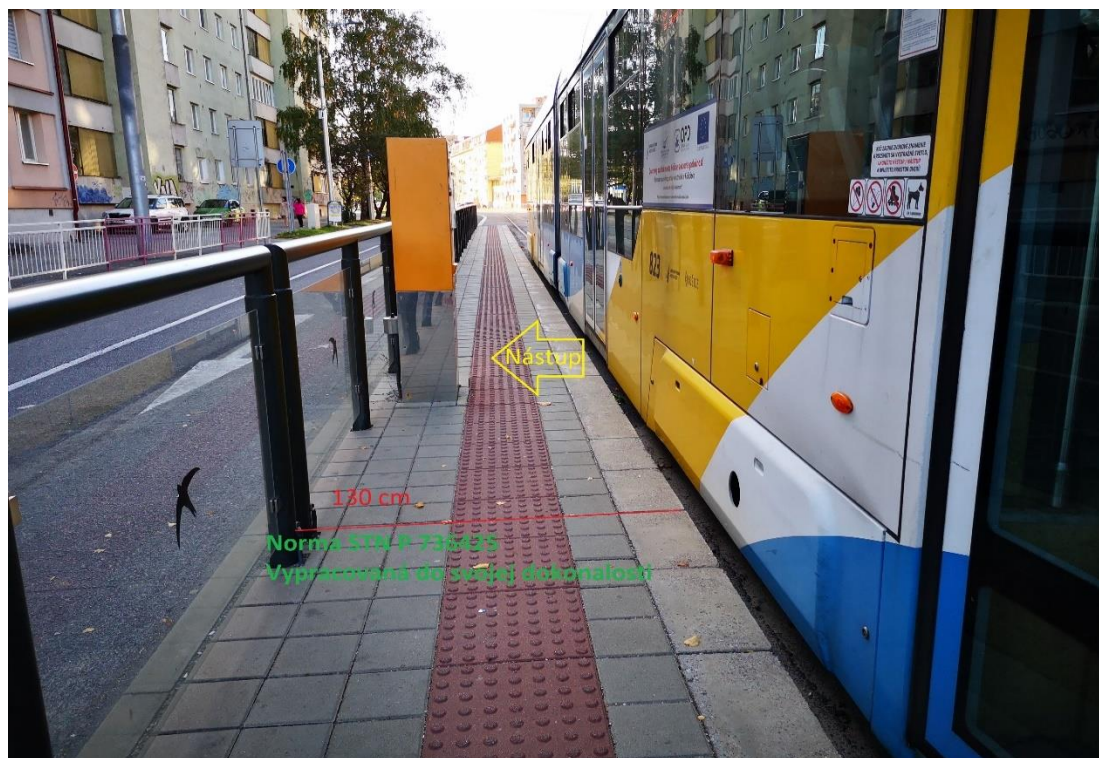
- Dvere na WC a do kúpeľne úzke
 - často dokonca 70 či 60 cm široké
- Úzke dvere do výťahov
- WC a kúpeľne sú nedostatočne vybavené pre hygienické potreby osoby s obmedzenou mobilitou
- WELNESS časti destinácií nie sú bezbariérové okrem niekoľkých výnimiek v kúpeľoch, ale aj tak neumožňujú prístup všetkým zdravotne postihnutým
- Parkovisko pre ŤZP klientov, ak vôbec je, nespĺňa rozmerové a lokalizačné podmienky
- Prostredie destinácie nie je pripravené na komunikáciu so zmyslovo postihnutými klientmi
- Informačné zdroje o destinácii sú pre niektoré skupiny osôb s obmedzenou mobilitou neprístupné a nezrozumiteľné, aj keď pre osobu bez postihnutia je príjem informácií bez problémov
- Dôraz sa kladie na destinácie s vyšším komfortom a cenou, ale osoba s obmedzenou mobilitou si nemôže také cenové relácie dovoliť, a preto je treba vytvárať riešenie u menších a lacnejších destinácií
- Spolu s oblasťou ubytovania priamo súvisí aj oblasť dopravy (napr. zo ŽST po hotel, či penzión), ktorá môže byť nielen pre ubytovaných, ale aj pre občanov so

zdravotným postihnutím v danom mieste ako špeciálna zmluvná doprava pre ŤZP, niekde nazývané SENIOR TAXI

- Absolútne sa nerieši zamestnanosť zdravotne postihnutých v doprave a turistickom ruchu, čo je ďalšia samostatná oblasť priamo spojená s ekonomikou subjektov, ale aj verejných samospráv, či štátnej správy
- WC pre ŤZP mestá na Slovensku okrem obchodných centier, niektorých železničných a autobusových staníc nemajú vôbec
- Absentuje zrazenie hrán u parkovísk a vchod na chodníky
- Absentuje napojenie bezbariérových opatrení od destinácie do mesta, k dopravným uzlom a pod.

Tieto a mnohé ďalšie skutočnosti rovnako ako nedostatok informácií vedú osobu s obmedzenou mobilitou k tomu, že takéto miesto, aj keď je akokoľvek lákavé pre napr. turistiku miest a obcí, nenavštívi a svoju pozornosť upriami na destináciu, kde je bezbariérovosť a jej rozsah vyšší. Neraz sa stalo, že zdravotne postihnutý klient hotela po ubytovaní zistil nedostatky, ktoré sú závažné a na ich základe ukončil pobyt a zmenil miesto pobytu a bohužiaľ, toto sa stáva hlavne u zahraničných návštevníkov Slovenska, ktorí bezbariérovosť považujú za bežné prostredie. Napokon spolu s tým vznikajú aj problémy v komunikácii so zamestnancami destinácií a pod.

Riešením je samozrejme zabezpečenie bezbariérovosti a to nielen u destinácií, alebo v doprave, ale systematicky a komplexne v rámci prepájania kompetencií, sieťovania aktivít a zdrojových potenciálov tak, aby prístupnosť potrieb osoby s obmedzenou mobilitou bola zabezpečená. K tomu je nutné dodať, že s takýmito opatreniami sa zvyšuje aj bezpečnosť pre každou osobu, nielen pre zdravotne postihnutých, či seniorov. A keď sa otvorí oblasť bezbariérovosti dopravy a ubytovacích zariadení, tým pádom sa otvára aj oblasť služieb, samozrejme. Niektoré príklady nevhodnej aplikácie rekonštrukcií v praxi sú uvedené na obr.1



Obr. 1 Príklady nevhodnej aplikácie normy v rekonštrukcii, Zdroj: Ing. Jan Bartko, súkromný archív

Niektoré členské krajiny EÚ uvádzajú, že vytvorením bezbariérového prostredia komplexným prístupom došlo k nasledovným dopadom:

- Rozvoj cestovného ruchu až o 20%
- Rozvoj dopravy až o 25%
- Rozvoj regionálneho rozvoja a zvýšenie príjmov do regiónu
- Zvýšenie spolupráce s mimovládnyimi organizáciami a rozšírenie rozsahu ich činnosti pre občanov a návštevníkov mesta
- Rozvoj služieb v meste, či regióne
- Zamestnaním zdravotne postihnutej osoby zlepšenie ekonomickej situácie a postavenia na trhu subjektu
- Vytvorenie služieb určených pre osoby s obmedzenou mobilitou, ktoré môžu využívať aj osoby bez postihnutia
- Zníženie rizika nedostatku pracovných síl tým, že sa zamestnali osoby s obmedzenou mobilitou v tých pozíciách, kde ich postihnutie nevytvára prekážku pre výkon práce
- Zvýšenie bezpečnosti v doprave
- Zníženie reklamácií u turistických destinácií
- Rozvoj návratu návštevníkov a pod.

ZÁVER:

Na Slovensku je bezbariérovosť zatiaľ iba ako často nevyužívaný potenciál... v súčasnosti sme pristúpili k niektorým sektorovým opatreniam, kde musíme začať s analýzami konkrétneho prostredia, nakoľko nikde nie je reálny stav potrieb a nákladovosti potrebných opatrení a zmien. Keď sa pozrieme do iných členských krajín EÚ, máme veľa pozitívnych príkladov. Ale ani Slovensko neostáva v európskom priestore, paradoxne oproti stavu tu, v našej krajine, pozadu. Navrhli sme a navrhujeme zosúladovanie pravidiel bezbariérovosti v európskom priestore, v oblasti dopravy a pod. Základnou bariérou je však stále bariéra v hlave tých, ktorí môžu prostredie zmeniť.

Sme toho názoru, že v priebehu niekoľkých rokov tak, ako sa postupne rieši problematika bariér v legislatívnej podobe v súčasnej dobe na Slovensku sa bude objavovať čím viac výsledkov, ktoré budú slúžiť tým, ktorí ich potrebujú a bez ktorých sa mnohí ani nezaobídu... potom je možné očakávať až ekonomické a reálne výsledky.

LITERATÚRA:

[1] TP 048, Technické podmienky na navrhovanie debarierizačných opatrení pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie na pozemných komunikáciách, Ministerstvo dopravy a výstavby SR, Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií, 10.6.2019

[2] NARIADENIE KOMISIE (EÚ) č. 1300/2014 z 18. novembra 2014 o technických špecifikáciách interoperability týkajúcich sa prístupnosti železničného systému Únie pre osoby so zdravotným postihnutím a osoby so zníženou pohyblivosťou, Úradný vestník Európskej únie L 356/110

[3] Predpis zabezpečenie interoperability na ŽSR, ŽSR R2, Odbor 150 GR ŽSR, 1.10.2010

[4] Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/57/ES zo 17.júna 2008 o interoperabilite systému železníc v Spoločenstve

[5] Dohovor OSN o právach osôb so zdravotným postihnutím, USTAD, www.worlddisabilityunion.org

[6] Svetové združenie zdravotne postihnutých (WDU)

[7] Kučera, P., Majerčák, J.: BEZBARIEROVOSŤ AKO ZÁKLAD MOBILITY A PRÍSTUPU
Logistika Ekonomika Prax, 2018, ISSN 1336-5851

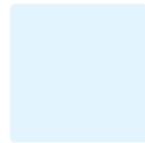


**Vysoká škola
logistiky**
o.p.s.

Profesní přístup k výuce logistiky v podmínkách nového vysokoškolského zákona

[a] Palackého 1381/25
750 02 Přerov I – Město
[w] www.vslg.cz

[t] +420 581 259 120
[f] +420 581 259 131
[@] vslg@vslg.cz

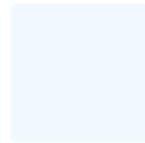
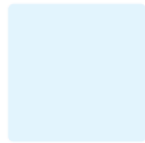


Co je LOGISTIKA

LOGISTIKA je nauka o **pohybu materiálu, řízení toku materiálu a zboží.**

LOGISTIKA je soubor činností, které mají zajistit, aby **zboží bylo doručeno ve správném množství, ve správném čase, ve správné kvalitě a na správné místo určení za správnou cenu.**

Cílem LOGISTIKY jsou **konkurenceschopné služby a činnosti za přijatelné náklady.**



HISTORIE VŠLG

2004 Akreditace bakalářského studijního programu

2005 Edukační centrum v Praze

2007 Akreditace navazujícího magisterského studijního programu

2012 Doktorské studium při ČVUT

2018 Akreditace profesně zaměřeného bakalářského studijního programu Logistika (specializace Informatika pro logistiku)

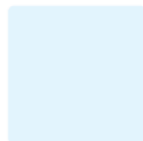
2019 Akreditace profesně zaměřeného bakalářského a navazujícího magisterského studijního programu Logistika



Praha

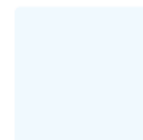


Přerov



Bc.

Bakalářské studium





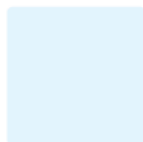
PŘEDMĚTOVÁ SKLADBA Bc. STUDIA

6. semestr	PROFILOVÉ PŘEDMĚTY DLE OBORŮ
5. semestr	Společný bakalářský základ 3. až 6. semestr
4. semestr	
3. semestr	
2. semestr	Společný bakalářský základ POVINNÉ PŘEDMĚTY PRO VŠECHNY OBORY 1. a 2. semestr
1. semestr	

Logistika ve službách - LOS

Logistika v dopravě - DOL

Informatika pro logistiku - IPL

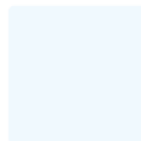
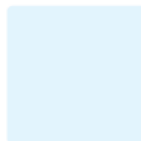


OBOR LOGISTIKA V DOPRAVĚ

Povinné (P)										
6	Logistika (Z)	Řídicí a informační systémy (ZK)	Přepravní a manipulační prostředky (ZK)					KR	ZK	Z
	0 + 1	2 + 1	2 + 1							
	4	6	6					16	2	1
5	Logistika a udržitelný rozvoj (Z)	Právo (ZK)	Praxe k bakalářské práci (Z)	Logistická centra (ZK)	Logistika železniční a vodní dopravy (ZK)			KR	ZK	Z
	2 + 0	3 + 0	0 + 3	2 + 2	2 + 2					
	2	5	15	8	8			28	2	3
4	English for Logistics (Z)	Řízení systémů (ZK)	Marketing (ZK)	Geografické informační systémy (Z)	Dopravní logistika (ZK)	Logistika silniční a let. dopravy (ZK)		KR	ZK	Z
	0 + 4	2 + 1	2 + 1	2 + 2	2 + 1	2 + 2				
	5	5	4	5	8	8		35	4	2
3	English for Logistics (Z)	Statistika (ZK)	Management (Z)	Ekonomika podniku (ZK)	Dopravní systémy (ZK)	Dopravní geografie (ZK)		KR	ZK	Z
	0 + 4	3 + 2	3 + 0	2 + 2	2 + 2	2 + 1				
	5	5	4	4	8	6		30	4	2
2	Anglický jazyk II. (Z)	Informatika (ZK)	Teorie systému (ZK)	Mikroekonomie (ZK)	Fyzika (ZK)			KR	ZK	Z
	0 + 2	2 + 1	2 + 2	2 + 1	3 + 2					
	3	6	7	5	9			30	4	1
1	Anglický jazyk I. (Z)	Matematika (ZK)	Logistika (ZK)	Makroekonomie (ZK)	Aplikační software MS Office (Z)			KR	ZK	Z
	0 + 2	3 + 3	3 + 1	2 + 1	0 + 3					
	3	9	7	5	5			29	3	2

Volitelné předměty

Cizí jazyky								1	0	1
-------------	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---



OBOR LOGISTIKA VE SLUŽBÁCH

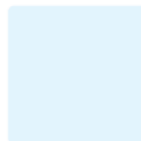
Povinné (P)										
6	Logistika (Z)	Veřejná správa, kontrolní systémy a audity (ZK)	Správa veřejných financí (Z)					KR	ZK	Z
	0 + 1	2 + 2	2 + 1							
	4	8	6					18	3	1
5	Logistika a udržitelný rozvoj (Z)	Právo (ZK)	Praxe k bakalářské práci (Z)	Služby v pojišťovnictví a bankovníctví (ZK)	Živnostenské podnikání (ZK)			KR	ZK	Z
	2 + 0	3 + 0	0 + 3	2 + 2	2 + 1					
	2	5	15	8	7			37	2	3
4	English for Logistics (Z)	Řízení systémů (ZK)	Marketing (ZK)	Geografické informační systémy (Z)	Služby soc. zabezp. a ochrany veř. zdraví (ZK)	Služby hospodářské povahy (ZK)		KR	ZK	Z
	0 + 4	2 + 1	2 + 1	2 + 2	2 + 2	2 + 2				
	5	5	4	5	8	8		35	4	2
3	English for Logistics (Z)	Statistika (ZK)	Management (Z)	Ekonomika podniku (ZK)	Služby vzdělání, kultury a zaměst. (ZK)	Účetnictví II (Z)		KR	ZK	Z
	0 + 4	3 + 2	3 + 0	2 + 2	2 + 2	1 + 2				
	5	5	4	4	8	5		29	3	3
2	Anglický jazyk II. (Z)	Informatika (ZK)	Teorie systému (ZK)	Mikroekonomie (ZK)	Fyzika (ZK)			KR	ZK	Z
	0 + 2	2 + 1	2 + 2	2 + 1	3 + 2					
	3	6	7	5	9			30	4	1
1	Anglický jazyk I. (Z)	Matematika (ZK)	Logistika (ZK)	Makroekonomie (ZK)	Aplikační software MS Office (Z)			KR	ZK	Z
	0 + 2	3 + 3	3 + 1	2 + 1	0 + 3					
	3	9	7	5	5			29	3	2

