

# ÚČINKY PÔSOBIACE NA NÁKLAD V PREPRAVNOM REŤAZCI

## EFFECTS ON OPERATING CARGO IN THE TRANSPORT CHAIN

Jarmila Sosedová, Jan Šlesinger<sup>1</sup>

---

*Anotace: Prepravný reťazec a jeho jednotlivé fázy. Pravdepodobnosť výskytu poškodení na náklade vo fáze prípravy, manipulácie, skladovania a vlastnej prepravy.. Príčiny poškodenia nákladu v dôsledku pôsobenia mechanických, klimatických a iných (druhotných) účinkov v prepravnom reťazci multimodálneho módu ...*

*Kľúčová slova: náklad, prepravný reťazec, poškodenie, ochrana zásielky, tovaroznalectvo*

*Summary: Transport chain and its different phases. The likelihood of damage to cargo in preparation, handling, storage and transport of their own .. Causes damage to cargo due to the operation of mechanical, climatic and other (secondary) effects of the multimodal transport chain*

*Key words: cargo, transport chain, damage, protecting shipments of goods, knowledges of cargo*

### 1. ÚVOD

Dopravný proces predstavuje postupnosť dopravnej a obslužnej služby, ktorú poskytujú jednotliví dopravcovia na dopravnej trase. Ide o celkový súhrn činností, ktorým je náklad vystavený. Tento proces možno predstaviť ako principiálny funkčný reťazec, ktorý je daný trasou, vzdialenosťou, dobou trvania a pôsobiacimi účinkami, resp. faktormi vplyvu. Má miesto začiatku, miesta prerušenia a miesto ukončenia. Aj keď súhrn obslužných činností v reťazci sa opakuje, nie je táto činnosť vždy rovnaká a vyznačuje sa ich odlišnou skladbou v závislosti od trasy, druhu dopravy, nákladu a doby trvania a času prepravy. V priebehu prepravy dochádza často k poškodeniam nákladu, ktoré majú subjektívnu alebo objektívnu príčinu. Reťazec možno rozložiť na jednotlivé články obslužnej činnosti podľa postupnosti. Vznikne tak reťazec, nazývaný – *prepravný reťazec*. Pri rozdelení reťazca na spoločné množiny podľa obslužných činností, sa z jednotlivých článkov vytvoria oblasti a fázy. Tieto zahŕňajú hlavnú dopravu, pomocnú dopravu a obslužnú pomocnú činnosť.

---

<sup>1</sup> doc. Ing. Jarmila Sosedová, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra vodnej dopravy, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Tel.: +421 41 513 3552, E-mail: [Jarmila.Sosedova@fpedas.uniza.sk](mailto:Jarmila.Sosedova@fpedas.uniza.sk)  
Ing. Jan Šlesinger, Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra vodnej dopravy, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Tel.: +421 41 513 3553, E-mail: [Jan.Slesinger@fpedas.uniza.sk](mailto:Jan.Slesinger@fpedas.uniza.sk)

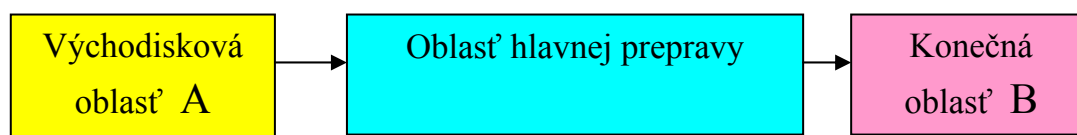
*Články* sú činnosti, ktoré vystihujú spravidla špecifický charakter jednotlivých obslužných pomocných úkonov, ktoré musí náklad podstúpiť. Detailnejšie vyjadrujú spôsob danej činnosti (napr. pre skladovanie – na spevnenej ploche bez prístrešku, pod prístreškom, v tepelne izolovaných skladoch, v izotermických skladoch, s uložením do stohu, voľným uložením, v regáloch ap.; pre pomocnú prepravu – vozidlami do 5 ton, návesmi, príviesmi, v člnoch, vlečkami ap.; pre prípravu zásielky – balenie do prepravných jednotiek, uloženie do kontajnera, vybavenie ochranným balením, značenie a popis ap.; pre hlavnú dopravu – vodná, železničná, cestná, letecká ap.; pre manipuláciu – manuálna, mechanizovaná). Články sa môžu vyskytovať v reťazci niekoľkokrát.