Volitelné předměty

Cizí jazyky								1	0	1
-------------	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---

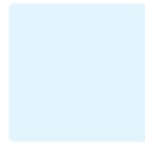
Specializace: Informatika pro logistiku

1	Business English (Z)	Makroekonomie (ZK)	Matematika (ZK)	Logistika (ZK)	Aplikační software MS Office (Z)			KR	ZK	Z	Společná část - povinné předměty
	0 + 2	2 + 1	3 + 3	3 + 1	0 + 3						
	2	5	7	6	3			23	3	2	
2	Business English (Z)	Mikroekonomie (ZK)	Fyzika (ZK)	Teorie systému (ZK)	Informatika (ZK)		Praxe	KR	ZK	Z	Specializace - povinné předměty
	0 + 2	2 + 1	3 + 2	2 + 2	2 + 1		2t				
	2	5	7	6	6		6	32	4	2	
3	English for Logistics (Z)	Ekonomika podniku (ZK)	Statistika (ZK)	Algoritmizace a programování (ZK)	Povinně volitelný předmět A (ZK)	Povinně volitelný předmět B (ZK)	Praxe	KR	ZK	Z	Specializace - povinně volitelné předměty PZ-A
	0 + 2	2 + 2	3 + 2	2 + 2	2 + 2	2 + 1	3t				
	2	5	5	5	5	5	8	35	5	2	
4	English for Logistics (Z)	Management a marketing (ZK)	Geografické informační systémy (ZK)	Modelování a simulace logistických procesů (ZK)	Povinně volitelný předmět A (ZK)	Povinně volitelný předmět B (ZK)	Praxe	KR	ZK	Z	Povinně volitelné předměty PZ-B
	0 + 2	2 + 1	1 + 4	2 + 2	2 + 2	2 + 1	3t				
	2	4	5	5	5	5	8	34	5	2	
5	English for Presentations (Z)	Právo (ZK)	Logistika výrobních systémů (ZK)	Databáze (ZK)	Automatická identifikace (ZK)	Povinně volitelný předmět A (ZK)	Praxe	KR	ZK	Z	Odborná praxe
	0 + 2	3 + 0	2 + 2	2 + 2	2 + 2	2 + 2	1t+3t				
	2	4	6	5	5	5	10	37	5	2	
6	Praxe k bakalářské práci (Z)	Řídicí a informační systémy pro logistiku (ZK)	Umělá inteligence (ZK)	Povinně volitelný předmět A (ZK)				KR	ZK	Z	
	0 + 1	2 + 2	2 + 2	2 + 2							
	4	5	5	5				19	3	1	
Povinně volitelné předměty PZ-A											
3	Zpracování a prezentace dat (ZK)							5	1	0	
	Počítačová grafika (ZK)							5	1	0	
4	Komunikační technologie (ZK)							5	1	0	
	Operační systémy (ZK)							5	1	0	
5	Aplikované programování (ZK)							5	1	0	
	Uživatelské rozhraní (ZK)							5	1	0	
6	Cloudové služby (ZK)							5	1	0	
	Informační bezpečnost (ZK)							5	1	0	
Povinně volitelné předměty PZ-B											
3	Dopravní a spediční činnost (ZK)							5	1	0	
	E-government (ZK)							5	1	0	
4	Přepavní a manipulační prostředky (ZK)							5	1	0	
	Teorie rizik (ZK)							5	1	0	
Volitelné předměty											
	Jiný cizí jazyk (Z)							1	0	1	
	Anglická konverzace (Z)							1	0	1	



Ing.

Navazující magisterské studium



Ing. PROGRAM „LOGISTIKA“

Profilace studijního programu Logistika

- » Logistika a řízení dopravních procesů
- » Logistika a řízení výrobních procesů



Ing. PROGRAM „LOGISTIKA“

Vysoká škola logistiky o.p.s.										
Navazující magisterský studijní program: Logistika										
Logistika										
1	English for Supply Chain Management I (Z)	Matematika v inženýrské praxi (ZK)	Mechanizační a manipulační prostředky v logistice (ZK)	Logistické informační systémy (ZK)	Logistika ve službách (ZK)	Povinně volitelný předmět A (ZK)	Logistika - rozdílový předmět (ZK)	KR	ZK	Z
	0 + 2	2 + 3	2 + 2	2 + 2	2 + 2	2 + 2	2 + 2			
	4	8	5	5	2	6	0	30	5	1
2	English for Supply Chain Management II (Z)	Fyzika v logistických procesech (ZK)	Modelování a simulace logist. procesů (ZK)	Kvantit. metody v rozhodování (ZK)	Povinně volitelný předmět A (ZK)	Povinně volitelný předmět B (ZK)	Odborná praxe I (Z)	KR	ZK	Z
	0 + 2	2 + 2	1 + 3	2 + 2	2 + 2	2 + 1	3 týdny			
	4	6	4	4	5	2	5	30	5	2
3	Legislativa v logistice (Z)	Rízení dodavatelských systémů (ZK)	Zpětná logistika. Technol. zpracování odpadů. (ZK)	Bezpečnost informačních technologií (ZK)	Povinně volitelný předmět A (ZK)	Povinně volitelný předmět B (ZK)	Odborná praxe II (Z)	KR	ZK	Z
	2 + 0	3 + 2	2 + 2	3 + 2	2 + 2	2 + 1	3 týdny			
	2	7	5	4	5	2	5	30	5	2
4	Rízení jakosti logistických procesů (ZK)	Projektování logistických procesů (ZK)	Diplomový projekt (Z)	Povinně volitelný předmět A (ZK)	Povinně volitelný předmět B (ZK)			KR	ZK	Z
	2 + 1	1 + 3	1 + 4	2 + 2	2 + 1					
	4	3	15	4	4			30	4	1

Společná část - povinné předměty

Povinný rozdílový předmět pro studenty z jiných škol

Povinně volitelné předměty profilujícího základu PZ A

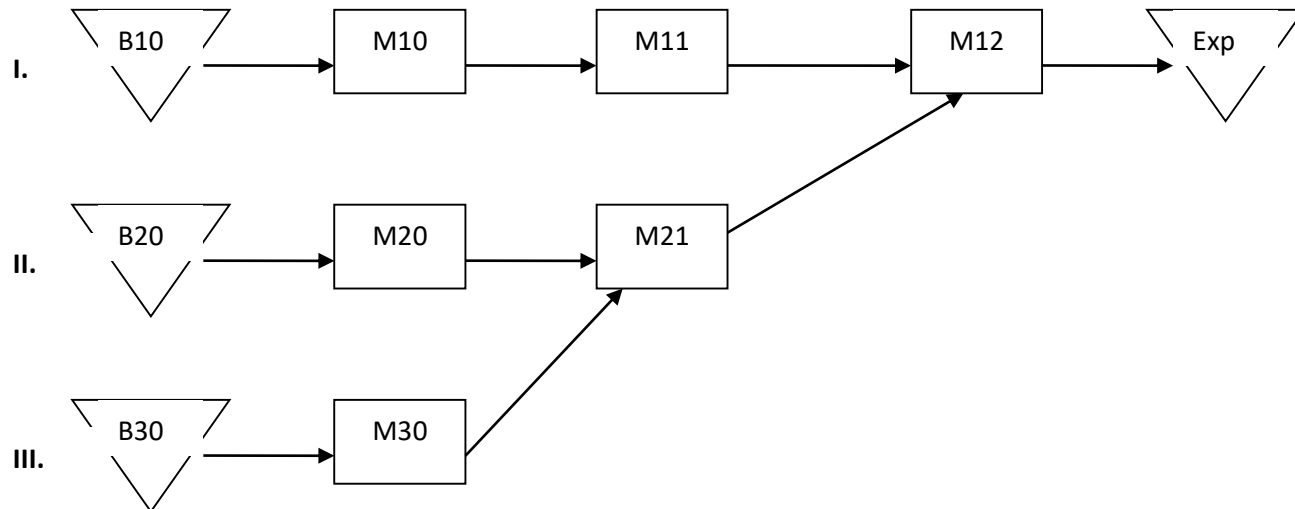
Povinně volitelné předměty PZ-B

Povinně volitelné předměty PZ-A										
1	Dopravní systémy (ZK)							6	1	0
	Výrobní systémy (ZK)							6	1	0
2	Integrované dopravní systémy (ZK)							5	1	0
	Logistika výrobních technologií (ZK)							5	1	0
3	Inteligentní dopravní systémy (ZK)							5	1	0
	Automatizace a robotizace logistických činností (ZK)							5	1	0
4	Přepravení systémy a fixace zboží (ZK)							4	1	0
	Rízení a plánování výroby (ZK)							4	1	0
Povinně volitelné předměty PZ-B										
2	Intermodální přepravní systémy (ZK)							2	1	0
	Obalové systémy a identifikace zboží (ZK)							2	1	0
3	Rízení inovací (ZK)							2	1	0
	Teorie rizik (ZK)							2	1	0
4	Systémy sběru a zpracování dat (ZK)							2	1	0
	Statistické řízení procesů (ZK)							2	1	0
Volitelné předměty										
	Jiný cizí jazyk (Z)							2	0	1
	Anglická konverzace (Z)							2	0	1

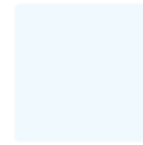
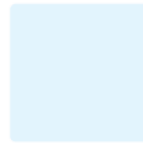


VÝUKA SIMULACE S VYUŽITÍM SOFTWARE CAPTIVATE

Model jednoduché výroby simulačním software WITNESS

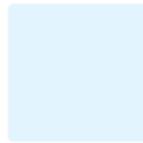


Legenda: I., II. a III. – výrobní linky; B vstupní slad; M – výrobní zařízení; Exp expedice

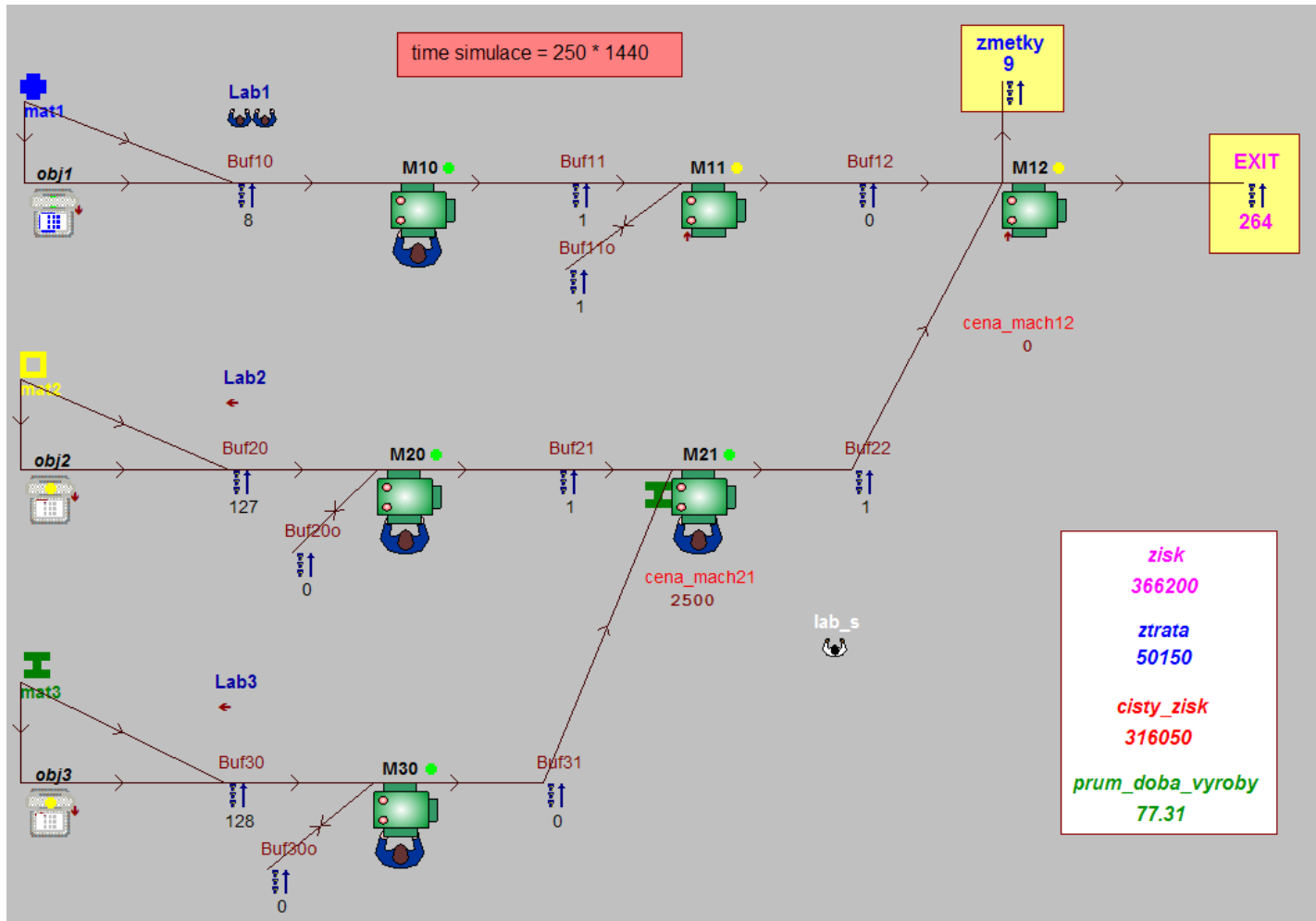


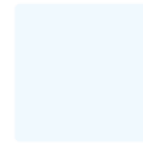
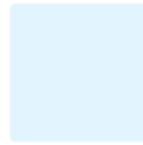
Definice vstupních parametrů:

- vstupní materiál: cena, dodací lhůta, velikost dávky,
- stroje (pracoviště): operační časy, intervaly a časy seřizování, intervaly poruch a časy jejich opravy,
- finanční náročnost: náklady na výrobu u jednotlivých pracovišť, cena výrobku, ceny oprav a seřizování,
- Investiční prostředky: celková možná investice, ceny jednotlivých možných zlepšení (např. snížení – operačního času stroje, času seřízení a oprav, zvýšení – intervalu seřízení a oprav, apod.).



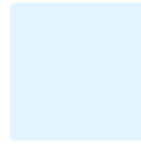
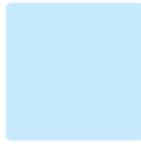
Vytvořený model výroby





Ve vytvořeném modelu jsou sledovány následující parametry

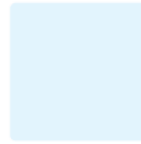
- zisk (prodejní cena – náklady na výrobu – náklady na vyřazené výrobky),
- ztrátovost (náklady na neshodné a dále neopravitelné výrobky),
- využití pracovníků,
- průměrná doba výroby,
- průměrná hodnota kapitálu vázaného v rozpracované výrobě.



Cíl řešení

- provedení optimalizace celého systému s použitím dané investice se zaměřením na:
 - a) maximální produkci,
 - b) minimalizaci výše vázaného kapitálu,
 - c) maximalizaci čistého zisku a
 - d) zkrácení průběžné doby výroby.

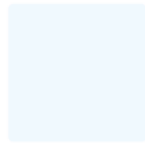
Pro výsledné řešení je nutné stanovit způsob objednávání vstupních materiálů včetně stanovení velikostí nákupních dávek.



Závěr

- program WITNESS umožňuje interaktivní výuku,
- práce pro studenty v předem připraveném modelu,
- nemají dostatečné znalosti s programem,
- příprava výuky s využitím software CAPTIVATE,
- výstupy jsou zpracování videoklipů, popisujících praktické úkony např. definování součástí, strojů, bufferů, proměnných, atd., včetně mluveného komentáře popisující způsoby práce v simulačním programu.