Vo *fázach* sa vykonávajú vzájomne spojené činnosti, ktoré nasledujú za sebou a môžu vystupovať ako jeden celok z viacerých článkov (príprava, skladovanie, manipulácia, pomocná preprava, hlavná preprava). V reťazci sa môže fáza vyskytovať tiež niekoľkokrát.

*Oblasti* pokrývajú tri typické lokality – východiskové miesto, lokalita hlavnej prepravy, lokalita cieľového miesta. Východiskovou lokalitou sa rozumie miesto, kde tovar vznikol, kde sa kompletizuje a presúva pomocnou dopravou do expedičných skladov alebo do skladov hlavného prepravcu.

Keď sa jednotlivé články označia časom, zemepisnými súradnicami a dĺžkovými údajmi, možno články vyšetriť na očakávanú pôsobnosť vonkajších účinkov na tovar / náklad alebo vytipovať pravdepodobnú príčinu poškodenia. Týmto prístupom je možné navrhnúť potrebný obal ako ochranný prostriedok pre výrobok pred jeho uvedením do obehu v obchodnej sieti. To znamená, že je možné výrobok vybaviť odpovedajúcim obalom a ochranou pre zaistenie jeho bezpečnej prepravy do miesta určenia. Rovnako je možné týmto prístupom stanoviť technologické podmienky prepravy pre daný náklad i zásielku.

Pre názornosť dopravného reťazca možno vychádzať z logickej postupnosti technologických činností, ktorými náklad prechádza z miesta A do miesta B.



Zdroj: Autori

Obr. 1 – Prepravný reťazec

Miesto A sa nachádza vo *východiskovej oblasti*, trasa a vzdialenosť medzi A a B je *oblasťou prepravy*, miesto B je *konečná oblasť*. Východisková oblasť zahŕňa miesto výroby a expedičný sklad – je miestom výrobcu (dodávateľa). V expedičnom sklade náklad čaká na vyskladnenie a na prepravu do určeného miesta B, kde náklad preberá zodpovedný príjemca / odberateľ.

Reťazec postupnosti jednotlivých činností, ktorými zásielka nákladu prechádza je nasledovný :

Manipulácia(M) – pomocná preprava a presun do expedičného skladu (PP) – manipulácia, uloženie v expedičnom sklade (M) – skladovanie (S) – manipulácia, nakládka (M) – hlavná preprava (HP) – manipulácia (M).

Schematické zostavenie postupných činností do reťazca pri použití jednoduchej symboliky bude nasledovné :

$$M \rightarrow PP \rightarrow M \rightarrow S \rightarrow M \rightarrow HP \rightarrow M$$

Nakoľko zostavenie reťazca vychádza z predpokladanej postupnosti jednotlivých činností na celej trase prepravy, môžu sa fázy manipulácie, pomocnej prepravy a skladovania viackrát opakovať a znamená to niekoľkonásobné vystavenie nákladu pôsobeniu mechanických účinkov.

Činnosti vo fázach s článkami sú nasledovné :

*Fáza prípravy* predstavuje balenie výrobku – produkcie a kompletizácia do celku zásielky určenej na prepravu (ochranná príprava tovaru a jeho usporiadanie do väčších celkov a kompletizácia do prepravnej jednotky, t.j. vybavenie ochrannými prostriedkami, prevracanie a otáčanie, šmýkanie, vlečenie, posúvanie, sunutie, klopenie, vysušovanie, zvlhčovanie, ...) vykonané *mechanizovane, individuálne (manuálne)*.

*Fáza manipulácie*

Manipulácia je činnosť, ktorá umožňuje nakládku – vykládku alebo presúvanie a premiestňovanie tovaru / nákladu dvíhaním, spúšťaním, vlečením, posúvaním, sunutím, sypaním, hnutím, prečerpávaním, valením *manuálnym spôsobom* alebo *mechanizovane*.

*Fáza skladovania*

Skladovanie (zmena teploty, zmena vlhkosti, vietor, dážď, sneh, podmáčanie ap.), *rôzne typy skladovania* → pod uzavretým prístreškom, pod otvoreným prístreškom, na spevnenej ploche, v zateplenom sklade, ...atď.

Uloženie (vypodloženie, upevnenie, separovanie, stohovanie ap.), *rôzne spôsoby uloženia* → prípravky a prostriedky z rôznych materiálov, atď.

*Fáza prepravy*

Preprava určenou trasou (spevnená cesta, nespevnená cesta, diaľnica, po železnici, letecká, riečna, námorná), jej charakter má vplyv na voľbu *druhu dopravy a typ dopravného prostriedku*.

Pre zostavenie reťazca je samozrejme potrebná znalosť miestnych pomerov technického vybavenia mechanizačnými prostriedkami, skladovacími kapacitami a nadväzujúcej dopravy, ktorá umožňuje ich zaradenie na správne miesto v reťazci.

Využitím stochastických metód o pravdepodobnosti výskytu poškodení na zásielkach tovaru v jednotlivých smeroch prepravy do zahraničia bola spracovaná technická norma pre typizované prepravné reťazce. Na ich základe je možné sa oboznámiť s postupnosťou jednotlivých typických činností, ktorými zásielky v rámci prepravy prechádzajú.

Praxou je overené, že veľký počet poškodení na nákladoch vzniká v článkoch, kde prebieha manipulácia a skladovanie. Vyskytujú sa však prípady vo fáze hlavnej prepravy. Dôsledky z týchto činností sa však zistia väčšinou až v koncovej oblasti prepravného

reťazca pri vykládke alebo po vyložení zásielky. Miesto a čas ich vzniku sú pre niektoré prípady ťažko zistiteľné. Špecifická znalosť a zvyklosti v jednotlivých miestach fáze a článku reťazca (ako manipulačná činnosť, podmienky skladovania, podmienky prepravy) sú určujúcimi pre stanovenie dostatočnej ochrany v balení a kompletizácii celej zásielky nákladu. Zo všeobecnej praxe technika uloženia nákladu pozná štyri manipulačné spôsoby, ktoré vychádzajú z vlastností najmenšieho deliteľného množstva (jednotky), z potrebnej sily na manipuláciu a ekonomickej hodnoty. Známa veľkosť pôsobiacej sily a znalosti podmienok v topografickom území a trasa dopravnej cesty poskytujú pohľad na tieto pôsobiace vplyvy.

## 2. ÚČINKY PÔSOBIACE V PREPRAVNOM REŤAZCI

Vyšetrením zostaveného reťazca možno zistiť, že dopravná trasa je vedená cez určité geografické a politické územie. Druh dopravy je závislý od dopravnej cesty. Zmenený druh dopravy si vyžaduje zdržanie v tranzitných miestach na trase s dočasným skladovaním zásielok nákladu. Križovanie dopravných ciest s politickými hranicami diktujú tiež dočasné zdržanie a skladovanie. Je zrejmé, že na dopravnej trase existujú odlišné podmienky, ktoré majú vplyv na prepravu zásielky nákladu. Tieto vplyvy možno nazvať účinkami, ktoré sa prejavujú deformáciou, deštrukciou, vysušením, navlhnutím, zamrznutím, aromatickými a chuťovými zmenami, koróziou a iným podobným poškodením, ktoré má za následok zníženie kvality a kvantity nákladu.

Ich príčina pochádza z:

- nedostatočnej ochrany,
- nesprávnej techniky uloženia a manipulácie,
- nesprávneho skladovania.

Podľa charakteru pôsobenia účinkov ich možno rozdeliť na :

- mechanické,
- klimatické,
- druhotné.

Je možné ich aj kvantifikovať, t.j. vyjadriť číselnou hodnotou. Majú však kolísavý priebeh a dosahujú určité extrémne hodnoty (minimálne, maximálne). Tieto hodnoty účinkov potom predstavujú tzv. prepravné riziká nákladu.

Charakteristika prejavu jednotlivých účinkov je nasledovná :

*Mechanické účinky* spôsobujú predovšetkým poškodenia pôsobiacou silou.

*Klimatické účinky* sú pod vplyvom teploty, vlhkosti, vody, ktoré ovplyvňujú ochrannú funkciu obalových prostriedkov, vytvárajú mikroklimatické podmienky, vplývajú na fyziologický stav a na chemickú a biologickú aktivitu látok.

*Druhotné účinky* sa vyskytujú ako dôsledok účinkov mechanických a klimatických. Predstavujú chemické a biochemické procesy prebiehajúce v náklade, evolučný rozvoj a aktívnu činnosť mikro a makroorganizmov. Medzi tieto účinky patrí aj prípadná zmena ochranných vlastností obalových materiálov, ktoré mali tovar / náklad chrániť. Možno medzi ne zaradiť aj prípady krádeže obsahu z porušeného a poškodeného obalu, prístup

nepovolaným osobám na skládku, resp. dostupnosť odstavných plôch, kde sa zásielka sústreďuje a vyčkáva na nakládku.

Prepravca preto musí byť znalý v technike vhodnej ochrany svojho výrobku a dopravca má poznať techniku a technológiu prepravy každej zásielky nákladu. Dôsledky neznalostí každého zúčastneného subjektu v tejto problematike sú prezentované škodami na náklade / tovare.