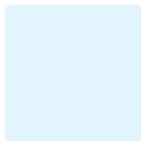
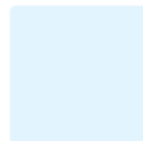


Ukázka videoklipu – definování součástí



Model_2_CP_ML
WITNESS (Model_2 : Base Model.)
File Edit View Model Elements Reports Run Window Help
Select Drawing
Unknown
Model Assistants Both
Simulation
A
B
C
OP10.1
OP20.2
B1:1
B2:1
B3:1
B4:1
B5:1
B6:1
Designer(Basic)
System
Type
Layout Window (120%) : Units : (5.69,9.69)
Detail Part - A
General Attributes Route Actions Costing Reporting Notes
Name: A
Arrivals: Input to Model Exit From Model
Type: Passive
Otevření dialogu Detail Part - A
Vyberte pole se seznamem Type
Actions on Create... X
Actions on Leave... X
OK Storno Nápověda
Designer Elements (75%)
Layout Basic Transport Data Variables Shifts Reports Advanced Six Sigma
Part Buffers Machines Labor
Clock
Time: 0.00 W/airup: 0.00





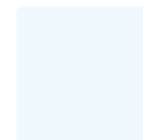
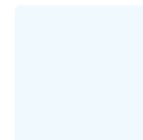
Děkuji za pozornost

Prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.

prorektor pro vzdělávání

E-mail: vaclav.cempirek@vslg.cz

Tel.: 00420 607 935 278



DEFEKTOSKOPIE KOMPOZITNÍCH KONSTRUKCÍ DO- PRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ

Alexander Čapka¹

Klíčová slova:

polymerní kompozitní materiál, nedestruktivní testování, aktivní infračervená termografie, vibrotermografie, teplotní vodivost

Key words:

polymer composite material, non-destructive testing, infra-red thermography, vibrothermographie, thermal diffusivity

Abstrakt:

Polymerní kompozitní materiály (kompozity) jsou ve stavbě dopravních prostředků používány již víc jak 50 let. Kompozity mají výrazně odlišné vlastnosti od klasických konstrukčních materiálů - kovů. Kompozit se skládá ze dvou základních částí: matrice a výztuže. Kompozity se v dopravních prostředcích nejčastěji využívají ve dvou formách, jako laminát a sendvič. Materiály, polotovary a výrobky je nutno z mnoha důvodů zkoušet: zjišťování vlastností, vstupní, výstupní kontrola, poškození provozem, aj. Zkoušky mohou být destruktivní, kdy dojde ke zničení vzorku nebo výrobku a nedestruktivní, kdy pokud nebyla zjištěna vada, může být výrobek dále použit. Jedna z perspektivních metod zkoušení je metoda aktivní infračervené termografie a její varianta, kdy teplotní odezvy jsou vyvolány ultrazvukovou stimulací (vibrotermografie).

Abstract:

Polymer composite materials (composites) have been used in vehicle construction for over 50 years. Composites have markedly different properties from conventional structural materials - metals. The composite consists of two basic parts: matrix and reinforcement. Composites are most often used in vehicles in two forms, such as laminate and sandwich. Materials, semi-finished products and products have to be tested for many reasons: determination of properties, input, output inspection, operation damage, etc. The tests can be destructive, when the specimen or product is destroyed and nondestructive, if the defect is not found, the product can be used. The prospective method of testing is the active infrared thermography method and its variant, where the temperature responses are induced by ultrasound stimulation (vibrothermography).

ÚVOD

V současnosti jsou polymerní kompozitní materiály (PKM) využívány ve stavbě širokého spektra dopravních prostředků. Historicky nejstarší je využití PKM ve stavbě letadel. V současnosti jsou PKM součástí již všech druhů dopravních prostředků. Příkladem může být kompozitní sendvičová deska PUROXIT®, určená zjm. pro osobní železniční vozy (podlahy). V roce 1961 začal vývoj elegantních "Laminátek", dnes lokomotivy řady 230,

¹ Ing. Alexander Čapka, PhD. Vysoká škola logistiky v.o.s., Palackého 1381/25, 750 02 Přerov, Tel: +420 581 259 173, e-mail: alexander.capka@vslg.cz

keré mají kabinu stanoviště strojvedoucího vyrobenou z velkoplošných skelných laminátů metodou vstřikováním do formy, viz obr. 1.

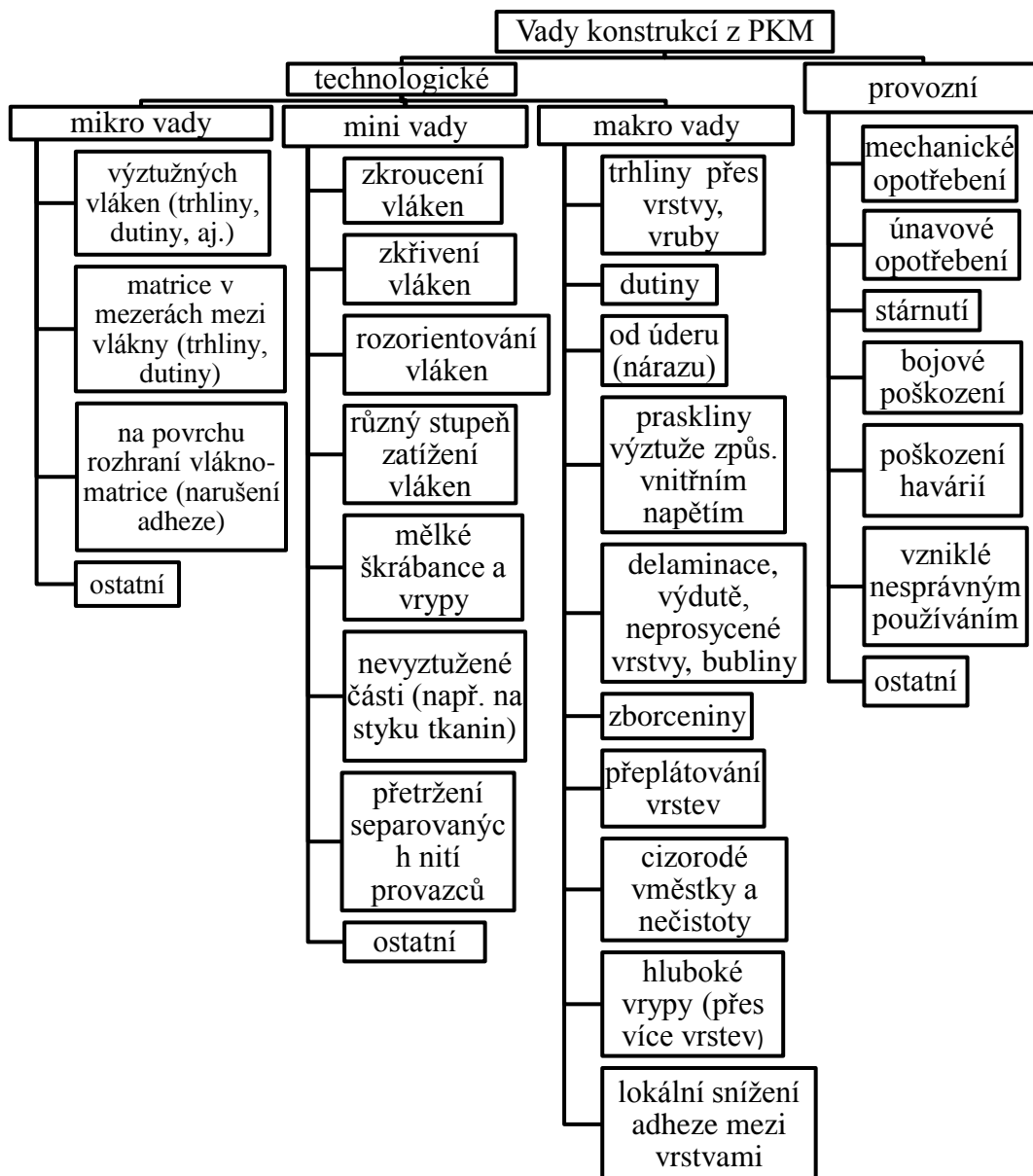


Obr. 1 Lokomotiva řady S 489.0 (230) "Laminátka"

Kompozitní materiál (KM, lze i používat kompozit) je konstrukční materiál složený ze dvou nebo více chemicky a fyzikálně odlišných složek (fází), které se vzájemně mezi sebou nerozpouštějí a mají mezi sebou vždy identifikovatelné fázové rozhraní; skládají se vždy z matrice a výztuže. Polymerní kompozitní materiál má matici (nebo i výztuž) z polymeru. Vláknový kompozit je konstrukční materiál s dlouhou výztuží, kdy délka výztuže mnohonásobně převyšuje její průměr; výztuž musí být pevnější než matrice a musí mít vyšší tuhost jak matrice. Laminát je kompozit vytvořený ze dvou nebo více vrstev (lamin) obsahující vyztužující vlákna orientované v jednom nebo ve více směrech; vzniká až při výrobě polotovaru nebo výrobku. Matrice je základní složka (fáze) kompozitu, která slouží k uložení výztuže, přenáší zatížení na výztuž a zajišťuje tvar výrobku, chrání výztuž před poškozením; obvykle má nižší pevnost než výztuž. Výztuž je zpevňující složkou kompozitu, která u vláknových kompozitů přenáší většinu zatížení a má větší pevnost než matrice a je sestavena z vláken.

Vady v PKM mohou vzniknout ve výrobě nebo v provozu. Výrobní vady zahrnují např. rozlepení nebo neslepené plochy, oblasti s velkým množstvím pryskyřice, vzduchové bubliny, tepelné poškození, impakty (pád), aj. Příčinou těchto vad bývá nesprávné vytvrzování, obrábění (broušení), nesprávná laminace, znečištění, aj. Vady v provozu mohou vzniknout z důvodu poškození nárazem, únavou materiálu, místním přetížením konstrukce, erozí, vlivem provozního okolí (vlhkost, teplota). Mezi nejčastější vady kompozitů patří delaminace a rozlepení konstrukce. Při delaminaci dojde k vzduchovému rozhraní mezi vrstvami v laminátu. Příčinou může být tvorba matricových trhlin vzniklých po nárazu. K rozlepení může dojít díky malé adhezi mezi dvěma prvky. Kritičnost vzniku delaminace nebo rozlepení závisí na rozměrech, druhu zatížení, přítomnosti koncentrátorů napětí, blízkosti okrajů součásti, tvaru součásti, atd.

Vady v kompozitních materiálech je možné rozdělit podle lokalizace na vady vnitřní a povrchové a podle doby, kdy vznikly na vady vzniklé při výrobě a vady z provozu výrobku. K vadám patří i konstrukční vady, jako např. špatně navržené detaily konstrukcí, které mohou mít vliv na vznik napěťových špiček. Na obr. 2 jsou uvedeny vybrané druhy vad PKM.



Obr. 2 Rozdělení vad v konstrukcích z PKM

Materiály, polotovary a výrobky je nutno z mnoha důvodů zkoušet: zjišťování vlastností, vstupní, výstupní kontrola, poškození provozem, aj. Zkoušky mohou být destruktivní, kdy dojde ke zničení vzorku nebo výrobku a nedestruktivní (defektoskopie), kdy pokud nebyla zjištěna vada materiálu, polotovaru nebo výrobku, může být tento dále použit. Provedení jakékoliv destruktivní zkoušky na výrobku (např. vozidle nebo letounu), resp. jeho části, která ještě nemá být dle opravárenské dokumentace vyměněna, není z ekonomického pohledu možné. Proto byla vyvinuta celá řada metod nedestruktivního testování (NDT).

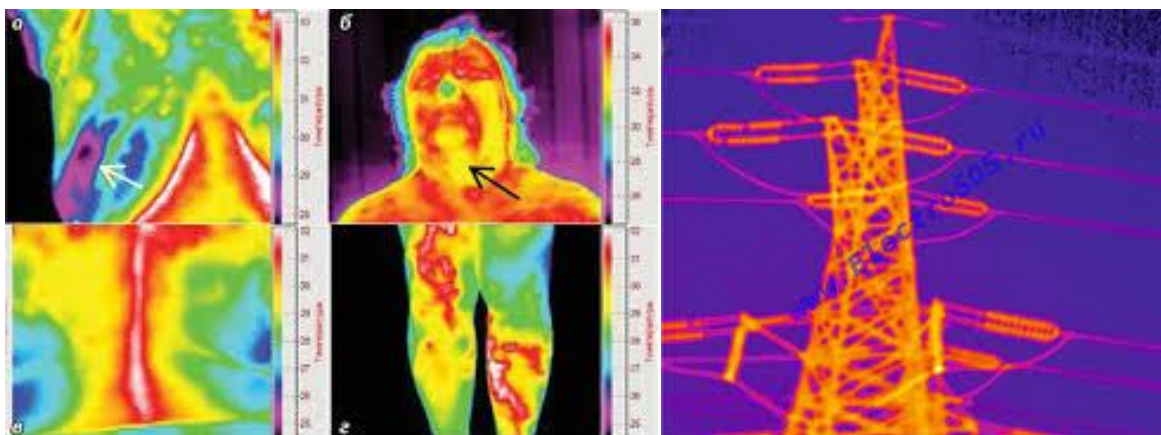
Metody destruktivního testování polymerních kompozitních materiálů jsou převážně standardizované. Některé NDT metody mají také svůj standard. Mnohé z těchto metod jsou známé z testování kovů. Některé tyto metody však neberou do úvahy to, že kovy jsou izotropní materiály a kompozity mají nehomogenní anizotropní struktury. Proto některé stávající metody NDT kompozitních materiálů mají řadu nedostatků, v důsledku čehož v

současné době probíhají studie v předních výzkumných centrech v oblasti NDT zaměřené na vývoj a zlepšování nejučinnějších diagnostických metod pro testování PKM. Jedna z perspektivních metod je metoda aktivní infračervené termografie (IRNDT) a její varianta, kdy teplotní odezvy jsou vyvolány ultrazvukovou stimulací (vibrotermografie). Z velkého množství NDT metod pro zkoušení PKM lze uvést:

- vizuálně-optické metody,
- zvukové metody (např. Tap Test metoda (kladívko)),
- vířivé proudy,
- ultrazvuk (asi nejrozšířenější a nejznámější, např. ultrazvuková spektroskopie),
- elektromagnetické (mikro)vlny,
- počítačová rtg. tomografie (mimo pořadí),
- laser-ultrazvuková defektoskopie,
- laserová vibrometrie,
- laserová shearografie (1. místo, viz dále: hodnocení NDT metod),
- infračervená termografie (2. místo),
- ultrazvuková infračervená termografie (varianta infračervené termografie).

V [1] je provedena analýza vhodnosti uvedených NDT metod pro testování PKM. Nejlepších výsledků lze dosáhnout počítačovou tomografií. Jedná se však o velmi drahou metodu využitelnou zatím pouze v laboratorních podmínkách (proto mimo pořadí). První místo v hodnocení metod NDT zaujala laserová shearografie. Druhou nejvhodnější NDT metodou pro testování PKM je dle [1] aktivní infračervená termografie. Jedná se o metodu řádově levnější než je počítačová tomografie, využitelnou v provozních podmínkách dopravní techniky (i v leteckém provozu).

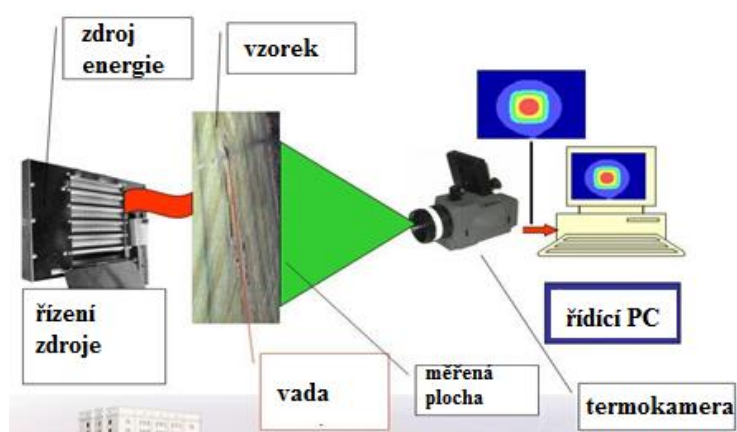
Infra-červená (IR - Infra Red) termografie je analytická technika založená na detekci záření objektů v IR spektru vlnových délek. Takto v souladu se zákonem vyzařování absolutně černého tělesa září všechna tělesa, jejichž teplota je vyšší než absolutní nula. Zařízení, které detekuje a skládá 2D obraz IR záření se obecně nazývá termografická kamera (termokamera). Výsledkem záznamu termokamery je obraz odpovídající intenzitě tepelného vyzařování snímaného objektu. Tento záznam se nazývá termogram. Intenzita tepelného záření objektů přitom přímo souvisí s jejich teplotou. Termogram je proto obrazem rozložení povrchové teploty tělesa a IR termografie se nejčastěji využívá k bezkontaktnímu měření prostorového a časového rozložení teplotních polí. Termografie je pasivní nebo aktivní. Pokud se při měření uměle neovlivňuje teplota součásti a měří se její přirozená teplota nebo přirozeně vzniklé teplotní kontrasty, jedná se o pasivní termografii, obr. 3. Při aktivní termografii se teplota součásti ovlivňuje vnějším zdrojem (bleskové světlo, zdroj teplého vzduchu, ultrazvuková stimulace).



Obr. 3 Příklady pasivní termografie

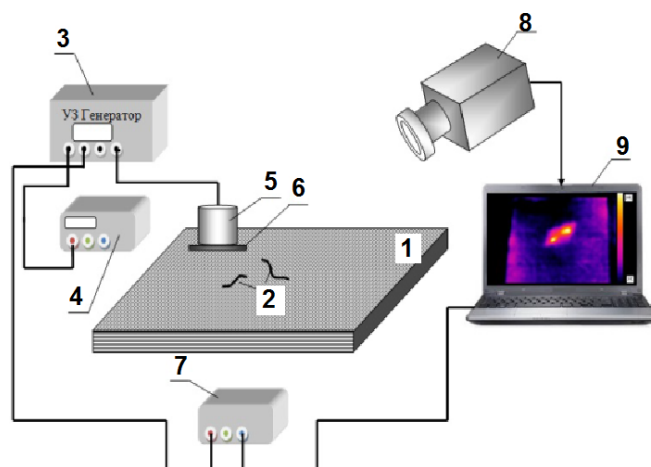
AKTIVNÍ INFRAČERVENÁ TERMOGRAFIE

Teplotní vodivosti materiálu je vlastnost charakterizující vedení tepla. Tato vlastnost popisuje, jak rychle materiál reaguje na změny teploty. Podle hodnoty součinitele teplotní vodivosti lze usuzovat na rychlost změny teploty v určitém místě materiálu v důsledku změny jeho povrchové teploty. Na měřeném objektu je uměle aplikováno vybuzení externím zdrojem (např. studiovým fotobleskem nebo ultrazvukem), který způsobí vznik teplotních kontrastů spojených s materiálovými nehomogenitami nebo výskytem vad v materiálu. Pracoviště pro aktivní infračervenou termografii se skládá z měřeného vzorku, zdroje světla se zdrojem energie s řídicí jednotkou a z termokamery. To vše řídí a vyhodnocuje počítač. Na obr. 4 je znázorněno pracoviště pro aktivní infračervenou termografii. Toto pracoviště se skládá z měřeného vzorku, zdroje světla (blesková halogenová nebo LED lampa) se zdrojem a řídicí jednotkou světla, termokamery a řídicího a vyhodnocovacího počítače.



Obr. 4 Pracoviště aktivní IRNDT

Ultrazvuková infračervená termografie je vhodným doplňkem aktivní IRNDT. Výsledky získané pomocí ultrazvukové a optické stimulace se navzájem doplňují a lze je použít pro syntézu dat. Současně je standardní IRNDT nejúčinnější pro detekci vad s vysokým tepelným odporem a ultrazvuková infračervená termografie je vhodnější pro detekci mikrotrhlin. Na obr. 5 je strukturální schéma experimentálního uspořádání pro ultrazvukovou IR termografii.



Obr. 5 Strukturální schéma experimentálního uspořádání pro ultrazvukovou IR termografii

(1 - vzorek, 2 - defekty, 3 - akustický oscilátor, 4 - ovladač oscilátoru, 5 - snímač, 6 - kontaktní vrstva, 7 - blok synchronizace, 8 - termokamera, 9 - osobní počítač, který zajišťuje sběr a zpracování digitálních dat, jakož i pro analýzu vad)

Fyzikálním základem termografie je Plankův zákon tepelného záření, který popisuje spektrální šíření energetické svítivosti tělesa ($r(\lambda, T)$). Termokamera snímá infračervené záření z povrchu snímaného vzorku a toto záření transformuje na viditelný obraz. Přenos tepla radiací se nachází v teoretickém rozsahu vlnových délek (0,75 – 1000) μm , v praxi (3 – 14) μm . Termokamera teplotu povrchu neměří, ale na základě intenzity infračerveného záření teplotu vypočítává. Snímky pořízené termokamerou lze dále zpracovat v různých programech (Matlab, ThermoFit Pro). Při ohřevu vzorku se využívá Diakovův impuls a Parkerovou metodou [2] se vyhodnocuje pořízený termogram. Parkerovou metodou se zjišťuje teplotní vodivost (thermal diffusivity) a dle rovnice:

$$a = \frac{\lambda}{C \cdot \rho}$$

kde: a je teplotní vodivost [$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$]
 λ – tepelná vodivost [$\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]
 C – tepelná kapacita [$\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]
 ρ – hustota [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]

Ultrazvuková IR termografie je založena na vyhodnocení ekvivalentní tepelné energie generované vadami pod povrchem, které jsou ozářeny mechanickými vlnami v ultrazvukovém rozsahu. Poškození kompozitů je vhodné simulovat se sadou svazků různých tvarů a hloubek, které jsou zdroji tepla s výkonem až několika stovek miliwattů (při frekvenci ultrazvukových vibrací 22 kHz; při použití elektrického magnetostriktoru až několik kilowattů). V oblastech poškození se až 20% akustické energie přemění na tepelnou energii. Takový výkon je dostatečný pro generování teplotních signálů až do (4–12)° C. Zdrojem uvolňování tepla je vnitřní tření stěn defektů a díky zeslabení procesů tepelné difúze lze diagnostikovat defekty umístěné v hloubkách až 1,5 mm.

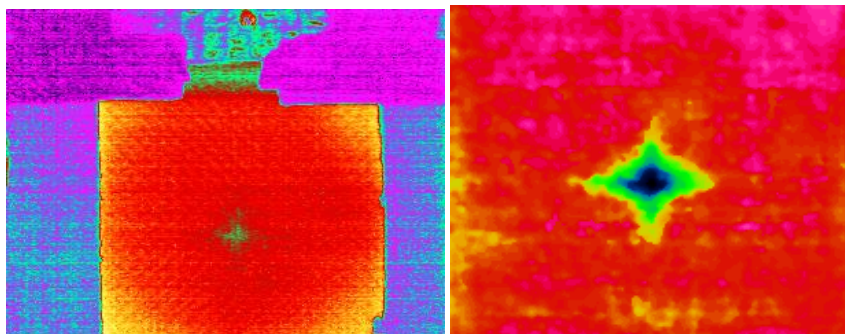
EXPERIMENTÁLNÍ VÝSLEDKY

V průběhu experimentů byly získány čtyři následující skupiny výsledků měření. První skupina experimentů se týkala aktivní IRNDT. Jako vzorky byly použity laminátové desky o rozměrech 100 x 100 mm vyrobené nejjednodušší výrobní technologií ručního laminování za mokra (HLU - Hand Lay-Up). Na matrici byla použita laminační pryskyřice a tvrdidlo EPIKORE Resin MGS LR285. Na výztuž uhlíková tkanina Kordcarbon CC160P1. Na obr. 6 je fotografie použitého vzorku. Následně byly vzorky poškozeny na zkušební padostroj.



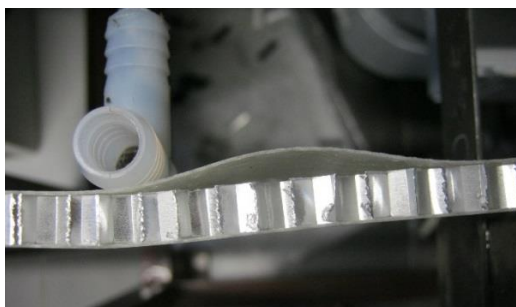
Obr. 6 Vzorek pro aktivní IRNDT

Termokamerou NEC 9100 byly pořízeny snímky (termogramy) poškozených vzorků. Následně byly termogramy zpracovány v programu ThermoFit Pro. Na obr. 7 vlevo je snímek z termokamery (termogram) a vpravo výsledné pole teplotní vodivosti, zpracované vyhodnocovacím počítačem s využitím Fourierovy transformace.

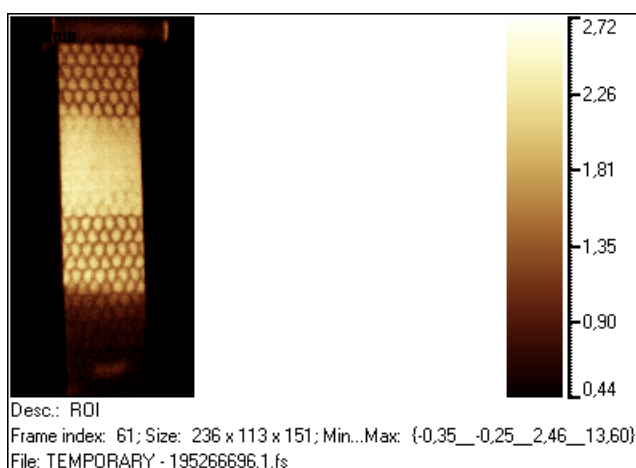


Obr. 7 Termogram (vlevo) a výsledné teplotní pole (vpravo)

Druhá skupina experimentů se opět týkala aktivní IRNDT. Úkolem bylo ověřit, zda lze pomocí IRNDT zjistit poškození sendvičového panelu. Byly vyrobeny vzorky sendvičových panelů s voštinovým jádrem z hliníkové slitiny a potahy (vnější krycí vrstvy) s PKM se skleněnou výztuží i s výztuží z uhlíkových vláken. Poté byly vzorky cyklicky zatěžovány až do odlepení jednoho potahu od jádra. Na obr. 8 je vzorek po ukončení cyklování s odlepeným potahem. Na obr. 9 je zcela jasně vidět hranice odlepení potahu od jádra. V ploše, kde jsou potahy přilepeny k voštinovému jádru je dobře viditelný tvar voštinových buněk. V místě, kde je potah odlepený, je tvar buněk vidět nezřetelně.



Obr. 8 Vzorek s odlepeným potahem



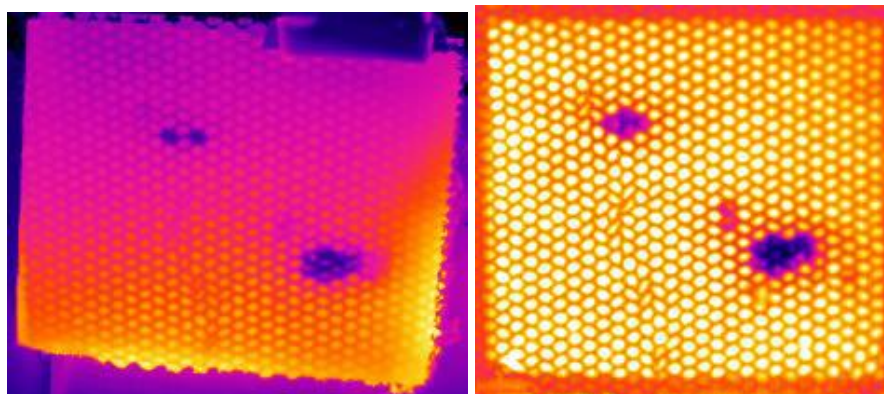
Obr. 9 Termogram poškozeného sendvičového panelu

Třetí skupina experimentů se týkala detekce vody (ledu) v sendvičových panelech leteckých konstrukcí, obr. 10. Při nesprávné technologii výroby a výrobních podmínkách nebo při provozu (např. kroupy), dochází ke vzlínání vody skrz defekty vzniklé při výrobě nebo provozu do jádra sendvičové konstrukce. K prolínání vody dochází i při běžném provozu letadla a to zejm. vlivem změny teploty při změnách výšky (13 km: až -55°C , 0 km: až 55°C), kdy dochází ve výškách kolem 10 km k zamrznutí naakumulované vody a tím k roztahování jádra a následnému odlepování potahů (z PKM). Jedná se o cyklické namáhání leteckých konstrukcí, které nebylo až do roku 2000 známo!



Obr. 10 "Mechanika" křídla civilního letadla ze sendvičových materiálů

Na obr. 11 vlevo je snímek z termokamery (aktivní IRNDT) a vpravo výsledné pole teplotní vodivosti, zpracované vyhodnocovacím počítačem. Na obr. 12 je skutečné poškození klapky osobního letadla. Metoda je podrobně popsána v [3].



Obr. 11 Termogram (vlevo) a výsledné teplotní pole (vpravo) s akumulovanou vodou v jádru sendvičového materiálu

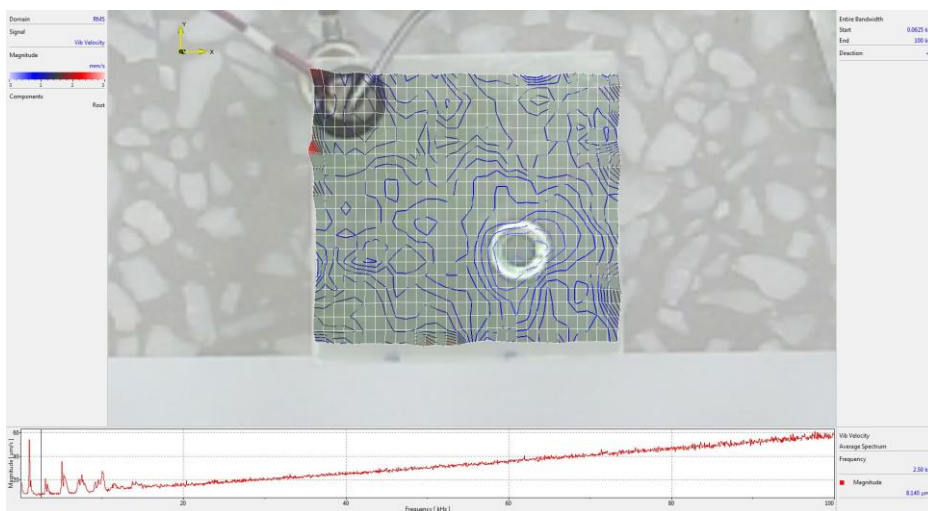


Obr. 12 Poškození klapky letounu - odlepený potah

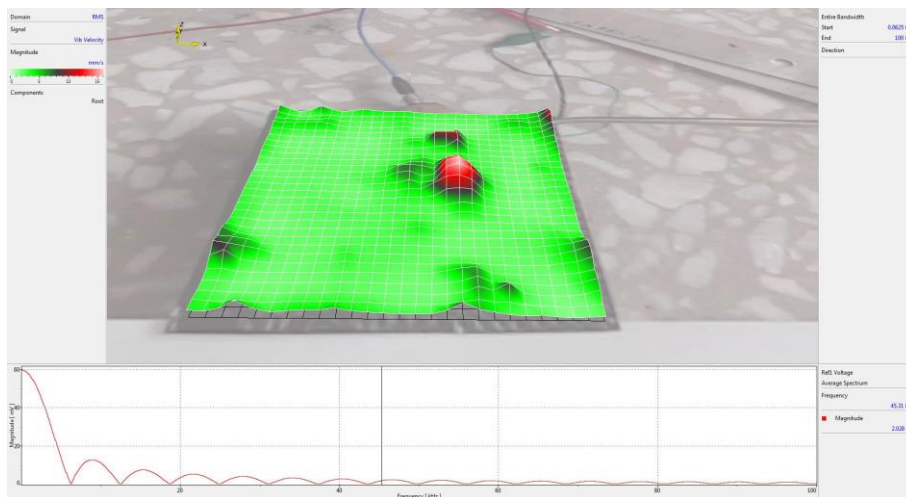
Čtvrtá skupina experimentů se týkala ultrazvukové IR termografie. Na obr. 13 je zalaminovaná kovová podložka v desce z PKM (matrice - pryskyřice, výztuž skelné vlákno). Na obr. 14 je dvourozměrné pole celkových vibračních obrazců v širokopásmovém skenovacím režimu ve frekvenčním rozsahu od 0 do 100 kHz a na obr. 15 toto pole zobrazeno ve 3D.



Obr. 13 Vzorek pro ultrazvukovou IR termografii



Obr. 14 Dvourozměrné pole celkových vibračních obrazců



Obr. 15 Trojrozměrné pole celkových vibračních obrazců (potočeno)

ZÁVĚR

Obr. 7, 9 11, 14 a 15 zcela jasně dokumentují, že metoda IRNDT je metodou, která je schopna odhalit vady v konstrukcích z PKM. Lze konstatovat, že IRNDT poskytuje grafické výstupy srozumitelnější (čitelnější), než např. klasické ultrazvukové defektoskopické metody.

Experimenty potvrdily, že metody IRNDT jsou optimální metody pro praktické využití v diagnostice kompozitních konstrukcí dopravních prostředků včetně letadel. Teprve metoda aktivní IRNDT přinesla po roce 2000 objev příčiny poškození sendvičových konstrukcí letadel vzniklých akumulací vody.