Podrobnejšie špecifikácie mechanických a klimatických účinkov pôsobiacich na náklad v procese prepravy sú uvedené v časi 2.1 a 2.2.

## 2.1 Mechanické účinky

V dopravnom reťazci sa tieto účinky prejavujú vo všetkých jednotlivých fázach a článkoch ako statické a dynamické pôsobenie síl. Tieto sily sú proporcionálne hmotnosti a fyzikálnej hybnosti alebo ich zmene v podobe impulzu sily. Tieto sily zaťažujú dopravný prostriedok a namáhajú samotnú najmenšiu jednotku daného množstva nákladu. Rovnako sa prejavuje od manipulačného zariadenia a uloženia v sklade.

Účinok oboch síl sa prejavuje vykonanou prácou (deformáciou, deštrukciou) → rázom, úderom, tlakom pôsobiacej sily. Silu je možné vyšetriť ako účinok jednotkovej, parciálnej alebo celkovej hmotnosti nákladu, ktorá pôsobí na ďalšie množstvo alebo namáha konštrukciu dopravného prostriedku, či plochu skladu, skládky a pod.

Všetky jej účinky sú vyvolané silou gravitácie, zmenou hybnosti bremena / nákladu alebo impulzom sily.

Pre činnosť *uloženia – ukladania* sa charakter mechanických účinkov vzťahuje na nominálnu jednotku, ktorá sa ukladá na určité miesto v úložnom priestore (vrstve, stohu apod.).

Pri *skladovaní* sa mechanický účinok prejavuje vo vertikálnej osi s charakterom statického účinku – stohového tlaku. Veľkosť tlaku je daný vyvolanou hmotnosťou na plochu pri spojitom zaťažení alebo ako bodové pri nespojitom zaťažení.

Pre činnosť *manipulácie* pôsobiace sily sú obrazom dynamických síl, ktoré závisia od hmotnosti a rýchlosti manipulácie (pri prejazde, pri zdvíhaní, otáčaní a pod.).

Z technologických spôsobov uloženia a manipulácie je možné stanoviť potrebnú silu ( $F$ ) na uchopenie bremena nákladu ( $Q$ ); z pohybu a kinetickej energie ( $W$ ) potrebnú prácu ( $A$ ) a výkon ( $P$ ) na premiestnenie a pevnosť jednotky nominálneho množstva pre náklad. Zákonitosť týchto veličín vychádza z troch fyzikálnych pohybových zákonov. Najčastejšie sily sú dostredivé, odstredivé, vlečné, gravitačné, voľného pádu s rovnomerne zrýchleným alebo oneskoreným pohybom. Podľa spôsobu manipulácie je možné určiť charakter týchto síl:

- *voľná*, určená a používaná najmä pre sypký a tekutý náklad, kde pôsobí voľný pád, tlak, vlečné trenie – V,
- *manuálna* (ručná), pri ktorej sa vyskytuje voľný pád, horizontálne a vertikálne rázy, mieste tlaky, vlečné trenie, valivé trenie – RM,

- *vidlicová* s vysokozdvížným vozíkom, kde sa vyskytuje odstredivá sila, gravitačná sila, vertikálny a horizontálny ráz, miestny tlak, opakované otrasy a vibrácie, voľné pády a preklopenia – VM,
- *závesná* (na zavesenom lane), s výskytom voľného pádu, preťaženia, horizontálnych rázov, lokálnych a stohových tlakov, odstredivých síl, dostredivých síl – ZM,
- *posuvná*, ktorá pôsobí negatívne na nominálnu jednotku lokálnym tlakom, vlečným trením, ťahom, rázmi, vlečným trením alebo valivým trením – PM.

#### *Fáza prepravy*

V tejto fáze sa prejavujú všetky účinky daného charakteru. Určujúcimi sú však hodnoty dosahovaného dynamického zrýchlenia uzavretej pohybovej sústavy (druh dopravy, dopravný prostriedok, manipulačný prostriedok a pod.), ktorá sa vyznačuje hybnosťou. Dynamické účinky sa prenášajú do sústavy nákladu a rozkladajú sa do horizontálnych a vertikálnych osí a rovín sústavy.

U jednotlivých druhov dopravy sa účinky prejavujú nasledovne :

V *cestnej doprave* sa vyskytujú opakované otrasy ložnej plochy vozidla s vibráciami, s pôsobením tlakových síl pri stohovaní a pri nedôslednom upevnení nákladu sa vyskytujú vertikálne a horizontálne rázy.