LITERATURA (REFERENCES)

- [1] VAVILOV, Vladimír. *Инфракрасная термография и тепловой контроль*. 1. Moskva: Spektr, 2009. ISBN 978-5-904270-05-6.
- [2] PARKER W.J. a R.J. JENKINS, et al., *A Flash Method of Determining Thermal Diffusivity, Heat Capacity, and Thermal Conductivity*. U.S. Navy Report USNRDL-TR-424, May 1960
- [3] VAVILOV, V. P., Y. PAN, A. I. MOSKOVCHENKO a A. ČAPKA. Modelling, detecting and evaluating water ingress in aviation honeycomb panels. *Quantitative InfraRed Thermography Journal*. 2017, 14(2), 206-217. DOI: 10.1080/17686733.2017.1317443. ISSN 1768-6733.



LOGISTIKA – EKONOMIKA – PRAX 2019

8. ROČNÍK MEDZINÁRODNEJ VEDECKEJ KONFERENCIE

27. NOVEMBER 2019

VYSOKÁ ŠKOLA LOGISTIKY, PŘEROV, ČESKÁ REPUBLIKA

Stav výstavby siete diaľnic a rýchlostných komunikácií so zameraním na prepojenie ČR a SR

Ing. Ivan Mokrý

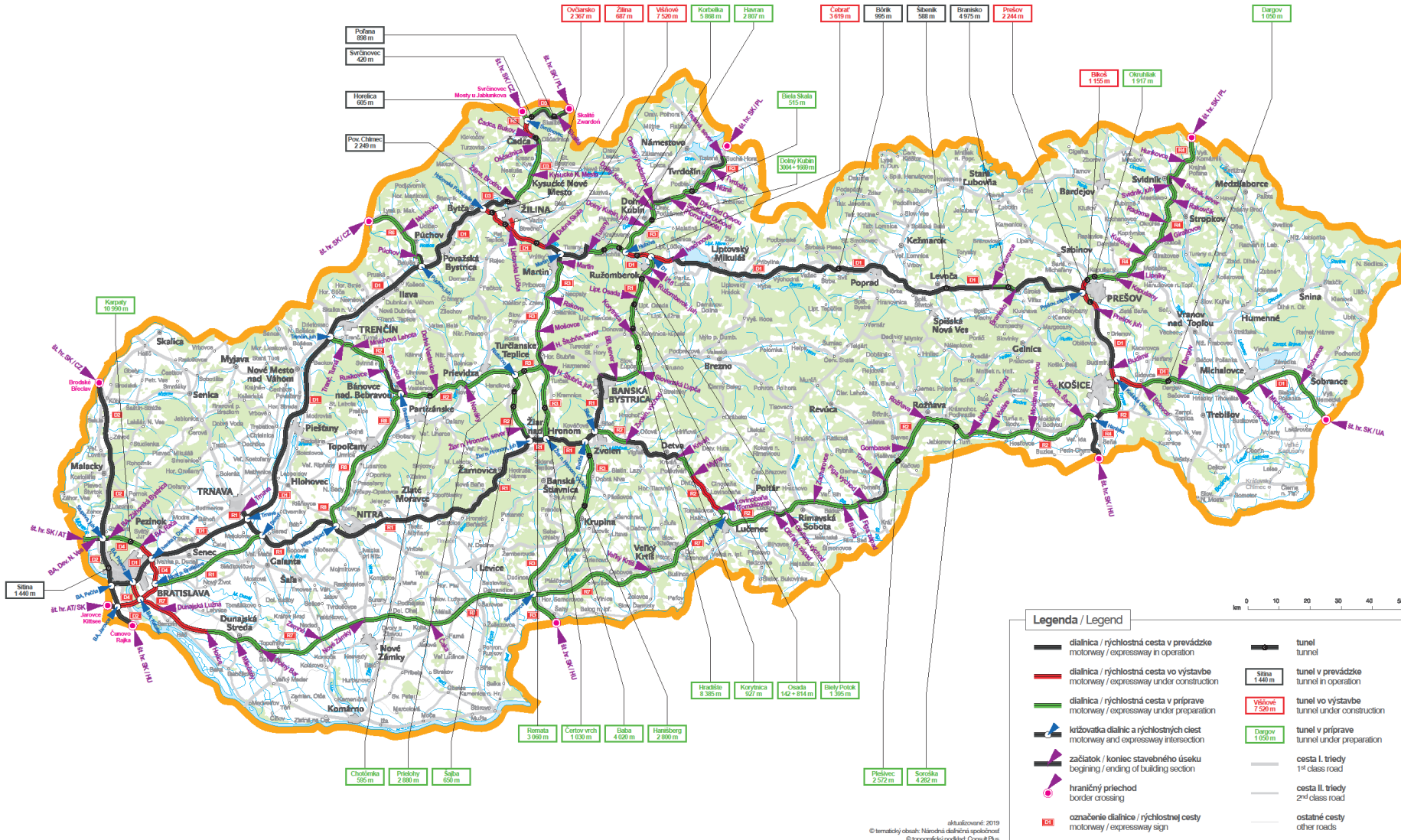
TEN - T CORE NETWORK CORRIDORS



-  Baltic - Adriatic
-  Rhine - Danube
-  Orient/East - Med

SIEŤ DIAľNIC A RÝCHLOSTNÝCH CIEST NA SLOVENSKU

MOTORWAYS AND EXPRESSWAYS NETWORK IN SLOVAKIA



Sieť diaľnic a rýchlostných ciest SR

Diaľničná sieť

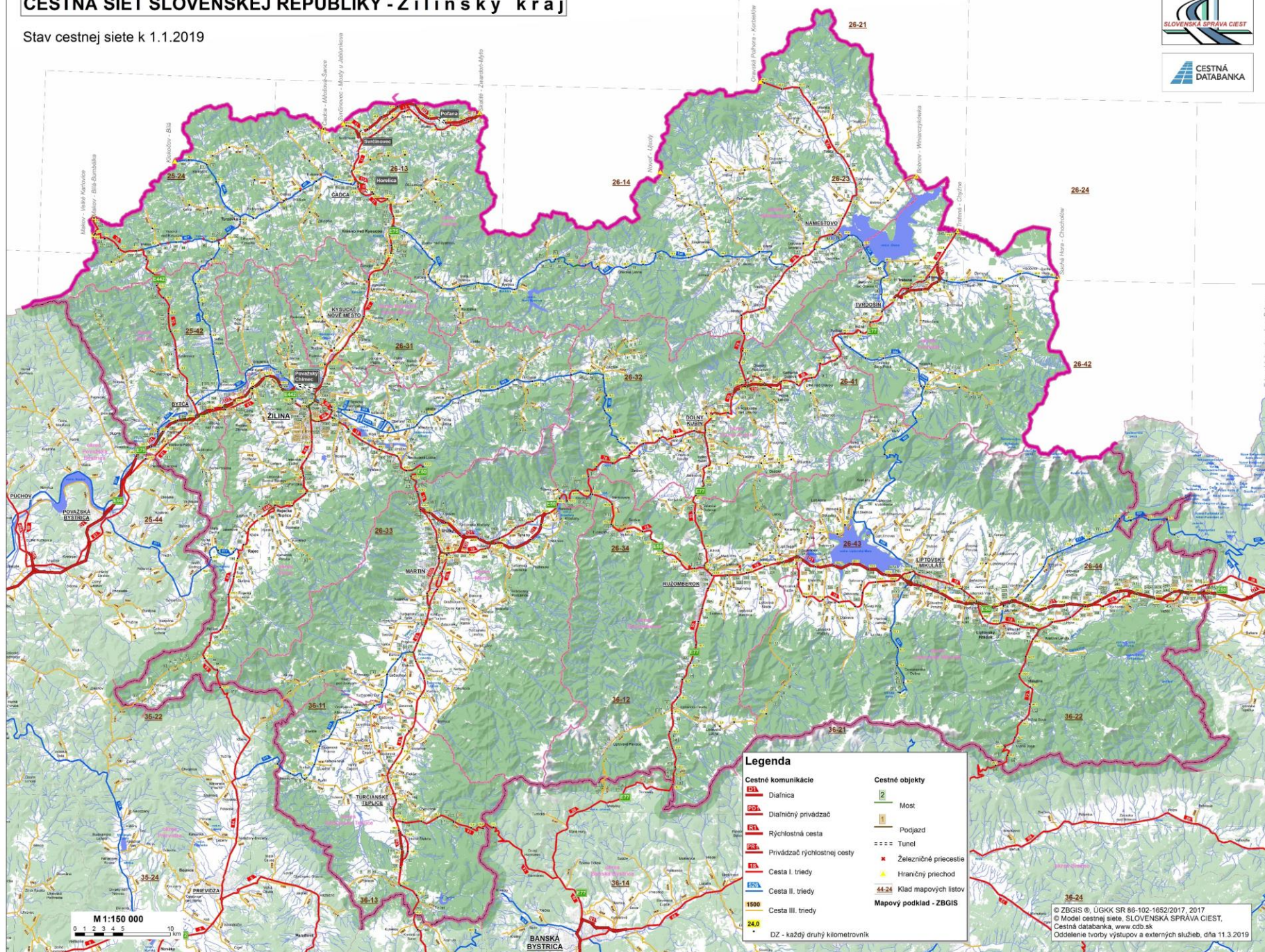
- D1 Bratislava (Petržalka - križovatka s D2) - Trnava - Trenčín - Žilina - Prešov - Košice - štátna hranica SR/Ukrajina
- D2 štátna hranica ČR/SR - Kúty - Malacky - Bratislava - štátna hranica SR/MR
- D3 Žilina - Kysucké Nové Mesto - Čadca - Skalité - štátna hranica SR/PR
- D4 štátna hranica Rakúsko/SR - Bratislava - križovatka D2 Jarovce - križovatka Rovinka - križovatka s D1 Ivanka pri Dunaji-sever - križovatka s cestou II/502 - križovatka s cestou I/2 - križovatka s D2 Stupava juh - štátna hranica SR/Rakúsko

Sieť rýchlostných ciest

- R1 Trnava - Nitra - Žarnovica - Žiar nad Hronom - Zvolen - Banská Bystrica - Ružomberok
- R2 križovatka s D1 Trenčín - Prievidza - Žiar nad Hronom - Zvolen - Lučenec - Rimavská Sobota - Rožňava - Košice
- R3 štátna hranica MR/SR Šahy - Zvolen - Žiar nad Hronom - Turčianske Teplice - Martin - Kraľovany - Dolný Kubín - Trstená - štátna hranica SR/PR
- R4 štátna hranica MR/SR - Milhošť - Košice - Prešov - Svidník - štátna hranica SR/PR
- R5 štátna hranica ČR/SR Svrčinovec - križovatka s D3
- R6 štátna hranica ČR/SR Lysá pod Makytou - Púchov - Beluša
- R7 Bratislava - Dunajská Streda - Nové Zámky - Veľký Krtíš - Lučenec
- R8 Nitra - Topoľčany - Hradište - križovatka s R2

CESTNÁ SIĚŤ SLOVENSKEJ REPUBLIKY - Žilinský kraj

Stav cestnej siete k 1.1.2019



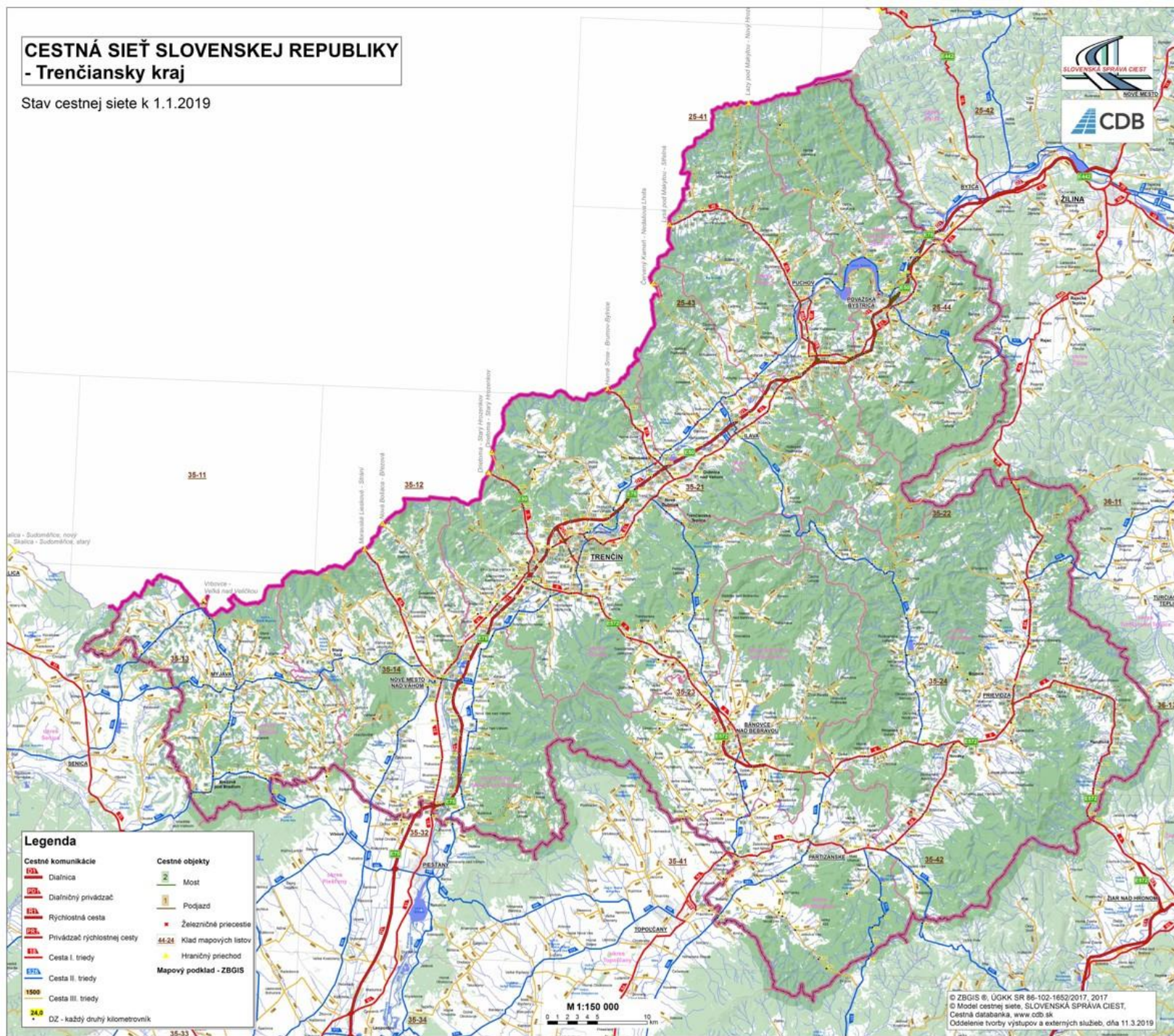
Legenda	
Cestné komunikácie	Cestné objekty
Diaľnica	Most
Diaľničný prívádzač	Podjazd
Rýchlostná cesta	Tunel
Prívádzač rýchlostnej cesty	Železničné precestie
Cesta I. triedy	Hraničný priechod
Cesta II. triedy	Klad mapových listov
Cesta III. triedy	Mapový podklad - ZBGIS
1500	
24.0	
•	
	DZ - každý druhý kilometrovník

M 1:150 000
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km

© ZBGIS © ÚGKK SR 86-102-1652/2017, 2017
© Model cestnej siete, SLOVENSÁ SPRÁVA CIEST,
Cestná databanka, www.cdb.sk
Oddelenie tvorby výstupov a externých služieb, dňa 11.3.2019

CESTNÁ SIŤ SLOVENSKEJ REPUBLIKY - Trenčiansky kraj

Stav cestnej siete k 1.1.2019



Legenda

Cestné komunikácie

- Diaľnica
- Diaľničný privádzac
- Rýchlostná cesta
- Privádzac rýchlostnej cesty
- Cesta I. triedy
- Cesta II. triedy
- Cesta III. triedy
- DZ - každý druhý kilometrovík

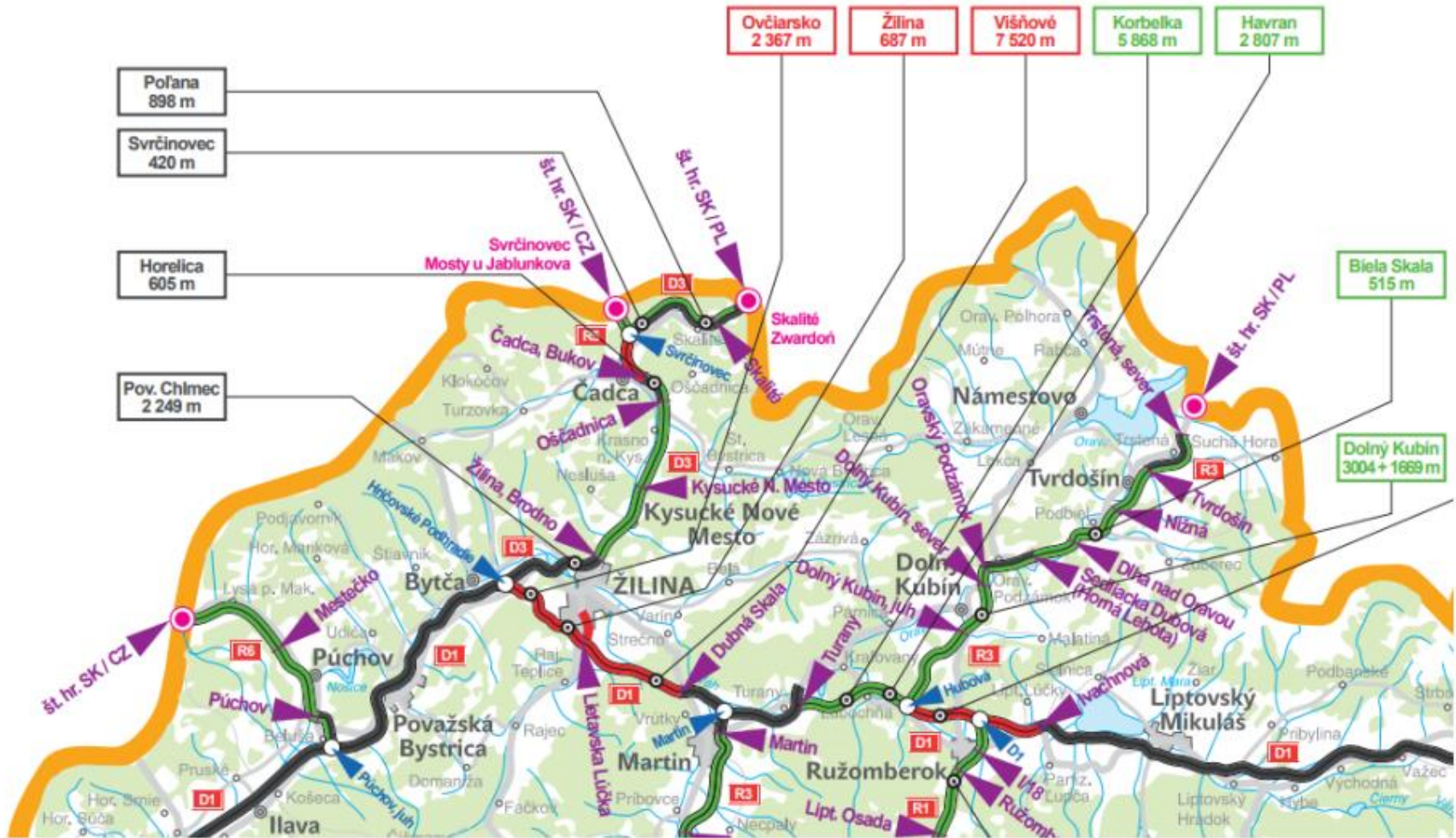
Cestné objekty

- Most
- Podjazd
- Železničné priecestie
- Klad mapových listov
- Hraničný prechod

Mapový podklad - ZBGIS

M 1:150 000
0 1 2 3 4 5 10 km

© ZBGIS & ÚGKK SR 86-102-1652/2017, 2017
© Model cestnej siete, SLOVENSKÁ SPRÁVA CIEST,
Cestná databanka, www.cdb.sk
Oddelenie tvorby výstupov a externých služieb, dňa 11.3.2019



P. č.	Ťah	Úsek	Termín ukončenia	
			Deklarovaný	Reálny
1	D1	Lietavská Lúčka - Višňové - Dubná Skala (1. fáza)	2017	2026
2	D1	Lietavská Lúčka - Višňové - Dubná Skala (2. fáza)		
3	D1	Hubová – Ivachnová (1. fáza)	2017	2024
4	D1	Hubová - Ivachnová (2. fáza)		
5	D1	Hričovské Podhradie - Lietavská Lúčka (1. fáza)	2014	2019
6	D1	Hričovské Podhradie - Lietavská Lúčka (2. fáza)		
7	D1	Privádzač Lietavská Lúčka - Žilina	2016	2019
8	D3	Čadca, Bukov - Svrčinovec	2015	2020
9	D1	Turany - Hubová	2016	2028
10	D3	Žilina Brodno - Kysucké Nové Mesto	2016	2021
11	D3	Kysucké Nové Mesto - Oščadnica	2016	
12	R5	Svrčinovec - št. hr. SR/ČR	2015	
13	D3	Oščadnica - Čadca Bukov II. profil	2014	
14	R3	Martin - Rakovo	2014	
15	R3	Rakovo - Horná Štubňa	2014	
16	R3	Tvrdošín - Nižná	2018	
17	R3	Dlhá nad Oravou - Sedliacka Dubová	2017	
18	R3	Nižná - Dlhá nad Oravou	2018	
19	R6	Mestečko - Púchov	2022	
20	R3	Oravský Podzámok - Dolný Kubín	2018	
21	R3	Martin - Rakovo	2020	
22	R3	Rakovo - Horná Štubňa	2020	
23	R6	št. hranica SR/ČR - Mestečko	2020	
24	R3	Horná Štubňa - Šášovské Podhradie	2020	
25	D3	Oščadnica – Čadca Bukov, 2. profil (tunel Horelica)	2021	
26	R1	Slovenská Ľupča - Korytnica	2019	
27	R1	Korytnica - Ružomberok	2019	

Ďakujem za pozornosť!

ŘEŠENÍ KRIZOVÝCH SITUACÍ NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH

Blanka Kalupová¹

Abstrakt:

Pozemní komunikace mají nezastupitelnou funkci při zajištění silniční dopravy a dopravní obslužnosti za běžných podmínek i za krizových situací. V případě vzniku mnohých mimořádných událostí a krizových situací je tato dopravní cesta vystavena jejich negativnímu působení. Tento příspěvek se týká problematiky řešení krizových situací na pozemních komunikacích.

Klíčová slova:

pozemní komunikace, mimořádné události, krizové situace,

Abstract:

Roads are of great importance for ensuring road transport and transport services under normal conditions and in crisis situations. In case of emergencies and crisis situations, this transport route is exposed to their negative effects. This paper deals with the issue of solving crisis situations on roads.

Key words:

road transport infrastructure, emergency events, crisis situations

ÚVOD

V životě společnosti nastávají různé mimořádné události, které mají negativní dopad na zdraví a životy obyvatel, dochází ke škodám na majetku a ohrožení životního prostředí. V mnohých případech se jedná o negativní dopady na dopravní infrastrukturu, která pak nemůže plnit svoji funkci. Přitom kvalitní infrastruktura je základní podmínkou pro provozování osobní i nákladní dopravy.

1 MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI A KRIZOVÉ SITUACE

Mimořádné události provázejí lidstvo již od počátku jeho existence. Lidé se již od svého vzniku musely v zájmu své existence vypořádávat s různými živelními pohromami. V posledních desetiletích však lidstvo čím dále, tím více ohrožují i další mimořádné události vyvolané úmyslnou či neúmyslnou činností samotných lidí. Je nezbytné, aby společnost na tyto události reagovala a podle možností se na ně připravila.

Česká republika, v reakci na mimořádné události předchozích let doma i ve světě, přijala v roce 2000 právní předpisy, které se zabývají problematikou krizového řízení a záchranného systému. Jde zejména o Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení (krizový zákon) a jeho prováděcí předpis Nařízení vlády č. 462/2000 Sb., dále Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a jeho prováděcí předpis Nařízení vlády č. 463/2000 Sb. a Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy.

Pojem mimořádná událost je definován v zákoně o integrovaném záchranném systému jako škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie,

¹ Blanka Kalupová, Ing., Vysoká škola logistiky o.p.s., Palackého 25, 750 00 Přerov, ČR, externí doktorand FBI ŽU v Žilině, +420/581 259 132, blanka.kalupova@vslg.cz

kteří ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. Mimořádná událost je nenadálý částečně nebo zcela neovládaný, časově a prostorově ohraničený děj, který vznikl v souvislosti s provozem technických zařízení, působením živelných pohrom, neopatrným zacházením s nebezpečnými látkami nebo v souvislosti s epidemiemi a dalšími negativními vlivy. [1]

Pokud se intenzita ohrožení zvyšuje, dosahuje značný rozsah a ohrožení již není možné odvrátit běžnou činností správních orgánů a složek integrovaného záchranného systému, je k řešení vzniklé situace nutné použít nadstandardních opatření státu a použít nadstandardní zdroje, síly a prostředky. Mimořádná událost přerůstá do krizové situace. Pro zdolávání následků krizových situací se vyhláší krizové stavy. Krizovou situací je tedy mimořádná událost, při níž je vyhlášen stav nebezpečí nebo nouzový stav nebo stav ohrožení státu. Přehled vybraných údajů ke krizovým stavům je v tabulce 1.

Tab. 1 Přehled vybraných údajů ke krizovým stavům

Krizový stav	Vyhlašuje	Pro území	Nejdelší doba trvání
stav nebezpečí	hejtman kraje	celý kraj nebo část kraje	30 dnů (déle se souhlasem vlády)
nouzový stav	Vláda ČR	celý stát nebo omezené území státu	30 dnů (déle se souhlasem poslanecké sněmovny)
stav ohrožení státu	Parlament ČR na návrh Vlády ČR	celý stát	není omezeno

Zdroj: vlastní zpracování podle [2]

Zvládat krizové situace efektivním způsobem umožňuje krizové řízení. Jedná se o souhrn řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik a plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravou na krizové situace a jejich řešením. [2]

2 KRIZOVÉ ŘÍZENÍ V OBLASTI SILNIČNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Krizové řízení týkající se působení a dopadů mimořádných událostí a krizových situací na pozemní komunikace se týká všech úrovní orgánů krizového řízení v České republice, vlastníků a správců jednotlivých pozemních komunikací a Integrovaného záchranného systému ČR. Na nejvyšším stupni se jedná o vládu a jednotlivá ministerstva.

Ministerstva v rámci odpovědnosti za svoji připravenost na činnost za krizových situací plní podle krizového zákona funkci orgánů krizového řízení a vytváří pracoviště krizového řízení jako svůj odborný útvar. Koordinačním orgánem v přípravě na krizové stavy je ministerstvo vnitra.

Ministerstvo dopravy je orgánem krizového řízení a zároveň zřizovatelem správce pozemních komunikací ve vlastnictví státu, kterým je Ředitelství silnic a dálnic (ŘSD). ŘSD je státní příspěvková organizace, jejímž předmětem činnosti je výkon vlastnických práv státu k nemovitostem tvořícím dálnice a silnice I. třídy, zabezpečení správy, údržby a oprav i výstavby a modernizace těchto pozemních komunikací. Problematikou krizového řízení se zabývá odbor bezpečnosti.

Dalšími orgány krizového řízení jsou orgány kraje a obcí. Na krajských úřadech jsou vytvářeny oddělení krizového řízení jako součást odboru kanceláře hejtmána kraje. Zároveň jsou kraje vlastníkem silnic II. a III. třídy a pro výkon práv vlastníka zřizují správy a údržby silnic. V rámci těchto útvarů působí pracovníci krizového řízení, kteří úzce spolupracují s pracovníky oddělení krizového řízení kraje.

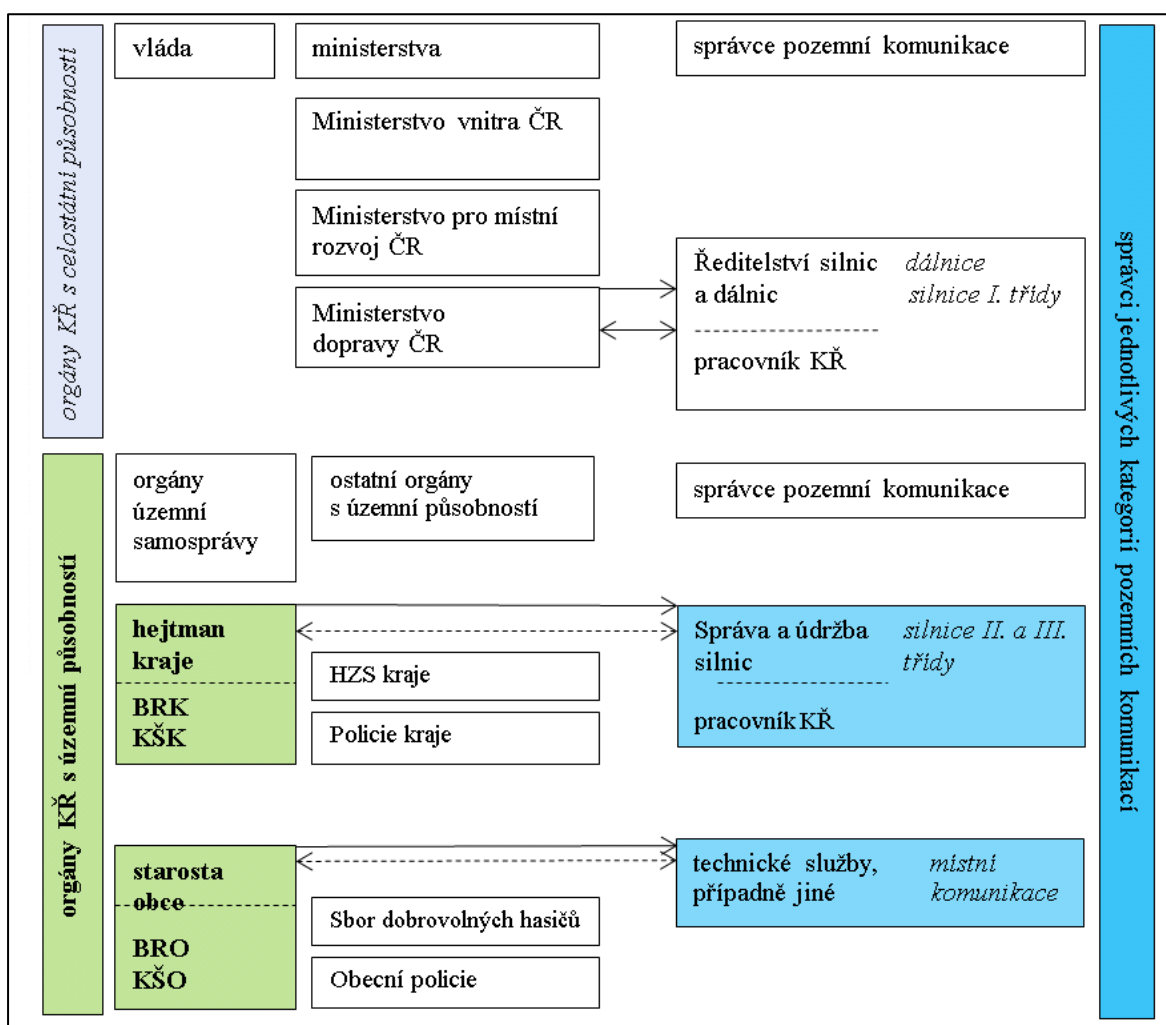
Pokud jde o jednotlivé obce, problematika krizového řízení spadá do kompetence starosty, příp. primátora. Na úrovni obcí je nutné pro vybrané kompetence rozlišovat obce a obce s rozšířenou působností. To se týká také problematiky krizového řízení. Obce jsou vlastníkem místních komunikací a prostřednictvím jimi zřizovaných organizací (např. technické služby) se starají také o běžný výkon správy místních komunikací, včetně činností týkajících se problematiky krizového řízení.

Nedílnou součástí tohoto systému krizového řízení jsou bezpečnostní rady a krizové štáby. Slouží pro koordinaci problematiky bezpečnosti České republiky a přípravu návrhů opatření k jejímu zajišťování. Na ústřední úrovni je to Bezpečnostní rada vlády a Ústřední krizový štáb. Na úrovni krajů a obcí s rozšířenou působností jsou to poradními orgány bezpečnostní rady (BR kraje a BR obce s rozšířenou působností) a jako výkonné orgány krizové štáby (KŠ kraje a KŠ obce s rozšířenou působností). [3]

Na úrovni obce může starosta obce k přípravě na krizové situace a jejich řešení zřídit jako svůj pracovní orgán krizový štáb obce. [3]

Propojení orgánů krizového řízení veřejné správy a krizového řízení u správců jednotlivých kategorií pozemních komunikací je uvedeno na obrázku 1.