V *železničnej doprave* sú známe horizontálne rázy, opakované otrasy ložnej plochy s vibráciami a tlakové sily pri stohovaní. Pri nedôslednom upevnení nákladu sa vyskytujú voľné pády z nesúdržných stohov na podlahu vozňa. Pri otvorení vozňa sa vyskytujú voľné pády priamo z vozňa.

Vo *vnútrozemskej vodnej doprave* je najčastejším účinkom namáhanie od statickej sily pri stohovaní nákladu a u motorových plavidiel prenesená vibrácia od hlavného motora. Spolupôsobiacim je účinok vysokej vlhkosti vyskytujúci sa v nákladových / ložných priestoroch pod palubou.

V *námornej doprave* pôsobia výraznejšie tlakové statické a dynamické sily pri stohovaní nákladu, prenesené vibrácie od hlavného motora a lodnej skrutky, ďalej rázy od úderov vln o boky lode. Významným pôsobiacim účinkom je rýchla a častá zmena smeru pôsobenia tlakových síl pri kolísaní lode.

V *leteckej doprave* sa prejavujú účinky vonkajšieho nízkeho tlaku vzduchu, nízka teplota v nákladových / ložných priestoroch, prenesená vibrácia od motorov a pôsobenie statických tlakových síl pri stohovaní nákladu.

Pre jednotlivé druhy dopravy sú známe extrémne hodnoty dosahovanej zmeny rýchlostí a pôsobiacich zrýchlení v jednotlivých osiach vyjadrených násobkom ( $n$ ) gravitačného zrýchlenia –  $g$  (viď tabuľku 1).

Tab. 1 – Hodnoty násobku –  $n$  pre jednotlivé druhy dopravy v osiach

Druh dopravy		X		y		z		
		vpred	vzad	vľavo	vpravo	hore	dolu	
Cestná		1	0,5	0,5	0,5	0	0	
Železničná		1,0-4,0	1,0-4,0	0,5	0,5	0	0	
Letecká		1,5	1,5	0	0	3	3	
Riečna		0,8	0,5	0,5	0,5	0	0	
Námorná	generálny náklad	Baltické more	0,3-0,5	0,3-0,5	0,5	0,5	0	0
		Severné more	0,3-0,7	0,3-0,7	0,7	0,7	0	0
		otvorené more	0,4-0,8	0,4-0,8	0,8	0,8	0	0
	náklad uložený na palube	0,4	0,4	1	1	1	1	

Zdroj: Autori

Statické sily vznikajú minimálne z vlastnej hmotnosti nákladu alebo ako účinok vonkajšej sily. Majú stály charakter (sily gravitácie, sily fixácie nákladu a tovaru a pod.) a sú preto vektorom stáleho smeru a veľkosti.

Každý hmotný predmet (bremeno – náklad) v pokoji, bez pohybu, v uzavretej inerčnej sústave tak pôsobí statickou silou na podkladovú plochu svojou hmotnosťou ( $m$ ) s gravitačnou silou ( $F$ ):

Táto sila sa prejavuje aj účinkom na vlastnú súdržnosť jednotky určeného vlastným

$$F = m \times g = \text{const.}$$

objemom a množstvom (uloženého napríklad v škatuli, v prepravke, v debni, v zväzku, v kontejneri, vo zväzku, v nádobe, vo vreci a pod.). Ak je množstvo a objem vybraný nevhodne, uvedená sila sa prejavuje nadmerným namáhaním v súdržnosti jednotky (tlakom, ťahom, ohybom, strihom, krutom) a spôsobuje jeho vlastnú deformáciu. Sila pôsobiaca na podkladovú plochu pri spojitom rozložení vytvára plošný tlak a bodový tlak pri nespojitom rozložení sily. Účinok všetkých statických síl možno aplikovať rovnakým spôsobom pre celkovú hmotnosť pre náklad uložený v dopravnom prostriedku. Fixačné sily potrebné na upevnenie nákladu sa rozkladajú do vertikálnej a horizontálnej osi, kde sa tieto zložky prenášajú úmerne do fixačných bodov.

Dynamické sily sú závislé nie len od hmotnosti nákladu, ale aj od zmeny hybnosti, od zmeny zrýchleného pohybu (nerovnomerne – rovnomerne zrýchlený – oneskorený, voľný pád, odstredivá a dostredivá sila apod.) a od charakteru dráhy pohybu.

Sily sa prejavujú krátkodobo s premenlivým účinkom a impulzom sily, veľkosti ( $F$ ) v trvaní určitého krátkeho času, opísaný vzťahom:

$$F \times (t_2 - t_1) = m(v_2 - v_1) = m \times a$$

Napríklad pri náraze (údere) jednotky nákladu o iný objekt alebo prekážku, ktorá sa nachádza v dráhe jej pohybu, je táto sila ( $F$ ) výsledkom zmeny hybnosti v čase, vyjadrená takto :

$$F = m \times \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = m \times a \Rightarrow F \times (t_2 - t_1) = m \times (v_2 - v_1)$$

a vyvoláva silový impulz, ktorý je proporcionálny hmotnosti (m), ktorá sa uvádza do pohybu po dráhe (s) z času  $t_1$  k času  $t_2$ , pri zmene rýchlosti  $v_1$  na rýchlosť  $v_2$ .

Jednotková hmotnosť nákladu v pohybe (napr. manipulovaný náklad) má pri tom kinetickú energiu, ktorá môže vykonať prácu. Pri náhodnom kontakte s prekážkou, ktorá sa nachádza v dráhe jej pohybu sa táto práca prejaví mechanickým účinkom (úderom, nárazom), ktorá definuje požiadavku na dostatočnú mechanickú pevnosť oboch objektov → náklad a konštrukcia dopravného prostriedku alebo iný náklad.

## 2.2 Klimatické účinky

Podmienky klimatických účinkov nad povrchom Zeme vytvárajú typické prostredie s teplotou, vlhkosťou, prúdením vzduchu, tlakom vzduchu a atmosférickými zrážkami. Podľa dopravnej trasy je týmto podmienkam náklad trvalo vystavený a postupne sa s nimi priebežne vyrovnáva. Charakter a dynamiku týchto podmienok udáva stav atmosférického vzduchu nad povrchom Zeme. Zmeny vo vzdušnej atmosfére vyvoláva slnečná radiácia, ktorá dosahuje vo všetkých zemepisných šírkach na povrchu Zeme intenzitu v priemere  $402 \text{ J/cm}^2\text{hod}$ . Nakoľko sa v priebehu roka a dňa intenzita slnečnej radiácie mení, povrch Zeme je rozdelený na jednotlivé charakteristické klimatické pásma. Prebiehajú v nich zákonité denné a mesačné zmeny klimatických podmienok (ako denná a mesačná zmena teploty a vlhkosti, denná a mesačná zmena maximálnej teploty, denná a mesačná zmena minimálnej teploty, denná a mesačná zmena tlaku vzduchu, denná a mesačná zmena parciálneho tlaku vodnej pary), ktoré sú dlhodobo vysledované a štatisticky podchytené. Existujú však miestne zmeny, ktoré v rámci jedného pásma nie sú rovnaké a ovplyvňuje ich vývoj oblačnosti a stav počasia.

Dlhé dopravné cesty a trasy nemusia prechádzať vždy jedným pásmom, ale viacerými. Každé pásmo a lokalita má aj inú dynamiku a priebeh hodnôt fyzikálnych podmienok (denný, mesačný, ročný). Stav vzdušnej atmosféry je najvýznamnejším činiteľom týchto účinkov na prepravu, nakoľko vzdušná atmosféra ovplyvňuje podmienky na povrchu Zeme. Dopravné prostriedky a zberné tranzitné sklady poskytujú rôznu úroveň ochrany a ukrytia pred týmito klimatickými vplyvmi (prístrešok, chránený prístrešok, izolovaný sklad, termoizolačný sklad, kontajner a pod.). V nechránených priestoroch a skladoch od pôsobiacich účinkov sa vytvárajú vlastné mikroklimatické a kryptoklimatické podmienky (vysoká teplota, zmena zloženia vzduchu, zvýšená vlhkosť a pod.), ktorým mnohé citlivé tovary a výrobky rýchlo podliehajú. Okolité atmosféra a jej stav sa pomerne rýchlo mení a podlieha dynamickým zmenám v rôznych časových intervaloch nad územiami klimatických pásiem. Významným je preto doba pôsobnosti týmto účinkom.