Obr. 1 Schéma propojení orgánů krizového řízení veřejné správy se správcí pozemních komunikací



Zdroj: vlastní zpracování

3 DOPADY MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ A KRIZOVÝCH SITUACÍ NA POZEMNÍ KOMUNIKACE

Mimořádné události představující škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy a jinými příčinami ohrožují svými dopady pozemní komunikace. MU vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. Následně je potřebné provést obnovu zasaženého území, majetku, životního prostředí aj. [4]

Za mimořádnou událost na pozemních komunikacích lze pokládat takovou událost, která způsobí částečnou nebo úplnou ztrátu funkčnosti silničních objektů a zařízení, nebo může způsobit narušení dopravy.

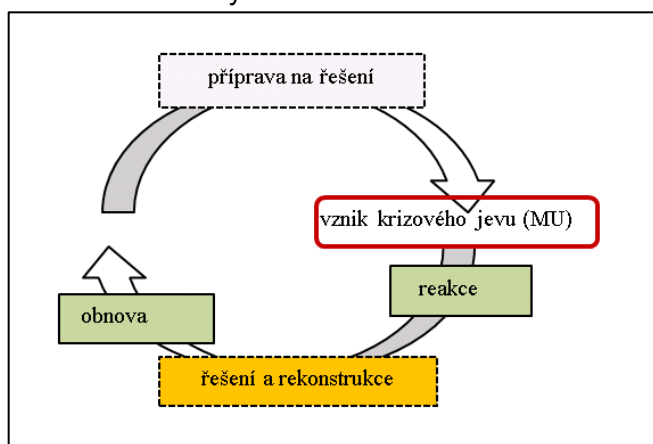
Mimořádnou událost s dopadem na pozemní komunikace mohou způsobit:

- přírodní živly,
- technické nebo technologické poruchy a selhání,
- lidská činnost.

V České republice patřily v minulém období k nejničivějším událostem povodně, ale negativní dopady měly i další mimořádné události způsobené přírodními živly. Jako ekonomicky vyspělé zemi ji hrozí rovněž riziko vzniku antropogenních mimořádných událostí. Mezi ně patří např. velké dopravní nehody, havárie dopravních prostředků přepravujících nebezpečné věci, havárie v chemickém průmyslu, havárie v některé ze dvou atomových elektráren. Rovněž zde hrozí potenciální nebezpečí spojené s terorizmem.

Problematika řešení dopadů mimořádné události v rámci cyklu krizového řízení spadá do období řešení a rekonstrukce. Viz obrázek 2.

Obr. 2 Schéma cyklu krizového řízení



Zdroj: [5]

Zahrnuje reakci na vzniklý krizový jev a obnovu systému. Jedná se o časový úsek od vzniku mimořádné události, kdy se jako první provádí záchranné a likvidační práce a poté se provádí rekonstrukce a obnova. Po vzniku mimořádné události se zapojí do řešení vzniklé situace složky integrovaného záchranného systému (IZS), které řeší mimořádné události a krizové situace v rámci svých kompetencí. Podílí se na záchranných a likvidačních pracích. Po jejich ukončení předá velitel zásahu (obvykle příslušník hasičského záchranného sboru) předmětné území, stavbu, dopravní stavbu apod. vlastníkově k provedení rekonstrukce a obnovy.

Dopady mimořádných událostí a krizových situací na pozemní komunikace představují širokou škálu následků vyžadujících různý charakter záchranných a likvidačních prací i prací na provedení rekonstrukce a obnovy.

Dle rozsahu dopadů krizové situace na území daného kraje se mohou rozčlenit na:

- lokální (město, obec). Zpravidla se týkají jednotlivých částí úseků silnic a místních a účelových komunikací.,
- regionální (kraj). Zpravidla se týkají silnic II. a III. třídy a místních komunikací v postižených obcích.,
- celostátní – dopady se týkají také silnic I. třídy a případně také dálnic.

V praxi je nutné řešit 3 základní typy dopadů mimořádných událostí a krizových situací:

1. dopady, které mají minimální přímý vliv na poškození pozemní komunikace, mají však vliv na sníženou nebo znemožněnou provozní funkčnost dané komunikace (např. spadané stromy po vichřici). Minimální poškození pozemní komunikace je např. v důsledku lokálního přívalemého deště, kdy je silnice zaplavena bahnem – viz ilustrační obrázek 3 - silnice po přívalemém dešti na Přerovsku,
2. dopady MU a krizových situací, které poškodily pozemní komunikaci, ale funkční schopnost je pouze omezená (např. poškozená vozovka, porušení zemního tělesa silniční komunikace malého rozsahu),
3. dopady MU a krizových situací, které destruovaly prvky pozemní komunikace, poškození je rozsáhlé, silniční komunikace není provozuschopná. Přívalemým deštěm může být např. způsobena totální destrukce silniční komunikace, kdy ve spolupůsobení dalších faktorů dojde k poškození nejenom vozovky, ale i zemního tělesa, a tudíž z důvodu bezpečnosti musí být silnice pro provoz uzavřena – viz ilustrační obrázek 4 - po povodních na Šluknovsku).

Obr. 3 Silnice poškozené mimořádnou událostí pouze minimálně



Zdroj: [6]

Obr. 4 Komunikace se ztrátou funkčností po poškození mimořádnou událostí



Zdroj: [7]

ZÁVĚR

Pozemní komunikace mají pro společnost strategický význam a mají velkou těžko vyčíslitelnou hodnotu. Krizové situace mají dopad na pozemní komunikace, jejichž důsledkem je omezená sjízdnost nebo úplná uzavírka provozu na některých silničních komunikacích. Důsledkem dopadů na silniční hospodářství z důvodu omezených finančních zdrojů je zpomalení až zastavení údržby na úkor obnovy, zpomalení až zastavení investiční výstavby, nebo jejich kombinace. Sekundární dopad je na dopravní obslužnost, v jejímž důsledku dochází ke zpomalení až zastavení dalších činností v národním hospodářství.

Při řešení krizových situací na pozemních komunikacích je nezbytná spolupráce a koordinace všech zainteresovaných orgánů krizového řízení a útvarů krizového řízení vlastníků a správců jednotlivých pozemních komunikací. Významnou roli v celém systému má také Hasičský záchranný sbor ČR jako základní složka Integrovaného záchranného systému.

LITERATURA

[1] ČESKO. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému. Praha: Parlament ČR, 2000.

[2] ČESKO. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení. Praha: Parlament ČR, 2000.

[3] Hasičský záchranný sbor České republiky. *Systém krizového řízení*. [15. 11. 2019] [online]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/krizove-řízení-a-cnp-system-krizoveho-řízení-system-krizoveho-řízení.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>

[4] ŠIMÁK, Ladislav. *Krizový manažment vo verejnej správe*. Žilina: EDIS, 2016. ISBN 978-80-554-1165-1.

[5] RISTVEJ, J. a kol. *Riešenie a rekonštrukcia v rámci komplexnej obnovy zameranej na spoločnosť*. In: *Riešenie krizových situácií v špecifickom prostredí*, Žilina: FBI, 2014.

[6] Přerovsko. [15. 11. 2019] [online]. Dostupné z: <http://fotogalerie.prerovan.cz>

[7] Šluknovsko. *Ras.penava*. [15. 11. 2019] [online]. Dostupné z: https://hankamata.rajce.idnes.cz/Raspenava_a_Frydlant_v_Cechach_po_povodni_-_17._8._-_5._9._2010#0052374.JPG

OPTIMALIZACE ROZVOZU MLÉKÁRENSKÝCH VÝROBKŮ

Martin Gec, Michal Turek

Abstrakt: Příspěvek se zabývá problematikou rozvozu produktů potravinářské firmy do sítě svých prodejen v České republice. Záměrem příspěvku je představit návrh optimalizovaného rozvozu pro připravovanou rozšířenou síť podnikových prodejen s využitím Microsoft Excel.

Abstract: The paper deals with the distribution of food company products to the network of its stores in the Czech Republic. The aim of the paper is to present a proposal of optimized distribution for the upcoming extended network of company shops using Microsoft Excel.

Klíčová slova: optimalizace, rozvoz, mlékárenské výrobky

Key words: optimization, distribution, dairy products

ÚVOD

V dnešní době jsou na společnosti kladeny stále se zvyšující nároky, a tak je cílem každé z nich zmodernizovat a co nejvíce zvýšit efektivitu všech svých činností spojených s distribučním systémem. Zajištění optimálního distribučního toku je klíčovým, proto se společnost musí zaměřit na jednotlivé činnosti a získat o nich dostatek kvalitních vstupních informací, aby bylo možné aplikovat co nejvhodnější metody. Mezi nejčastější distribuční problémy se řadí umístování distribučních skladů a vytváření distribučních okruhů. Ke zvyšování zisku je cílem tohoto systému zajistit rychlou, efektivní a hlavně spolehlivou přepravu produktů.

Rozvoz potravinářských výrobků je specifická problematika, kdy přestože na trhu existuje množství programů vytvořených pro tento účel, není jejich cena nízká a malým společnostem se nevyplatí takovýto program pořizovat. Záměrem příspěvku je ukázat, že postup optimalizace je možný i s využitím MS Excel.

1. VÝCHODISKA ROZVOZU POTRAVIN

1.1 Distribuční logistika

Distribuční logistika zahrnuje všechny činnosti související s poskytováním hotových výrobků zákazníkovi. Tyto výrobky mohou být dodávány buď přímo z výrobního procesu nebo z expedičního skladu na místo dalšího zpracování anebo případně přes další regionální distribuční sklady. Z ekonomického hlediska odbytová logistika usiluje o vytvoření rovnováhy mezi nabídkou a poptávkou a současně vytváření hodnoty, kvůli maximalizaci zisku. Mezi hlavní funkce distribuční logistiky patří vybavení objednávky, skladování a přeprava hotových výrobků.

Efektivní funkci dodavatelského systému ovlivňuje velkým způsobem jeho geografická struktura, která je daná počtem a rozmístěním jeho jednotlivých prvků. Jednotlivé složky distribučních nákladů jsou přepravní náklady, které jsou samozřejmě závislé na přepravní vzdálenosti, přepravovaném množství z místa i do místa j , specifické hmotnosti nákladu, použitém druhu dopravy, který charakterizujeme nejčastěji výší přepravní sazby, a náklady na udržování zásob, které představují další významný faktor při hledání vhodné struktury distribučního systému.

Při výběru umístění distribučních skladů je nutné zaměřit se na určitá kritéria, která ovlivňují výběr a umístění stejně tak jako definují tvar a velikost distribučního prostoru. Mezi jednotlivá kritéria můžeme zařadit cenu, čas potřebný na nakládku a vykládku zboží, kapacitu skladu, flexibilitu zásobování, přístup k distribučním místům apod. Optimální umístění je takové, které pokryje potřebu zásob s maximálním pokrytím. V distribučním skladu, který je součástí distribuční sítě, je zboží uchováno a následně řádnou distribucí přesunuto do místa spotřeby. Distribuční síť, která je dána počtem distribučních míst a jejich rozmístěním, propojuje pomocí dopravních prostředků prvky distribučního prostoru tak, aby byly uspokojeny požadavky zákazníků.

1.2 Plánování rozvozu - typy úloh

Vytvoření plánu rozvozu pro větší počet odběratelů je náročné a pro řešení takového problému pomocí výpočetní techniky je nutné jej převést do matematického modelu. Zde jsou základní typy úloh, kterých se tato problematika dotýká: distribuční úloha, lokalizační úloha, úloha o pokrytí a přiřazovací problém.

Distribuční úloha

V této úloze je řešen problém, kdy je jeden zdroj, několik meziskladů a koncoví zákazníci. Zboží směřuje od zdroje do meziskladů a odtamtud ke koncovým zákazníkům. Mezi zdrojem, mezisklady a koncovými odběrateli jsou dané vzdálenosti a každá trasa má své přepravní náklady. Cílem je určit jaký objem zboží a odkud se poveze k jednotlivým odběratelům při udržení minimálních celkových nákladů na rozvoz.

Lokalizační úloha

Daný počet odběratelů odebírá určité množství zboží. Každý z těchto odběratelů je zásobován z jednoho centrálního skladu. Cílem je nalézt takové umístění tohoto centrálního skladu, aby celkové náklady byly minimální.

Úloha o pokrytí

Předpokládejme, že v dopravní síti je m vrcholů, ve kterých se uvažuje o provozování obslužných středisek a n vrcholů, které mají být obsluhovány. Pro každou dvojici vrcholů uvažovaných k provozování střediska a určených k obsluze je dána jejich vzdálenost. D_{max} je maximální vzdálenost mezi vrcholy uvažovanými k provozování středisek a obsluhovanými vrcholy. Úkolem je určit, ve kterých vrcholech mají být provozována střediska tak, aby každý vrchol byl pokryt minimálně z jednoho střediska a celkový počet provozovaných středisek byl minimální.

1.3 Specifika přepravy potravin

Přeprava potravin je specifickým segmentem nákladní přepravy. Při přepravě potravin je velmi důležité respektovat jejich vlastnosti. Je potřeba zajistit takové podmínky, aby během přepravy a manipulace nepodléhaly zkáze, zachovaly si požadovanou kvalitu a zdravotní nezávadnost. Základními požadavky na přepravu potravin, potravinářských surovin, zvířat a dalších vybraných biologických materiálů a produktů se zabývá zejména zákon o potravinách a tabákových výrobcích, veterinární zákon a částečně i zákon o rostlinolékařské péči. Konkrétní podmínky jsou definovány v příslušných prováděcích vyhláškách, např. Vyhláška ministerstva zemědělství č. 147/1998 Sb., o způsobu stanovení kritických bodů (Hazard analysis and critical control points - HACCP).

Pokud dopravce přepravuje potraviny mimo území ČR, musí mít také zajištěnou dohodu o mezinárodních přepravách zkazitelných potravin a o specializovaných prostředcích určených pro tyto přepravy neboli dohodu ATP. Dohoda ATP udává povinnosti dopravce při přepravě zkazitelných potravin a definuje specializované prostředky pro přepravu tohoto zboží (např. izotermické, chlazené, chladicí, mrazicí a vyhřívací prostředky).

1.4 Požadavky na teplotní režimy

Mlékárenské výrobky se přepravují ve dvou teplotních režimech. Jedná se o režim chlazený a mražený. V režimu chlazeném je teplota převážně od 1°C do 3°C. Je však závislá na konkrétních potravinách, které jsou převáženy. Příkladem je máslo, které je přepravováno při teplotě od 0°C do 1°C nebo se převáží zamražené. Syrovátka nebo jogurty se převážejí při teplotě od 2°C do 5°C. Zrající sýry jsou přepravovány při vyšší teplotě a to od 10°C do 11°C z technologických důvodů, protože při nižší teplotě by se zastavilo jejich zrání. Vlhkost není určena. Doba přepravy je stanovena na maximálně 2 dny, jelikož sýry při ní leží ve třech vrstvách na sobě a po této době by se začaly poškozovat plísní. Ve skladu leží každý bochník samostatně a denně je převrácen na druhou stranu a očištěn.

Druhým režimem je mražené zboží, které je přepravované při teplotě - 18°C. Vlhkost opět nemá žádnou hranici. Teplota veškerých potravin může klesnout o 4°C, aniž by došlo k jejich znehodnocení, avšak další snížení je již nepřijatelné. Takto se přepravuje např. máslo nebo polotovary jako sýřenina.

2. NÁVRH ROZVOZU MLÉKÁRENSKÝCH VÝROBKŮ

Zvolená mlékárenská společnost se rozhodla, že stávající i plánované prodejny na Moravě budou nadále zásobovány ze stávajícího distribučního skladu v Litovli. A pro stávající i plánované prodejny v Čechách bude lokalizováno nové vhodné umístění distribučního skladu. Po zjištění místa skladu bude pro tyto prodejny navržen rozvozový plán.