Určujúcimi parametrami vzdušnej atmosféry sú:



- *teplota vzduchu*, ktorá je závislá od zemepisnej šírky, od dennej doby, ročného obdobia, nadmorskej výšky, výšky nad terénom a od prúdenia vzduchu. Najvyššiu dennú hodnotu dosahuje okolo poludnia a najnižšiu vždy nad ránom.
- *vlhkosť*, ktorá závisí od teploty, tlaku, prúdenia vzduchu a zemepisnej šírky. Lokálne ju ovplyvňuje blízkosť vodnej plochy a stav počasia. Najnižšiu dennú hodnotu vlhkosti vzduch dosahuje po kulminácii slnka (po poludní) a najvyššiu nad ránom, pred východom slnka.
- *znečistenie priemyselnými aerosólmi*, prašnými zemitými časticami nad povrchom, morskými aerosólmi a inými plynmi. Znečistenie má význam v prípadoch výskytu blízkych zdrojov znečistenia (voľné skládky sypkého nákladu, nespevnená dopravná cesta, únik plynov a zápachov apod.).

Údaje o stave atmosféry v jednotlivých klimatických pásmach a lokalitách sú štatisticky podchytené a slúžia na zistenie pôsobiacich účinkov na dopravnej trase a na riešenie problematiky ochranného balenia, skladovania a výber vhodnej dopravnej cesty.

Spracované sú v podobe priemerných hodnôt nasledovne:

- priemerná ročná teplota vzduchu,
- priemerná teplota vzduchu v najteplejšom mesiaci roka,
- najvyššia teplota a najnižšia teplota vzduchu v mesiacoch (suchých, vlhkých) a v roku,
- ročná priemerná vlhkosť vzduchu,
- maximálna vlhkosť vzduchu v roku,
- minimálna vlhkosť vzduchu v roku,
- extrémne hodnoty vlhkosti vzduchu v extrémnych mesiacoch (suchých, vlhkých).

Podrobnejšie údaje o týchto parametroch je možné získať z technickej normy STN, ktorá rozoberá Klimatické namáhanie v jednotlivých typizovaných dopravných reťazcoch.

Príkladom klimatických účinkov je:

- zvýšený vnútorný pretlak kvapalín a plynov v nádobách pri zvýšenej teplote v dôsledku objemovej rozťažnosti;
- zvýšenie povrchovej teploty látok od infračerveného spektra slnečnej radiácie spôsobujúce vysychanie, vyparovanie, uvoľňovanie prchavých látok a sublimáciu;
- účinok vody a vlhkosti s prejavom sorpčného navlhnutia, rozpúšťania a nasiaknutia savých rozpustných látok;
- ďalej priebeh chemických reakcií v horninách, mineráloch od účinku tepla, vlhkosti a vody;
- prebiehajúca korózia kovov;
- prebiehajúce biochemické procesy v rastlinných kultúrach a aktívna životaschopnosť mikroorganizmov;
- degradácia štruktúry látok (najmä potravín, liekov, chemikálií, plastov) od ultrafialového spektra slnečnej radiácie.

### 3. ZÁVER

Problematika prepravy tovaru je všeobecne známa, napriek tomu sa v praxi často vyskytujú prípady poškodených zásielok v dôsledku nesprávneho uloženia a nevhodne zvolenej technológie prepravy. Mnohé prípady majú príčinu v neznalostiach základných vlastností nákladu a následne jeho prepravných vlastností. Náklad (celkové zasielané množstvo) v priebehu prepravy podlieha určitým vplyvom, ktoré na ňom zanechávajú trvalé alebo dočasné kvantitatívne a kvalitatívne zmeny. Niektoré zmeny sú odhalené okamžite na danom mieste vzniku a niektoré sú skryté a prejavujú sa až u priameho odberateľa a spotrebiteľa. Príčinou nemusí byť nevhodný spôsob prepravy alebo nedostatočná starostlivosť o zásielku, ale aj nevhodná preventívna ochrana alebo poškodenie tovaru pred realizáciou samotnej prepravnej služby. Voľba správnej technológie prepravy, vrátane návrhu príslušných preventívnych opatrení vyplývajúcich zo znalostí prepravných vlastností nákladu, umožňuje zamedziť zbytočným škodám na náklade a konfrontáciám medzi prepravcami.

Zásielky v prepravnom reťazci sa vyznačuje súhrnnou charakteristikou vlastností, ktoré umožňujú ich vzájomné rozlíšenie. Rozlišujú sa predovšetkým podľa príznakov prirodzenej vonkajšej fyziológie jeho stavu, akými je skupenstvo, tvar najmenej jednotky zoskupenia, dĺžkové rozmery, hmotnosť, súdržnosť, drsnosť, farba, zápach ale aj podľa skrytých príznakov (zloženie, štruktúra, tepelná kapacita, pohyblivosť, rozpustnosť, prchavosť, horľavosť, pevnosť), ktoré nie sú priamo viditeľné alebo zrejme.