2.1 Lokalizace distribučního skladu

Pro rychlé orientační vyhledání lokality nového distribučního skladu vycházíme z teorie o umístění. Hledáme-li umístění jednoho objektu - umístění distribučního skladu, není potřeba pracovat se stavem zásob a jediným kritériem jeho umístění jsou přepravní náklady. Máme tedy j zásobovaných míst - prodejen s požadavky na dodávku výrobků w_j , jejichž lokalita je dána souřadnicemi (x_j, y_j) . Pro rychlé získání orientační informace o jeho umístění použijeme kvadratické vzdálenosti. Součiny požadovaného množství a přepravních sazeb

jsou označeny jako váhy jednotlivých zásobovaných míst w_j . Hodnoty souřadnic x a y vypočítáme podle vzorce (1) a (2):

$$x = \frac{\sum_{j=1}^n w_j * x_j}{\sum_{j=1}^n w_j} \quad (1)$$

$$y = \frac{\sum_{j=1}^n w_j * y_j}{\sum_{j=1}^n w_j} \quad (2)$$

Na základě minulých prodejů a jejich očekávaného vývoje v nejbližších letech jsme odhadli objem přepravy v počtu palet w_j a za použití vlastní souřadnicové sítě můžeme lokalizovat jednotlivá zásobovaná místa pomocí pravoúhlých souřadnic (x_j, y_j) viz Tab. 1. Pomocí vlastní souřadnicové mřížky na mapě jsme našli souřadnice x a y obsluhovaných prodejen. Pro prodejny v Čechách je zamýšleno zřízení/pronájem nového distribučního skladu, ze kterého by se tyto prodejny zásobovaly, proto bude počítána lokalizace zvlášť pro Čechy a pro prodejny na Moravě by se počítalo se zavážením ze stávajícího podnikového skladu v Litovli, u kterého pro ověření spočítáme lokalizaci pro tento sklad také.

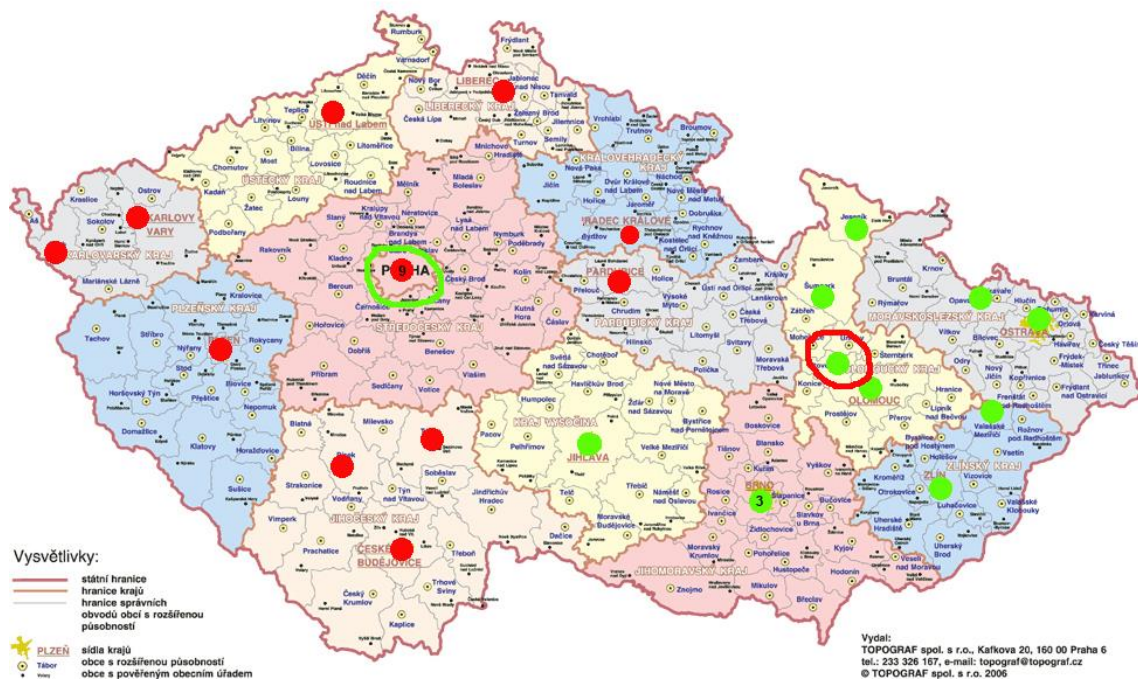
Tab. 1: Souřadnice a odběry prodejen

Město	w_j	x_j	y_j	$x_j * w_j$	$y_j * w_j$
Praha	35	8	4	280	140
Liberec	4	10	1,5	40	6
Plzeň	4	4,5	5,5	18	22
Č.Budějovice	4	8	8,5	32	34
Pardubice	2	12	4,5	24	6
Hrad.Králové	3	12	3,5	24	10,5
Tábor	2	8,5	6,5	17	13
Č.Krumlov	2	7,5	9	15	18
Cheb	2	1	4	2	8
Ústí n/L.	2	6,5	2	13	4
Karlovy Vary	2	3	3,5	6	7
Písek	2	6,5	7,5	13	15
	64	7,6	4,4	484	283,5
Město	w_j	x_j	y_j	$x_j * w_j$	$y_j * w_j$
Olomouc	5	17	6	85	30
Ostrava	5	20	5	100	25
Brno	12	15	7,5	180	90
Val.Meziříčí	2	19,5	6,5	39	13
Šumperk	2	16	4,5	32	9
Zlín	3	18	7,5	54	22,5
Opava	2	19	4,5	38	9
Jeseník	2	16,5	3,5	33	6
Litovel	4	16,5	6	66	24
	37	16,9	6,1	627	228,5

Zdroj: autoři

Umístění prodejen v Čechách, je na mapě (Obr. 1) označeno červenými body, na Moravě zelenými body. Po dosazení do vzorců: $x = \sum_{j=1}^n w_j * x_j / \sum_{j=1}^n w_j$ a $y = \sum_{j=1}^n w_j * y_j / \sum_{j=1}^n w_j$ vyšlo umístění nového skladu v Čechách: $x = 484/64 = 7,6$ a $y = 283,5/64 = 4,4$, což odpovídá Praze (zelený kruh) a na Moravě vyšlo umístění: $x = 627/37 = 16,9$ a $y = 228,5/37 = 6,1$, tedy stejně jako umístění současného podnikového skladu v Litvli (červený kruh).

Obr. 1: Mapa prodejen a skladů



Zdroj: TOPOGRAF spol. s r.o.

2.2 Plánování rozvozu

Plánování rozvozu odpovídá úloze o pokrytí - obsluhovanými vrcholy jsou prodejny, analogií obslužných středisek jsou jednotlivá vozidla. Cílem je minimalizovat celkové náklady případně počet potřebných vozidel. Měněný parametr určuje, které vozidlo dopravuje zboží ke kterému odběrateli. Omezujícími podmínkami jsou časy závozu a kapacita vozidel. Dále však musíme zohlednit, že čas (celková vzdálenost a tedy i náklady), kdy vozidlo přijede k odběrateli, je závislý na tom, kudy pojedje předtím.

Postup optimalizace:

1. pokrytí odběratelů (prodejen) - které vozidlo poveze zboží ke které prodejně,
2. nalezení nejvhodnějšího pořadí jízdy pro každé vozidlo.

Po 1. kroku vznikne rozvozový plán, ale je možné, že se dá změnit pořadí, v jakém vozidlo pojedí k jednotlivým odběratelům a změna tohoto pořadí může ještě snížit celkovou ujetou vzdálenost.

Pokrytí odběratelů

V následující části bude popsán matematický model zajišťující pokrytí odběratelů při minimálních nákladech:

Účelová funkce

$$\sum_{i=1}^m N_i \rightarrow \min \quad (3)$$

kde:

N_i ...náklady na provoz i -tého vozidla [Kč]

$$N_i = D_i * C_i \quad (4)$$

kde:

D_i ...vzdálenost ujetá i -tým vozidlem [km]

C_i ...cena za 1 kilometr ujetý i -tým vozidlem [Kč]

Pokud jsou vozidla stejná, mají i stejné náklady na 1 ujetý km. V tom případě stačí minimalizovat celkový počet ujetých km. Účelová funkce má pak tvar:

$$\sum_{i=1}^m D_i \rightarrow \min \quad (5)$$

kde:

D_i ...vzdálenost ujetá i -tým vozidlem [km]

Ujetá vzdálenost ke každému odběrateli závisí na tom, kteří odběratelé jsou před ním. Celková ujetá vzdálenost je dána součtem vzdáleností od skladu k první prodejně, vzdáleností mezi jednotlivými prodejnami a vzdáleností od poslední prodejny zpět do skladu:

$$D = (\sum_{j=1}^n d_j + d_n) * a_{ij} \quad (6)$$

kde:

d_j ...vzdálenost od předchozího odběratele k aktuálnímu (od skladu k prvnímu) [km]

d_n ...vzdálenost od posledního odběratele zpět ke skladu [km]

a_{ij} ...rozhodnutí, zda vozidlo k danému odběrateli veze zboží nebo ne, je určeno binární logikou $a_{ij} = \{0;1\}$

Vzdálenost od poslední prodejny zpět do skladu řešena podobně, jako mezi prodejnami navzájem - pomocí funkce „KDYŽ“ je zjišťováno splnění podmínky u všech prodejen (od poslední k první). Pokud je podmínka splněna (vozidlo k ní jede), funkce vrátí vzdálenost od ní ke skladu. Pokud ne, následující vnořená funkce zjišťuje splnění podmínky u předchozí prodejny. Takto postupujeme až k 1. prodejně. Pokud ani zde není podmínka splněna, funkce vrátí hodnotu 0 - vozidlo není vůbec použito. Tuto vzdálenost přičteme k vzdálenosti ujeté po trase k poslední prodejně.

Omezující podmínky

- kapacita vozidel

Jednotlivá vozidla mají danou kapacitu - maximální počet palet, které může naložit a přepravit. Skutečný počet palet, které jednotlivá vozidla vezou, je dán součtem množství palet pro všechny prodejny, které zásobují:

$$Q_i \leq \sum_{j=1}^n (q_j * a_{ij}) \quad (7)$$

kde:

Q_i ...kapacita vozidla [ks]

q_j ...počet palet u jednotlivých prodejen [ks]

a_{ij} ...rozhodnutí, zda vozidlo k danému odběrateli veze zboží nebo ne, je určeno binární logikou $a_{ij} = \{0;1\}$

- ostatní podmínky

Dále musíme zajistit, že ke každé prodejně pojede právě jedno vozidlo:

$$\sum_{i=1}^m b_{ij} = 1; \quad j = 1,2,3 \dots n \quad (8)$$

kde:

b_{ij} ...rozhodnutí o tom, kterým vozidlem se veze zboží do dané prodejny, je dáno binární logikou $b_{ij} = \{0;1\}$

Jestli vozidlo bude či nebude použito je opět určeno binární logikou. Pokud vozidlo zásobuje alespoň jednu prodejnu, znamená to, že bude provozováno:

$$a_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}; \quad i = 1,2,3 \dots m \quad (9)$$

kde:

a_i ...rozhodnutí o tom, bude-li vozidlo provozováno, $a_i = \{0;1\}$

Tento logický součet je realizován pomocí funkce „KDYŽ“. Jako podmínka je zadáno: $\sum_{j=1}^n a_{ij} \geq 1$. Pokud je podmínka splněna, funkce vrátí hodnotu 1, a když ne, vrátí hodnotu 0. Pokud vozidlo nezásobuje žádného odběratele, součet bude 0 a podmínka splněna nebude. Pokud zásobuje alespoň jednoho odběratele, součet bude 1 nebo větší a podmínka bude splněna.

V případě, že vyjdou výsledky se stejnými celkovými náklady (resp. se stejným součtem km), vybere se ten, kde je použito méně vozidel.

3. VYHODNOCENÍ

Výsledky pokrytí odběratelů 4 vozidly o stejné kapacitě:

- vozidlo A: Tábor, Písek, Č. Budějovice, Č. Krumlov. 5 palet, 381 km, 5715,- Kč,
- vozidlo B: Liberec, H. Králové, Pardubice. 5 palet, 362 km, 5430,- Kč,
- vozidlo C: Plzeň. 2 palety, 196 km, 2940,- Kč,
- vozidlo D: Ústí n/L., K. Vary, Cheb. 3 palety, 429 km, 6435,- Kč,
- celkem: 15 palet, 1368 km, 20 520,- Kč.

Vyhodnocení výsledků:

výsledný rozvozový plán pro čtyři stejná vozidla o přepravní kapacitě 5 palet/vozidlo je znázorněn v Tab. 2.

Tab. 2: Rozvozový plán

Vozidlo	Prodejna	Počet palet	Vzdálenost [km]	Náklady [Kč]
A	Tábor, Písek, Č. Budějovice, Č. Krumlov	5	381	3165
B	Liberec, H. Králové, Pardubice	5	362	3555
C	Plzeň	2	196	1470
D	Ústí n/L, Karlovy Vary, Cheb	3	429	3840

Zdroj: autoři

Vozidla A a B budou plně vytížena, vozidla C a D budou vytížena ze 40% resp. 60%. Tato volná kapacita bude využita jako rezervní pro případ náhlé zvýšení poptávky. V tomto případě by byla změněna data v buňkách obsahujících požadavky prodejen.

ZÁVĚR

Příspěvek byl zaměřen na rozvoz produktů mlékárenského podniku do svých podnikových prodejen. Nejprve jsme provedli orientační lokalizaci nového distribučního skladu pro síť stávajících i plánovaných prodejen v Čechách. Pro nejvhodnější umístění tohoto skladu jsme zvolili metodu souřadnic, kdy jsme si nejprve na mapu ČR zaznačili jednotlivé prodejny a potom pravidelnou síť, podle níž jsem určil jejich souřadnice. Váhovým kritériem byl objem odebíraného množství zboží u stávajících prodejen a u plánovaných jsem vycházel z odhadů prodeje. Podle obecného vzorce jsme tak určili souřadnice pro nejvhodnější umístění distribučního skladu pro Čechy, které by mělo být v Praze. Podle údajů o odběrech zboží a za pomoci matice vzdáleností mezi jednotlivými prodejny a zamýšleným skladem jsme dále v rámci samotné optimalizace stanovili prostřednictvím matematického modelu řešení zásobování prodejen z nového centrálního distribučního skladu.


Hlavní výhodou tohoto postupu optimalizace je jeho dostupnost. On-line mapy jsou dostupné každému, kdo má připojení k internetu a MS Excel má k dispozici také většina firem. V uvedeném modelu se dají snadno měnit vstupní údaje a díky tomu je možno vyzkoušet, co se stane, když např. některé prodejny zvýší velikost objednávek. Podobně je možno vyzkoušet navržení rozvážky automobily s různou kapacitou a různými náklady na kilometr. Stačí změnit hodnoty v příslušných buňkách v modelu a ukáže se, jestli je možné všechno zboží rozvézt při současném rozvozovém plánu anebo jak by byla potřeba plán upravit - jestli bude stačit přesunout některého odběratele do jiné trasy nebo bude-li třeba přidat další vozidlo.

LITERATURA:

1. GEC, Martin. *Návrh rozvozu mlékárenských výrobků*. Přerov: Vysoká škola logistiky o.p.s., 2018 (diplomová práce).
2. GROS, Ivan a Dyntar, Jakub. *Matematické modely pro manažerské rozhodování*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2015. 303 s. ISBN 978-80-7080-910-5.
3. GROS, Ivan a kol. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. 507 stran. ISBN 978-80-7080-952-5.



VŠLG **Bakalářské studium – Bc.**
Navazující magisterské studium – Ing.

 **Vysoká škola logistiky**
o.p.s.

www.vslg.cz

LOGISTIKA
VAŠE BUDOUCNOST

LOGISTICKÝ MONITOR

internetové noviny pre logistiku / internet news for logistics 

www.logistickymonitor.sk 

Terminológia a legislatíva - Publikácie - Konferencie a výstavy
Web linky/logistické organizácie - Média monitor - Autorské príspevky
Inzercia - Diskusia - Kontakty - Vyhľadávanie informácií

VYSOKÁ ŠKOLA LOGISTIKY o.p.s.

VŠLG **Bakalářské studium – Bc.**
Obory:

- Dopravní logistika
 - Logistika služeb
 - Informatika pro logistiku

VŠLG **Navazující magisterské studium – Ing.**
Obor Logistika

**ZASIELATEĽSTVO NÁKLADNÁ DOPRAVA**

A-TRANS

PREDMESTSKÁ 90
010 01 ŽILINA, SLOVAKIA
TEL.: +421 41/562 44 48
+421 41/562 69 43
FAX: +421 41/562 44 29
www.a-trans.sk
E-mail: atrans@a-trans.sk



LOGISTICKÝ MONITOR

INTERNETOVÉ NOVINY PRE LOGISTIKU

MEDIÁLNI PARTNERI