Vhodná zostava vlastností so spoločným menovateľom nám umožňuje vytriediť všetky tovary a náklady medzi sebou a vytvoriť z nich rôzne skupiny nákladu : sypký, balený, kusový, tekutý, hrubozrnný, živý, prašný, nadrozmerový, ťažký, mrazený, chladený, agresívny apod. Takáto skupinová selekcia umožňuje usmerňovať prepravu spôsobom s odpovedajúcou vhodnou technológiou prepravy. Zoskupenie činností je prepravou technológiou, ktorá zahŕňa spôsob ochrany tovaru, skladovania, manipulácie, uloženia a vlastnú prepravu. Každá táto činnosť je nadväzujúcou postupnou činnosťou v dopravnom procese a vychádza z poznatkov o citlivosti na vonkajšie účinky, t. zn. vychádza z princípov dopravné – prepravných vlastností tovaru nominálneho množstva a celkového množstva nákladu. Vo vzťahu k manipulácii sú tieto vlastnosti obrazom odolnosti pri uvedení do pohybu pri zmene hybnosti; pre skladovanie – obrazom odolnosti k pôsobeniu statických síl a citlivosti na zmenu teploty a vlhkosti; pre prepravu – obrazom odolnosti k pôsobeniu dynamických a statických síl z dopravy, vrátane účinku tepla a teploty, vlhkosti, vody a vzdušného prostredia. V celkovom súhrne charakteristických vlastností pre náklad sú jedny vlastnosti dominantné a druhé menej. Dôležitosť oboch je však významná, nakoľko musia byť zohľadnené pri voľbe dopravy a vhodnej technológie prepravy.

Teoretické poznatky z odboru fyziky, chémie a biológie napomáhajú stanoviť prepravné vlastnosti nákladu vrátane účinkov pôsobiacich na náklad v prepravnom reťazci a následne stanoviť konkrétne postupy pre praktickú orientáciu dopravcov za účelom riešenia logistiky premiestňovacieho procesu tovaru v systéme „z domu do domu“.

## POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] BELINSKAJA, L. N.: *Gruzovedenije i skladskoje delo na morskem transporte*. Transport, Moskva 1982, 240 s.
- [2] GRUNDKE, G.A KOL.: *Lexikon Wareschaden*. Schlitersche, Hanover 1997, 346 s., ISBN 3-87706-792-1.
- [3] HATINA, T.: *Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci*. Eurounion, Bratislava 1997, 408 s.
- [4] HORÁK, Z. A KOL.: *Technická fyzika*. SNTL, Praha 1960, 750 s.
- [5] KELLO, V. : *Fyzikálna chémia*. Alfa, Bratislava 1969, 800 s.
- [6] MOKRZYSCAK, H.: *Ladunkoznavstvo, Komunikacija i Lacnošč*. Varšava 1977, 287 s.
- [7] ŘÍMAN, E. A KOL.: *Fyzika s příklady a úlohami*. SNTL-Práce, Praha 1966, 352 s.
- [8] SOSEDOVÁ,J., ŠLESINGER,J.: *Zur Bedeutung Warenkundlicher Kenntnisse bei Transport und Lagerung*. In: Studies of Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications of University in Žilina, EDIS – vydavateľstvo ŽU Žilina 2003, s. 159–162 , ISBN 80-8070-096-6.
- [9] SOSEDOVÁ,J.: *Obchodno- prevádzková činnosť vodnej dopravy*. EDIS – vydavateľstvo ŽU Žilina 2007, 56 s., ISBN 978-80-8070-704-0.
- [10] SOSEDOVÁ,J., ŠLESINGER,M.: *Prepravné vlastnosti nákladu*. In: *Doprava a spoje – elektronický časopis Fakulty prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Žilina 2009, 1/2009, s. 75–96, ISSN 1336-7676*.
- [11] ŠMATOV, L.M. : *Spravočnik stividora*. Transport, Moskva 1983, 150 s.
- [12] ŠLESINGER,J.: *Dopravné tovaroznalectvo I*. EDIS – vydavateľstvo ŽU Žilina 2007, 90 s. ISBN 978-80-8070-655-5.
- [13] GERMAN MARINE INSURERS: *Container handbook I., II., III.*, GDV. Berlin 2007.
- [14] UNITED NATIONS PUBLICATIONS: *Európska dohoda o preprave nebezpečných nákladov po vnútrozemských vodných cestách*, Brusel 2005, 542 s.